ISSN 1346-7328
国総研資料　第975 号
平成29 年 6 月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management
No.975　　June 2017

共同研究成果報告書
木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究

Research on construction method and its performance evaluation of external envelope of timber framed houses for durability upgrading.

国土交通省　国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

はしがき

木造住宅の耐久性については、2000 年に、住宅の品質確保の促進、住宅購入者等の利益の保護、住宅に係る紛争の迅速かつ適正な解決などを目的とした「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（略称：住宅品確法）が施行され、新築住宅の取得契約における瑕疵担保責任期間の 10 年の義務化、住宅性能表示制度（任意）などが制定された。また、2009 年には、新築住宅を供給する事業者に対して瑕疵の補修等が確実に行われるよう、保険や供託などを義務付けた「住宅瑕疵担保履行法」が施行された。

これらの法令により、引渡し後 10 年以内に瑕疵が発覚した場合は、住まい手が保護される仕組みが整えられた。しかし、住宅瑕疵担保責任保険法人の報告によると、新築住宅の瑕疵事故のうち、9 割以上が雨漏りであることが報告されており、依然として、雨仕舞いや防水対策が十分ではない場合があることが分かる。

本資料は、木造住宅の耐久性を向上させるため、産学官 24 機関が集い、5 年間にわたり、調査・実験・シミュレーション結果、実績・経験などを基にして協議した共同研究の成果であり、建物外皮の構造・仕様とその評価に関する知見が集約されたものである。これは、造り手にとっては、各種の劣化リスク、不具合・劣化事例、推奨する設計・施工方法に関する技術資料となり、住まい手には、住宅選びに欠かせない技術情報源となる。本資料が有効に活用されることにより不具合事象が適切に防止され、木造住宅の耐久性が大幅に向上することを期待する。

平成 29 年 6 月

国土交通省 国土技術政策総合研究所
副所長　香山　幹

国土技術政策総合研究所資料

第 975 号 2017 年 6 月

木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究

国土技術政策総合研究所、東海大学、東洋大学、筑波大学、関東学院大学、早稲田大学、
東京大学、横浜国立大学、東京理科大学、ものつくり大学、
一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会、一般社団法人 日本木造住宅産業協会、
一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会、一般財団法人 中小建設業住宅センター、
一般社団法人 日本左官業組合連合会、一般社団法人 全日本瓦工事業連盟、
一般社団法人 日本金属屋根協会、一般社団法人 日本防水材料連合会、
NPO 法人 湿式仕上技術センター、NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター、
全国陶器瓦工業組合連合会、透湿ルーフィング協会、屋根換気メーカー協会、
株式会社 住宅検査保証協会

Research on construction method and its performance evaluation of external envelope of timber framed houses for durability upgrading

National Institute for Land and Infrastructure Management, Tokai University, Toyo University,
University of Tsukuba, Kanto Gakuin University, Waseda University, The University of Tokyo
Yokohama National University, Tokyo University of Science, Institute of Technologists,
Association of Housing Warranty Insurers, Wooden Home Builders Association of Japan,
Federation of All Japan Builders Association, National Federation of Construction Worker’s Unions,
Japan Plasterers’ Association, All Japan Roofing Contractors Association,
Japan Metal Roofing Association, Japan Waterproofing Materials Association,
Wet Finishing Technical Center, Japan Exterior Furnishing Technical Center,
Japan Clay Roofing-Tile Federation, Vapour Breathable Underlays of Roof Association,
The Association of Roof Ventilation Manufactures,
Housing Inspection & Guarantee Association Co.,Ltd

要　旨

住宅の木造比率が 50%を越える我が国で、長寿命住宅の普及に向けた木造住宅の耐久性向上は極めて重要な課題である。木造住宅においては、建物内外の水分が躯体その他の木構造部の主要な劣化要因となるため、屋根・外壁などの外皮の構造が建物本体の耐久性に大きく関係するが、これまでその関連性に焦点を当てた研究は少ない。そこで、国土技術政策総合研究所は、2011 年度から 2015 年度まで 24 機関の参加を得て、木造住宅の耐久性と外皮構造の関わりを主題とする共同研究を実施した。

本資料は、その最終成果物であり、木造住宅の耐久性向上のため、最も緊急性と有用性が高い課題として抽出された、雨水浸入、結露発生、およびこれらに伴う劣化リスクの評価、外皮の設計施工方法、情報の伝達に関わる 12 の重点課題について、それぞれ独立して設置した作業部会が行った調査研究の成果を総合したものである。

キーワード：木造住宅、耐久性、劣化リスク、外皮、雨水浸入、結露

Synopsis

Improving durability of timber framed houses is one of the most important issue in Japan for long-life housing, where timber is the commonest building material for housing. The construction of external envelope plays a significant role in the improvement of durability of buildings, especially in timber framed houses, since, rain penetration and condensation within the external envelope are the major causes of deterioration of their timber frames. However, few research works have been done so far, on the relationship between the construction of the external envelope and durability of timber framed houses.

This technical note is a report of 5 years cooperative research project of National Institute for Land and Infrastructure Management on this subject, which started in 2011. The total of 24 organizations, including universities, research institutes, house insurance and inspection organizations, manufacturers associations, and contractors associations, participated in the project.

This technical note consists of 12 individual reports of task groups in the project, wherein each task group aimed at producing materials that were considered to be in the most imminent need and useful in improving the present state of durability of timber framed houses. The subject of the materials covers evaluation of rain penetration, condensation, and deterioration risks, recommended construction method of external envelope, and propagation and conveyance of necessary information.

Keywords：timber framed houses, durability, deterioration risks, external envelope, rain penetration, condensation

本資料の構成

第１編 全体概要

第Ⅰ章 研究目的、活動の概要、本資料の構成と内容

第２編 【住まい手向け】 長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

関連ツール：主旨・注意事項

「長持ち住宅の選び方」

「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

「住まい手のための材料部材選択シート」

「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」

第Ⅲ章 木造住宅の長期使用に向けた屋根、外壁、床下のメンテナンスガイドライン

関連報告：各種屋根葺き材による経年変化事例調査

第３編 【造り手向け】 リスク分析・評価ガイドライン

第Ⅳ章 木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

関連報告（シミュレーション計算）

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

関連報告（検証試験）

関連報告（データベース）

第Ⅵ章 木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

第Ⅶ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

関連報告（アンケート調査結果）

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

関連報告（検証試験）

第Ⅸ章 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

第４編 【造り手向け】 設計・施工ガイドライン

第Ⅹ章 通気下地屋根構法の設計施工要領（案）

関連報告（検証試験）

第ⅩⅠ章 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）

第ⅩⅡ章 真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）

関連報告（アンケート・ヒアリング調査）

第ⅩⅢ章 木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン（案）

第１編 全体概要

第Ｉ章 研究目的、活動の概要、本資料の構成と内容

目次

1. はじめに 1
2. 研究の背景と目的 1
2.1 背景と現状 1
2.2 既往の研究に対する位置づけ 2
2.3 研究の目的 3
2.4 研究実施にあたっての目標と方針 4
3. 研究発足に至る経緯 4
4. 研究組織 5
5. 2011 年度～2015 年度の活動の概要 7
5.1 研究全体の動き 7
5.1.1 準備段階（2011.4～2011.10） 8
5.1.2 発足（2011.11） 8
5.1.3 課題の抽出段階（2011.12～2012.8） 10
5.1.4 個別課題への取り組み（2012.9～2014.5） 10
5.1.5 最終成果物に応じた TG 再編と調査研究の実施（2014.6～2016.3） 11
5.2 各 WG・TG の活動 11
6. 本資料の構成と概要 11
7. 引用文献 13
8. 本共同研究の成果による学会報告 15
謝辞 17

執筆者
1～7　石川廣三（東海大学）
8　　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

1. はじめに

本資料は、国土技術政策総合研究所（以下、国総研）が主催し、24　機関の参加およびその他 12 機関の協力を得て、2011 年度から 2015 年度までの 5 年間で実施した共同研究「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」の成果をとりまとめたものである。

「第 1 編　全体概要」では、研究全体の背景と目的、研究組織と実施状況、本資料の構成と各章の内容の概略について述べる。

2. 研究の背景と目的

2.1 背景と現状

「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」の施行に代表されるように、長期間の使用に耐える住宅を建て、長く使い続けることが、省資源、地球環境保全の観点から求められている。木造住宅は 2014 年度において全着工住宅戸数の 55%を占め、戸建て住宅では 88%を占める（図 2.1）。従って、木造住宅の耐久性確保は極めて重要な課題である。

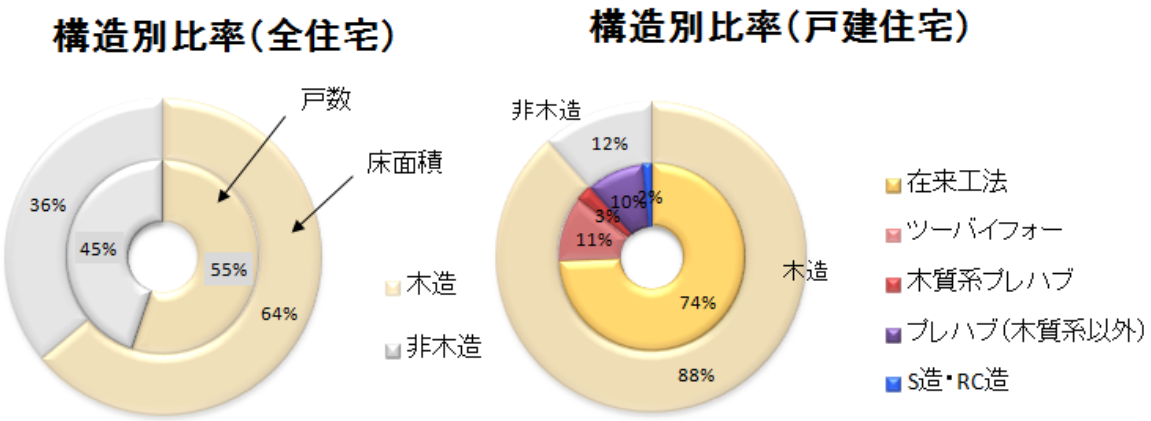


図 2.1 着工住宅戸数、床面積の構造別比率
（2014 年度住宅着工統計（国土交通省総合政策局）より作成）

我が国の旧来の木造住宅は、雨仕舞の所作を中心とした比較的開放的な外皮構成を持ち、環境共生的な生活様式も手伝って躯体や各部の木材は保存されやすい環境にあった。近年、戸建て住宅の構法や形態は著しく変化し、軒の出や庇の少ない壁面、陸屋根や一体型バルコニーの採用など、防水への依存度が高い閉鎖的な外皮構成が一般化している。また、品確法の制定や長期優良住宅普及促進による省エネルギー性能や構造耐力性能の向上は、同時に外皮の高気密化や透湿抵抗の増大を伴い、浸入雨水や内部結露水、その他の水分の滞留による木部の劣化リスクが従前に比べて高まっている。このため、建設後数年など極めて早期に著しい劣化を引きおこす事例が増え、問題となっている [1)]。

また、近年、地球規模の環境問題として国際的に関心が高まっている気候変動の一環として、図 2.2、2.3 に一例を示すように短時間の集中豪雨や猛暑日数増加傾向、その他にも台風発

生数や紫外線量の増加傾向などが報告されているが、これらによる住宅の建設時および建設後の外装部材の湿潤、および耐久性におよぼす影響、雨水浸入リスク増加が懸念される。

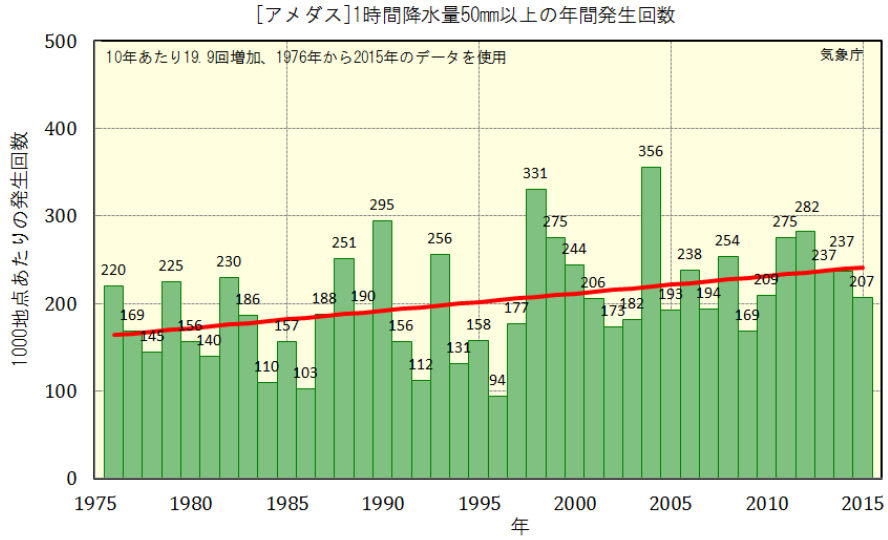


図 2.2 1000 地点当たりの 1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数

出典：気象庁

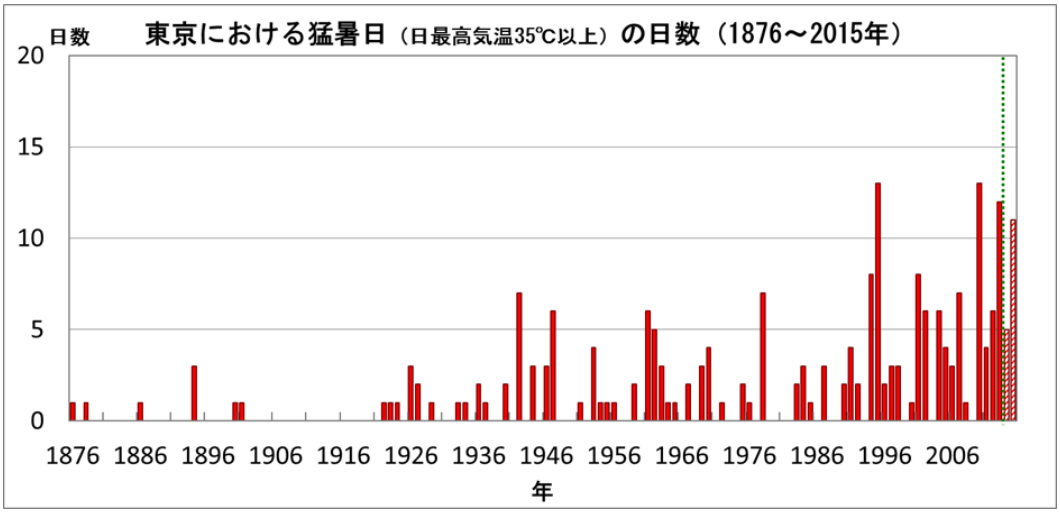


図 2.3 東京における 35℃以上の年間日数（東京管区気象台）

出典：東京管区気象台

2.2 既往の研究に対する位置づけ

建築物の耐久性向上技術に関する総合的な研究として 1980 年度から 5 年間実施された建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」[2] と、近年、その現状への対応を図る継続研究として行われた「建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保ならびに維持保全の開発」（建築研究所）[3] がある。これらは建築物の躯体および仕上げ部分のそれぞれの耐用年数評価と点検・維持保全手法の整備を主な内容とした研究である。

また、建物外皮の耐久性に関する総合的な研究として、2008 年度から実施された「住宅の外装部の長寿命化および維持保全技術の評価方法に関する研究」（住宅性能評価・表示協会）[4] がある。その内容は外装部、特に窯業系サイディングを用いた外壁の長期耐久性評価と維持保全方法が中心である。

これに対して、本研究は建物外皮の構造・仕様と、木造住宅各部の主として水分挙動に関わる劣化リスクの関係の解明に重点を置き、住宅の耐久性向上に資する外皮の設計・施工上有用な知見を広く得ようとする点に特色がある。

なお、本研究の基盤となっている主要な先行研究を以下に示す。

（1）森林資源有効活用促進委員会（木造住宅の耐久設計・維持管理・劣化診断）における研究（財団法人日本住宅・木材技術センター、2000～2002 年度）[5]

（2）住宅外装防水研究会における研究（NPO 法人住宅外装テクニカルセンター、2003～2009 年度）[6]

（3）モルタル外壁の長期性能とその評価に関する研究（国土技術政策総合研究所、2008～2011 年度）[7]

（4）真壁木造による長期優良住宅実現のための技術基盤事業における研究（一般財団法人住宅都市工学研究所、2008～2011 年度）[8]

（5）長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会における研究（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟、全国陶器瓦工業組合連合会、日本屋根外装工事協会、2009 年度～2014 年度）[9]

2.3 研究の目的

本共同研究では､戸建ての木造住宅を対象として､耐久性を損なう各種の劣化*要因を調査・研究し､建物外皮の設計・施工方法について検討・分析・提案するとともに､各種の構法や材料・部材の耐久性に関する評価方法を提案し、最終的には設計・施工者だけではなく、住まい手自らが適切な外皮構造・仕様を選択し、住まいの安全・安心および資産価値を確保することを可能にするための情報として整備することを目標としている。本研究の具体的な目的を要約すれば以下の通りである。

(1) 木造住宅が外皮からの浸入雨水、外皮内で発生した結露水の影響で早期劣化につながる不具合を生ずるリスクを高める外皮構造の設計・施工上の要因、および住宅の供給、使用、維持管理上の要因を明らかにする。

(2) 外皮中の浸入雨水、結露水、その他の外皮構造に起因する要因による木造住宅各部の劣化機構を調査、実験、シミュレーション等により明確にし、それぞれの機構による劣化のリスクを定量的に評価する。

(3) 屋根、外壁、バルコニーおよびこれらの取り合い部と納まり部について、雨水浸入、および内部結露を抑制し、また、水分の滞留防止と排除に有効な構法および施工管理手法について検討すると共に、その有効性を検証する。

(4) 住宅の長期使用における維持保全を考慮した建物外皮の構造と点検手法を検討し、合理的な構法・仕様選定の基本としてライフサイクルコスト情報を整備する。

(5) 上記の諸検討を通じて得られた、木造住宅の耐久性向上に資する建物外皮の構造・仕様に関する有用な知見を、住宅発注者、設計者、施工者、材料・部材メーカーに適切に伝達する方法について検討する。

*（注）ここで劣化とは、水分の影響を受けた木質材料の腐朽およびその他の生物劣化、接着劣化、金属類の腐食に起因する構造体、下地材、接合部の構造性能低下、仕上げ部分の汚損耗を主な対象とする。

2.4 研究実施にあたっての目標と方針

本共同研究の実施にあたって、限られた研究期間の中で最大限の成果を挙げるため、外皮構造・仕様についての網羅的・体系的な基準あるいは指針の立案は目標とせず、木造住宅の耐久性向上のため、最も緊急性があり、有用性が高い課題で、かつ、研究組織としての実施可能性が大きい課題を抽出し、これらの重点課題について注力して新しい知見を出来るだけ多数創出することを目標とした。

このため、研究成果物も課題毎に個別的で、達成度も異なるものになるが、ここで得られた多数の知見が将来的に各方面で作成される基準・指針類に反映されることにより、木造住宅の耐久性向上のための外皮構造・仕様適正化全般に寄与することを期待している。このためにも、成果が上がった時点で学会報告、研究集会、WEB などを通じて遅滞なく情報発信していくこととした。

3. 研究発足に至る経緯

木質構造住宅の外皮は、耐久性、耐火性、耐震性、美観等を左右する重要な部位であるが、近年、不適切な外皮の設計・施工により、耐力壁などを構成する下地材や躯体材、接合部材等の劣化が進み、これらの諸性能を低下させる事例が頻発している。

木材や木質材料を腐朽させる主な要因は、外装材まわりからの雨水浸入や壁内結露、通気・換気量不足であるが、特に雨水浸入および結露した滞留水が外部に放出されにくい仕様の場合、早期に著しい劣化が生じている。このため、外皮からの雨水浸入や結露を防ぐと共に、高含水率となった下地や躯体に含まれる水分を通気および換気により屋外へ排出させるメカニズムや対応策について検討・分析することが重要である。

これまで、雨仕舞、雨水浸入、温熱環境と結露、木構造、木材保存に関する研究は、各々の部門において行われており、水分に起因する木造住宅の劣化リスクを対象として包括的・横断的に検討

した研究事例は無い。このため、本研究の実施には、上記の各分野からの研究者の参加と、学識経験者に加えて、住宅建設および外皮構造の部材供給、工事に関わる実務者の協力が不可欠と考えられた。

上記の現状を踏まえ、国総研では木造住宅の耐久性向上に関心を持つ、材料施工分野、環境工学分野、木構造分野、木材保存分野の大学、公的研究機関の研究者、住宅、材料専門工事の諸機関、住宅性能保証機関に指名および公募により参加を求めた。趣旨に賛同した諸機関との間で協定を締結し、2011 年度から 5 年間の計画で共同研究「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」を発足させた。

表 3.1 に参加機関を示す。表 3.1 の機関のうち、研究期間内に会社組織の変更あるいは担当者の異動などにより、実質的に参加が少なくなった機関、法人もある。また、研究の途上で上記以外の機関にも適時協力を要請し、討議の内容に応じてヒアリング、タスクグループ（以下、TG）等に参加を求めた。これらの機関名を表 3.2 に示す。

表 3.1 共同研究参加機関

主催機関	国土技術政策総合研究所
大学	東海大学、東洋大学、筑波大学、関東学院大学、早稲田大学、東京大学、横浜国立大学、東京理科大学、ものつくり大学
住宅供給関係団体	(一社)日本木造住宅産業協会、(一社)全国中小建築工事業団体連合会、（一財）中小建設業住宅センター
屋根材料・工事関係団体	(一社)全日本瓦工事業連盟、(一社)日本金属屋根協会、(一社) 日本防水材料連合会、全国陶器瓦工業組合連合会、透湿ルーフィング協会、屋根換気メーカー協会
外装材料・工事関係団体	(一社)日本左官業組合連合会、NPO法人湿式仕上技術センター、NPO法人住宅外装テクニカルセンター
性能保証機関	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会、(株)住宅検査保証協会

表 3.2 ヒアリング等協力機関

大学	足利工業大学
材料･部材供給団体	(一社)日本サッシ協会、断熱建材協議会、太陽光発電協会、日本粘着テープ工業会、日本透湿防水シート協会
外壁材料･工事関係団体	日本屋根外装工事協会、関東サイディング事業協同組合
その他	(一社)住まいの屋根換気壁通気研究会、(一財)経済調査会、建築環境ワークス協同組合、住友林業株式会社、

4. 研究組織

研究組織体制としては参加各機関の代表者で構成される本委員会（委員長：石川廣三）の討議において、瑕疵の実態を踏まえて重点課題を抽出し、検討課題毎に適宜、部会、ワーキンググループ（以下、WG)、TG を組織し、独自に研究を進めるかたわら、各グループ主査による主査会を開催して連絡調整を行った。本委員会の構成機関および代表委員を表 4.1 に示す。

研究組織体制は後述のように研究の進行の過程でたびたび変更されたが、最終段階の組織体制を図 4.1 および表 4.2 に示す。

表 4.1 本委員会の構成機関および代表委員（TG 名は略称）

No.	機　関　名	代表委員（敬称略）	備　考	
1	東海大学	石川廣三	委員長、雨水浸入リスクの評価方法TG主査	2014年9月以降の主査
2	東洋大学	土屋喬雄	劣化リスク分析TG主査	
3	前筑波大学	土居修一	腐朽危険度予測手法TG主査	
4	関東学院大学	中島正夫	維持保全TG主査	
5	前東海大学	西多　致	不具合事例集TG主査	
6	早稲田大学	輿石直幸	真壁外壁TG主査	
7	足利工業大学	齋藤宏昭	腐朽危険度予測手法TG主査	
8	(一社)全日本瓦工事業連盟	栗田紀之	維持保全TG主査	
9	NPO法人 湿式仕上技術センター	大場喜和	異業種取り合い部TG主査	
10		井上照郷	湿式外壁TG主査	
11	(一社)日本木造住宅産業協会	梅田泰成	防耐火規制TG主査	
12	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会	田村公彦	推奨納まり図TG主査	
13	屋根換気メーカー協会	近藤　肇	換気・通気ガイドラインTG主査	
14	全国陶器瓦工業組合連合会	佐々木基登	通気下地屋根構法TG主査	
15	国土技術政策総合研究所	宮村雅史	本委員会幹事，情報伝達手法TG主査	
16	(一社)全日本瓦工事業連盟	江原正也	PV屋根施工TG主査	2014年9月以前の主査
17	(一社)全国中小建築工事業団体連合会	近江戸征介	情報伝達手法TG主査	
18	(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会	木村雄太	屋根外壁取り合い部TG主査	
19	NPO法人 住宅外装テクニカルセンター	北野公一	開口部TG主査	
20	横浜国立大学	中尾方人	大学	有識者
21	福岡大学	古賀一八		
22	大阪工業大学	田原　賢		
23	(一社)全国中小建築工事業団体連合会	武市英博	住宅供給関係団体	業界団体
24	(一財) 中小建設業住宅センター	小川拓也		
25		山下正人*		
26	(一社)全日本瓦工事業連盟	安藤和男	瓦屋根施工業団体	
27	(社)日本金属屋根協会	濱野浩幸	金属屋根関係団体	
28	(一社)日本左官業組合連合会	鈴木　光	左官業団体	
29	全国陶器瓦工業組合連合会	岩月明仁	瓦製造業団体	
30	NPO法人 住宅外装テクニカルセンター	榎本孝之	窯業系サイディング製造業団体	
31	(一社)日本防水材料連合会	牧田　均	アスファルト系防水紙製造業団体	
32	透湿ルーフィング協会	武田　敏	透湿系防水紙製造業団体	
33		鈴木成治*		
34	屋根換気メーカー協会	楠木義正	屋根換気部材製造業団体	
35	(一社) 太陽光発電協会	穂岐山孝司	太陽光設備団体	

＊前任者

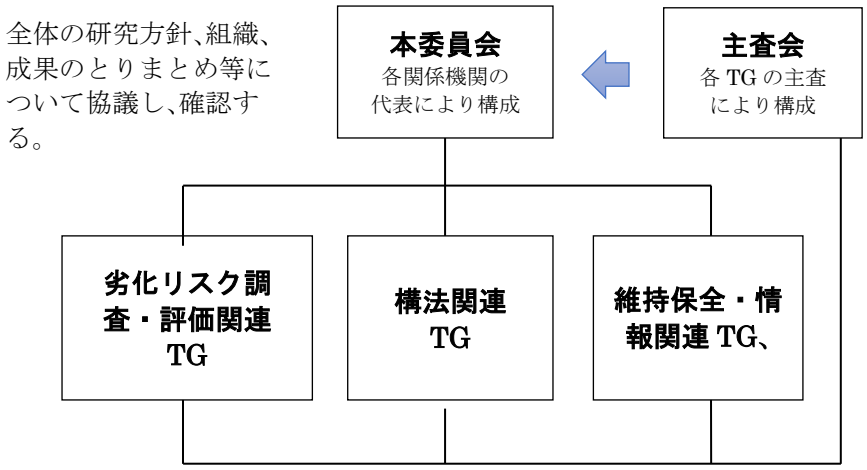


図 4.1 共同研究の組織体制

表 4.2 TG 編成一覧表（2014 年 9 月以降）

区分	ＴＧ名称	ＴＧ略称	主査
劣化リスク調査・評価関連	木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説作成TG	劣化リスク分析TG	土屋喬雄 （東洋大学）
	木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集作成TG	不具合事例集TG	西多致 （前東海大学）
	木造住宅外皮における雨水浸入リスクの評価方法作成TG	雨水浸入リスクの評価方法TG	石川廣三 （東海大学）
	木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法作成TG	腐朽危険度予測手法TG	土居修一 （前筑波大学） 斉藤宏昭 （前東京大学、現足利工業大学）
構法関連	通気下地屋根構法の設計施工要領（案）作成TG	通気下地屋根構法TG	佐々木基登 （全国陶器瓦工業組合連合会）
	木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）作成TG	推奨納まり図TG	田村公彦 （住宅瑕疵担保責任保険協会）
	湿式仕上げ外壁の耐久性評価方法（案）作成TG	湿式外壁TG	井上照郷 （湿式仕上技術センター）
	真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）作成TG	真壁外壁TG	奥石直幸 （早稲田大学）
	外皮構造の異業種施工取り合い部の標準工程と施工要領（案）作成TG	異業種取り合い部TG	大場喜和 （前住宅検査保証協会）
	木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン（案）作成TG	換気・通気ガイドラインTG	近藤肇 （屋根換気メーカー協会）
	木造住宅外皮の開口部および防水構法に関わる防耐火規制の問題点整理作成TG	防耐火規制TG	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）
維持保全・情報伝達関連	住まい手のための木造住宅外皮維持保全の手引き作成TG	維持保全TG	中島正夫 （関東学院大学） 栗田紀之 （全日本瓦工事業連盟）
	木造住宅の耐久性向上に資する外皮構造・仕様情報伝達手法作成TG	情報伝達手法TG	宮村雅史 （国土技術政策総合研究所）

5. 2011 年度～2015 年度の活動の概要

5.1 研究全体の動き

5 年間の会議の開催記録を中心に研究の経緯を時系列で表 5.1 に示す。

発足当初は大枠の研究目標と組織、運営方法を定めて活動したが、討議が進むに連れて、具体的な研究課題の絞り込みと追加、研究組織の見直しが随時行われた。全体の動きを大きな区切りで要約すると以下の通りである。

5.1.1 準備段階（2011.4～2011.10）

国総研において共同研究の計画、申請を進めると共に、木造住宅の耐久性向上に関心を持つ、材料施工分野、環境工学分野、木構造分野、木材保存分野の大学、公的研究機関の研究者、住宅、外皮材料・専門工事関係の諸機関、住宅性能保証機関に参加を呼びかけて、コアメンバーによる準備会を開催して研究課題と研究組織の枠組みを決めた。また、2 回のパネルディスカッションを開催し、研究の背景について共通認識を深めた。

5.1.2 発足（2011.11）

参加機関の確定を経て、総会を開催し、委員長の選出、研究課題、研究組織の枠組みについて方向性を確認した。

表 5.1 研究全体の経緯

年	月	日	全体会	部会・主査会	WG・TG
2011	4	27	共同研究申請（当初3年計画）		
	6	10	準備会（研究課題、組織、スケジュール検討）		
			共同研究計画承認（5年計画）		
	10	13	準備会（関連既往研究の整理）		
	10	17	パネルディスカッション（研究の背景としての現状、劣化関係）		
	11	24	第2回パネルディスカッション（研究の背景としての現状、震災関係）		
	11	24	総会（委員長選出、研究目的の確認、WG, SWG組織審議）		
	12				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
2012	1	23	第1回本委員会（WG報告、研究全体方針、委員会運営方針討議）		
	2				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
	2	27		主査会（WG, SWG報告、委員会運営方針検討）	
	3				WG, SWG会議開催 維持管理WG 劣化対策WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全）
	4	24	第2回本委員会（WG報告、必要な取り組みの整理、維持管理WG→維持保全・LCCWG、劣化対策WG→劣化リスク評価WG、実態調査WG・情報提供WG新設）		
	5,6,7,8				WG, SWG会議開催（各毎月1回） 維持保全・LCCWG 劣化リスク評価WG 外壁構法WG（伝統構法、納まり） 屋根構法WG（通気屋根、PV施工、構造安全） 実態調査WG 情報提供WG
	7	24		主査会（WG報告、研究分野別WG構成から部会および研究課題別TG構成への組織変更検討、情報提供WG→情報構築協議会）	
	9	4		主査会（組織変更原案作成）	
	9	7	第3回本委員会（WG報告、組織変更に関する主査会原案了承、TG組織およびスケジュール審議、）		
	10,11,12,				TG会議開催（各毎月1回） 外壁構法関連（真壁構法TG、湿式外壁TG） 納まり関連（開口部TG、バルコニー・笠木TG,屋根取り合い部TG） 屋根構法関連（野地無し構法TG、屋根通気構法TG） 実態・評価関連（実態評価TG、実態調査TG、アンケートヒアリングTG） 維持保全関係（点検モニタリングTG、LCC評価TG）
	11	27		構法部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	12	11		評価・計画部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	12	11			情報構築協議会
2013	1,2				TG会議開催（各毎月1回） 外壁構法関連（真壁構法TG、湿式外壁TG） 納まり関連（開口部TG、バルコニー・笠木TG,屋根取り合い部TG） 屋根構法関連（野地無し構法TG、屋根通気構法TG） 実態・評価関連（実態評価TG、実態調査TG、アンケートヒアリングTG） 維持保全関係（点検モニタリングTG、LCC評価TG）
	1	7		構法部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	2	20		評価・計画部会（TG報告、研究方針、計画に関する連絡調整、審議）	
	2	4,20		主査会（2部会を廃止し、主査会に併合、劣化リスクTG、劣化分析TG、情報伝達ツールTG新設、研究成果の公表計画審議）	
	3	14	第4回本委員会（WG報告、組織変更に関する主査会原案了承、中間報告書の作成、研究成果学会公表計画了承）		
	4				
	5			主査会（共同研究中間報告、TG報告）	
	6			主査会（TG報告、建築学会大会）	
	7				
	8			主査会（共同研究の成果物の方向性、既存住宅の省エネ改修ガイドライン）	
	9		第5回本委員会（中間報告、不具合劣化リスク事例集のとりまとめ、最終成果物、建築学会大会）		
	10			主査会（各TGの成果物のイメージ）	
	11				
	12			主査会（小屋裏換気、TG報告）	
2014	1				
	2			主査会（本委員会について、建築学会大会、TG報告）	
	3		第6回本委員会（各TG進捗状況、建築学会大会原稿案）		
	4				
	5			主査会（TG報告、最終成果物）	
	6			主査会（最終成果物に向けてのTG再変成、AIJ防水設計・施工指針、PV屋根、防火規制、本共同研究の整合性、成果物の公開方法）	
	7				
	8			主査会（最終成果物の目次案、メンバー案、建築学会大会）	
	9		第7回本委員会（各TG目次案、メンバー案）		
	10				TG会議開催（各毎月1回） ①通気下地屋根TG、推奨納まり図TG、③真壁木造外壁TG、④湿式仕上げ外壁TG、⑤劣化リスク分析TG、⑥不具合事例集TG、⑦雨水浸入リスクTG、⑧腐朽危険度予測手法TG、⑨異業種施工取り合い部TG、⑩換気・通気計画ガイドラインTG、⑪維持保全の手引きTG、⑫情報伝達手法TG、⑬防耐火規制TG
	11				
	12			主査会（報告書書式の協議）	
2015	1				
	2			主査会（大会予定発表課題と発表者、TG報告）	
	3		第8回本委員会（建築学会大会予定と発表者の協議、各報告書の進捗状況と今後の方針、最終成果物の公表形式と書式）		
	4				
	5			主査会（推奨納まりTG、木村主査→田村主査）	
	6			主査会（最終成果物進捗状況、目次案、関連資料の整理）	
	7				
	8				
	9		第9回本委員会（最終報告書の目次案と書式、成果物の公表と活用、取りまとめと出版計画、全体概要）	主査会（報告書の取りまとめ、印刷、出版）	
	10				
	11			主査会（成果物の普及・発信の検討）	
	12				
2016	1			主査会（全体概要案、情報伝達ツールTGへの協力依頼）	
	2			主査会（報告書と出版物の作業予定、建築学会大会発表課題）	
	3		総会、写真撮影、納会		

5.1.3 課題の抽出段階（2011.12～2012.8）

本委員会の下に、主要な研究分野として維持管理 WG、劣化対策 WG、外壁構法 WG、屋根構法 WG の 4WG を設置し、更に外壁構法 WG には伝統構法 SWG、納まり SWG、屋根構法 WG には通気屋根 SWG、PV（太陽光発電パネル）施工 SWG、構造安全 SWG を設置して、それぞれ毎月 1 回の会議を持ち、各分野での重要研究課題の抽出と必要な取り組みについて議論した。この過程で維持管理 WG を維持保全・LCCWG、劣化対策 WG を劣化リスク評価 WG と改称し、また新たに実態調査・実験計画 WG、情報提供 WG を新設した。

5.1.4 個別課題への取り組み（2012.9～2014.5）

各 WG での 9 ヶ月にわたる討議を経て、本共同研究で対象とすべき重要研究課題がおおむね浮かび上がった段階で、WG、SWG の主査により以後の研究体制について討議し、構法部会、評価・計画部会の 2 部会の下に個別の研究課題に取り組むタスクグループ（TG）を必要性および実行可能性に応じて設置し、各 TG では課題に沿って構法の開発、施工実験、性能検証実験、シミュレーション、文献・実態・アンケート・ヒアリング等による調査を実施することとした。また、TG 間の情報交換、研究方針の連絡調整を部会、本委員会で行うこととした。その後、連絡調整を円滑にするため、部会を廃止して主査会に併合することとした。2013.3 現在の TG 組織と研究課題を表 5.2 に示す。また、工事関連情報伝達の適正化については住宅工事実務者との接点が重要との観点から、共同研究の枠外に「優良住宅工事普及情報構築協議会

表 5.2　2013 年 3 月当時の研究組織と検討課題

TG名称		主査	研究課題
構法関連	野地無し構法	石川廣三 （東海大学）	海外で一般的な野地板を用いない屋根葺き構法の小屋裏劣化リスク軽減構法としての評価と実用性検証
	屋根通気構法	石川廣三 （東海大学）	屋根材裏面に通気、排水空間を有する高防水、高耐久型屋根葺き構法の開発と性能検証
	PV屋根施工	江原正也 （日本屋根外装工事協会）	太陽光発電設備の屋根上設置部の長期防水安全性の検討
	バルコニー・笠木	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）	バルコニー・笠木および外壁取り合い部からの浸入雨水と内部結露による劣化軽減のための構法開発と性能検証
	開口部	北野公一 （住宅外装テクニカルセンター）	サッシ、小径貫通物と下地木部および防水紙取り合い部からの雨水浸入防止のための構法開発と性能検証
	屋根－外壁取り合い部	木村雄太 （住宅瑕疵担保責任保険協会）	軒、けらば、壁際その他の屋根と外壁の取り合い部からの雨水浸入防止のための構法開発と性能検証
	真壁構法	輿石直幸 （早稲田大学）	真壁構法外壁の雨水浸入防止性能および雨がかり軸組木部の耐久性評価
	湿式構法	井上照郷 （湿式仕上技術センター）	ラスモルタル外壁の長期耐久性の評価方法の検討および耐久性向上技術の開発
	防耐火	梅田泰成 （日本木造住宅産業協会）	木造住宅の劣化抑制のための外皮各部構法の防耐火性に関わる問題点の整理
評価、計画関連	実態調査	大場喜和 （前住宅検査保証協会）	木造住宅の早期劣化と外皮構造の関連に関する実態調査および背景としての設計・施工体制に関わる情報収集
	実態評価	土屋喬雄 （東洋大学）	木造住宅の劣化実態の分析に基づく外皮構造の劣化要因の抽出と影響度の評価
	劣化リスク	土居修一 （前筑波大学）	水分環境、水分履歴による外皮木材の劣化進行速度の定量的評価
	劣化分析	斉藤宏昭 （前東京大学、現足利工業大学）	木造住宅外皮の劣化環境形成における浸入雨水の影響の評価
	点検・モニタリング	中島正夫 （関東学院大学）	木造住宅外皮の点検とモニタリング手法の開発、維持保全を考慮した外皮の構法計画
	LCC評価	栗田紀之 （ 建築環境ワークス協同組合）	木造住宅の各種外皮構法のライフサイクルコスト評価のための補修周期と費用に関する情報収集
	情報伝達ツール	近江戸征介 （全国中小建築工事業団体連合会）	住宅の耐久性向上に有用な外皮の材料・構法・施工に関わる情報を設計施工者、発注者に対して提供する支援ツールの構築

（仮称）」を設置し、共同研究参加者と交流の機会を持った。

5.1.5 最終成果物に応じた TG 再編と調査研究の実施（2014.6～2016.3）

共同研究の目標を明確化し、限られた研究期間の中で最大限の成果を挙げるため、緊急性、有用性の観点からの優先順位と実施可能性を考慮し、前掲表 4.2 に示した 13 の具体的な目標成果物を設定し、それまでの検討課題別の TG 編成から各成果物の作成を目標とする TG 編成に改めた。

5.2 各 WG・TG の活動

多数の WG・TG を編成し、それぞれで適宜会議を開催した。

6. 本資料の構成と概要

本資料は、本章の他、以下の 12 章からなる。以下、各章の要約を示す。

第２編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章「木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン」

外皮構造・仕様に関わる情報伝達不足や初期費用削減の優先が、住宅の耐久性向上のための適切な外皮構造と仕様選択を阻んでいる実態・背景を示すとともに、最終的に建築費用を負担する住宅取得予定者（住まい手）を主たる対象にして、木造住宅の外皮構造および構成部材に関する基本情報を分かりやすく提示し、各種の仕様を適切に選択・評価する際に利用するための各種のツールやシートを提案した。また、それらの目的や使用方法について解説した。

第Ⅲ章「木造住宅の長期使用に向けた屋根、外壁、床下のメンテナンスガイドライン」

住まい手に建物の耐久性を確保する上で外皮構造を維持保全していくことが重要であることを啓発する資料の作成を目的に、主要な外皮構造仕様の経年変化を整理するとともに、外皮仕様選定における LCC 的評価の重要性を示す資料を実態調査に基づき作成した。また、外皮構造の維持保全に不可欠な点検・モニタリングについて、その具体的方法や実施上の留意点について整理し、最後に建物の耐久性を損なわない住まい方に関する主要な注意点をまとめた。

第３編【造り手向け】リスク分析・評価ガイドライン

第Ⅳ章「木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説」

木造住宅の早期劣化と外皮構造の関連の実態、および背景としての設計・施工体制に関わる情報収集に基づいて、主として水分に起因する木造住宅の劣化リスクを高める要因の分類と抽出を行い、要因毎に想定される現象と必要な対応について解説を記述した。

第Ⅴ章「木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法」

住宅木部の雨水に由来する劣化のリスク予測に不可欠な、外皮各部からの雨水浸入量および浸水頻度の定量的把握を可能にするため、浸水外力としての外皮面が受ける雨水の量および外装材表裏に生ずる圧力差を明らかにした。また、風雨を受ける外皮面上の目地、取り合い間隙、ひび割れ等の連続した間隙から外皮内に浸入する水量を推定する一般的な方法を提案するとともに、いくつかの具体的外皮構造を対象として浸水量を評価した事例を提示した。

第Ⅵ章「木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法」

木部の劣化事象のうち主として腐朽について取り上げ、腐朽と他の生物劣化との相違について概説し、木材そのものが持つ耐久性（耐朽性・耐蟻性）の特徴とその評価方法、木造住宅の耐久性確保における木材保存について位置づけ、さらに、木材保存剤が外皮構成部材へ与える影響などの懸案事項を示した。後半では、木材中の水分が腐朽を律速し且つ制御可能な因子であることから、木材の吸水異方性に関して考察するとともに、外皮木部の水分履歴に応じて木部の腐朽危険度を予測する方法とその適用例を示し、外皮内における水分制御の重要性とリスク評価に関する知見について述べた。

第Ⅶ章「外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析」

木造住宅外皮において、同一部位の施工に関与する異業種の工程連繋不足に起因する不完全施工が劣化リスクを高めているとの認識に基づいて、部位および取り合い部の工程と関連職種の分析を行うとともに、劣化発生につながる異業種施工取り合い部の具体例を抽出して問題点を指摘した。更に既存住宅の雨漏り事故の原因分析、および外皮各部材の施工職種に関する全国実態調査結果に基づいて、工事進行の効率化を動機とする本来の専門職種外の職種の関与による初歩的な内容の不適切施工が多くの雨漏り事故の原因となっている可能性を指摘した。

第Ⅷ章「ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）」

木造住宅のラスモルタル外壁を対象として、水分に起因するラス，ステープル，釘などの接合部の耐久性に関する実験を行い、「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」および「木材の含水率を考慮したラス下地材等の留付強度評価方法（案）」を提案し、実験の概要および評価手法の考え方を記述した。

第Ⅸ章「木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集」

木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は、木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し、劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため、木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに、屋根、外壁、バルコニー基礎・床下の各部位で、発生している不具合事例を収集して、不具合の状況、発生要因、対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し、これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め、作り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた。

第４編【造り手向け】設計・施工ガイドライン

第Ｘ章「通気下地屋根構法の設計施工要領（案）」

屋根葺き材と下葺き材の間に通気空間を確保することにより、通常の下地構法に比して、高い防水信頼性を有し、かつ長期間屋根下地部材および小屋組部材の劣化抑制が可能な屋根葺き下地を構成する屋根葺き構法の確立を目指し、実大屋根における施工実験、屋根試験体の暴露試験を実施した。併せて各部納まりおよび施工方法について検討し、その結果に基づいて、通気下地屋根構法の設計施工要領（案）を提案した。

第XI章「木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）」

これまでの調査により、木造住宅外壁で最も漏水リスクの高い部位であることが明らかになっている「開口部取り合い部（乾式外壁、湿式外壁)」「屋根取り合い部」「バルコニー（手すり壁、排水等)」の現状の納まりについて、劣化要因の分析を行うとともに、劣化リスクを明確にするため各種の実験を行い、これらの結果に基づいて劣化対策上望ましい納まりを検討し、推奨納まり図（案）として提示した。

第XII章「真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）」

真壁構造外壁の特性、性能評価における課題、採用の現状、既往の知見等を整理・分析したうえで、伝統土壁構法、モルタル真壁直張り構法およびモルタル真壁通気構法を対象に、木部－外壁取合い部の防水性に関して、アンケート調査、ヒアリングおよび散水実験等を行い、その結果に基づき、真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）を提案した。

第XIII章「木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン（案)」

現在の木造住宅外皮構造に求められる耐震性、省エネルギー性、防水性、防耐火性等の性能を満たしつつ雨水浸入や結露による木材の水分劣化リスクを軽減し耐久性を維持・向上するため、外皮内の換気・通気は極めて重要であるが、小屋裏、床下空間を除き明確な基準が示されていない。このため、外壁、バルコニーなどを含め、住宅外皮全体において確保すべき通気経路を明確にするとともに、各経路において適用し得る換気口のディテールについて検討し、それらをガイドラインとしてまとめた。

7. 引用文献

1）財団法人住宅保証機構編集・発行、「雨漏れが重大事故につながります。見て分かる施工注意ポイント」（2011 年 3 月）

2）財団法人国土開発技術研究センター、建築物の耐久性向上技術シリーズ（建築構造編、建築仕上編、建築経済編）（技報堂出版、1986～1987 年）

3）独立行政法人建築研究所「建築物の長期使用に対応した材料・部材の品質確保ならびに維持保全の開発に関する検討委員会（外装分科会）報告書」（2011 年 3 月）

4）一般社団法人住宅性能評価・表示協会「住宅の外装部の長寿命化および維持保全技術の評価方法に関する研究報告会」（2012 年 3 月）
5）財団法人日本住宅・木材技術センター、「木造住宅の耐久設計・維持管理・劣化診断―漏水、腐朽、蟻害・虫害対策のために―」（2002 年 3 月）
6）ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター、「住宅外装防水研究会報告書」（2009 年）
7）国土技術政策総合研究所「木造モルタル外壁の設計・施工に関する技術検討資料」（2013 年）
8）一般財団法人住宅都市工学研究所、「真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書」（2012 年 2 月）
9）長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会「2009 年 11 月～2011 年 8 月活動報告書」（2011 年 9 月）

8. 本共同研究の成果による学会報告

本共同研究の成果による建築学会への報告を表 8.1 に示す。主題名は全て同じであるため省略する。

主題名：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究

表 8.1 日本建築学会大会学術講演梗概集発表題目リスト

1	タイトル: 研究の背景と課題 著者:○石川廣三（東海大）・中島正夫・奥石直幸・齋藤宏昭・宮村雅史・西田和生 掲載:2013年，A-1分冊，p.1341
2	タイトル: 木造勾配屋根の内部結露に起因する不具合事例の調査 著者:○江原正也（エバー）・石川廣三・齋藤宏昭・宮村雅史 掲載:2013年，A-1分冊，p.1343
3	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（伝統土壁中塗仕上げの場合の浸入水の挙動） 著者:○神品夏葉（積水ハウス）・奥石直幸・小椋健二・石川廣三・宮村雅史・大場喜和 掲載:2013年，A-1分冊，p.1345
4	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（伝統土壁漆喰仕上げの場合の浸入水の挙動） 著者:○小椋健二（住友林業）・奥石直幸・神品夏葉・石川廣三・宮村雅史・大場喜和 掲載:2013年，A-1分冊，p.1347
5	タイトル: モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における注水試験結果 著者:○西田和生（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太・宮村雅史 掲載:2013年，A-1分冊，p.1349
6	タイトル: 湿式外壁用土台水切りの腐食に関する一実験 著者:○神戸睦史（ハウゼサンエイ）・山中豊茂・石川廣三・宮村雅史・井上照郷 掲載:2013年，A-1分冊，p.1351
7	タイトル: 木材の含水率変化とステンレス製ステープルの支持力との相関性 著者:○梅田泰成（住友林業）・木曽正光・石川廣三・井上照郷・奥石直幸・宮村雅史 掲載:2013年，A-1分冊，p.1353
8	タイトル: 木造住宅の長期使用に資するモニタリングシステムの一事例 著者:○武市英博（全国中小建築工事業団体連合会）・中島光彦・中島正夫・宮村雅史 掲載:2013年，A-1分冊，p.1355
9	タイトル: 木造住宅の外装構法選定に関する技術情報ツールの提案 著者:○宮村雅史（国土技術政策総合研究所）・武市英博・梅田泰成・石川廣三 掲載:2013年，A-1分冊，p.1357
10	タイトル: 木造住宅外皮の実態調査から見える不適切施工に関する考察 著者:○大場喜和（住宅検査保証協会）・奥石直幸・石川廣三・宮村雅史 掲載:2013年，A-1分冊，p.1359
11	タイトル: 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する外皮の設計・施工の要因について 著者:○石川廣三（東海大）・奥石直幸・齋藤宏昭・大場喜和・宮村雅史・西田和生 掲載:2014年，A-1分冊，p.759
12	タイトル: 検査事例を用いた住宅仕様および雨漏りに関する実態調査 著者:○今城勇太郎（早稲田大）・奥石直幸・大場喜和・石川廣三 掲載:2014年，A-1分冊，p.761
13	タイトル: 木造住宅外皮の実態調査による不適切施工に関する考察 著者:○大場喜和（住宅検査保証協会）・奥石直幸・石川廣三・宮村雅史 掲載:2014年，A-1分冊，p.763
14	タイトル: 木造住宅の長期使用に資するモニタリングシステムについて 著者:○中島光彦（全国中小建築工事業団体連合会）・中島正夫・武市英博・宮村雅史 掲載:2014年，A-1分冊，p.765
15	タイトル: 木造住宅屋根の維持保全計画とライフサイクルコストに関する考察 著者:○栗田紀之（建築環境ワークス協同組合）・石川廣三・中島正夫・宮村雅史 掲載:2014年，A-1分冊，p.767
16	タイトル: 通気下地を設けた各種屋根材の施工実験について 著者:○佐々木基登（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・江原正也 掲載:2014年，A-1分冊，p.769
17	タイトル: 下地木材と接触する金属屋根葺き板の耐食性に関する実験 著者:○神戸睦史（湿式仕上技術センター）・石川廣三 掲載:2014年，A-1分冊，p.771
18	タイトル: 屋根材層から浸入した雨水による屋根下地木部の劣化リスク評価に関する一実験 著者:○神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・宮村雅史・江原正也 掲載:2014年，A-1分冊，p.773
19	タイトル: モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における試験結果 著者:○西田和生（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太・宮村雅史 掲載:2014年，A-1分冊，p.775
20	タイトル: 外壁開口上部目地の水処理構造の提案 著者:○北野公一（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・石川廣三・宮村雅史 掲載:2014年，A-1分冊，p.777

21	タイトル：バルコニーの腰壁上面を想定した笠木固定具貫通部分の止水性試験
	著者:〇梅田泰成（日本木造住宅産業協会）・石川廣三・宮村雅史・木村雄太・牧田均
	掲載:2014年，A-1分冊，p.779
22	タイトル：住宅購入予定者を主対象とした劣化対策シートの提案
	著者:〇宮村雅史（国土技術政策総合研究所）・石川廣三・大場喜和・牧田均・近藤肇
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1083
23	タイトル：木造住宅屋根の補修・葺き替えに関するアンケート調査
	著者:〇杉浦憲児（全日本瓦工事業連盟）・中島正夫・石川廣三・栗田紀之・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1085
24	タイトル：木造住宅外皮の湿害発生要因としての異業種施工取合い部の問題点
	著者:〇大場喜和（日本ERI）・輿石直幸・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1087
25	タイトル：長期間経年した勾配屋根暴露試験体の解体調査報告
	著者:〇牧田均（日本防水材料連合会）・楡木堯・石川廣三・宮村雅史・佐々木基登・江原正也・鈴木崇裕
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1089
26	タイトル：屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部からの雨水浸入リスクに関する考察
	著者:〇神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）・石川廣三・宮村雅史・江原正也
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1091
27	タイトル：各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験
	著者:〇佐々木基登（全国陶器瓦工業連合組合）・石川廣三・宮村雅史・中島光彦・江原正也・牧田均
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1093
28	タイトル：モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における試験結果その2
	著者:〇西田和生（国土技術政策総合研究所）・宮村雅史・石川廣三・齋藤宏昭・牧田均・木村雄太
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1095
29	タイトル：モルタル外壁の維持保全に関する文献調査
	著者:〇稲垣和宏（スチライト工業）・石川廣三・宮村雅史・大場喜和・梅田泰成・井上照郷
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1097
30	タイトル：腐食したステープルの一面せん断性状
	著者:〇中尾方人（横浜国立大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史・石川廣三
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1099
31	タイトル：モルタル外壁ひび割れ部内面からの雨水浸透量および浸透範囲について
	著者:〇石川廣三（東海大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1101
32	タイトル：透湿防水シートと防水テープの組合せ適性に関する検討
	著者:〇榎本孝之（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・北野公一・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1103
33	タイトル：外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について(実験概要)
	著者:〇梅田 泰成（日本木造住宅産業協会）、石川 廣三、神戸 睦史、宮村 雅史、大西 祥史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1105
34	タイトル：外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について(実験結果)
	著者:〇神戸 睦史（湿式仕上技術センター）、梅田 泰成、石川 廣三、宮村 雅史、大西 祥史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1107
35	タイトル：実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査
	著者:〇大西 祥史（湿式仕上技術センター）、石川 廣三、宮村 雅史、齋藤 宏昭
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1109
36	タイトル：モルタル外壁の維持保全に関する文献調査
	著者:〇稲垣和宏（スチライト工業）・石川廣三・宮村雅史・大場喜和・梅田泰成・井上照郷
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1097
37	タイトル：腐食したステープルの一面せん断性状
	著者:〇中尾方人（横浜国立大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史・石川廣三
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1099
38	タイトル：モルタル外壁ひび割れ部内面からの雨水浸透量および浸透範囲について
	著者:〇石川廣三（東海大）・井上照郷・稲垣和宏・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1101
39	タイトル：透湿防水シートと防水テープの組合せ適性に関する検討
	著者:〇榎本孝之（住宅外装テクニカルセンター）・森田育男・北野公一・石川廣三・宮村雅史
	掲載:2015年，A-1分冊，p.1103
40	タイトル：住宅取得予定者を主対象とした劣化対策情報交換ツールの提案
	著者:〇宮村雅史（国土技術政策総合研究所）、武市英博、梅田泰成、田村公彦、神戸睦史、石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1097

41	タイトル: 木造住宅屋根の経年劣化段階の評価に関する調査
	著者:〇杉浦 憲児（全日本瓦工事業連盟）、石川廣三、石川弘樹、栗田紀之、中島正夫、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1099
42	タイトル: 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その1
	著者:〇田中正幹（全国陶器瓦工業組合連合会）、宮村雅史、石川廣三、神谷昭範
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1101
43	タイトル: 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その2
	著者:〇神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）、宮村雅史、石川廣三、田中正幹
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1103
44	タイトル: ―各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験(その2)―
	著者:〇佐々木基登（全国陶器瓦工業組合連合会）、西田和生、石川廣三、中島光彦、宮村雅史、牧田均
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1105
45	タイトル: 各種屋根葺材および下地構法を用いた実大屋根の曝露試験（その3）
	著者:〇〇西田和生（国土技術政策総合研究所）、佐々木基登、中島光彦、江原正也、牧田均、宮村雅史、石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1107
46	タイトル: 二重野地板間隙の排湿効果に関する実験について
	著者:〇牧田均（日本防水材料連合会）、石川廣三、宮村雅史、佐々木基登、鈴木崇裕
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1109
47	タイトル: ー試験家屋における小屋裏空間内の換気性状の検討ー
	著者:〇近藤 肇（屋根換気メーカー協会）、楠木義正、石川廣三、神谷愼吾、宮村雅史、大西祥史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1112
48	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について （その3 手すり壁面と角度をなす風の影響：実験概要）
	著者:〇神戸睦史（湿式仕上技術センター）、大西祥史、梅田泰成、石川廣三、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1113
49	タイトル: 外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について （その4 手すり壁面と角度をなす風の影響：実験結果）
	著者:〇大西祥史（湿式仕上技術センター）、神戸睦史、梅田泰成、石川廣三、宮村雅史
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1115
50	タイトル: 外壁通気構法窓まわりの防水材施工方法による防水性の比較
	著者:〇梅田泰成（日本木造住宅産業協会）、石川廣三、宮村雅史、牧田均、中野一郎、河村優輝
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1117
51	タイトル: ―浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討―
	著者:〇石川廣三
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1119
52	タイトル: ラスモルタル外壁に用いるステープルの耐力に関する研究
	著者:〇山中豊茂（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、本田悟、梅田泰成、伏木剛志
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1121
53	タイトル: ラスモルタル外壁に用いるビス接合部の耐力性状に関する研究
	著者:〇大原信二（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、梅田泰成、本田悟、井上照郷
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1123
54	タイトル: ラスモルタル外壁に用いる釘の耐力性状に関する研究
	著者:〇稲垣和宏（日本建築仕上材工業会）、宮村雅史、古賀一八、梅田泰成、本田悟、井上照郷
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1125
55	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（その3 伝統的土壁における浸入水の挙動）
	著者:〇堀江 康介（早稲田大学）、奥石直幸、森崎慧、石川廣三、宮村雅史、大場喜和
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1127
56	タイトル: 木造真壁の防雨性能に関する実験（その4 モルタル真壁における浸入水の挙動）
	著者:〇森崎 慧（早稲田大学）、奥石直幸、堀江康介、石川廣三、宮村雅史、大場喜和
	掲載:2016年，A-1分冊，p.1129

謝辞

本共同研究の遂行に当たり、参加機関以外の多数の機関（本章、表 3.2 に記載）から多大なご協力を頂きました。また、本資料の作成にあたり、政府諸機関、関係諸団体による公表資料、調査データ、および、住宅の外皮構造と耐久性に関わる国内外の多数の著書、文献から知見および図表等を引用させて頂きました。ここに記して謝意を表します。

第２編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

情報伝達ツールＴＧ　委員

主査：宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

書記：井本翔太（透湿ルーフィング協会）

委員：石川廣三（東海大学）

西多　致（前東海大学）

近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

一糸修身（透湿ルーフィング協会）

神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. この手引きの目的と役割 1
1.1 外皮とは（石川） 1
1.2 木造住宅の耐久性と外皮の関わり（石川） 1
1.2.1 木材と水分 1
1.2.2 外皮と水分 2
1.3 住まい手（居住予定者）にとっての手引きの役割（宮村） 5
1.4 造り手にとっての手引きの役割（宮村） 5

2. 住宅外皮仕様に関わる情報の重要性（宮村） 6
2.1 住宅デザイン・仕様の変化と外皮に関わる情報の多様化 6
2.1.1 軒およびけらばの出の変化 6
2.1.2 床・外壁・屋根の高気密化、雨水の滞留 7
2.1.3 情報の多様化 8
2.2 住まい手にとっての情報伝達の現状と問題点 9
2.2.1 情報伝達の現状 9
2.2.2 住まい手による住宅の情報収集 10
2.3 造り手にとっての情報伝達の現状と問題点 10
2.3.1 造り手と住まい手への情報伝達の現状 10
2.3.2 元請け住宅会社と下請け施工業者の情報伝達の現状 10

3. 外皮について知る 12
3.1 住宅外皮の基本的構成（石川） 12
3.2 外皮の構法と納まりの種類（近江戸） 16
3.2.1 屋根について 16
3.2.2 外壁について 17
3.2.3 脚部＝基礎及び１階の床について 19
3.2.4 バルコニーについて 21
3.3 外皮を構成する部材と材料（近江戸） 22
3.3.1 屋根 23
3.3.2 外壁 26
3.3.3 脚部（基礎及び最下階の床） 27
3.3.4 バルコニー 28

4. 耐久性を確保するための外皮構造の手引き（宮村） 29
4.1 手引きの役割と概要 29
4.2 手引きの利用方法 30
4.2.1 注文住宅に対する利用方法 30
4.2.2 分譲（建売り）住宅に対する利用方法 31
4.2.3 既存住宅に対する利用方法 31
5. 自然災害による被害や設計・施工上の不具合を未然に防ぎ長寿命化するための情報（宮村） ...33
5.1 手引きの目的 33
5.2 近年の地震・津波に関する情報 33
5.3 建設予定地の災害リスクに関する情報 36
5.3.1 過去の地震・津波からの検討 36
5.3.2 将来の災害予測 36
5.3.3 建設地の選定と災害対応の検討 38
5.4 設計・施工上の不具合を未然に防ぐための対応策 38
5.4.1 各種制度の活用 38
5.4.2 ツールおよびシートの活用 40
5.4.3 耐久性を確保するための重要チェック項目 40

1. この手引きの目的と役割

1.1 外皮とは

住宅において、外皮とは居住空間を包み込む外周部の構造の総称です。ここで外周部とは具体的には屋根、外壁、基礎を含む床下を指します。

外皮の構造は建物の種類によって様々です。たとえば倉庫や工場の屋根や壁では、屋根材一枚が外皮を構成する場合もありますが、木造住宅では屋根や外壁の内側に天井や内壁などの内装があり、またその中間には下地材や断熱材が組み込まれているのが普通です。この場合、屋根であれば天井面から屋根材の外側表面まで、外壁であれば内装表面から外壁仕上げの表面までの全部を外皮と考えます。

外皮と躯体（建物を支える柱や梁などの骨組み）とは、建物の構造形式によっては分離して設けられる場合もありますが、近年の木造住宅では躯体の内外全面に外装と内装を行い、躯体が見えない構造形式（構造形式の分類では大壁形式と呼びます）がほとんどです。この形式では躯体が外皮に内包されることになり、住宅の耐久性上最も重要な躯体の劣化は、不適切な外皮の構造や仕様による雨水浸入や結露などの不具合が深く関わっています。

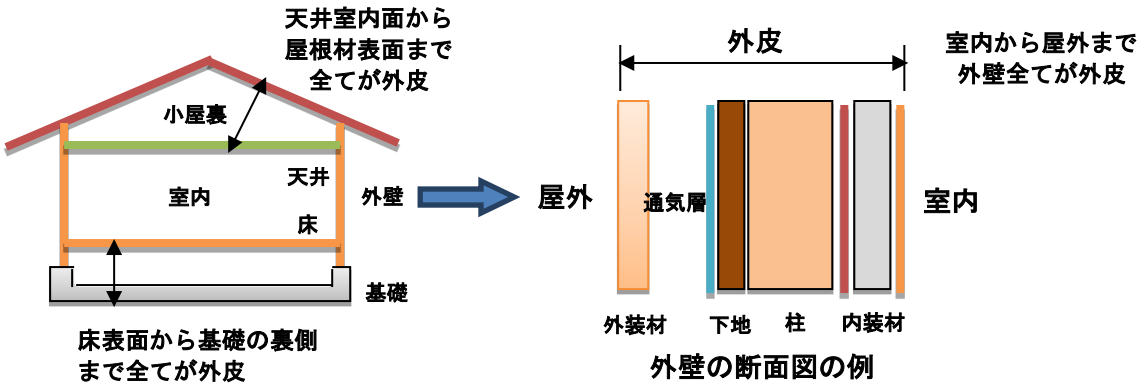


図 1.1 外皮の範囲の例

1.2 木造住宅の耐久性と外皮の関わり

1.2.1 木材と水分

木造住宅の耐久性をおびやかす最大の敵は水分です。これは木材に一定以上の水分が含まれた状態が長期間継続すると、建物内外に存在する木材腐朽菌の生育に好適な条件となり、腐朽が発生するためです。木材腐朽菌の生育には水分の他、栄養分、適切な温度、空気（酸素）が必要ですが、このうち活動に適した温度範囲と空気は人の居住環境と同じなので、これを制御することはできません。養分である木材については、もともと耐久性の高い樹種を選択したり、木材保存剤で処理することによって、腐朽菌が容易に栄養分として利用できなくすることが可能です。しかしながら、住宅木部全てにこうした材料を使うことは現実的ではなく、腐朽を防ぐためには水分を制御することが最も普遍的で重要な対応策となります。

水分に関しては、腐朽菌は大気中の木材が含んでいる程度の水分（気乾状態）では生育できず、液状の水で濡れるような条件（湿潤状態）が必要です。また、腐朽菌は酸素を必要としますから木材中の水分が多すぎても生育できず、最適な含水率の範囲が存在します。腐朽危険最小含水率は 30%と言われてきましたが、最近の知見によると木材の腐朽が発生するには一定期間（16 週間）30%以上の含水率が維持される必要があるようです。従って、木材が長期間このような含水状態にならないように保てば腐朽発生を防止できることになります。しかし、いったん腐朽が始まると腐朽菌が自ら水分を生成するので周辺の木部の含水率が 30%以下でも腐朽は進行します。従って、このような状況とならないように、木材周辺を乾燥させることが重要となります。

腐朽と並ぶ木材の生物劣化の要因として、木材を食害する虫、木材食害虫があります。木材食害虫の中には乾燥材を食害するものもあり、必ずしも水分をコントロールするだけでは食害を防止できません。しかし、全国的に分布するヤマトシロアリの活動条件は木材腐朽菌の生育条件と似通っており、二つの被害が同時に確認されることが多いようです。

腐朽菌やシロアリなどの生物劣化を除けば、木材は非常に耐久性に優れた構造材料です。コンクリートのように中性化などの化学的な劣化や凍害を受けることも、あるいは鋼材のように錆びることもありません。従って、水に濡らさないようにさえすれば木材は長期間健全性を保つことができます。このことは建造後何世紀も経た木造の歴史的建造物の解体修復工事で、少なからぬ数の創建当時の部材が再利用されることが証明しています。

1.2.2 外皮と水分

1.2.1 で、木材の耐久性が水分に大きく影響されることを述べました。ところで、住宅内外の水分の行き来をコントロールする役割を負っているのが外皮です。従って外皮の構造や仕様は木造住宅の耐久性に深く関わることになります。このことを以下で詳しく述べます。

「1.1 外皮とは」で述べたように、外皮は住宅内外の仕切りとなる存在です。住宅の外部環境における水分の要因として、雨、雪その他があり、更にこれらの水分を外皮に吹き付け、押し込む要因として風があります。外皮の構造が不適切であると水分が外皮内部に浸入します。水分が浸入する形態や仕組みは様々ですが、浸入量や頻度が大きい場合、これらの水分によって外皮内の木材の長期湿潤がもたらされます。

また、住宅内外の温度差に応じて、外皮内の各部材の温度は高いところから低いところまで連続的に変化します。たとえば、冬期、住宅内が暖房されていると外皮内の温度は断熱材の室内側の部分は高く、外部側の温度は低くなります。逆に夏期、特に外皮表面が日射熱を受けるような条件では、温度の分布は逆転します。低温になる部分の温度が外皮内の空気の含む水蒸気量に応じて一定の温度（露点温度）以下になるとそこで結露が発生します。この結露水もまた、量や頻度が大きい場合、外皮内の木材の長期湿潤をもたらします。

空気中の水蒸気量が多いほど（相対湿度が高いほど）露点温度は高いので、より広範囲に結露が発生することになります。

外皮内の空気の水蒸気量を高める要因には、地中の水分、建設時に構成材が含有する水分、調理や入浴などを含め、室内で発生する水蒸気などがあります。これらの水蒸気が外皮内に入り込むかどうかには外皮の構造や仕様、および施工方法の適切さが関わっています。外部から外皮内に浸入し、滞留・保持された雨水もまた、外皮内の空気の水蒸気量を高める要因となります。これらの水分による外皮内木材の長期湿潤化を防ぐには、言うまでもなく、まず水分を外皮内に入れないことです。このためには建設時に十分乾燥した材料を使用する。外部からの水の浸入に対しては外面を完璧に防水する。湿気に対しては移動経路を完全に遮断することが基本となります。しかし、果たして木造住宅でそれが常に可能でしょうか？

木造住宅は多種多様な部材の組合せによって作られ、施工には変動が激しい環境の中で、多くの職種が複雑な工程に関与します。まして戸建住宅の多くは中小規模の工務店によって建設され、施工管理体制が万全でないケースも多く見られます。このような状況で生み出される住宅に完全はあり得ません。雨水や湿気はわずかな隙間や孔からも浸入します。外皮内への水分の浸入は多少なりとも必ず起きると考えるべきです。

その水分が木材の劣化を引きおこさないために木材を濡らす水分が速やかに気中に放散され、排出されて木材が乾燥状態に保たれる必要があります。写真 1.1 のように日本の古い木造住宅で 100 年を超える長寿命を保っているものは珍しくありません。これらはほとんどが真壁形式（室内外から柱などが見える形式）で、躯体木部は外気に露出しており、雨で濡れても直ぐ乾く条件にありました。



写真 1.1　真壁（しんかべ）造の住宅（福島県会津 前沢曲屋（まえざわまがりや） 集落）

昭和中期頃から我が国で一般化した大壁造（内外装材に囲まれて室内外から柱などが見えない形式）の住宅で、建築後数十年経過したものを調査すると、外皮の構造や仕様が雨水浸入防止上必ずしも適切でないにも拘わらず、躯体の木材の劣化はあまり進行していない事例が多く

見られます。これは断熱や気密性が必ずしも十分で無かったために、内部結露の発生も少なく、また、外皮は隙間だらけで内部を自由に空気が通り抜けるような構造であったため、雨水が浸入しても比較的容易に放散できる条件であったことが理由と考えられます。

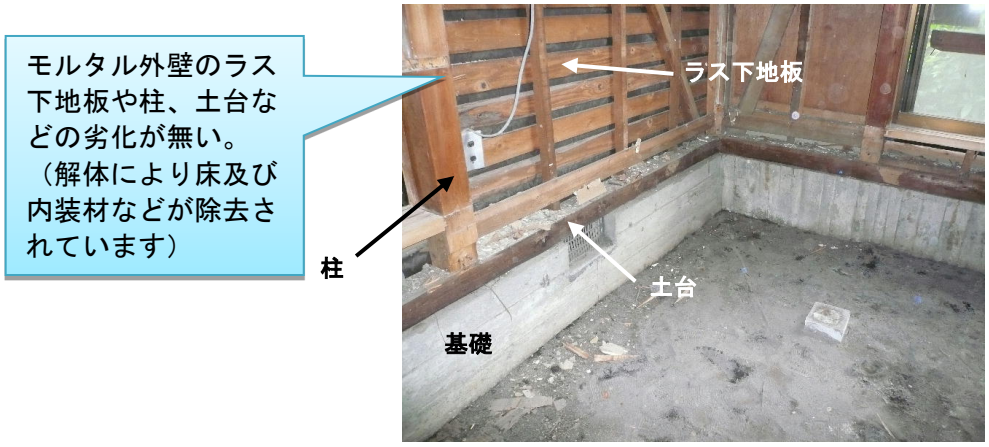


写真 1.2　建築後 40 年経過した木造住宅の外壁内部の状態

（外壁はラスモルタル直張り大壁構法、ラス下地板、躯体にはほとんど劣化が見られない）

近年の気密化が進んだ大壁構造の木造住宅では、いったん外皮内に浸入した水分は抜けにくいため、図 1.2 に示すように外皮内に空間（通気層）を確保して木材中の水分がこの空間に放散されやすくし、更にこの空間を外気と連通させて、湿気を排出させることが有効です。このように外皮内で通気が効果的に行われる構造になっているかどうかも、木造住宅の耐久性に大いに関係があります。

以上から、木造住宅の外皮の構造や仕様が如何に住宅全体の耐久性に深く関わっていることが分かります。

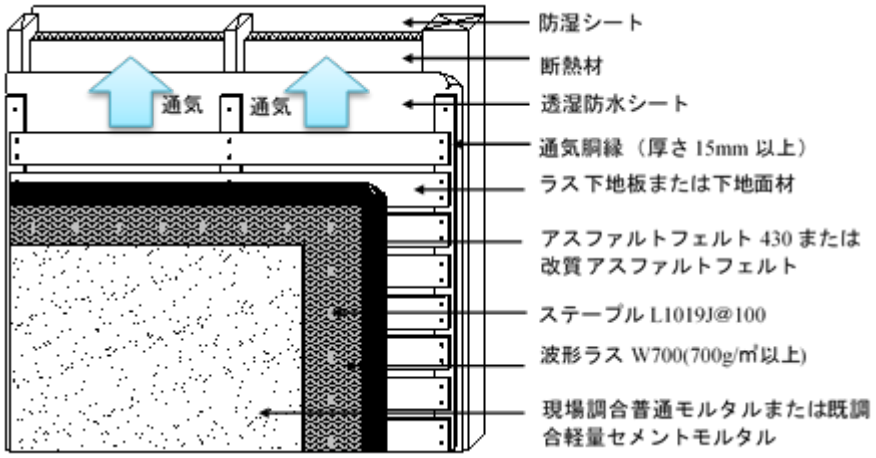


図 1.2 通気構法によるモルタル外壁の例

1.3 住まい手（居住予定者）にとっての手引きの役割

住宅にとって必要な性能は、「耐震性」、「耐風性」、「耐積雪性」、「防耐火性」、「劣化対策」、「メンテナンス性」、「省エネルギー性」、「空気環境」、「防音性」、「高齢者対応」、「防犯性」などがあります。これらの諸性能の高さは、「品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）」に基づく住宅性能表示制度（Link 先：一般社団法人 住宅性能評価・表示協会）により、等級区分で評価することが可能となっています。各種の性能に対して要望する等級を事前に造り手に伝え、それに基づいて設計・施工することが可能となります。これらの等級は、住宅全体の総合的な性能を表わすものではありませんが、学識経験者や各業界関係者の知見に基づき、各種の性能について公平に評価したものですので、住まい手にとって重要なものさし（評価基準）になるものと思われます。

一方、本共同研究では、木造住宅の耐久性を主なテーマにしており、雨水浸入、結露、通気・換気などについて実験・調査を実施し、産学官が集い 5 年間にわたり横断的に協議を重ねてきました。その研究成果の資料は膨大なものとなり、専門的な技術資料のままでは一般的な住まい手に理解してもらえない場合があると思われます。本章では、主に戸建て住宅の建設予定者を対象として、共同研究の成果の中から耐久性を確保する上で特に重要と思われる項目を選び、わかりやすく解説することを目的とした手引きを作成しています。その具体的な内容と利用方法は、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」に示しています。

1.4 造り手にとっての手引きの役割

現在、造り手が住まい手に住宅の性能を示す制度として、「住宅性能表示制度」「長期優良住宅認定制度」「低炭素建築物認定制度」などがあります。これらの制度は、造り手が各等級、各対策（性能表示項目）を把握するとともに、住まい手に建築物の性能や評価を示すことが可能となっています。仕様、納まりに関しても、「木造住宅工事仕様書」など、基本的な仕様をまとめ、用語解説、参考図を掲載しているものもあります。しかし、これらがほとんど利用されていないのが現状です。

一方、耐久性については、上述の制度だけでは設計・施工状況が不明な部分もあります。

本共同研究により作成された手引きでは、数多くの建築資材がある中、どの建築資材が推奨されているのか、住宅の耐久性を確保するためにはどのような推奨する納まりがあるのかを明確化しています。

元請け住宅会社が、下請け施工業者間へ材料や施工方法を指定していない場合や、現場管理者が施工方法や納まりを確認していないことがありますので、本資料を利用して住まい手と造り手の情報の共有に役立てれば良いと思います。

2. 住宅外皮仕様に関わる情報の重要性

2.1 住宅デザイン・仕様の変化と外皮に関わる情報の多様化

2.1.1 軒およびけらばの出の変化

東アジア、東南アジア、アメリカ・メキシコ東海岸、メキシコ西海岸周辺では、世界的に見て台風やハリケーンの襲来が大変多い地域となり、欧州はこのようなハリケーンなどの襲来は稀となります。

従って、欧州では下図のように屋根の軒やけらばの出が少なくても、それが原因となる雨水浸入のリスクは低くなります。(軒やけらばの出は、外壁より外側へ出っ張っている屋根の部分を示します)

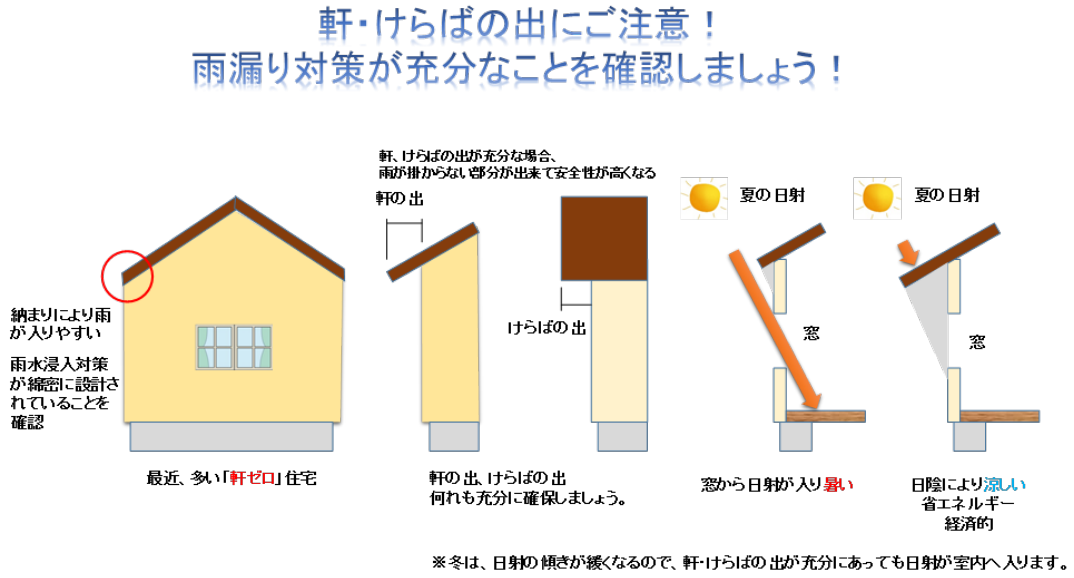


図 2.1.1 軒およびけらばの出の効果

一方、わが国では長期間にわたる梅雨や、秋の台風があるため、軒やけらばの出が少ないと屋根と外壁との取り合い部から雨水浸入するリスクが高くなります。最近は、軒の出などがほとんど無い、いわゆる「軒(のき)ゼロ」住宅が存在し、外壁との取り合い部から雨漏りする事例が報告されています。狭い土地に対して広い住宅を建設する場合、斜線制限や建築面積の問題などにより、やむを得ず軒やけらばの出が少なくなることもありますが、郊外で土地に余裕がある場合でもデザインの好み、建設費用の削減から軒やけらばの出を極端に少なくすることがあります。

「軒ゼロ」住宅は、必ずしも雨漏りするわけではありませんが、一般的な防水納まりでは、雨水浸入のリスクが高まるので、綿密な防水設計と施工が必要となります。また、軒やけらばの出が少ない場合、外壁に掛かる雨の量が増えるため、外壁面の窓・ドアや貫通部分（エアコン、換気口、配線など）からの雨水浸入リスクも高まることになります。住宅瑕疵(かし)担保(たんぽ)責任保険会社によると、現在、屋根よりも外壁の雨水浸入事故事例が多くなっており、軒やけらばの出は、雨水浸入事故に大きく関係しているようです。

また、軒やけらばの出は、住宅の省エネルギー性にも影響します。

例えば、軒やけらばの出が大きい場合、この部分により夏の強い日射は影になり、外壁や窓へ侵入する日射による熱量は少なくなり冷房に要するエネルギーも少なくなります。一方、「軒ゼロ」住宅の場合、夏の日射は、直接、外壁や窓を照らし、省エネ性だけではなく、住居内の温度分布もむらになりやすく、快適性も損なわれるおそれがあります。冬は太陽の日射の角度が水平方向へ緩くなりますので、軒やけらばの出が少し大きくても日射が入り、日射エネルギーを確保する上で問題はあまり大きくはありません。日本の気候に適応した旧来の住宅は、深い軒およびけらば、庇（ひさし）を設けるなど、雨仕舞い（あまじまい）（耐久性）や省エネルギー性に配慮した住宅が多くありました。単純に欧州の屋根を模倣した場合は、わが国の気候に適応していない場合がありますので、十分に配慮する必要があると思われます。

2.1.2 床・外壁・屋根の高気密化、雨水の滞留

従来、在来軸組（ざいらいじくぐみ）構法は、下図の通り根太（ねだ）を土台の上に掛け板を張っていたため、床板と土台の間に隙間が生じており、壁内の断熱材も薄かったため、床下の空気が壁内へ流入し、壁内は通気層に近い状態となっていました。そのため、仮に雨水が壁内へ流入した場合でも、湿潤状態となった部材は壁内の通気により乾燥し、壁内は劣化しにくい環境でした。近年は根太を省略して大引きの上に直接、厚い合板を張る方法が数多く採用され、断熱材も厚くなったため隙間がなくなり、下地に透湿抵抗の高い（湿気を通しにくい）面材を使用した場合は、気密性が高くなる可能性があります。このように、気密性の高い外壁に通気層の無いモルタル直張り構法などを併用し、何らかの要因により雨水が浸入した場合、壁内は透湿抵抗の高い材料に囲まれているため、乾燥しにくい環境となり、下地材や躯体材が劣化しやすくなります。乾式外壁では通気構法が標準となりますが、モルタル外壁を採用する場合でも、通気構法が推奨されます。また、通気構法で耐力面材を使用する場合は、なるべく透湿抵抗の低い（湿気を通しやすい）材料を使用すると、壁内の水分も通気層へ排出しやすくなります。

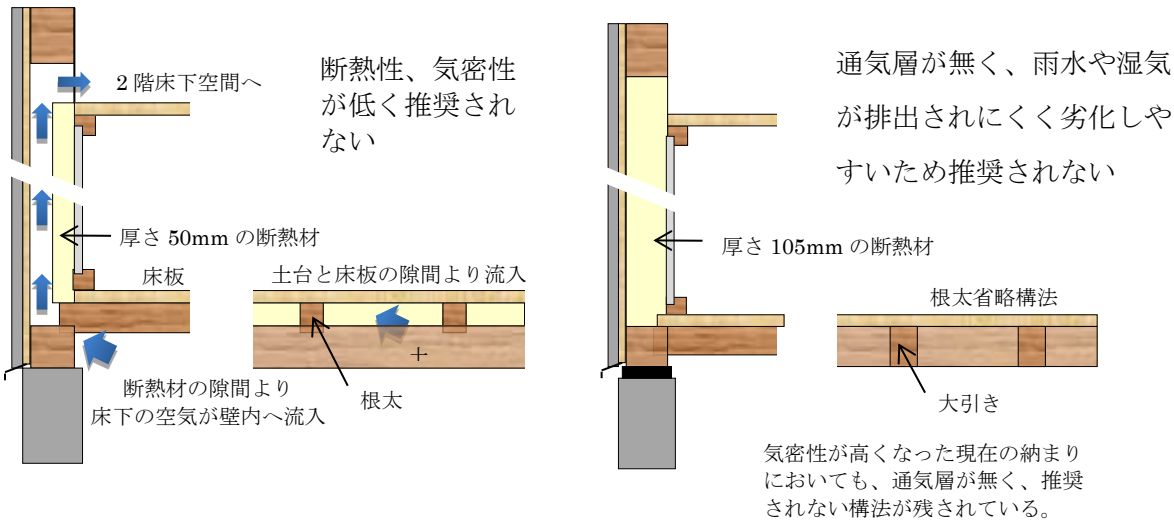
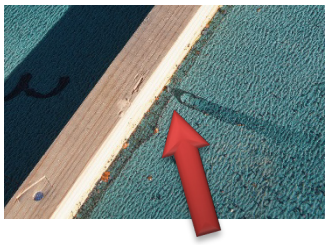


図 2.1.2 新旧在来軸組構法の納まりと通気

従来、屋根の下地には製材による野地板が使用されており、野地板の相互間は目透かしが設けられ、野地板および小屋裏空間が乾燥しやすい状況でした。しかし、最近は屋根面の強度や剛性（外力に対する変形の少なさ）を確保して、住宅全体の耐震性を高めるため、下地に合板などの構造用の面材を使用するようになりました。面材の上に下葺材（防水紙）を葺いた後、瓦屋根の場合は瓦桟を、その他の屋根は屋根材を直接葺くことが多く、屋根材の下へ雨水が浸入すると下葺材の上に水溜りが生じやすい納まりとなっています。この水溜り付近に屋根材や下葺材を留め付けている接合具（釘、ステープルなど）がある場合、釘孔まわりから雨水が浸入しやすくなります。雨水浸入リスクを低下させるためには、屋根内に雨水が滞留する部分を無くし、乾燥しやすくなるような下記の通気層の納まり（通気下地屋根構法）が望まれます。

他の屋根材も「通気構法」でない限り、雨水が滞留する可能性があります。



瓦桟に滞留した雨水

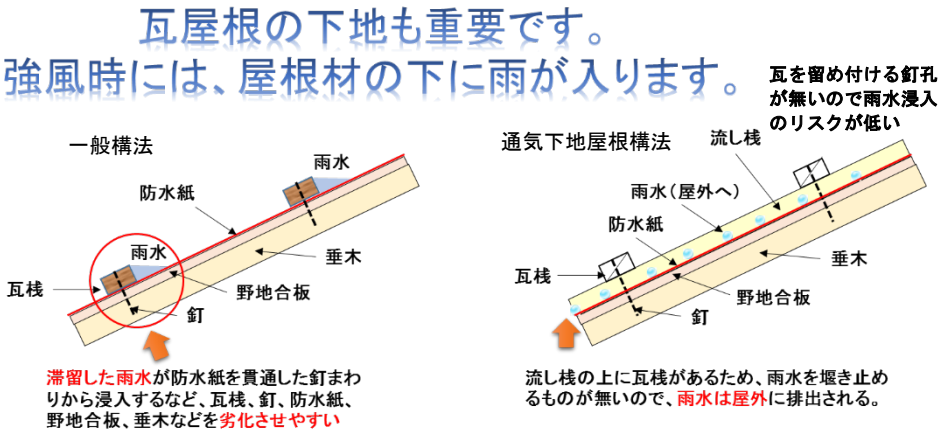


図 2.1.3 一般構法と通気下地屋根構法

2.1.3 情報の多様化

従来の住宅は、本来、要求されている「耐震性」、「耐風性」、「耐積雪性」、「防耐火性」、「劣化対策」、「メンテナンス性」、「省エネルギー性」、「空気環境」、「防音性」、「高齢者対応」、「防犯性」などの諸性能を示したり、評価を受けたりすることが少なく、仕様も現在ほど複雑になっていませんでした。

また、気密性も極めて低かったため、雨漏りがあっても著しく広範囲に劣化することは少なく、現在ほど厳しい状況では無かったと思われます。近年は住宅性能表示が確立していますが、要求される性能も高く、仕様も複雑化しており、適切に設計・施工することは難しくなりつつあります。従来は、棟梁が狭い領域の施工方法について指示していましたが、職種が少なく関係者が住宅全体を理解していました。しかし、現在は住宅を構築する際の業種も細分化されており、各業種間の共通する情報を伝えるには、現場管理者の深い知識や経験が必要となります。一方、Web サイトには、設計・施工に関する情報が数多くありますが、誤った情報も含まれています。その中から、適切な情報を得るためには、関係する基礎知識が必要となります。ここに示す手引きは、公平かつ適切な情報によりサポートするようにしました。

2.2 住まい手にとっての情報伝達の現状と問題点

2.2.1 情報伝達の現状

住まい手が注文住宅を取得しようとする際、一般的に住宅の特徴を把握するため、住宅関連の Web サイトを見たり、近郊の住宅展示場や住宅設備機器のショールームなどを訪れたりすることが考えられます。Web サイトには、住宅に関する数多くの情報が溢れていますが、一般的な住まい手はシステムキッチン、システムバス、トイレ、内外装のデザインや雰囲気、間取りなどについて重要視して情報を収集することが多く、住宅の耐久性について調べることは少ないと思われます。しかし、建設後に雨漏り、結露、蟻害（シロアリ）などが発生し、住宅の構成部材が劣化した際に多額の改修費が必要となると、耐久性確保の重要性をはじめて痛感することになります。

住宅展示場では、多額の建設費を掛けて、標準仕様にオプション仕様をちりばめた広く開放的なモデルハウスを構築することが数多く見受けられます。モデルハウスを訪れる際、受付や営業の担当者の態度が印象に残り、住宅の評価に著しく影響を与えることがありますが、さらに重要なことは住宅会社の提案力、仕様、構造や材料の性能・材質、各種制度への対応、施工管理、保証、アフターケアの体制などを確認することではないでしょうか。注文住宅では、部屋・窓の配置や広さ、吹き抜け、バルコニーなどを一定の範囲で自由に設計できるため、モデルハウスだけを基準にした場合、住宅を選定する際の判断を誤ることが考えられます。営業の担当者は、自社の住宅の特徴を示すとともに、一般的に顧客が興味を持っていることを説明することが多く、耐久性について説明することは少ないと思われます。

一方、多額となる建設費や維持費により、モデルハウスを持っていない地場の工務店の中にも、安く優れた住宅を提供する会社が数多くあります。

因みに平成 27 年 3 月末現在の建築工事業の許可業者数は、162,538 業者（国土交通省土地・建設産業局資料）となっています。残念ながら、元請けとして戸建て住宅の建設を請け負っている正確な業者の数を把握することは出来ませんが、ある民間の Web サイトを参考にすると、東京都内の建設に対応する一戸建ての住宅供給会社は約 400 社となっています。

一般的に地元の小規模な工務店は、あまり宣伝広告費を掛けられないこともあり、住まい手が数多くある工務店から各種の技術情報を得て、建設を依頼する建設会社の候補を選択するには、評価内容を明確にして要領よく抽出する必要があると思われます。

耐久性を確保するためには、構法（通気構法など）、構成材料、納まりなどが関係しますが、各々の住宅会社によりそれらが著しく異なることがあります。元請けの住宅会社が下請けの施工会社に工事を依頼する際に使用材料や施工方法を指定しない場合、下請け業者は安く品質の低い材料を使用し、施工が容易な方法を選択し、不適切な状態になる事例があります。その要因として、問題意識が低い場合や、安価な下請け費用のため赤字とならないように材料費や施工費を抑制することが考えられます。このような施工部位は、内外装の工事により、住宅が完

成後に見えない場所になってしまうため、住まい手が気付くことはほとんど無いと思われます。

2.2.2 住まい手による住宅の情報収集

住宅のトラブルを未然に防ぐには、数多くの技術的な知識が必要です。そのため、専門家である住宅会社に全て任せれば良いと考えがちです。しかし、住宅会社においても、上述の通り専門的知識や施工技術の内容には差がありますので、住まい手は、優良な住宅会社を選択できる手段が必要となります。この手引きは、住宅の建築を依頼する候補として考えている住宅会社が、住宅の耐久性をどのように確保しようとしているのか、事前に情報を交換し、住まい手が各々の仕様を横並びに比較・評価するのを手助けするものとなります。その具体的な方法については、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」にて示します。

2.3 造り手にとっての情報伝達の現状と問題点

2.3.1 造り手と住まい手への情報伝達の現状

住宅会社は、各部位にそれぞれある数多くの建築材料の中から商品の選定をします。たとえば、屋根に関しては屋根材（瓦、化粧スレート、金属板、シングル）の選定、下葺材（アスファルト系、改質アスファルト系、透湿系など）の選定、断熱構法（天井断熱、屋根断熱など）の選定、断熱材（繊維系、発泡系など）の選定、換気方法、換気材の選定などを行っています。

また、メーカーごとに多くの商品が存在しているので、その他外壁や基礎、構造材の種類、施工方法すべてを住宅購入予定者に伝えることは困難なため、住宅会社が各部位の仕様を標準化しています。住宅会社が、数多くあるメーカーの材料を選定する際、メーカーの営業が住宅会社へ訪問して商品説明し、住宅会社はそれを聞いて採用を決定することが多いと思われます。従って、住宅会社により選択出来る材料・部材の範囲や性能・品質のグレードも著しく異なることがあります。問題点は、住宅会社が決めた標準施工や標準仕様が住宅購入予定者に説明されているのかです。住宅購入予定者に、プラン作成の為のヒアリングを行うとき、多くの場合「屋根は、外壁は」と決定していきますが、姿かたちが優先され、重要な施工方法の説明や防水層の説明、通気の説明がされていないのが現状です。

住宅会社が各部の納まりや部材の性質、性能を熟知していなければ住宅購入予定者に説明ができないことは勿論、結果として耐久性にすぐれた住宅を建てることができないということに繋がります。住宅購入予定者への説明不足が着工後や竣工（しゅんこう）後のトラブルになることも数多くあります。住宅会社は、材料・部材に関する情報を十分に熟知した上で、施工方法や建築材料の説明を住まい手に行うことが重要です。

2.3.2 元請け住宅会社と下請け施工業者の情報伝達の現状

住宅会社は、住まい手と契約したのち、下請け施工業者へ情報を伝えます。たとえば、屋根施工業者へ工事依頼（発注）を行う際、施工方法や納まり、ルーフィング（防水紙）の種類や材質、数量や単価や施工費、屋根材の種類や材質などを把握した後、施工業者へ工事の依頼をして

います。

しかし、屋根一式工事として下請け施工業者へ工事の依頼を掛けている住宅会社もあります。この場合、屋根材の指定はあっても施工方法や納まり、細かな材料の指定がなされていないため、下請け施工業者は利益確保を考え、施工がし易い方法や、安価な商品を選択し施工していることもあります。単に施工がし易い方法や、安価な商品の使用だけではなく、間違った施工や使用してはいけない商品の使用をし、竣工時には気づかないが後に大きな問題となっていることもあります。

住宅工事では、数多くの施工業者が一つの建物を造っていきます。住宅会社により下請け施工業者の施工範囲が違うのも現状です。

例として、透湿防水シートの施工は大工工事の発注となる場合と、外装工事業への発注となる場合があります。同じ住宅会社の中でも、工事依頼をする下請け施工業者によって施工方法が違っていたり、施工範囲が違っていたりすることもあります。このようなことが、施工ミスや工程管理への影響を及ぼし、元請け住宅会社と下請け施工業者とのトラブルや、住まい手とのトラブルへと繋がっていきます。

多数の施工業者が同時進行で造っていく住宅は、元請け住宅会社と下請け施工業者との間で、施工方法や納まりの確認や統一、材料の指定、発注（数量や価格）の適正化を行うことが重要です。本資料に付随する手引きを利用することにより、住まい手と造り手、下請け工事業者との情報伝達にも応用することも可能です。

3. 外皮について知る

3.1 住宅外皮の基本的構成

外皮の構成を最も簡単に表現する方法は、躯体（柱や梁などの骨組み)、下地、仕上げに分けることです。仕上げにあたるのが表面にある外装材や内装材であり、下地は仕上げと躯体の間にある全ての部材を含みます。この区分は全ての構造形式に当てはまり、表現としては単純で明快ですが、下地には形態や機能が多様な部材が含まれるため、個々の部材の働きを理解しようとする場合には単純すぎます。

外皮の構成部材は、それぞれが果たす役割によっていくつかの層に分けることができ、また各層の間にはこれらを相互に留め付ける部材があります。表 3.1 は屋根および外壁について、表 3.2 は床下について、外皮を層に分解した構成を示します。

表 3.1 外皮の基本的構成（屋根および外壁の場合）

No.	外皮を構成する層	緊結材*	役割
1	外装材		外部環境因子の作用から外皮内部および室内を保護する
2		外装材緊結材	外装材を外装材支持層に緊結する
3	外装材支持層		外装材を支持し、作用荷重や外力を躯体に伝達する
4		外装材支持層緊結材	外装支持層を躯体に緊結する
5	二次止水層		外装材から浸入した雨水等を躯体層より室内側へ到達させない
6		二次止水層緊結部	二次止水層を躯体に緊結する
7	躯体層		建物各部の作用荷重・外力を安全に支持し、地盤に伝える
8	断熱層		外皮面への輻射熱および内外の気温差による伝熱を遮断する
9	防湿層		外皮の高温側（通常は室内）の湿気を外皮内部に浸入させない
10		内装材支持層緊結材	内装支持層を躯体に緊結する
11			内装材を支持し、作用荷重や外力を躯体に伝達する
12			内装材を内装材支持層に緊結する
13			居住環境を形成し、室内環境因子の作用から外皮内部を保護する

*（注）断熱層、防湿層の緊結の有無、緊結方法は材質や施工方法により多様なので示していない

表 3.2　外皮の基本的構成（床下の場合）

No.	外皮を構成する層	緊結材 *	役割
1	防湿層		地中の湿気を外皮内部および室内に浸入させない
2	土間コンクリート または基礎スラブ		躯体を支持するとともに外部環境因子の作用から外皮内部および室内を保護する
3	躯体層		床面への作用荷重を安全に支持し、地盤に伝える
4	断熱層		内外の気温差による伝熱を遮断する
5		床下張り層緊結材	床下張り層を躯体に緊結する
6	床下張り層		床仕上げ材を支持し、作用荷重を躯体に伝達する
7		床仕上げ層緊結材	床仕上げ層を床下張り層に緊結する
8	床仕上げ材層		居住環境を形成し、室内環境因子の作用から外皮内部を保護する
	*（注）断熱層の緊結の有無、緊結方法は材質や施工方法により多様なので示していない		

これらの表では、どの構造形式の外皮に当てはまるように、考えられる全ての層を示しましたが、構造形式によっては省略される層もあります。また、表では最外面に位置する層を上に、順次内面に向かって下に示しましたが、この順序も標準的なもので、構造形式によっては層の位置が逆転したり、複数の層が同じ位置に並んだりすることもあります。

表の層構成の表現だけでは抽象的で分かりにくいと思われるので、図 3.1～図 3.3 に、一般的な外壁、屋根、床下の部材構成との関連を示しました。

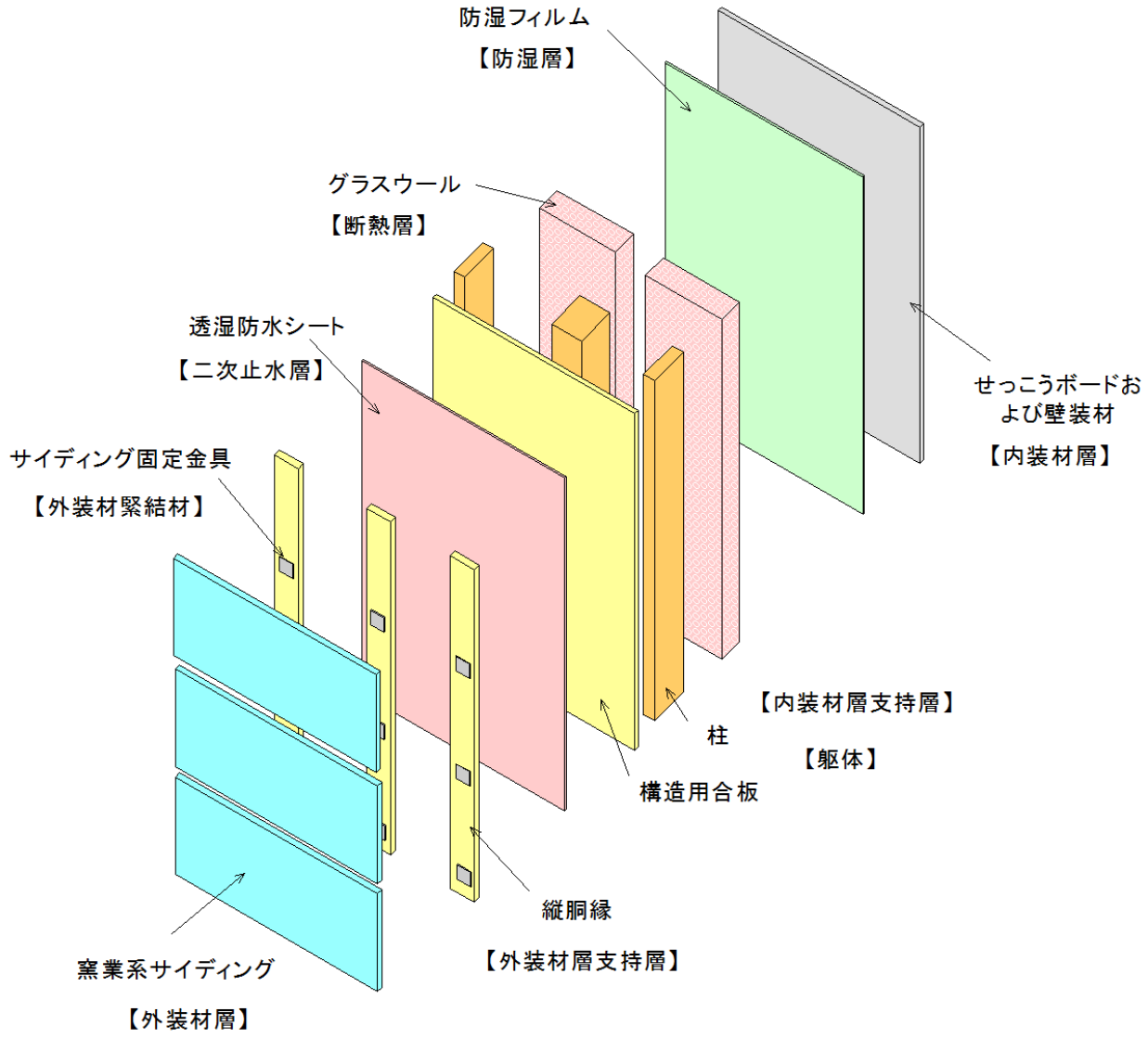


図 3.1 外皮の層構成の一例（サイディング張り通気構法外壁の例）

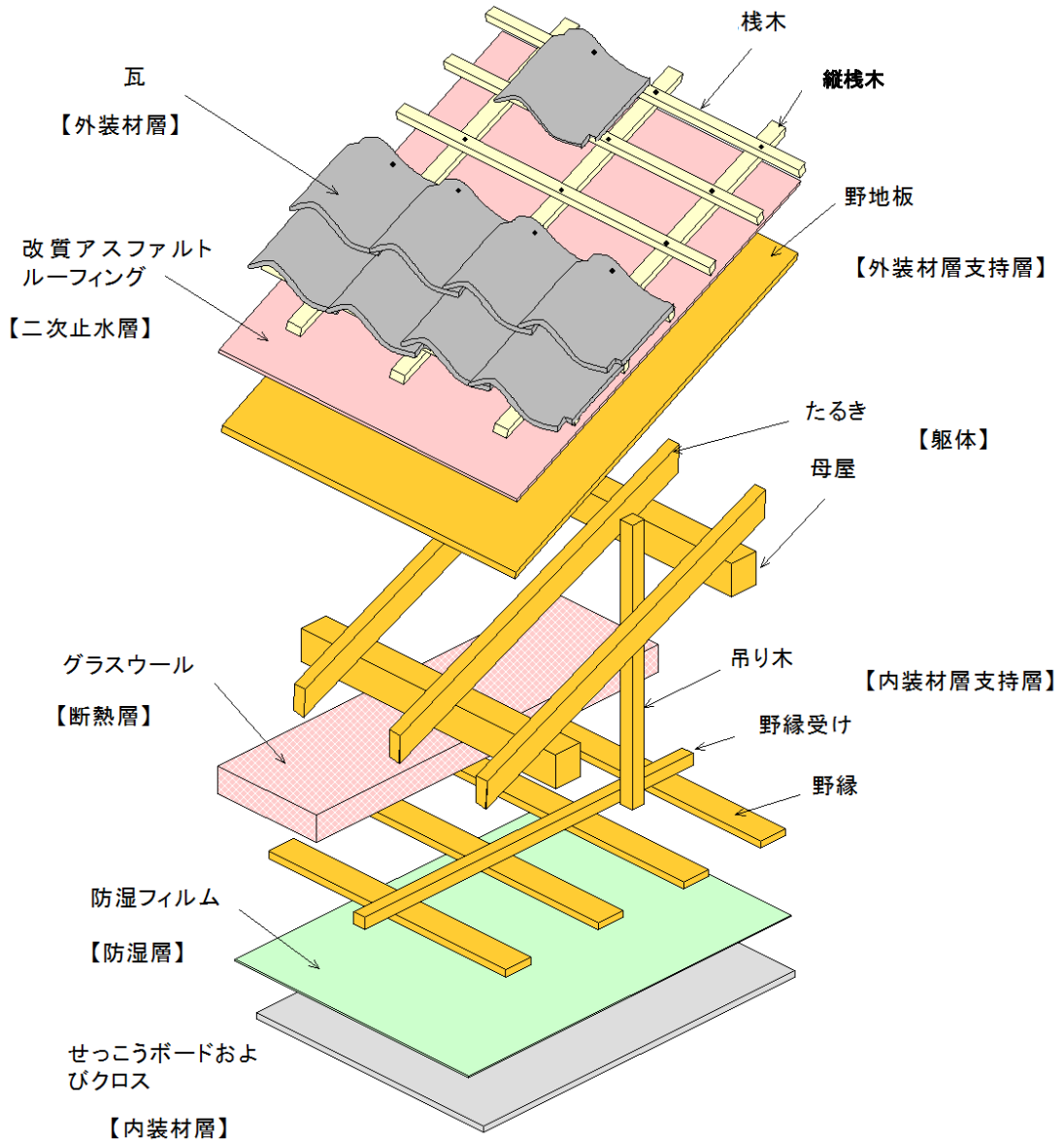


図 3.2 外皮の層構成の一例（瓦葺き、天井断熱屋根の例）

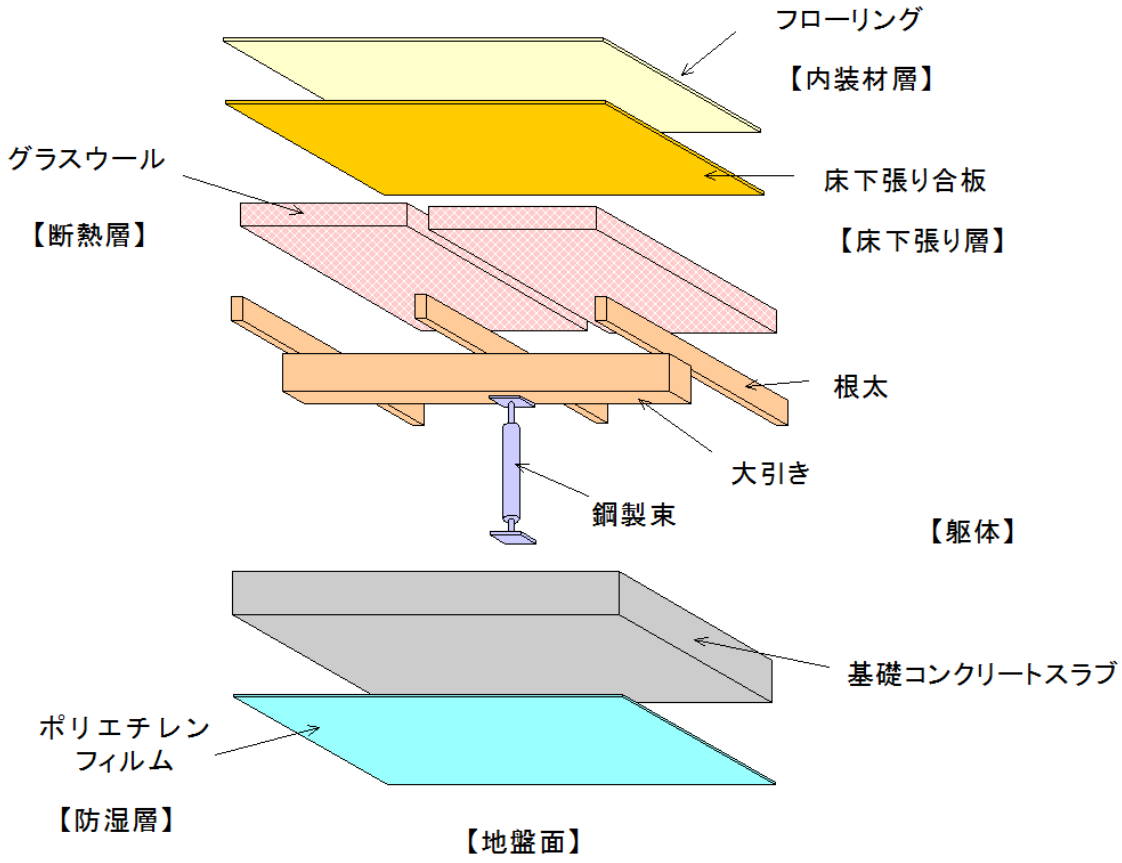


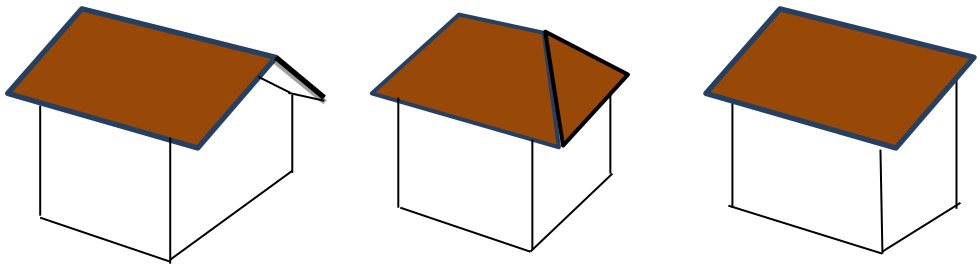
図 3.3 外皮の層構成の一例（フローリング張り、床断熱構法の例）

3.2 外皮の構法と納まりの種類

本項は、木造住宅の耐久性能に深く関わる屋根、外壁、床下・バルコニーなどを対象とし、外皮の構成、建築材料、納まりの種類などについて示すものです。

3.2.1 屋根について

建物の屋根には、様々な形式があり、その名称と形の代表的なものを図 3.4 に示します。



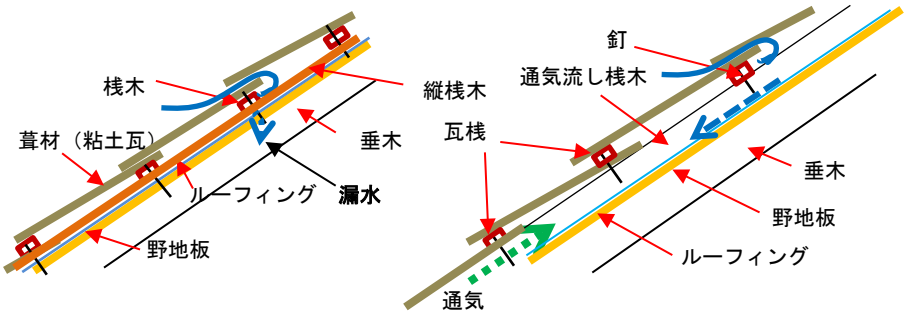
切妻屋根　　寄棟屋根　　片流れ屋根

※陸屋根、半切妻屋根、矩折（かねおり）屋根や腰折れ屋根、方形（ほうぎょう）屋根、矩折屋根（バタフライ屋根）などもあります。

図 3.4 屋根の形状の例

敷地にゆとりのない市街地などでは、近隣相互の居住環境に配慮した道路斜線や北側斜線などの斜線制限（建築基準法による建築物の各部位の高さの制限）もあり、複雑な屋根形状により漏水する不具合も少なくありません。

屋根材の下地（野地板）の表面には、二次止水層としてルーフィング等の下葺きがなされ、その上に直接葺き材を留める引掛け構法と呼ばれる納まりが一般的でしたが、近年、葺き材からの雨水の浸入や外気と小屋裏の温度差による結露湿潤や太陽光発電の普及に伴う漏水事故などに対して、二次的な防水、遮熱、排湿対策として有効な通気流し桟木を用いる「通気下地屋根構法」という納まりが推奨（オプション）されています。（下記の解説図参照）



引掛け桟構法【一般的な納まり】　通気下地屋根構法【推奨構法】（オプション）

※屋根構法で推奨できる通気下地屋根構法には棟頂部に換気棟などを併設する事が必要です。

図 3.5 屋根の納まり例

年間を通じて最も温度差が大きい小屋裏には、常時変化する湿気による湿潤しやすい環境を緩和するための換気に加え、下階の室内から侵入しやすい湿気への防湿対策も重要です。

軒先に設ける換気口は軒先全周にまんべんなく配置し、小屋裏頂部に排気に有効な換気棟などと連携した小屋裏空間全域に空気の淀みが生じない効果的な換気システムが必要です。

最上階の天井には小屋裏へ室内からの湿気が通り抜けにくくするため、下地に防湿層（ポリエチレンシート等）を設けることが推奨されます。

3.2.2 外壁について

建物の外壁は、最近では柱や桁などの構造部材が見えない大壁形式の造り方が主流となっています。また、下地の造り方も従来の仕上げ材を直接施す直塗りや直張りといった納まりに代わって、通気層を設け外周の壁体内に浸入する水分を屋外へ排出させる通気構法が一般的になっています。

外装も、サイディングやＡＬＣ版などの外装材を張る乾式構法とモルタルやタイル張りなどの左官材料で仕上げる湿式構法の二つが代表的なものといえます。



乾式構法（化粧サイデイング張りの事例）



湿式構法（モルタル塗りの上に吹付け塗装仕上げした事例）

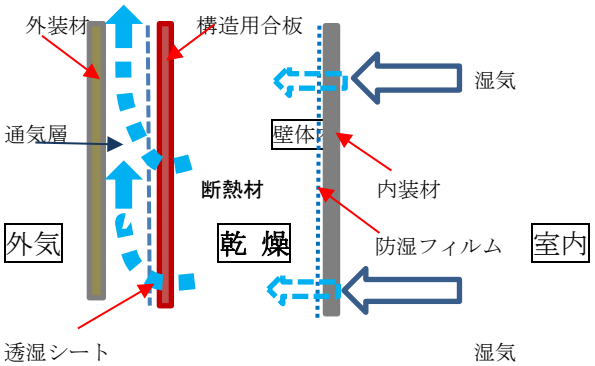
※ 郊外の防火規制のない地域では昔ながらの土壁などによる真壁造り等もあります。

写真 3.1 乾式構法と湿式構法の例

外壁は年間を通して日当りの良い南面と日陰となる北面では、日射量が異なることから生じる室温への影響や冷暖房時など空調への負荷を軽減するために壁体内に断熱材を仕込みますが、この断熱性能は壁体空洞部に介在する水分により左右されます。

この水湿分を壁体空洞部から外部に排出処理し、断熱性能への影響を防ぐための仕組みが通気構法です。この通気排湿により、壁体内の空洞部の湿度を一定の割合以下の状態に維持し、急激な外気温度の差により生じ易い壁体内結露を制御することでカビの発生や木部腐朽といった木造の耐久性に関わる劣化リスクを軽減することにも効果が期待できます。

木造住宅の外壁は大半が耐力壁として配置されることから、近年、特に耐震性の向上を意図して外壁下地に建物の剛性を高めるため、合板などの構造用面材が多用されています。



通気構法概略図

※外装下地の構造用合板は湿気を通しにくい性質（透湿抵抗値＝13㎡･h･㎜Hg/g）があり、内装材はこの合板よりさらに高い透湿抵抗の組み合わせとすることが必要です。

※外壁内に充填される断熱材にとって、壁体内部の空隙に水分が滞留することは避けなければなりません。

図 3.6 通気構法の効果と注意点

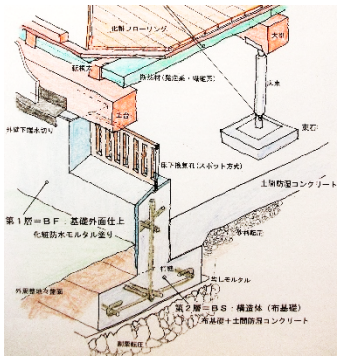
従来、多くみられた直張り下地にかわって、防水性、放湿性を兼ね備えた通気構法が一般的になっています。通気構法にすることで外装仕上げにひび割れや破損による漏水があっても透

湿防水層により直接雨水が構造体内部に浸水することは少なく、二重の防水としても機能させることができるようになっています。

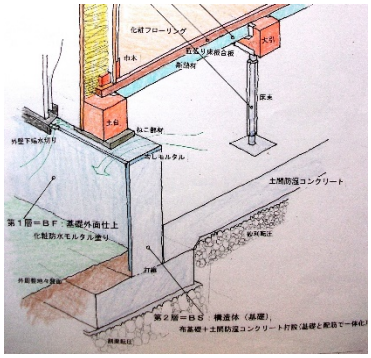
3.2.3 脚部＝基礎及び１階の床について

1）基礎

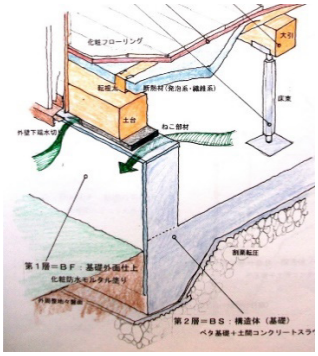
宅地の地耐力や建物の規模に応じて、不同沈下（不等沈下）や長期耐力に対応した基礎が選択されます。土間と立ち上がり部分が一体となったべた基礎と基礎底盤と立ち上がり部分が逆Ｔ字型に構成される布基礎の二種類の形式が代表的なものです。（図 3.7 参照）



従来の布基礎と床下換気口の構成



ねこによる布基礎



べた基礎（床下土間は防湿・防蟻を省略）

※この他、べた基礎の異種といえる逆スラブ基礎や杭を併用した基礎などもあります。

図 3.7 各種の基礎まわりの納まり

木造住宅の基礎の種類は、各々の建設予定宅地の地盤耐力調査の結果に従って、住宅規模に適した範囲で決められます。やみくもにべた基礎であれば安心ということではありません。

宅地地盤の地耐力にムラがあったり不安定な場合にはべた基礎を選択することが多いようですが、地耐力が十分で安定した地盤であれば布基礎でも十分に安全です。近年、一般的にはほとんどがべた基礎になってきていますが、地盤の凍上が懸念される寒冷地では、布基礎の採用が多い状況です。

建物の外周基礎や内周基礎の立ち上がり部分には床下の排湿に必要な床下換気孔の設置が必要とされています。しかし、基礎立ち上り部に換気のための開口を開削することは相当の補強をしても耐力を大きく損なうことになり、あまり好ましい状態とは言えません。

最近では換気口を基礎立上り部に設けず、上端に 20 ㎜程度の厚さのスペーサー（「ねこ」ともいう）を敷いて基礎と土台の間にできる隙間を換気孔とする全周スリット方式の構法が、基礎耐力が減少する影響が少なく施工の精度や省力化に役立つことから一般的になっているようです。スペーサーを用いることにより、土台が基礎（コンクリート）に触れないため、基礎が雨などにより湿った場合でも土台が基礎の水分を吸収することが無くなります。

また、基礎外周に付帯する外構施設（犬走や土間ポーチなど）との納まりにも注意が必要です。特にべた基礎の立上り部と土間との打継部は、隙間が生じてシロアリの侵入や雨水の浸水箇所となり易いので型枠金物や水抜きなどの貫通孔が残されていないか閉塞処理の有無に注意が必要です。

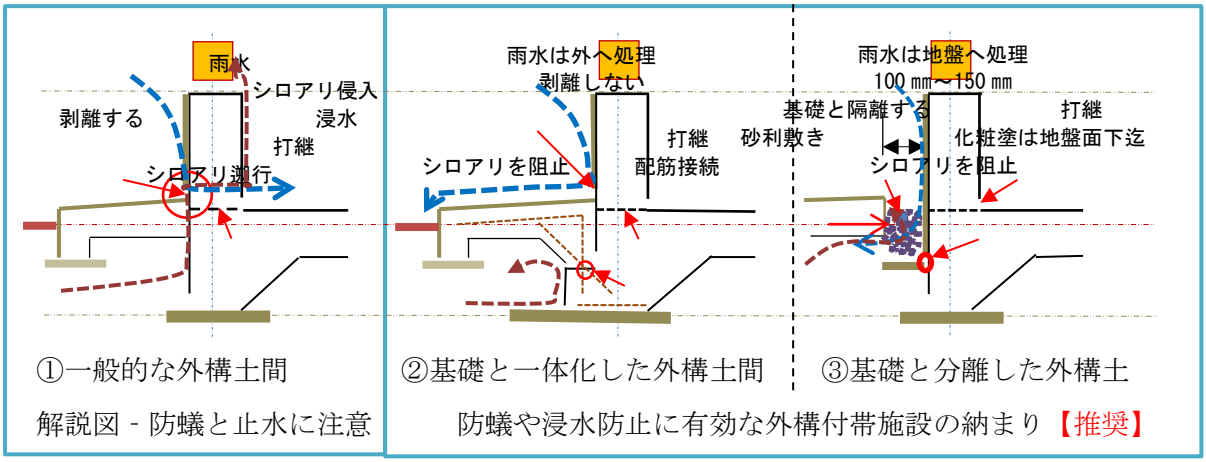


図 3.8 基礎納まりと防蟻

2）1 階（最下階）の床

図 3.9 に示す通り、最下階の床は外部に露呈してはいませんが、小屋裏空間と接する最上階の天井と同じく床下換気により外気と接する外皮の一部となります。

住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」などでは木造の最下階の床下は、防湿と防蟻対策が規定されていますが、床断熱の場合、床は室内と外部とを遮断することから構造と納まりは耐水性、防湿性、断熱性が重要です。

木造床の構成は、土台や大引きに根太材を配して床板を張る方法が一般的でしたが、最近では根太を介さずに床板を土台や大引きに直張りする方式の床組が普及しつつあり、省力化と合理化が可能な構法といえます。以下にその概要を図 3.9 に示します。

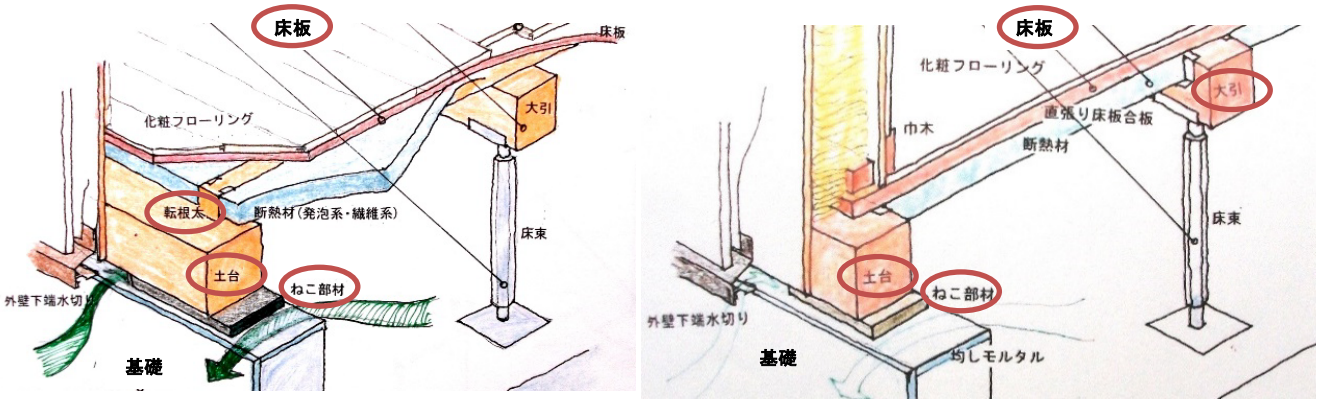
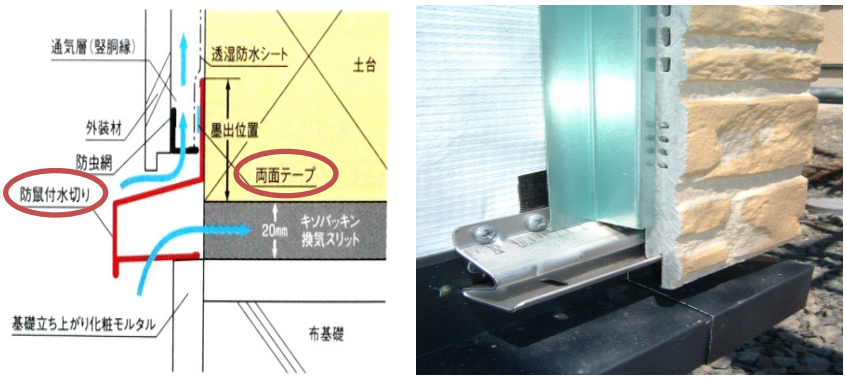


図 3.9 床下の納まりと換気

外皮の脚部ではさらに重要な納め方として、外壁の下端には必ず水切りという部材を取り付けなければなりません。この水切りは外壁や軒裏から万が一雨水などが浸水した場合にも、通気層の透湿防水シートの下端から壁体内に浸水することを二次的に防ぐと共に外装材の裏側への流下した漏水が土台や床下側に浸水することを防ぐ役割があります。



乾式外装用のスターター付通気金具の使用例。

防風透湿シートの下端は水切りに防水テープで押え、乾式外装用の金具をその上に取り付ける。

（隅角部水切り役物の立上がり部には防水テープをシート押えとし張り付け処置を施す。）

図 3.10 サイディング下部の納まり例

3.2.4 バルコニーについて

外壁に付帯したバルコニーの構成や種類には以下に示すような様々な形式の選択肢があります。



片持ち出し型



階上型（ルーフバルコニー）



後付型（既製品を別途に取り付けている）

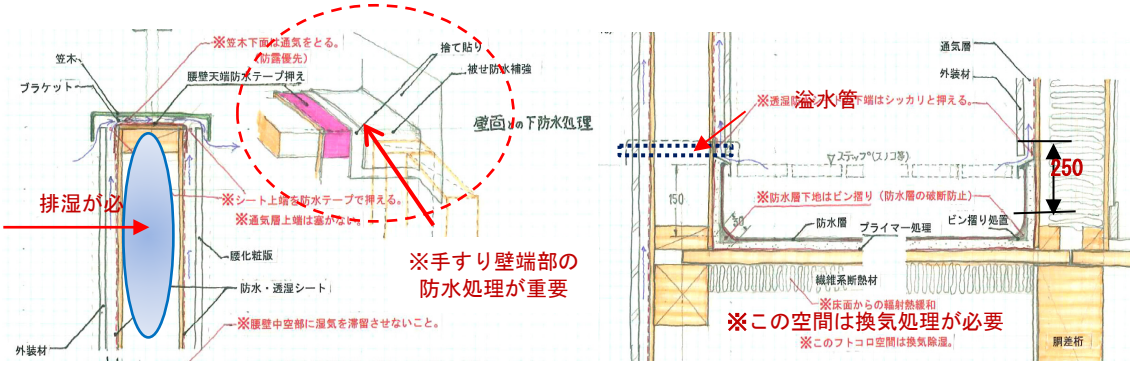
※各々のバルコニーには、構造と一体にしたものや後付けとして取付けるものがあります。

写真 3.2 バルコニーの種類

外壁から突出して設けられるバルコニーは、その全体が外部気候に曝されることから防水に対する一層の注意が必要です。

このタイプは、建物本体とバルコニーが一体化した造りであり、防水上、最も重要な個所は、手すり壁の上端と外壁の取合いの防水納まり部分とされています。特に片持ち出し型（跳ね出し形式）の場合、手すり壁と外壁の取り合い部からの漏水は建物本体の構造部分の劣化に

つながる事も少なくないため慎重に防水処理を行うことが求められます。階上型（ルーフバルコニー）は、数多く雨水浸入事例が示されているタイプであり、バルコニーで生じた雨水浸入が階下の居室に影響を及ぼすことも考えられます。



概略図－手すり壁上端や端部と外壁との防水納まりは重要　　床部分の雨水排水は二重の対策が必要

図 3.11 バルコニーの外壁取り合い部と床の納まり

バルコニーの床は、防水に加え効率の良い排水についても重要な要点とされます。床面の広さや形状にもよりますが、排水口は 2 箇所設けることが必要です。1 箇所しか排水口が設けられない場合には、必ず床防水の立ち上がり部分にオーバーフロー管を併設し、一時的な豪雨や排水口の目詰まりなどにより、雨水が滞留してプール状態となり、溢れた雨水が室内や壁内へ漏水しないように備えることが必要です。床防水層の立ち上がりは 250 ㎜以上とることが標準ですが掃出し窓下枠との取合いでも 150 ㎜以上は必要です。なお、バルコニー床面の排水勾配は床下地板で取るのが一般的です。

階上型（ルーフバルコニー）はバルコニーの床裏は下階の天井懐となることから室内とは気密性と断熱性で完全に絶縁しなければなりません。勿論、バルコニーの床裏の空間は、結露による木材の腐朽などを防ぐため外気との通気を確保し湿気を排出する換気にも配慮が必要です。

また、造り付け構造の手すり壁の壁体は空洞化していることから、外装下地は外壁の通気構法と同様の二重構成とし湿気を排出させなければなりません。

3.3 外皮を構成する部材と材料

木造建物の造り方として構造的に大別すると、日本古来の構法を踏襲した軸組構法（在来構法とも称す）構法と戦後アメリカからもたらされ、日本の法令などに適合するよう技術基準が定められた枠組壁工法（ツーバイフォー構法とも称す）の種類があります。

◆軸組構法：通し柱や管柱（縦軸材）と桁や梁（横架材）を使い、筋かいなどの斜材で軸組を構成する構造。（外壁には、強度や剛性を確保する構造用合板などの面材を張る場合もあります。）

◆枠組壁工法：規格化された枠組材と構造用面材で構成される壁枠組（壁版）と床枠組（床版）を、箱状に組み立ててつくる構造。

3.3.1 屋根

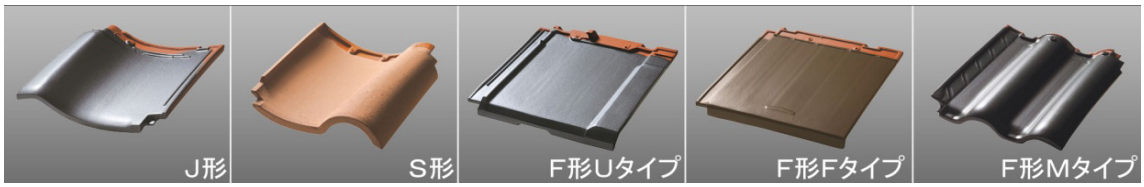
1）屋根材と下地材料

主な屋根材料としては、粘土瓦や住宅屋根用化粧スレートが一般的ですが積雪の多い地域には金属板葺きの他、アスファルトシングル葺き等もよく使われる材料といえます。

粘土瓦には、J 形瓦やＳ形瓦のほか、F 形瓦など形状は多様であり、脱落しにくい嵌合（かんごう）部のついた防災瓦もあります。また、焼成温度が高いので吸水率が低く、耐凍結性が高くなっています。仕上げは、いぶし仕上げや釉薬仕上げ、素地の無釉仕上げなどがあります。

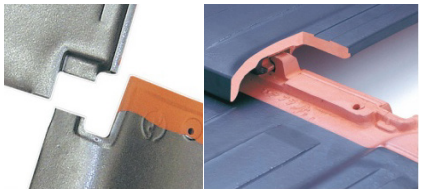
●粘土瓦

意匠別：□Ｊ形　　□Ｓ形　　□Ｆ形Ｕタイプ　□Ｆ形Ｆタイプ　□Ｆ形Ｍタイプ



仕上げ：□いぶし瓦　□釉薬（ゆうやく）瓦　□無釉（むゆう）瓦

機能別：□防災瓦　□桟（さん）瓦（防災瓦以外）



防災瓦の嵌合部分詳細

●住宅屋根用化粧スレート葺き材 ●金属葺き材（立て平葺と横葺）●アスファルトシングル葺き材



写真 3.3 各種屋根材の種類

2）防水材（下葺き材）

防水材料には不透湿性のもの（アスファルト系）と透湿性の二種類のルーフィングがあります。

アスファルトルーフィングは、何れの屋根材に対しても防水下地として適しています。透湿ルーフィングは、粘土瓦などのように屋根材と防水材との間に空間があり、野地（屋根下地材）

から放湿できる場合に適しています。金属屋根、化粧スレート屋根などに透湿ルーフィングを使用する場合は、必ず通気下地屋根構法などのように空間を設けて施工することが必要です。

3）断熱材

屋根および天井の断熱方法は、以下に示す通り最上階の天井裏に設ける天井断熱、天井の上部にある桁の間に設置する桁中断熱、桁の上に設置する桁上断熱、屋根に設ける屋根断熱があります。何れも透湿抵抗の低い繊維系断熱材などは、必ず断熱材の室内側に防湿処理を施します。

・**天井断熱**：小屋裏（最上階の天井裏）は、間仕切りの間柱、野縁、吊り木、配線、ダクトなどがあるので平坦ではなく、袋入り断熱材や成型された断熱材などは、隙間なく施工することは難しく、丁寧な施工となっていることを確認する必要があります。隙間なく断熱するための一つの方法としてブローイングなどがありますが、ダウンライトへの吹込みによる火災の危険性に対して配慮する必要があります。天井から室内の湿気が小屋裏のダクト内へ浸入すると、温度の低い部分に接触して結露する恐れがありますので、適切に施工されていることを確認します。間柱の上下端部は、気流止めが必要になります。

・**桁中断熱**：桁と桁の間に防湿フィルムや断熱材を施工する方法です。天井面から離れているため、断熱材の納まり上、邪魔なものが少ない状態で施工することが出来るため、隙間が生じにくく断熱欠損を防ぎやすくなります。

・**桁上断熱**：桁の上に防湿フィルムや断熱材を施工する方法です。桁中断熱と同様に断熱材の納まり上、邪魔なものが少ないため、断熱欠損を防ぎやすくなります。

・**屋根断熱**：屋根に防湿フィルムや断熱材を施工する方法となります。屋根に内装材を張ることにより小屋裏をなくして、室内の上部を勾配天井とし、天井断熱とするよりも部屋を高くすることが可能となります。ロフトを施工するスペースも生まれます。断熱材の屋外側には、通気層が必要です。

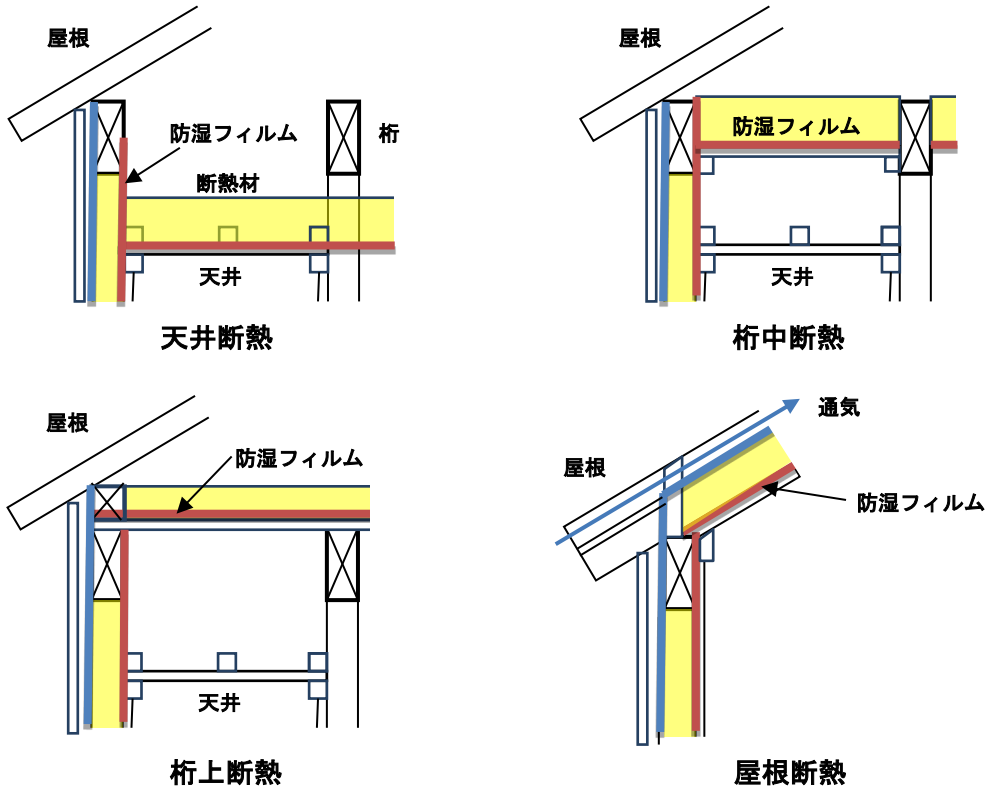


図 3.12 天井・屋根における各種の断熱・気密の施工例

4）換気材

小屋裏空間に水分や湿分が滞留しないよう軒先と頂部などに換気口もしくは通気の出入り口を設けることが必要です。小屋裏換気は住宅品確法の性能表示制度の劣化対策等級や住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」で天井面積に対する換気口の有効面積の割合や位置が規定されています。

軒先換気：小屋裏空間の湿気を排湿するうえで、軒先の換気口は外周の全周にまんべんなく配置しますが、一般的にはライン状のスリット換気材が適しています。

頂部換気：軒裏または小屋裏の外壁面に給気口を設け、小屋裏の頂部へ棟換気部材などの排気口を設置しますが、規準面積に合致した換気材を設ける場合であっても、垂木の先端などに排気口への連通通気路が必要と思われます。

妻壁換気：一般に屋切と称される外壁の妻壁上部に取り付けられる換気材です。建物の外観意匠に合わせ洋風や和風格子の屋切を設けますが、機能的に筒形のレジスタータイプなども使われています。（防火地域の防火対応に適しています。）



軒先スリット換気の事例　　棟換気の事例　　妻壁換気材とレジスター型の事例

写真 3.4 屋根まわりの換気部材例

5）小屋裏点検口

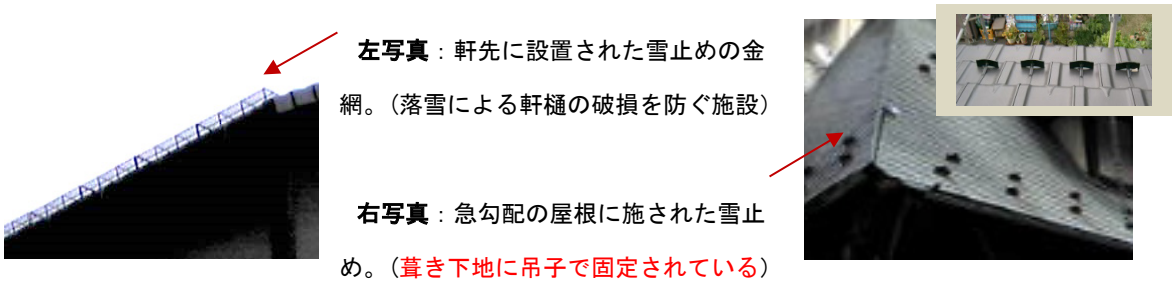
小屋裏がある場合、直下階の室内から小屋裏へ出入りができる点検口を設ける必要があります。屋根断熱で小屋裏を設けた場合は、気密性を必要としない通常の点検口で支障はないですが、天井断熱とする場合の点検口は小屋裏内の結露を防ぎ、断熱性を確保するため、気密断熱を備えた点検口を取付けなければなりません。

6）その他関連部材

勾配屋根面には、写真 3.5 に示す通り、落雪防止に必要な雪止めや、急な勾配屋根には保守転換用の足場を支える点検金具などを取り付けることがあります。

・**落雪防止**：積雪が滑り落ちないよう粘土瓦では瓦自体に雪止めがついた製品があり、化粧スレートや金属葺きの場合は落雪防止のための多様な金物があります。

・**点検施設**：急勾配屋根の葺き材が破損した場合の補修や雨漏れの点検時などに作業足場を確保するために必要な緊結用の輪環やフック吊具などがあります。



左写真：軒先に設置された雪止めの金網。（落雪による軒樋の破損を防ぐ施設）

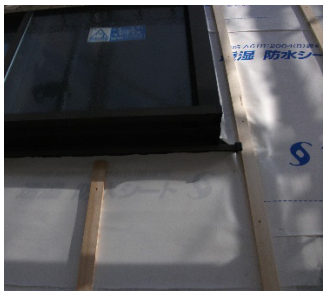
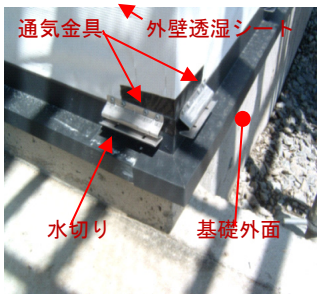
右写真：急勾配の屋根に施された雪止め。（葺き下地に吊子で固定されている）

写真 3.5 屋根の関連部材

3.3.2 外壁

外壁仕上げは、主に乾式構法と湿式構法の二つがあげられますが、材料については多岐にわたる事から各外装建材メーカーの資料や住宅展示場の実モデル等で選択することが可能です。外壁の耐久性において最も重要な部材は、通気構法に使われる材料といえます。その主要な材料に透湿防水シートと通気胴縁があげられます。

また、通気構法における通気層の隙間を確保するための木製の通気胴縁や通気金具などがありますが、いずれも建物の完成後は見えない下地の構成部材となります。

木製の通気胴縁（左：横胴縁　右：縦胴縁の施工事例）　通気金具の施工事例

写真 3.6 通気層の納まり例

1）モルタル外壁

通気構法用の左官下地には、通気胴縁の外側に紙付きリブラスなどを留め付ける「単層下地」と、通気胴縁の外側にラス下地板や面材を留め付ける「二層下地」の二種類があります。紙付きリブラスは、ターポリン紙などとリブラスが一体化したものです。

直張り構法や二層下地通気構法のモルタルの裏面にはアスファルトフェルトが使用されますが、建築外装下地用として品質と性能が担保されたアスファルトフェルト 430 または改質アスファルトフェルトを使わなければなりません。（8kg/巻品、17kg/巻品などの梱包用フェルト等は使用できません）

2）サイディング外壁

乾式外装材として一般的なサイディング材には、窯業系サイディング、金属系サイディング、樹脂系サイディング、木質系サイディングなどがあり、各サイディングは様々な意匠と厚さの種類があります。窯業系サイディングの場合、重要なのは板の凍結融解性能と継ぎ目に施される防水シーリング材で、長期にわたる紫外線や日射熱により風化劣化による目地切れを起こすことが良くあります。目地には三面接着を防止するための目地ジョイナー、付着性を確保するプライマーが必要であり、耐候性と弾性を一定期間（10 年目安）担保でき接着性を保持できるシーリングを選ぶことが重要です。

長期優良住宅では外壁に通気構法を施すことが規定されていますが、外壁の室内側には透湿抵抗値（湿気を通しにくい性質）が高い材料（防湿フィルム、発泡系断熱材など）を施し、躯体（柱などの骨組み）の外側には透湿抵抗が低い面材などを配置するような組合せが必要です。

3.3.3 脚部（基礎及び最下階の床）

基礎は一般的にはべた基礎もしくは布基礎のどちらかが使われますが、多くの住宅の脚部には基礎に沿って犬走りやポーチあるいは踏み台や設備機器用の基台等の付帯施設があります。基礎に接していることから基礎の外面を仕上げる前に付帯施設を一体化せず造ることが多いよ

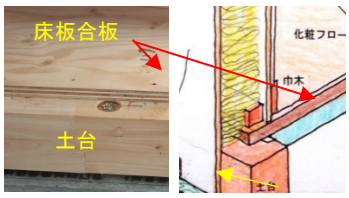
うです。特にべた基礎の場合には立ち上りの打継部が付帯施設に隠れて見えなくなることが多く、基礎の打継の隙間からシロアリや雨水が床下側に入り込んでも判らず、これらの要因による蟻害や腐朽といった木造の耐久性を脅かす事態に至る事も少なくありません。

べた基礎に接する付帯施設は基礎と配筋で一体化するか、出来なければ基礎外面の仕上げを地盤面下まで終えてから改めて設けるなど確実に分離して設けることが必要です。基礎の立ち上がり部表面にモルタル等を塗る基礎幅木や、断熱材を張る基礎断熱は、基礎との間に隙間が生じてモルタルや断熱材の裏側に蟻道がつくられる恐れがあり、発見が困難であるため、十分な対応策を検討する必要があります。基礎断熱は、床下と一階の室内の空気をガラリなどで通じさせることがあるので、床下に防腐防蟻剤などの薬剤を施すと健康への影響が考えられるので、どのような仕様となるのか確認が必要と思われます。因みに土台や柱などにヒノキやヒバなどを使用している場合でも、辺材部分の防蟻性能は高くありません。

べた基礎による最下階の床組は、コンクリート土間の水分が十分放出された後（約 30 日程度）に施工することが必要です。

また、床下は常に湿度が高くならないよう、床下空間全域にまんべんなく換気を行き渡らせるため、外まわり全周に換気口を配するねこ土台という部材を使った全周スリット換気が推奨されています。このねこ土台の換気口を覆うカバーは、外壁の下端に取り付ける水切りを兼ねて設けられるのが一般的です。（床下の排湿が良ければ床断熱材の性能も安定して保持できます。）

基礎立ち上がりの仕上げには、モルタル塗り（基礎幅木）が一般的ですが一部にタイルや自然石を張る仕上げやコンクリート化粧打ち放し若しくは塗装仕上げとする方法などもあります。基礎幅木の場合、基礎とモルタル塗りの間に隙間が生じて、蟻道とならないように配慮が必要となります。



※床板直張り＝根太省略



自然石張りの基礎仕上

※最下階床には床下点検用に気密断熱型の点検口が必要です。



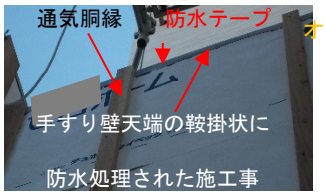
気密断熱型点検口の例

図 3.13 床下換気および点検口の納まり

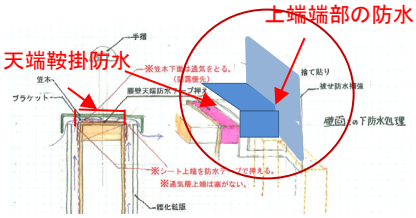
3.3.4 バルコニー

バルコニーの手すり壁は建物本体の外壁と同じ部材と材料で造られるのが一般的ですが、手すり壁上端にはアルミ材などで作られた既成の笠木や手すりを取り付けることが多いようです。手すり壁の上端や建物の外壁との取り合い部には防水下地として柔軟性に富んだ伸長型の防水テープや立体的な面の取り合いをカバーできるように成形された防水カバーなど使って確実に防水処理をする事が必要です。バルコニーの床の防水と排水も重要ですが、特に床のドレ

ーン（排水施設）の目詰まりなどに備えて２箇所以上の排水ドレーンとオーバーフロー管（溢水管等）の排水処置が必要です。







バルコニー手すり壁上端の防水　　排水処理の例　　バルコニ―手すり壁上端の防水は重要箇所

※手すり壁上端は全長にわたって鞍掛状に防水テープを張ることが重要です

図 3.14 防水納まりの例

建物本体と一体の構造で造られたバルコニーの歩行床面の防水は以下の注意が必要となります。

（1）アスファルト系防水：構造剛性の高いコンクリート造等に多く木造にはあまり適していません。

（2）合成ゴムシート防水：下地の挙動に対して破損しにくく木造の防水材料として適しています。

（3）塗膜複層樹脂系防水：FRP 等の積層塗膜を現場で施工しますが熱膨張で隅部の圧迫破断が起きやすい構法です。

（4）金属板加工成形防水：溶融 55%アルミニウムー亜鉛合金めっき鋼板や銅板等があり、平面が単純で小規模のバルコニー等には適しています。

いずれの防水層も暴露せず、歩行による破断防止のために表面をモルタル等で仕上げを兼ね保護処理をしますが、上にスノコや人工芝などを使えば植栽プランターや空調設備機器の架台などの据置の備えにもなります。

4. 耐久性を確保するための外皮構造の手引き

4.1 手引きの役割と概要

住まい手向けに作成した４種類の手引きによる役割と概要を下記に示します。

①「長持ち住宅を選び方（案）」

この Web サイトは、住宅の重要な基本性能を確保して、長期にわたって快適に暮らして頂くため、住宅性能表示制度などの既存の評価システムに関する情報や、共同研究の成果を容易に得られやすいように作成された Web サイトです。サイト内では、「はじめに」、「不具合事例」、「住宅選びと耐久性」、「性能の確保」、「雨掛かりと防水」、「省エネと結露」、「LCC」（ライフサイクルコスト）、「建設地と防災」、「Link」の９項目に分けて示しています。特に、「住宅選びと耐久性」では、「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」、「住まい手のための材料選

択シート」、「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」とリンクされています。これらは、耐久性を確保する上で重要であり、その内容を②以下に示します。

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

このツールは、住宅建設を依頼する候補と考えている各住宅会社が、住宅の耐久性をどのように確保しようとしているのか予め情報を得て、住まい手が提案されている住宅の各種の仕様、性能、必要経費などを横並びに比較・評価するのを手助けするものです。

③「住宅取得予定者のための材料選択シート」

木造住宅は、数多くの材料・部材により構成されており、使用される材料により、耐久性が異なります。例えば、低品質の防水紙を使用した場合、早期に防水紙が劣化することがありますが、防水紙が劣化した場合、雨漏りがしやすくなり、構造躯体まで劣化して、耐震性にまで影響を及ぼすことがあります。このシートは、住宅の建設や建売り住宅の購入を予定している住まい手が外皮を選択する際の参考資料となります。

④「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」

このチェックリストは、耐久性を確保する上で重要となる「床下まわり」、「外壁・窓」、「バルコニー」、「屋根」を対象としたものであり、住宅の発注者が設計者や外部の建築士など、住宅関係の有識者と相談しながら、採用を希望する構法・仕様を決める際の技術資料となります。

4.2 手引きの利用方法

新たな住まいを検討する際の比較対象として、以下などがあります。

（1）戸建て住宅とマンションの比較検討

（2）新築住宅とリノベーションによる既存（中古）住宅の比較検討

（3）注文住宅と分譲（建売り）住宅の比較検討

土地を購入する際も、建設会社が限定されるなどの建築条件付きのものもあります。ここでの手引きは、選択範囲が広い新築による木造戸建て注文住宅を主として検討したものですが、戸建て住宅であれば応用することも可能と思われます。

4.2.1 注文住宅に対する利用方法

各々の手引きの利用方法を以下に示します。

①「長持ち住宅の選び方」

この Web サイトにアクセスすると、サイト内に関係機関や下記の②～④までがリンクされています。住宅に関して計画をする際の参考となります。

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

住まい手はこのツールをダウンロードした後、希望事項を記入したファイルを候補としている各々の住宅会社に送り、受け取った住宅会社は標準の仕様と必要経費などを記入して、住まい手に送り返します。住まい手は各々の住宅会社から送付されたシートの内容を比較検討し

て、住宅選びの参考技術資料として役立てることが可能になります。シート内にも利用方法が記載されています。

③「住宅取得予定者のための材料選択シート」

本シートは、住宅を構成する各種の材料の中から、適切な材料を選択するためのヒントを示すものですが、建設会社により材料の選択する範囲が限定されていることがあります。

建設する会社が決まっていない場合は、②の情報交換シートを利用して候補となる住宅会社がどのような材料を採用する可能性があるのかを事前に把握した後、その材料がどのような性能・特徴などがあるのかを本シートにより理解して、住宅会社を選定する際の参考資料とします。住宅会社が決定している場合は、住宅会社が対応可能な材料の中から、設計者と相談し、適切な材料を選択する際の参考資料とします。

④「住宅外皮仕様重要ポイントチェックリスト」

本シートは、住宅の建設を計画する際の重要事項について、精通している住宅関係者とともにチェックするリストです。

4.2.2 分譲（建売り）住宅に対する利用方法

分譲住宅は、これまで住宅を建設後に売買するのが一般的でしたが、最近、建築前や工事中に売買したり、間取りの変更に対応したりするものまであります。住まい手が工事状況を把握しないまま、建設後に売買する場合は、現場で住宅の内外装や設備などを確認することは可能ですが、下地材や構造材などの仕様は、造り手が提出可能な図面でしか確認することが出来ません。

しかし、この手引きを利用することにより、どのような仕様で建設されたか、または、建設を予定しているのかを問い合わせることが可能となります。また、分譲住宅の販売は、不動産業者が携わることもありますので、住宅会社は不動産業者へ十分な情報を提供することも必要と思われます。売買する前に、注文住宅の利用方法と同様に、販売会社へ問い合わせた後、本手引きを送付し、各種の仕様を確認されることも可能です。

4.2.3 既存住宅に対する利用方法

既存（中古）住宅を購入し、そのまま住む場合と、中古住宅をリノベーション（大規模改修など）する場合があります。何れもあらかじめ住宅の状態を把握することが重要となります。新築住宅の場合と異なり、１年以上経過した既存住宅の場合、耐久性に対して実績（結果）があるので、現在の状況が良ければ、購入直後に著しく劣化する可能性は低いと考えられますが、壁内や屋根の下地部分など、確認しにくい部分もあるので、注意が必要となります。

リノベーションする場合、外皮の条件が異なることがありますので、事前に防水や結露に対する注意が必要となります。特に既存住宅の場合、通気層が無いモルタル直張り構法が多く、そのまま気密性を高めたり、気流止め（外壁や間仕切りの上下端部などの気流を止めること）したりする場合は、壁内の湿気が排出されにくくなり、構成部材が劣化する恐れがあるので注

意が必要です。改修する場合は、本手引きを参考にして雨水浸入、結露、蟻害などが発生しないように配慮するとともに、通気層を設けて壁内の水分を排出しやすいよう通気層を設けるなどの対策が望まれます。

5. 自然災害による被害や設計・施工上の不具合を未然に防ぎ長寿命化するための情報

5.1 手引きの目的

本手引きのテーマは、木造住宅の耐久性を向上させることですが、住宅を長期間にわたって維持するためには、木材の腐朽や金属の腐食を防ぐだけではなく、津波の襲来による重大な人的・物的被害を受けない地域に建設し、地震時に大規模な損傷を受けないよう、耐震性能を確保することが前提となります。いくら耐久性が高くても、容易に自然災害を受けては、耐久性を確保した意味がありません。以下に災害を未然に防ぐための情報や耐震性を確保するための情報の活用について示します。

5.2 近年の地震・津波に関する情報

これまで我が国は、地震、津波、台風、洪水、高潮、豪雪、竜巻など、数多くの自然災害を受けてきました。特に地震は数多く、日本が各プレート（ユーラシアプレート、フィリピン海プレート、太平洋プレート、北米プレート）の境界地域にあるため、M6.0 以上の地震は、世界の 22.9%を占めています。（内閣府、2P）

以下に主な地震・津波災害の概要と住まい手が注意すべき要点を示します。

1）地震の揺れによる被害が大きい地震

①兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）

地震：1995 年 1 月 17 日、5：46、Mj（気象庁マグニチュード、以下同様）7.3

震源：淡路島北部、最大震度 7

被害：死者 6,434 名、全壊 104,906 棟、半壊 144,274 棟、住家被害計 639,686 棟

特徴：数多くの建築物が倒壊、冬季の早朝、多くの方が就寝中に発生、家屋の倒壊および家具の転倒などにより圧死、または、都市火災により焼死

参考資料：「阪神・淡路大震災から２０年」特設サイト（気象庁、3P）

②熊本地震

地震：2016 年 4 月 16 日、1：25（深夜）、Mj7.3

震源：熊本県熊本地方、最大震度 7

被害：死者 88 名、全壊 8,125 棟、半壊 28,424 棟（消防庁）

特徴：益城町では、4 月 14 日の Mj6.5 による前震と 4 月 16 日の Mj7.3 の本震が短期間に発生し、震度 7 を 2 回観測。同じ地点で震度 7 が 2 回起きたのは、観測史上初

参考資料：「平成 28 年（2016 年）熊本地震」熊本県から大分県にかけての地震活動の状況（気象庁）

2）津波による被害が大きい地震

①明治三陸地震（三陸：青森県南東部から宮城県東部）

地震：1896 年 6 月 15 日、19：32、Mj8.2～8.5

震源：岩手県釜石市の東方沖 200km、最大震度 2～3

津波：最大遡上高（津波が海岸から内陸へかけ上がった高さ）は、現大船渡市の 38.2m、約 30 分後に到達（2011 年の東北地方太平洋沖地震では、40.1m）

被害：死者 21,959 名

特徴：本地震は、三陸沖で M8.2～8.5 の巨大地震でしたが、震央が被災地より約 200km 離れた東方沖で発生したため、気象庁の資料によると被災地の最大震度は 2～3 しかなく、あまり気にとめる住民は少なく、津波が陸地へ到達するまで約 30 分間の猶予がありましたが、直前まで避難しないで津波にのまれた方がいると伝えられています。

（参考：1960 年、日本にとって地球のほぼ裏側になるチリで Mw（モーメントマグニチュード、以下同様）9.5 の巨大地震が発生（チリ地震：群馬大学広域首都圏防災研究センター作成）し、22 時間半後に最大 6.1m の津波が早朝の三陸海岸沿岸を中心に襲来し、死者行方不明者 142 名の惨事となりました。国内で震度 1 以上を観測した地点はなく、被災地で大きな地震を感じなくても、就寝中に津波が襲来する可能性があります）

参考資料：災害史に学ぶ（内閣府 中央防災会議「災害教訓の継承に関する専門調査会」編

災害史に学ぶ 海溝型地震・津波編（内閣府）

過去の災害に学ぶ 1896 年明治三陸地震津波（東北大学）

災害教訓の継承に関する専門調査会報告書原案　1896 明治三陸地震津波（内閣府）

第 1 節　震災からの復興　　コラム　三陸の過去の津波災害と高地移転（国土交通白書）



姉吉地区 大津浪記念碑

原文

「高き住居は児孫の和楽 想へ惨禍の大津浪 此処より下に家を建てるな 明治廿九年にも昭和八年にも 津浪は此処まで来て 部落は全滅し生存者僅かに前に二人 後に四人のみ 幾年経るとも要心何従」

おおよその意味

「高所の住まいは、子や孫たちの和やかな楽しみ。惨（むご）たらしい禍（わざわい）の大津波を想い出せ。ここより下に家を建てるな。明治 29 年にも昭和 8 年にも津波はここまで来て集落は全滅し、生存者わずかに前の明治三陸津波で 2 人、後の昭和三陸津波で 4 人のみ、何年経っても用心せよ」

②昭和三陸地震

地震：1933 年 3 月 3 日、2：30（深夜）、Mj8.1

震源：岩手県釜石市の東方沖約 200km、最大震度 5

津波：最大遡上高は、現岩手県大船渡市三陸町の 28.7m、約 30 分後に到達

被害：死者・行方不明者 3,064 名

参考資料：昭和三陸地震（農林水産省）

③東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

地震：2011 年 3 月 11 日、14:46、Mw9.0

震源：宮城県仙台市の東方沖 70km、最大震度 7

津波：最大遡上高は、岩手県大船渡市の綾里湾（りょうりわん）において 40.1m

被害：死者 19,418 名、行方不明者 2,592 名

特徴：国内観測史上最大規模の地震であり、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸で非常に高い津波を受け、各地で甚大な被害が発生。

参考資料：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（気象庁）

以上の①～③に示す通り、三陸沖では 1896 年の「明治三陸沖地震」から 2011 年の「東北地方太平洋沖地震」に至る 115 年間に 3 回の巨大な津波に襲われていることになります。特に明治三陸地震では震度 2～3 の小さな地震であったにも関わらず、最大遡上高 38.2m の津波を受け、21,959 名の方が亡くなっており、現在でも重い教訓として今後の計画に活かす必要があると思われます。

宮城県沖を震源とする大きな地震は、平均 37.1 年間隔で発生しており、2009 年 1 月 1 日時点の長期評価では今後 30 年以内の発生確率は 99%とされていました。（仙台管区気象台）

④北海道南西沖地震

地震：1993 年 7 月 12 日、22：17、Mj7.8

震源：北海道奥尻島（おくしりとう）北方沖、最大震度 6（推定）

津波：最大遡上高は、藻内地区において 31.7m

被害：死者 202 名、行方不明 28 名

特徴：地震が発生した 4～5 分後に津波が奥尻島へ到達し、特に青苗（あおなえ）地区は津波と火災などにより甚大な被害を受け、壊滅状態となりました。

参考資料：主な津波被害の概要（内閣府）

【過去の地震津波】北海道南西沖地震津波（1993 年 7 月 12 日）、（群馬大学）

第 1 編 北海道南西沖地震の概要（奥尻町役場）

地震・津波は、自然現象ですので、発生時期、時間（就寝、避難、火気の使用）、震源地、規模、地震波の特性などを詳細に予知することは、困難となっています。従って、深夜の就寝中に小さな地震が発生し、その後に巨大な津波が襲ったり、地震直後に津波が襲来したりすることも考えられます。気象庁の「津波について」によると、高さ 30cm の小さな津波でも立っていることが困難となって危険であり、高さ 1m を超えると木造家屋に被害が出始めます。

5.3 建設予定地の災害リスクに関する情報

5.3.1 過去の地震・津波からの検討

戦前、戦後となる昭和 18 年から昭和 23 年の 5 年以内に死者 1,000 名を超える地震被害が 5 回発（1 年に約 1 回の頻度）しています。東南海地震、三河地震、南海地震では、津波が発生しており、三重県や和歌山県で著しい被害を受けています。

気象庁では東海地震発生の切迫性が公表され、内閣府では、南海トラフ巨大地震が想定されています。南海トラフのような海溝型地震は、一定の間隔で起こる「周期性」と同時に起こる「連動性」が大きな特徴となっています。

表 5.1 昭和 23 年～23 年までの地震被害（気象庁）

発生年月日	M	地震名	死者 行方不明者	津波	最大震度	最大震度を観測した観測点
昭和18(1943)年9月10日	7.2	鳥取地震	死者 1,083		6	鳥取県　鳥取市吉方
昭和19(1944)年12月7日	7.9	東南海地震	死・不明 1,183	○	6	三重県　津市島崎町など2点
昭和20(1945)年1月13日	6.8	三河地震	死者 1,961	○	5	三重県　津市島崎町
昭和21(1946)年12月21日	8.0	南海地震	死・不明 1,443	○	5	和歌山県　串本町潮岬など17点
昭和23(1948)年6月28日	7.1	福井地震	死者 3,769		6	福井県　福井市豊島

東北地方太平洋沖地震など、津波による浸水域では、同程度の津波が発生した場合、繰り返し浸水し、甚大な被害を受ける恐れがありますので、建設地に対して注意が必要となります。

東北地方太平洋沖地震の津波による浸水範囲については、10 万分 1 浸水範囲概況図（国土地理院）を参考として下さい。

5.3.2 将来の災害予測

以下の 1）～3）は、有識者が想定した将来の被害予測ですが、地震や津波による現象や被害を適切に予測することは非常に難しいことと思われます。従って、実際は、想定よりも小規模な災害となったり、甚大な災害となったりすることも考えられます。しかし、我が国は、上記のような地震や津波により甚大な被害を繰り返してきた歴史があり、また、想定されていなかった地域において、巨大地震も発生していますので、新築時にはあらかじめ対応策を十分に検討することが望まれます。

1）南海トラフ巨大地震の被害想定

市町村別の津波高さ、津波到達時間、最大震度を想定（内閣府）。なお、地震発生確率は 30 年以内に 70%程度、想定死者数：323,000 人となります。

内閣府「報道発表資料一式（平成 24 年 8 月 29 日発表）」

津波被害：「資料 1-5 都府県別市町村別津波到達時間一覧表」を参照

地震被害：「資料 1-6 市町村別最大震度一覧表」を参照

「山梨県」、「静岡県」、「愛知県」、「三重県」、「兵庫県」、「和歌山県」、「徳島県」、「香川県」、「愛媛県」、「高知県」、「宮崎県」に震度 7 が想定されています。

駿河湾内にある駿河トラフから四国沖にある南海トラフにかけてのプレート境界では、過去100年から150年おきに岩盤がずれてマグニチュード8クラスの巨大地震が繰り返し起きていたことがわかっています。東南海地震（1944年、マグニチュード7.9、死者1,223名）、南海地震（1946年、マグニチュード8.0、1,330名）

2）首都直下地震の被害想定

市町村別の最大震度、津波高さ、津波到達時間を想定しています。「茨城県」、「埼玉県」、「千葉県」、「東京都」、「神奈川県」、「静岡県」に震度7が想定されています。

首都直下地震モデル検討会（内閣府）

（「都道府県・市町村毎の最大震度の表」を参照）

元禄関東地震（1703年、関東地方を襲った巨大地震、震源は相模トラフの房総半島南端、マグニチュード（M）7.9～8.5、海溝型地震）タイプの地震では、千葉県南房総市において高さ10mの津波が4分で到達し、東京都江東区では、高さ3mの津波が140分後に到達することを想定しています。（「津波高さ及び津波到達時間表」（内閣府）を参照）

3）ハザードマップ

「国土交通省ハザードマップポータルサイト」内の「重ねるハザードマップ」では、「水害」、「土砂災害」、「地震」、「地形・地質」、「火山」に関する地図を提供しています。「わがまちハザードマップ」では、「洪水」、「内水」、「高潮」、「津波」、「土砂災害」、「火山」、「地震防災・危険度」に関するハザードマップを提供しています。（操作マニュアル）

各河川の「公表されている想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域データ」、「地点別浸水シミュレーション検索システム（浸水ナビ）」、「三大湾の高潮浸水想定」、「都道府県の防災関連ページ」も参考になります。地方自治体においても、自然災害に対するリスクを地図に表しています。例えば、下図に示す通り、東京都都市整備局では、「あなたのまちの地域危険度」、「地域危険度マップ」という資料を発行しており、「建物倒壊危険度」、「火災危険度」、「総合危険度」などを公表しています。

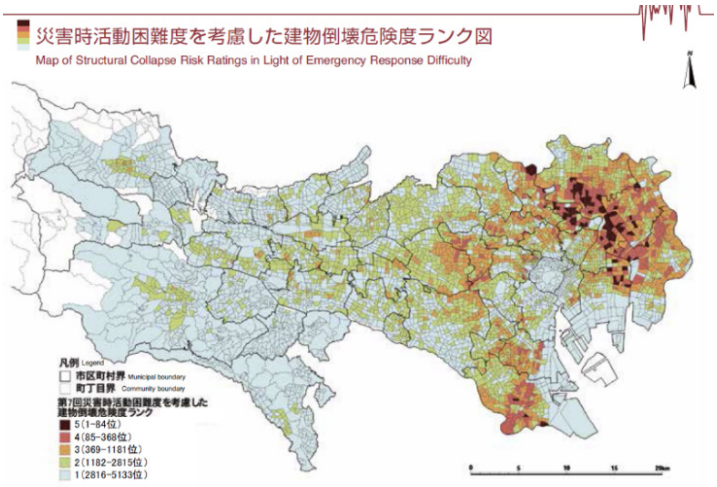


図 5.1 東京都の建物倒壊危険度ランク図（東京都市整備局）

5.3.3 建設地の選定と災害対応の検討

1）建設地を選択出来る場合

前述の「5.3.1 過去の地震・津波からの検討」、「5.3.2 将来の災害予測」を参考にして、可能な範囲で災害のリスクの低い建設地を検討することが重要と思われます。土地の価格は土地総合情報システム（国土交通省 土地・建設産業局）でも調べられます。

2）建設地を選択出来ない場合

既に土地を所有しているなど、諸事情により建設地を変更出来ない場合は、災害発生時の対応策を検討する必要があります。津波のリスクが高い地域や沿岸から近い地域の場合は、想定される津波の到達時間以内に高台、中高層のビルなどに避難する必要がありますので、あらかじめ家族で避難計画を立てる必要があると思われます。なお、ビルを避難場所として計画する際は、深夜でも高い場所に避難することが可能であるか、事前に確認が必要となります。

地震については、各機関から想定されている地震以外にも、大規模な地震が発生する可能性も否定出来ないので、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（通称：品確法）で定めている住宅性能表示制度の耐震等級の最高等級と同等以上にしたり、免震建築物にしたりすることが推奨されます。

5.4 設計・施工上の不具合を未然に防ぐための対応策

住宅の不具合を未然に防ぐためには、適切な仕様（構法、材料・部材、納まりなど）と、工程ごとの適切な施工、施工管理、検査が必要となります。住宅の仕様に関しては、一般社団法人 日本建築学会の建築工事標準仕様書・同解説（JASS）、国土交通省大臣官房官庁営繕部の公共建築木造工事標準仕様書、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書などがあります。これらは、詳細に仕様が記載されていますが、十分に理解し仕様や工事の適切さを判断することは、一般的な住まい手では著しく時間が必要と思われます。しかし、各種の制度を利用したり、対応策を参考にしたりすることにより、不具合を未然に防ぐことが可能となります。

以下に示す資料は、トラブルを未然に防ぐための判りやすいものと思われます。

住まいの基礎知識－トラブルを未然に防ぐために－（独立行政法人 国民生活センター）

時系列順で特に本資料と関係が深いと思われるものを以下に示します。

「第 1 回　建築の三権分立－設計、施工、監理」

「第 2 回　土地を購入するときに注意したいこと」

「第 3 回　住宅を購入するときに気をつけたいこと」

「第 11 回　施工中の注意点」

5.4.1 各種制度の活用

住宅の諸性能を確保し、不具合を未然に防ぐ方法として、以下に示す諸制度が参考となります。

1）住宅瑕疵担保履行法（事業者：保険または供託が義務）

この法律で言う瑕疵は、構造耐力上主要な部分と雨水の浸入を防止する部分の欠陥を指しており、本法では新築住宅を供給する事業者に対して、瑕疵の補修などが確実に行われるよう、保険や供託を義務付けています。事業者が倒産した場合でも、2000 万円までの補修費用の支払いが保険法人から受けられます。新築住宅を供給する事業者は、住宅のなかでも特に重要な部分である「構造耐力上主要な部分」および「雨水の浸入を防止する部分」の瑕疵に対する **10 年間の瑕疵担保責任**を負っています。しかし、本法において結露の規定は含まれていませんので、事前に結露計算などにより結露が発生しないことを確認することが望まれます。

国土交通省住宅局では、「住宅瑕疵担保履行法について」、「重要事項説明チェックシート」などが案内され、公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターでは、まんがでわかる「住宅かし担保履行法」が発行され、電話相談窓口が開設されています。

2）住宅性能表示制度（任意制度）

住宅性能表示制度は、住宅の基本的な性能について、国が定めた共通のルールに基づき、公正中立な第三者機関の登録住宅性能評価機関が設計図書の審査や施工現場の検査を経て等級などを評価しています。設計住宅性能評価は、設計段階のチェックがあり、建設住宅性能評価は、建設工事・完成段階のチェック（一般的に 4 回の現場検査）があり、求められている性能通りに設計がなされ、また評価を受けた設計通りに工事が進められているかを確認されます。

建設住宅性能評価書が交付された住宅は、迅速に専門的な紛争処理が受けられます。

「日本住宅性能表示基準」で規定する性能表示の内容は、新築住宅の場合 33 事項あり、以下の 10 分野に区分され、必須事項は 4 分野 9 事項となります。その他については選択項目になり、登録住宅性能評価機関への評価申請の際に、評価を受けるかどうかを自由に選択することができます。

必須事項

①構造の安定に関すること、②劣化の軽減に関すること、③維持管理・更新への配慮に関すること

④温熱環境・エネルギー消費量に関すること、

選択事項

⑤火災時の安全に関すること、⑥空気環境に関すること、⑦光・視環境に関すること

⑧音環境に関すること、⑨高齢者などへの配慮に関すること、⑩防犯に関すること

木造住宅の耐久性に関係する「劣化対策等級」の最高等級の等級 3 の評価基準は、「評価方法基準」に記載されており、a.外壁の軸組（柱などの主要な骨組み）、b.土台、c.浴室および脱衣室、d.地盤、e.基礎、f.床下、g.小屋裏、h.構造部材について規定されていますが、雨水浸入防止対策に関する詳しい規定はありません。

概要は、「新築住宅の住宅性能表示制度ガイド」をご覧ください。

本制度を活用することにより、住宅の性能を把握し第三者機関の評価を受けられるだけではなく、建設住宅性能評価書が交付された場合、トラブルが発生した際に紛争処理が 1 件当たり 1 万円で受けられます。さらに、地震保険料、住宅ローンなどの優遇を受けることが可能となるなど、多くのメリットがあります。

3）長期優良住宅認定制度

「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」では、長期優良住宅の普及を促進するため、構造躯体などの劣化対策、耐震性、リフォーム時の可変性、維持管理・更新の容易性、高齢者等対策、省エネルギー対策など、一定以上の住宅規模や良好な景観の形成への配慮などを定めています。それらの認定基準に適合する住宅の建築計画及び維持保全計画を所管行政庁に申請し、該当する計画の認定を受けた住宅については、認定長期優良住宅建築等計画に基づき、建築及び維持保全を行うこととなります。本制度の認定を受けるメリットとして、税の特例措置、住宅ローンの供給支援などがあります。木造住宅の劣化対策関連では、2）の住宅性能表示制度の劣化対策等級 3 相当に加えて、床下及び小屋裏の点検口を設置することや、床下空間に 330mm 以上の有効高さを確保することが規定されています。詳しい認定基準は、長期優良住宅に係る認定基準技術解説をご覧ください。

5.4.2 ツールおよびシートの活用

住宅性能表示制度の劣化対策等級では、通気構法、防腐防蟻対策、床下の防湿対策、小屋裏の換気対策などが規定されていますが、本共同研究では、木造住宅の屋根、外壁、開口部、バルコニーやそれらの取り合い部を対象として、防水、結露、通気に配慮した推奨仕様が提案されています。

これらは、各部位の納まりについて詳細に解説されており、参考となりますが、住まい手が理解を得るのには、一般的に時間が掛かることと思われます。

住まい手に理解してもらいやすいようにまとめたものが、以下の 4 つのツールです。

①「長持ち住宅を築こう！」

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

③ 住まい手のための材料選択シート」

④「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」

これらの概要や利用方法は、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」に前述していますのでご覧ください。

5.4.3 耐久性を確保するための重要チェック項目

木造住宅の耐久性を確保するためには、数多くの設計・施工に関するチェック項目がありますが、ここではその中でも特に重要であり、住まい手に理解されやすい項目について、時系列順に解説します。

1）情報収集・準備段階のチェック項目

住宅を構築するには、各種の構法・材料・納まりについて検討する研究開発者、設計者、各種工事の施工者、工事管理者、事務担当者など、数多くの関係者が携わっています。これらの関係者の高度な技術・知識・協力体制などにより適切な住宅が構築されると考えられます。モデルハウスの雰囲気や営業担当者の対応だけを重要視し過ぎると、適切に住宅を選ぶことが出来ない場合があります。実際に住む段階になりましたら、住宅の各種の性能・仕様が直接的に影響することが考えられますので、研究開発、設計、施工、施工監理、検査、保証、アフターサービスなどの体制・状況についても、総合的に検討する必要があります。各種の性能などについては、住宅性能表示制度や上記のツールやシートなども活用することが出来ます。

2）設計時のチェック項目

設計者は、一般的に建設地域、土地の寸法形状、周辺環境、関係法令など、数多くの要件について配慮しながら、住まい手の要望に対応した仕様や性能などについて総合的に検討し、設計しています。しかし、住まい手の強い要望により、十分に性能を確保することが困難な場合があります。その事例を以下に示します。

a. 軒やけらばの出

都市部など、土地が狭く、建築面積や斜線制限などにより、軒やけらばの出を少なくするのは致し方ないですが、デザインの好みから軒やけらばの出を少なくすることがあります。住宅検査機関によると、このような住宅の雨水浸入事例が多いと指摘されています。特に、軒の出やけらばの出がほとんど無く漏水リスクの高い、いわゆる「軒ゼロ」の住宅は、綿密な防水設計と施工が必要になります。外壁面からの距離が確保された軒、けらば、庇は、外壁への雨掛かりを少なくして、雨水浸入のリスクを低下させるだけではなく、日射角度の高い夏季の日射を防ぐことが可能となり、冷房費用の削減にもつながります。冬季は日射角度が緩くなりますので、これらが日差しを遮ることはほとんどありません。

以上の内容を図 5.2 にまとめます。

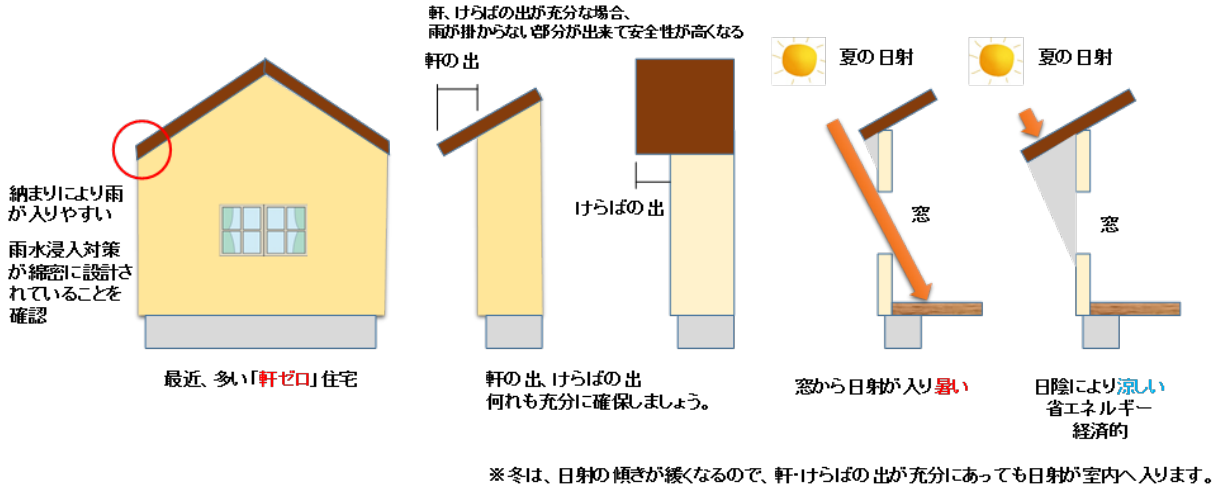


図 5.2 軒の出とけらばの出

b. 屋根の傾斜角度

屋根材による種類として、瓦屋根、金属屋根、スレート屋根などがあり、その屋根材の種類により、防水上、必要とする屋根勾配は異なります。屋根勾配は、防水上の上では急勾配が良いのですが、急勾配すぎると、新築時や改築時の施工が困難、施工費用が増大、風圧力が甚大、水平構面として性能が低くなるなどの特徴があります。屋根材のメーカーが指定している屋根勾配の値が参考となります。

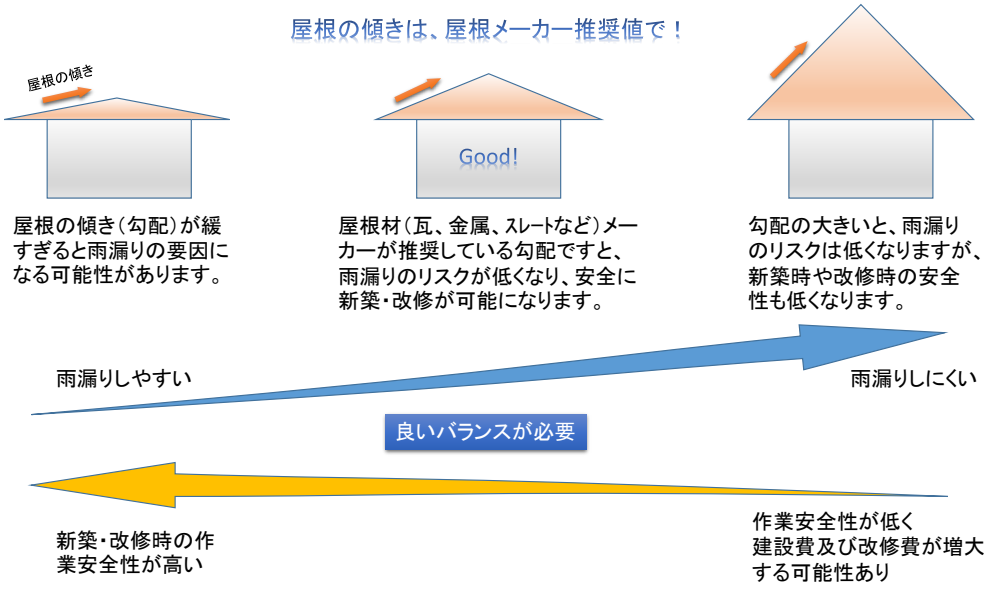


図 5.3 屋根の勾配

c. 通気構法

乾式外壁は、一般的に通気構法が採用されていますが、湿式外壁（モルタル外壁など）は下図に示す通り、通気構法だけではなく、直張り構法も数多く採用されています。通気構法の特徴や機能として、「雨水浸入防止」、「壁内の湿気の排出」、「熱の排出」などがあります。通気構法と直張り構法を比較すると直張り構法の方が安価ですが、通気層の有無は、耐久性を確保する上で、極めて重要な案件となります。通気構法は、外装から雨水が浸入した場合でも、通気層の空間があるため、雨水は通気層を流下して、土台水切りより排出される可能性が高く、また、壁内が高含水率となった場合でも、通気層から湿気が排出されることが考えられます。

一方、モルタル外壁の直張り構法は通気層が無いため、防水紙から室内側へ雨水浸入した場合、直接、下地材や断熱材を濡らすことになります。また、屋外側には透湿抵抗の高いアスファルトフェルトがあるため、乾燥しにくい状態となります。従って、雨水浸入防止、結露防止の両面から、通気構法を採用することが推奨されます。

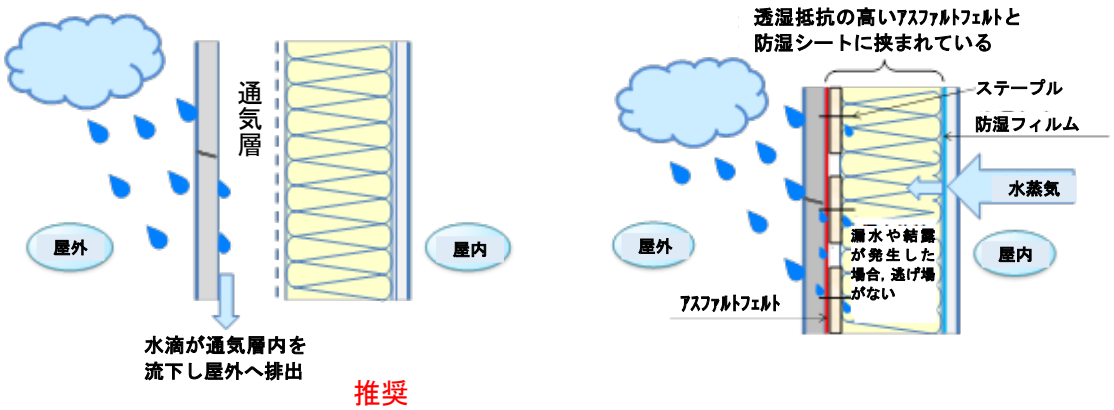


図 5.4 通気構法と直張り構法の納まりと雨水・結露のリスク

3）施工時のチェック項目

a. 施工監理の依頼先

施工監理は、一般的に受注した建設会社が実施することが多いですが、以下に示す独立行政法人 国民生活センターの資料の通り、不適切な施工監理が行われることがありますので、建設会社の施工技術や工事監理に対して不安な場合は、設計事務所や検査機関などに監理を依頼するなど、対処方法を検討する必要があると思われます。

住まいの基礎知識 ―トラブルを未然に防ぐために―（国民生活センター）

「第 1 回 建築の三権分立－設計、施工、監理」

「第 11 回 施工中の注意点」

建設住宅性能評価書が交付された住宅は、迅速に専門的な紛争処理が受けられますので、住宅性能表示制度の利用も考えられます。

b. 施主も施工状況を確認する場合の例

施工管理者とは別に、建設現場の状況を施主自ら確認・記録する場合は、以下のような方法が考えられます。

①住宅会社への連絡

施工状況を確認するため、あらかじめ建設現場へ入ることが可能であるか否かを元請けの住宅会社へ確認します。また、安全対策や注意事項について、十分に説明を受ける必要があります。

②関係書類、日程調整

工程表、設計図書を入手して工事内容を把握し、建設現場へ行く日程を住宅会社と協議します。

③道具、安全性の確保、周辺への配慮

確認時に便利なものとして、「ヘルメット」、「作業着」、「作業靴」、「設計図書（コピー）」、「筆記具」、「付箋紙」、「カメラ」、「脚立」、「ライト」、「メジャー」、「ノギス」、「傾斜計」、「下げ振り」、「手鏡」、「クラックスケール」、「スマートフォン（連絡、情報収集）」、

「関連資料」などがあります。可能な範囲で準備します。道具の種類によっては、一時的に建設会社から借りることが出来る場合があります。安全用品は必ず着用する必要があります。また、作業者の迷惑とならないようにご注意します。

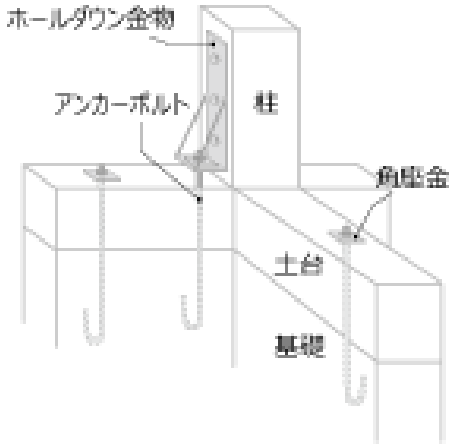
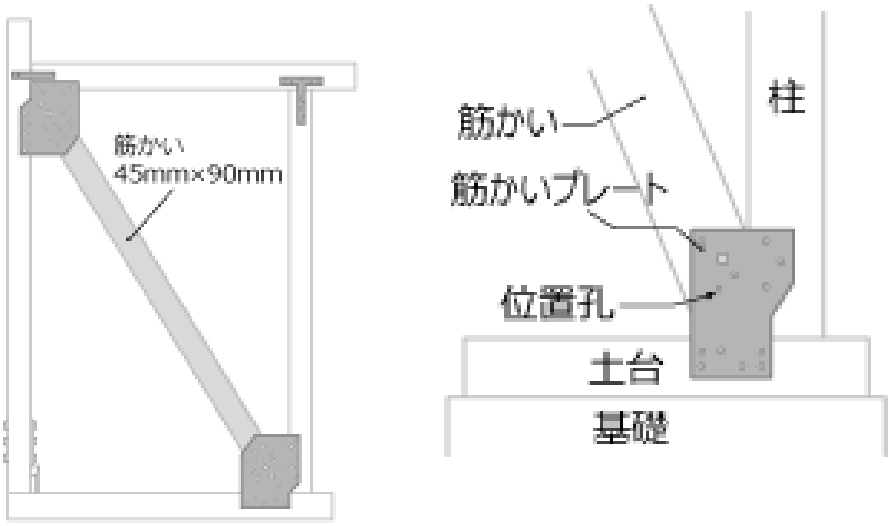
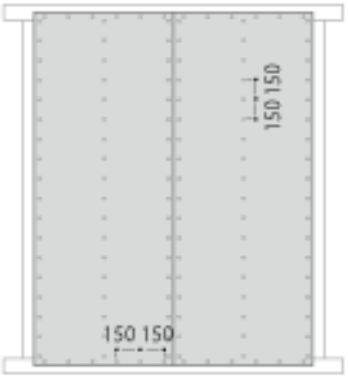
④搬入資材の確認・記録、養生の確認

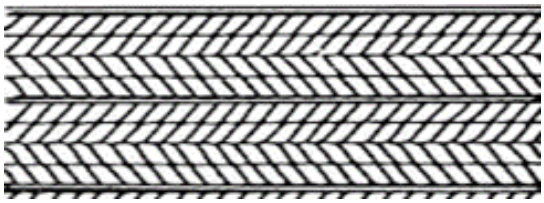
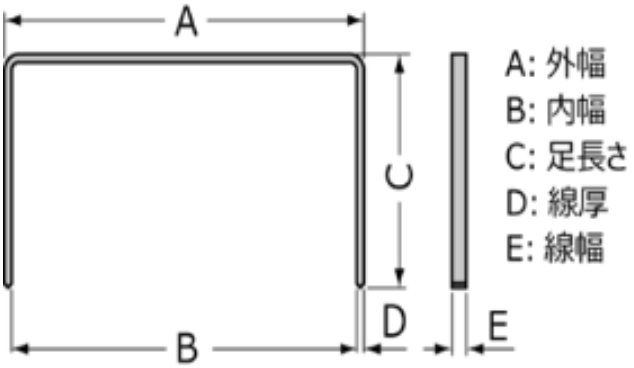
搬入された建設資材は、その種類が判るように梱包などに記載されている種類・品番と、管理状況などを写真撮影しておきます。もし、建設資材が適切に保管されず、雨や雪などにより濡れたり、日射などにより劣化したりする恐れがある場合や、予定と異なる種類の資材が搬入された場合は、工事監理者へ問い合わせます。

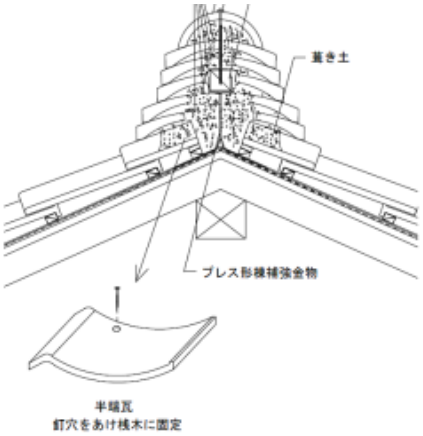
⑤接合部の確認

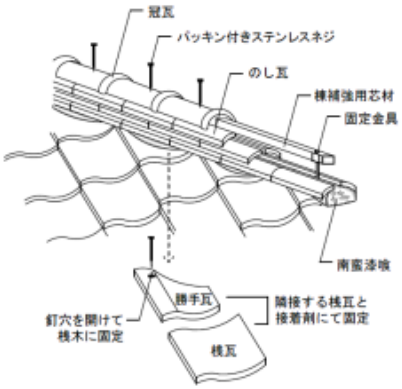
住宅には数多くの接合部があります。その中から地震時の著しい被害を未然に防ぐ上で特に重要と思われる部位については、写真撮影されることを推奨します。写真撮影する際は、撮影後に撮影部位を特定することが可能となるようにする必要があります。例えば、1）撮影部位が示されている図面にペンなどで位置を示して撮影、2）場所が特定出来るように広い範囲を撮影、3）対象部位をクローズアップして撮影する、などの様な順番で撮影することが考えられます。なお、撮影日時を記録するため、カメラの時計は事前に合わせる必要があります。撮影部位の例を表 5.1 に示します。

表 5.1 重要な接合部の撮影ポイント例（図は納まりの一例を示す）

	部位	撮影ポイント
基礎ー外壁	アンカーボルト関係 ホールダウン関係（柱頭柱脚）	鉄筋の径、配置、被り厚さ 埋め込み深さ、配置、設置位置、軸径、座金の寸法形状、締め込み状況、金物の種類、接合具の種類と留め付け数量 
外壁共通	筋かい耐力壁	筋かいの配置と種類、筋かいの断面寸法、筋かい金物の種類、接合具の種類 
	面材耐力壁	面材の種類（材面に印字されている内容を撮影）、厚さ、接合具の種類（釘などの箱に表示）、接合具の留め付け間隔、留め付け状況（面材への食い込み過ぎ）、乾燥状況 

<table>
<tr><td rowspan="2">モルタル外壁</td><td>ラス</td><td>種類（形状、単位質量、径）（印刷されているシートを撮影）
 
リブラスの例</td></tr>
<tr><td>ラス留め付け用ステープル</td><td>種類（型番などが示された梱包材を撮影）、
留め付け位置、留め付け間隔
エアータッカー（空気圧を使用した留め付け用機械）で留め付けていない場合は、規定外の可能性が高い
 

ステープルの例</td></tr>
<tr><td rowspan="2">瓦屋根</td><td>半端瓦、勝手瓦の留め付け部</td><td>半端瓦（棟際に使用され、寸法を短くした瓦）と勝手瓦（隅棟や谷に使用され、斜めに切断された瓦）が適切に留め付けられている状況を撮影。ガイドライン構法*1（最後から 3P 目）を推奨。参照：「瓦屋根標準施工要領書」15～16P
※危険なので屋根には登らないで下さい
 

半端瓦の留め付け


勝手瓦の留め付け</td></tr>
<tr><td>棟の下地</td><td>瓦の下地の状況を撮影、ガイドライン構法*1（29、30P）を推奨
参照：「瓦屋根標準施工要領書」15～16P
 
棟補強金具の一例</td></tr>
</table>

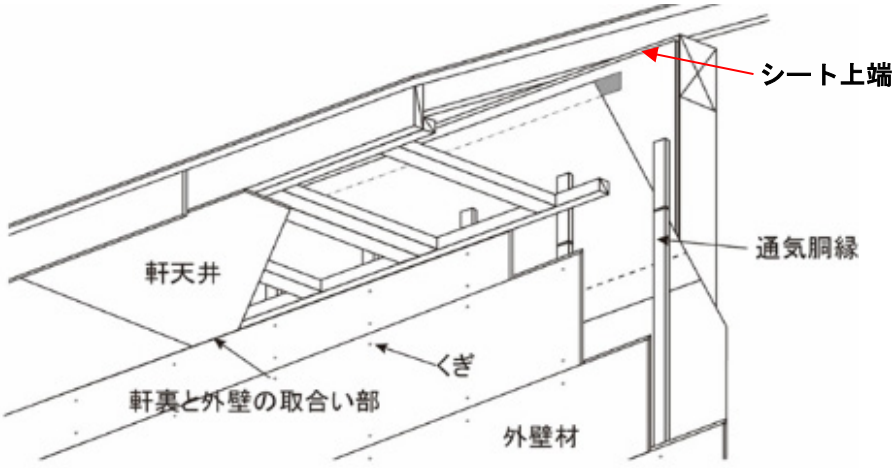
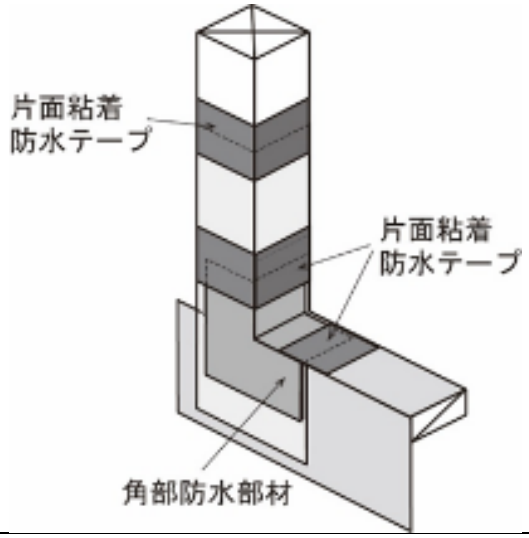
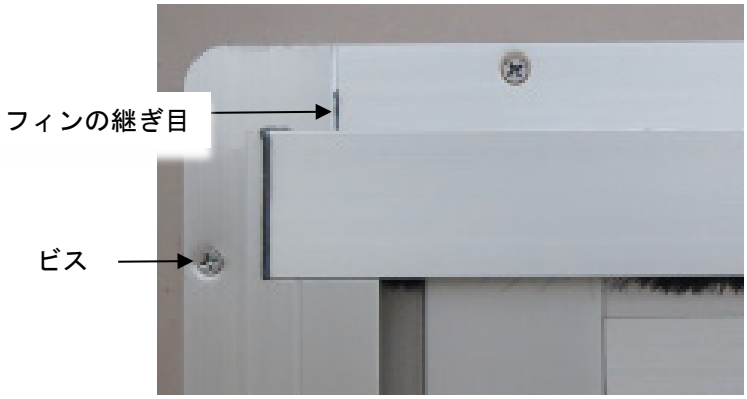
*1：ガイドライン構法は、国立研究開発法人 建築研究所が監修し、屋根業界（(社）全日本瓦工事業連盟、全国陶器瓦工業組合連合会、全国厚形スレート組合連合会）が発行した「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」による構法となります。本ガイドラインは、設計方法、関連法令、構造計算、標準試験、標準構法、施工方法、試験方法、試験データなどを記載した技術資料です。本構法を採用した場合、施工費などが少し増大することもありますが、台風時や地震時の剥がれや脱落を防止する性能が著しく向上します。

瓦屋根の場合、本構法が採用される予定であるか確認します。

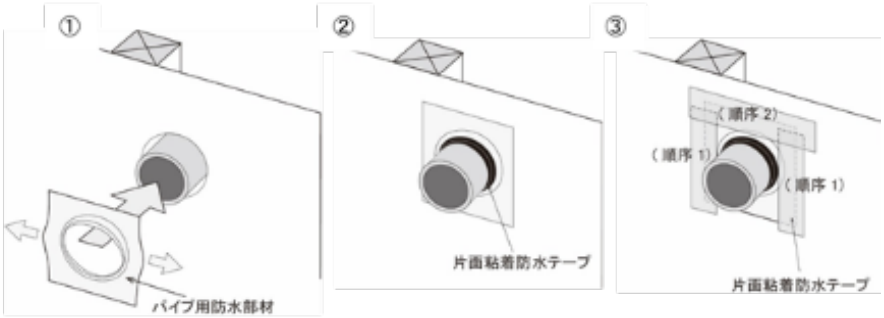
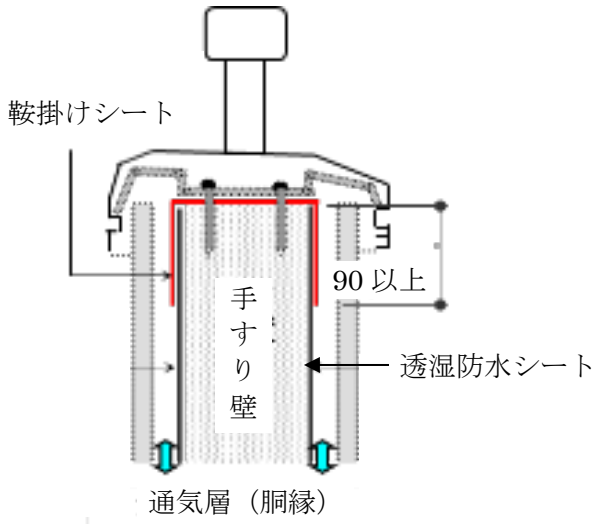
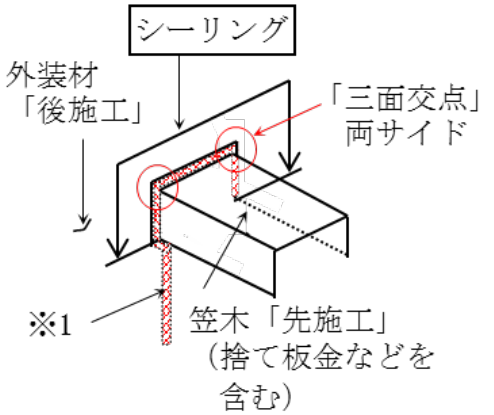
⑥防水の確認

住宅瑕疵担保責任保険法人によると、瑕疵事故の中で 9 割以上が雨漏り関係であり、その中でも「屋根（軒天井）取合い部」、「開口部（サッシなど）取合い部」、「笠木（パラペット）取合い部」の事故が多くなっています。雨水浸入事例の特に多いこれらの部位を対象として、撮影することを推奨します。撮影ポイントの例を表 5.2 に示します。

表 5.2 雨水浸入事例の多い部位の撮影ポイント例（図は納まりの一例を示す）

<table>
<tr><th></th><th>部位</th><th>撮影ポイント</th></tr>
<tr><td rowspan="1">屋根－外壁取合い部</td><td>防水紙上端</td><td>防水紙の最上端の位置、防水紙上端の留め付け状況（最上端の位置が低い場合、軒裏へ吹き込んだ雨水が、防水紙より室内側へ浸入する可能性があるので、垂木の下端付近まで張ることが推奨されます）
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">開口部取合い部</td><td>先張り防水シート</td><td>先張り防水シートの施工状況、種類（改質アスファルトルーフィングなど）、伸張タイプ片面防水テープ、水返し
 
</td></tr>
<tr><td>防水テープ</td><td>防水テープの施工状況
（テープの幅と種類、被着面の状態、気温、埃、縦フィンと横フィンの不連続部分、ねじ突起部分、フィンの段差部分、重ね状況、フィンとテープの位置）
透湿防水シートと防水テープには相性があり、経年によりシワが発生して、雨水浸入要因となることがあるので、シート製造者が推奨している防水テープなど、相性が確認されているものを推奨します。
 

施工によりテープとサッシフィンの間に隙間が生じ雨水浸入しやすい部位</td></tr>
</table>

	壁貫通部	パイプ、パイプ受け、テープの種類（伸張タイプ）、テープ張り付け状況、テープ張り終わり位置、一体成形品 換気口周辺の防水施工マニュアル （NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター） 
バルコニーの笠木取合い部	手すり壁上端部	透湿防水シートの施工状況、防水テープ、鞍掛けシートの種類、幅、施工状況、笠木固定用金具の先孔、切粉の吸引、ビスの留め付け、シーリング 
	外壁と笠木まわりの取合い部	防水テープ、鞍掛けシート、防水紙の加工、ピンホール、圧着、しわ、水切り材、エンドキャップ、シーリング  シーリング 外装材 「後施工」 「三面交点」 両サイド ※1 笠木「先施工」 （捨て板金などを 含む）

⑦天候への配慮

降雨により柱や梁などの躯体材や下地材が濡れることが予想される場合は、雨中で工事を行わないことを確認します。工事後のシート養生も必要です。木材・木質材料の含水率が高い状態が続くと劣化のリスクやカビが発生するリスクが高くなります。工事中、突然、雨が

降り出し、早急に対処して、木材への雨がかりが少量かつ短時間の場合、問題は少ないと思われますが、長期間にわたり濡れた場合は乾燥後、乾燥状態であることを確認してから、当該箇所の工事を進める必要があります。なお、防水紙は、紫外線劣化することも考えられますので、長期間にわたって日射に当たらないよう、早期に外装材を張る必要があります。JIS A 6111「透湿防水シート」の透湿防水シートでは、2 箇月間の日射を想定しています。契約前に搬入資材の養生方法、防水紙を張る前の躯体の養生方法、材料が濡れた場合の対処方法などについても確認することが望まれます。

冬季は、防水テープの張り付けに際して、温度による影響も配慮する必要があります。

⑧防湿性の確保

室内で発生した湿気が壁体内に浸入して、高湿度状態になった場合、壁内結露が発生するリスクが高くなります。グラスウールやロックウールなどの繊維系断熱材は、透湿抵抗が低いので、防湿フィルムを室内側に連続的に張る必要があります。しかし、図 5.5 のような不適切な施工が現在も見受けられ、防湿フィルムが連続せず、湿気が壁内へ浸入しやすい状態になっている事例があります。なお、透湿抵抗の高いボード状プラスチック系断熱材であっても、隙間が生じている場合は、同様に壁内へ湿気が流入するので注意が必要となります。防湿層および断熱層は、室内のまわり（床、外壁、天井または屋根）を隙間無く連続的に包み込んだ状態になっていることを確認します。特に、天井、筋かいまわりなどは、施工手間が掛かるので、断熱材や防湿フィルムの施工状態の確認が必要と思われます。



図 5.5 繊維系断熱材による不適切な防湿フィルムの施工例

引用：（住宅省エネルギー技術　施工技術者講習テキスト―施工編より抜粋：一般社団法人「木を活かす建築推進協議会」企画・発行）

⑨通気胴縁の配置と種類

通気構法で使用する通気胴縁の配置は、通気を確保する上で重要です。例えば、土台水切り周辺の給気口から棟換気の排気口に至るまで通気させるように計画した場合、壁内や小屋裏全体が通気されるように通気胴縁を配置する必要があります。

その途中に開口部がある場合は、雨水浸入事例の多い部位であるため、図 5.6 のように開口部周辺も通気により乾燥しやすい状態となっていることを確認して下さい。

防腐防蟻処理された通気胴縁を使用した場合、胴縁に雨が掛かると透湿防水シートの防水性が低下する事例があることが Web サイト上で公表（日本透湿防水シート協会）されています。防腐防蟻処理されていない耐久性の高い樹種の木材を使用する方法もあります。サイディングの場合は、木製の通気胴縁ではなく、通気金物を使用することも可能です。

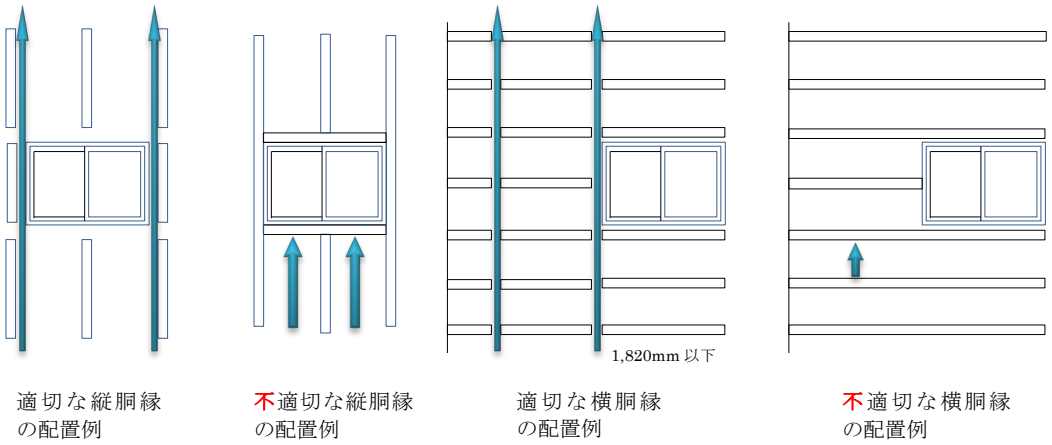


図 5.6 通気胴縁の配置例と通気の状況

主旨説明・注意事項

本章の関連ツールは、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研と略す）が主催し、大学、住宅瑕疵保険団体、住宅性能評価機関、住宅供給団体、施工団体、材料・部材供給団体など 24 の産・学・官の団体が協力した共同研究「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」（委員長：東海大学名誉教授 石川廣三、2011～2015 年度）の 5 年間にわたる成果の一部です。

本関連ツールは、一戸建て木造住宅の建設や購入を予定されている方（住まい手）を主な対象として、住まいの長寿命化に関連する情報を提供するとともに、住宅を選ぶ際の要点をとりまとめたものです。

ここでは、主に耐久性を確保する上で重要となる構法や材料などについて示しておりますが、各々の住宅の仕様や条件等を全て網羅しているわけではありませんので、使用者が蒙った如何なる保証責任や賠償責任を負うものではありません。この点について予めご理解の上、使用者の責任のもとご利用下さい。

なお、国総研 建築研究部の Web サイトでは、第 2 編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドラインの一部の関連ツールを利用しやすいファイル形式にしていますので、ご利用下さい。

第２編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

関連ツール：「長持ち住宅の選び方」※

※この関連資料「長持ち住宅の選び方」は、Webサイトを出力したものです。
関連Webサイトは、国土技術政策総合研究所 建築研究部のWebサイトへ掲載していますので、こちらもご利用下さい。

目次

このサイトについて……53
はじめに……52
不具合事例……55
住宅選びと耐久性……56
性能の確保……58
雨掛かりと防水……60
省エネと結露……63
ライフサイクルコスト……69
建設地と防災……71
関連サイト……76

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

このサイトについて

「長持ち住宅の選び方」ウェブサイトの主旨説明・注意事項

本Webサイト「長持ち住宅の選び方」は、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研と略す）が主催し、大学、住宅瑕疵保険団体、住宅性能評価機関、住宅供給団体、施工団体、材料・部材供給団体など24の産・学・官の団体が協力した共同研究「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」（委員長：東海大学名誉教授 石川廣三、2011～2015年度）の5年間にわたる成果の一部です。

本Webサイトは、一戸建て木造住宅の建設や購入を予定されている方（住まい手）を主な対象として、住まいの長寿命化に関連する情報を提供するとともに、住宅を選ぶ際の要点をとりまとめたものです。

ここでは、主に耐久性を確保する上で重要となる構法や材料などについて示しておりますが、各々の住宅の仕様や条件等を全て網羅しているわけではありませんので、使用者が蒙った如何なる保証責任や賠償責任を負うものではありません。この点について予めご理解の上、使用者の責任のもとご利用下さい。

なお、共同研究の成果全体は、国総研資料のWebサイトにも掲載されており、主に住まい手を対象とした報告（第Ⅱ章、第Ⅲ章）と、木造住宅関係者を対象とした報告（第Ⅳ章～第Ⅹ Ⅲ章）があり、本Webサイトは、「第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン」の関連ツールです。

利用方法に関するお問い合わせ

ウェブサイトに関するお問い合わせは、必ず、お名前、ご所属、メールアドレス、電話番号をご記入の上、下記へご連絡下さい。

国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部
宮村雅史（みやむら まさし）
〒305-0802 茨城県つくば市立原1
Mail：miyamura-m92ta@mlit.go.jp

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

長持ち住宅の選び方

本ウェブサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所の主催による産学官連携の共同研究の成果の一部です。

- はじめに
- 不具合事例
- 住宅選びと耐久性
- 性能の確保
- 雨掛かりと防水
- 省エネと結露
- ライフサイクルコスト (LCC)
- 建設地と防災
- 関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)



この写真は、新築後6年未満でルーフバルコニーの床や南側外壁が著しく劣化し、構造用合板に孔があいた子供の寝室です。内装は、一部を除き綺麗な状態でした。

住まいの耐久性を一緒に考えてみませんか？

このWebサイトは、一戸建て木造住宅の建設や購入を予定されている方（住まい手）を対象として、住まいの不具合事例、基本性能、助成制度、防水、省エネ、結露、防災など、長期間にわたる耐久性能について情報提供するものです。



我が国では、グルメやファッションに関する情報があふれていますが、衣食住の一角をなす「住」に関する一般向けの技術情報は少ない状況です。Webサイトでは、住宅に関する技術情報が少し掲載されていますが、どの情報が適切かつ公平であるのかを見分けるには、専門的な技術情報が必要となります。ここでは住宅を選択する際に役立つ、基礎的で公平な既往の技術情報と、造り手（住宅会社など）と技術情報を交換するツールを提供しています。（アンダーラインのある文字はリンクされていますのでクリックして下さい）

私どもは、下記に示す通り、国土交通省国土技術政策総合研究所が主催する産学官による５年間の共同研究の成果の重要な部分をまとめております。このような研究成果を住まい手向けに情報発信することは初の試みと思われます。

一般的に、数千万円となる高額なマイホームを計画する際、美観、間取り、設備機器などについて検討することはあっても、住宅の耐久性について興味を持つ住まい手は少ないと思われます。

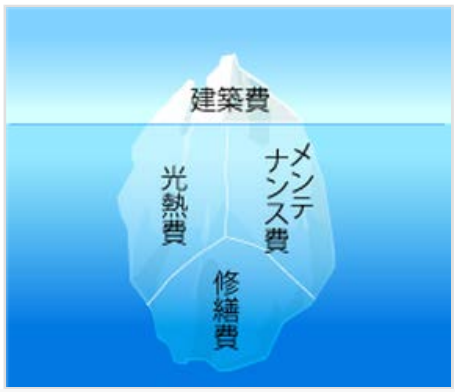
住宅の耐久性など専門的なことは、住宅会社や設計事務所などに全て任せておけば良いと考えがちですが、現状において造り手の技術レベルが著しく異なっています。住宅瑕疵担保責任保険機関の統計によると、各種の住宅の不具合の中で、「雨漏れ」による保険支払い件数は最も多く、保障金支払い全体額の約9割以上に至っています。木造住宅で雨漏れや結露が発生した場合、躯体（土台、柱など）が腐朽したり、蟻害を受けやすくなり、被害が大きい場合、耐震性も低下します。

マイホームを住宅会社などから引渡された後、10年以上経過した住宅の雨漏れは、基本的に住宅品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）の保証の対象外であり、結露は例え新築直後であっても、同法の保証対象となっていません。

計画時に、本サイトをご覧の上、出資者となる皆様の耐久性に関する要望を造り手とともに検討することにより、耐久性が著しく向上することも考えられます。

反対に施主（住まい手）の皆様が耐久性について関心が薄く、住宅会社が建設費（初期費用）を最優先にして、耐久性の低い構法、材料、施工法が採用されていた場合、早期に住まいが劣化することがあります。

土台・柱・梁などの躯体材や合板などの下地材が腐朽したり、シロアリの被害を受けたとき、住まい手は多額の補修費を負担して、初めて耐久性の重要さを痛感することがあります。ほんの少しの建設費の差が、数年後、補修・改修費やライフサイクルコスト（LCC）に大きく影響することもあります。



建設費用（イニシャルコスト）は，氷山の一角

このWebサイトは、一般の住宅購入予定者にも判りやすいように工夫しています。

これらの基礎的な情報を得た後、各住宅会社の耐久性対策の内容を把握した上で、造り手と住まい手が相互に情報を交換することにより、長寿命の住宅の建設に役立てることが可能と思われます。

参考

- 良質な住まいを得るための「住宅品確法のポイント」

- 新築住宅の住宅性能表示制度について (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)



本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

不具合事例と検証試験



本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

住宅選びと耐久性



マイホームの建設を予定している方（住まい手）は、一般的に住宅会社（造り手）などのWebサイトを訪れたり住宅展示場に通ったりして、その特徴を把握されようとしますが、基礎的な技術情報が少ない場合は、表面的な印象に左右されやすく、住宅が保有する本質的な性能を公平に評価することは難しいと思われます。

住宅の性能を公平かつ明確にはかるものとして、住宅品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）に基づく住宅性能表示制度があり、耐久性関係は「劣化対策等級」（9P）により等級が定められています。この「劣化対策等級」は、他の等級と同様に「評価方法基準」により定められております。

一方、私ども（共同研究者）は、「雨水浸入（雨漏り）」や「結露」の原因となり得る仕様や施工が、木造住宅の耐久性に著しく影響を及ぼすため、これらについて産学官が、5年間にわたり専門分野を超えて協議しており、現在の住宅性能表示制度だけではなく、本共同研究の成果も参照して頂きたいと思います。

本共同研究では、住宅購入予定の皆様が劣化対策の参考資料として、判りやすく解説するため、下記の「長もち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」、「住まい手のための材料・部材選択シート」、「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」を用意致しました。劣化対策は、施工による影響も考えられるため、これらの資料だけで劣化を完全に防ぐことは困難と思われますが、耐久性を確保する上で重要な内容が記載されていますので、ご参照下さい。

参考資料



- 長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール イチオシ！
- 住まい手のための材料・部材選択シート
- 住宅外皮重要ポイントチェックリスト

国土交通省住宅局が公表しているマンガでわかるシリーズ



- まんがでわかる「住宅かし担保履行法」
- マンガでわかる-中古住宅の購入支援制度ガイドブック
- マンガでわかる-住宅関連税制とすまい給付金

詳しい技術情報

- 国土技術政策総合研究所 資料 第975号

  「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
- 国土技術政策総合研究所 資料 第779号

リンク、著作権、免責事項、プライバシーポリシー等について | リンク集 | 国土交通省 | 個人情報保護

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

性能の確保

ここでは、住宅の各種の性能を確保するための対応策の例を示します。

① 住宅に必要な諸性能を確認しましょう！

- 新築住宅の住宅性能表示制度について (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

契約前までに、どのような性能が確保されるのか、情報交換シートなどで確認しましょう。

住宅性能表示制度（任意）重要

① 構造の安定　② 火災時の安全　③ 劣化の軽減
④ 維持管理・更新への配慮　⑤ 温熱環境・エネルギー消費量
⑥ 空気環境　⑦ 光・視環境 ⑧ 音環境　⑨ 高齢者等への配慮
⑩ 防犯
（性能表示制度を適用した場合、赤文字が必須項目　その他は選択項目）

② 第三者機関の評価員により性能をチェック！

- 「安心」がなによりです - 住宅性能表示制度について
(一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)



契約前に、造り手が設計住宅性能評価や建設住宅性能評価などの制度を利用出来るか、情報交換シートなどで確認しましょう。

登録住宅性能評価機関に所属する評価員が、設計段階でチェックする「設計住宅性能評価」や、建設工事・完成段階でチェックする「建設住宅性能評価」があります。万一、建設住宅性能評価を受けた住宅の請負契約又は売買契約に関連するトラブルが起きても「指定住宅紛争処理機関」が対応しています。（１件につき１万円）

瑕疵保険に関する事故の90%以上が雨漏りと報告されており、保険機関により、防水検査がオプション設定されている場合があります。
任意による申請が必要

③ 長期優良住宅の申請を検討！

- 長期優良住宅の普及の促進に関する法律 (一般社団法人 住宅性能評価・表示協会)

税の特例、住宅ローンの供給支援、長持ち住宅の手引き、長持ち住宅がつくる未来情報交換シートにより対応を確認しましょう。

認定基準（抜粋）

- 劣化対策等級３
- 耐震等級（倒壊等防止）２以上
- 維持管理対策等級（専用配管）３
- 断熱等性能等級４

任意による申請が必要

④ 品確法に基づく瑕疵担保責任　請負業者の義務

- 品確法に基づく瑕疵担保責任の特例の概要 (国土交通省)

床下，小屋裏なども含め，検査・点検しやすい住宅にしましょう！



住宅品確法では、構造耐力上主要な部分及び雨水の浸入を防止する部分について、引渡から１０年間の瑕疵担保責任を義務付けていますが、住宅内部の劣化が発見しにくい場合があります。床下点検口から土台まわり腐朽や蟻道の有無、小屋裏点検口から屋根裏にある野地の腐朽などが点検しやすい状態にしましょう。

⑤ 結露対策を確認

- 住宅紛争処理技術関連資料集 (公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター)

結露関係の保証は、住宅品確法･瑕疵担保履行法の対象外なので結露が発生しにくい住宅であることを契約前までに確認しましょう！

結露を防止するためには，住宅品確法の性能表示の断熱等性能等級が等級4であることが望まれます。室内側に防湿層が設置され外気側に通気層が設置されることなどを確認しましょう。事前に結露計算がされていることが望まれます。

⑥ 雨水浸入対策を確認

- 乾式外壁の防水対策
  （日本窯業外装協会 技術資料）

湿式外壁の防水対策

（国総研 木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料）

木造住宅の劣化要因のほとんどは，水分が関係するので，構成材料に対する水分の抑制は，耐久性にとって最重要課題となります。防水対策が充分であるか確認しましょう！

住宅瑕疵担保責任保険法人によると，瑕疵による保険支払い件数の内，全体の9割以上が雨水浸入関係と報告されています。建設を予定している住宅が，軒の出やけらばの出を充分に確保したり，防水対策・通気対策が適切に設計・施工されるなど，劣化防止対策が充分に施されているかを確認しましょう！

⑦ 保証制度，アフターサービスを確認

法令で定められている瑕疵担保保証の他に任意で保証が定められている場合がありますので，各種の保証制度の有無やアフターサービスの内容を確認しましょう！（住宅完成保証制度，地盤保証，シロアリ保証，結露保証など）

住宅内には，表面上に現れにくい不具合が内在していることがあり，建設後の目視検査や非破壊検査だけでは内部の構成材料の劣化を発見出来ないことがあります。また，不具合は設計上の問題だけではなく，不適切な施工によるものがありますので，各種の保証制度や保証内容，アフターサービスについて確認しておきましょう！住宅会社の許可を得た後、安全性を確保しながら、建設工事中の搬入材料、各種の納まりについて、写真・ビデオ撮影などにより記録しておきましょう。

リンク、著作権、免責事項、プライバシーポリシー等について | リンク集 | 国土交通省 | 個人情報保護

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

雨掛かりと防水

雨じまいの例（軒の出、けらばの出）

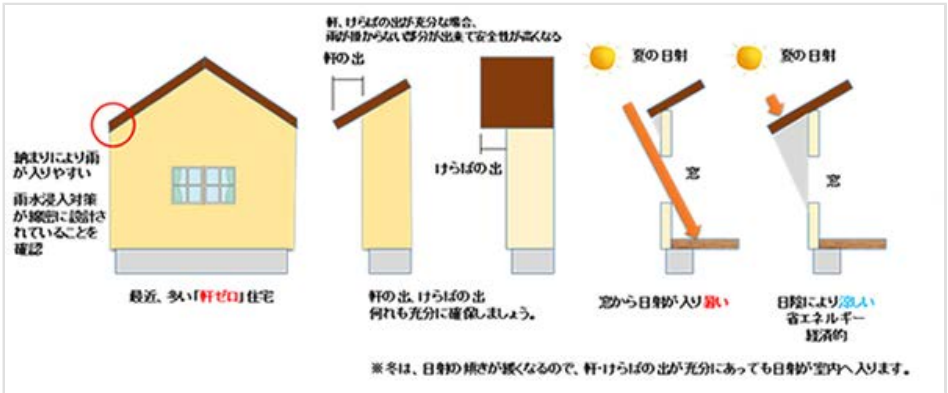


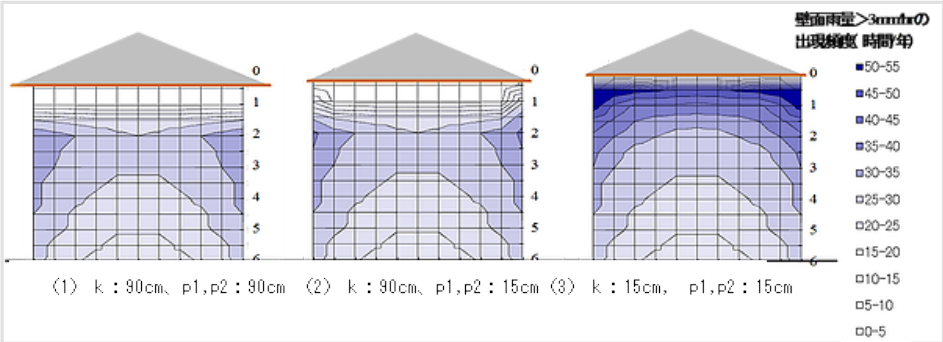
都市部など、土地が狭く、建築面積や斜線制限などにより、軒やけらばの出を少なくするのは致し方ないですが、デザインの好みから軒やけらばの出を少なくすることがあります。

住宅検査機関によると、このような軒やけらばの少ない住宅の雨水浸入事例が多いと指摘されています。特に、軒の出やけらばの出がほとんど無く漏水リスクの高い、いわゆる「軒ゼロ」の住宅は、特に綿密な防水設計と施工が必要になります。

外壁面からの距離が確保された軒、けらば、庇は、外壁への雨掛かりを少なくして、雨水浸入のリスクを低下させるだけではなく、日射角度の高い夏季の日射を防ぐことが可能となり、冷房費用の削減にもつながります。

冬季は日射角度が緩くなりますので、著しく軒やけらばが長い場合を除き、これらが日差しを遮ることはありません。





軒の出寸法による雨がかり分布の相違
（東京2004年，北壁面，寄棟屋根，屋根勾配20°）
k：壁面に直角の軒の出、p1，p2：壁面の左右方向の軒の出

防水仕様の例（通気構法）

乾式外壁は、一般的に通気構法が採用されていますが、モルタル外壁などは下図に示す通り、通気構法だけではなく、直張り構法も数多く採用されています。通気構法の特徴や機能として、「雨水浸入防止」、「壁内の湿気の排出」、「熱の排出」などがあります。

通気構法と直張り構法を比較すると直張り構法の方が安価ですが、通気層の有無は、耐久性を確保する上で、極めて重要です。通気構法は、外装から雨水が浸入した場合でも、通気層の空間があるため、雨水は通気層を流下して、土台水切りより排出される可能性が高く、また、壁内が高含水率となった場合でも、通気層から湿気が排出されることが考えられます。重要

一方、モルタル外壁の直張り構法は通気層が無いため、防水紙から雨水浸入した場合、直接、下地材や断熱材を濡らすことになります。また、屋外側には透湿抵抗の高いアスファルトフェルトがあるため、乾燥しにくい状態となります。従って、雨水浸入防止、結露防止の両面から、通気構法を採用することが推奨されます。



関東地方に建設されたモルタル直張り構法による築6年未満の合板耐力壁の状態
合板が腐朽して剥がれ、モルタルと腐食した平ラスが露出している。

劣化事例

- 国総研資料 No.「第Ⅲ章 木造外皮の設計施工に起因する不具合事例集」

外皮の推奨仕様例

- 国総研資料 No.975「第Ⅶ章 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）」
- 国総研資料 No.779「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」
- 住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品確法）、評価方法基準
- 公共建築木造工事標準仕様書
- 住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準
- 一般社団法人 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説
  JASS 12 屋根工事、JASS 15 左官工事、JASS 24 断熱工事、JASS 27 乾式外壁工事
- 住宅金融支援機構 木造住宅工事仕様書、枠組壁工法住宅工事仕様書
- 瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン
- 鋼板製屋根・外壁の設計・施工・保全の手引き　MSRW2014
- 窯業系（ようぎょうけい）サイディングと標準施工 第3版 （2017年4月発行）
- ラス下地既調合軽量セメントモルタル塗り工法施工要領書（案） 2013.6.21 第1.0版
- 住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト（一般社団法人　木を活かす建築推進協議会）
- サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用・要約版、一般社団法人 日本サッシ協会）

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

省エネと結露

省エネルギー性を高め、結露や躯体の劣化を未然に防ぎ、快適性を向上させる方法は？

省エネルギーだけではなく、結露や躯体の劣化を未然に防ぎ、快適に暮らすためには、高気密、高断熱が必要です。

開口部（窓、ドアなど）の断熱性の確保

住まいを高断熱にするためには、外皮（床、外壁、天井、屋根など）の断熱性能を良くするだけではなく、特に開口部の断熱性能を高めることが重要となります。日本の開口部の多くは、アルミが使用されていますが、熱を伝えやすい材質となっています。また、ガラス部分の断熱性も重要となります。

熱伝導率（λ）の測定例（値が小さいほど、熱を伝えにくい）
アルミニウム合金：200W/mK　→　アルミサッシ
PVC（塩化ビニル）：0.17W/mK　→　樹脂サッシ
ヒノキ、スギなど：0.12W/mK　→　木製サッシ
※アルミと樹脂の複合サッシもあります。
フロートガラス：1W/mK
複層ガラスやトリプルガラスの間にアルゴンガス等を充填させて、熱伝導率を低く抑えていることがあります。
空気（0℃）：0.0241W/mK
アルゴンガス：0.0164W/mK

窓全体の断熱性能は、熱貫流率（Uw値）で把握することが出来ます。

参考

- 各国のサッシの種類と普及率、断熱性

住宅全体の断熱性

住宅全体の断熱性能は、外皮平均熱貫流率（U_A値）で把握することが出来ま

す。しかし、この値は計算値であり、施工時に隙間が多いと所定の断熱性能を発揮することが困難となり、結露の要因ともなり得ます。施工状態も確認して下さい。

気密・換気・通気の役割

「高気密」と聞くと、息苦しく耐久性が低くなると思われる方がいらっしゃいますが、「気密」、「通気」、「換気」は何れも重要な役割を担い、並行して機能する必要があり、何れかが欠けても住宅の耐久性に影響を及ぼすことが考えられます。「気密」は室内の水蒸気を換気部分以外の屋外側の外皮へ侵入させないようにして内部結露を防ぎ、躯体や下地材などの劣化を未然に防ぐ役割を担っています。

一方、「換気」は換気口から屋外の空気を床下、室内、小屋裏などへ取り入れたり、排出させたりするものです。

「通気」は通気層により壁内や屋根内などの湿気を排出したり、雨水の浸入を防止したりする役割があります。従って、換気が十分であれば、高気密の住宅であっても息苦しくなりませんし、住宅の耐久性を確保するために必要となります。気密性は、建設時や建設後、気密測定機を設置して、相当隙間面積（C値）を実測し、床面積1㎡当たりの隙間（㎠／㎡）により把握することが可能となります。C値は、小さい値ほど、気密性能が高くなります。しかし、気密性を計測する住宅会社は少ないのが現状です。気密性が高い場合、室内が計画通り換気され、カビや結露の原因となりやすいよどみを防ぐことも可能となります。高気密、高断熱は、施工時に隙間無く住宅全体をすっぽりと包み込むようにして、はじめて実現します。

■熱交換換気システム

夏季や冬季は室内を暖房や冷房などで空調しますが、外気をそのまま給気する換気システムでは、冬に寒く感じたり、空調に用いられたエネルギーが損なわれたりします。熱交換換気システムでは、室内に取り入れる空気と屋外へ排出する空気の熱を交換することにより、換気による冷暖房エネルギーの損失を少なくするものです。

■夏型結露

夏型結露は、室内をエアコンで冷房した際、夏季に水分を大量に含んだ屋外空気が温度の低い床下で水滴になる現象や、雨などにより水分を含んだ外装材が日射で焙られ水分を放出し外壁内で水滴となる現象です。

上記について検討し、適切に設計・施工することにより、以下の効果が考えられます。

①人に優しい



冬季において、全館の温度環境を快適にすることにより、脱衣所・浴室などのヒートショックによる死亡事故が減少します。（2011年、ヒートショックによる死亡者数は約17,000名、交通事故の死亡者数は4,611名であり、約3.7倍の死亡者数となります）
夏季、熱中症患者の発生は住宅内が最も多い（図1-8）ので、特に高齢者は，積極的なエアコンの使用が必要です。（省エネのためには、断熱性能を高くする必要）結露を防ぐことによりカビ，ダニ，腐朽菌の増加を抑制することが出来ます。

②家計に優しい



外壁の室内側へ気密シートなどを施すことにより、室内の湿気が壁内などへ流入するのを防ぎ、屋外側へ通気層を設けることにより、壁内の湿気が通気層へ排出されることが可能となり、結露のリスクを低減させることが出来ます。（天井・床下なども防湿が必要）
結露を原因とした木材の腐朽やシロアリの被害や住宅の補修・改修費用を抑制できます。
また、断熱性能を高めることにより冷暖房費が抑制されます。
熱交換換気システムを設置した場合は、夏や冬など換気する際に奪われる熱を回収することが可能となります。設備投資の費用が増えますが、その後の冷暖房費は少なくなります。

③地球に優しい



省エネルギーにより地球の地下資源の減少の抑制へ対応できます。

- 世界のエネルギー消費量の急増への対応
- 化石燃料エネルギー資源の枯渇への対応

具体的な対策

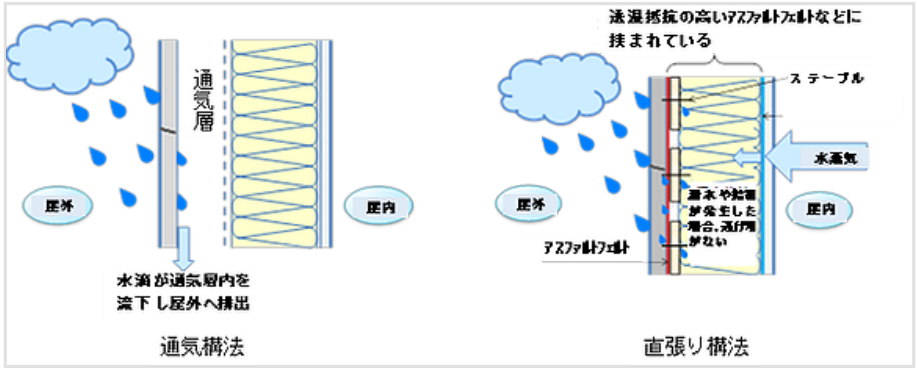
①外皮（外壁，屋根など）に通気層を設けましょう。

壁内に通気層を設けることにより、壁内に流入した湿気や雨水を排出させることも可能になります。（夏季，外装からの日射熱を排出させる効果もあります）

サイディングなどの乾式外壁は、ほとんど通気構法が採用されています。

モルタルなどの湿式外壁は、直張り構法が多いですが、通気構法もありますので、通気構法も検討しましょう。
→　モルタル外壁通気構法の技術資料（参考資料）

防水対策としても効果があります。



②室内側に防湿層を設けましょう。

室内の湿った空気が壁内、床下、小屋裏へ流入すると、結露の要因となることがあります。

防湿層を設けることにより、室内で発生した水蒸気の壁内への流入量を抑制させることが可能となり、内部結露が発生しにくくなります。特に寒冷地で透湿抵抗の低い断熱材を使用する場合は、断熱材と一体となっていない別張りとなる防湿シートを設置することが推奨されます。

断熱気密の施工の基本は、外壁、天井、床下などを隙間なく連続して住宅全体を包むことです。誤った施工方法も見受けられますので、適切な断熱気密の施工方法は、こちらで確認しましょう。

気密性は、隙間相当面積（C値）の実測により把握することができ、低いほど気密性が高くなります。建設会社によっては、気密性（C値）に対する保証制度などがある場合があります。気密性の高低に関わらず、原則として居室には機械換気設備の設置やそれによる換気回数が法令により規定されていますので、高気密住宅であっても、室内の空気は清浄となり得ます。（24時間換気システムの電源は、切らないようにしましょう）気密性が低い場合、室内の換気が適切にコントロール出来ない場合があります。



不適切な例

③室内の温湿度環境を制御できるよう、適切な暖房機器などを選択しましょう。

厚生労働省の資料によると、空気が乾燥すると、気道粘膜の防御機能が低下し、インフルエンザにかかりやすくなるので、適切な湿度（50～60%）を保つことが、予防上効果的なようです。

一方、室内の相対湿度が高すぎますと、住宅内の結露やカビの発生リスクが高くなります。

石油およびガスファンヒーター等（FF式を除く）の開放型暖房器具は、燃焼に伴って多量の排気ガスや水蒸気を発生しますので、頻繁に換気が必要となります。因みに灯油1Lを燃焼させると、1.13kgの水蒸気が放出されるようです。

電気を使用するエアコンや床暖房機器は、一般的に水蒸気を発生させません。室内の温度、相対湿度、空気環境が適切となり、かつ、省エネルギー性が高くなるよう暖房機器の選択に注意しましょう。

結露が発生しやすい部屋は、温湿度計を設置し、外壁の内装が濡れていないかチェックしましょう。住まい方はこちらの79P～を参考として下さい。（住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト）

④暖房の範囲や時間を検討しましょう。

従来、日本の冬は、火鉢やこたつなどを囲んで、暖を採っていました。断熱性が低く、隙間だらけの住宅だったので、部屋全体を暖めることは困難であり、暖房面は暖かいが背中が寒く、我慢した生活でした。また、トイレ、脱衣室、浴室も寒く、ヒートショックも発生しやすい状態でした。

結露は、空気に含まれている水蒸気が露点以下の冷たい部分に触れて液水になる現象ですので、暖房している部屋の空気が暖房していない部屋へ移動し、露点温度より低く冷えたガラスなどに触れて結露が生じることがあります。また、断熱性能が低い住宅の場合、夜間など暖房を切ることにより、内装や壁内などの温度が外気の影響により下がり、露点温度以下に達して結露を生じることもあります。

このように部分間欠では、地域によっては結露が発生しやすい状況になることがあります。高気密・高断熱により、省エネルギー性を高め、住宅全体の温度差を時間的にも場所的にも少なくし、結露・カビ・ダニ・ヒートショックなどの発生を防ぐことが重要となります。

外皮平均熱貫流率（U_A値）が低いものほど、住宅全体の断熱性が高くなります。各社の住宅の断熱性を比較する際は、U_A値で比較するのが有効です。断熱性を高めるには、断熱材だけではなく、開口部（窓やドア）の性能を高めることが重要となります。

⑤窓の配置や大きさなどに配慮しましょう。

春や秋など、屋外と室内の温湿度環境を比較して、屋外の環境の方が快適な季節や時間帯は、エアコンで温湿度を調整するよりも窓を開放した方が効率的で電気代も必要としません。室内の風通しが良くなるよう、窓の配置や大きさ、内部建具などに配慮しましょう。

⑥夏季の日差しについて検討しましょう。

深い軒やけらばの出（外壁より屋根が突き出している長さ）、バルコニー、庇がある場合、太陽高度の高い夏の日射を避けることが可能となります。（防水上も著しい効果があります）

冬は太陽高度が低いので、これらにより日射が遮られることは少ないと思われます。オーニング、シェード、カーテン、すだれ、よしず、窓用フィルム、グリーンカーテンなども効果があります。

なお、冷房期（夏季）の平均日射熱取得率（ηA値、イーターエー）とは、建物の冷房期における日射熱の入りやすさをあらわすもので、ηA値が小さいほど、日射熱が遮蔽でき、冷房効率が高くなります。

【壁内の不具合事例】



壁内に水分が浸入して劣化した直張り構法の耐力壁。構造用合板、防水紙が劣化により剥がれ落ち、錆びた平ラスやモルタルが露出している。

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

ライフサイクルコスト (Life cycle cost, LCC)

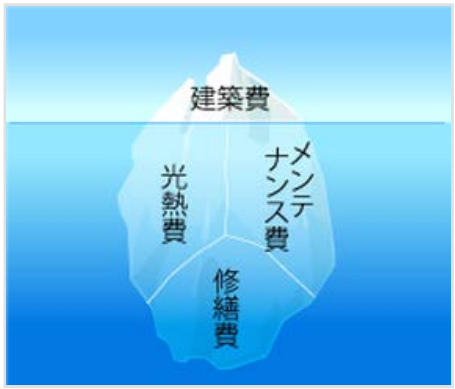
ライフサイクルコスト（Life cycle cost,LCC）は、住宅の場合，建設から解体に至るまでの総費用（生涯費用）を示すものです。建築取得予定者は，住宅を建設する際に建設費用（初期費用，Initial cost）が必要となります。建設費が高額であるため，建設当時は建設費のみに目が行きがちですが，耐久性の低下に著しく影響を及ぼす構法や低品質の材料・部材を採用した場合，住宅全体の耐久性にも影響を及ぼすことがあります。

例えば，低品質な防水紙を使用すると，防水紙より内部へ雨水が浸入することがあり，下地合板，躯体材（柱や梁など），接合金物などが劣化（腐朽・蟻害，腐食）することがあります。また，耐久性の低い外装材を使用した場合，外装材の交換費用だけではなく，足場の設置や除去費用も必要になり，改修費が高額になり得ます。

断熱・気密性能が低い場合は，エネルギー消費量（ランニングコスト）が増大することが考えられます。

このように，建設費を低減させた影響で設計・施工・施工管理が不適切な場合も耐久性に影響を及ぼす恐れがあります。

従って，イニシャルコストだけではなく，ライフサイクルコストやライフプラン（人生設計）も考慮し，費用対効果（コストパフォーマンス）の高い住宅を計画することが重要になると思われます。



新築時に支払う建築費（初期費用）は、将来、必要な見えにくい費用となり、氷山の一角のようです。

- ライフサイクルコストを考える (一般財団法人 住宅金融普及協会)

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです



国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

建築地と防災

住宅を長期間にわたって維持するためには、木材の腐朽や金属の腐食を防ぐだけではなく、津波、土砂崩れ、洪水などの自然災害による重大な人的・物的被害を受けにくい建設地域を選ぶとともに、地震や耐風時に大規模な損傷を受けないよう、耐震性能や耐風性能を確保することが前提となります。家族と我が家を災害から未然に守るため、これまでの災害史による教訓とWeb情報を活用しませんか？

1.過去の主要な地震・津波

1）明治三陸地震

地震	1896年6月15日、19：32、Mj8.2－8.5
震源	岩手県釜石市の東方沖200km、最大震度2-3
津波	最大遡上高は、現大船渡市の38.2m、約30分後に到達 （2011年の東北地方太平洋沖地震では、40.1m）
被害	死者21,959名
特徴	本地震は、三陸沖でM8.2～8.5の巨大地震であったが、震央が被災地より約200km離れた東方沖で発生したため、気象庁の資料によると被災地の最大震度は2～3しかなく、あまり気にとめる住民は少なく、津波が陸地へ到達するまで約30分間の猶予がありましたが、直前まで避難しないで津波にのまれています。

2）戦前・戦後による一連の地震

戦前、戦後となる昭和18年から昭和23年の**5年以内に死者1,000名を超える地震被害が5回発生**（1年に約1回の頻度）しています。東南海地震、三河地震、南海地震では、津波が発生しており、三重県や和歌山県で著しい被害を受けています。

昭和18年～23年までの地震被害（気象庁）

発生年月日	M	地震名	死者 行方不明者	津波	最大震度	最大震度を観測した観測点
昭和18(1943)年9月10日	7.2	鳥取地震	死者 1,083		6	鳥取県 鳥取市吉方
昭和19(1944)年12月7日	7.9	東南海地震	死・不明 1,183	○	6	三重県 津市島崎町など2点
昭和20(1945)年1月13日	6.8	三河地震	死者 1,961	○	5	三重県 津市島崎町
昭和21(1946)年12月21日	8.0	南海地震	死・不明 1,443	○	5	和歌山県 串本町潮岬など17点
昭和23(1948)年6月28日	7.1	福井地震	死者 3,769		6	福井県 福井市豊島

3）北海道南西沖地震



【過去の地震津波】北海道南西沖地震津波（1993年7月12日）（群馬大学）

地震	1993年7月12日、22：17、Mj7.8、震源：北海道奥尻島北方沖、最大震度6（推定）
津波	最大遡上高は、藻内地区において**31.7m**
被害	死者202名、行方不明28名
特徴	地震が発生した**4～5分後に津波**が奥尻島へ到達し、特に青苗地区は津波と火災などにより甚大な被害を受けました。

4）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

地震	2011年3月11日、14:46、**Mw9.0**
震源	宮城県仙台市の東方沖70km、最大震度7
津波	最大遡上高は、岩手県大船渡市の綾里湾(りょうりわん)において40.1m
被害	**死者19,418名**、行方不明者2,592名
特徴	国内観測史上最大規模の地震であり、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸で非常に高い津波を受け、各地で甚大な被害が発生。
参考資料	平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（気象庁） 東北地方太平洋沖地震による津波の浸水域（国土地理院） 浸水域では、同程度の津波が発生した場合、繰り返し浸水する恐れがあります。

地震・津波は、自然現象ですので、発生時期、時間（就寝､避難、火気の使用）、震源地、規模、地震波の特性などを詳細に予知することは、困難となっています。従って、深夜の就寝中に小さな地震が発生し、その後に巨大な津波が襲ったり、地震直後に津波が襲来したりすることも考えられます。

気象庁の「津波について」によると、高さ30cmの小さな津波でも立っていることが困難となって危険であり、高さ1mを超えると木造家屋に被害が出始めます。

2.将来の災害予測

我が国は、上記のような地震や津波により甚大な被害を繰り返してきた歴史があり、近年では想定されていなかった地域においても巨大地震が発生していますので、新築時には予め対応策を十分に検討されることが望まれます。気象庁では東海地震発生の切迫性が公表され、内閣府では、南海トラフ巨大地震、首都直下地震が想定されています。

1）南海トラフ巨大地震の被害想定



大規模地震の被害と対策に係る映像資料【南海トラフ巨大地震編】（内閣府）

市町村別の津波高さ、津波到達時間、最大震度を想定（内閣府）。
地震発生確率は**30年以内**に**70%**程度、想定死者数：323,000人となります。
内閣府「報道発表資料一式（平成24年8月29日発表）」
津波被害：「資料1-5都府県別市町村別津波到達時間一覧表」を参照
地震被害：「資料1-6市町村別最大震度一覧表」を参照
「山梨県」、「静岡県」、「愛知県」、「三重県」、「兵庫県」、「和歌山県」、「徳島県」、「香川県」、「愛媛県」、「高知県」、「宮崎県」に震度7が想定されています。
駿河湾内にある駿河トラフから四国沖にある南海トラフにかけてのプレート境界では、過去100年から150年おきに岩盤がずれてマグニチュード８クラスの巨大地震が繰り返し発生しています。

2）首都直下地震の被害想定





大規模地震の被害と対策に係る映像資料【首都直下地震編】－全体版（13分）（内閣府）

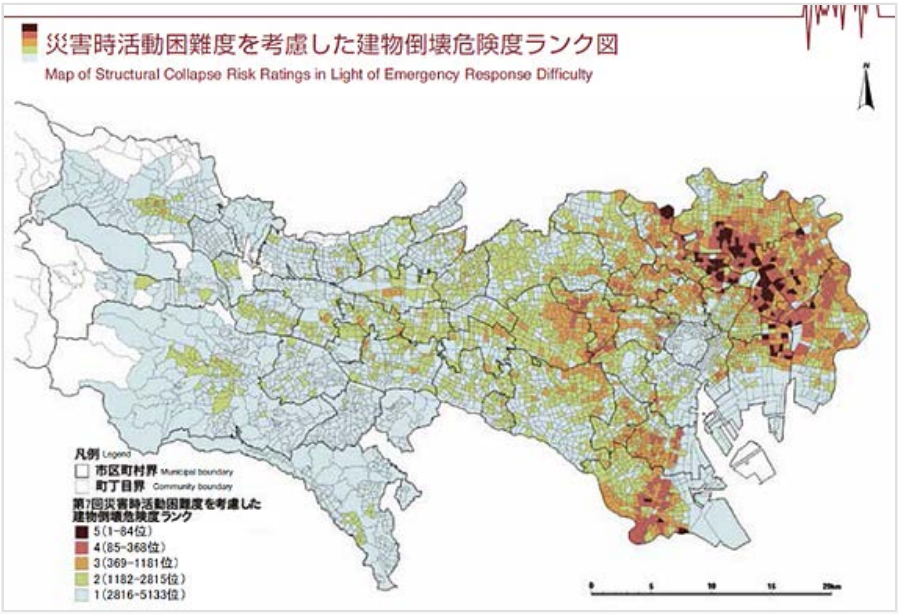
30年以内の地震発生確率：70%程度（南関東で発生するM7程度の地震）
市町村別の最大震度、津波高さ、津波到達時間を想定しています。
首都直下地震モデル検討会では、「都道府県・市町村毎の最大震度の表」を公表。
「茨城県」、「埼玉県」、「千葉県」、「東京都」、「神奈川県」、「静岡県」に震度7が数多く想定されています。
「津波高さ及び津波到達時間表」によると、元禄関東地震タイプの地震（1703年、関東地方を襲った巨大地震、震源は相模トラフの房総半島南端、マグニチュード（M）7.9～8.5、海溝型地震）では、千葉県南房総市において高さ**10mの津波が4分で到達**し、東京都江東区では、高さ3mの津波が140分後に到達すると想定。

3）ハザードマップ

「国土交通省ハザードマップポータルサイト」内の「重ねるハザードマップ」では「水害」、「土砂災害」、「地震」、「地形・地質」、「火山」、「わがまちハザードマップ」では「洪水」、「内水」、「高潮」、「津波」、「土砂災害」、「火山」、「地震防災・危険度」に関するハザードマップを提供しています。（操作マニュアル）
各河川の「公表されている想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域データ」、「地点別浸水シミュレーション検索システム（浸水ナビ）」、「三大湾の高潮浸水想定」、「都道府県の防災関連ページ」もご覧下さい。

4）地方自治体

自然災害に対するリスクを地図に表しています。
例えば、東京都都市整備局では、「あなたのまちの地域危険度」という資料を発行しており、「建物倒壊危険度」、「火災危険度」、「総合危険度」などを公表しています。



東京都の建物倒壊危険度ランク図（東京都都市整備局）

3.建設地の選定と災害対応の検討

1）建設地を選択出来る場合

上記に示す過去の津波の浸水域と将来の災害予測を参考にして、可能な範囲で災害のリスクの低い建設地を検討することが重要と思われます。

2）建設地を選択出来ない場合

既に土地を所有し、近隣で通勤・通学しているなど、諸事情によりリスクの低い建設地へ変更出来ない場合は、災害発生時の対応策を検討する必要があります。
津波のリスクが高い地域は、想定される津波の到達時間以内に高台、中高層のビルなどに避難する必要がありますので、予め家族で避難計画を立てて下さい。なお、ビルを避難場所として計画する際は、深夜でも高い場所に避難することが可能であるか、事前に確認が必要となります。
津波避難ビル、高台、津波到達予測区域などは、「わがまちハザードマップ」から地域を選択し、「津波ハザードマップ」を選んで知ることが出来ますので、避難方法についてご検討下さい。
地震については、各機関から想定されている地震以外にも、大規模な地震が発生する可能性もあり得ますので、何れの地域においても「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（通称：品確法）に基づく住宅性能表示制度による高い耐震等級を選択したり、免震建築物にすることが推奨されます。
「設計住宅性能評価」および「建設住宅性能評価」は、登録住宅性能評価機関へ。

4.避難と耐震改修

1）津波からの避難

避難の最大の目的は、命を守ることと思われます。避難の阻害要因に関する資料を下記に示します。

- 平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（住民）分析結果
  「家族を探す」、「自宅へ戻る」といった行動が、迅速な避難行動を妨げる要因になっている。
  この要因を少なくすることが被害軽減に結びつく－津波てんでんこ－避難計画・訓練が必要
- 東日本大震災時の地震・津波避難に関する避難支援者ヒアリング調査
  主体的な避難、情報伝達、徒歩避難、自動車避難、福祉施設、避難訓練
- 防災教育から生まれた『釜石の奇跡』、群馬大学 片田敏孝教授（前半、後半）
  子供と大人への防災教育、ハザードマップの想定、率先避難者、情報の途絶、てんでんこ
- 災害時に、なぜ人は逃げないのか
  正常性バイアス、集団同調性バイアス、パニック神話
- 自動車で安全かつ確実に避難できる方策
  30歳代（461人）のうち、自動車で避難した人は61%、自動車避難をせざるを得ない地域、条件

2）既存住宅の耐震性

防災科学技術研究所では、振動台上に建築基準法が大幅に改正された1981年以前の耐震性の比較的低い仕様の木造住宅と、同仕様に耐震改修した住宅を建設し、兵庫県南部地震の地震波（JR鷹取観測波）を入力して加振実験を実施しています。実験概要はこちら。実験動画はこちら。（下から3番目）

この実験映像によると、耐震改修していない住宅は、地震発生直後から住宅が大きく揺れて傾き、屋外への脱出が困難な状況となり、倒壊に至っていることが判ります。

本実験では、兵庫県南部地震の地震波を利用していますが、地震は自然現象ですので、より大規模な地震が発生する可能性もありますので、新築が困難な場合は充分な耐震改修を推奨します。

震源が近い場合、地震により建物が揺れてから緊急地震速報が通知されることがあります。さらに、巨大地震により著しく耐震性の低い住宅が倒壊した場合、仮に1Fのテーブルの下の潜っても、上部の重い構造物（屋根、小屋組、2階の床・外壁）が瞬時に衝撃的に落下・倒壊するため、生存空間が確保されるとは限りません。

3）耐震診断、耐震改修

住宅の耐震性を確保するため、下記についてご検討下さい。

- 「耐震支援ポータルサイト」日本建築防災協会
- 「徳光＆木佐の知りたいニッポン！～あなたの家は大丈夫？耐震診断・耐震改修」

- 「木造住宅の耐震改修の費用 ー耐震改修ってどのくらいかかるの？ー」日本建築防災協会
- 「耐震化に関する支援制度について」

※耐震診断・耐震改修に対して補助金などを支給する自治体も御座います。

リンク、著作権、免責事項、プライバシーポリシー等について | リンク集 | 国土交通省 | 個人情報保護

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

はじめに
不具合事例
住宅選びと耐久性
性能の確保
雨掛かりと防水
省エネと結露
ライフサイクルコスト (LCC)
建設地と防災
関連サイト

共同研究の成果 国総研資料
(造り手用、詳しい住まい手用)

関連サイト

住まい手欠陥住宅や不具合等による影響から保護するため，いくつかの制度が定められています。
マイホームを計画される際に有効な制度となり得ますので，概略だけでも把握して下さい。

国土交通省関係

1.住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）

住まい手を保護するための法律です。任意の制度も含まれていますので，検討して下さい。
①瑕疵担保期間を最低10年間義務づけ（結露は含まれません）
②第三者機関を設置し住宅の品質を確保
（設計住宅性能評価書，建設住宅性能評価書：任意） ③住宅専門の紛争処理体制
（建設住宅性能評価書が交付された住宅は，指定住宅紛争処理機関（弁護士会）への申請料は1万円）

住宅性能表示制度

この制度は上記②により，住宅性能に関して10分野35項目について評価されていましたが，2015年度から4分野・9項目となっています。

住宅の各種の性能を公平に評価し，等級の数値で示したものですので，住まい手に判りやすくなっています。建設会社がどのような性能を確保する技術を有しているのかを予め把握して下さい。性能表示の必須分野である「劣化対策等級」は，水分や湿気による木材の腐朽やシロアリの被害を軽減するための対策として、通気・換気をはじめとする構法上の工夫や、高耐久の木材の使用といった材料の選択などを評価しています。

共同研究参加機関

大学、研究機関

国土技術政策総合研究所、東海大学、東洋大学、筑波大学、関東学院大学、早稲田大学、東京大学、横浜国立大学、東京理科大学、ものつくり大

保険団体

一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会

住宅供給団体

一般社団法人 日本木造住宅産業協会
一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会
一般社団法人 中小建設業住宅センター

施工団体

一般社団法人 日本左官業組合連合会　（左官工事）
一般社団法人 全日本瓦工事業連盟　（瓦屋根工事等）

材料・部材供給団体

一般社団法人　日本防水材料連合会　（防水材料）
透湿ルーフィング協会　（透湿ルーフィング）
特定非営利活動法人 湿式仕上技術センター　（湿式外壁材料）
特定非営利活動法人 住宅外装テクニカルセンター　（窯業系外壁材料）
全国陶器瓦工業組合連合会　（陶器瓦）
一般社団法人 日本金属屋根協会　（金属屋根材料）
屋根換気メーカー協会　（屋根換気部材）

関連材料・部材

外壁
- 石膏ボード
- 断熱建材
- 下地面材
  - 合板
  - 木質ボード
- 防水紙
  - 透湿防水シート
  - アスファルトフェルト430
  - 改質アスファルトフェルト
- 外装材
  - 窯業系サイディング
  - 金属サイディング
  - 樹脂サイディング
  - 既調合軽量モルタル

屋根

屋根下葺き材

アスファルトルーフィング940

改質アスファルトルーフィング

透湿ルーフィング

屋根材

粘土瓦

金属屋根葺き材

換気部材

屋根換気部材

リンク、著作権、免責事項、プライバシーポリシー等について | リンク集 | 国土交通省 | 個人情報保護

本Webサイトは、国土交通省 国土技術政策総合研究所
産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」
（2011年度～2015年度，委員長 東海大学名誉教授 石川廣三）の成果の一部によるものです

国土交通省国土技術政策総合研究所
立原庁舎 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL: 029-864-2211

All Rights Reserved, Copyright (C) National Institute for Land and Infrastructure Management

第2編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

関連ツール

「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」※

※この関連資料は、Excelを出力したものです。

国土技術政策総合研究所 建築研究部のWebサイトには、
関連するExcelファイルが掲載されていますのでご利用下さい。

①はじめに・・・

国土交通省国土技術政策研究所主催
産学官連携による
5年間の共同研究の成果です。

ちょっと、難しそう･･･と思われたら！
「③利用方法」のシートを読んで、
「④住まいの希望」を入力し、
候補の住宅会社へファイルを送ってください。

～安全・安心なマイホームを検討されている方へ～

対象：一戸建て木造住宅

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

ご利用にあたり、必ず「主旨説明・注意事項」をご覧下さい。

※ここでの造り手とは、「住宅会社」、「設計事務所」などを示しています。
住まい手は、一戸建て住宅の建設・購入を計画されている方を対象としています。

住宅展示場に行きますと、おしゃれで高機能なキッチン、ゆったりくつろげるシステムバス、広くてぬくもりのある空間、未来への夢が広がります。

このようなお家でずっと暮らしていきたい･･･。

住まい手は、デザインや最新の設備の機能性を重視する人が多く、造り手はなるべく皆様の希望を叶えようとされています。

しかし、一部の住宅会社では、他社との**価格競争が激化するあまり、住まい手の目の届きにくい部分や評価されにくい部分の費用を必要以上に削減**することがあります。

このような住宅は、建設時の費用が少なく、一見、魅力的に見えます。

しかし、材料の品質が低く不適切な構法や施工の場合、耐久性も低くなり、建設後数年で内部構造などが広い範囲で著しく劣化することがあります。**最初の建設費が安くても**、結果的に**高額な改修費用が必要**となり、かえって**全体の費用が大きくなってしまう**可能性があります。

もちろん、建設費が安くても、合理化などにより品質の良い材料を使い、適切に建設されている住宅会社もあります。

一方、建設時の費用が大きくても、造り手の知識や施工技術の不足により、雨漏りや結露など、不適切なトラブルが発生してしまうこともあります。

また、住宅会社により、広告宣伝費、住宅展示場関係経費、研究開発費など、間接的な経費も著しく異なります。

住宅の良し悪しは、建設費、会社の規模、知名度だけでは判断することができません。

住宅のトラブルを未然に防ぐには、数多くの専門的な知識が必要です。そのため、専門家である住宅会社に全て任せれば良いと考えがちです。

しかし、**各々の住宅会社により、専門知識や施工技術の内容に大きな差があります。**

従って、住まい手は、**優良な住宅会社を選択する手段が必要**となります。

このツールは、候補となる住宅会社が、住宅の耐久性をどのように確保しようとしているのか情報を収集し、住まい手が各々の仕様(構法、材料、納まりなど)を**横並びに比較・評価する目安**を示し、**手助けする**ものです。

ここでは詳細な仕様や施工技術には触れていないので、絶対的な耐久性の評価をすることは出来ません。また、造り手独自の仕様については評価の対象としていません。

しかし、思いがけない**トラブルを未然に防ぐための重要な資料**になると思いますのでご利用下さい。


おしゃれなキッチン


ゆったりした浴室


劣化したルーフバルコニー


予期せぬ雨漏れ

トラブル例へ　　利用方法へ

このツールは、国土交通省 国土技術政策総合研究所主催の産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」(平成23年度～平成27年度、委員長 東海大学 名誉教授 石川廣三)の成果に基づいて提案するものです。

共同研究締結、執筆団体

国土交通省 国土技術政策総合研究所、東海大学、東洋大学、関東学院大学、筑波大学、早稲田大学、横浜国立大学
(一社)住宅瑕疵担保責任保険協会、(一社)日本木造住宅産業協会、(一社)全国中小建築工事業団体連合会、
(一財)中小建設業住宅センター、(一社)全日本瓦工事業連盟、(一社)日本金属屋根協会、(一社)日本左官業組合連合会、
(一社)日本防水材料連合会、NPO法人湿式仕上技術センター、NPO法人住宅外装テクニカルセンター、
全国陶器瓦工業組合連合会、透湿ルーフィング協会、屋根換気メーカー協会

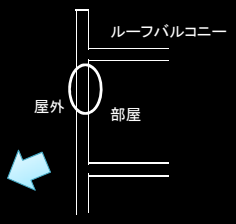
Excelの左下にある|◄ ◄ ► ►| を右クリックするとシート全体が表示されます。

トラブル例

全て新築後6年以内です

黒く腐朽した合板耐力壁

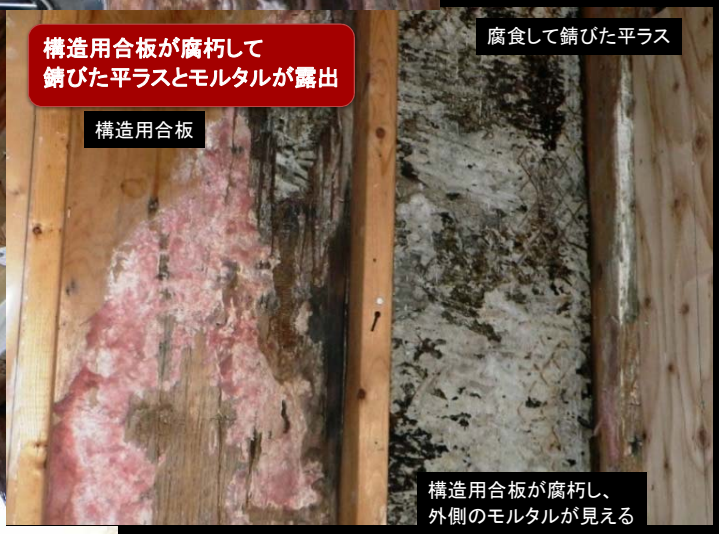




床に孔が空いたルーフバルコニー

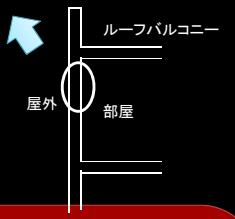


構造用合板が腐朽して錆びた平ラスとモルタルが露出



バルコニー腰壁の劣化





この住宅は、南側外壁が広範囲に著しい劣化が生じ、新築後6年未満でその状況が発見され改修されています。現在、売り主及び請負人に対し構造耐力上主要な部分と雨水の浸入を防止する部分について10年間の瑕疵担保責任を負うことが義務付けられています。しかし、劣化が著しい場合、改修されるまでの期間、安全性を確保することが困難となります。これらの劣化を防ぐために、③利用方法 を読み、住宅会社からの回答を参考にして下さい。

「利用方法」のシートへ
目次へ戻る

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

利用方法

住まい手



1）木造住宅会社の候補を複数検討します。
2）候補の住宅会社が本ツールへの対応が可能であるか、事前に連絡して確認して下さい。
（その際、本ツールが国総研Webサイトに国総研資料として掲載されている旨を伝えて下さい）
3）緑の「④住まいの希望」シートで，仕様や見積もりに必要となる希望を入力して下さい。
4）本ファイル全体を、候補の住宅会社へ送りましょう。
よろしければ、希望する間取り図や土地の図面がある場合は添付して下さい。

造り手（工務店、住宅会社、設計事務所など）



5）本ファイルを受け取った住宅会社は，依頼者の家族構成や要望事項に配慮し，
最後にあるグレーの「⑤性能表示など（造り手記入）」シート及び
ピンクの「⑥仕様と価格（造り手記入、住まい手確認）」シートの必要情報
（性能，仕様，それに伴う費用）を入力し，ファイルを依頼者へ返送して下さい。
本ツールによる回答をされない場合は、その旨を住まい手へお伝え下さい。

質問と回答

住まい手



6）数社から回答された、ブルーの⑤性能表示（住まい手確認）、ピンクの⑥仕様と価格、
紫の⑧耐久性評価などのシートを印刷し並べて、比較検討してみて下さい。
※わからない内容がある場合は、リンクされた部分をクリックして解説を読むことができます。

住宅会社などへ質問（家の仕様や価格など）をする際は、メールや電話、面談などにより
情報交換をして下さい。
住宅会社からも、要望事項などの内容について問い合わせがある場合があります。

「住まいの希望」の記載へ

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

住まいの希望

白く囲まれた６つの項目だけ入力して下さい

① 可能な範囲で入力して下さい

氏名：
住所：　　都道府県　　市町村
電話：
メールアドレス（必須）：
家族構成　0～6歳　男性　名　女性　名
7～12歳　男性　名　女性　名
13～19歳　男性　名　女性　名
20～39歳　男性　名　女性　名
40～59歳　男性　名　女性　名
60歳以上　男性　名　女性　名
送信日：　年　月　日



※詳細にご記入頂くと返信内容が正確になり，より有効な回答が得られます。
※可能でしたら，希望する間取り図などを添付してお送り下さい。

② 部屋の数と広さの数値を入力して下さい。

平面図を添付する場合，表へ入力する必要はございません

※1畳=1.82×0.91として計算
※1坪=3.3124㎡として計算

建設費に影響しますので、平面図を添付しない場合は、必ずご希望の数値へ変更して下さい。

部屋	部屋の数		部屋の平均面積		面積（坪）	面積（㎡）
主寝室		室		畳	0	0.0
その他の寝室		室		畳	0	0.0
勾配天井の寝室		室		畳	0	0.0
ロフト		室		畳	0	0.0
和室		室		畳	0	0.0
居間		室		畳	0	0.0
吹き抜けの居間		室		畳	0	0.0
台所・厨房		室		畳	0	0.0
トイレ（1F，2F）		室		畳	0	0.0
風呂		室		畳	0	0.0
玄関		室		畳	0	0.0
洗面・脱衣室		室		畳	0	0.0
書斎		室		畳	0	0.0
押入れ全体		室		畳	0	0.0
バルコニー		室		畳	0	0.0
納戸（収納室）		室		畳	0	0.0
室内車庫		室		畳	0	0.0
階段		室		畳	0	0.0
廊下		室		畳	0	0.0
エレベーター		台		畳	0	0.0
その他		室		畳	0	0.0
				計	0	0.0

土地の形状が複雑な場合は、土地の図面をお送り下さい。

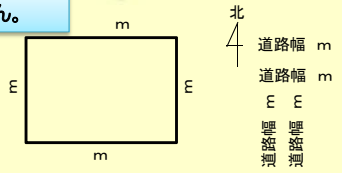
土地の形状，面積を示した図面をMail、FAX、郵送などで造り手へお送り下さい。
または、以下のような方法で土地のおおよその寸法形状を伝えることが出来ます。
①土地の方位を合わせる場合
　黒太線をクリックして，上部に現れる○状のものをクリックしながら移動し回転させて下さい。
②土地の形状を変更する場合
　黒太線を右クリックし，「頂点の編集」を選び，角をクリックしながらマウスを動かしますと図が変形します。
③土地の寸法は，「m」の部分をクリックし，数字を入力して下さい。
④道路との境界線附近に「道路」の文字を移動して下さい。
⑤土地の形が複雑な場合は，黒太線を削除した後，「挿入」→「図形」内の上部にある「フリーフォーム」を選び、クリックを繰り返しながら描いて下さい。

③ 土地についてご記入下さい。

土地の図面を造り手側へ送る場合，入力する必要はございません。

土地の面積　㎡
土地の形
土地に接している道路の方角（複数回答可）
東西方向約　m　南北方向約　m
東 □　西 □　南 □　北 □　角地 □

土地を所有していない場合，希望の方角を選択して下さい。



④ 下記の表から特に重視することについて、チェックして下さい。

クリック！ 重ねるハザードマップの使い方 / わがまちハザードマップの使い方

居住予定地の危険度を把握し、重点項目を検討しましょう！ ハザードマップ
ハザードマップ（洪水、内水、高潮、津波、土砂災害、火山）
三大湾の高潮浸水想定、地震防災・危険度マップなど

居住予定地の過去の気象を把握し、重点項目を検討しましょう！ 気象
各種気象値の最高値、最低値、平均値
（降水量、気温、湿度、風向、風速、日照時間など）

南海トラフ地震による地震や津波のリスクを把握しましょう！ 津波・震度
報道発表資料一式（平成24年8月29日発表）の下記をクリック
資料1-5 都府県別市町村別津波到達時間一覧表
資料1-6 市町村別最大震度一覧表

首都圏直下地震による地震や津波のリスクを把握しましょう！ 震度・津波
上から6つ目および7つ目のPDFをクリック
都道府県・市町村毎の最大震度の表
津波高さ及び津波到達時間表

クリック！ 複数回答可

階数	□ 平屋	□ 2階建て	□ 3階建て	□ その他	□	□
構法	□ 在来軸組構法	□ 2×4構法	□ 木質系プレハブ	□ その他	□	□
外観の意匠	□ 和風	□ 洋風	□ その他	□	□	□
性能	□ 耐久性	□ 耐震性	□ 耐風性	□ 防耐火性	□ 断熱・気密性	□ 防音性
	□ バリアフリー	□ 防犯性	□ その他	□	□	□
基礎	□ ベタ基礎	□ 布基礎	□ その他	□	□	□
外壁	□ 窯業系サイディング外観	□ 金属系サイディング外観	□ モルタル外壁外観	□ ALC外観	□ タイル張り外観	□ その他
屋根	□ 瓦屋根外観	□ 金属屋根	□化粧スレート	□ アスファルトシングル		□ 屋根換気部材

希望住宅商品名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

⑤ 本体工事費の範囲

希望額 ＿＿＿＿＿＿ ～ ＿＿＿＿＿＿ 万円位まで　建築工事費の算定　本体工事の内訳例

※建設予定地に関係する諸条件により費用が異なるため、上記では建物本体の工事費とします。
別途工事費、設計・工事管理費、諸費用、消費税などは含まれない額となります。

⑥ ご要望をご記入下さい

例：
①台風や暴風雨による雨漏れの被害が多い地域なので、軒の出を深くしてほしい。
②外装材や防水材の経年劣化を少なくして、補修費用を少なくしたい。

ご記入後、依頼したい住宅会社などへ、ファイルをお送り下さい。
住宅会社から返送された後、「⑤性能表示など」,「⑥仕様と価格」,「⑧耐久性評価」のシートをご覧の上、比較検討して下さい。
「⑦仕様と価格（解説）」は、「⑥仕様と価格（造り手記入、住まい手確認）」の解説がされていますので、内容がご不明な際にご覧下さい。

⑤性能表示など　⑥仕様と価格　⑧耐久性評価

住宅会社の候補の検索は、こちらをご利用下さい。

住宅会社の検索　利用方法

検索例
① 都道府県選択：「13東京都」
② 業種（略号）：「建」（建築工事業）
③ 業種（略号）の右側：「一般建設業」または「特定建設業」
④ 結果をソート：「所在地」または「商号または名称」
④ 検索結果表示：「50」件ずつ表示
⑤ 検索ボタン、「商号又は名称」等をクリック



「一般建設業」と「特定建設業」の違い

https://www.cgr.mlit.go.jp/chiki/kensei/kensetu/pdf/t_03.pdf

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

造り手が提案する住まいの性能など（住まい手確認）

住まい手の皆様へ

国土交通省は，住宅の品質を確保し，住まい手が安全・安心して長期間にわたって快適に住むことが可能となるように各種の制度を設けています。
その一環として，住宅性能表示制度，長期優良住宅認定制度，各種の省エネルギー制度などを設けており，住宅性能表示制度では，各種の性能を判りやすく等級で区分しています。しかし，これらは任意の制度であるため，造り手が対応していない場合があります。
希望を記入したファイルを造り手に送ることにより，造り手がこれらの制度に対応しているか否か，また，対応している場合，提案の仕様がどのような性能を確保することが出来るのかを予め知ることが出来ます。造り手からの返信内容を横並びに比較・検討し，住まい選びの参考にして下さい。

造り手のご担当者へ

「⑤性能表示など（造り手記入）」へ入力して下さい。その結果がこのシートへ自動的に反映されます。

会社名：	電話：
営業所名：	ﾒｰﾙｱﾄﾞﾚｽ：
担当部署：	建物名：
担当者名：	

ファイル全体を造り手へ送り、造り手が別シートへ入力した結果がここに反映されます。このシートは入力出来ません。

登録住宅性能評価機関は，こちら

評価関係			
設計住宅性能評価書	お選び下さい	メリット	登録住宅性能評価機関が設計図書の段階の評価結果をまとめたもの。
建設住宅性能評価書	お選び下さい		登録住宅性能評価機関が施工段階と完成段階の検査結果をまとめたもの。
長期優良住宅認定制度	お選び下さい	メリット	耐久性の確保，税の特例措置，住宅ローンの供給支援
低炭素建築物認定制度	お選び下さい	メリット	省エネルギー性の確保，優遇税制，ローン控除

標準仕様で対応可能なものをお選び下さい

性能表示(評価方法基準)

高い値ほど等級が上位

各種の性能			標準仕様の等級	最高等級
1.構造の安定に関すること	1	**耐震**等級 (構造躯体(柱,はり,外壁,基礎など)の倒壊防止)	お選び下さい	等級3
	2	**耐震**等級 (構造躯体(柱,はり,外壁,基礎など)の損傷防止)	お選び下さい	等級3
	3	その他 (地震に対する構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	お選び下さい	免震建築物
	4	**耐風**等級 (構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	お選び下さい	等級2
	5	**耐積雪**等級 (構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	お選び下さい	等級2
2.火災時の安全に関すること	1	**感知警報装置**設置等級(自住戸火災時)	お選び下さい	等級4
	5	**耐火**等級 (延焼のおそれのある部分(開口部))	お選び下さい	等級3
	6	**耐火等級** (延焼のおそれのある部分(開口部以外))	お選び下さい	等級4
3.劣化の軽減に関すること	1	**劣化対策等級** (構造躯体等)	お選び下さい	等級3
4.維持管理・更新への配慮に関すること	1	**維持管理**対策等級 (専用配管)	お選び下さい	等級3
5.温熱環境に関すること	1	**断熱**等性能等級	お選び下さい	等級4
	2	一次エネルギー消費量等級	お選び下さい	等級5
6.空気環境に関すること	1	**ホルムアルデヒド**対策(内装)	お選び下さい	等級3
		ホルムアルデヒド対策(天井裏)	お選び下さい	等級3
	2	換気対策(トイレ)	お選び下さい	ー
		換気対策(浴室)	お選び下さい	ー
		換気対策(台所)	お選び下さい	ー
8.音環境に関すること	4	透過損失等級(外壁開口部)	お選び下さい	等級3
9.高齢者等への配慮に関すること	1	高齢者等配慮対策等級(専用部分)	お選び下さい	等級5

断熱・気密性能値（目安）：モデル住宅の値をご記入下さい

UA（外皮平均貫流率） 省エネの代表値	0	W/m²K以下	低い値ほど断熱性が高い	熱損失量の合計を外皮等の面積の合計で除した値
ηA値（平均日射熱取得率，イータエー）	0	以下	低い値ほど冷房効率が高い	建物が受ける日射量の合計を外皮等面積の合計で除した値
C値（相当隙間面積） 気密性の測定値の保証	0	cm²/㎡以下	低い値ほど気密性が高い	延床面積1㎡当たりのすきま面積（実測値）

※C値測定時にテープ等で目張りして良い場所
（換気ﾚｼﾞｽﾀｰ，台所ﾚﾝｼﾞﾌｧﾝ，換気扇・天井扇，煙突の穴，屋外へ通じる配水管，集中換気ｼｽﾃﾑの給排気ﾀﾞｸﾄの屋外側出入り口）：JIS A 2201

24時間換気システム

シックハウス
対策換気設備情報

3～6P,32～34P 注目

給排気の形式	お選び下さい	第1種換気
給気・排気	お選び下さい	ダクト形式
熱交換型， 非熱交換型（省エネ）	お選び下さい	熱交換型
熱交換器の 熱交換率（省エネ）	0%	100%に近い値

熱交換の有無や熱交換率は、省エネ性に影響します。



UA値
冷暖房機器（エアコン，床暖房等）
遮熱（ｵｰﾆﾝｸﾞ、ｸﾞﾘｰﾝｶｰﾃﾝ，よしず，すだれ等）
自然風の取り入れ（窓の配置，寸法，型式等）
その他

C値
熱・湿気の交換，気流など

代表的なサッシの性能
高い値ほど等級が上位

各種性能	JIS等級	最高等級
耐風圧	お選び下さい	S-7
水密性	お選び下さい	W-5
気密性	お選び下さい	A-4
断熱性	お選び下さい	H-5
遮音性	お選び下さい	T-4
防犯性	お選び下さい	ラベルあり

結露，省エネルギー，室内環境に関係

○開放型暖房機器（屋外への排気管が無い、石油・ガス等によるストーブ，ファンヒーター）は，排気ガスや湿気を発生するので，室内の空気汚染や結露の発生原因となりやすく換気が必要です。したがって、高気密高断熱住宅において開放型暖房機の使用は効率的ではなく、取り扱う上で注意が必要です。
FF式暖房機は，屋外への排気管があるので，開放型暖房機器ではありません。
○春や秋など，室内よりも外気の環境が良いときに，外気を室内へ充分に取り入れられるよう，窓の位置や寸法などを充分に検討しましょう。

サッシメーカー名：　ABC　　型式：　　形状：　　U値：　W/㎡・K

⑥仕様と価格

上記に反映されにくい性能がありましたら、下の欄へご記入下さい。（造り手→住まい手）

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

造り手が提案する仕様と価格の目安（造り手記入、住まい手確認）

造り手のご担当者へ

お客様のご希望をご覧頂いた後、対応する住宅の標準仕様について、該当する□のボックスをチェックして下さい。希望に対応したオプションがある場合は、その仕様と価格を表の右欄へご記入下さい。また、表の右下へ建設費等をご記入下さい。

造り手のご担当者：□をクリックし、該当部分をチェックして下さい。

住まい手の皆様へ（詳しい内容にご興味がある方へ）

このシートは、耐久性を確保する上で重要となる構法や材料などについて示したものであり，施工技術・実績については含んでいません。従って，**このシートだけで耐久性の絶対的な評価をすることは出来ません**が，住宅の耐久性について客観的に比較検討するための参考資料となりますので、造り手から返信後ご覧下さい。
なお，**黄色い部分が推奨**する構法や材料などです。

1	表下の右側に示す本体工事費に含まれるもの	解説	―	□ カーテンレール工事	□ 造作家具	□ 太陽光発電機器	□ その他（　　）
2				□ 照明器具	□ 冷暖房工事	□ 設計料	□ その他（　　）

通常、本体工事費に含まれないもの
地盤改良、盛土客土、給水本管接続、水道負担金局納金、排水放流同意金、屋外電気工事、屋外ガス工事、冷暖房工事、施主支給工事および管理費、照明器具、カーテンレール工事、カーテン工事、セキュリティシステム、造作家具工事、TVアンテナ工事、TVブースター工事、外構造園工事、解体工事、小運搬、工事車両駐車費用、官庁への諸手続費用、見積書および設計図書に明記する別途工事費用

3	構法	構造躯体	解説	―	□ 在来軸組構法	□ 枠組壁工法	□ 木質系プレハブ	
4					□ 鉄骨系プレハブ	□ その他（　　）		

●:3P、◎:2P、○:1P、－:0P　　推奨

				解説	重要度 A欄	重要度 B欄	A	B	C	オプション内容	オプション費用
5	図面	設計図書	設計図書保管期間	解説	◎	○	□ 11年間以上	□ 10年間	□ その他（　　）		
6			配置図	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
7			平面図	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
8			立面図	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
9			断面図	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
10			矩計図（かなばかりず）	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
11		他の図面	「他の図面」を渡す時期	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
12	資料	工事関係資料	工程表	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
13			設備図	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
14			立ち会い・検査予定表	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 着工前に渡す	□ その他（　　）		
15		保証 維持保全	保証書内容の説明	解説	◎	○	□ 打ち合わせ当初に説明	□ 契約前に内容説明	□ その他（　　）		
16			保守点検資料	解説	◎	○	□ 契約前、施主に渡す	□ 引渡し前に渡す	□ その他（　　）		
			共同研究推奨仕様採用率（以下、推奨率と略す）			0%					
17	保証		地盤に関する保証	解説	◎	－	□ 保証規定あり	□ 保証規定なし	□ その他（　　）		
18			結露に関する保証	解説	◎	－	□ 保証規定あり	□ 保証規定なし	□ その他（　　）		
19			完成保証	解説	◎	－	□ 保証規定あり	□ 保証規定なし	□ その他（　　）		
			推奨率			0%					

ここで示す「推奨率」は、黄色く反転している推奨の欄がある行を対象として、耐久性上特に重要な推奨仕様を●印として3ポイント、推奨仕様を◎印として2ポイント、それに準じる推奨仕様を○印として1ポイントとし、全て推奨仕様を採用すると仮定した場合のポイントの合計に対して、実際に推奨仕様内の「□」をチェックしたポイントの合計が占める割合を示しています。なお、推奨仕様は、全て試験や調査による根拠があるとは限りません。共同研究関係者の知見や経験により内部で協議した結果の場合も含まれます。

20	基礎	シロアリ対策 蟻道	種類(侵入の容易さ)	解説	◎	○	□	ベタ基礎	□	布基礎+防湿土間コンクリート	□ その他( )	
21			外周土間と基礎のコンクリート打ち継ぎなど		◎	○	□	玄関ポーチ土間等と基礎のコンクリートを一体で打設しており、打ち継いでいない。	□	基礎と土間を少し離している。	□ その他( )	
22			基礎外周のコンクリート表面の蟻道の確認(基礎幅木、基礎断熱により見えなくことを含む)		◎	○	□	基礎の外周に基礎幅木や基礎断熱が無く、全て見える	□	基礎の外周に見えない部分はあるが、試験により効果が確認された防蟻対策が施されている	□ その他( )	
23			基礎内側のコンクリート表面(基礎断熱により見えなくなることを含む)		◎	○	□	基礎の内側には基礎断熱等がなく全て見える	□	基礎の外周に見えない部分はあるが、試験により効果が確認された防蟻対策が施されている	□ その他( )	
24			基礎打ち継ぎ部の隙間		◎	－	□	侵入対策を施している	□	対策を施さない	□ その他( )	
25			貫通孔周辺		◎	－	□	工事終了迄に全て密閉	□	隙間は密閉しない	□ その他( )	
26	床下	点検の 容易さ	点検口	解説	●	－	□	有り	□	無し	□ その他( )	
27			人通口の配置	解説	◎	－	□	全ての床下が点検出来る	□	点検出来ない箇所がある	□ その他( )	
28			GLから基礎天端までの高さ	解説	◎	○	' '	600mm以上	' '	400mm以上	□ その他( )	
29	躯体材	土台 防腐防蟻	部位	解説	◎	―	□	心材のみ	□	辺材も含む	□ その他( )	
30			樹種(表の下の樹種を参照)	解説	◎	○	□	耐久性D1樹種、特定樹種( )	□	耐久性D2樹種、特定樹種以外( )	□ その他( )	
31			防腐防蟻処理	解説	◎	○	□	加圧注入処理	□	塗布処理	□ その他( )	
32			含水率	解説	◎	―	□	19、20%以下	□	21%以上	□ その他( )	
33			規格	解説	◎	○	□	JAS製品	□	優良木質建材AQ	□ その他( )	
34			JAS保存処理	解説	◎	―	□	K3同等以上	□	なし	□ その他( )	
35		柱 防腐防蟻	部位	解説	◎	―	□	心材のみ	□	辺材も含む	□ その他( )	
36			樹種(表の下の樹種を参照)	解説	◎	○	□	耐久性D1樹種、特定樹種( )	□	耐久性D2樹種、特定樹種以外( )	□ その他( )	
37			防腐防蟻処理	解説	◎	○	□	加圧注入処理	□	塗布処理	□ その他( )	
38			含水率	解説	◎	―	□	19、20%以下	□	21%以上	□ その他( )	
39			規格	解説	◎	○	□	JAS製品	□	優良木質建材AQ	□ その他( )	
40			JAS保存処理	解説	◎	―	□	K3同等以上	□	なし	□ その他( )	

推奨率 0%

41	外壁	共通事項	外装材	解説	ー		□ 窯業系サイディング	□ 金属系サイディング	□ 樹脂系サイディング		
42							□ モルタル通気構法	□ モルタル 非通気	□ その他（ ）		
43			防湿対策	解説	◎	○	□ 別張り防湿フィルム	□ 断熱材付属フィルム	□ なし		
44			通気層の厚さ	解説	◎	○	□ 15mm以上または12mm＋下地面材	□ 12mm未満	□ その他（ ）		
45			透湿防水シートの張る範囲	解説	●	ー	□ 通気層下端から上端迄	□ 途中まで	□ その他（ ）		
46			土台水切りと透湿防水シート間の防水	解説	◎	ー	□ 防水テープの張り付け	□ 張り付けなし	□ その他（ ）		
47			軒桁と透湿防水シート間の防水	解説	◎	ー	□ 防水テープの張り付け	□ 張り付けなし	□ その他（ ）		
48		窓まわり	先張り防水シート（窓台）	解説	◎	ー	□ 施工する	□ 施工しない	□ その他（ ）		
49			シーリング	解説	◎	○	□ プライマー＋高耐久シーリング	□ プライマー＋一般シーリング	□ その他（ ）		
50		乾式外壁	胴縁	解説	◎	○	□ 縦胴縁、通気金物	□ 横胴縁			
51			サイディング	解説	◎	○	□ JIS認定品	□ JIS適合品	□ その他（ ）		
52			サイディングの塗装の種類	解説	◎	ー	□ 高耐久塗料	□ 一般塗料	□ その他（ ）		
53			サイディングの塗膜保証	解説	◎	○	□ 15年以上	□ 10年以上	□ その他（ ）		
54					推奨率	0%					
55											
56		湿式外壁	モルタル裏面用防水紙	解説	◎	○	□ 改質アスファルトフェルト	□ アスファルトフェルト430	□ その他（ ）		
57			ラスの形状	解説	◎	ー	□ 凹凸のある形状	□ 平ラス	□ その他（ ）		
58			ラスの質量（g/㎡）		◎	ー	□ 700g/㎡以上（ﾘﾌﾞﾗｽは800g/㎡以上）	□ 700g/㎡未満（ﾘﾌﾞﾗｽは800g/㎡未満）			
59			ステープルの線径	解説	◎	ー	□ JASS15に適合	□ JASS15適合しない			
60			ステープルの長さ		◎	ー	□ JASS15に適合	□ JASS15適合しない			
					推奨率	0%					
61	バルコニー	床	床下の換気	解説	◎	ー	□ 換気口がある	□ 換気口がない	□ その他（ ）		
62			床防水の層構成	解説	◎	ー	□ 2層（2重）	□ 1層	□ その他（ ）		
63			水勾配	解説	◎	○	□ 1/50以上	□ 1/100以上	□ その他（ ）		
64			オーバーフロー排水管	解説	◎	ー	□ ある	□ ない	□ その他（ ）		
65			防水立ち上がり	解説	◎	ー	□ 250mm以上	□ 250mm未満	□ その他（ ）		
66		窓下	開口部下の防水層高さ	解説	◎	ー	□ 120mm以上	□ 120mm未満	□ その他（ ）		
67			窓下の施工順序	解説	◎	ー	□ 防水先施工サッシ後付け	□ サッシ先付け防水後施工	□ その他（ ）		
68		手すり壁	通気構造	解説	●	ー	□ 通気構造	□ 通気構造でない	□ その他（ ）		
69			通気層下部の水切り	解説	◎	ー	□ 採用	□ 採用しない	□ その他（ ）		
70			笠木留め付け金具の下部へサイディングなどの外装材（水平）などの設置	解説	◎	ー	□ 養生後、笠木取り付け時に外す	□ 外装材などを取り付けたままにする	□ その他（ ）		
71			上面への鞍掛けシート	解説	◎	ー	□ 使用	□ 使用しない	□ その他（ ）		
72			上端木部への防水テープ	解説	◎	ー	□ 使用	□ 使用しない	その他（ ）		
73			上面へのステープル留め付け	解説	◎	ー	□ 留め付けない	□ 留め付ける	□ その他（ ）		
74			外壁との取合部の防水	解説	◎	○	□ 成型品使用	□ 伸張テープ使用	□ その他（ ）		
75		維持保全	はしごを使用しないで掃除	解説	◎	ー	□ 全て出来る	□ 出来ない所がある	□ その他（ ）		
					推奨率	0%					

76	天井・屋根断熱気密		防湿フィルム	解説	◎	○	□	JISA6930防湿フィルム	□	その他の防湿フィルム	□ なし
77			断熱方法	解説	ー		□	屋根断熱	□	桁上断熱	□ 天井断熱
78			断熱材	解説	ー		□	発泡プラスチック系	□	繊維系	□ その他（　　）
79	屋根		屋根の形状	解説	ー		□	寄棟	□	切妻	□ 片流れ
95			勾配	解説	◎	ー	□	メーカー仕様に準拠	□	指定外	
80			軒の出（外装表面から屋根端部までの距離）	解説	●	◎	□	60cm以上	□	30cm以上	□ 30cm未満
81			けらばの出(外装表面からの屋根端部までの距離)	解説	●	◎	□	60cm以上	□	30cm以上	□ 30cm未満
82			換気	解説	◎	ー	□	劣化対策等級3以上	□	その他	□ その他（　　）
83			屋根の仕様	解説	◎	○	□	通気下地屋根構法	□	JASS 12、業界仕様、屋根材メーカー仕様と同等以上	□ その他（　　）
84			屋根材相互の隙間等からの雨水浸入のしにくさ	解説	◎	ー	□	屋根材相互の隙間等が小さく、下葺材上への雨水が浸入しにくい納まり	□	その他（　　）	
85			防水紙の種類	解説	◎	-	□	防水紙の上部に通気層や空間がある部分は透湿ルーフィングまたは改質アスファルトルーフィングを使用、防水紙に屋根材などが直葺きされている部分は、改質アスファルトルーフィングを使用	□	その他（　　）	
86			ホールレス構法（防水紙の留め付け方法）	解説	●	ー	□	屋根葺材施工前に接合具による防水紙貫通部が直接、見えない状態	□	非採用	□ その他（　　）
87			防水紙上の浸入雨水の排水のしやすさ	解説	◎	ー	□	防水紙上の浸入雨水が滞留しない仕様	□	直葺き、瓦桟を防水紙へ直接留め付け	□ その他（　　）
88			けらば・軒の木口面の防水	解説	◎	○	□	水切りの設置	□	防水紙の設置	□ その他（　　）
89			接合具の防錆	解説	◎	○	□	ステンレス	□	亜鉛めっき	□ 鉄のみ
90			小屋裏の状況確認	解説	◎	ー	□	小屋裏点検口有り	□	小屋裏点検口無し	□ その他（　　）
92		瓦屋根	瓦屋根標準設計・施工ガイドライン工法により規定されている棟の施工、半端瓦・勝手瓦の留め付け	解説	●	ー	□	ガイドライン工法を遵守	□	その他（　　）	
93					推奨率	0%		推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。			
94											
96		金属屋根	板材の品質	解説	◎	ー	□	フッ素樹脂系焼付塗装ガルバリウムめっき鋼板などの高耐久性製品	□	ポリエステル樹脂系焼付塗装ガルバリウムめっき鋼板	□ その他（　　）
97					推奨率	0%		推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。			
98											
100		化粧スレート屋根	耐候性	解説	◎	ー	□	耐候性の高い層構成の製品	□	その他（　　）	

101				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。				
102										
104		シングル屋根	施工方法	解説	◎	ー	☐ メーカーの仕様による	☐ その他（　　）		
				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。				
105	設備	システムキッチン	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
106			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
107		システムバス	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
108			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
109		トイレ	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
110			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
111		給湯設備	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
112			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
113		洗面化粧台	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
114			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
115		エアコン	メーカー名				☐	☐	☐ その他（　　）	
116			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
117			台数				☐	☐	☐ その他（　　）	
118	内装材（洋室）	床	種類				☐	☐	☐ その他（　　）	
119		内壁	種類				☐	☐	☐ その他（　　）	
120		天井	種類				☐	☐	☐ その他（　　）	
121	その他	サッシ	メーカー名	解説			☐	☐	☐ その他（　　）	
122			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
123		断熱材	メーカー名	解説			☐	☐	☐ その他（　　）	
124			型式				☐	☐	☐ その他（　　）	
125	その他						☐	☐	☐ その他（　　）	

■心材の耐久性区分

※耐久性D1樹種

製材	JAS	ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、ベイマツ、ダフリカカラマツ及びサイプレスパイン
枠組材	JAS	ウェスタンラーチ、ウェスタンレッドシーダー、カラマツ、スギ、タイワンヒノキ、ダグラスファー、ダフリカカラマツ、タマラック、パシフィック、コーストイエローシーダー、ヒノキ、ヒバ、その他心材の耐久性がこれらに類するもの
集成材	AQ	針葉樹：ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、ベイマツ、ダフリカカラマツ及びサイプレスパイン 広葉樹：ケヤキ、クリ、クヌギ、ミズナラ、カプール、セランガンバツ、アピトン、ケンパス、ボンゴシ、イペ及びジャラ

※赤字：日本住宅性能表示基準、特定樹種

坪単価による概算

延床面積	0.0 坪
坪単価	円
提案仕様の建物本体価格（坪単価×延床面積）	¥0 /棟
オプションの費用	¥0 /棟
オプションを入れた建物本体価格	¥0
消費税	¥0
消費税と上記オプションを入れた建物本体価格	¥0

※打ち合わせの結果、変更が必要な時には，各部屋の面積，各種の費用などを再検討する必要があります。
※契約される前に、最終的な仕様と建設費などを明確にして、別途、仕様書を作成して下さい。
※本シートは、記載された内容に基づいて概算費用を算出するものであり、契約上において何ら拘束されるものでありません。
従って、仕様及び建設費用等については、別途、契約書を作成して下さい。

※耐久性D2樹種

製材	JAS	D1以外の樹種
枠組材	JAS	アカマツ、アガチス、アマビリスファー、アルパインファー、イースタンヘムロック、ウェスタンホワイトパイン、エゾマツ、エンゲルマンスプルース、オウシュウアカマツ、グランドファー、クロマツ、コーストシトカスプルース、ジャックパイン、ツガ、トドマツ、パシフィックコーストヘムロック、バルサムファー、ブラックスプルース、ベニマツ、ホワイトスプルース、ポンデローサパイン、メルクシマツ、モミ、ラジアタパイン、レッドスプルース、レッドパイン、ロッジポールパイン、その他心材の耐久性がこれらに類するものとする。
集成材	AQ	D1以外の樹種

上記の表に反映されにくい住宅の特徴や諸性能などについて、ご記入下さい。

★もし，可能でしたら，平面図や立面図を添付して下さい

⑧耐久性評価

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

⑥の解説

仕様の解説

1	表下の右側に示す本体工事費に含まれるもの	カーテンレール工事	造作家具	太陽光発電機器	
2		照明器具	冷暖房工事	設計料	
		その他			

通常、本体工事費に含まれないもの
地盤改良、盛土客土、給水本管接続、水道負担金局納金、排水放流同意金、屋外電気工事、屋外ガス工事、冷暖房工事、施主支給工事および管理費、照明器具、カーテンレール工事、カーテン工事、セキュリティシステム、造作家具工事、TVアンテナ工事、TVブースター工事、外構造園工事、解体工事、小運搬、工事車両駐車費用、官庁への諸手続費用、見積書および設計図書に明記する別途工事費用

3	構法	構造躯体	在来軸組構法	枠組壁工法	木質系プレハブ	
4			鉄骨系プレハブ	その他（　　）		

●:3P、◎:2P、○:1P、－:0P　　推奨

戻る

				重要度 A欄	重要度 B欄	例		解説・注意事項
5	図面	設計図書	設計図書保管期間	◎	○	11年間以上	10年間	設計図書などは改修時に必要な資料となりますので、大切に保管して下さい。
6			配置図	◎	○	契約前、施主に渡す		配置図は、土地と建物の形状や位置関係を示した図です。
7			平面図	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	平面図は、1階や2階などを水平方向に輪切りにした際、上から見た図です。間取りを検討する上で最も重要な図です。
8			立面図	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	立面図は、住宅の東西南北面の外観を現した図です。
9			断面図	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	断面図は、建物を垂直に切断し、横から見た図です。断面図により上下階のつながりや高さ関係が分かります。
10			矩計図（かなばかりず）	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	「かなばかりず」と読み、建物の主要な部分を縦に切断した場合の状態を詳細に示した図です。
11		他の図面	「他の図面」を渡す時期	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	特に重要と思われる図面を確認し、着工前までに図面を入手し適切に施工されているか確認する必要があります。
12	資料	工事関係資料	工程表	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	工事の日程を示した表です。
13			設備図	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	設備図は、給水、排水、給湯、ガス、電気（弱電含む）、空調などの設備関係の配管、配線やその仕様などを記載した図です。
14			立ち会い・検査予定表	◎	○	契約前、施主に渡す	着工前に渡す	施主の立ち会いや、検査の日程を示した表です。
15		保証 維持保全	保証書	◎	○	契約前、施主に渡す	引渡し前に渡す	保証内容は、契約前に把握し、諸証書は大切に保管しましょう。
16			保証書内容の説明	◎	○	契約前、施主に渡す	引渡し前に渡す	充分に保証内容を理解するまで説明をうけましょう。
17			保守点検資料	◎	○	契約前、施主に渡す	引渡し前に渡す	将来、どのような時期にどのような保守点検が必要になるのか事前に把握しましょう。
			推奨率		0%			
20	保証		地盤に関する保証	◎	－	保証規定あり	保証規定なし	地盤への対応策が不適切な場合、住宅の不同沈下が生じることがあります。
22			結露に関する保証	◎	－	保証規定あり	保証規定なし	結露は住宅瑕疵担保履行法による瑕疵の対象となっていません。結露対策が充分に施されていることを確認し、保証が必要であるか検討しましょう。
23			完成保証	◎	－	保証規定あり	保証規定なし	建設会社の倒産などにより工事が中断した場合、発注者が最小限の追加負担で住宅を完成できるよう保証するものです。
			推奨率		0%			

戻る

24	基礎	シロアリ対策 蟻道	種類(侵入の容易さ)	◎	○	ベタ基礎	布基礎+防湿土間コンクリート	住宅部材の蟻害対策として、抗蟻性の高い樹種の心材を選択するか、木材に防腐・防蟻薬剤で処理を施す方法などがあります。同時に、住宅の床下土壌中からのシロアリの侵入するのを防ぐため、防蟻薬剤による土壌処理か、それと同等のベイトシステムなどを併用しなければなりません。抗蟻性の高い樹種を選んでも、使用される木材全体が「心材」でなければ、所定の効果を発揮することが出来ません。また、木材だけでは無く、断熱材など他の構成材料も被害を受けることがあります。床下空間が乾燥していても、蟻害を受けることがあります。 建設時の対策として、シロアリの侵入を防ぐ納まりにする方法も有効です。シロアリの侵入経路として、コンクリートの打ち継ぎ部、貫通部、基礎断熱と基礎の隙間、基礎幅木(基礎表面のモルタル仕上げ)と基礎の隙間などがあります。ベタ基礎は、布基礎よりもシロアリが侵入しにくい納まりとなっています。シロアリは、外気や光を嫌う習性があるとされ、外気に晒される場所では、蟻道を作ります。その蟻道を発見し、対策を施すことが重要となりますが、床下の空間が低すぎたり、床下点検口や人通口が不適切な場合、蟻道を発見し対策を施すことが困難となります。玄関、勝手口、基礎断熱、基礎幅木は、蟻道を発見しにくい箇所ですので、可能な限りの防蟻対策を検討する必要があります。
25			外周土間と基礎の関係	◎	○	玄関ポーチ土間等と基礎が一体	基礎と土間を少し離す	
26			基礎外周のコンクリート表面(基礎幅木、基礎断熱により見えなくことを含む)	◎	○	全て見える	基礎上端のみ全て見える	
27			基礎内側のコンクリート表面(基礎断熱により見えなくなることを含む)	◎	○	全て見える	基礎上端のみ全て見える	
28			基礎打ち継ぎ部の隙間	◎	－	侵入対策を施す	対策を施さない	
29			貫通孔周辺	◎	－	工事終了まで全て密閉	隙間は密閉しない	
30	床下	点検の 容易さ	点検口	●	－	有り	無し	床下点検口は、床下の状況(木材の腐朽・蟻害、浸水など)を把握するため必要です。
31			人通口の配置	◎	－	全ての床下が点検出来る	点検出来ない箇所がある	住宅の重さを地盤に伝えるため、外壁や間仕切り壁の下には住宅の重さを地盤に伝えるための基礎の立上がり部がありますので、数少ない床下点検口だけでは点検出来ない部分を生じるため、人が移動出来る人通口が必要です。
32			GLから基礎天端までの高さ	◎	○	600mm以上	400mm以上	床下の地盤面から床までの高さが低すぎると、床下に潜れなくなり、点検が困難になります。
33		土台 防腐防蟻	部位	◎	―	心材	辺材も含む	ヒバ、ヒノキなどであっても、辺材は防腐・防蟻性能がありません. シロアリや腐朽により劣化する恐れがある部位に防腐・防蟻処理されていない木材を使用する場合は, 全て心材であるか, 事前に確認しましょう. 芯持ち材と心材は異なり, 芯持ち材であるからといって, 心材とは限りません. 一般的に心材を赤身, 辺材を白太ともいいますが, アカマツ, トドマツ, エゾマツ、ベイツガなどで辺材と心材の見分けはしにくいです.
34			樹種(表の下の樹種を参照)	◎	○	耐久性D1樹種、特定樹種(　　)	耐久性D2樹種、特定樹種以外(　　)	製材, 枠組材, 集成材は, JASにより耐久性の区分がされており, 表下に示す「心材」を対象にしたD1やD2の樹種を規定しています.
35			防腐防蟻処理	◎	○	加圧注入処理	塗布処理	防腐防蟻処理の方法によって, その効果の持続期間が異なります。
36			含水率	◎	―	19、20%以下	21%以上	含水率が繊維飽和点(約30%)を超えると木材が腐朽しやすくなります。腐朽を防ぐために、繊維飽和点以下に乾燥することが必要です。
37			規格	◎	○	JAS製品	優良木質建材AQ	製材の日本農林規格(JAS), 日本住宅・木材技術センターの優良木質建材認証制度などがあります.

38	躯体材		JAS保存処理	◎	－	K3同等以上	なし	製材および枠組み構法用製材のJASでは、保存処理の性能がK1からK5までの5種類に区分され、性能別に使用薬剤とその処理基準（薬剤の浸潤度および吸収量）が規定されています。土台用としてはK3が適切です。
39		柱 防腐防蟻	部位	◎	－	心材	辺材も含む	ヒバ、ヒノキなどであっても、辺材は防腐・防蟻性能がありません．シロアリや腐朽により劣化する恐れがある部位に防腐・防蟻処理されていない木材を使用する場合は，全て心材であるか，事前に確認しましょう．芯持ち材と心材は異なり，芯持ち材であるからといって，心材とは限りません．一般的に心材を赤身，辺材を白太ともいいますが，アカマツ，トドマツ，エゾマツ、ベイツガなどで辺材と心材の見分けはしにくいです．
40			樹種（表の下の樹種を参照）	◎	○	耐久性D1樹種、特定樹種（　　）	耐久性D2樹種、特定樹種以外（　　）	製材，枠組材，集成材は，JASにより耐久性の区分がされており，表下に示す「心材」を対象にしたD1やD2の樹種を規定しています．
41			防腐防蟻処理	◎	○	加圧注入処理	塗布処理	防腐防蟻処理の方法によって，その効果の持続期間が異なります。
42			含水率	◎	－	19、20%以下	21%以上	含水率が繊維飽和点（約30%）を超えると木材が腐朽しやすくなります。腐朽を防ぐために、繊維飽和点以下に乾燥することが必要です。
43			規格	◎	○	JAS製品	優良木質建材AQ	製材の日本農林規格（JAS），日本住宅・木材技術センターの優良木質建材認証制度などがあります．
44			JAS保存処理	◎	－	K3同等以上	なし	製材および枠組み構法用製材のJASでは、保存処理の性能がK1からK5までの5種類に区分され、性能別に使用薬剤とその処理基準（薬剤の浸潤度および吸収量）が規定されています。土台用としてはK3が適切です。

推奨率　0%

戻る

45	外壁	共通事項	外装材	―		窯業系サイディング モルタル通気構法	金属系サイディング モルタル 非通気	左記の外装をクリックして各種性能や特徴を把握して下さい。
47			防湿対策	◎	○	別張り防湿フィルム	断熱材付属フィルム	室内で生活に伴って発生する水蒸気が壁内へ流入した場合、温度の低い壁内で結露が生じることがあります。これを防止するため、室内側に透湿抵抗の高い防湿フィルムが必要です。
48			通気層の厚さ	◎	○	15mm以上または12mm＋下地面材	12mm未満	通気層は、水蒸気や雨水を屋外へ排出する役割を担うものですが、通気層の厚さが薄すぎると通気量が低減し浸入した雨水や結露水の排出が十分にできなくなる可能性があります。
49			透湿防水シートの張る範囲	●	―	通気層下端から上端まで	途中まで	透湿防水シートの張る範囲が不適切な場合、強風雨時に雨水がシートの室内側へ浸入します。通気層の下端から上端まで下から重ねながら連続して張り上げる必要があります。
50			土台水切りと透湿防水シート間の防水	◎	―	防水テープの張り付け	張り付けなし	土台水切りと透湿防水シートの間には隙間が生じやすく、強風雨時には、通気孔の給気口から雨水が吹き上げ、シートとの隙間を通過して、下地材、断熱材、躯体材などが濡れる恐れがあります。
51			軒桁と透湿防水シート間の防水	◎	―	防水テープの張り付け	張り付けなし	軒桁と透湿防水シートの間には隙間が生じやすく、強風雨時には、軒天の換気口から雨水が浸入し、シートとの隙間を通過して雨水が吹き上げ、下地材、断熱材、躯体材などが濡れる恐れがあります。
52		窓まわり	先張り防水シート(窓台)	◎	―	施工する	施工しない	窓まわりに浸入した水が流下した際に窓台を劣化から防ぐため、サッシの取り付けよりも先に改質アスファルトルーフィングなどを張り付けます。
53			シーリング	◎	○	プライマー＋高耐久シーリング	プライマー＋一般シーリング	乾式サイディングは、付着性を良くするためメーカー指定のプライマーを施した後、シーリング材を施します。低品質なシーリングを採用した場合、早期にシーリングが劣化し、足場を組んで補修する必要があります。
54		乾式外壁	胴縁	◎	○	縦胴縁	横胴縁	横胴縁は、縦胴縁と比較して水蒸気や雨水が滞留しやすい仕様です。基本的に横張りのサイディングは縦胴縁、縦張りのサイディングは横胴縁です。防腐防蟻処理した木製胴縁の透湿防水シートへの影響が懸念される場合には、通気金具を使う方法もあります。
55			サイディング	◎	○	JIS認定品	JIS適合品	サイディングが薄いと反りの原因となります。現在、JISでは14mm以上の厚さが規定されています。
56			サイディングの塗装の種類	◎	―	高耐久塗料	一般塗料	塗装費用と耐久性を検討し、適切な塗装を選択しましょう。
57			サイディングの塗膜保証	◎	○	15年以上	10年以上	
				推奨率	0%			
58		湿式外壁	モルタル裏面用防水紙	◎	○	改質アスファルトフェルト	アスファルトフェルト430	モルタルの裏面に使用する防水紙は、釘孔止水性、寸法安定性、耐久性などが重要であり、これらの性能が発揮される改質アスファルトフェルトの使用を推奨します。
59			ラスの形状	◎	―	凹凸のある形状	平ラス	地震時のモルタルの脱落やラスの腐食を防ぐには、左記のようにラスの質量が700～800g/㎡以上で、全体がモルタルに被覆される形状である必要があります。平ラスは、モルタル裏面の被覆が困難です。
60			ラスの質量(g/㎡)	◎	―	700g/㎡以上(リブラスは800g/㎡以上)	700g/㎡未満(リブラスは800g/㎡未満)	
61			ステープルの線径	◎	―	JASS15に適合	JASS15適合しない	波形ラスはJ線の19mm、こぶラスや力骨付きラスはM線の19mm、リブラスはT線の25mm以上のステープルを使用するなど、ラスに対応したステープルが規定されています。
62			ステープルの長さ	◎	―	JASS15に適合	JASS15適合しない	
				推奨率	0%			

戻る

63	バルコニー（FRP防水）	床	床下の換気	◎	―	換気口がある	換気口がない	床下に浸入した雨水や水蒸気を屋外へ排出させるため、換気口が必要となります。
64			床防水の層構成	◎	―	2層	1層	地震などで躯体が変形しても防水層が切れないよう、また1層目に破損が生じても直ちに大きな被害を及ぼさないよう、床防水の層構成は2層（2重）とすることが推奨されます。
65			水勾配	◎	○	1/50以上	1/100以上	水勾配が緩すぎますと、床面上に水溜まりが生じて、漏水のリスクが高まります。
66			オーバーフロー排水管	◎	―	ある	ない	泥や葉っぱ等によりドレンが詰まった場合、バルコニーはプール状態になってしまいます。その水が掃き出し窓の下の高さよりも高くなった場合、雨水が室内へ浸入します。特に、室内から見にくい位置にあるバルコニーは注意が必要となります。また、雨天時は、雨戸やカーテンなどを閉めることがあり、バルコニーの雨水の状態が判らない場合がありますので、安全対策上、オーバーフロー管の設置を推奨します。
67			防水立ち上がり	◎	―	250mm以上	250mm未満	各種の仕様書によりバルコニー床面からの防水立上がり高さが250mm以上と規定されています。低すぎますと。豪雨の際に雨水浸入の要因となります。
68		窓下	開口部下の防水層高さ	◎	―	120mm以上	120mm未満	バルコニーに接する掃出し窓の下の防水層高さが低すぎる場合、集中豪雨の際に雨水が防水層の高さを超えるリスクが増大します。特にサッシを先に付け、防水層を後で施工する場合、高さが低すぎると施工が困難となり、雨水浸入リスクが高くなることがあります。
69			窓下の施工順序	◎	―	防水先施工 サッシ後付け	サッシ先付け 防水後施工	「防水先施工サッシ後付け」は、防水層を構築した後、サッシを留め付ける方法であり、防水性の高い施工手順となります。
70		手すり壁	通気構造	●	―	通気構造	通気構造でない	跳ねだしバルコニーの場合、外壁と異なり室内外の温度差が無いため、結露が無いと考え、手すり壁の通気層を省略する事例があります。しかし、バルコニーは雨水浸入による劣化事例が多く、通気層が無いと雨水の排出が困難となります。
71			通気層下部の水切り	◎	―	採用	採用していない	通常、通気層に浸入した雨水は、流下して水切りから屋外へ排出されますが、水切りが無いと流下した雨水が軒天井材の上部へ流れて汚したり、劣化させたりすることがあります。
72			笠木下部の外装材	◎	―	使用していない	使用している	笠木取り付け金具の下にサイディングなどの外装材を張り付けることがあり、推奨されていない仕様となります。
73			上面への鞍掛けシート	◎	―	使用	使用されていない	乗馬をする際の鞍のように、手すり壁の上から釘孔止水性の高いアスファルトルーフィングなどを掛けることにより、笠木留め付け孔からの止水性を向上させることが可能となります。
74			上端の木部への防水テープ	◎	―	使用	使用されていない	木部と防水粘着テープは密着性が良いので、笠木留め付け孔からの雨水浸入がしにくい仕様となっています。
75			上面へのステープル留め付け	◎	―	留め付けない	留め付ける	手すり壁上面へステープルを留め付けると、孔のまわりからの雨水が浸入することがあります。特に透湿防水シートは釘孔止水性が低いため、注意が必要となります。
76			外壁との取合部の防水	◎	○	成型品使用	伸張テープ使用	住宅全体で雨水浸入事故事例の著しく多い箇所となります。立体的な取り合い部の形状であるため、ピンホールが生じやすく、一体化した部材の採用が推奨されます。
77		維持保全	はしごを使用しないで掃除	◎	―	全て出来る	出来ない所がある	人が容易に浸入出来ないバルコニーの場合、排水溝が葉っぱや泥により詰まった場合でも、状況の確認が困難なため、バルコーに溜まった水が溢れ、雨水浸入により躯体などが劣化することも考えられます。

推奨率　0%

戻る

78	天井・屋根断熱気密		防湿フィルム	◎	○	JISA6930防湿フィルム	その他の防湿フィルム	天井裏面の防湿については、適切に設計・施工しないと室内の水蒸気が小屋裏内へ浸入し、温度の低い野地裏面などで結露が生じることがあるので、防湿方法について充分な対策が必要です。
79			断熱方法	―		屋根断熱	桁上断熱	屋根断熱や桁上断熱を採用すると小屋裏空間を室内として利用することが可能となりますが、結露を抑制するためには、断熱材の外側に通気層を設けるなどの対策が必要です。
80			断熱材	―		発泡プラスチック系	繊維系	左記の断熱材の特徴を把握して、採用することを推奨します。
81		共通事項	屋根の形状	―		切妻	寄棟	陸屋根や雨水の流れをせき止めるような複雑な屋根形状は、雨水浸入事故が多いので充分な防水対策が施されていることを確認する必要があります。
88			勾配	◎	―	メーカー指定に準拠	指定外	防水のためには、屋根の勾配は急な方が水はけが良く望ましいのですが、必要以上に勾配が急すぎますと補修・改修の工事が困難となり、必要経費も増額となる場合があります。
82			軒の出（柱芯から葺材端部）	◎	○	60cm以上	30cm以上	最近、デザイン上から軒またはけらばの出が少ない住宅が増えつつあります。軒やけらばの出が少ないと雨が掛かりやすくなり、外壁上部から雨水が浸入するリスクが高くなります。従って、軒の出やけらばの出が少ない住宅を建設する際は充分に防水対策が施されていることを確認する必要があります。また、夏の日射を避け、室内環境を向上させ、冷房費を抑制するため、軒の出やけらばの出を十分に確保することを推奨します。
83			けらばの出(柱芯からの最小値)	◎	○	60cm以上	30cm以上	
89			換気	◎	―	劣化対策等級3同等以上	その他	換気棟は壁面や天井面から上昇してくる暖かい空気を小屋裏内に滞ることなく外気へ排出する排気口の役目を果たしています。小屋裏の換気措置がない場合、暖かく湿った空気が小屋裏内部に滞留し、温度の低い野地面や構造材に触れ、露点温度よりも低い場合に結露現象を起こすことが考えられます。
90			屋根の仕様	◎	○	通気下地屋根構法	JASS 12、業界仕様、屋根材メーカー仕様と同等以上	JASS12、業界仕様、屋根材メーカー仕様は、耐震性、耐風性などが確保された仕様となります。通気構法は、これらの性能を確保しながら、耐久性を高めた上位の推奨仕様となります。
91			屋根材相互の隙間等からの雨水浸入のしにくさ	◎	―	屋根材相互の隙間等が小さく、下葺材上への雨水が浸入しにくい納まり	その他	屋根材の種類により、屋根材相互の隙間などから雨水が浸入しやすい場合があります。しかし、浸入した雨水が滞留せずに屋外へ排出されれば、野地などを劣化させる可能性が低くなります。
100			防水紙の種類	◎	-	防水紙の上部に通気層や空間がある部分は透湿ルーフィングまたは改質アスファルトルーフィングを使用、防水紙に屋根材などが直葺きされている部分は、改質アスファルトルーフィングを使用	その他	屋根の防水紙（下葺材）を区分すると、アスファルト系と透湿系の2種類があります。防水紙の種類により、釘孔止水性、透湿性などの諸性能が異なります。防水紙の役割として、先ず、野地などへ雨水が漏水しにくいこと、止むを得ず水を含んでしまった構成部材が乾燥しやすいことなどがあります。野地の乾燥は、野地の上面だけではなく、下面から乾燥することも考えられます。漏水量に対して乾燥速度が遅い場合、構成部材が劣化するリスクが高まります。

92	屋根		ホールレス構法 (防水紙の留め付け方法)	●	―	屋根葺材施工前に接合具による防水紙貫通部が直接的に見えない状態	非採用	防水紙が著しく劣化しない限り、防水紙自身から雨水が浸透したり、防水紙の重ね部分から漏水するリスクは著しく低いと思われます。ステープルや釘などの接合部が防水紙を貫通する部分は、比較的、漏水するリスクが高くなります。防水紙を留め付ける際には、ステープルなどの接合具を使用しますが、接合具の上部に防水紙や木材が上部へ被さっている場合は、止水性が高まります。(勿論、雨水が滞留しやすい納まり付近に釘孔がある場合は、漏水するリスクが高くなります)ホールレス構法は、その特性を利用して、屋根材を葺く前までに、防水紙貫通部が直接的に見えないように止水性を高めた構法です。
94			防水紙上の浸入雨水の排水のしやすさ	◎	―	防水紙上の浸入雨水が滞留しない仕様	直葺き、瓦桟を防水紙へ直接留め付け	屋根材より防水紙上部へ雨水が浸入した際、屋根材を防水紙へ直に葺いている場合や、瓦桟が直接、防水紙に留め付けている場合は、浸入水が屋根材や瓦桟へ滞留しやすくなります。
95			けらば・軒の木口面の防水	◎	○	水切りの設置	防水紙の設置	軒先やけらばは、屋根下地の中で最も劣化しやすい部位となります。そのため、水切り板金や防水紙を設置し、慎重に納まりを検討し、丁寧に施工する必要があります。
96			接合具の防錆	◎	○	ステンレス	亜鉛めっき	釘やビスなどの接合具が錆びた場合、強風時や地震時に脱落する可能性が高まります。錆びにくい接合具が推奨されます。
86			小屋裏点検口	◎	―	有り	無し	**小屋裏点検口は、屋根や小屋裏の劣化を早期に把握するために必須です。**
87		瓦屋根	瓦屋根標準設計・施工ガイドライン工法により規定されている棟の施工、半端瓦・勝手瓦の留め付け	●	―	ガイドライン工法を遵守	その他	**推奨されない施工により、大規模な地震の際、数多くの瓦が脱落しましたが、その原因の一つとして半端瓦や勝手瓦が留め付けられていないことがありました。「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」(2001年発行)は、地震時や強風時にも瓦屋根の脱落・飛散が無いようにする目的で、国立研究開発法人 建築研究所が監修し、瓦屋根業界から発行されたものです。ここでは瓦屋根の評価試験法、構造計算規定、標準施工法などを定めており、これらの仕様に則って施工した場合、飛散や脱落のリスクが著しく低下することが試験により確認されていますので、極めて重要であり、推奨される施工法となります。**
				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。		
95		金属屋根	板材の品質	◎	-	フッ素樹脂系焼付塗装ガルバリウムめっき鋼板などの高耐久性製品	ポリエステル樹脂系焼付塗装ガルバリウムめっき鋼板	**耐久性の高い製品を選択した場合、初期の費用が増大することがありますが、改修に至るまでの耐用年数が長いため、ライフサイクルコストを低減させることが可能となります。**
				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。		
100		化粧スレート屋根	耐候性	◎	―	耐候性の高い層構成の製品		**耐久性の高い製品を選択した場合、初期の費用が増大することがありますが、改修に至るまでの耐用年数が長いため、ライフサイクルコストを低減させることが可能となります。**
				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。		
104		シングル屋根	連絡待ち	◎	―			**耐久性の高い製品を選択した場合、初期の費用が増大することがありますが、改修に至るまでの耐用年数が長いため、ライフサイクルコストを低減させることが可能となります。**
				推奨率	0%	推奨率には、天井・屋根の共通事項が含まれています。		

戻る

123	その他	サッシ	メーカー名					サッシの性能は，造り手から返信された「性能表示など」のシートの「代表的なサッシの性能」の表をご覧下さい．
124			型式					
125		断熱材	メーカー名					断熱性能は，造り手から返信された「性能表示など」のシートの「性能表示」，「断熱・気密性能値」，「24時間換気システム」の表が関係するのでご覧下さい．
126			型式					

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

耐久性に関する推奨仕様採用率と建物本体価格の目安

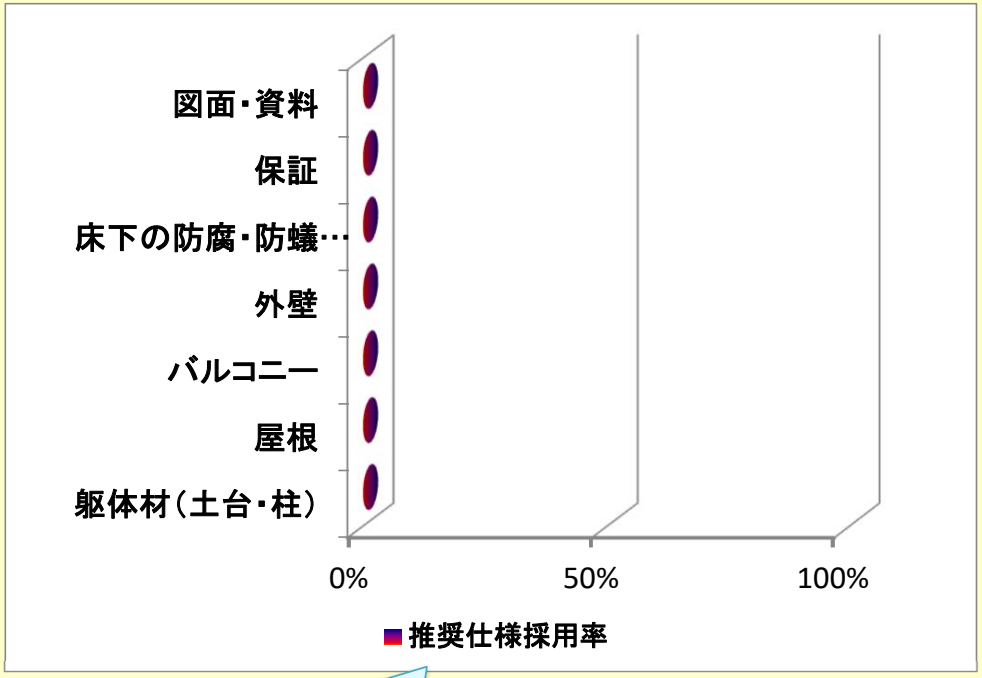
会社名：

長期優良住宅認定制度　お選び下さい

性能表示制度
劣化対策等級(構造躯体等)　お選び下さい
(最高等級3)

※耐久性以外の性能および仕様は、「⑤性能表示など」と「⑥仕様と価格」のシートをご確認下さい。

項目	推奨仕様採用率	等級
図面・資料	0%	E
保証	0%	E
床下の防腐・防蟻対策	0%	E
外壁	0%	E
バルコニー	0%	E
屋根	0%	E
躯体材(土台・柱)	0%	E



推奨仕様採用率と等級の関係

80～100%	A
60～79%	B
40～59%	C
20～39%	D
0～19%	E

⑥仕様と価格(造り手記入、住まい手確認)シートの
消費税とオプションを入れた建物本体価格の目安　¥0

ここで示す「推奨率」は、⑥仕様と価格のシート内の黄色く反転している推奨の欄の行を対象として、全て推奨仕様と仮定した場合のポイントの合計に対して、推奨仕様内の「□」をチェックしたポイントの合計が占める割合を示しています。
なお、推奨仕様は、全て試験や調査による根拠があるとは限りません。
共同研究関係者の知見や経験により内部で協議した結果の場合も含まれます。

※仕様及び建設費用等については、別途、契約書を作成して下さい。
※上記の推奨率は、「⑥仕様と価格」の黄色で示す推奨仕様の採用割合を示すものであり、造り手が選択した結果が反映されています。

③利用方法へ

長もち我が家を築く！ 造り手との情報交換ツール

造り手の
ご担当者へ

造り手が提案する住まいの性能など（造り手記入）

本ツールは，お客様がより安心して長寿命な住宅を得るため、国土交通省国土技術政策研究所が主催する産学官連帯共同研究の成果を基にして提案されたものです。
お客様がWebサイトより本ツールをダウンロードされ、既に、住宅に対するご希望を「④住まいの希望」のシートへ入力されています。
御社で、お客様のご希望に沿うよう、下記に示す各種の対応状況や性能と、「⑥仕様と価格（造り手記入、住まい手確認）」のシートに入力し、お客様へ返信して下さい。
なお、本ツールによる返信をされない場合は、お客様にその旨をご連絡下さい。

会社名：
営業所名：
担当部署：
担当者名：
電話：
ﾒｰﾙｱﾄﾞﾚｽ：
建物名：

造り手のご担当者は，オレンジ色の部分をご入力下さい。

セルをクリックし、各評価や制度に対する申請の可否をドロップ

登録住宅性能評価機関は，こちら

評価関係

設計住宅性能評価書	お選び下さい	メリット	登録住宅性能評価機関が設計図書の段階の評価結果をまとめたもの。
建設住宅性能評価書	お選び下さい		登録住宅性能評価機関が施工段階と完成段階の検査結果をまとめたもの。
長期優良住宅認定制度	お選び下さい	メリット	耐久性の確保，税の特例措置，住宅ローンの供給支援
低炭素建築物認定制度	お選び下さい	メリット	省エネルギー性の確保，優遇税制，ローン控除

標準仕様で対応可能なものをお選び下さい

性能表示（評価方法基準）

高い値ほど等級が上位

等級のセルをクリックし、標準仕様により対応出来る等級をドロップダウンメニュー▼からお選び下さい。

		標準仕様	等級	最高等級	性能	概　要
1.構造の安定に関すること	1	耐震等級（構造躯体（柱,はり,外壁,基礎など）の倒壊防止）	お選び下さい	等級3	耐震性能	地震に対する構造躯体の倒壊、崩壊等のしにくさ
	2	耐震等級（構造躯体（柱,はり,外壁,基礎など）の損傷防止）	お選び下さい	等級3		地震に対する構造躯体の著しい損傷の生じにくさ
	3	その他（地震に対する構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	お選び下さい	免震建築物		免震建築物であるか否か
	4	耐風等級（構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	お選び下さい	等級2	耐風性能	暴風に対する倒壊、崩壊，損傷等の生じにくさ
	5	耐積雪等級（構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	お選び下さい	等級2	耐積雪性能	積雪に対する倒壊、崩壊，損傷等の生じにくさ
2.火災時の安全に関すること	1	感知警報装置設置等級(自住戸火災時)	お選び下さい	等級4	感知警報	住戸で発生した火災の早期の感知のしやすさ
	5	耐火等級（延焼のおそれのある部分(開口部)）	お選び下さい	等級3	耐火性能	延焼の恐れのある部分の開口部の火炎を遮る時間の長さ
	6	耐火等級（延焼のおそれのある部分(開口部以外)）	お選び下さい	等級4		延焼の恐れのある部分の外壁等（開口部以外）の火熱を遮る時間の長さ
3.劣化の軽減に関すること	1	劣化対策等級（構造躯体等）	お選び下さい	等級3	耐久性能	大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長するため必要な対策の程度
4.維持管理・更新への配慮に関すること	1	維持管理対策等級（専用配管）	お選び下さい	等級3	維持管理性能	給排水管、給湯管，ガス管の維持管理を容易とするため必要な対策の程度
5.温熱環境に関すること	1	断熱等性能等級	お選び下さい	等級4	断熱性能	暖冷房に使用するエネルギーの削減のための断熱化等による対策の程度
	2	一次エネルギー消費量等級	お選び下さい	等級5		
6.空気環境に関すること	1	ホルムアルデヒド対策(内装)	お選び下さい	等級3	空気清浄性能	居室の内装の仕上げ及び換気等がない天井裏等の下地材等からのホルムアルデヒドの発散量を少なくする対策
		ホルムアルデヒド対策(天井裏)	お選び下さい	等級3		
	2	換気対策（トイレ）	お選び下さい	ー		
		換気対策（浴室）	お選び下さい	ー		
		換気対策（台所）	お選び下さい	ー		
8.音環境に関すること	4	透過損失等級（外壁開口部）	お選び下さい	等級3	遮音性能	居間の外壁に設けられたサッシなどを評価対象に、空気伝搬音を遮断する性能を評価
9.高齢者等への配慮に関すること	1	高齢者等配慮対策等級（専用部分）	お選び下さい	等級5	高齢者対策	住戸内における高齢者等への配慮のために必要な対策の程度

断熱・気密性能値（目安）：モデル住宅などの値をご記入下さい

UA（外皮平均貫流率）省エネの代表値		W/m²K以下	低い値ほど断熱性が高い	熱損失量の合計を外皮等の面積の合計で除した値
ηA値（平均日射熱取得率，イータエー）		以下	低い値ほど冷房効率が高い	建物が受ける日射量の合計を外皮等面積の合計で除した値
C値（相当隙間面積）気密性の測定値の保証		cm²/㎡以下	低い値ほど気密性が高い	延床面積1㎡当たりのすきま面積（実測値）

※C値測定時にテープ等で目張りして良い場所（換気ﾚｼﾞｽﾀｰ，台所ﾚﾝｼﾞﾌｧﾝ，換気扇・天井扇，煙突の穴，屋外へ通じる配水管，集中換気ｼｽﾃﾑの給排気ﾀﾞｸﾄの屋外側出入り口）：JIS A 2201

24時間換気システム

シックハウス
対策換気設備情報

3～6P,32～34P 注目

給排気の形式	お選び下さい	第1種換気
給気・排気	お選び下さい	ダクト形式
熱交換型，非熱交換型（省エネ）	お選び下さい	熱交換型
熱交換器の熱交換率（省エネ）		100%に近い値

代表的なサッシの性能

高い値ほど等級が上位

各種性能	JIS等級	最高等級
耐風圧	お選び下さい	S-7
水密性	お選び下さい	W-5
気密性	お選び下さい	A-4
断熱性	お選び下さい	H-5
遮音性	お選び下さい	T-4
防犯性	お選び下さい	ラベルあり

サッシメーカー名：　ABC　　型式：　　形状：　　U値：　　W/㎡・K

上記に反映されにくい性能・仕様がありましたら、下の欄へご記入下さい。

⑥仕様と価格

住まい手のための材料・部材選択シート

ー事前に知って頂きたいことー

このシートは、国土交通省国土技術政策総合研究所主催の産学官連携による共同研究 「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」（平成 23 年度～平成 27 年度、委員長 東海大学 名誉教授 石川廣三）の成果に基づいて提案するものです。

共同研究締結、国総研資料執筆団体

国土交通省 国土技術政策総合研究所、東海大学、東洋大学、関東学院大学、筑波大学、早稲田大学、横浜国立大学

（一社）住宅瑕疵担保責任保険協会、（一社）日本木造住宅産業協会、（一社）全国中小建築工事業団体連合会、

（一財）中小建設業住宅センター、（一社）全日本瓦工事業連盟、（一社）日本金属屋根協会、（一社）日本左官業組合連合会、

（一社）日本防水材料連合会、NPO 法人湿式仕上技術センター、NPO 法人住宅外装テクニカルセンター、全国陶器瓦工業組合連合会、

透湿ルーフィング協会、屋根換気メーカー協会

目的

本共同研究者の合意のもと、住宅取得予定者を主対象として、既往の知見の中から公正中立な立場で図表やリンク先を示しながら住宅の各種の材料・部材について説明し、適切な判断により選択して頂くためのシートを提供致します。

目次

透湿防水シート（外壁用） 113

窯業系サイディング 118

アスファルトフェルト 121

ラス 123

ステープル 125

モルタル 127

仕上塗材 129

アスファルトルーフィング 131

透湿ルーフィング 133

粘土瓦 135

粘土瓦の耐震棟 138

住宅屋根用化粧スレート（屋根葺き材） 140

金属屋根 142

アスファルトシングル（屋根葺き材） 152

換気棟 153

軒換気 157

サッシ・サッシまわり 159

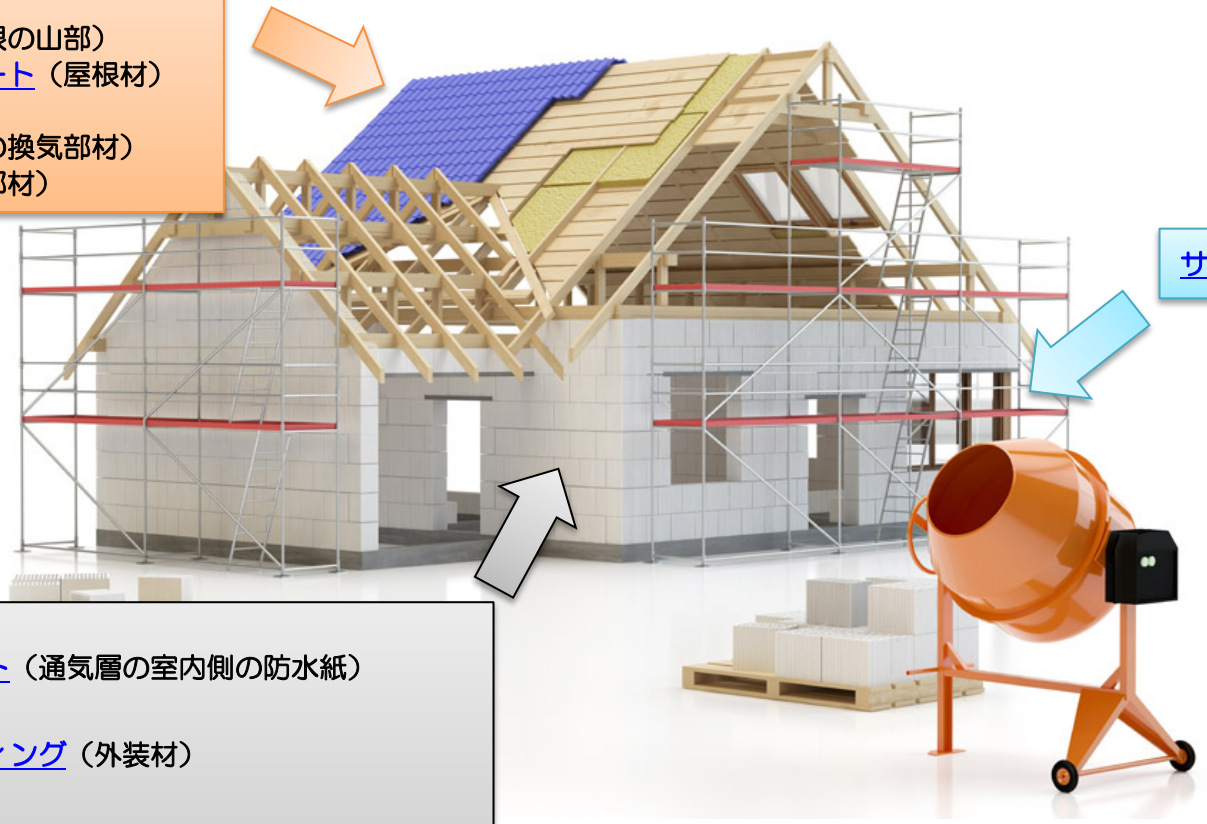
バルコニー 169

パラペット屋根 181

執筆者

透湿防水シート	一糸修身（透湿ルーフィング協会）
窯業系サイディング	榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
アスファルトフェルト	牧田　均（一般社団法人 日本防水材料連合会）
ラス	山中豊茂（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
ステープル	山中豊茂（同上）
モルタル	井上照郷（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
仕上塗材	井上照郷（同上）
アスファルトルーフィング	牧田　均（一般社団法人 日本防水材料連合会）
透湿ルーフィング	一糸修身（透湿ルーフィング協会）
粘土瓦	神谷環光（全国陶器瓦工業組合連合会）
粘土瓦の耐震棟	神谷環光（同上）
住宅屋根用化粧スレート	坪内秀一
金属屋根	工藤幸則（一般社団法人 日本金属屋根協会）
換気棟	近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
軒換気	近藤　肇（同上）
サッシ・サッシまわり	田村公彦（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
バルコニー	梅田泰成（一般社団法人 日本木造住宅産業協会
	神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
パラペット屋根	梅田泰成（同上）、神戸睦史（同上）
提案・取りまとめ	宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

屋根
アスファルトルーフィング（防水紙）
透湿ルーフィング（防水紙）
粘土瓦（屋根材）
粘土瓦の耐震棟（屋根の山部）
住宅屋根用化粧スレート（屋根材）
金属屋根（屋根材）
換気棟（屋根の山部の換気部材）
軒換気（軒部の換気部材）

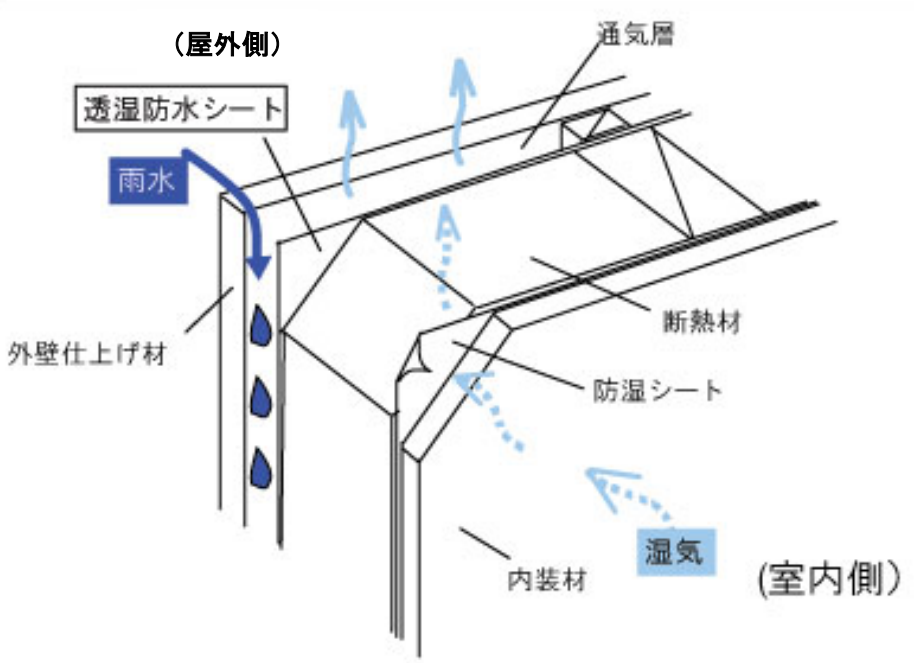


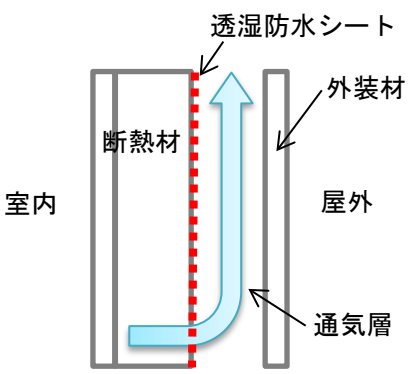
サッシ・サッシまわり

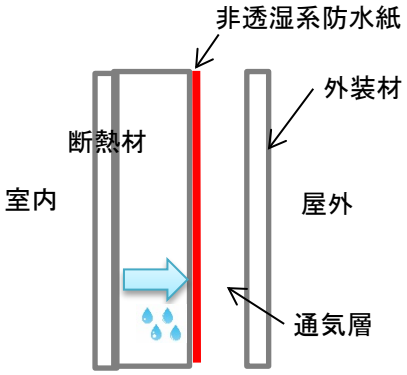
外壁共通
透湿防水シート（通気層の室内側の防水紙）

乾式外壁
窯業系サイディング（外装材）

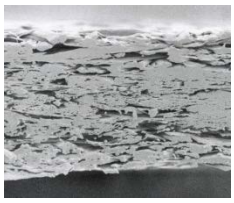
湿式外壁
アスファルトフェルト （モルタル壁裏面の防水紙）
ラス （モルタル壁下地の鉄網）
ステープル （ラスや防水紙を留め付ける接合具）
モルタル
仕上塗材 （モルタル壁の塗装）

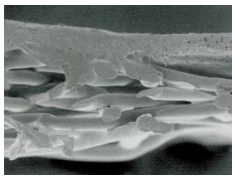
外壁－1	**透湿防水シート（外壁用）**
住宅のどこに使用されるの？	通気構法とする外壁の下地に使用されます。 
透湿防水シートの役割は？	外壁材の劣化 長期にわたる風雨や日射などにより、外壁材だけでの雨水浸入防止は極めて困難 透湿防水シートを使用すると ①壁側から雨水浸入に対して防水性能を発揮 ②壁体内に含まれてしまった水分の外部への排出 } **防水性能を確保しながら湿気を排出** 外壁の下地として見えない場所に使用されますが、 住宅全体の耐久性を確保する重要な材料です。 透湿防水シートは、通気層の室内側に張ることにより、壁内の湿気を排出する効果が発揮されます。通気層の無い直張り構法で気密性の高い住宅の場合は、湿気を排出するスペースが無く、通気構法のような排湿効果が得られません。従って、通気構法が推奨されています。モルタルの直張り構法を採用する場合、モルタルの裏面には、含水したモルタルからの水蒸気が日射などの影響により壁内側へ流入しないよう、非透湿系の防水紙を使用しましょう。

<table>
<tr>
<td></td>
<td>




透湿防水シート
による通気構法
「防水紙に透湿性がある場合」
断熱材や構造材などが濡れたとき
湿気が通気層へ排出されやすい

透湿性が無い防水紙
による通気構法
「防水紙に透湿性が無い場合」
断熱材や構造材などが濡れたとき
湿気が壁内に滞留しやすい
</td>
</tr>
<tr>
<td>どんな種類があるの？</td>
<td>
透湿防水シートの構造には不織布タイプとフィルムタイプがあります。
【不織布タイプ】・単層構造のため表裏の捲れ（カール）が発生しにくい
・防水テープとの相性確認が必要です。

← 不織布単層（透湿防水層）

【フィルムタイプ】・透湿防水層が膜状のため防水性が高い
・複層構造のため捲れ（カール）が発生しやすい。

← フィルム（透湿防水層）
← 基材
</td>
</tr>
</table>

透湿防水シートの**必要性能**は？

透湿防水シートには「JIS A6111: 2016」があり、規格に適合することが必要です。

(JIS A6111: 2016 の品質は下表の通りです)

性能項目	評価項目	一般地域向け(A)	寒冷地向け(B)
透過性(透湿抵抗) (m2·s·Pa/μg)		0.19 以下	0.13 以下
結露防止性		高温室 (20℃ x 60%) 低温室(0℃x 湿度の規定無し)の境界壁にて結露しない	高温室 (20℃ x 60%) 低温室(-5 ℃x 湿度の規定無し)の境界壁にて結露しない
強度	引張強さ (N)	縦、横とも 100 以上	
	つづり強さ(N)	縦、横とも 27 以上	
発火性		発火しない	
防水性	水圧(kPa)	10 以上	
耐久性	水圧(kPa)	8 以上	
	引張強度残存率(%)	縦、横とも初期値の残存率 50%以上	
	引張伸度残存率(%)	表示する	
熱収縮率	収縮率(%)	1.5 以下	
防風性(通過時間) s		10 以上	

『透湿性（透湿抵抗）』

透湿性（透湿抵抗）は住宅内の湿気が透湿防水シートを通して、屋外に排出される機能で、m^2·s·Pa/μg の単位で表されます。

数値が小さいほど湿気は多く屋外に放出され、壁体内の結露も起きにくくなります。

『強度』

1）引張強さ

シート施工の際や施工直後、強風にあおられ破れることが想定される為、施工状態を保つための最低限の引張強度が必要とされます。

2）つづり針保持強さ

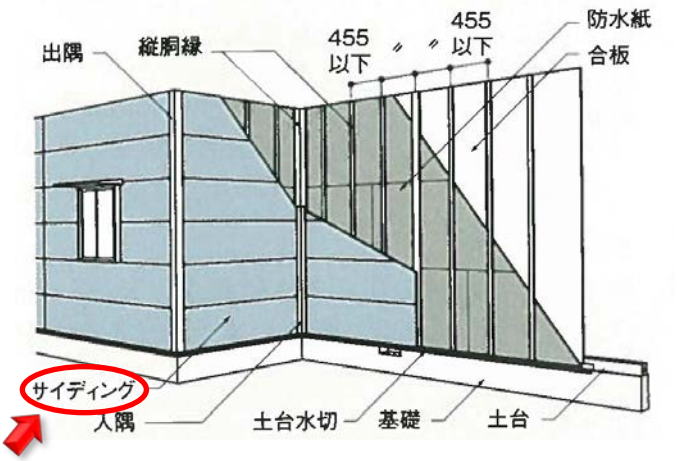
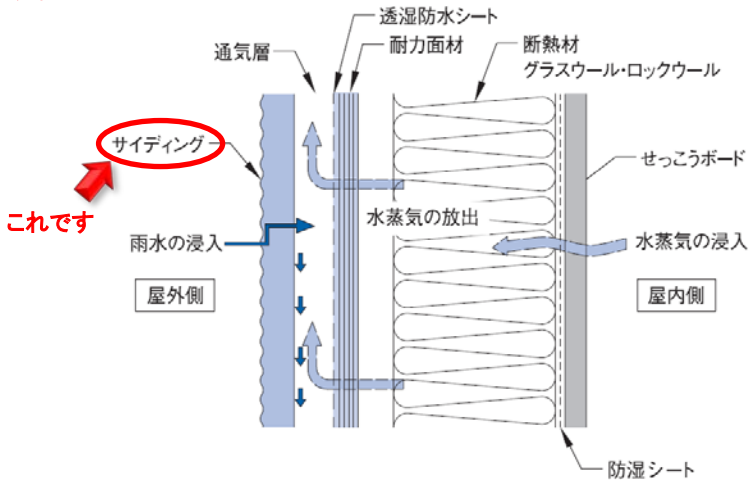
つづり針とはシートを留め付ける接合具（ステープル）のことです。上記の表の 27N（約 2.8kgf）の値は、施工中に風速約 29m/s の暴風にもシートが耐えるよう設定されています。

『発火性』

外装材を通じての温度上昇下において、自然発火が認められない最低限の基準が必要とされます。

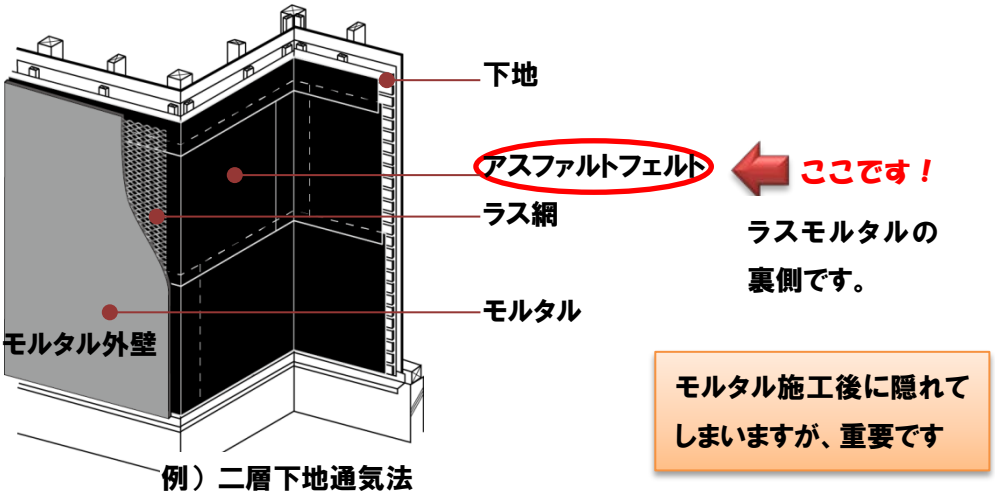
	『防水性』 雨が透湿防水シートを通して住宅内に浸透しようとする圧力に耐える機能で、kPa の単位で表わされます。数値が大きいほど壁体内への雨水の浸入を防ぎます。 **『耐久性』** 長期にわたり防水性を維持できるかを評価しています。 促進劣化における紫外線照射の条件は、施工中の 2 ヶ月相当の紫外線暴露に値し、熱処理の条件は、10 年間、30 年間、50 年間相当の壁体内で受ける熱量に値します。この促進暴露後の防水性と引張強度の残存率の値で劣化を評価します。 **『熱収縮率』** 壁体内で日射による熱にシートが収縮し、つづり針（ステープル）留め部分の亀裂により防水性の低下を懸念して設定されています。 **『防風性』** シートの透湿防水性のほかに、外気の進入を防止して断熱材の断熱性能の低下を防ぐために設定されています。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	透湿防水シートには、規格である「JIS A6111: 2016」があり、適合している商品である事は必須です。 引張強度、防水性、透湿性等の物性値は各透湿防水シートメーカーの技術資料等を参考にすると良いでしょう。
選定の**ポイント**	①シートのカールしやすさ → カールが大きいと雨水が壁内へ浸入し易くなったり、通気層が閉塞しやすくなることもあります。土台水切り部分でシートのカールによる雨水浸入が懸念される場合は、シート端部を防水テープで水切りに張り付ける等の措置が必要です。 ② 紫外線・酸化劣化のしやすさ → 防水機能を果たす防水層そのものが薄いと、紫外線・酸化による影響を受けやすく、劣化しやすい傾向にあります。 ③ 防水テープとの相性 → 不織布タイプの透湿防水シートと防水テープには相性があり、テープの種類によっては、経年により張り付け部にシワが発生する場合があるので、防水テープを選定する際は、相性が確認されたもの、または製造者が推奨する防水テープを使用することが望まれます。
経済的メリットは？	長期優良住宅に対応した外壁にするには、通気層を設ける（透湿防水シートの使用）など劣化対策等級 3 及び省エネルギー対策等級 4 などが必要であり、「長期優良住宅」の認定を受けると、税制上の優遇措置や各種の補助金も受けられる可能性があります。 評価方法基準 劣化対策等級 3（49P）：http://www.mlit.go.jp/common/000052960.pdf 一般財団法人住宅金融普及協会、LCC（ライフサイクルコスト） https://www.sumai-info.com/book_shop/follow_up8.html

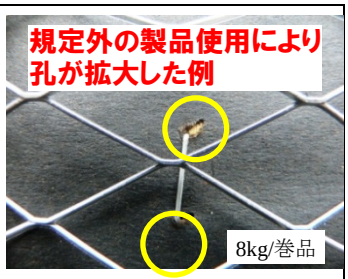
価格の目安	材料・工事費: 一般財団法人　住宅リフォーム・紛争処理支援センター 見積事例：　http://www.checkreform.jp/quotation_models/house.html 般財団法人　経済調査会、リフォーム工事のサイクル 　http://www.kentiku-hiyou.com/reform/cycle/ ※新築時に優良な材料・構法を採用すると、初期費用は少し増加しますが、補修・改修に至るまでの期間が長くなり、補修・改修費の総費用を少なくすることも可能となります。
グレード	JIS A6111: 2016 に A タイプ(一般地域向け)と B タイプ(寒冷地向け)の 2 種類が定められています。B タイプは A タイプよりも透湿性・結露防止性が優れており、日本全国で使用出来ます。また、長期に渡り使用されるシートは長期耐久性が重要です。JIS 規格には 10 年間、30 年間、50 年間相当の耐久性の項目が設けられており、耐久性能が高い製品が優れていると言えます。10 年保証品、20 年保証品が存在しますが、保証期間が長い方が一般的に高い耐久性を有します。
参考 Ｗｅｂ	日本透湿防水シート協会 HP：http://www.ntba.jp/

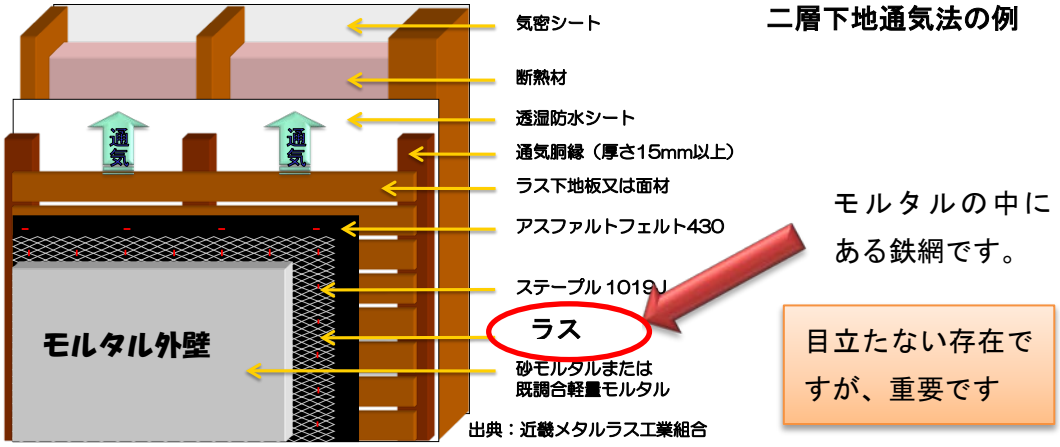
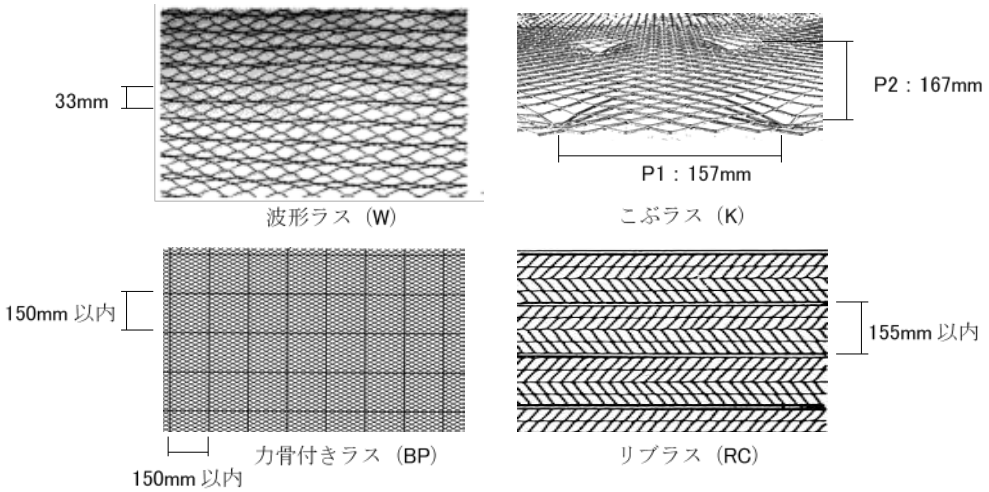
外壁－2	**窯業系サイディング**
住宅の**どこ**に使用されるの？	**住宅の外壁仕上げ材として使用されます。（横張りのタイプの施工例）**  **これです**
役割は？	**・外壁材の役割は、雨、風、火災、地震等から建物を守ることです。** 主な性能は、 ①雨・風に対して・・・・・・風雨の壁体内への浸入を防ぎます。 ②火災に対して・・・・・・・燃えにくく、火災による被害を最小限に抑えます。 ②地震に対して・・・・・・・地震の揺れを軽減します。 ③音に対して・・・・・・・・・室内への音の侵入を抑えます。 ④熱に対して・・・・・・・・・熱ロスが少なく快適・経済的です。 ⑤デザイン性・・・・・・・・・石積調、レンガ・タイル調、木目調など豊富な意匠があり、様々な住宅の外観に対応できます。 **・窯業系サイディングは住宅の耐久性向上に大切な通気構法を標準としています。** ［木造住宅の壁の中に雨水や湿気が浸入し滞留すると柱、土台などの木材を腐らせたり、しろありを誘引したりします。］ **壁体内の断熱材が湿った状態になると、断熱性能が維持できなくなります。** **住宅の耐久性を高めるには水分を外部に排出できる通気構法の採用が大変重要です。** 

<table>
<tr><td></td><td>①通気層の効果により壁体内の湿気が外部に排出されます。
②サイディングの接合部等から浸入した雨水も速やかに排出されます。
その結果
住宅を長持ちさせることができます</td></tr>
<tr><td>どんな種類があるの？</td><td>・窯業系サイディングとは
セメント・けい酸質原料、繊維質原料などを用いて工場で成型した外壁材です。
・窯業系サイディングの種類
表面仕上げとサイズに種類があります。
①化粧サイディング（工場塗装品）
多様な住宅外観意匠（和風、洋風、シンプルモダンなど）にマッチする豊富なデザイン（色や柄）が用意されています。
  石積み調
  レンガ・タイル調
  木目調
  ボーダー調
  塗り壁調
②現場塗装用サイディング
現場で塗料を塗装して仕上げる現場塗装用サイディングがあります。
・サイズ （1 枚あたり）
①幅 160～1100mm
②長さ 910～3300mm
③板厚 14mm 以上
多く普及しているサイズは幅 455mm、長さ 3030mm です。
・施工法
板厚 14mm 以上の釘留めと、15mm 以上の金具留めタイプがあります。
縦張り用、横張り用のタイプが有り、張り分けることもできます。</td></tr>
<tr><td>必要性能は？</td><td>窯業系サイディングは、「JIS A 5422」で、形状や寸法、性能が定められています。</td></tr>
<tr><td>何を参考に選定すれば良いの？</td><td>①地域、規模、用途に応じた防・耐火性能に適合する外壁材を選定します。
②地域、高さに応じた風圧力に対応した留め付け工法を選定します。
③地域に合わせ寒冷地域向け、一般地域向け外壁材を選定します。
④ライフサイクル・コスト・機能性などから外壁材とシーリングのグレードを選定します。
⑤住宅スタイル等に合わせ色・柄を選定します。</td></tr>
</table>

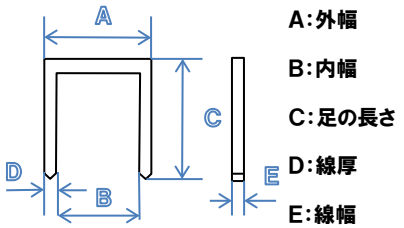
参考 Web サイト	・日本窯業外装材協会 HP：http://www.nyg.gr.jp/ ・住宅外装テクニカルセンターHP：http://www.jtc.or.jp/

<table>
<tr><td>外壁－3</td><td>アスファルトフェルト（モルタル外壁用防水紙）</td></tr>
<tr><td>住宅のどこに使用されるの？</td><td>モルタル外壁の防水紙として使用されます。
 
</td></tr>
<tr><td>防水紙の役割は？</td><td>長期間にわたる繰り返しの降雨や日射などにより、モルタルの表面の塗膜が劣化したり、ひび割れたりすると、モルタル内部に雨水が到達することがあります。
防水紙が無いと、雨水は下地材や構造材がある壁内に容易に浸入します。下地材や構造材は、長期間にわたり水を含んだままになりますと、腐朽し、強度性能が低下して、地震の際にラスモルタルが剥がれやすくなります。
防水紙は、住宅全体の耐久性を確保する上で、重要な材料ですが、モルタルの施工後に隠れてしまうため、容易に補修・交換ができません。従って、規格外の材料を使用しないことや、丁寧な施工が耐久性を確保する上で重要です。
 
下地腐朽例</td></tr>
<tr><td>どんな種類があるの？</td><td>モルタル外壁に使用すべき防水紙は、大きく分けて「アスファルトフェルト 430」と、「改質アスファルトフェルト」の２種類があります。
関係法令や建築学会などの公的な仕様では、防水紙がアスファルトフェルト 430 と同等以上の性能を有することが規定されています。改質アスファルトフェルトは、アスファルトフェルト 430 よりも防水性や耐久性を高めた推奨される防水紙となります。アスファルトフェルト 17kg 品や 8kg 品は、JIS 規格外の材料であり、防水性や耐久性などが低くなります。各種の仕様にて使用が禁止されています。建設時に 17kg/巻品や 8kg/巻品が搬入されないことを確認しておきましょう。</td></tr>
</table>

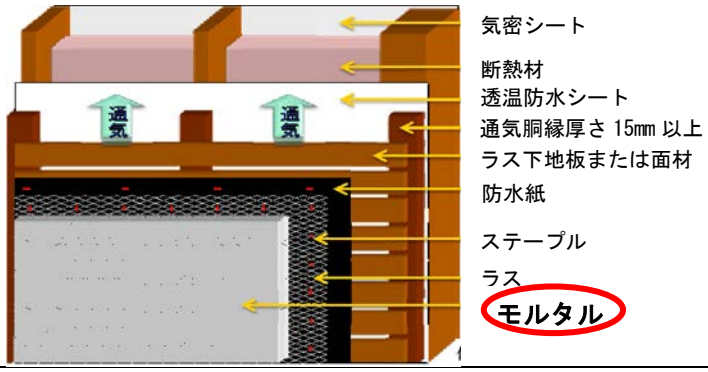
防水紙の必要性能は？	 防水紙自身の防水性能は、極めて高いと思います。 しかし、防水紙やラスなどを下地材へ留め付けるため、数多くのステープル（コの字形の針）が打ち込まれ、防水紙を貫通します。 また、雨水の浸透により防水紙は、含水して膨張したり、日射により乾燥収縮したりするため、留め付けたステープルにより、その孔が拡大することがあります。 しかし、改質アスファルトフェルトは、寸法の安定性や釘穴止水性が高いため、孔の拡大は少なくなります。また、耐久性も高い材料となります。 一方、JIS 規格品外のアスファルトフェルト 17kg 品や 8kg 品は、寸法変化が大きく、耐久性も低いため、雨水が浸入する可能性が高くなり、通常、建築への使用が禁止されています。
何を参考にして選定すれば良いの？	住宅瑕疵担保責任保険の技術基準となる設計施工基準には、モルタル外壁の下地となる防水材は、アスファルトフェルト 430 又は同等以上の防水性能を有するもの（透湿防水シートを除く）を使用することが規定されています。 従って、関係する住宅では、**アスファルトフェルト 17kg 品や 8kg 品の使用を禁止**しております。 アスファルトフェルト 430 を規定する JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルトでは、「引張強さ」、「耐折り曲げ性」、「耐熱性」等の性能が規定されています。アスファルトフェルト 430 と同等以上の性能を保有する改質アスファルトフェルトは、アスファルトルーフィング工業会規格 ARK14[W]-03：2014 改質アスファルトフェルトにより、「引張強さ」、「ステープル保持力」、「釘穴止水性」、「耐折り曲げ性」、「耐アルカリ性」、「寸法安定性」等の性能が規定されています。 材料選定の際は、各種性能について材料メーカーへお問い合わせ下さい。
推奨品の性能	推奨品の一般名称：改質アスファルトフェルト 特に良い性能（３つまで）：防水性、耐久性、寸法安定性 良い性能：（５つまで）： 注意すべき性能（一つ以上）：
参考 Web サイト	国総研資料第 779 号 木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料 http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0779.htm アスファルトルーフィング工業会 HP：http://www.ark-j.org/# 日本防水材料連合会、防水用語辞典：http://www.jwma-yogo.net/ アスファルト防水規格関連技術資料：http://www.ark-j.org/tec/index.html アスファルトルーフィング工業会規格、改質アスファルトフェルト http://www.ark-j.org/tec/pdf/kikaku_14w-03.pdf
調査・試験	アスファルトルーフィング工業会関連、日本建築学会発表梗概 http://www.ark-j.org/tec/tec_4_1.html

外壁－4	**ラス**（モルタル外壁用）
住宅のどこに使用されるの？	
ラスの役割は？	ラスにモルタルを塗ったラスモルタル外壁は、平面や曲面、タイル張りなどに対応することが可能です。防火上必要なモルタルの塗厚を確保し、鉄筋コンクリートのようにモルタルの中にラスがあることで、外壁を一体とさせる役割があります。 ラスはステープルにより均等に分散して留付けられているため、壁全体がモルタルと一体化し、地震時のモルタルのはく落を防ぐとともに、壁全体の強度や剛性が高まり、住宅の耐震性の向上にも役立てることができます。
どんな種類があるの？	木造住宅に対応するラスとして、以下の種類などがあります。 通気構法 **二層**下地（推奨構法） 　波形ラス（W700）、こぶラス（K800）、力骨付きラス 通気構法 **単層**下地（推奨構法） 　リブラス（RC800） **直張り** 　波形ラス（W700）、こぶラス（K800）、力骨付きラス 

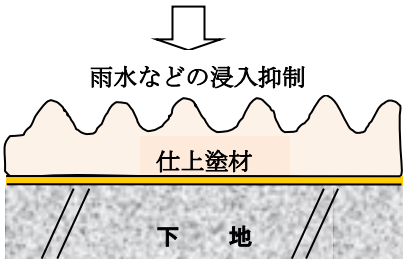
	重さ ラスは同じ形状でも単位面積当たりの質量により呼び名が変わります。例えば、上記の図に示す通り、波形ラス（W700）の 700 は、1 ㎡当たりの重さ 700g を示します。重いものほどラスの径が太くなり、地震時にはく落しにくくなります。 **耐腐食性** ラスは、原材料の素材の種類により耐久性も変わります。一般的には JIS G 3302 溶融亜鉛めっき鋼鈑を材料としたラスが使用されていますが、溶融亜鉛―アルミニウムーマグネシウム合金めっき鋼鈑 JIS G 3323 やステンレス鋼鈑を材料とした高耐食のラスがあります。溶融亜鉛めっきの目付量も耐久性に影響します。 **JIS の呼称** JIS 認定品のラスは、素材・形状・質量・山の高さ・溶融亜鉛めっきの目付量を表示しています。例として、旧 JIS 波形ラス 1 号は IW700-10Z12 と表示され、W：波形・700-10：700 g /㎡ 10 ㎜山高・Z12：溶融亜鉛めっき鋼鈑 JIS のめっき付着量を示します。
ラスの**必要性能**は？	**強度** ラスの強度は、形状や種類によっては異なりますが、ほぼ質量と相関関係があり質量が重くなると、引張強度も高くなります。 **防耐火性能** 防火試験では、一定時間火災を食い止めてくれるために必要な強度として単位面積当たりの最低質量が 700 g /㎡以上、リブラス C は 800 g /㎡以上のラスが有効としています。波形ラスの様な形状は、防火上必要なモルタルの最低塗厚（砂モルタル 20ｍｍ以上・既調合軽量モルタル 15 又は 16ｍｍ以上）を確保するため、モルタルの種類によって 10・8・6 ㎜の山の高さのラスが目印にもなっています。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	材料選定の際は、各種性能について材料メーカーへお問い合わせ下さい。 **通気構法 二層下地**および**直張り下地**の場合 波形ラス W700（700g/㎡）、こぶラス K800（800g/㎡）、力骨付きラス（700g/㎡）と同等以上の性能を有するラスを使用して下さい。 **通気構法 単層下地の場合** リブラス C RC800（800g/㎡）と同等以上の性能を有するラスを使用して下さい。
推奨品の性能	推奨品の一般名称：重く（線径が太い）、耐久性の高い（ステンレスなど）ラス 特に良い性能（３つまで）： 良い性能：（５つまで）： 注意すべき性能（一つ以上）：
参考 **Web** サイト	国総研資料第 779 号、木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料 http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0779.htm 近畿メタルラス工業組合 HP ：http://www.lath.jp/

外壁－5	**ステープル**（モルタル外壁用）
住宅のどこに使用されるの？	
ステープルの役割は？	ステープルは、右の図のようにコの字の形をしており、防水紙やラスなどを下地材に留め付けるためのものです。 防水紙を留め付けるステープルは細くても良いですが、ラスを留め付けるステープルは、地震時にモルタル壁が脱落しないように太くて足の長いものが必要になります。 その太さや長さは、ラスの種類により異なります。 
どんな種類があるの？	寸法形状 ステープルは、JIS A 5556（工業用ステープル）により、肩幅（A：外幅、B：内幅）、C:足の長さ、線径（D：線厚、E：線幅）などが規定され、留め付ける材料によって、選ぶことが出来ます。 線径はアルファベットＡ～Ｚの順で太くなります。 ラスを留め付けるステープルの線径は、 Ｊ線（厚み 0.6 ㎜×幅 1.15 ㎜）、M線（0.8×1.3）、ＭＡ線（1.05×1.25） Ｔ線（1.37×1.58）などの線材があり、足の長さが 19 ㎜以上を使用します。 JIS で規定されている製品の呼び名の一例を示しますと、 「L1019JS」は、L 10 19 J S　と分割して考えて頂き、 ラス留め付け用（L）、肩幅 10 ㎜、足の長さ 19 ㎜、Ｊ線、ステンレス鋼(Ｓ)の製品を示します。 耐食性 材質には亜鉛めっき鉄線とステンレス鋼線のものがあります。
ステープルの必要性能は？	ラスを留め付けるステープルに必要な性能は、地震などの災害が生じた際にラスモルタルが脱落しないことです。その為には、ラスモルタルを留め付けるための強度と変形性能、長期間にわたり腐食を防ぐ防食性能が必要となります。 ラスとステープルの適切な組み合わせ **波形ラス　－　足の長さ 19mm 以上、線径 J 線以上**

	こぶラス　－ 足の長さ 19mm 以上、線径 M 線以上 力骨付ラス － 足の長さ 25mm 以上、線径 T 線以上 リブラス　－ 足の長さ 25mm 以上、線径 T 線以上 ※ラスを留め付ける際、機械による「エアータッカー」を使用せず、手打ちによる「ハンマータッカー」などを使用している場合は、適切なステープルを使用していないことが考えられますのでご確認下さい。
何を参考にして選定すれば良いの？	上記に示すように、各種のラスに対応した足の長さや線径のステープルを選定して下さい。耐久性を向上させるためには、ステンレス鋼によるステープルを使用して下さい。異種金属による腐食を防ぐため、ステンレス鋼製などのラスを採用する場合は、ラスと同じ材質のステープルを選定して下さい。
推奨品の性能	推奨品の一般名称： 特に良い性能（３つまで）： 良い性能：（５つまで）： 注意すべき性能（一つ以上）：
参考 Web サイト	国総研資料第 779 号、木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料 http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0779.htm

外壁－6	**モルタル**
住宅の**どこ**に使用されるの？	建物の外周部分に使われています。家を人に例えるなら「皮膚」でしょうか。 
モルタルの**役割**は？	安全性では、モルタルには建物を火災から守る役割と地震時に建物を壊れにくくする役割があります。また、さまざまな意匠性を建物に付加させるための下地としての役割もあります。
どんな**種類**があるの？	モルタル外壁に使用されるモルタルには、大きく分けて２種類あります。１つは現場にてセメントと砂と水を混ぜて作る「普通モルタル」といわれるものと、もう１つは工場でセメントと軽量骨材などの材料を混ぜて袋詰めし現場では水を入れて練り混ぜるだけでよい「既調合軽量セメントモルタル」といわれるものがあります。 普通モルタルのセメントと砂の調合量は JASS15（日本建築学会発行　建築工事標準仕様書・同解説　左官工事）等で示されています。また、既調合軽量セメントモルタルの場合は製造会社が独自のノウハウをもとに調合をしています。
モルタルの**必要性能**は？	モルタルに求められる性能として、ひび割れが入りにくいこと、ある程度の強度があることが挙げられます。普通モルタルの場合は、強度はかなり高いものとなりますが、ひび割れしやすい材料である為、ひび割れが入りにくくするための施工方法が JASS 15 で決められています。既調合軽量セメントモルタルについては JASS 15 の M-102 という規格で品質が規定されています。 建物を火災から守るという点からモルタルを塗付けた壁は、防耐火構造として国土交通大臣が定めた構造方法または国土交通大臣の認定を受けたものが望ましいです。 ※立地条件によっては必須となる場合があります。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	既調合軽量セメントモルタルの場合は、物性が JASS 15 M-102 に適しているか、また、防耐火構造の認定を受けているかどうかが判断材料となります。普通モルタルの場合は職人次第となるため、JASS 15 の内容を熟知している職人かどうかを知る必要があります。

推奨品について	現場で調合を行う普通モルタルより、工場にて材料をブレンドし袋詰めした既調合軽量セメントモルタルを推奨します。
参考 Web サイト	セメントモルタル塗のテクスチュア（一般社団法人 日本左官業組合連合会） http://www.nissaren.or.jp/ 既調合軽量セメントモルタルについて（日本建築仕上材工業会） http://www.nsk-web.org/morutaru/index.html

<table>
<tr><td>外壁－７</td><td>仕上塗材（モルタル外壁用）</td></tr>
<tr><td>住宅のどこに使用されるの？</td><td>モルタル外壁表面の塗装・左官仕上げに使われます。
 
住宅の外観
リシン仕上げ　吹付けタイル仕上げ　スタッコ仕上げ
 
特殊模様仕上げ（左官仕上げ）　石材調仕上げ</td></tr>
<tr><td>仕上塗材の役割は？</td><td>仕上塗材は、吹付材、塗り壁などとも言われ、塗料（ペンキ）のような平たんな仕上がりではなく、立体的な造形性のある模様に仕上げられる比較的厚みのある塗装・左官材料です。色や模様が多種多様ですから外壁表面の化粧材として使用されていますが、下地となるモルタルなどを保護し、外壁の耐久性を向上させる役割も担っています。
 
</td></tr>
<tr><td>どんな種類があるの？</td><td>仕上塗材は、JIS A 6909 （建築用仕上塗材） に規格化されています。
外壁用としては次の４つに大別されていますが、主な仕上塗材の JIS による名称と俗称および特徴は、次のとおりです。
①薄付け仕上塗材 （俗称：アクリルリシン。比較的塗膜厚が薄い塗材）
②複層仕上塗材 （俗称：吹付けタイル。凹凸状の塗材に塗料を上塗りした塗材）
③厚付け仕上塗材 （俗称：スタッコ。比較的塗膜厚が厚い塗材）
④可とう形改修用仕上塗材 （俗称：微弾性フィラー。塗り替え工事用の塗材）</td></tr>
<tr><td>仕上塗材の必要性能は？</td><td>仕上塗材の種類によって特性が異なりますが、基本的にはモルタル表面の化粧仕上げとして、塗装・左官によって仕上げられますので、共通して次のような性能が要求されます。
①色調が均等であること（色ムラがなく仕上がること）
②変退色が少ないこと（経年で色が変化しにくいこと）
③下地との付着性が良いこと（下地と良く付着し剥がれや膨れを生じないこと）
④耐アルカリ性があること（下地モルタルのアルカリ性で変質しないこと）
⑤所定の模様に仕上がること（見本と同じように仕上がること）
なお、JIS A 6909（建築用仕上塗材）に規定されている品質項目には、次のようなものがあります。
低温安定性、軟度変化、初期乾燥によるひび割れ抵抗性、付着強さ、温冷繰返し、透水性、耐洗浄性、耐衝撃性、耐アルカリ性、耐候性、伸び、伸び時の劣化、可とう性</td></tr>
</table>

何を参考にして選定すれば良いの？

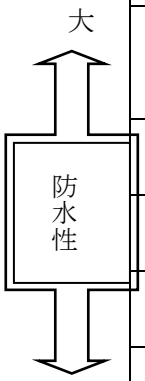
仕上塗材は、モルタル表面の化粧を主な目的としていますので、模様、色、光沢（つや）などの外観と価格が重視されています。

①模様：JIS A 6909 による仕上塗材の種類（薄付け、複層、厚付け）によって塗厚が異なりますし、吹付け、ローラー塗り、こて塗りなどの施工方法によっても模様が異なりますので、製造業者のカタログ等で、好みの模様を選びます。

②色・光沢：製造業者が供給する製品によっては、色（濃い色、薄い色）や光沢（つや有り、つやなし）の範囲が異なっていますので、製造業者のカタログ等で、好みの色・光沢を選びます。

③価格：一般的に製造業者等からは材工設計価格（単位面積当たりの材料費＋工事費）が提示されていますが、（一財）経済調査会が出版している「積算資料」なども参考となります。

その他、特殊な性能が要求される場合は、製造業者等に相談してください。例えば、下表は防水性能を重視する場合の仕上塗材の選び方です。



JIS A 6909 呼び名（参考　塗り厚）	通称例	透水性 (ml/24h)	透湿度 (g/㎡･24h)	ひび割れ追従性
防水形複層塗材 E 又は RE（3～5mm 程度）	ダンセイタイル 複層弾性	0～0.2	10～25	有
防水形外装薄塗材 E（3mm 程度以下）	単層ダンセイ	0～0.2	15～45	有
複層塗材 E（3～5mm 程度）	吹付けタイル アクリルタイル	0.1～0.2	35～70	無
外装厚塗材 E（4～10mm 程度）	樹脂スタッコ	0～70	25～160	無
可とう形外装薄塗材 E（3mm 程度以下）	ダンセイリシン	0～70	60～110	やや有
外装薄塗材 E（3mm 程度以下）	アクリルリシン	30～135	200～500	無

※防水性能が大きいのは、透水性や透湿度が小さく塗膜がゴムのように伸び縮みする防水形の仕上塗材ですが、モルタル中の水分が多い場合や上塗材（トップコート）が一液形で色が濃い塗料の場合は、塗膜が膨れることもありますので、新築時には複層塗材、外装厚塗材、可とう形外装薄塗材、外装薄塗材が多く使用されています。

※仕上塗材の選び方に関する情報には、次のようなものがあります。

①建築物・部材・材料の耐久設計手法・同解説（日本建築学会、2003 年）

②JASS23（吹付け工事）（日本建築学会、2006 年）

③JASS15（左官工事）（日本建築学会、2007 年）

④建築仕上材ガイドブック（株式会社工文社、2006 年）

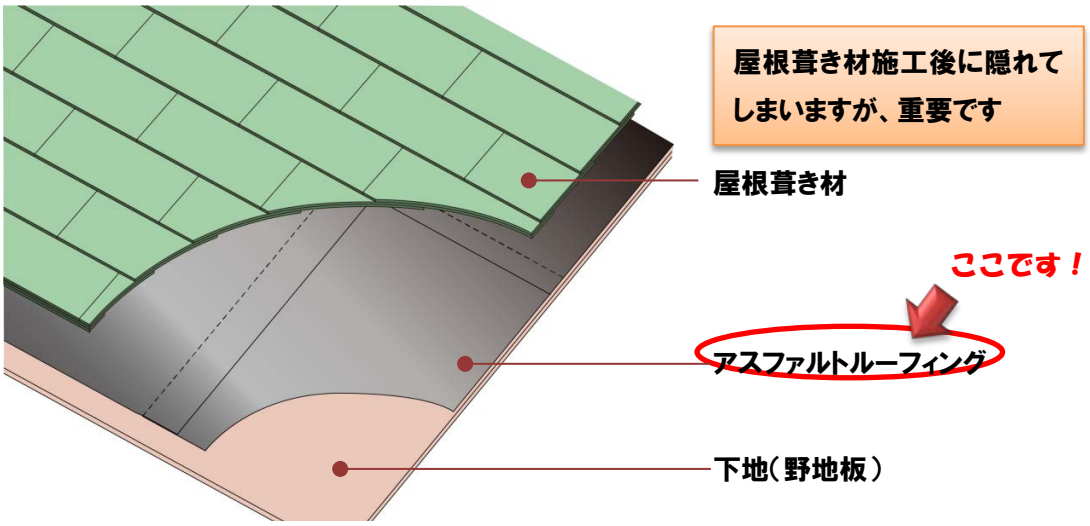
参考 Web サイト

日本建築仕上材工業会

建築用仕上塗材／模様の種類　http://www.nsk-web.org/kikaku/index.html

屋根－1	**アスファルトルーフィング**（屋根下葺き材、防水材）

住宅のどこに使用されるの？



例）住宅屋根用化粧スレート屋根

下葺き材の役割は？

アスファルトルーフィングは、上図に示す通り、屋根葺き材の下にある基本となる防水材です。屋根葺き材相互には、一般的に隙間があるので、台風など一定以上の強風雨を受けると、その隙間から浸水する可能性があります。このため、下葺き層（防水層）を設けて屋根葺き材の隙間からの浸水に備えています。

下葺き材が無いと、雨水は下地材や構造材に容易に浸入します。下地材や構造材は、長期間にわたり水を含んだままになりますと、腐朽し、強度性能が低下して耐震性にも影響を及ぼします。

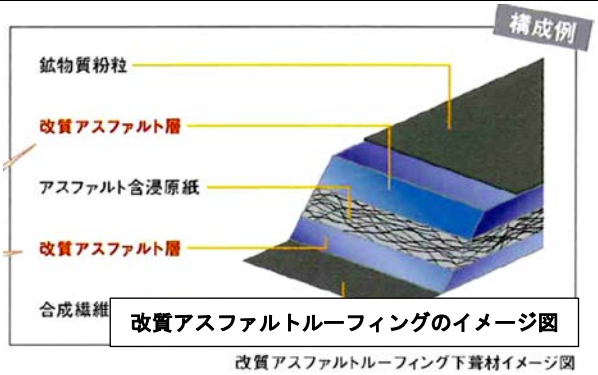
下葺き材は、住宅全体の耐久性を確保する上で、重要な材料ですが、屋根葺き材の施工後に隠れてしまうため、容易に補修・交換ができません。従って、規格外の材料を使用しないことや、丁寧な施工が長期にわたる耐久性の確保には重要です。

どんな種類があるの？

下葺きに使用するアスファルトルーフィングは、「アスファルトルーフィング 940」と、「改質アスファルトルーフィング」の２種類があります。

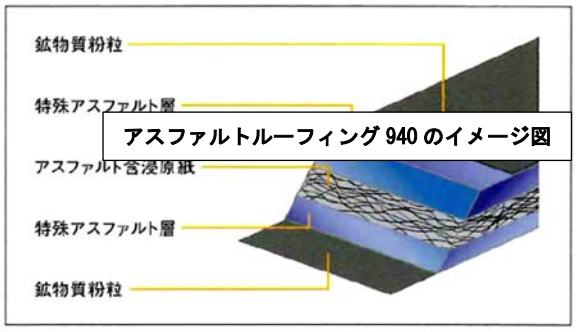
瑕疵担保履行法関係の設計施工基準、建築学会、住宅金融支援機構の仕様では、アスファルトルーフィング 940 と同等以上の性能がある下葺き材が規定されています。

改質アスファルトルーフィングは、アスファルトに合成ゴムや合成樹脂を混入した改質アスファルトを使用しており、アスファルトルーフィング 940 よりも止水性や耐久性を高めた推奨される下葺き材となります。



改質アスファルトルーフィングのイメージ図

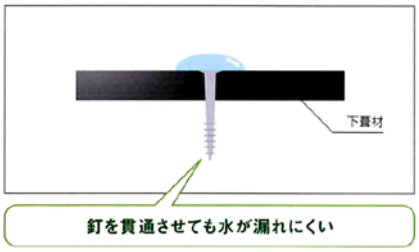
改質アスファルトルーフィング下葺材イメージ図

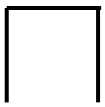


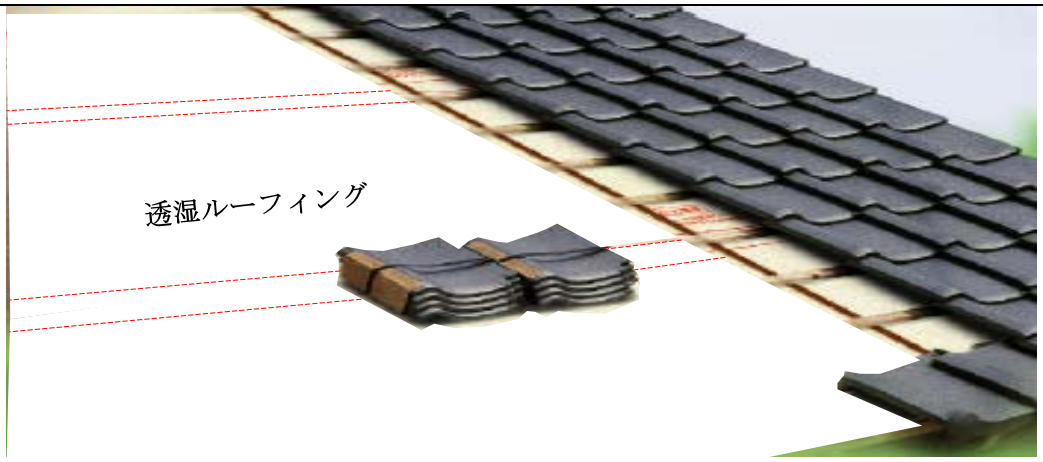
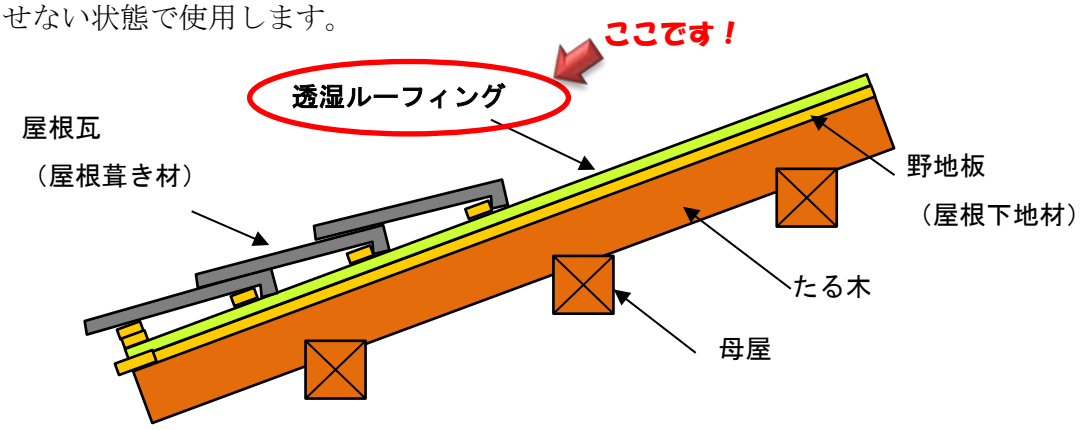
アスファルトルーフィング 940 のイメージ図

アスファルトルーフィング940イメージ図

下葺き材の**必要性能**は？	a.止水性 屋根葺き材の間隙から浸入した雨水に対して、下葺き材の仮止めのステープル（コの字形の接合具）や、屋根葺き材や桟木などを下地材へ留め付けるための釘孔周辺部分から、室内への雨漏りおよび野地板への有害な浸水を生じないこと。 b.耐久性 通常の使用環境において、有害な変質、変形を生じないこと。 c.施工性 施工時に破断、折損しないこと。 d.作業性 屋根葺き材施工に支障を与えない作業性を有すること。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	新築住宅を供給する事業者には、住宅のお引き渡しから **10** 年間の瑕疵保証責任が義務付けられ、責任履行のために、「保険」もしくは「供託」のいずれかの措置をとることが、義務化されています。 その住宅瑕疵担保責任保険の技術基準となる設計施工基準には、下葺き材として、アスファルトルーフィング **940** 又は同等以上の防水性能を有するものを使用することが規定されています。 アスファルトルーフィング **940** を規定する JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルトでは、「引張強さ」、「耐折り曲げ性」、「耐熱性」等の性能が規定されています。改質アスファルトルーフィングは、アスファルトルーフィング工業会規格 ARK-04[s] 改質アスファルトルーフィング下葺き材により、「引張強さ」、「引裂強さ」、「釘穴シーリング性」、「耐折り曲げ性」、「耐熱性」、「寸法安定性」等の性能が規定されています。 材料選定の際は、各種性能について材料メーカーへお問い合わせ下さい。
推奨品の性能	推奨品の一般名称：**改質アスファルトルーフィング下葺き材** 特に良い性能（３つまで）：止水性、耐久性 良い性能：（５つまで）：施工性、作業性
調査・試験	アスファルトルーフィング工業会、日本建築学会発表梗概 http://www.ark-j.org/tec/tec_4_1.html




ステープル

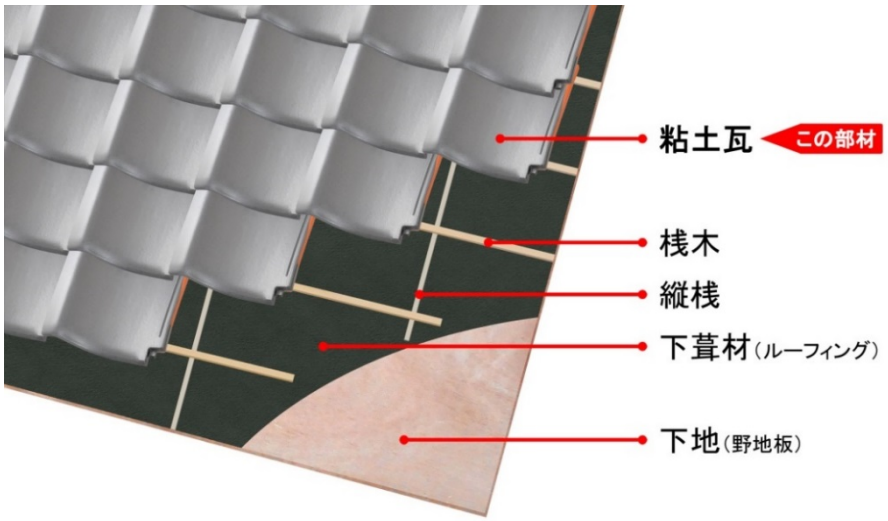
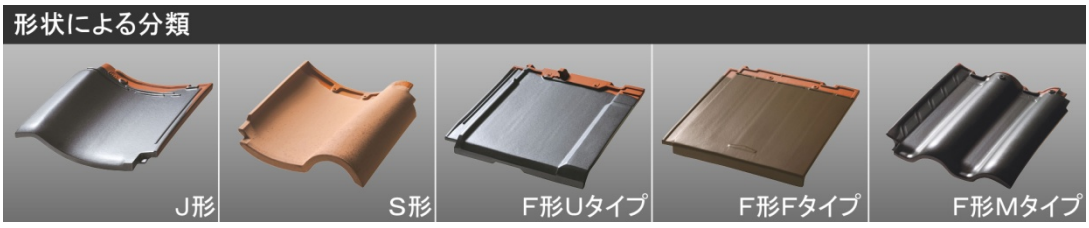
屋根－2	**透湿ルーフィング**（屋根下葺き材、防水紙）
住宅のどこに使用されるの？	 屋根下地材と呼ばれる野地合板等の上に使用します。 透湿性能を活用するため、（瓦などの）屋根仕上げ材と透湿ルーフィング材とは密着させない状態で使用します。 
透湿ルーフィングの役割は？	屋根仕上げ材の隙間などから浸入した雨水を野地合板等への浸入を防ぎます。 野地合板や屋根躯体（母屋、たる木）等への水分滞留を防ぐ為に湿気を排出します。 ↓ 腐朽・結露を防ぎます。製品単独の取替えが不可能な為、 長期間に渡る性能維持が必要です。
どんな種類があるの？	透湿性と防水性の役目を果たす透湿防水層。 強度を保つために必要な補強層。 滑りを防止を担う防滑層。 以上から ↓ 異なる２種類以上の層から成り立つ、複層構造シートとなります。 透湿ルーフィング性能上重要な透湿防水層基材は ①　不織布タイプ、②フィルムタイプ。　があります。

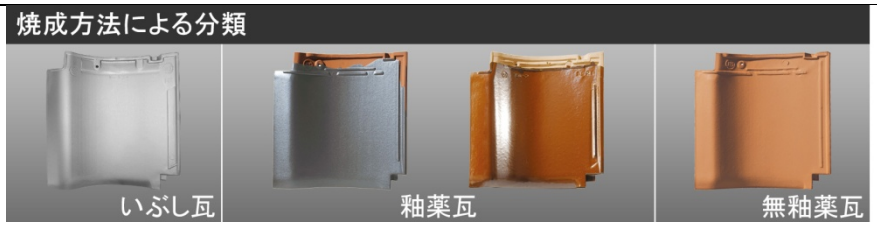
<table>
<tr><td>透湿ルーフィングの必要性能は？</td><td>透湿ルーフィング(屋根用透湿防水シート)には「JIS A6111:2016」があり、規格に適合することが必要です。(JIS A6111:2016 の品質は下表の通りです)
<table>
<tr><th>性能項目</th><th>評価項目</th><th>屋根用透湿防水シート（透湿ルーフィング）</th></tr>
<tr><td colspan="2">透過性(透湿抵抗)
(m2·s·Pa/μg)</td><td>0.65 以下</td></tr>
<tr><td rowspan="2">強度</td><td>引張強さ (N)</td><td>縦、横とも 100 以上</td></tr>
<tr><td>つづり強さ(N)</td><td>縦、横とも 50 以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">発火性</td><td>発火しない</td></tr>
<tr><td>防水性</td><td>水圧(kPa)</td><td>10 以上</td></tr>
<tr><td rowspan="3">耐久性</td><td>水圧(kPa)</td><td>8 以上</td></tr>
<tr><td>引張強度残存率
(%)</td><td>縦、横とも初期値の残存率 50%以上</td></tr>
<tr><td>引張伸度残存率</td><td>表示する</td></tr>
<tr><td>熱収縮率</td><td>収縮率(%)</td><td>1.0 以下</td></tr>
<tr><td>釘穴
止水性</td><td>水位低下</td><td>10 個の平均値が 5 mm 以下かつ水の全流出が 1 個もない</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>何を参考にして選定すれば良いの？</td><td>「JIS A6111:2016」で透湿ルーフィングが規格化されました。規格に適合していることが必要です。また、10 年間、30 年間、50 年間の耐久性試験項目が設けられており、長期に渡り性能が維持されていることが重要です。

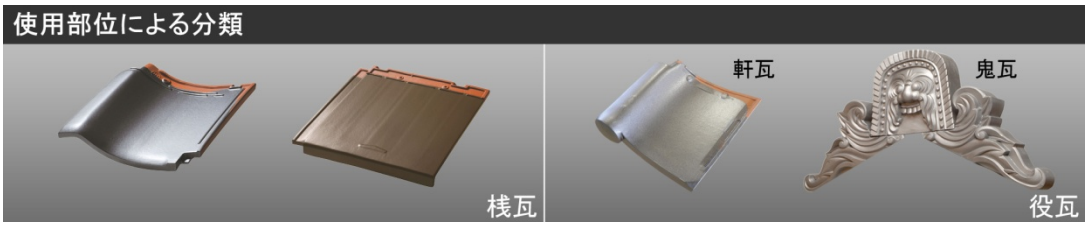
住宅瑕疵担保責任に関連して、10 年保証されている製品もあります。
詳細につきまして、各メーカーへお問い合わせ下さい。</td></tr>
<tr><td>推奨品の性能</td><td>推奨品の一般名称：透湿ルーフィング
特に良い性能：透湿性、作業性（軽量）
良い性能：防水性、耐久性</td></tr>
<tr><td>参考Ｗｅｂ</td><td>透湿ルーフィングとは（透湿ルーフィング協会）：http://www.toshitu-r.jp/about.html</td></tr>
<tr><td>透湿ルーフィングはどの程度普及しており、それは日本だけで使われているのか？</td><td>国内ではまだ数％ですが、屋根断熱が一般的だったドイツでは、結露の被害が広がり 1987 年に透湿ルーフィングが開発され 1996 年ごろから普及し現在では、ほとんどの現場で使われています。

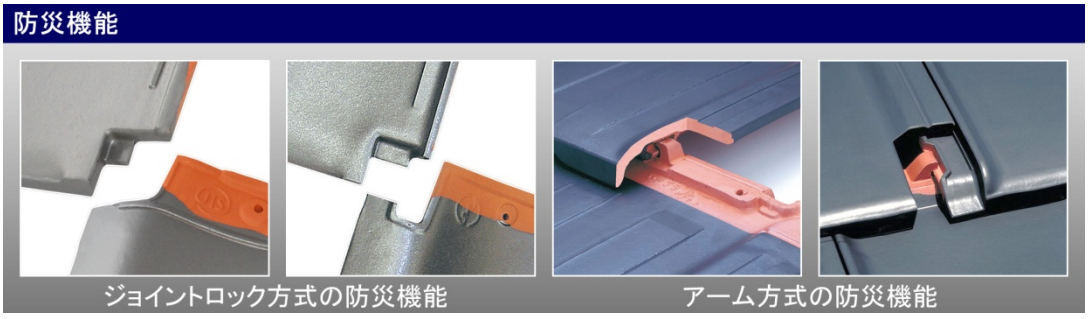
内訳として瓦系で 90～95%、スレート系で 50～70%、金属系(薄物）で 50～70%、金属系（厚物）で 90～95%です。

今後、日本国内でも透湿ルーフィングの普及が進むと考えます。</td></tr>
</table>

屋根－3	**粘土瓦**（屋根葺き材、屋根材）
住宅の**どこ**に使用されるの？	
粘土瓦の**役割**は？	屋根材は、大切な家を激しい風雨や夏の暑さ、冬の寒さから守り、家族の暮らしと健康を守る大切な役割を担っています。したがって、屋根材には、「耐水性」、「耐久性」、「耐風性」、「耐震性」、「耐火性」、「防音性」など多くの機能が必要とされます。粘土瓦は、屋根材に求められるこれらの機能を高い次元で確立しています。
どんな**種類**があるの？	粘土瓦は日本の各地区で製造されていますが、愛知県（三州瓦）、島根県（石州瓦）、兵庫県（淡路瓦）が三大産地に数えられており、近年これらの瓦は、出荷構成比の９割近くを占めています。 粘土瓦には多彩な種類があります。先ず「形状による分類」は、主に以下の種類があります。  次に「焼成方法による分類」では、大きく分けて「いぶし瓦」、「釉薬瓦」、「無釉薬瓦」があります。 「いぶし瓦」は、焼成の最終段階で瓦をいぶし、表面に炭素を主成分とする皮膜を作ることからこの名があります。 「釉薬瓦」あるいは「陶器瓦」と呼ばれる瓦は、その名の通り、瓦の表面に釉薬をかけて多彩なカラーを生み出します。 「無釉薬瓦」は釉薬を使わずに焼き上げるもので、生地に粘土以外の物質をまぜる練り込み方法や、自然な変化を追求した窯変瓦などがあります。

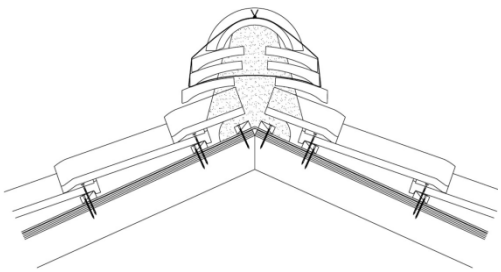
<table>
<tr>
<td></td>
<td>


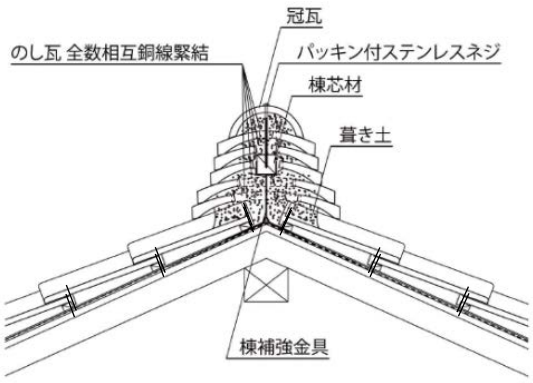
更に「使用部位による分類」では、「桟瓦」と「役瓦」があります。


この他「Ｊ形」には「サイズによる分類」で、1 坪に使用する枚数が 53 枚の「５３Ａ判」（三州瓦、淡路瓦他）と「５３Ｂ判」（石州瓦）を中心に、様々な規格があります。
</td>
</tr>
<tr>
<td>粘土瓦の必要性能は？</td>
<td>
■耐久性能
屋根は一年中、風雨や寒暖の差、酸性雨等にさらされるなど、過酷な条件にあります。住まいの耐久性を考える場合、屋根材の耐久性は特に検討すべき点です。
〇焼成品である粘土瓦は、社寺仏閣に見られるように３００年以上使用されている粘土瓦は多数あり、耐久性の高さを実証しています。
■高い断熱性能・結露防止性
粘土瓦は野地と粘土瓦との間に空気層を有するため、外気を粘土瓦と空気層が遮断することにより、夏の暑い熱や冬の野地の結露を防ぐことに有効な屋根材です。
■耐風性能・耐震性能
台風など強風や地震による揺れで、屋根材の飛散やズレが危惧されます。
〇粘土瓦は防災機能（瓦と瓦がかみ合わさる構造）を有するものが主流で、瓦屋根標準設計・施工ガイドライン工法の施工で高い、耐風性・耐震性を発揮します。


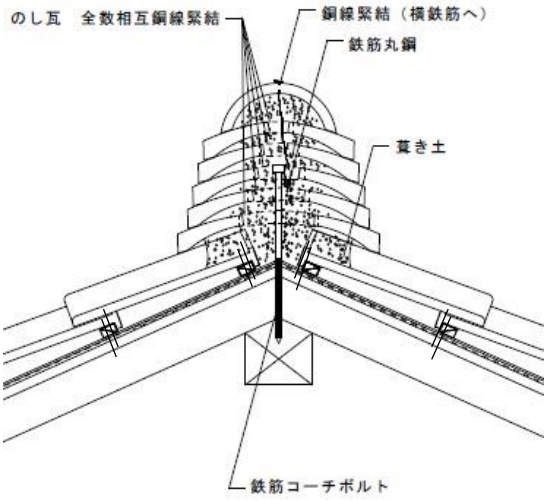
■耐水性能・耐寒性能
雨の多い日本で「耐水性」は屋根材の必須条件です。また積雪地域など寒冷地での「耐寒性能」も求められます。
〇焼成品である粘土瓦は、1、000 度以上の高温で焼成されているため、吸水率は低く、雨や雪にも長く耐えることができます。
</td>
</tr>
</table>

	■耐火性能・防音性能 安心して快適に暮らせる住まいを実現するために考慮すべき点です。 ○焼成品である粘土瓦は、もらい火（火災の際の隣の家からの火）の場合にも延焼を防ぐことができます。また、粘土瓦自体にある程度の厚みを有するので、雨音など外からの音をある程度防ぐことができます。
何を参考にして選定すれば良いの？	粘土瓦にはデザインや色が豊富にあり、「和風」、「新和風」、「洋風」など様々な建築様式に合わせることができます。 また、形状や色の違いによる各性能の優劣は殆どありません。選定の自由度が高い屋根材です。 材料選定の際、各種デザインや色について材料メーカーへお問い合わせ下さい。
推奨品の性能	推奨品の一般名称：瓦 特に良い性能（３つまで）：耐久性、デザイン性、断熱性 良い性能：（５つまで）：耐風性、耐震性、耐寒性、耐火性、防音性 注意すべき性能（一つ以上）：耐衝撃性
関連 URL	・愛知県陶器瓦工業組合 HP：http://www.kawara.gr.jp/ ・淡路瓦工業組合 HP：http://www.a-kawara.jp/ ・石州瓦工業組合 HP：http://www.sekisyu-kawara.jp/ ・北陸粘土瓦工業会

屋根－4	**粘土瓦の耐震棟** －瓦屋根標準設計・施工ガイドライン準拠－
住宅の**どこ**に使用されるの？	    屋根の一番上の棟の部分になります。
粘土瓦の耐震棟の**役割**は？	■棟は、古来より住宅を守る鬼瓦を端部に取り付け、のし瓦を幾段にも積み上げて地位や権力の高さを表す象徴としての役割がありました。地震の揺れで棟瓦が脱落したり、棟が崩れたりしないよう、耐震性を高めた耐震棟は住宅を守る重要な役割を持っています。
どんな**種類**があるの？	■粘土瓦の棟瓦には、Ｊ形・Ｓ形・Ｆ形Ｕタイプ・Ｆ形Ｆタイプ・Ｆ形Ｍタイプなどの種類に対応した、専用の棟瓦があります。
粘土瓦の耐震棟の**必要性能**は？	■阪神淡路大震災・東日本大震災の際に、旧工法で施工された棟瓦が脱落しました。  緊結線で冠瓦とのし瓦を包んだだけのものや棟瓦や桟瓦を葺土のみで固定した旧工法は躯体に冠瓦が緊結されていないため大地震で脱落しました。 阪神淡路大震災をうけて、緊結・棟補強などの耐震工法を検討しました。実大建物・実大屋根での耐震実験でその耐震性を検証しました。また、瓦屋根標準設計・施工ガイドラインを制定し、棟部の瓦の耐震性試験（鉛直回転法）を確立しました。それによりガイドライン工法と呼ばれる標準仕様も作成し、震度７クラスの地震でも棟瓦が脱落し無いように、耐震性を高めました。実際に、東日本大震災や熊本地震において、ガイドライン工法で施工された瓦屋根に被害がなかったことが確認されています。

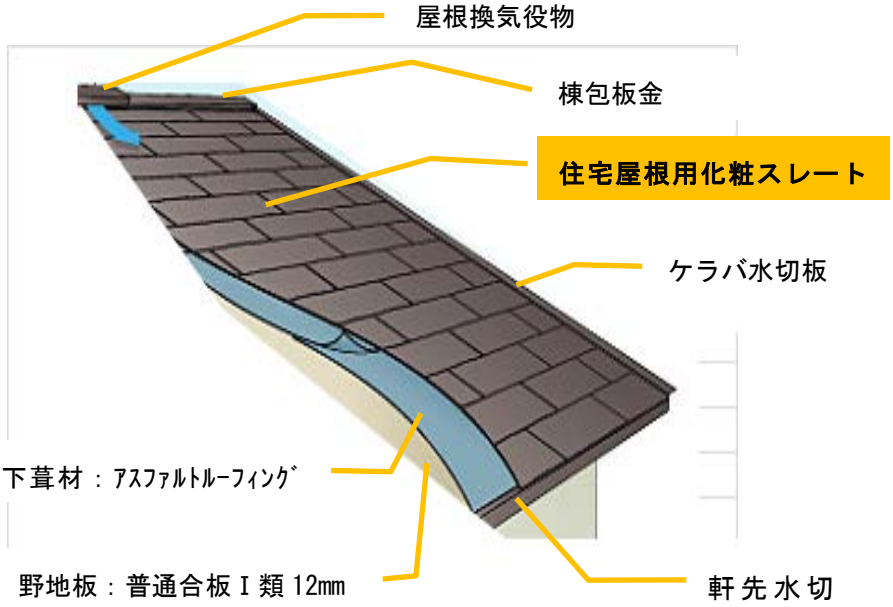
<table>
<tr>
<td></td>
<td>


（棟補強金具の場合）
ガイドライン工法のポイントは以下の通りです。棟補強金具を使用する場合、①半端瓦・勝手瓦を留め付け、②躯体に棟補強金具を連結し、③のし瓦を相互緊結、④棟補強金物に棟芯材を留め付け、⑤棟芯材に冠瓦を留め付ける。



（鉄筋コーチボルトの場合）
鉄筋コーチボルトを使用する場合、①半端瓦・勝手瓦を留め付け、②棟木へ鉄筋コーチボルトを留め付け、③のし瓦を相互緊結、④鉄筋コーチボルトに横鉄筋（鉄筋丸鋼）を緊結し、⑤横鉄筋に冠瓦を緊結線で留め付ける。

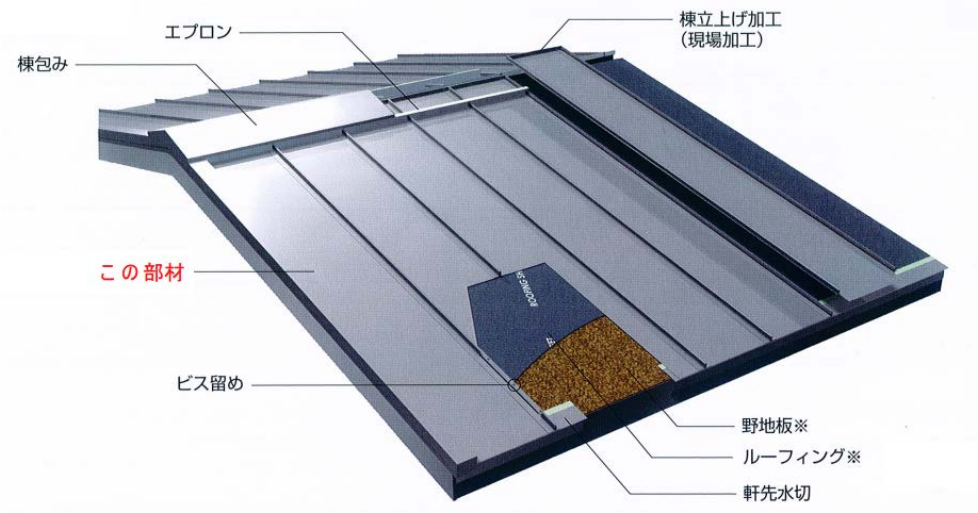
ガイドライン工法を行うことで、冠瓦1枚毎に躯体へ連結することで脱落を防ぐことができますので、安心してご採用いただけます。
また、耐震性能を高めただけでなく美観性を損なうことの無いように努めました。
</td>
</tr>
<tr>
<td>何を参考にして選定すれば良いの？</td>
<td>粘土瓦にはデザインや色が豊富にあり、「和風」、「新和風」、「洋風」など様々な建築様式に合わせることができます。形状や色の違いによる各性能の優劣は殆どなく、選定の自由度が高い屋根材です。</td>
</tr>
<tr>
<td>推奨品の性能</td>
<td>推奨品の一般名称：耐震棟
特に良い性能（３つまで）：耐久性、デザイン性、断熱性
良い性能：（５つまで）：耐風性、耐震性、耐寒性、耐火性、防音性
注意すべき性能（一つ以上）：耐衝撃性</td>
</tr>
<tr>
<td>関連 URL</td>
<td>・愛知県陶器瓦工業組合 HP：http://www.kawara.gr.jp/
・淡路瓦工業組合 HP：http://www.a-kawara.jp/
・石州瓦工業組合 HP：http://www.sekisyu-kawara.jp/
・北陸粘土瓦工業会
・一般社団法人　全日本瓦工事業連盟 HP：http://www.yane.or.jp/</td>
</tr>
</table>

屋根－5	**住宅屋根用化粧スレート**（屋根葺き材）
住宅の**どこ**に使用されるの？	住宅の屋根仕上げ材 
役割は？	屋根材の要求性能 1．自重：できれば軽い方が良。軸組構造のコスト、耐震性の問題に影響。 2．耐震性：軽くて、強振に対して脱落しないように、下地に固定されていること。 3．耐久・耐候性：日光、風雨、寒暑による腐食、変質などが小。長持ちすること。 4．防火性：火災による飛火に対し安全。輻射熱に対しても自燃しないこと。 5．耐風性：地域・場所・高さ等で異なるので、建築基準法の性能を発揮すること。 6．耐薬品性：潮風や汚染大気（酸性雨）に十分抵抗力があること。 7．遮音・発音性：外部騒音を遮断するとともに、材料自体が発音しにくいこと。 8．断熱性：夏季の直射日光（６０～７０℃）熱を遮断すること。 9．耐凍害性：冬季は寒気団による放射冷却やすがもれに強いこと。 10．耐衝撃性：飛来物の衝撃力や人間の歩行に対して丈夫であること。 11．施工・補修性：施工しやすく、部分修理も簡単なこと。 12．経済性：材料コスト＋施工費が低廉かつメンテナンス費用も最小なこと。 13．美観：色調、質感が豊かなこと。
どのような**種類**があるの？	住宅屋根用化粧スレートとしては、板厚 5.2mm と 6mmw で、板幅 910mm と 600mm のものがあり、葺き足（有効働き）は 182mm の釘留め。 住宅屋根の仕上げ材としては、３寸勾配から垂直なパラペットまで施工可能でさまざまな外観に対応できます。
必要性能は？	JIS A 5423 に準拠 曲げ破壊荷重、吸水率、吸水による反り、透水性、耐衝撃性、耐磨耗性、耐候製、耐凍結融解性、難燃性に合格すること。

何を参考に**選定**すれば良いのか？	1.外観としての屋根勾配は防水性能､施工性､経済性、メンテナンス性にも影響します。 ① 防水の観点からは、屋根の勾配は急な方が水はけが良く望ましいが、必要以上に勾配が急すぎると補修・改修の工事が困難となり、必要経費も増額となる場合があります。 ② バランスの良い勾配は 4.5 寸前後と言われています。 2.防火・耐火性能、耐風性能は地域、規模、用途、高さ等に応じて適合する構造、施工法を選定します。 積雪地域、強風地域等や高さによる強風施工法、防・耐火構造は製造者の設計基準書を参考に建築主事の指導により決定します。 3.断熱性は夏季の暑さ対策だけでなく、冬季の防露対策も考慮します。 ① 断熱材の種類(繊維系断熱材、発泡プラスチック系断熱材等) ② 屋根構法(小屋裏の有無や勾配天井等)による防湿層の位置 ③ 換気棟有無 等は専門家と相談して決定します。
推奨品の性能	推奨品の名称：住宅屋根用化粧スレート 1．特に良い性能：軽量（耐震性)、耐風性、施工性、意匠性 2．良い性能：防火性、発音性、耐候性、凍害性 3．注意すべき性能：耐衝撃性（踏割性､)、断熱性、防水性は下地構成も重要

屋根－6	**金属屋根** (屋根葺き材)

住宅の**どの部位**に使用されるの？



どのような**役割**を担っているの？

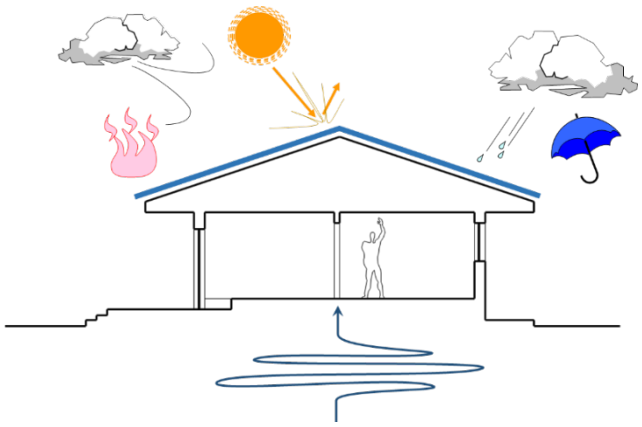








春夏秋冬、あらゆるシーンで建築物の最外皮シェルターとして、雨や風、日射などの外環境から、また、地震、火災などの災害から家と家族を日々守り、街並みの美観を彩ります。



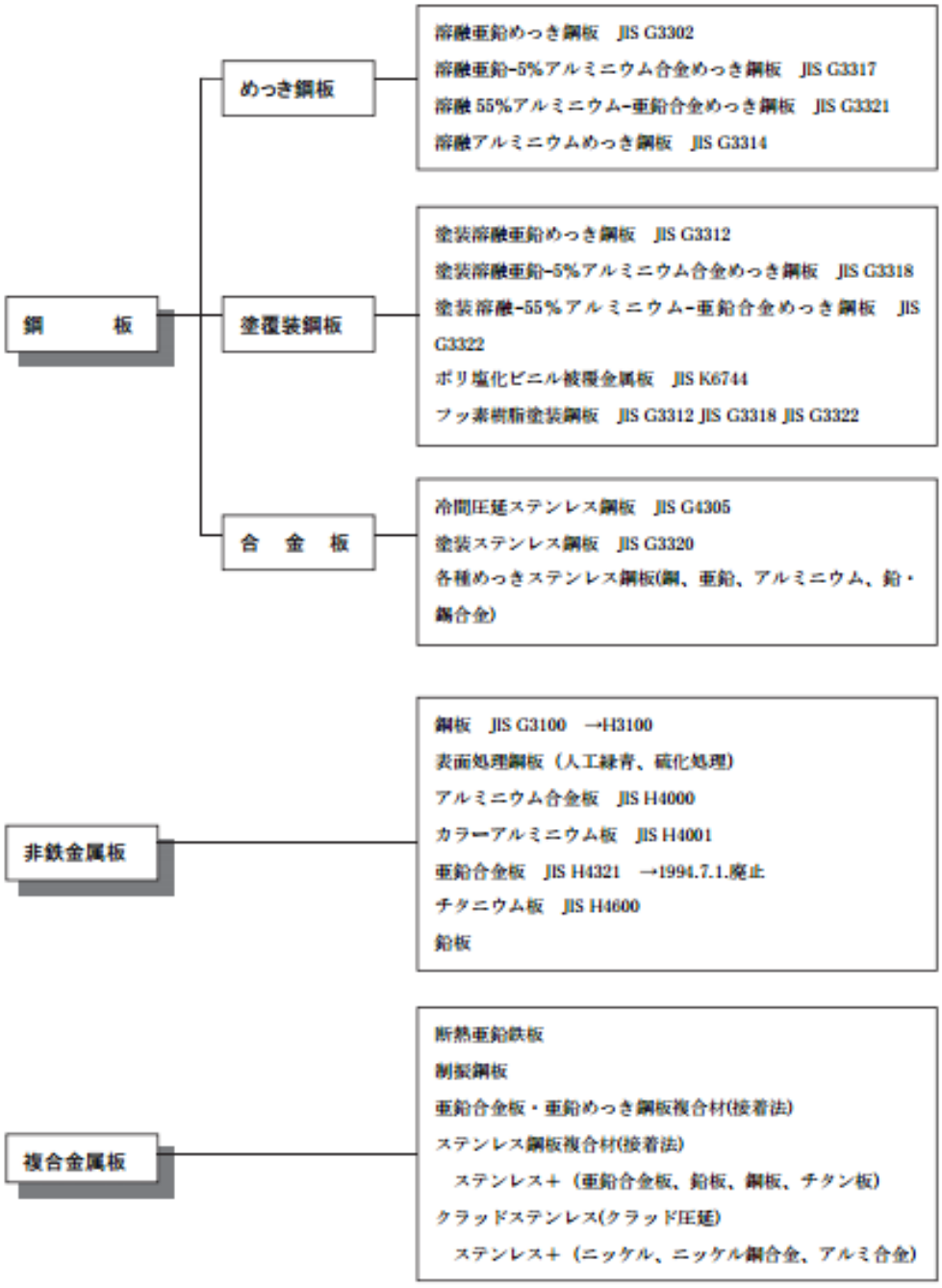
金属屋根って、どんなもの？	古来、日本の神社、仏閣では銅板葺きが広く採用されています。 金属屋根は日本の風土に根ざした歴史の深い屋根葺き工法といえます。 これらの日本の金属屋根葺きに用いられる建築板金技能の伝統は現代に至るまで脈々と受け継がれ、現在では建築板金技能士は厚生労働省の認定資格の一つとなっています。  迎賓館赤坂離宮：銅板葺き屋根 - 1909 年（明治 42 年）に東宮御所として、ジョサイア・コンドルの弟子で宮廷建築家、片山東熊の設計により建設。 特に 20 世紀後半 (国内においては戦後復興期) 以降においては、鋼板製造技術の進展と共に「めっき」品質および「塗装」品質に関するたゆまぬ改良が加えられ、現在の溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板は従来の亜鉛めっき鋼板に比べ≒5～6 倍の耐食性を誇ります。 また表面塗装においても、一般的なポリエステル樹脂系焼付塗装のみならずフッ素樹脂系焼付塗装などさらに耐侯性および耐久性の高い塗装も開発され、現在では様々な色調の金属屋根が街並みを彩っています。

どのような**種類・材質**があるの？

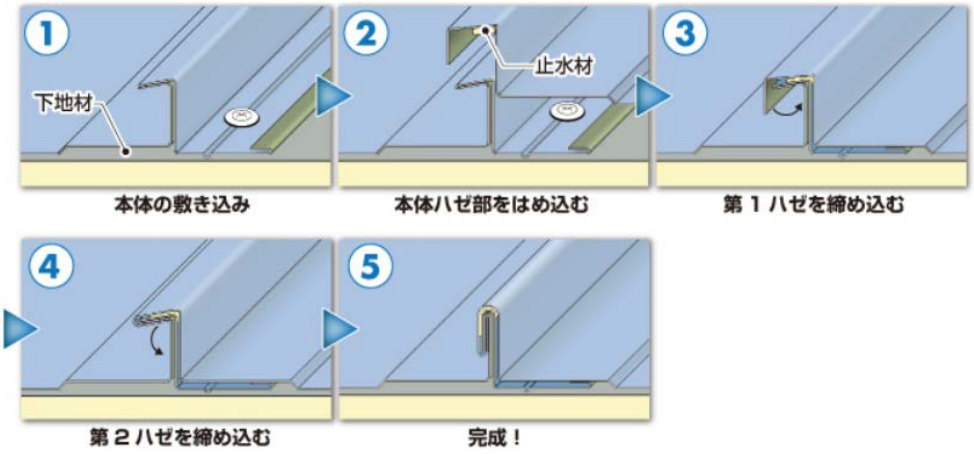
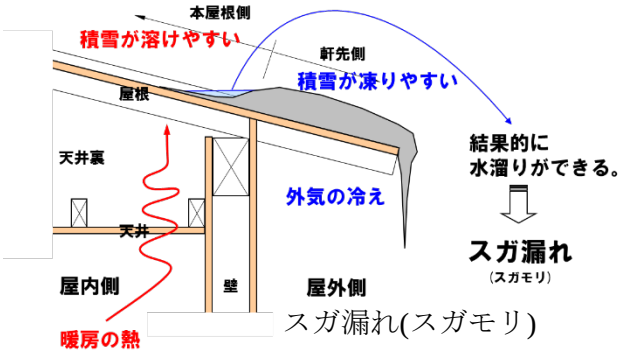
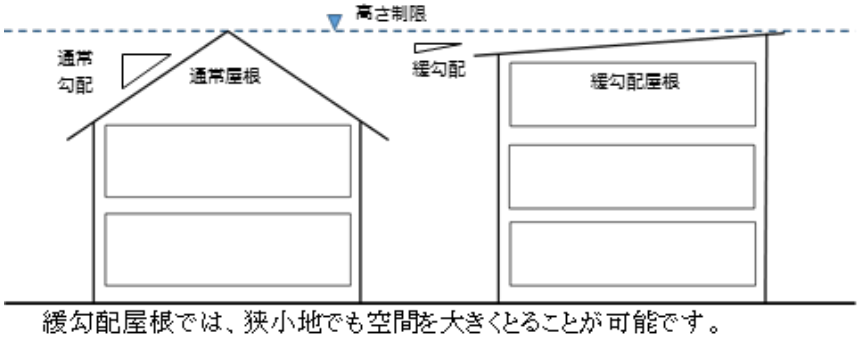
葺き方、形状の種類の例

屋根構法＼項目		規模及び勾配				下地構法		
		勾配	流れ寸法(m)	ｱｰﾁ状屋根の曲げ半径(m)	反り屋根の半径(m)	木造	鉄骨造	RC造
金属板葺き	一文字葺き	30/100以上	10以下	5以上	5以上	○	×	×
	心木あり瓦棒葺き	10/100以上	10以下	30以上	200以上	○	×	×
	心木なし瓦棒葺き(部分・通し吊子)	5/100以上	40以下	20以上	200以上	○	部分×通し○	△
	立平・蟻掛け葺き	5/100以上	10以下	15以上	200以上	○	×	△
	波板葺き	30/100以上	10以下	20以上	150以上	○	○	△
	折板葺き	3/100以上	50以下	125～250以上	300以上	△	○	○
	横葺き	20/100以上	20以下	1以上	1以上	○	△	×
	金属瓦葺き	20/100以上	10以下	100以上	100以上	○	△	×
	ステンレスシート防水	1/100以上	15以下	15以上	2以上	△	○	○

材質の種類の例


鋼　　板
めっき鋼板
溶融亜鉛めっき鋼板　JIS G3302
溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板　JIS G3317
溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板　JIS G3321
溶融アルミニウムめっき鋼板　JIS G3314
塗覆装鋼板
塗装溶融亜鉛めっき鋼板　JIS G3312
塗装溶融亜鉛-5%アルミニウム合金めっき鋼板　JIS G3318
塗装溶融-55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板　JIS G3322
ポリ塩化ビニル被覆金属板　JIS K6744
フッ素樹脂塗装鋼板　JIS G3312 JIS G3318 JIS G3322
合　金　板
冷間圧延ステンレス鋼板　JIS G4305
塗装ステンレス鋼板　JIS G3320
各種めっきステンレス鋼板(銅、亜鉛、アルミニウム、鉛・錫合金)
非鉄金属板
鋼板　JIS G3100　→H3100
表面処理鋼板（人工緑青、硫化処理）
アルミニウム合金板　JIS H4000
カラーアルミニウム板　JIS H4001
亜鉛合金板　JIS H4321　→1994.7.1.廃止
チタニウム板　JIS H4600
鉛板
複合金属板
断熱亜鉛鉄板
制振鋼板
亜鉛合金板・亜鉛めっき鋼板複合材(接着法)
ステンレス鋼板複合材(接着法)
ステンレス＋（亜鉛合金板、鉛板、鋼板、チタン板）
クラッドステンレス(クラッド圧延)
ステンレス＋（ニッケル、ニッケル鋼合金、アルミ合金）

種類ごとの特徴は？	1.立平ぶき 特に水密性の高い工法で、緩勾配屋根も可能。歴史の古い工法ですが近年ではシンプルモダンな意匠として人気があります。  2.横ぶき シャープな横のラインが特徴です。さらに横のラインを強調した段ぶきも横ぶきの一種です。  3.成型瓦 (瓦風金属屋根) 伝統ある日本家屋の意匠に合う金属屋根です。 

優れた性能を５つ、特に**優れた性能**を３つ教えて下さい。	特に優れた３つの性能 1. 雨風に強い 屋根ふき材に要求される最も基本的な性能一つです。 「ハゼ折り」、「つかみ込み」などの板金加工継ぎ手、また「かん合」、「差しこみ」などの組立継ぎ手により、あらゆる屋根材の中で最も隙間の小さく水密性の高い工法の部類の一つです。  ハゼ折り継ぎ手の例 寒冷地(北海道、東北)では積雪による雨漏り(スガ漏れ)対策として高い水密性能が要求されるため、屋根のほとんどが金属屋根です。  スガ漏れ(スガモリ) 立平葺きでは、その高い水密性能により緩勾配屋根も可能です。  緩勾配屋根では、狭小地でも空間を大きくとることが可能です。 2. 軽くて強い あらゆる屋根材の中で最も軽量な部類の一つです。

金属屋根の素材、JIS G 3322 に定める鋼板の厚みはわずか≒0.4mm。
強度の高い金属だからこそ可能な超軽量化技術です。

金属屋根
約 5.2kg/㎡



3. 火災に強い

素材のカラー鋼板は建築基準法上の不燃材料※です。防火地域、準防火地域、22条地域などのあらゆる防耐火指定地域で屋根ふき材として採用可能です。

※カラー鋼板の不燃材料認定番号[NM-8697]

また、継ぎ手部の隙間が非常に小さいため、隣家の火災の際にも火の粉の侵入可能性が少なく、延焼の可能性を低減します。

その他の優れた特徴

4. 台風に強い

強度性能の規基準が整備され、十分に余裕ある強度を確認できます。

※鋼板製屋根構法標準[SSR2007]

監修 ： 独立行政法人 建築研究所
編集 ： 社団法人 日本金属屋根協会
社団法人 日本鋼構造協会

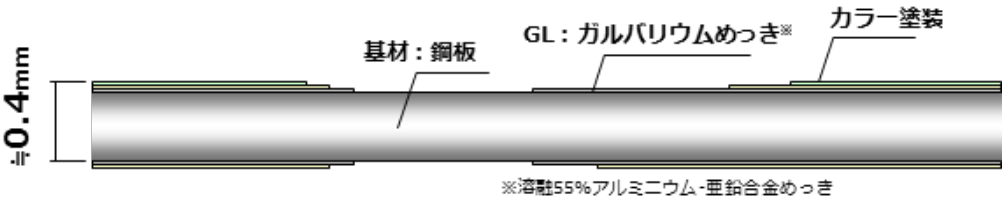
(団体名称は発行当時の名称)

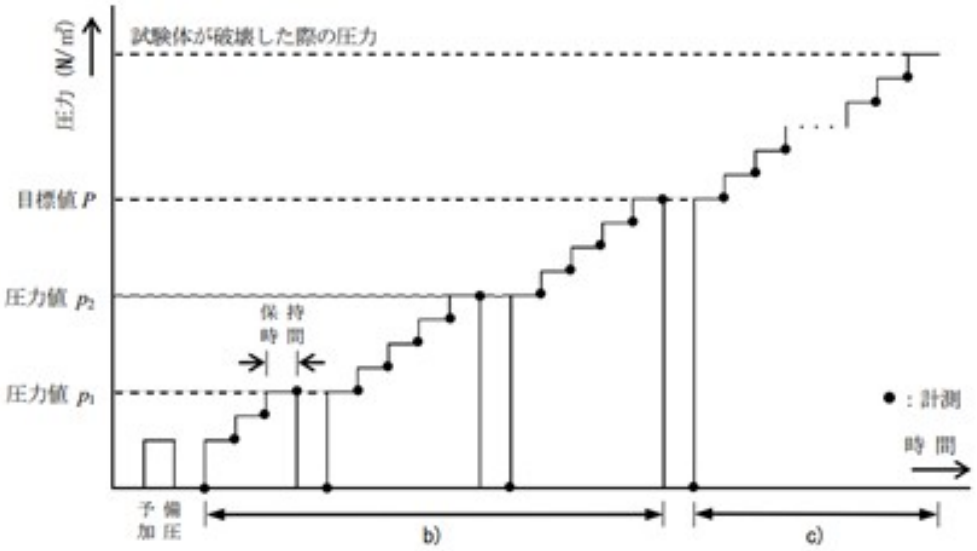
※鋼板製屋根･外壁の設計･施工･保全の手引き[MSRW2014]

監修 ： 独立行政法人 建築研究所
編集 ： 一般社団法人 日本金属屋根協会
一般社団法人 日本鋼構造協会

5. メンテナンス

表面層から順に劣化が進みます。
基材鋼板が健全なうちに適切なメンテナンス(塗り替え)を施すことにより、長持ちさせることができるのです。
定期的に適切なメンテナンス(塗り替え)を繰り返せば、基材鋼板そのものが劣化することがありません。



各種の性能を示す**試験結果**の例を教えて下さい。	鋼板製屋根･外壁の設計･施工･保全の手引き[MSRW2014]より抜粋。 ・強度確認試験方法および試験体の例  a. 鋼管を用いた線荷重載荷試験  b. 圧力箱を用いた耐風圧性試験 ・載荷手順の例 

・評価方法の例

(2) 評価方法

対象とする平板ぶき屋根の構成材全体の許容荷重は構造的に有効な野地の有無に応じて、原則として次に掲げる式により算出するものとする。

i）構造的に有効な野地がある場合：　$w_a = \min[w_{a1}, w_{a3}]$　(2.9.1)

ii）構造的に有効な野地がない場合：　$w_a = \min[w_{a1}, w_{a2}, w_{a3}]$　(2.9.2)

ここで、

w_a ：平板ぶき屋根の構成材全体の許容荷重（N/m²）

w_{a1} ：最大圧力の 0.5 倍（N/m²）

w_{a2} ：支点間距離の 1/300 に相当するたわみ量が生じたときの圧力（N/m²）

w_{a3} ：各部に構造耐力上有害又は使用上の支障となる変形や残留変位が生じたときの圧力（N/m²）である。

・評価結果の例

加圧方向	最大圧力 (N/m²)	w_{a1} 最大圧力×0.5 (N/m²)	w_{a2} 1/300 たわみ時圧力 (N/m²)	w_{a3} 途中減圧時における変形や損傷の発生状況				許容荷重 (N/m²)
				途中減圧段階での圧力 p_n (N/m²)		残留相対変位（屋根中央部）	使用上の支障となる変形の発生	
負圧	−7,000	−3,500	評価対象外	p_1	−1,000	−0.6	なし	−3,500
				p_2	−2,000	−1.5	なし	
				p_3	−3,000	−2.3	なし	
				p_4	−4,000	1.5	なし	
				p_5	−5,000	−14.8	残留変形大	
				p_6	−6,000	−17.9	残留変形大	
				p_7	−7,000	−21.8	残留変形大	

材料の**選び方**を教えて下さい。

一般品 ：JIS G 3322 に定める鋼板によるポリエステル樹脂系焼付塗装品
高耐久性品 ：JIS G 3322 に定める鋼板によるフッ素樹脂系焼付塗装品など

推奨品の性能は？

長期耐久性を持つ製品を対象として、JIS では、「３類」の規定があり、一般にフッ素樹脂塗料が使用されております。また原板には溶融５５％アルミニウムー亜鉛合金めっき鋼板等の高耐食性亜鉛系合金めっき鋼板が使用されています。このフッ素樹脂塗装鋼板を屋外に暴露したときの光沢残存率の推移と、色差の推移に関するデータを、図４－３、図４－４に示します。通常の環境下で塗膜の耐候性は、２０年間の使用に耐えると考えられています。

図４－３　フッ素樹脂塗装鋼板の光沢保持率の推移

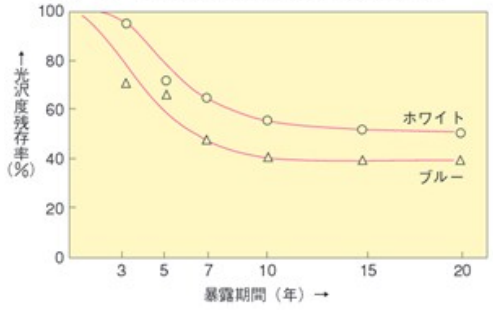
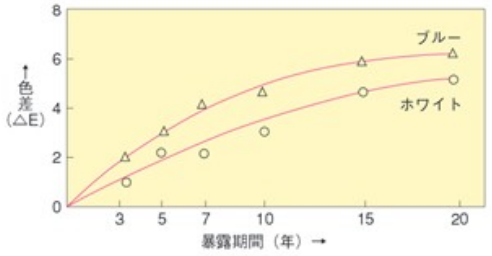
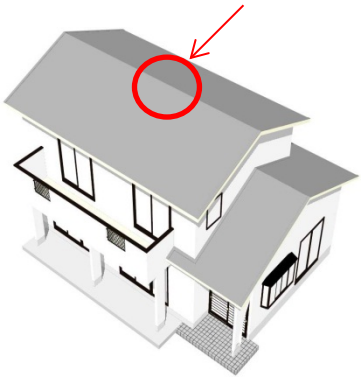
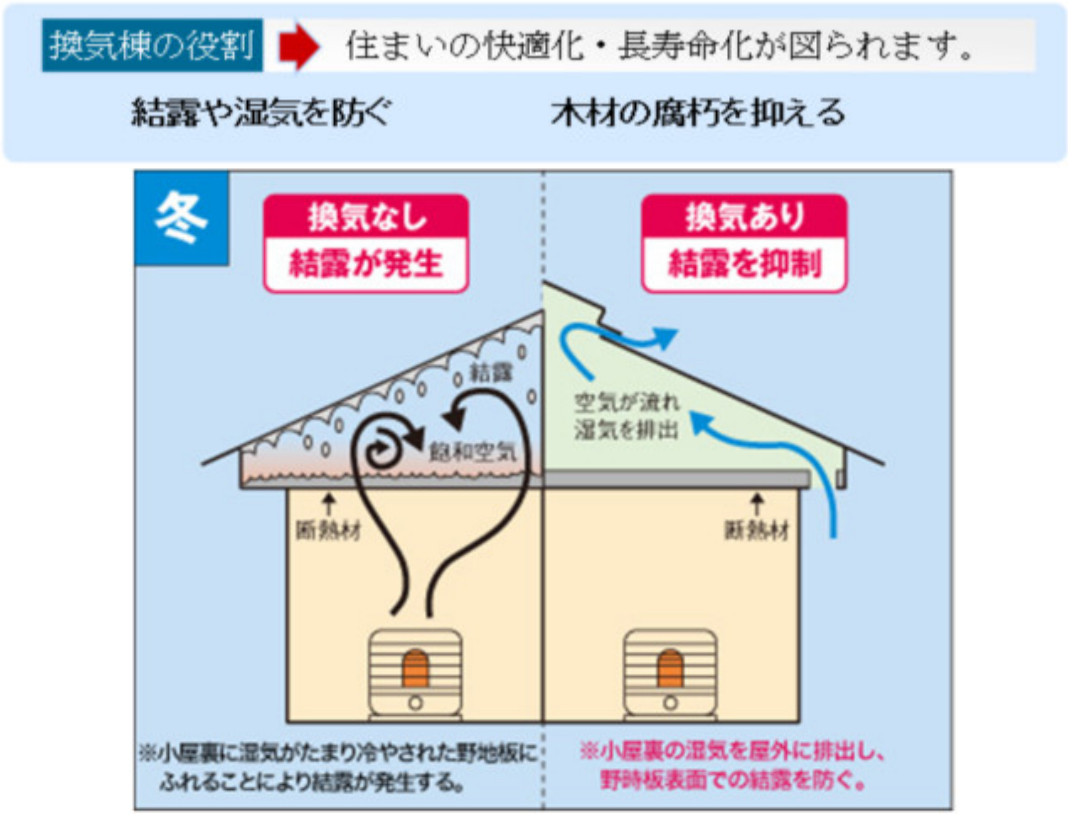


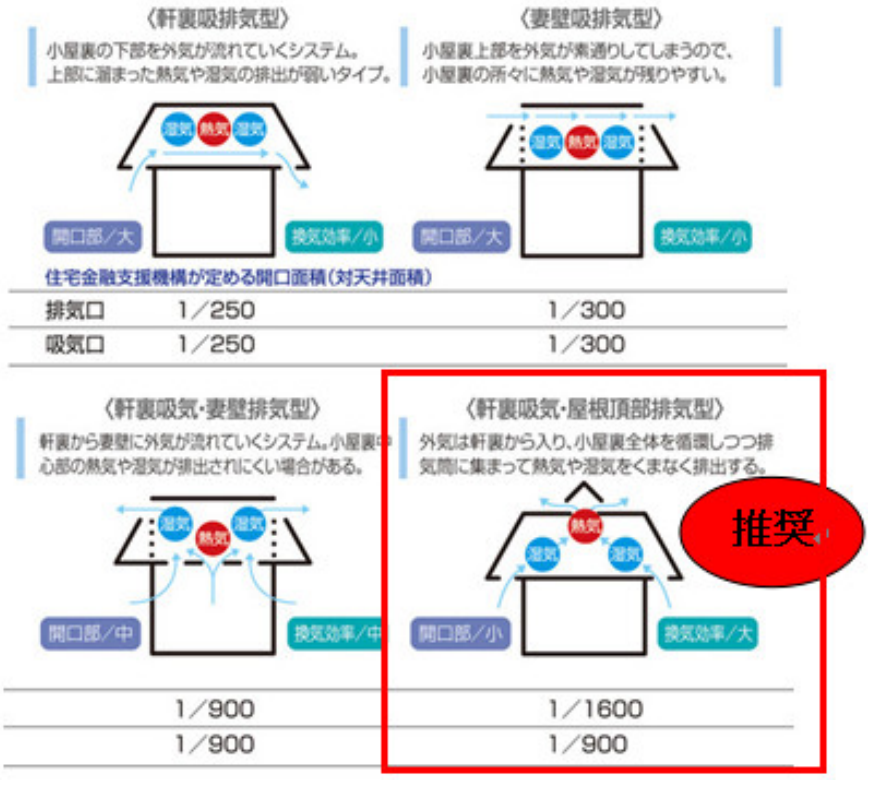
図４－４　フッ素樹脂塗装鋼板の色差の推移

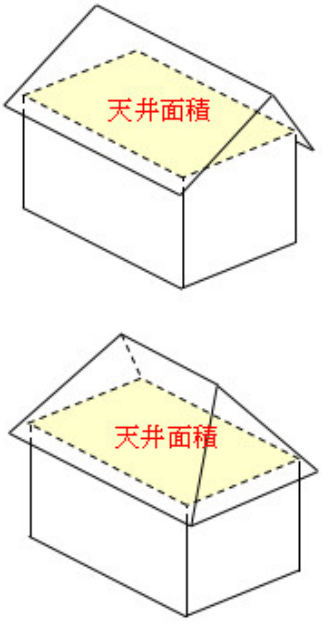
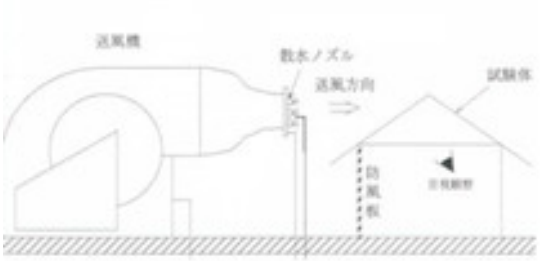
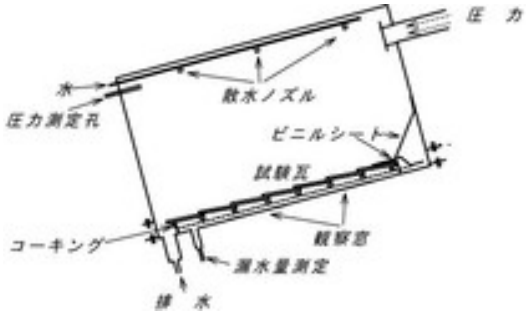


経済的メリットは？	雨風に強く丈夫、メンテナンスも容易で長持ちなどの特徴による、短期的なLCCのメリットももちろんありますが、金属屋根はさらに地震、火災、台風など災害に強い屋根です。 多くの被災地において家屋の倒壊、焼失などにより尊い人命が失われているいたましい現実を前に、『災害に強い金属屋根』との認識が、あらためて広く共有されつつあります。
参考 Web サイトは？	鉄鋼を知る（一般社団法人 日本鉄鋼連盟）：http://www.jisf.or.jp/knowledge/ ファインスチールの特徴（一般社団法人 日本鉄鋼連盟） http://www.finesteel.jp/shinchiku/index.html 金属屋根を知る（一般社団法人 日本金属屋根協会） http://www.kinzoku-yane.or.jp/roof/index.html 断熱亜鉛鉄板とは（断熱亜鉛鉄板委員会） http://www.kinzoku-yane.or.jp/dannetsu/details/index.html 銅について知る（一般社団法人 日本銅センター） http://www.jcda.or.jp/feature/tabid/83/Default.aspx 建築板金とは（全日本板金工業組合連合会） http://www.zenban.jp/zenbanren/zenbanren-kenchikubankin.html
調査、試験、評価は？	上記ウェブサイト、特に ・ファインスチール ウェブサイト ・一般社団法人 日本金属屋根協会 ウェブサイト には市場調査も含め、調査、試験、評価に関する資料が多く公開されています。

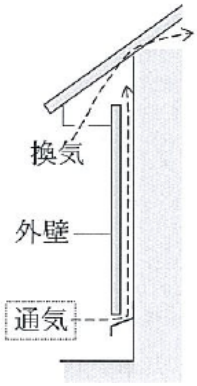
屋根―7	**アスファルトシングル**（屋根葺き材）
住宅の**どこ**に使用されるの？	屋根葺材として使用されます。   材料が柔軟であるため曲面下地にも容易に適応できます。
アスファルトシングルの**役割**は？	風雪雨を防ぎ、日差しの遮断するなど、快適な住環境を確保する役割のほか、建物の外観を形成するなど、屋根葺材に求められる役割を担います。
どんな**種類**があるの？	国内製造品のほか、輸入品があります。 国内製造品は５０年以上の歴史があります。 北米では現在でも、８０％以上の住宅で使用されており、歴史も１００年以上あります。
アスファルトシングルの**性能**は？	防水性能　防水材として使用されるアスファルトルーフィングを裁断したものであり、高い防水性能を有します。接着剤のみで施工する工法もあり、下地に穴を空けずに施工できるため、必要に応じ極めて高い防水仕様を組むこともできます。 耐風圧性能　材料の先端に接着材を塗布しているので、風に強いです。 また、たとえ飛散しても軽量で柔軟な材料なので、人体への影響は少ないです。 耐久性能　以前は基材に紙を使用しており経年で変形してしまうものもありましたが、現在はガラス繊維を基材にしており、格段に耐久性が向上しました。 防火性能　以前は不燃材ではないため使用可能な地域が限定されていましたが、２０００年の建築基準法改正により、防火性能に関する認定試験に合格すれば使用可能となっています。
名称と特徴	一般名称：アスファルトシングル 特に良い性能：防水性、耐震（軽量）性、耐衝撃性 良い性能：美観性、防音性、柔軟性、雪が滑りにくい性能 注意すべき性能：耐風圧性、防火性能
何を参考にして**選定**すれば良いの？	適用する地域や建物などの要件が製造所により異なります。各製造所のカタログやホームページを参考にしてください。 アスファルトルーフィング工業会

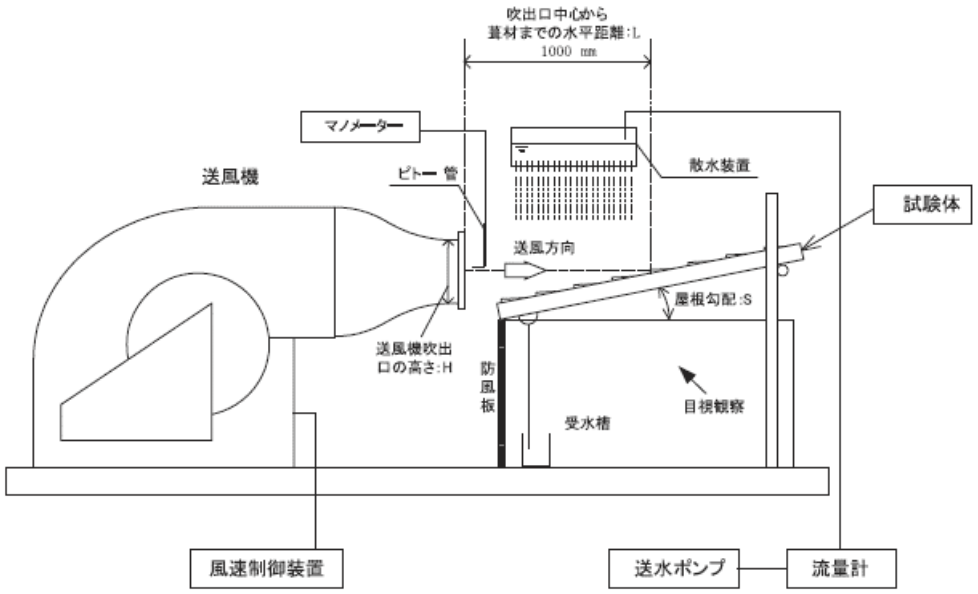
屋根－8	**換気棟**
住宅のどこに使用されるの？	**建物の小屋裏換気の排気口、（屋根通気の出口）として屋根頂部に使用されます。** 屋根頂部および屋根面に使用されます。  暖かい空気は上昇し小屋裏の上部へ移動します。それを効率よく排気させるには小屋裏上部に排気口を設けることが必要です。 屋根の最上部は棟と言いその棟に換気機能を持たせることで効率の良い排気が可能になります。 小屋裏換気の中で最も効率が良い排気方法と言えます。棟全体に施すことでさらに換気効率を高めることができます。
換気棟の役割は？	◆屋根野地面や構造材の結露を防いで住まいを長もちさせます。 換気棟は壁面や天井面から上昇してくる暖かい空気を小屋裏内に滞ることなく外気へ排出する排気口の役目を果たしています。小屋裏の換気措置がない場合、暖かく湿った空気が小屋裏内部に滞留し、温度の低い野地面や構造材に触れ、露点温度よりも低い場合に結露現象を起こします。結露が起こると野地板や構造材に水滴が付着し長時間高湿度の状態が続くと構造材にカビが生えたり腐朽したりします。「換気棟」は、小屋裏に溜まる湿気を含んだ空気を効果的に排気し、結露を防ぎ、構造材の腐朽や金物の腐食･錆を抑制し、建物の寿命を延ばします。 

どんな**種類**があるの？	屋根材、屋根形状、取付け部位、換気棟の材質により様々な種類があります。 ○屋根材　　・・・瓦、化粧スレート、金属等各種に対応する換気棟があります。 ○屋根の形　・・・切妻屋根、片流れ屋根、寄棟等各種に対応する換気棟があります。 ○部位　　・・・棟部、雨押さえ部、屋根面等各種に対応する換気棟があります。 ○換気部材の材質など　・・・金属製、プラスチック製があります。各メーカーによって色の種類や構造などに特徴があります。
換気棟の**必要性能**は？	◆開口面積と換気計画 換気性能に影響するのが換気経路の一番狭いところ。製品の開口面積は一番狭いところで表記するのが一般的です。 また製品内部だけでなく、建物内側の空気を建物の外側へ排出するには、内と外を繋げる空気の道がしっかり確保されていることが必要です。 ◆防水性能 屋根に使用される換気棟。雨漏りはかえって結露以上の問題を生じさせます。従って風雨に対して建物内部に浸入させない性能が求められます。 空気の出口が大きいほうが良い。しかし隙間が空きすぎると雨が入りやすくなるというジレンマがあります。そこで協会会員各社では雨の入りにくい工夫をこらしています。 ◆耐久性 換気棟は建物に使用される建材です。紫外線や熱に対する性能について、協会会員では実績ある素材や協会で定めた規格に則った素材で製品を提供しています。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	小屋裏換気の種類は大きく分けて次の方法があります。 

	◆必要な換気棟（開口面積） 天井面積の 1/1600 以上。 以下は住宅金融支援機構の基準の算出方法です。  【住宅金融支援機構基準に基づいた算出方法】 例えば・・・ 「天井面積」80㎡に必要な「有効換気面積」は 80㎡×10000×1/1600＝500㎠ となります。 ①必要本数は？ ・有効換気面積＝120㎠（1P）の場合 ・必要本数＝500/120＝4.16・・・ ⇒２Ｐ×２本+０．５Ｐ×１本 または １Ｐ×４本+０．５Ｐ×１本 ②必要本数は？ ・有効換気面積＝350㎠（1P）の場合 ・必要本数＝500/350＝1.42・・・ ⇒２Ｐ×１本 または １Ｐ×１本+０．５Ｐ×１本 棟長さ、小屋裏構造（小屋裏利用や間仕切りの有無）等を考慮して、万遍なく換気できるように配置します。 ◆防水性能 送風散水試験または漏水試験（通称：圧力箱）の何れかにて製品評価を実施された協会会員の製品は安心してお使いいただけます。  図 送風散水試験の装置 出典：建材試験センター  図 漏水試験装置 出典：常滑窯業技術センター
推奨品の性能	特に良い性能（３つまで）：開口面積と換気計画、防水性 良い性能：（５つまで）：防水性、耐久性
経済的メリットは？	◆住宅金融支援機構（フラット35の融資）や長期優良住宅の劣化対策として小屋裏換気は義務付けされており、クリヤされていると住宅ローンや税制優遇処置の対象となる機会が増加します。 ◆住宅全体の費用に比べてごく僅かな初期投資で長期的な住宅の質の保持に役立

	ちます。
参考Ｗｅｂ	棟換気の役割（屋根換気メーカー協会）：https://yakankyo.jimdo.com/換気棟の役割/

屋根－9	**軒裏換気**□□裏□□□□
住宅の**どこ**に使用されるの？	建物の小屋裏換気の吸排気口（屋根通気の出入口）として軒裏天井部に使用されます。  **暖かい空気が上昇すると下部より新鮮な空気が小屋裏の中へ移動しようとします。小屋裏下部に吸排気口があれば容易に換気が行えます。** **換気棟が出口であれば軒裏換気口は入口に当たります。（風の力が加わると風下では軒裏換気口が出口になることもあります。）**
軒裏換気口の**役割**は？	◆屋根野地面や構造材の結露を防いで住まいを長もちさせます。 換気棟は壁面や天井面から上昇してくる暖かい空気を小屋裏内に滞ることなく外気へ排出する吸排気口の役目を果たしています。一方、軒裏換気口も、吸排気口の役割を果たし、効率の良い換気機能を持たせることが可能になります。 棟排気＋軒裏吸気は高低差が大きいため温度差換気効果が大きく、風による風圧換気と併せることで小屋裏換気の中で最も効率が良い排気方法と言えます。 棟及び軒全体に換気口を施すことでさらに換気効率を高めることができます。
どんな**種類**があるの？	軒の出寸法、取付け部位、防火等の法的規制により様々な種類があります。 ○軒の出寸法　･･･軒の出の寸法、屋根の勾配等、それぞれ対応する換気材があります。 ○取付け部位　･･･壁際取付け、鼻先取付け、軒裏中央等、それぞれ取り付ける場所に対応する換気材があります。 ○換気部材の材質など　･･･金属製、プラスチック製、ケイ酸カルシウム板等があります。各メーカーによって色の種類や構造などに特徴があります。 ○換気口を遮蔽させる構造　･･･法律に定められた地域では火災により延焼しないような構造が求められます。
軒裏換気材の**必要性能**は？	◆開口面積と換気計画 換気性能に影響するのが換気経路の一番狭いところ。製品の開口面積は一番狭いところで表記するのが一般的です。 また製品内部だけでなく、建物内側の空気を建物の外側へ排出するには、内と外を繋げる空気のみちがしっかり確保されていることが必要です。 ◆防水性能 軒裏といえども暴風雨の場合下から吹き上げる場合もあります。従って風雨に対して建物内部に浸入させない性能が求められます。

	◆耐久性 軒裏換気製品の耐久性だけではなく、建物全体の耐久性を確保する換気・防雨性能が必要になります。 ◆防火性能 法律で定められた地域によっては火災により延焼しないような構造として一定温度に達すると換気孔を塞ぎ炎が換気孔よりはいらない構造等が求められます。
何を参考にして**選定**すれば良いの？	◆必要な軒裏換気口（開口面積） 軒裏換気口のみの場合、天井面積の 1/250 以上。 軒裏吸気、妻排気の場合、天井面積の 1/900 以上。 軒裏吸気、棟排気の場合、天井面積の 1/900 以上。 ◆防水性能 送風散水試験にて製品評価を実施された製品は安心してお使いいただけます。  図　送風散水試験の装置 出典：建材試験センター
推奨品の性能	特に良い性能（３つまで）：開口面積と換気計画、防水性 良い性能：（５つまで）：防水性、耐久性
経済的メリットは？	◆住宅金融支援機構（フラット35の融資）や長期優良住宅の劣化対策として小屋裏換気は義務付けされており、クリヤされていると住宅ローンや税制優遇処置の対象となる機会が増加します。 ◆住宅全体の費用に比べてごく僅かな初期投資で長期的な住宅の質の保持に役立ちます。

開口	サッシ・サッシまわり
どこに使用されるの？	住宅用サッシは住宅の外壁に設置され、屋内外を仕切る部位で、雨、空気、光、温熱、火などを遮断する「閉じる」機能と同時に、光、空気、温熱などを通過させる「開く」機能が要求されます。一般的な戸建住宅では建物全体の表面積２～３割の面積を占めます。
どんな役割があるの？	「採光」「換気・通風」「眺望」といった役割があります。 また、外観デザインの他、断熱性や遮音性、安全性や防犯性などの性能面で重要な要素となっています。 住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品確法）において、新築住宅を供給する事業者が 10 年間の瑕疵担保責任を負う「雨水の浸入を防止する部分」に該当することから、雨水の浸入を防止する役割も重要となります。
どんな種類があるの？	木造住宅用サッシは、サッシ（枠と障子）とガラスの組合せにより構成されており、建物の構造、構法等によりサッシ枠の形状や材質、性能、開閉形式等を納まり別に選択できるように様々なものがあります。目的、間取りや好みに合わせてそれぞれを組合せて使用します。 ここでは、サッシやガラスの種類、開閉形式の違いによる分類を説明します。また、木造住宅には必ず木造住宅用サッシを使用します。 **１．サッシ（窓枠）の種類** 【用途別】 木造住宅用とＲＣ造・鉄骨造のビル用サッシがあります。 【材質別】 ◆アルミサッシ 一般的に使われる材質です。軽く開閉が楽で錆・腐食には強いが結露しやすく断熱性にやや劣ります。 ◆樹脂サッシ 合成樹脂製で熱伝導が低く断熱性が高いサッシです。複層ガラスとの組み合わせで高断熱性を得られ、水密、気密性にも優れます。価格はアルミよりも高めです。 ◆木製サッシ 質感・風合いが良いのが木製サッシです。結露には強いですが腐食・摩耗など耐久性にやや劣ります。無垢材のみ、集成材・積層材を用いたものがあり経年変化による木の狂いなどを克服する工夫もなされています。 ◆複合サッシ 室外側にアルミ、室内側に樹脂や木製などを組み合わせたサッシです。アルミサッシの結露しやすい欠点を、改善しています。

【仕様別】

◆防音サッシ

遮音性能を高めたサッシです。屋外からの騒音を遮断したり、室内の音が屋外へ漏れないように防いだりすることができます。

◆断熱サッシ

断熱性能を高めたサッシです。熱移動を抑える機能を備えています。

２．ガラスの種類

◆透明板ガラス（フロート板ガラス）

基本的なガラスです。平面が平滑で歪みがなく、透明性や採光性に優れています。

◆すり板ガラス

ガラスの片面に摺り加工を施した不透明なガラスです。視線を遮りつつ採光できるのでプライバシーを重視したいところに使用します。

◆網入りガラス

ガラスが破損しても破片が飛び散らないように金属の網を封入したガラスです。炎に強いため火災の延焼や類焼を防ぐ効果があるので乙種防火戸に使用されます。破片の飛散や脱落はしにくいですが、防犯性が期待できるものはありません。

◆型板ガラス

ガラスの片面に型模様をつけた不透明のガラスです。日射透過率・可視光線透過率が透明板ガラスと変わらないため、北側の窓に多用されます。

◆Low－E ガラス

ガラス表面に特殊なコーティングを施し、熱伝導を低くしたガラスです。複層ガラスと共に採用され、外からの熱を遮る「遮熱タイプ」と、室内の熱を逃し難い「断熱タイプ」があります。

◆強化ガラス

板ガラスを約７００℃に加熱後、急激に冷却することで生成されるガラスです。普通板ガラスに比べ３～５倍の強度がありますが、工場出荷後の加工は出来きません。

◆耐熱ガラス

温度変化に強いガラスです。住宅ではコンロとの境の壁などに採用されます。

◆複層ガラス

２枚または３枚の板ガラスの間に乾燥空気を封入し断熱性を高めた結露しにくいガラスです。ただし、遮音性は望めないので、音を防ぎたい場合は防音合わせガラスの採用や二重サッシにする必要があります。

３．開閉形式による窓の分類

◆引違い窓

ガラス戸をスライドさせるタイプで最も一般的に使われている形の窓です。取付ける場所により掃出し窓や腰高窓などとも呼ばれます。

ガラス面積が大きく開閉面積が大きいため断熱・遮熱性は不利になりますが、最近

	は改良が進み断熱性能等を向上させたサッシがあります。 ◆FIX 窓 開閉ができない窓ですが、形の自由度も高く角型や丸型なども制作できるため、採光だけでなくデザイン性も重視して採用されることもあります。開閉が出来ないために掃除が困難という面もあります。 ◆片開き窓 片側を固定し左右どちらか一方に開閉する窓で外開きと内開きがあります。開閉角度が調整できるので通風・採光に有効なため、横幅が狭い窓に重用されます。 ◆内倒し窓 ガラス戸の下を軸に室内側に向けて倒れるようにして開く窓です。 ◆外倒し窓 ガラス戸の下を軸に上側が外側に倒して開く窓です。高所に取り付ける場合が多く、開放用の引手を引くとダンパーの働きで、ガラス戸が外側に倒れます。外に向かって空気が流れやすいため、排煙や湿気をスムーズに外に逃がすことができますが、雨が室内に入りやすい難点があります。 ◆横すべり出し窓 窓の横方向の上側を軸としてスライドし、下側を外に押し出して開閉する窓です。直角近くまで開くので外側の掃除が容易です。 ◆縦すべり出し窓 窓の縦方向の片側を軸としてスライドし、回転するように開閉する窓です。 直角近くまで開くので外側の掃除が容易です。 ◆ルーバー窓 数枚のガラスの細長い羽根板を組み合わせた窓です。ハンドルで連動して開閉させるため通風や換気に優れますが、気密性や防犯性が低い面があります。 ◆オーニング窓 複数のガラスをハンドル操作で同時に動かし開閉する窓です。ガラス１枚ずつに窓枠があるため、気密性、防犯性はルーバー窓よりも優れています ◆上げ下げ窓 欧米では最も一般的に使われていて、上下２枚の障子のうち片方（下側）だけが動くタイプを片上げ下げ窓（シングルハング）、両方動くタイプを両上げ下げ窓（ダブルハング）、障子が同時に動くタイプをバランス上下窓という３タイプに大きく分けられます。気密性高く、寒冷地に適したタイプです。 ◆トップライト（天窓） 屋根につける窓です。小さな面積で効率よく光を取り入れることができます。 ◆出窓 建物の外壁より外側に張り出した窓です。張り出した部分が台形になった台形出窓や弓形に張り出した出窓（ボウウィンドウ）、長方形や多角形（ベイウィンドウ）さまざまなデザインがあります。 ◆折り戸

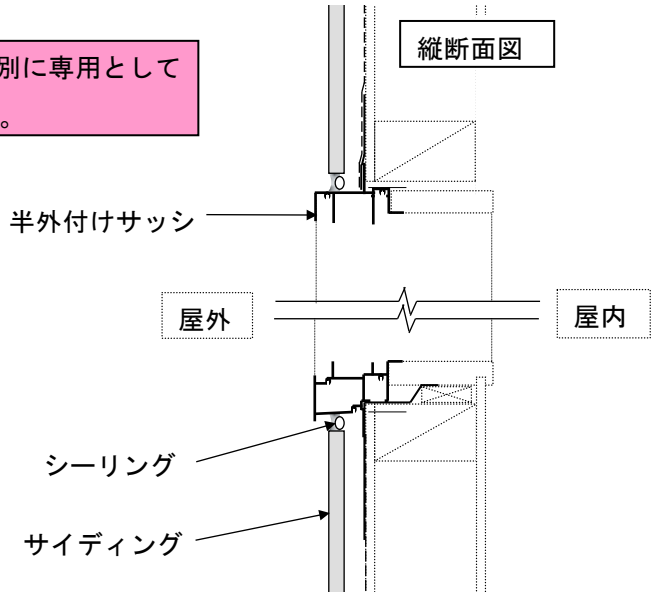
	2 枚以上の扉を蝶番で連結して、開いたときに折り畳む形になるような窓。開口部を大きく開くことができるため、部屋の内と外を一体化させたい場合などに適しています。
サッシの**必要性能**は？	一般社団法人 日本サッシ協会では、消費者に正しく情報を伝える目的に窓の性能を 10 項目（窓の基本性能である 3 項目／安全・安心に関係する性能の 3 項目／居住の快適性に関係する 4 項目）に絞り定義されています。 ■ 一般社団法人 日本サッシ協会による窓の性能１０項目 ① 耐風圧性 ② 水密性 ③ 気密性 ④ 防火性 ⑤ バリアフリー ⑥ 防犯性 ⑦ 断熱性 ⑧ 遮音性 ⑨ 防露性 ⑩ 遮熱性 ※ ④防火性について 防火性能に関しては、建築基準法および同法施行令により要求性能が定められており、防火地域や準防火地域には専用の防火性能が認められたサッシやドアセットを使用する必要があります。 建築物の地域性・立地条件・使用条件などから適した製品を選定してください。雨水浸入の防止の観点から、水密性能が試験により確認されていない場合は注意が必要になります。 JIS A 4706 サッシによる性能区分

何を参考にして選定すれば良いの？

1.建物の構造（納まり）に応じた商品の選定

サッシには建物の構造（納まり）に応じた専用の枠形状サッシがあり、その構造（納まり）に応じた商品を選定する必要があります。

木造住宅用として構造・構法別に専用として開発されたサッシを選定します。



半外付けサッシ、通気構法の例

2.サッシの水密性能

水密性等級は、住宅の①地域性・②立地条件・③使用条件などから判断し選定します。

	W−1 (100Pa)	W−2 (150Pa)	W−3 (250Pa)	W−4 (350Pa)	W−5 (500Pa)
使用場所の目安	市街地住宅				
		市街地ビル			
			高層・強風地域		

●判断方法

①地域性：地域は市街地住宅、郊外住宅、川沿い・海岸地域の住宅と風圧力が高く、より高い水密等級必要となります。

②立地条件：近隣住宅の配列や高さ、道路の状況、立ち木や堀の位置などにより局所的に風が強い立地も考えられます。

③使用条件：木造用住宅サッシは3階建以下（軒下9m以下の窓）に適用されます。

木造用サッシ（3階建以下）は、全国どこでも使用できるように水密性W-3等級がほとんどです。

階高や立地条件を考慮し、風雨の強くなることが多い場合は、より高い等級のものを選定します。

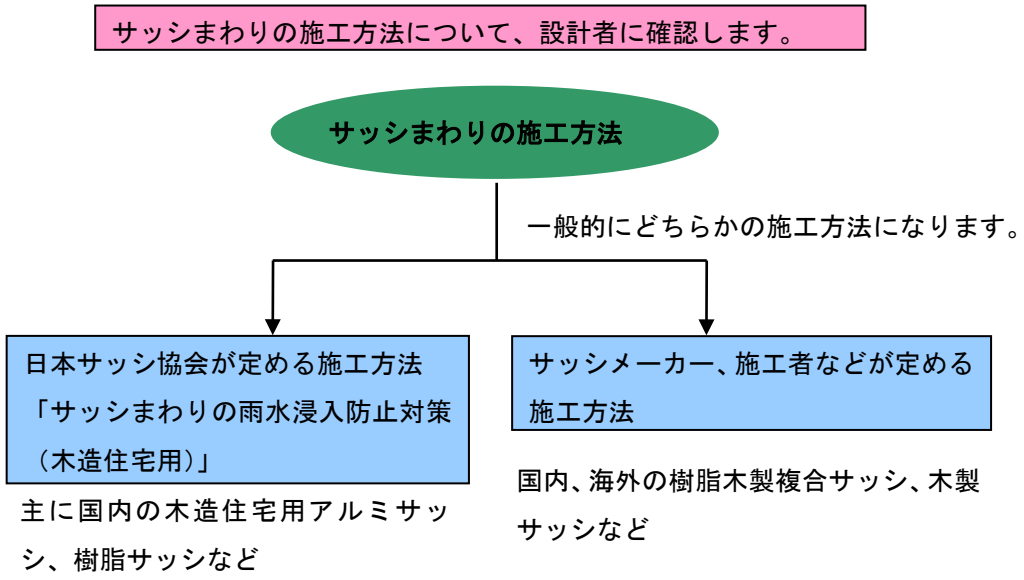
断熱・防音サッシでは、水密等級W-4 も一般化しつつあります。

材料選択シートに施工法？

3.サッシまわりの施工方法

製品自体の水密性とは別に、サッシ枠と躯体との取合い部が防水の弱点となり雨水浸入が問題となる場合があります。サッシまわりの施工方法は、(一社) 日本サッシ協会が定める施工方法「サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用)」またはサッシメーカーが定める施工要領書に順守した施工を行う必要があります。どのような施工方法で行うか、設計者に確認しましょう。

また、躯体との取合い部における雨水浸入防止として、サッシ枠の取り付け前に施工する専用防水部材なども販売されています。製品の各種性能について設計者やサッシメーカーへお問合せください。

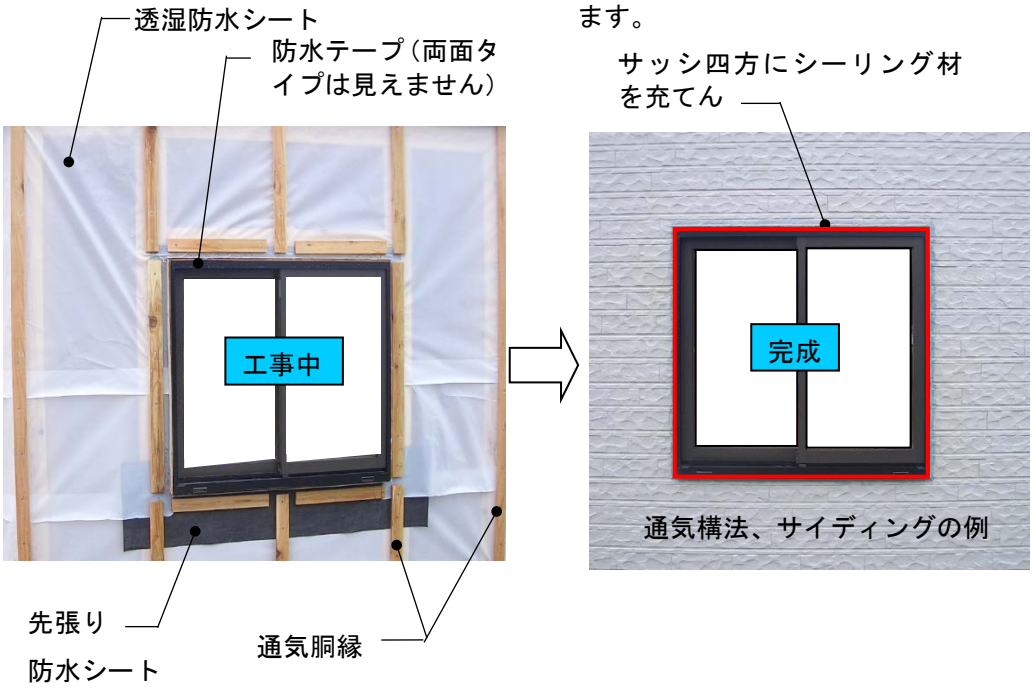


サッシまわりはサッシの他に、各種の防水部材（防水テープ、透湿防水シート、シーリング材など）が施工されています。

外壁通気構法の施工

通気構法の外壁を張る前の状況です。透湿防水シート、防水テープ、先張り防水シートなどの防水部材と、通気胴縁が施工されます。

外壁（写真はサイディング）を張ると四方のサッシ枠しか見えません。四方のサッシ枠とサイディングの目地（隙間）にシーリング材が充てんされています。



【通気構法】

壁体内に空気の通り道をつくり、躯体内の湿気を放出して住宅の耐久性と快適性を向上させます。また、暴風雨時には外壁サイディングの接合部などから浸入した雨水をすみやかに排出することができます。

【透湿防水シート】

透湿性を保有した防水紙です。JIS A 6111-2004「透湿防水シート」で規定されており、不織布タイプとフィルムタイプがあります。

【先張り防水シート】

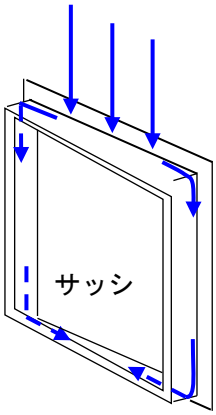
サッシ下枠が納まる窓台の上端部に設置する防水材です。役割は、万一、サッシ枠や取り付け部から雨水が浸入した場合でも、先張り防水シートで雨水を受け止め、屋内への雨水浸入を防止することや、サッシ枠の結露水から躯体を守ることなどです。

【通気胴縁】

通気層の厚さを確保するためにスペーサーの役割を担い、また、外装材を柱・間柱と共に留め付け、剥離・剥落を防ぐためのものです。

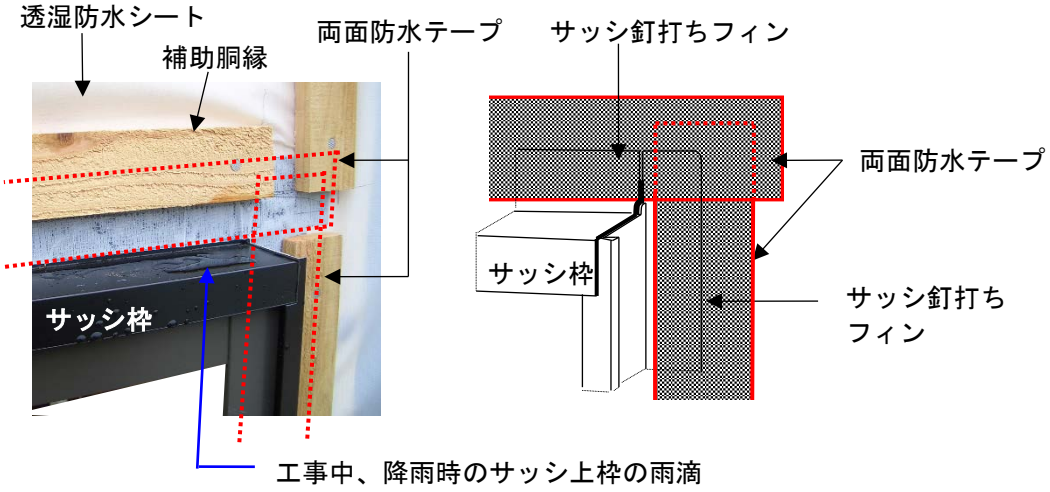
通気構法で雨水がサッシ上方から通気層の中に浸入した場合、雨水はサッシ枠に沿って回り込みます。
サッシまわりは防水の弱点になりやすい部位です。

雨水が回り込むイメージ



サッシまわりの施工ポイント：
サッシ釘打ちフィンと透湿防水シートは、防水テープを用い一体化し、雨水の浸入を防ぎます。

下の写真は両面防水テープが留めてあります。
テープの上に透湿防水シートを張りますので、
テープは見えません（うっすら透けて見えています）。

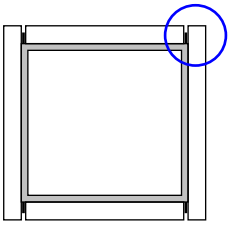


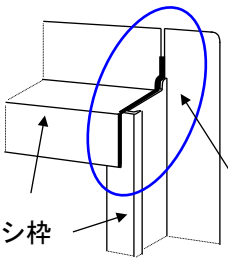
サッシ材質別

日本サッシ協会が定める施工方法「サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用）」

推奨品：木造住宅用として構造・構法別に専用として開発されたサッシ

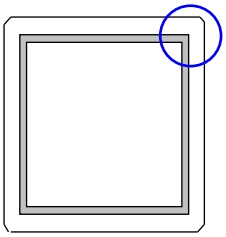
アルミサッシ

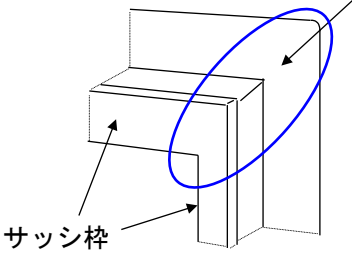




主に国内の木造住宅用アルミサッシ、樹脂サッシなどのコーナー部は、サッシ枠と釘打ちフィンが工場で一体化されて現場に納入されます。

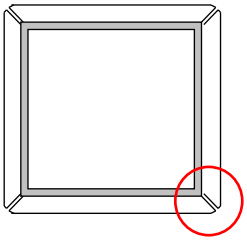
樹脂サッシ





サッシメーカー、施工者などが定める施工方法

【アルミサッシ、アルミ木製複合サッシなど】

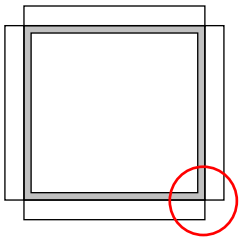


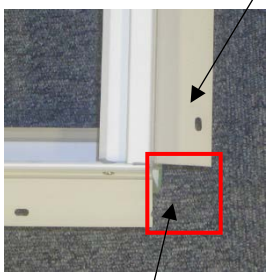


コーナー部のサッシ釘打ちフィンが一体化されていない海外の製品もあります。

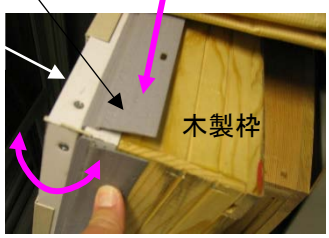
コーナー部は専用防水部材用い、フィンどうしを一体化させます

【樹脂サッシ、樹脂木製複合サッシなど】





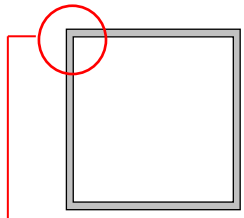
コーナー部は専用防水部材用い、フィンどうしを一体化させます。



可動フィンは防水の弱点になります。防水テープ、シーリング材などを用い、サッシ枠と可動フィンを一体化させます。

サッシメーカー、施工者などが定める施工方法

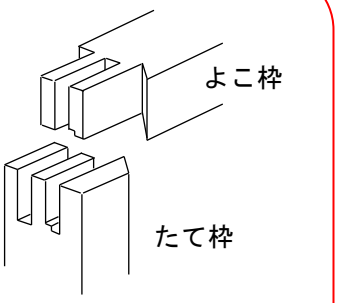
木製サッシ



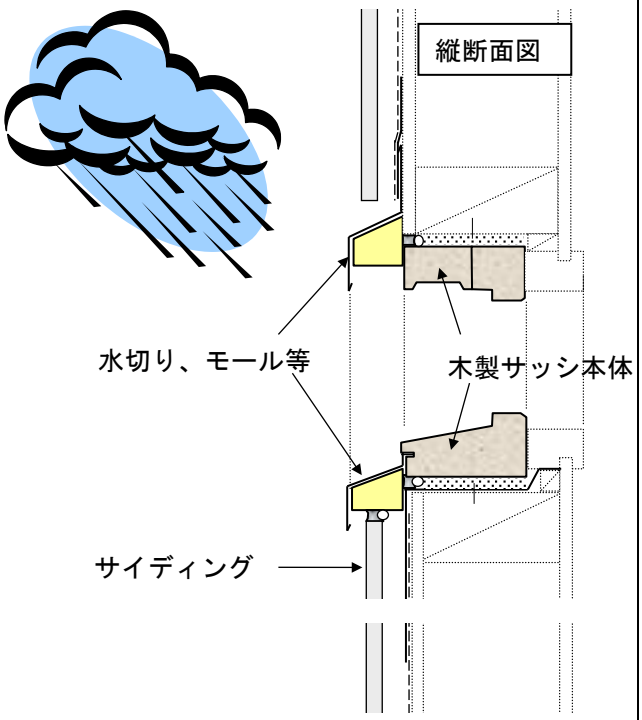
木製サッシは、アルミや樹脂サッシのようなサッシ釘打ちフィンがない製品が少なくありません。サッシ枠と躯体との取合い部が防水の弱点となり雨水浸入が問題となる場合があります。サッシ枠四方に水切りやモール等を設け、サッシ本体への雨がかりを低減した納まりが理想的です。

木製サッシのたて枠とよこ枠の接合部は、水密性を十分有する製品を選定します。

木材の乾燥収縮などで、接合部が抜けることがないように、精度良く接合部を加工し、耐水性のある接着剤を用いた例

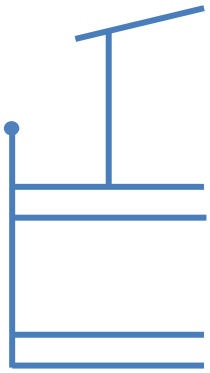
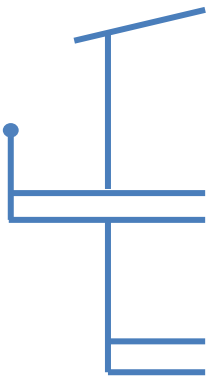


木製サッシ本体
接合部の加工例



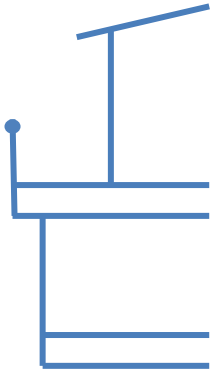
木製サッシ、通気構法の例

推奨品の性能	推奨品の一般名称： 木造住宅用として構造・構法別に専用として開発されたサッシ 特に良い性能（３つまで）： 良い性能：（５つまで）： 注意すべき性能（一つ以上）：水密性
調査・試験	耐風圧性、気密性、水密性、遮音性、断熱性の要求性能に関しては、JIS A 4706-2000（サッシ）とJIS A 4702-2000（ドアセット）に性能等級が設定されています。

バルコニー	**バルコニー**
どこに使用されるの？	建物の外壁から張り出した手すりの設けられたスペースをバルコニーといいます。
どんな役割があるの？	屋根の役割や物干し場や収納場所・娯楽空間等として使われる。
どんな種類があるの？	**１．形状による分類** ◆ルーフバルコニー 居室等の上部にバルコニー床を設置する形状。 バルコニー床が下階の屋根を兼ねる。  ◆跳ね出しバルコニー バルコニー床が建物から跳ね出す形状。 キャンティバルコニーともいう。 

◆複合タイプ

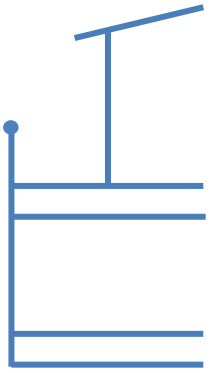
バルコニー床の一部が建物の屋根を兼ねたり、建物から跳ね出す形状。

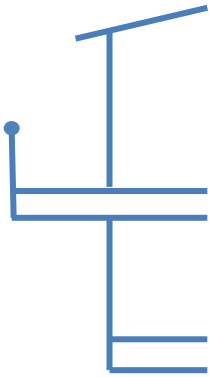


２．構造による分類

◆躯体一体型タイプ

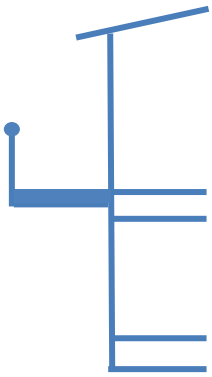
バルコニー床または手摺部と建物本体が 同一の構造体により一体化しているタイプ。構造体で構成するため、バルコニー床の形状は比較的自由な形にできる。防水対策や排水等の工事、下階に居室がある場合には断熱対策等が別途必要。





◆後付タイプ

バルコニーの床、手摺を構成する部品を建物本体に支持金物やボルト等で緊結するタイプ。バルコニー床の形状は設定された部品による為、ある程度制限される。



３．防水方法による分類

バルコニーの防水方法は様々な仕様がありますが、下記に住宅で使用される代表的な工法を記します。それぞれ一長一短があり、他の防水部材（防水テープ）等との相性があるなど、使用する部材の組み合わせや施工にも注意が必要です。

◆ＦＲＰ防水

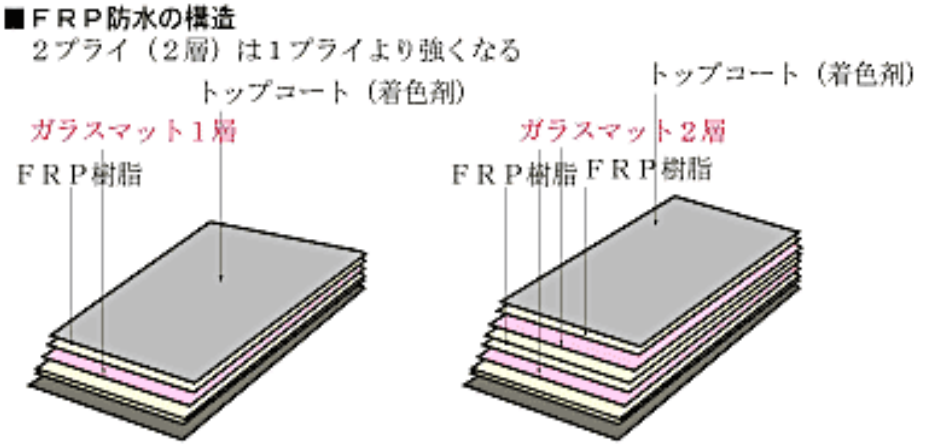
繊維強化プラスチック（Fiber Reinforceed Plastics）の略称。

ポリエステル樹脂を塗布した上にガラスマットを張り付け、その上からポリエステル樹脂を合浸させて硬化させ、さらに所定量のポリエステル樹脂を塗布して防水層をつくる。

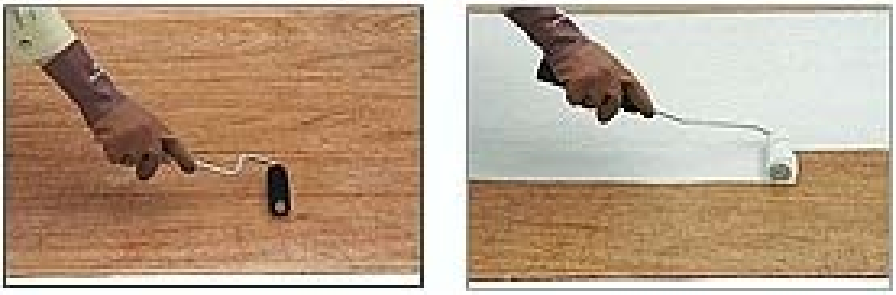
様々な形に対応しやすい。材質が硬いため、耐衝撃性や耐摩耗性に優れる。

施工中は有機溶剤を使用する為、臭いに注意が必要。

■ＦＲＰ防水の構造







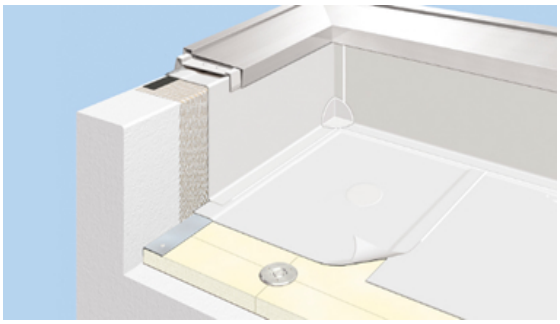
FRP 防水とは（FRP 防水材工業会）

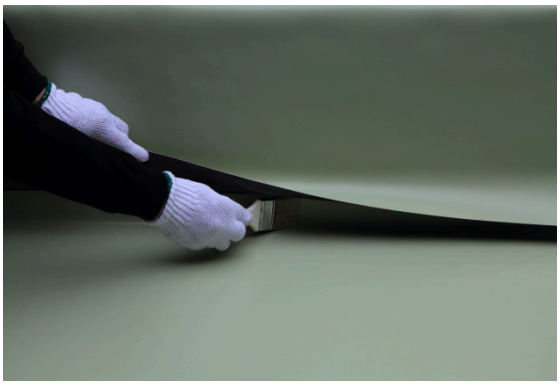
http://www.fbk-bousui.jp/frpbousui.html

◆塩ビシート防水

塩化ビニル樹脂系のシート状の材料を接着剤等で固定し、防水層を構成する。

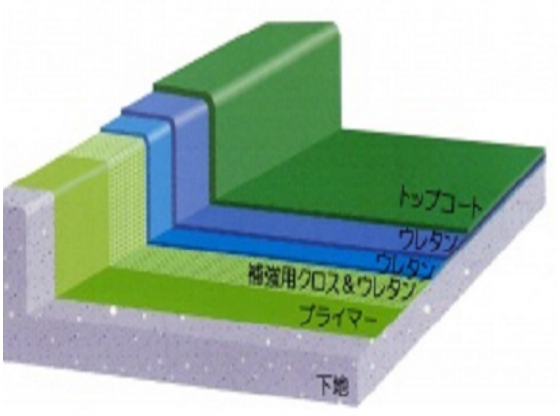
伸縮性に富む為、建物の変形に対する追従性が良い。素材自体が予め着色され高い耐久性があるため、防水層の一般的な保護塗装が原則不要。
端部や他の排水部材等との納まりで使用するブチルテープは塩ビシートに直接接しないよう納まり上の配慮が必要。





シート防水の特徴（合成高分子ルーフィング工業会）
http://www.krkroof.net/roofing/toku-index.html

◆ウレタン防水
液体状のウレタン樹脂を塗布し、化学反応により硬化したゴム状で弾性のある防水層を構成する方法。液状の材料を塗布するため、複雑な箇所でも施工することが可能で表面に継ぎ目が発生しない。
ウレタン樹脂の厚みが均一になるよう施工上の注意が必要。また材料が硬化するまで時間が必要。



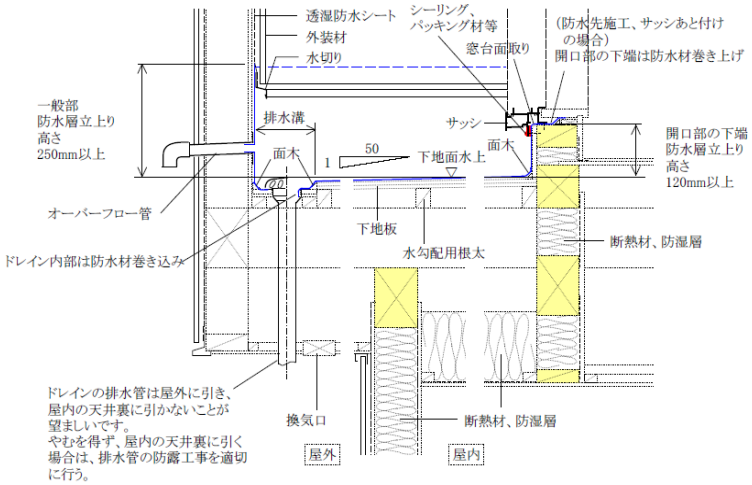
<table>
<tr>
<td></td>
<td>


ウレタン防水の特性と可能性（日本ウレタン建材工業会）
http://www.nuk-pu.jp/qa/

◆金属防水
塩ビ鋼板（カラー鋼板）や溶融亜鉛めっき鋼板（トタン板）で防水層を構成する。乾式工法なので、他の工法に比較し、臭いやシックハウスの原因となる有害物質の発生がほとんど無い。
使用時は鋼板に傷がつかないように配慮が必要。

</td>
</tr>
<tr>
<td>バルコニーの必要性能は？</td>
<td>
バルコニーの床面では排水の為の配慮、手摺壁については使用する部材や寸法の基準が記されています。下記に一般的に普及している仕様の参考図を記載しますが、この基準を満たせない場合でも納まり等によっては住宅瑕疵担保法などの基準に適合させることもできます。

○バルコニーの床は、1/50 以上の排水勾配を設ける。
○防水材は、下地の変形及び目違いに対し安定したものであり、かつ、破断又は穴あきが生じにくいものとする。なお、FRP 防水にあってはガラスマット補強材を２層以上とする。
○壁面との取合い部分の防水層は、開口部の下端で 120 ㎜以上、それ以外の部分で 250 ㎜以上立上げ、その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。
○排水溝は勾配を確保し、排水ドレイン取付部は防水層の補強措置及び取合部の
</td>
</tr>
</table>

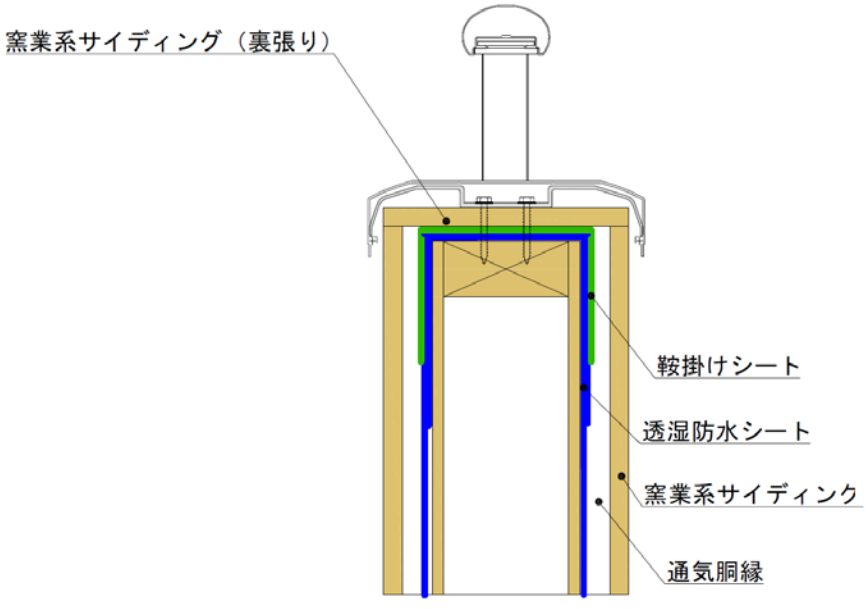
	止水措置 を施すこととする。 ○手すり壁は、次の各号による防水を施すこととする。 （１）防水紙は、JIS A 6005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトフェルト 430、JIS A 6111（透湿防水シート）に適合する透湿防水シート又はこれらと同等以上の防水性能を有することとする。ただし、透湿防水シートは通気構法とした場合に限る。 （２）防水紙は、手すり壁の下端から張り上げ、手すり壁の上端部にはブチル系の両面粘着防水テープを張った上で鞍掛けシートを覆い被せる。 （３）手すり壁上端部の笠木の固定金具は、雨水浸入経路となりやすい為、弾性系の材料等を用いて確実に止水する。 【参考図】 
何を参考にして選定すれば良いのか？	①後付バルコニーは、まず耐荷重や耐風圧等の強度で、次に耐久性です。アルミ製・鉄製・木製等がありますが、腐朽や腐食により強度と耐久性が著しく落ちる場合があるので注意が必要です。強風地域では風荷重、沿岸地域では塩害と蟻害のチェックが必須です。要注意は、後付のキャンティバルコニーです。下地の状態によって、または住まい手の使い方によって、後付バルコニーがお辞儀をす可能性があります。 ②跳ね出しバルコニー（建物一体型）は、比較的劣化リスクの低いバルコニーです。しかし、よくある劣化事例として、オーバーハング部の通気の入り口が塞がれている場合や手すり壁天端が閉塞されていたり、逆に開放されている場合があり、注意が必要です。 ③ルーフバルコニーは、最も劣化事例の多い部位です。床面の防水が悪いと、下階への漏水により腐朽要因となります。また、手すり壁天端が閉塞されていると結露要因になり、手すり壁天端が開放されていると漏水原因になります。下記にチェック項目を列記しました。

④複合タイプのバルコニーも、注意が必要です。可能であれば、跳ねだしバルコニーかルーフバルコニーの形状にしたほうがリスクは低くなります。どうしても、このタイプを採用しなければいけないときには、取り合い部の監理を慎重にする必要があります。

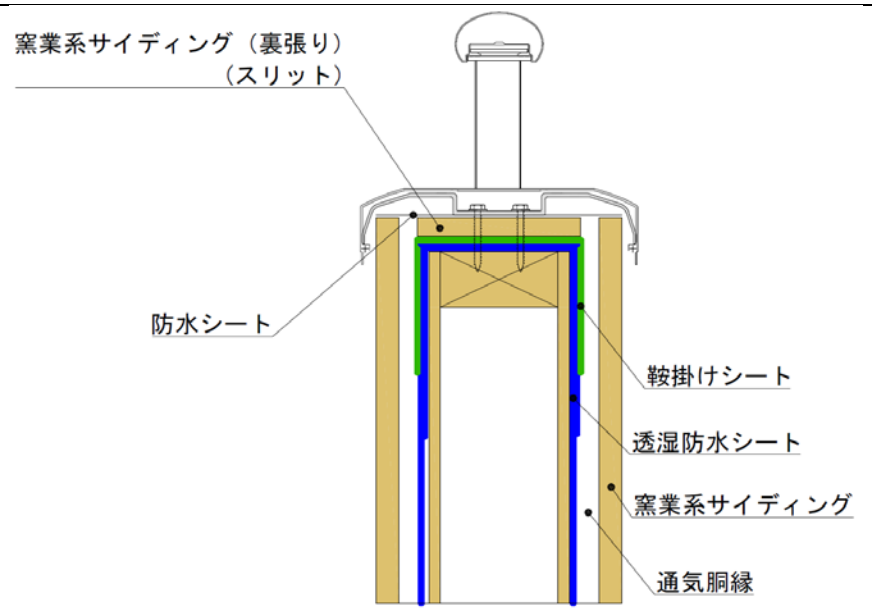
⑤手すり壁天端の納まり例

手すり壁天端の納まりは、雨水の浸入を防ぎながら、通気・換気の機能も求められる部位です。代表的な手すり壁天端の納まりを、4 段階で評価しました。

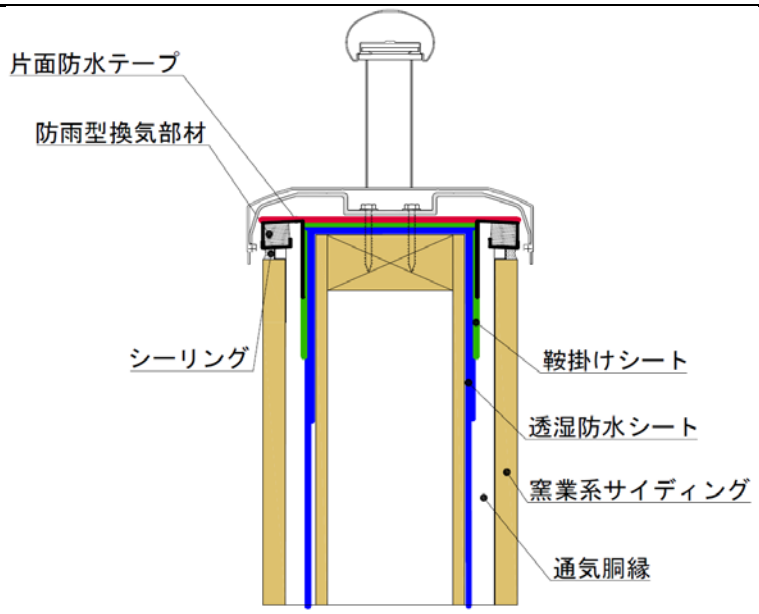
【納まり例】



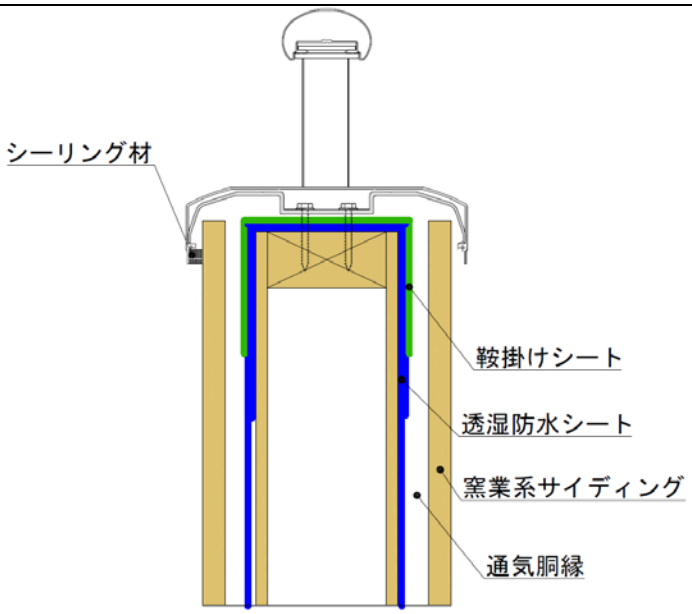
①



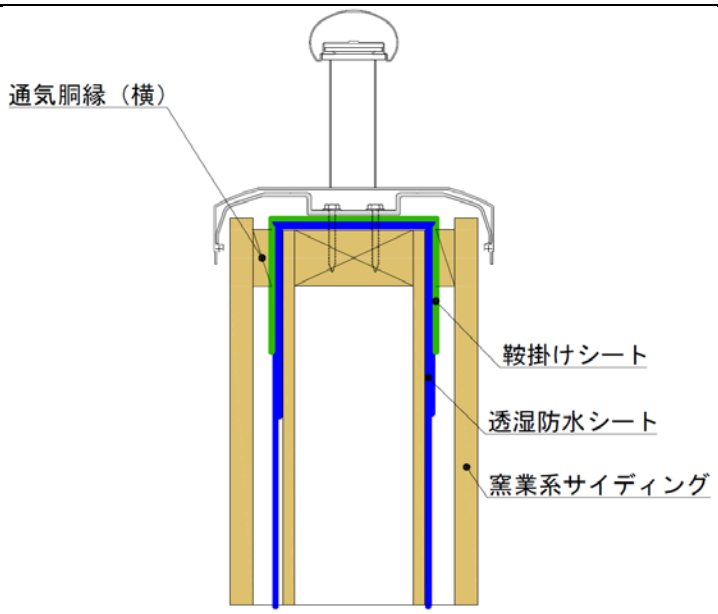
②


片面防水テープ
防雨型換気部材
シーリング
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

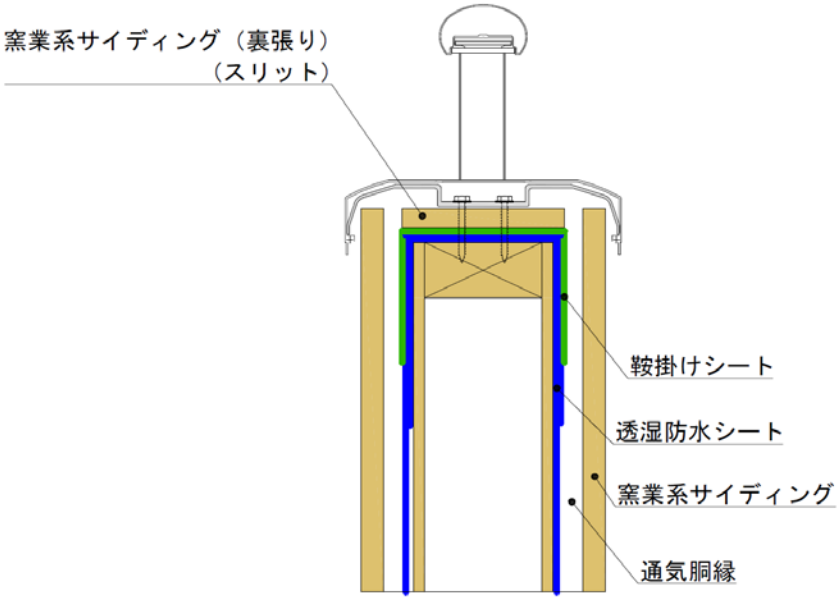
③


シーリング材
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

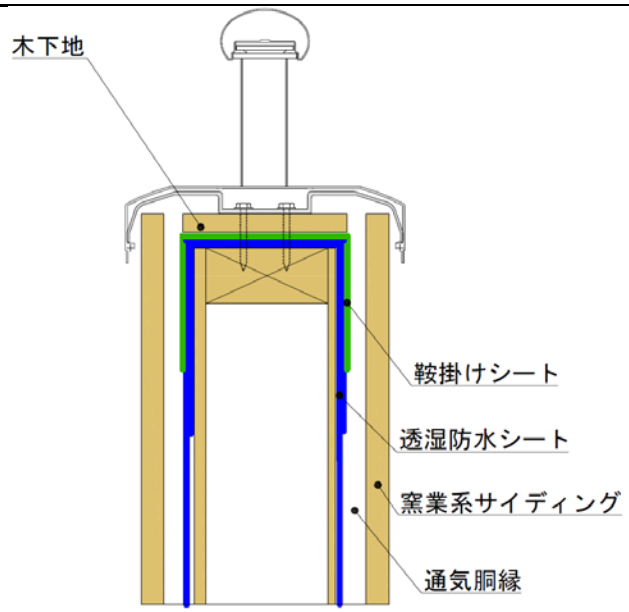
④


通気胴縁（横）
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング

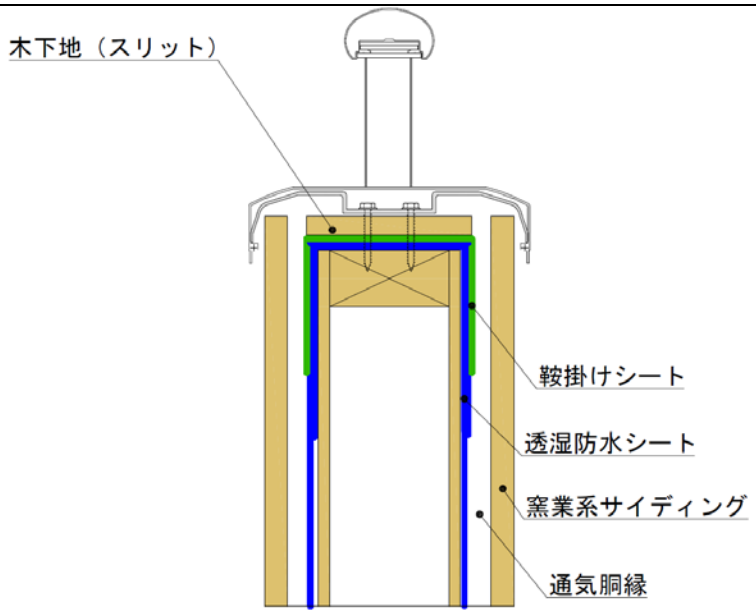
⑤


窯業系サイディング（裏張り）
（スリット）
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

⑥



⑦



⑧

【性能別評価】　A（高い）⇔D（低い）

納まり	通気性能	防水性能	備考
①	D	A	手摺壁天端の養生材のﾘｽｸ有
②	D	A	
③	B	A	
④	A	D	
⑤	C	C	
⑥	A	D	
⑦	A	D	
⑧	A	D	

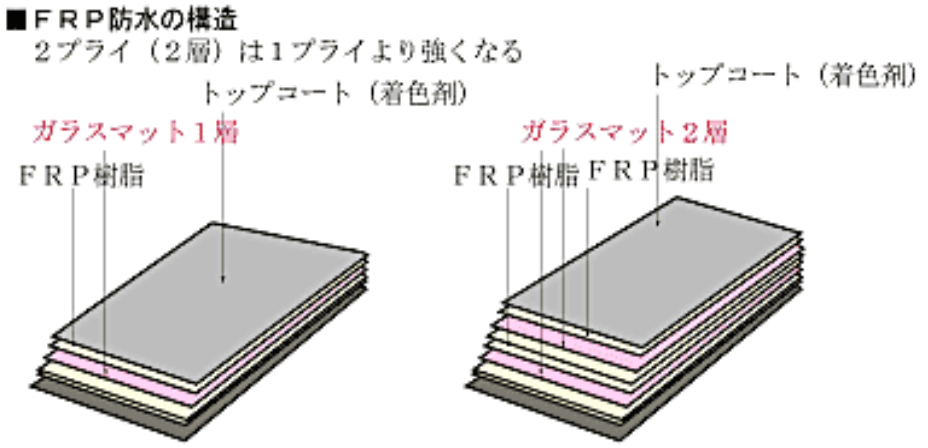
【チェック対象部位】 ○＝対象 ×＝非対象

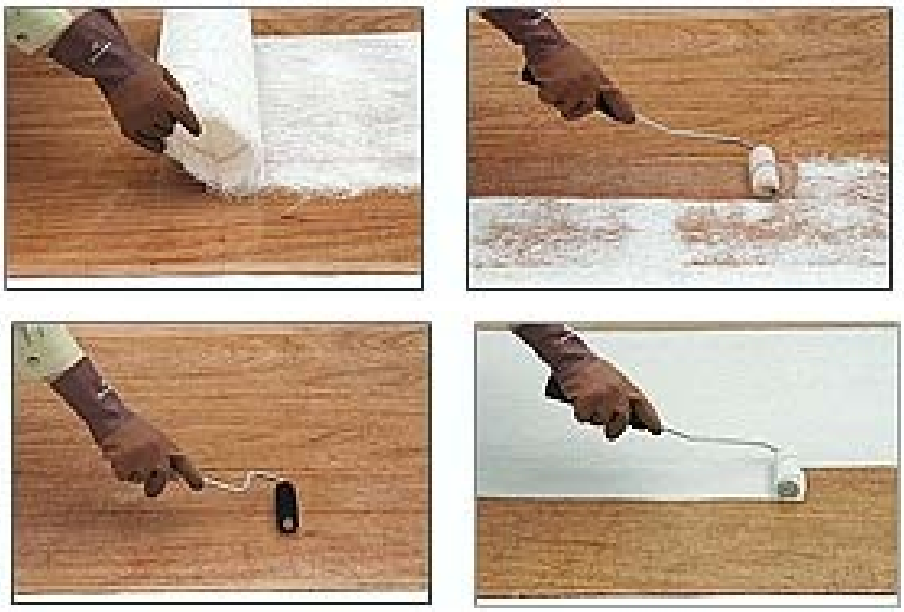
ルーフバルコニー	跳ね出しバルコニー	独立型（後付）バルコニー	項目
○	○	×	① 床下の換気 ： あり ・ なし
○	○	×	② 床下地 ： 二層 ・ 一層
○	○	×	③ 床面の水勾配 ： 1/50 以上 ・ 1/100 以上 ・ 1/100 未満
○	○	×	④ 排水ドレン ： 2 カ所 ・ 1 カ所（オーバーフロー管あり） ・ 1 カ所（オーバーフロー管なし）
○	○	×	⑤ オーバーフロー管 ： あり ・ なし
○	○	×	⑥ 防水層立上がり ： 250mm 以上 ・ 250mm 未満
○	○	×	⑦ 開口部下の防水層高さ ： 120mm 以上 ・ 120mm 未満
○	○	×	⑧ 窓下の施工順序 ： 防水先施工 ・ サッシ先施工
○	○	×	⑨ 手すり壁外側の通気層 ： 通気層あり ・ 通気層なし
○	○	×	⑨ 手すり壁内側の通気層 ： 通気層あり ・ 通気層なし
○	○	×	⑩ 通気層 ： 通気金具 ・ 縦胴縁 ・ 横胴縁 ・ なし
×	○	×	⑪ 手すり壁天端への、雨仕舞と通気の為の部材の設置 ： あり ・ なし
○	○	×	⑫ 手すり壁入隅部の通気構造 ： あり ・ なし
○	○	×	⑬ 手すり壁内部のしっけの排出 ： あり ・ なし
×	○	×	⑭ 手すり壁外側通気層下部の排水処理仕様（オーバーハング部） ： あり ・ なし
○	×	×	⑮ 手すり壁外側通気層下部の排水処理仕様（土台部） ： あり ・ なし
○	○	×	⑯ 手すり壁天端へのサイディング ： 使用しない ・ 使用する
○	○	×	⑰ 手すり壁天端への鞍掛けシート ： 改質アスファルトルーフィング ・ アスファルトルーフィング 940 ・ なし17

	○	○	×	⑱ 手すり壁天端の木部への防水テープ ： 使用する ・ 使用しない
	○	○	×	⑲ 手すり壁天端へのステープルの留め付け ： なし ・ あり
	×	×	○	⑳ 後付ﾊﾞﾙｺﾆｰの脚 ： あり ・ なし
経済的メリットとは？	品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）、住宅瑕疵担保法（特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律）、住宅性能表示制度、長期優良住宅法（長期優良住宅普及の促進に関する法律）など、維持管理や性能確保のために推奨される寸法や仕様があります。それらの基準を満たすことで、漏水時に保証が受けられたり、税制面や金利、保険金での優遇があります。			
価格の目安	一般財団法人 経済調査会			
参考 ＷＥＢ	ベランダ・バルコニーのお手入れ（一般財団法人住宅金融普及協会） https://www.sumai-info.com/book_shop/follow_up15.html FRP 防水とは（FRP 防水材工業会）：http://www.fbk-bousui.jp/frpbousui.html シート防水工法の仕様（合成高分子ルーフィング工業会） http://www.krkroof.net/method/siyo-index.html			

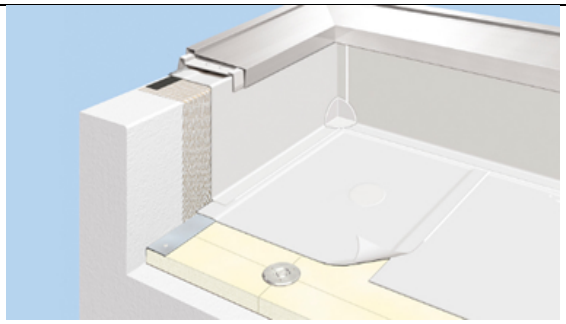
パラペット屋根	パラペット屋根
どこに使用されるの？	建物の屋上やバルコニーの外周部に設けられた低い立ち上がり壁を伴った屋根のこと。
どんな役割があるの？	墜落を防いだり、先端を保護し防水効果を高めるために取り付けられる。また、店舗などで看板を取り付ける目的で、通りに面した部分だけ屋根を隠すような形で立ち上げられた壁もパラペットと呼ばれる。
どんな種類があるの？	**１．形状による分類** ◆三方パラペット  ◆四方パラペット  **２．防水方法による分類** パラペット屋根の防水方法は様々な仕様がありますが、下記に住宅で使用される代表的な工法を記します。それぞれ一長一短があり、他の防水部材（防水テープ）等との相性があるなど、使用する部材の組み合わせや施工にも注意が必要です。 ◆ＦＲＰ防水 繊維強化プラスチックス（Fiber Reinforceed Plastics）の略称。

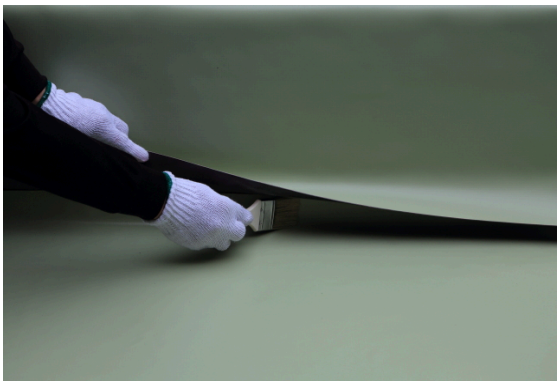
ポリエステル樹脂を塗布した上にガラスマットを張り付け、その上からポリエステル樹脂を合浸させて硬化させ、さらに所定量のポリエステル樹脂を塗布して防水層をつくる。
様々な形に対応しやすい。材質が硬いため、耐衝撃性や耐摩耗性に優れる。
施工中は有機溶剤を使用する為、臭いに注意が必要。





◆塩ビシート防水
塩化ビニル樹脂系のシート状の材料を接着剤等で固定し、防水層を構成する。
伸縮性に富む為、建物の変形に対する追従性が良い。素材自体が予め着色され高い耐久性があるため、防水層の一般的な保護塗装が原則不要。
端部や他の排水部材等との納まりで使用するブチルテープは塩ビシートに直接接しないよう納まり上の配慮が必要。

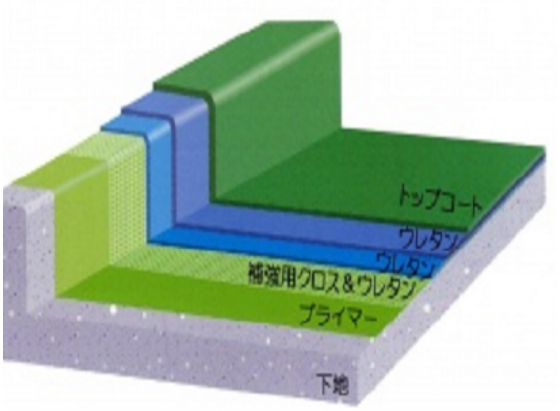




◆ウレタン防水

液体状のウレタン樹脂を塗布し、化学反応により硬化したゴム状で弾性のある防水層を構成する方法。液状の材料を塗布するため、複雑な箇所でも施工することが可能で表面に継ぎ目が発生しない。

ウレタン樹脂の厚みが均一になるよう施工上の注意が必要。また材料が硬化するまで時間が必要。





◆金属防水

塩ビ鋼板（カラー鋼板）や溶融亜鉛めっき鋼板（トタン板）で防水層を構成する。乾式工法なので、他の工法に比較し、臭いやシックハウスの原因となる有害物質の発生がほとんど無い。

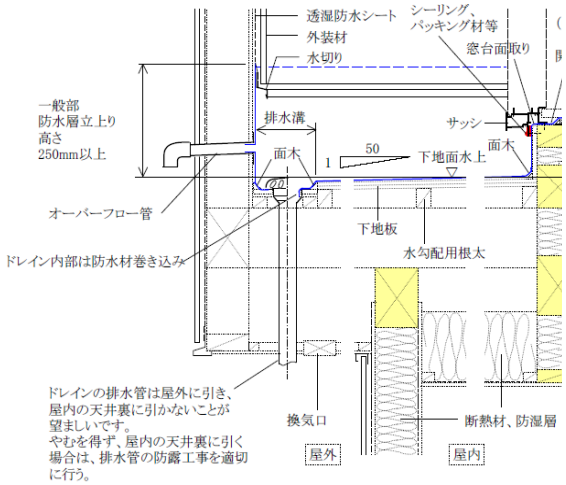
使用時は鋼板に傷がつかないように配慮が必要。



◆立平葺き

鋼板で成型された屋根材。0.5 寸勾配まで対応可能。はぜ締め機の必要がないタイプが開発されてかわら棒の市場に取って代わった。意匠面からの採用も多い。

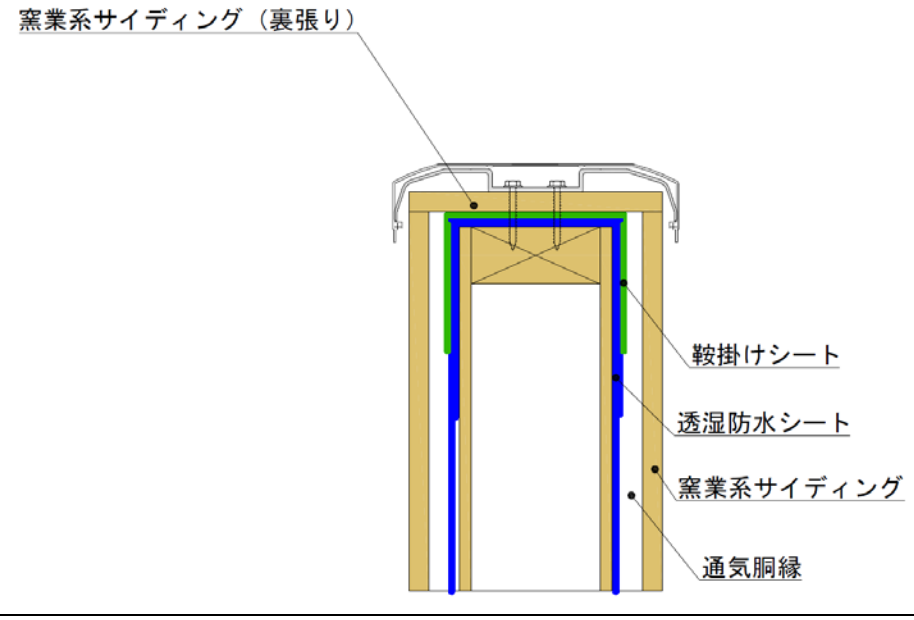


パラペット屋根の**必要性能**は？	パラペットの屋根面では排水の為の配慮、パラペット壁については使用する部材や寸法の基準が記されています。下記に一般的に普及している仕様の参考図を記載しますが、この基準を満たせない場合でも納まり等によっては住宅瑕疵担保法などの基準に適合させることもできます。 ○パラペットの屋根は、1/50 以上の排水勾配を設ける。（立平屋根を除く。） ○防水材は、下地の変形及び目違いに対し安定したものであり、かつ、破断又は穴あきが生じにくいものとする。なお、FRP 防水にあってはガラスマット補強材を２層以上とする。 ○壁面との取合い部分の防水層は 250 ㎜以上立上げ、その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。 ○排水溝は勾配を確保し、排水ドレイン取付部は防水層の補強措置及び取合部の止水措置 を施すこととする。 ○パラペット壁は、次の各号による防水を施すこととする。 （１）防水紙は、JIS A 6005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトフェルト 430、JIS A 6111（透湿防水シート）に適合する透湿防水シート又はこれらと同等以上の防水性能を有することとする。ただし、透湿防水シートは通気構法とした場合に限る。 （２）防水紙は、手すり壁の下端から張り上げ、手すり壁の上端部にはブチル系の両面粘着防水テープを張った上で鞍掛けシートを覆い被せる。 （３）手すり壁上端部の笠木の固定金具は、雨水浸入経路となりやすい為、弾性系の材料等を用いて確実に止水する。 【参考図】 
何を参考にして選定すれば良いのか？	①　パラペット屋根は、劣化事例の多い部位の一つです。屋根面の防水が悪いと、下階への漏水により腐朽要因となります。また、パラペット壁天端が閉塞されていると結露要因になり、パラペット壁天端が開放されていると漏水原因になります。

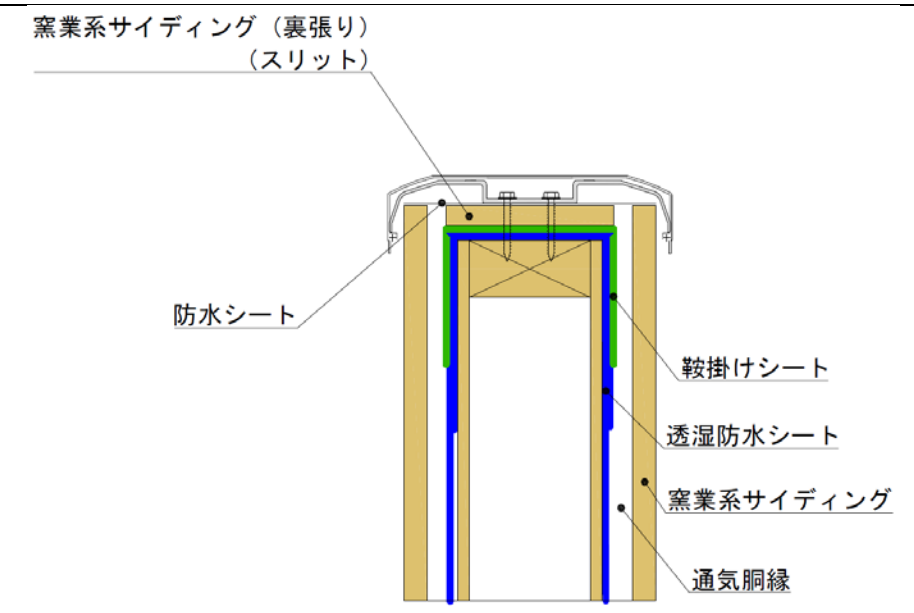
② パラペット壁天端の納まり例

パラペット壁天端の納まりは、雨水の浸入を防ぎながら、通気・換気の機能も求められる部位です。代表的な手すり壁天端の納まりを、4段階で評価しました。

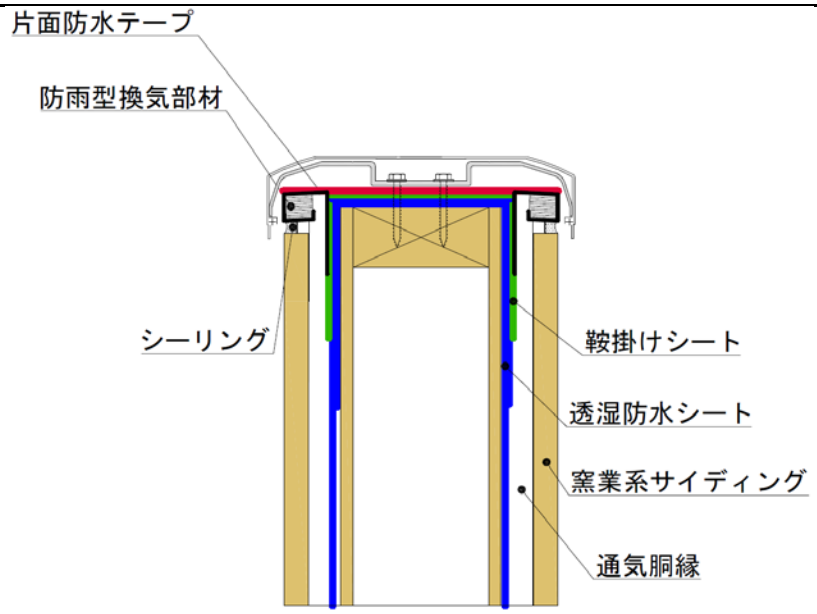
【納まり例】



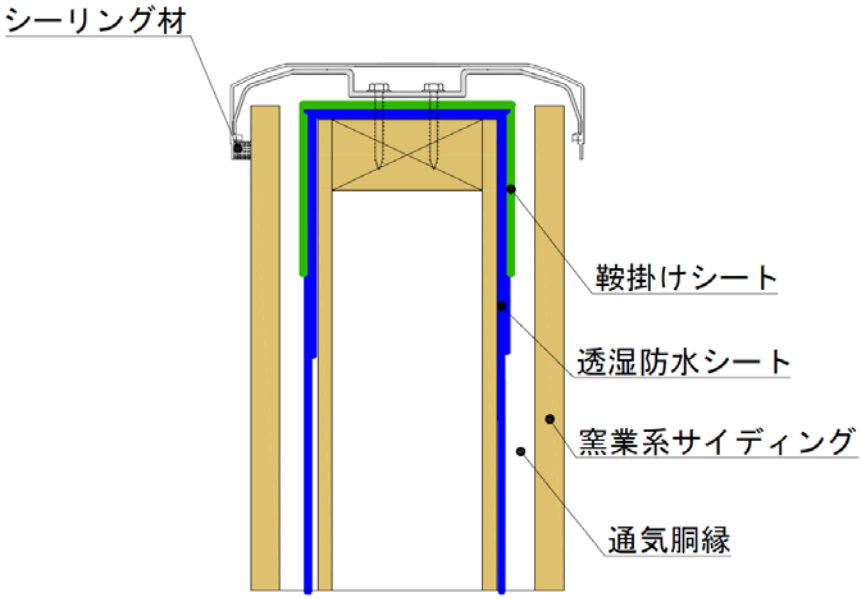
①



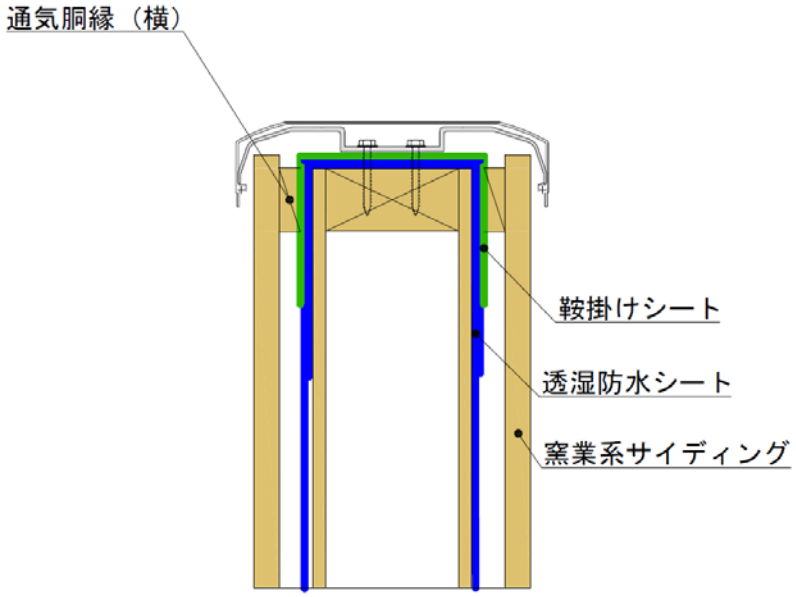
②


片面防水テープ
防雨型換気部材
シーリング
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

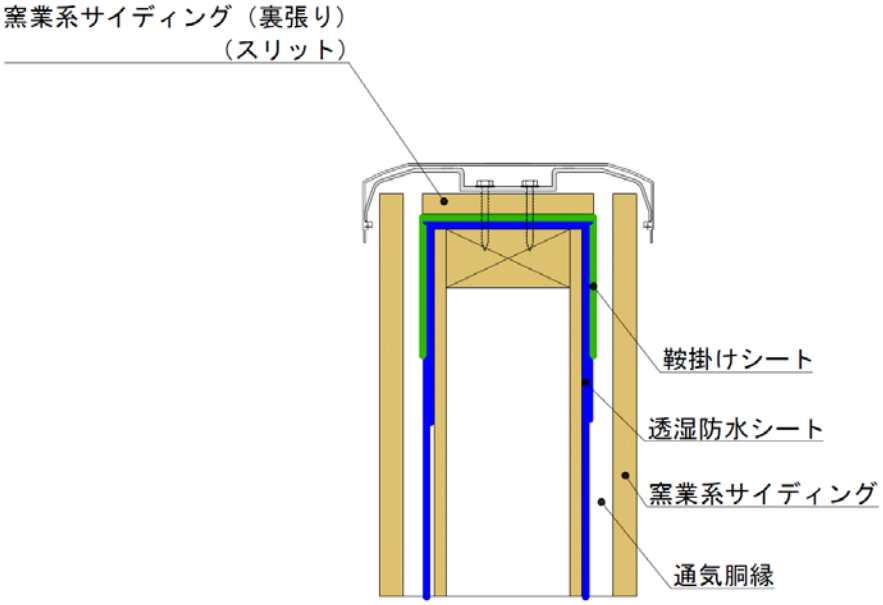
③


シーリング材
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

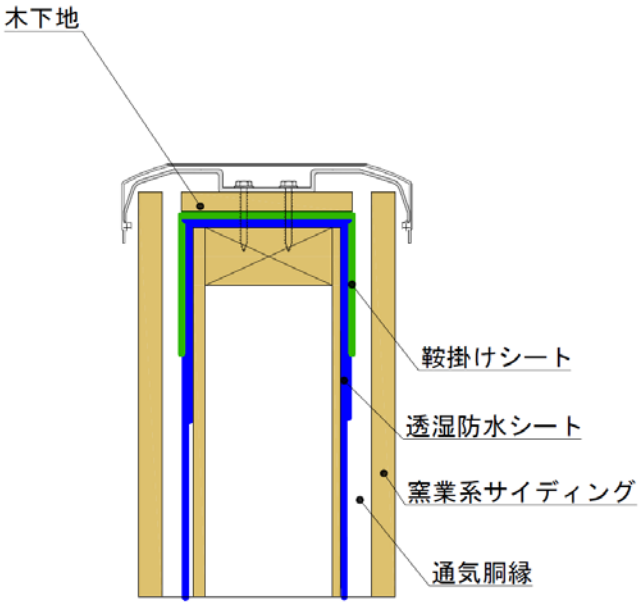
④


通気胴縁（横）
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング

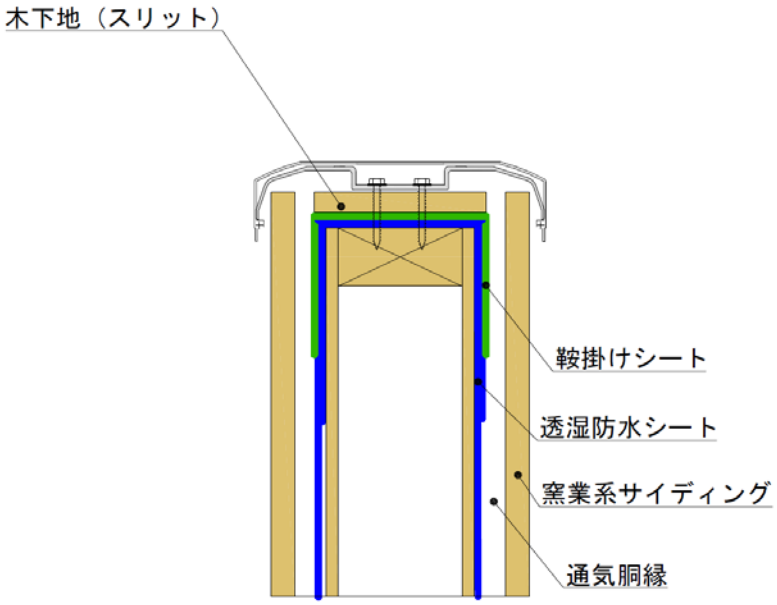
⑤


窯業系サイディング（裏張り）
（スリット）
鞍掛けシート
透湿防水シート
窯業系サイディング
通気胴縁

⑥



⑦



⑧

【性能別評価】　A（高い）⇔D（低い）

納まり	通気性能	防水性能	備考
①	D	A	手摺壁天端の養生材のリスク有
②	D	A	
③	B	A	
④	A	D	
⑤	C	C	
⑥	A	D	
⑦	A	D	
⑧	A	D	

経済的メッリとは？	品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律)、住宅瑕疵担保法（特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律)、住宅性能表示制度、長期優良住宅法（長期優良住宅普及の促進に関する法律）など、維持管理や性能確保のために推奨される寸法や仕様があります。それらの基準を満たすことで、漏水時に保証が受けられたり、税制面や金利、保険金での優遇があります。
価格の目安	一般財団法人 経済調査会

第２編 【住まい手向け】 長持ち住宅ガイドライン
第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

関連ツール

住宅外皮重要ポイントチェックリスト

目次

1. 住宅外皮仕様重要ポイントチェックリストの使い方と見方 191

2. 屋根、小屋裏、直下階天井（軸組構法） 196

4. 基礎および床下まわり（軸組構法） 215

5. バルコニーまわり（軸組構法） 224

6. 屋根、小屋裏、直下階天井（枠組壁工法） 231

7. 湿式外壁まわり（枠組壁工法） 233

8. 基礎、床下まわり 235

執筆者：近江戸征介

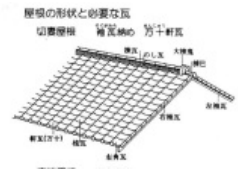
1. 住宅外皮仕様重要ポイントチェックリストの使い方と見方

A、はじめに

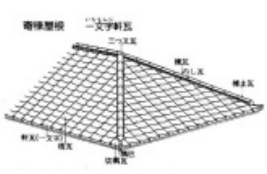
本書は、木造住宅の耐久性能に関わる**建物の外皮＝屋根・外壁・脚部・バルコニー＝**の仕上げから下地構造及び外気に面した室内側の最上階の天井・壁及び最下階の床の仕上げとその構成並びに建築材料や構法の仕様について示すものです。

１、屋根の形式について

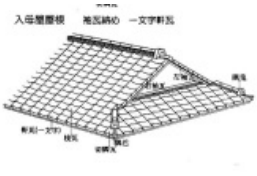
建物にとって最も大事な風雨・陽射しなど外部気候から住まいを守る屋根には、以下に示すような様々な形式があります。その名称とカタチの代表的なものを例示します。



左から、切妻屋根



寄棟屋根



入母屋屋根



片流れ屋根

※この他に、矩折屋根や腰折れ屋根、方形屋根、シャーレ(円曲)屋根などがあります。

２、外壁の形式について

建物の印象を決定する外壁には、以下に示すような種別があります。最近では和風の建物であっても一昔前によくみられた柱や桁などの構造部材が見える外壁は殆ど見られなくなって構造部材が見えない大壁形式の造り方が主流となっていますが、その仕上げ方にも、化粧(サイディングやＡＬＣ板など)外装板を張る乾式構法とモルタルやタイル貼りなどの左官材料で仕上げる湿式構法の二つが代表的なものです。

乾式構法(化粧サイデイング張りの事例)



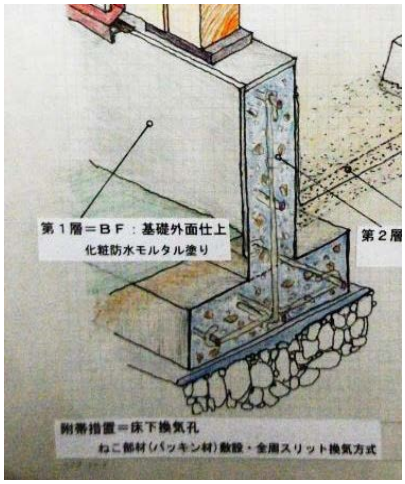
湿式構法(モルタル塗りの上に吹付け塗装仕上げした事例)



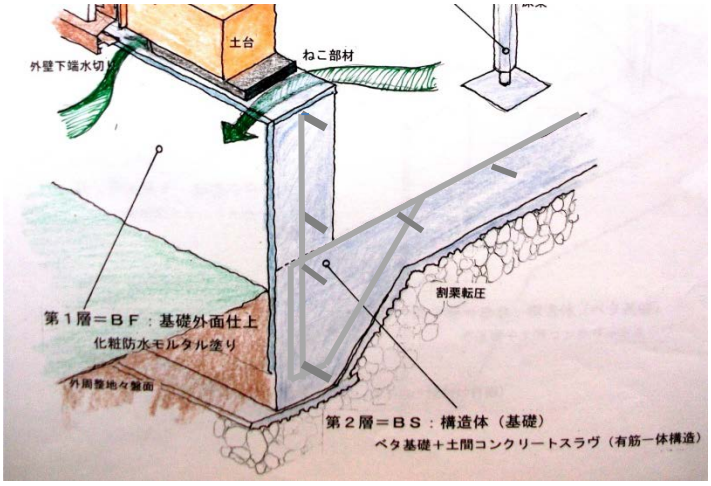
※、市街地を離れ防火規制のない郊外では土壁や羽目板を使った真壁造りなどもあります。

３、脚部＝基礎及び１階の床の形式について

宅地の地盤の耐力（地耐力）と建物の規模を考慮して、適切な基礎を選択する必要があります。基礎は、建物の下全てを耐圧板として使うベタ基礎と、逆Ｔ字型の基礎底盤で支える布基礎の二種類の形式が代表的なものです。



布基礎（床下土間には防湿措置が必要）



ベタ基礎（床下土間のスラブが防湿と耐圧板を兼ねる）

※この他、ベタ基礎の異種といえる逆スラブ基礎や、杭を使った独立基礎などもあります。

４、バルコニーの形式について

バルコニーは、以下に示すような様々な形式の選択肢があります。



跳ね出し型



ルーフバルコニー（階上型）



後付型

※夫々のバルコニーには、構造と一体にしたものや後付けとして取付けるものがあります。

５、木造の構造形式について

木造建物の造り方の構造的特徴としては、代表的な構法として、日本古来の構法を踏襲した軸組構法と、アメリカで普及している構法を日本の法令などに適合するよう昭和 46 年に技術基準が定められた枠組壁工法があります。

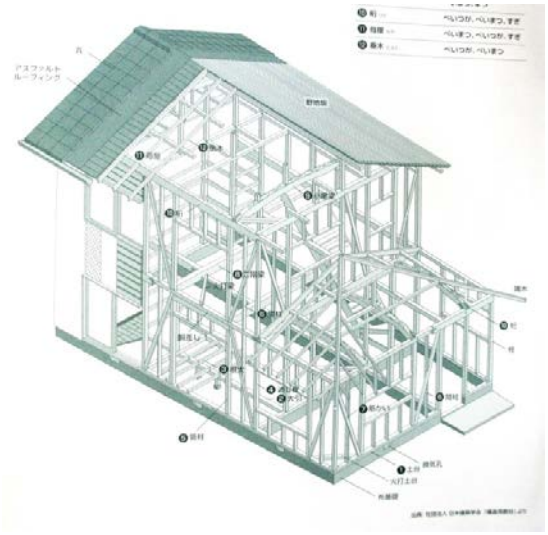
◆軸組構法住宅：一般的に在来工法住宅と呼ばれる事があります。

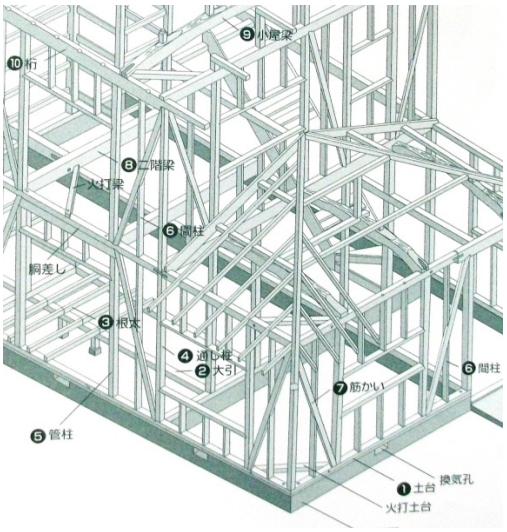
通し柱や管柱(縦軸材)と桁や梁(横架材)を使い、筋かいなどの斜材で構成される構造体。

◆枠組壁工法住宅：一般的にツーバイフォー住宅と呼ばれています。

柱が無く各階毎に国際規格の枠組材や根太材・合板などで造り積み重ねて造る構造体。

◆軸組構法の概略図と主要な部材名称（全体及び部分）





◆枠組壁工法の概略図と主要な部材名称（部分）

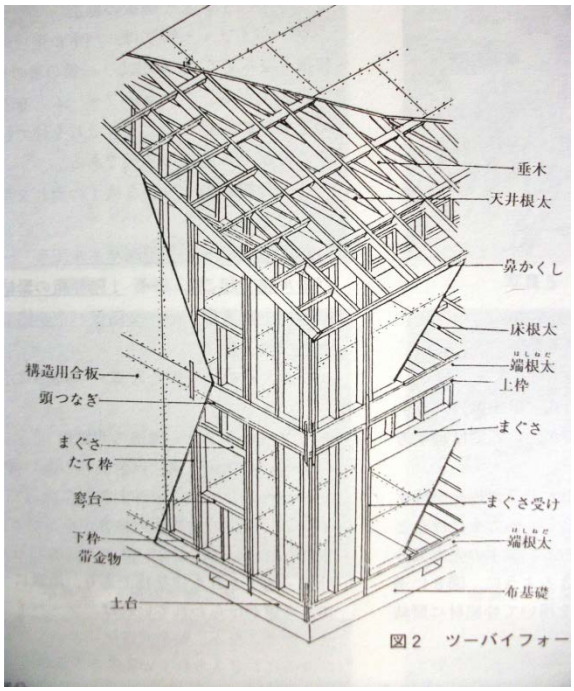


図2　ツーバイフォー

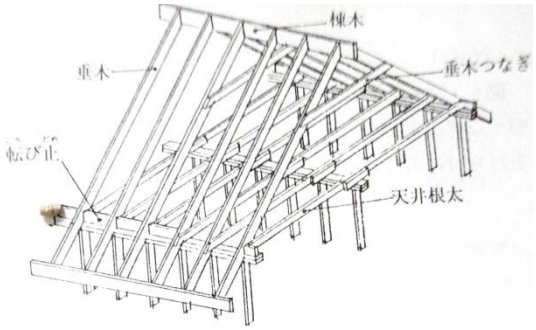
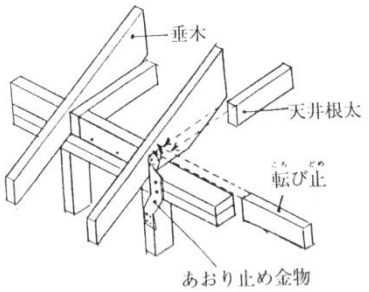


図7　小屋組



B、本仕様書の使い方

本仕様チェックリストには、木造外皮の各部位を「屋根・直下階天井」、「外壁まわり」、「基礎・床下まわり」、「バルコニー」の四つの部位に分けて、そこに使われている構法と材料について、各部位を構成層として部位別に**1**～**4**迄の符号を附して「外皮仕様チェックリスト」と表記しています。

その種類と順番は**1**:屋根・直下階天井、**2**:外壁まわり、**3**:基礎・床下まわり、**4**:バルコニー、となっています。それぞれAとBがあり、各部位ごとの仕様(材料と造り方の構成)を、対象となる範囲の概略図に部材名称を附して部位全体の構成をできる限り解り易く表記してあります。

本仕様チェックリストの内容を精査し、これから作りたいと思われる住宅の外皮の工法や建築材料について、自宅となる木造の耐久性に関わる仕様の種別と組み合わせを選択してください。

住宅外皮（屋根・軒・壁・基礎床）仕様概要チェックリスト

屋根	１Ａ	部位　屋根・直下階天井	No.＿＿＿＿＿
	設計仕様：**屋根および天井の構成**		**外皮屋根仕上げ～下階天井仕上げ迄**
	【屋根の層構成図】 **※屋根は下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。**		

C項「本仕様書の見方」の①～⑤の項目内にある材料及び工法の項目の左にある□マークに✔印を入れる事で、建築主として希望する住まいの品質や性能に関わる仕様の選択について意思表示できるようになっています。

本書は、住宅の発注者として建築主の希望を意思表示するものであり、以後の住宅の設計が具体化する前の図書として設計者に提示し、設計図書へ反映させることが可能となります。

C、本仕様書の見方

本仕様書は以下の順序で部位ごとに編集されています。

表紙：外皮仕様構成層の概要図

① 外皮の仕上げ範囲の仕様解説と選択）

② 外皮の下地範囲の仕様解説と選択（但し、脚部のみは②、構造の範囲と選択）

③ 外皮の構造の範囲と選択（但し、脚部のみは③、下地の構造の範囲と選択）

④ 内装の仕上げの範囲と選択

⑤ 付帯部材の種類と選択

資料：外皮仕様に関する解説と留意事項及び劣化事象例

①～⑤の用紙には、各部位に使われる材料又は構法の種類が記載されており選択できるよう作られています。希望する材料名左の□内に✔印を記入し、建築主として予め設計者に提示する事で、要求事項として意思表示する事ができます。

各構成層仕様解説　**※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	屋根葺材仕上げ　［標準的な葺材］［推奨できる葺材］	☑に該当する参考資料を表記
	仕様の選択：希望する材料の左の□に✔印を入れて下さい。	仕様の種類及び解説
	（粘土瓦）□土居葺き□瓦桟直葺き□流し桟葺き□本葺き □Ｊ形 □Ｆ形 □Ｓ形 □平形 □波形 □本葺形 ※、粘土瓦には形種の他□防災瓦□耐寒瓦等がある。	

※１－４各外皮の部位ごとの構成層仕様はＡとＢに共通する項目は省略されているものがあります。

※仕様の選択の項目で記載のない部分は、個別の住宅設計が完了した時点で「実施予定の仕様」など必要な材料部材等を表記図示するのに使用できます。

※仕様の種類及び解説の項目に該当するものがない場合は、追記して下さい。

新しく造る住まいの「長期優良品質」や「耐久性能」に関わる、木造の品質と性能の向上についての要望書として、設計を委託する前若しくは施工請負契約締結前に準備して置く事が望ましく、本書はその手引書として頂くための有用なものとなります。

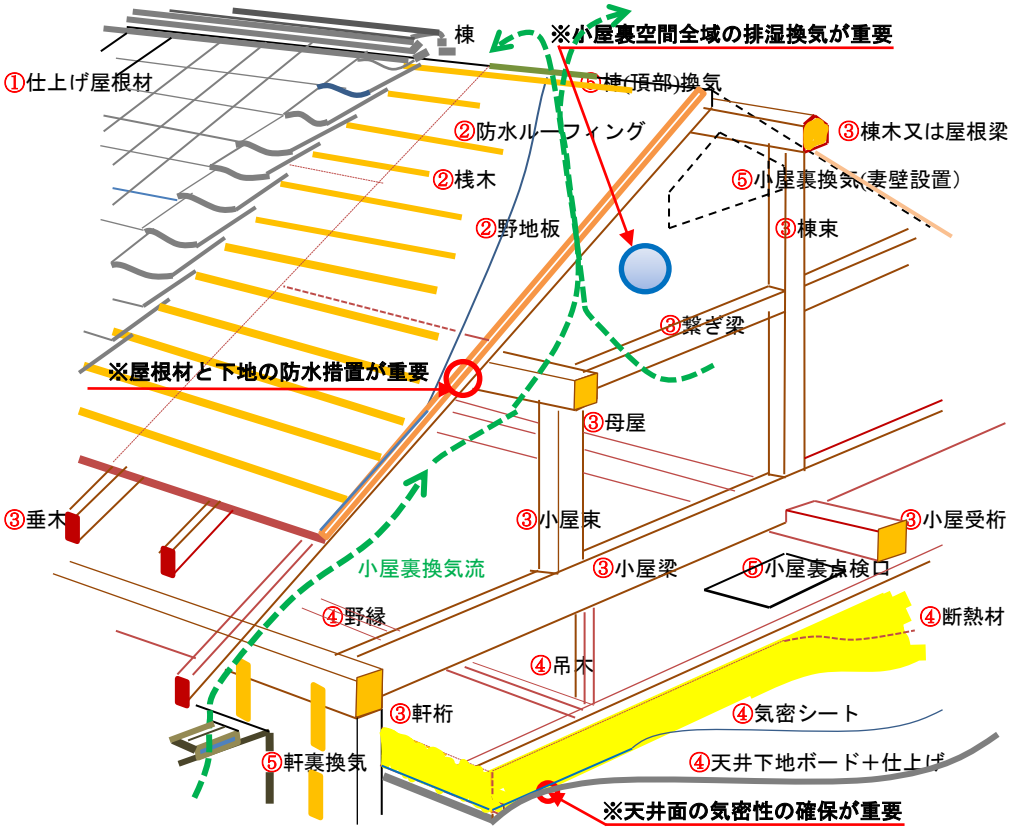
2. 屋根、小屋裏、直下階天井（軸組構法）

屋根	１Ａ	部位：屋根・直下階天井	No.
	設計仕様：屋根および天井の構成	屋根材仕上げ～下階天井仕上げ	

対象範囲全体仕様構成図

【屋根の層構成図】

※屋根は下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。
採用を希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

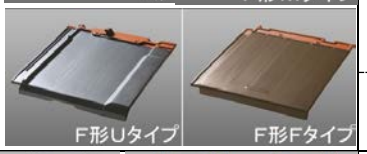


【屋根構成層】

- **①屋根材仕上層**
- **②防水下地層**
- **③小屋組構造**
- **④天井仕上層**
- **⑤関連附帯品**

※③の小屋組構造は、軸組(在来)構法の一般的な仕様と名称を表記しています。
枠組壁(ツーバイフォー)工法は別紙**１Ｂ**をご覧下さい。

各構成層仕様解説 **※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	屋根に葺く**仕上げ材料**の選択	※希望する材料を選び□内に✔マークを記入。
建物の屋根の仕上げ仕様	参考図又は施工例の写真	屋根材の選択
	［粘土瓦］   	予定している住まいの気候環境や建物の屋根勾配や意匠性・立地条件に合せて選択してください。 □**粘土瓦** ［形状］ □J 形瓦 □S 形瓦 □F 形瓦 U タイプ、□F 形瓦 F タイプ、□F 形瓦 M タイプ ※いずれの形状も和風、洋風に係わらず、全ての建築に使用されます。 希望する色調があれば記入して下さい（＿＿＿＿色）
	 いぶし瓦　釉薬瓦　無釉瓦  防災瓦（左：J 形、右：F 形）	［製造方法］ □いぶし瓦：原料である粘土を成形、乾燥、そして焼成した後に燻化をします（いぶします）。それにより瓦に炭素被膜を施し、美しい銀色を作り出します。 □釉薬（ゆうやく）瓦：原料である粘土を成形、乾燥した後に、その表面に釉薬を施して焼成します。一般的に陶器瓦とも呼ばれ、様々な色があります。 □無釉（むゆう）瓦：文字通り釉薬を使わない瓦であり、素焼瓦（すやきかわら）などがあります。 ［機能］ □防災瓦：瓦が連結し外れにくく耐風や耐震対策向きです。 希望する色調があれば記入して下さい（＿＿＿＿色） 瓦については、全国陶器瓦工業組合連合会へ 瓦屋根の施工は、（一社）全日本瓦工事業連盟へ
		□**スレート** □天然スレート：耐候性に優れている。 天然の石材（頁岩）を切り出し成型加工した製品です。 色調は採掘場所の地質により色は微妙に異なります。
		□住宅屋根用化粧スレート 工場生産された規格成型品です。 安定した色調の選択ができます。 希望する色調があれば記入して下さい（＿＿＿＿色）
		□波形スレート：凍結する地域には不向きです。 工場生産された規格成形品です。 色調は素地もしくは現場着色塗装する事もできます。

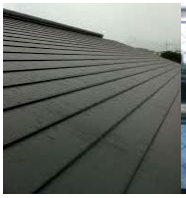
［金属葺き］

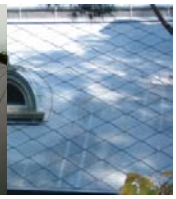
立平葺　　瓦棒葺





横平葺　　平折葺





□金属屋根材：□立平葺 □瓦棒葺 □横平葺 □平折葺
葺重ね部分が少なくスガ漏れによる浸水を考慮し寒冷地や多雪地域などの立地環境に適している。鋼板の葺重ね部はハゼ折（折り曲げ嵌め合せる）されるため雨水や融雪水が漏水しにくいように加工されています。
□溶融亜鉛めっき鋼板：着色は現場塗装で仕上げます。
めっきの量（厚さ）により耐蝕性が異なります。
□溶融 55%アルミニウムー亜鉛合金めっき鋼板：着色は焼付け塗装されています。
鋼材とアルミを混成して防蝕性を高めています。
□アスファルト被覆鋼板：耐候性に優れています。
加工費は最も高いが耐久性に優れています。
□塩ビ被覆鋼板：塩害や防蝕性に優れています。
□フッ素鋼板：市街地の排気ガス等で腐食しにくく耐候性・耐蝕性に優れています。材料費は高めです。

初めて学ぶ もう一度学ぶ　金属の屋根と外壁 LLM2017（（一社）日本金属屋根協会）
http://www.kinzoku-yane.or.jp/info/LLM2017/index.html

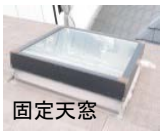


□銅板：□素地磨き仕上げ　□緑青被覆仕上げ
□アルミ板：□電解発色仕上げ　□アルマイト仕上げ
□ステンレス板：□電解着色　□ヘアーライン仕上げ

希望の色調（＿＿＿＿＿＿色）



□アスファルトシングル

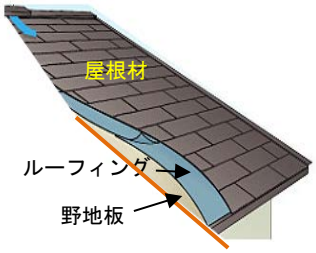
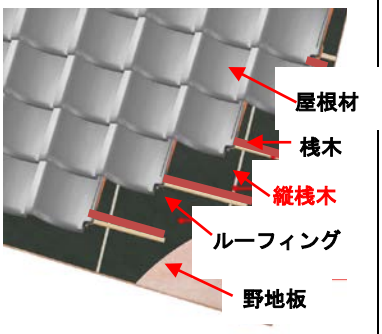
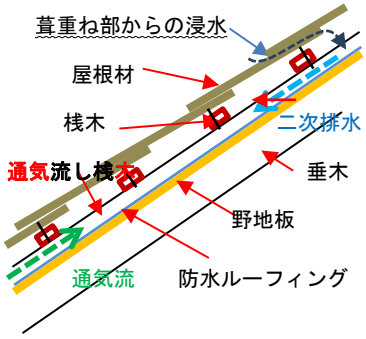


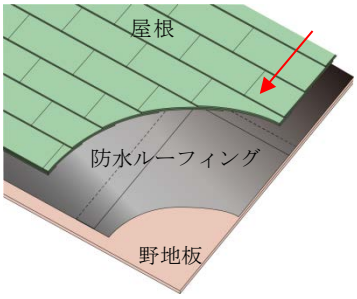


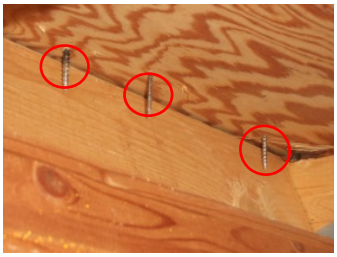


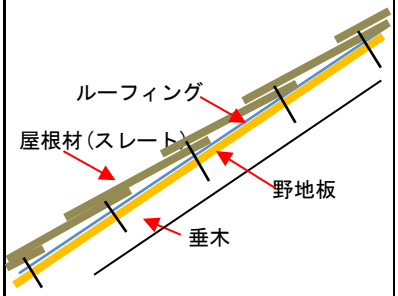
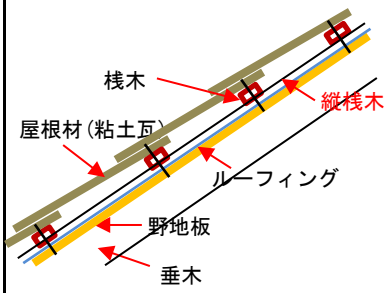
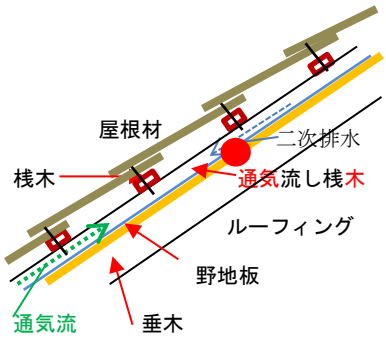
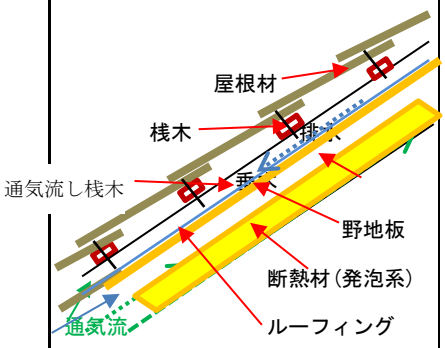


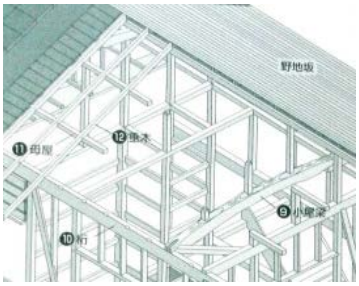
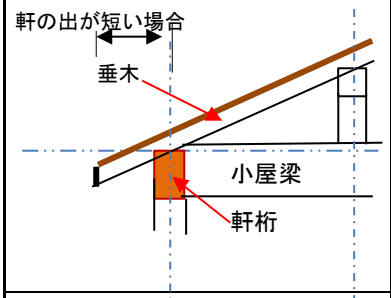
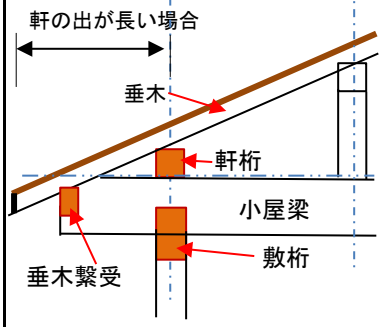
【付帯施設】希望する場合は□に✔印を入れて下さい。
天　窓：□固定型（□二重断熱型□単層型）□開閉型
小屋窓：□角型□三角型□小屋根型□半円型□腰折型
煙　突：□飾り角型　□小屋裏換気型　□排煙筒
※屋根の付帯施設には傾斜水上側に雪割りを施し、
付帯施設が雨水排水の障害とならない対策が必要です。

②	**屋根下地と防水の仕様**	
	屋根葺下地の種類	葺き下地材の選択と解説
屋根葺き下地の仕様		(1) □【直葺き構法＝化粧スレート葺き、金属葺き、アスファルトシングル葺き】[標準] 桟木はありません。化粧スレート葺やアスファルトシングル葺の標準的な構法です。 屋根材を留め付けるための釘などがルーフィング（防水紙）を貫通している仕様です。屋根材の重ね部から雨や土埃などがルーフィングの上に入り込むこともあり、これらは屋根の勾配に従って流れますが、流れ方向と直交して屋根材や桟木などが防水紙や野地に直接、接触して取付けられている場合、浸入雨水がこれらに堰き止められ、周辺の釘の貫通部分から小屋裏側に漏水する要因となることがあります。
		(2) □【桟木＋縦桟木＝粘土瓦葺きの引掛け桟構法】[標準] □K3 保存処理材　□無処理材　□その他（　　） 野地板の上にルーフィング（防水紙）、縦桟木、桟木、粘土瓦を一枚一枚留め付ける標準的な構法です。 縦桟木により桟木が防水紙より浮いた状態となるため、雨水が滞留しにくく、屋外へ排出されやすい仕様です。 瓦の留め付け部は、釘が防水紙を貫通しており、小屋裏側に漏水する要因となることがあります。 （縦桟木を使わず、十分な引抜き強度を持った水抜き桟木を桟木の代わりに使用する場合もあります）
		□【桟木＋通気流し桟木＝通気下地屋根構法】 [推奨（オプション）] □Ｋ３保存処理材 □人工木材 □合板 □無処理木材 瓦葺きの場合、屋根材や桟木などを留め付ける釘がルーフィングや野地板を貫通しないよう桟木の下に直交（流れ方向）する通気流し桟木を設ける仕様であり、防水および防露上からも推奨される仕様となります。 通気流し桟木は、浸入雨水を排出させやすくするだけではなく、屋根材裏に通気層を構成し、野地上側に生じ易い湿潤を防ぐ排湿機能を有し、劣化リスクの軽減や小屋裏空間の急激な温度変化を和らげることにも役立ちます。 スレート葺きやシングル葺きの場合は、桟木に替えて、「二重野地板」又は「スノコ桟」を使う場合もあります。 金属葺きの場合は、流し桟に添えて網状体シートを使うこともあります。
		瓦屋根の施工の情報は、（一社）全日本瓦工事業連盟へ

<table>
<tr>
<td></td>
<td> 

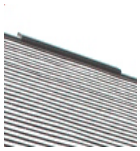
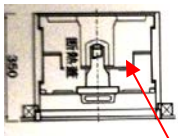
※直葺きには桟木は使用しない。</td>
<td>□【下葺材（防水紙）】
屋根材の下地にはルーフィングと称する防水紙が野地板の上に敷き込まれています。
□アスファルトルーフィング 940（JIS A 6005）
全ての屋根材に適しています。
□改質アスファルトルーフィング（ARK 04ˢ）
全ての屋根材に適しています。940 よりも上位の下葺材（防水紙）です。
アスファルトルーフィング 940 よりも上位の品質です。
アスファルトルーフィング工業会規格
http://www.ark-j.org/tec/pdf/kikaku_04s-03.pdf
□透湿ルーフィング
透湿性を保有しているので、屋根材とルーフィングの間に空間がある瓦屋根に適しています。直葺きの化粧スレート、金属葺き、シングル葺きなどでも通気が確保できれば透湿効果が得られます。
ARK-04ˢ改質アスファルトルーフィング下葺材のおすすめ（アスファルトルーフィング工業会：
http://www.ark-j.org/pdf/osusume/osusume.pdf
透湿ルーフィングとは（透湿ルーフィング協会）：
http://www.toshitu-r.jp/about.html</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> 
屋根材の緊結用釘が貫通した事例</td>
<td>【野地板】
□面材：□構造用合板　□構造用パネル(OSB・MDF)
□板材：□熱処理加工材　□一般端柄材
□その他：□リブ鋼板 □硅カル板 □野地用ＡＬＣ板
※垂木への釘の留め付け精度が重要です。</td>
</tr>
</table>

	【屋根材下地構成種別】     	**□【スレート・シングル材の直葺き構法】［標準］** ・ルーフィング＋野地板 屋根材の棟側の脇に滞留した浸入雨水はルーフィングを貫通した屋根材の留め付け釘まわりへ浸透し、野地へ浸入したり、ルーフィングを留め付けるステープルまわりからも漏水したりすることがあります。 **□【［粘土瓦の引掛け桟構法】［標準］** ［桟木＋縦桟木＋ルーフィング（防水層）＋野地板］ 雨が流れる方向に縦桟木を設け、縦桟木に対して直交に桟木を留め付けているため、桟木がルーフィングより浮いた状態になります。葺重ね部から雨水等が浸入した場合、その隙間を雨水が流れ屋外へ排出されやすいので、雨水の滞留を防ぐ効果があります。（縦桟木を使わず、十分な引抜き強度を持った水抜き桟木を桟木の代わりに使用する場合もあります）。瓦の留め付け部は、釘が防水紙を貫通しており、小屋裏側に漏水する要因となることがあります。 **□ 【通気下地屋根構法】［推奨構法（オプション）］** □桟木＋通気流し桟木＋ルーフィング＋野地板 雨が流れる方向に通気流し桟木を設け、通気流し桟木に対して直交に桟木を留め付けているため、桟木は浮いた状態となり、雨水の滞留を防ぎます。 屋根材の留め付けは桟木までとなり、釘などはルーフィングを貫通することがありません。さらに、ルーフィングを留め付けるステープルは、工事終了後、重ね部などで見えない状態（ホールレス構法）とするため、防水性能が著しく向上します。 **□【通気下地屋根構法（屋根断熱構法）】** **［推奨構法（オプション）］** □桟木＋通気流し桟木＋ルーフィング＋野地板＋垂木 ＋発泡系断熱材（野地裏の通気層を断熱材で構成） 通気流し桟木と野地裏の通気層が余剰な水分を排湿し結露や湿潤を防げるため劣化リスクを軽減できます。
備考	屋根材と下地構成の組合せは、木造住宅の耐久性能に大きな影響があります。	

③	屋根構造（**軸組構法の小屋組**）	
	参考図又は施工例の写真	小屋組構造部材の仕様の解説と選択
軸組建物の屋根の構造仕様		【主要な構造材】 □構造用集成材：□ヒバ□松□杉□米松□輸入材 □Ｋ３保存処理木材：□桧材□アピトン□その他 □乾燥無垢材：□米松□松□杉□輸入材（　　） ※小屋裏は乾燥し易い為乾燥材の使用が原則です。
		【補助的な構造材】 母屋材：屋根勾配に直交し垂木を受ける構造材です 小屋束：屋根勾配を決める母屋材を支持します 吊木：下階の天井を母屋等の構造部材から吊ります 小屋筋違：屋根勾配と直交方向に掛ける斜材です 雲筋違：屋根勾配に平行して付ける斜材です ※小屋筋違や雲筋違は比較的大きな小屋組や急勾配の小屋組などに取付けられる事が基本です。
		【京呂組】 軒の出が短い小屋組に使われます。本構法において軒の出を著しく長くするには、垂木の断面を増やすなど、強度・剛性を確保して下さい。 ※小屋梁と垂木を軒桁の上部へ直接載せており、敷桁はありません。
		【折置組=与次郎組】 軒の出が深い場合や急勾配の屋根又は屋根材が重い場合などに適しています。 ※小屋梁は柱頭に直接載せ、垂木は軒桁で受けます。 ※軒の出が長い場合や、垂木の跳ね出しが長く比較的重い屋根材の場合に採用され、小屋梁を腕木として伸ばして垂木繋受で軒先を支える構法です。
備考	※小屋組には木材の乾燥による変位等を考慮して構造用集成材や乾燥処理された無垢材を使用します。（乾燥処理された木材は反り・捩れ・割れ等が少ない＝含水率が 18%以下の製材とされている。） ※小屋組には京呂組（一般的な小屋組）と折置組（与次郎組とも称し敷桁を使う）の二種類の構法があります。	

④	屋根直下の天井の仕上げ	
	参考図又は施工例の写真	天井下地と仕上げの仕様の解説と選択
最上階の天井の仕様構成		【天井仕上げ材】 最上階の天井は屋根裏（小屋裏＝準外部）の空間との区画面であることから、室内気候に影響を及ぼす**断熱性の確保**や、直下階の室内から小屋裏への湿気の透過を押える**気密性（遮湿）**なども必要とされています。 そのほか最上階の天井は小屋裏からの騒音を抑える為、適度な質量と隙間を少なくし一定の**遮音性**や3階建てなどに求められる**防火性**を有することが望ましいとされています。 □**一般的な仕様の構成** ・最上階の天井仕上げの構成としては、石膏ボード12㎜厚以上の下地張りにクロス貼り仕上げの他、9 ㎜厚以上の石膏ボード捨て張りの上に吸音化粧板を重ね張りして仕上げる構成もあります。 □**高気密高断熱仕様の構成** ・天井裏に断熱材を施し野縁下端に防湿用の気密フィルム（ポリエチレンフィルム 0.1 ㎜厚以上）を張った後、石膏ボードを下地張りした上に仕上げのクロス若しくは化粧板を張る。 □**準耐火仕様の構成**：木造三階建ての最上階の天井等） ・天井裏に断熱材（ロックウール若しくはグラスウール２４K50㎜以上）を施し通常の石膏ボードであれば （12 ㎜厚＋9 ㎜以上） 二重張りとし仕上げにクロス貼りとしますが、二層目のボードを9㎜厚以上の吸音化粧板などを張って仕上げることもできます。 ・天井裏に断熱材を施さない（屋根断熱仕様などの）場合には、強化石膏ボード 12 ㎜厚以上を二重張りしクロス貼り若しくは二層目のボードを 12 ㎜厚以上の吸音化粧板などを張って仕上る事も出来ます。 ・単層張りとする場合は天井裏に断熱材（ロックウール若しくはグラスウール24K50㎜以上）を施し強化石膏ボード15㎜厚以上の上にクロス貼り若しくは9㎜厚以上の吸音化粧板などを重ね張りとする事もできます。 ※準耐火仕様として石膏ボードの二重張りや天井裏に断熱材を施した場合でも、高気密高断熱とする場合には0.1㎜厚以上の気密シートを下張りしなければなりません。 「住宅金融支援機構編：木造住宅又は枠組壁工法住宅の工事仕様書を参照」 ※準耐火仕様は、小屋裏からの雨音や小屋裏換気孔から伝わる

		外部騒音などを遮音する上でも有効な仕様構成といえます。 ※一般的な仕様の天井構成であっても、小屋裏空間に接する最上階の天井下地には室内からの湿気を小屋裏に逃がさない為、防湿フィルムを捨て張りすることで、換気の特性などで生じ易い過剰な湿気による結露を抑制することにつながり、小屋組木部の腐朽やカビの発生を押えるうえで有利といえます。
		【天井下地材】 □石 膏 ボ ー ド ：□単層張り　□二重張り □強化石膏ボード：□単層張り　□二重張り □合板：□耐水合板　□普通合板　□構造用合板 □その他：□気密シート下地張り　□防音シート
		【野縁・吊木】 野縁：□木製　□軽量金属製 吊木：□木製　□鋼製ボルト　□樹脂製防震吊木 その他：□設備機器吊り込み補強（□有□無） ※設備機器等の吊り具は構造体に直接取付けます。
		【断熱材】 位置 位置：屋根断熱 ― 外張り断熱 ― 遮熱／外張り断熱 ― 外断熱／垂木間断熱 位置：桁上断熱 位置：桁中断熱 位置：天井断熱 種類 □繊維：□グラスウール　□ロックウール　□木質 □吹込：□セルローズファイバー　□羊毛系 □発泡：□ウレタン□スチレン□エチレン□フェノール □吹付：□ウレタン発泡□水性発泡□セル透湿発泡 ※高気密・高断熱では隙間の生じない種類を選ぶ事。 ※天井下地には、防湿フィルムが推奨されます。 厚さ　　㎜ 断熱等性能等級： □等級 4　□等級 3　□等級 2　□等級 1 防湿材：□ JIS 防湿フィルム　□防湿フィルム □袋入り断熱材の防湿フィルム　□なし
		断熱建材とは（断熱建材協議会）： http://dankenkyou.com/dannetukenzai.html
備考		

⑤	屋根及び天井関連の**付帯部材**	
	参考図又は施工例の写真	屋根と天井に関する附帯仕様の解説と選択
建物屋根の付帯部材仕様	         	【小屋裏換気部材】 □軒天井：□スポット型　□スリット型 □有孔板 ※小屋裏空間全域の排湿換気に淀み域が生じないよう換気孔の配置は分散すること。 配置の選択：□軒先付□壁際付 □妻　壁：□屋切型　□レジスター型 □エルボ管 ※妻壁換気孔の設置は棟頂部より 400 ㎜以内。 □棟頂部：□越屋根型□換気棟型□棟飾り型 □他（ ※軒天井に設置する換気材の取付面積が1箇所当り 100cm^2 を超える場合は、建築場所の防火規制により □防火タイプか□非防火タイプを選択する。
		換気棟の役割（屋根換気メーカー協会）： https://yakankyo.jimdo.com/換気棟の役割/
	気密断熱型点検口   気密蓋　4545AH3  気密断熱型の内蓋 点検口枠が一体型 ・北海道地域の設置例	【小屋裏点検口】□通常気密　□高気密高断熱 □樹脂製：□気密型　□気密断熱型　□通常型 □金属製：□気密型　□気密断熱型　□通常型 □切込み：□天井上蓋型　□梯段収納型 ※高気密高断熱住宅の小屋裏への開口は気密性と断熱性が地域の規定基準に適合した点検口が必要。
		【空調機器等設備取り付け補強ほか】 □24 時間換気用セントラル機器用吊り具 □天井埋設型空気調和機器用吊り具
	 瓦一体型　吊子金物型  点検用吊環兼用型落雪止	【屋根付属施設】 □落雪止め：□瓦一体型　□吊子金物型 □点検用金物：□固定型　□振子型 □棟頂部吊環 ※雪止めを設置する場合は軒樋を着脱式とすること
備考		

【補足添付資料】

解説及び留意事項	対象部位：建物の屋根及び直下階の天井部分 【解　説】 ・北面勾配屋根下地は南面勾配屋根下地よりも湿潤リスクが高まります。 ・太陽光発電ＰＶ設備の不適切な設置方法により、屋根材下地の湿潤リスクが高まります。 ・下葺材（防水紙）には、不透湿性と透湿性の２タイプがあり、屋根材の種類により適性が異なります。 ・伝統的な屋根材の下地材料(葺き土や杉トントン等)には葺重ね部からの浸水に備えた吸水性と放湿性を有する材料が使われていたが、現在は防水性重視のルーフィングを使う事が多く、屋根材下の調湿と放湿は出来ない。従って、通気層などを適切に設けた通気下地屋根構法が有効な対応策です。 ・小屋裏空間の湿気の程度により、小屋裏内の結露のしやすさが異なります。小屋裏空間の水蒸気量は室内天井面の防湿性が大きく影響します。防湿性能を向上させるには防湿フィルムの別張りが有効です。 ・小屋裏空間の換気孔の配置は、給気孔と排気孔の高低差を 90cm 以上確保し、給気孔および排気孔ともに分散配置することが推奨されます。(軒裏スリット換気孔や棟換気が有効) ･通気の軒先又は屋根材先端部下端(雀口)には 4mm 目程度の防虫措置を施すことを推奨します。
	【留意事項】 ・寒冷地の屋根葺き仕上げは、スガ漏れに留意する。 ・釘により防水ルーフィング及び野地板を貫通する部分の漏水及び結露に留意する。 ・冬期の小屋裏空間は放射冷却現象により外気より気温が低くなることに留意する。 ・屋根面の天窓や煙突部分には水上側に雪割による排水補助措置を施すこと。
情報	
劣化事象	対象部位：屋根部分**【不具合事象事例】**不具合が原因とされる具体的な劣化事象 ・小屋裏の結露によるカビが蔓延する場合がある。(野地板合板の湿潤による剥離が起き易い) ・野地上の結露による軒先の木部の腐朽。(野地板が湿潤して垂れ下がることがある) ・屋根材の重ね部から雨水や粉塵が入り込むことがあり、一般構法では桟木や野地を腐朽させる場合があるが、通気下地屋根構法では雨水や粉塵が屋外に排出されやすく、劣化リスクが低くなる。 ・天井は、吊木、野縁、配線などがあるとともに、作業しにくい空間であるため、袋入り繊維系断熱材などで施工する場合は、断熱欠損が生じないように充分に注意する。 対象部位：下地部分 ・野地板と垂木の接合部分の漏水と腐朽 ・軒先の広小舞及び垂木先端部と軒桁天端の腐朽 ・南面屋根の太陽光発電ＰＶ設備を設置した屋根下地の結露、カビ、湿潤腐朽
情報	

3. 乾式外壁まわり、軒天井（軸組構法）

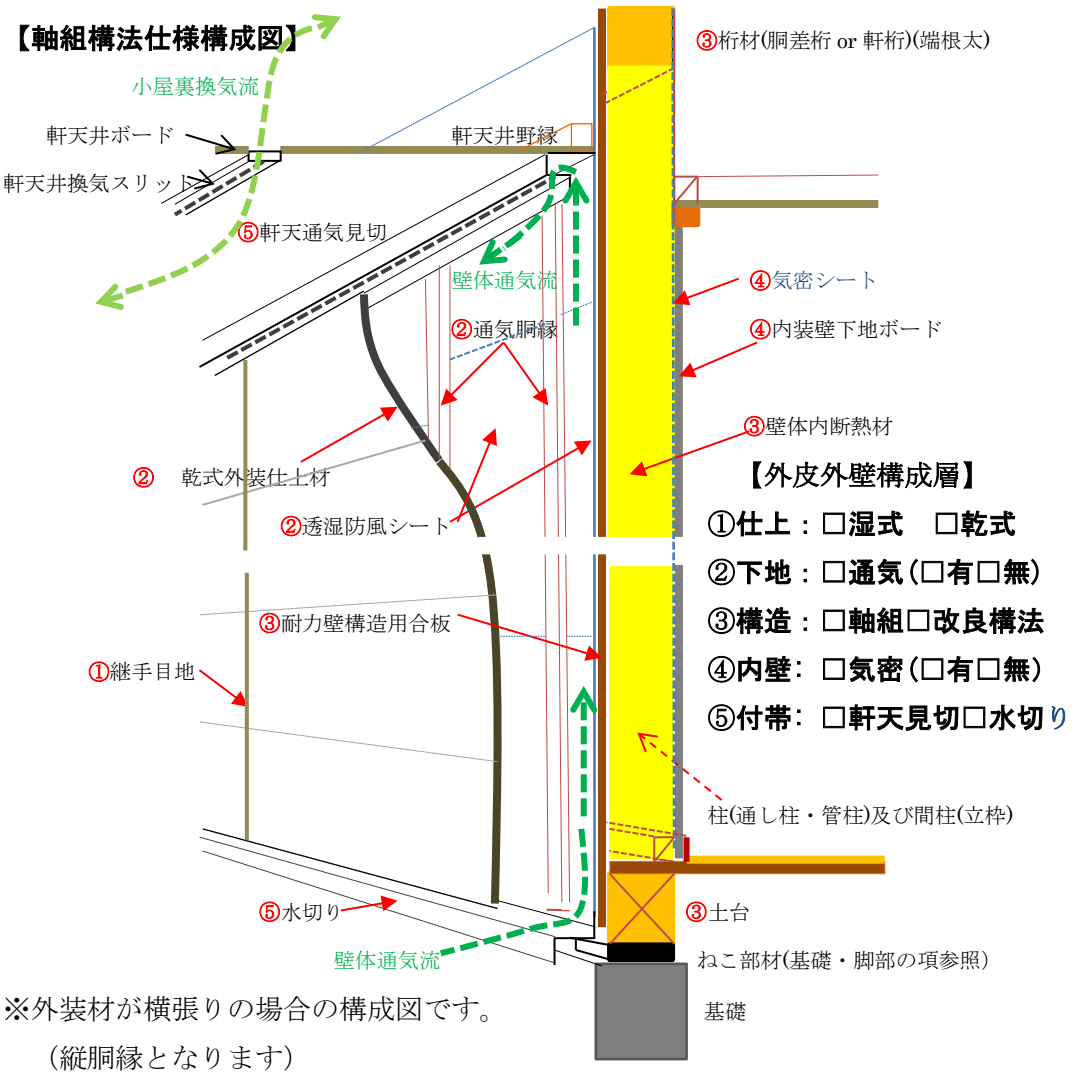
外壁	２Ａ	部位：乾式外壁まわり	No.
	設計仕様：乾式外壁、軒天井	外皮外装仕上げ～内装壁仕上げまで	

対象範囲全体仕様構成図

【乾式外壁まわりの層構成図】

※乾式外壁まわりは下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

【軸組構法仕様構成図】

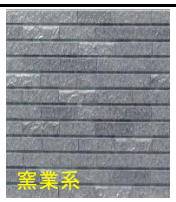
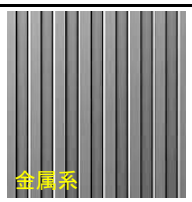
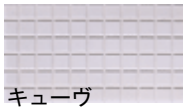
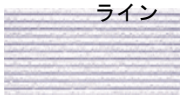


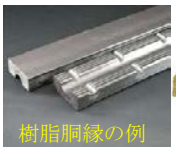
※外装材が横張りの場合の構成図です。
（縦胴縁となります）

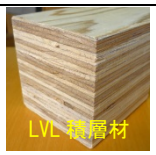
※通気層の排出は軒出しの構成図です。

※①の仕上げは、乾式外壁の一般的な仕様と名称を表記しています。
湿式構法は別紙 2B をご覧下さい。

各構成層仕様解説 **※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	外壁の仕上げ	
	外壁仕上げの種類	外壁仕上げの選択と解説
建物外壁の仕上げ仕様	   	【乾式外装材】□塗装品 □無塗装品 □窯業系サイディング □木繊維 □Ｇ繊維 （□セメント系 □ケイカル系 □セラミック系） □金属系サイディング □裏打ち無 □裏打ち有 （□鋼板系 □アルミ系） □木質系サイディング （□パネル □合板系 □無垢材） □塩ビ系サイディング （□被覆鋼板 □難燃樹脂製）
	サイディングとは（日本窯業外装材協会）：http://www.nyg.gr.jp/toha/index.html 金属サイディングの特徴（日本金属サイディング工業会）：http://www.jmsia.jp/siding/ 樹脂系サイディングの特徴（樹脂サイディング普及促進委員会： http://www.vec.gr.jp/kenzai/siding_asset/merit.html	
	  	□【発泡コンクリート板】□ラス網補強 □溶接金網補強 □厚型 ALC 板（□75 ㎜厚 □100 ㎜厚 □125 ㎜厚） □薄型 ALC 板（□37 ㎜厚 □50 ㎜厚 □74 ㎜厚） ※50 ㎜以上にはデザイン加工されたものもある。 現場塗装：□水溶性樹脂塗装 □透湿性防水塗装
	ALC パネルとは（ALC 協会）：http://www.alc.gr.jp/aboutalc/index.html	
	   	【その他の外装材】□耐候塗膜品□現場塗装品 □製作パネル：□コンクリート板 □タイル貼りＰＣ板 □木製板張り：□鎧下見板 □縦羽目板 □横羽目板 □金属板：□銅板張り □鋼板張り □その他： ） □石板貼：□自然石□人造石 □スレート □その他： ） ※外装材の塗装は防水性・耐候性・透湿性等が重要で外装の耐久性に大きな影響を及ぼします。 ※木製等の現場塗装は定期的に塗り直しが必要です。
	  ※目地底面のシーリングとの非着性（剥がれ易さ）が耐久性の決め手です。	【目地等の止水処理】 シーリング：□アクリル系 □シリコン系 □エポキシ系 ※外装の色に合う様々な色があり塗装タイプもある。 目地下地材：□目地金物 □発泡バックアップ材 ※目地下地材は非着性が重要な性能要件です。
備考	**※、乾式外装板の場合は外装板自体の防水性よりも継手や端部のシーリング処理の性能が最も重要となります。**	

②	**外壁の下地**	
	外壁下地の種類	外壁下地の選択と解説
建物外壁の下地仕様	※通気構法に用いる透湿シートの重ね継手は、上に重ねるシートの下端を押えることにより、捲れによる通気の閉塞を抑制する事ができます。	【防水シート】 透湿防水シート：□単層タイプ　□複層タイプ ※通気構法用の透湿シートは継ぎ重ねの捲れによる通気阻害を少なくする為ステープルを使用する場合は、できる限り上重ねシートの下端を押えるよう注意する事。 ※透湿シートの継ぎ重ね部は透湿シート専用の両面粘着テープを使用する事が望ましい。（この場合は透湿シートメーカー指定の製品を使用する事が望ましい） アスファルトフェルト（モルタル裏面用） □改質アスファルトフェルト □アスファルトフェルト 430 ※透湿防水シートは、外装の直張りには使用しないでください。
	透湿防水シートとは（日本透湿防水シート協会）：http://www.ntba.jp/	
	   	【通気胴縁】 木製胴縁：□横張り用□縦張り用 （□K3 保存処理材　□合板　□無処理木材□合成木材） □樹脂胴縁：□金属補強入り　□木合成樹脂 □通気金物：□15 ㎜厚　□18㎜ 厚　□その他（ □その他（ ※外装板の下地不陸を補整する為に設ける厚さ 15 ㎜未満の調整胴縁を使用する場合は通気阻害による結露が生じないよう施工する事。 ※透湿シートを押える通気胴縁とシートの界接面には固定具の貫通による浸水を防ぐための防水テープを添える事が望ましい。 ※施工者は通気金物が負担する外装材の総重量に適合した下地への固定方法と接合具の組合せなど、金物の製造メーカが保証する仕様・重量を厳守する事。 **【重要事項】** ※通気金物の取付け部分の下地木部は十分に補強する事が必要です。
備考		

③	**外壁の構造部分**	
	構造の種類	構造の選択と解説
建物外壁の構造仕様	  	【軸組構法の場合】※主要構造部(土台･柱･桁等) 樹種：□K3 保存処理材　□Ｄ１材(芯持材)　□AQ 認証材 □母材が D1 材の構造用集成材又は LVL 積層材 □乾燥処理材(含水率 18%以下の無垢材) ※無乾燥木材(一般にグリーン材と呼ばれています)は経年に亘る水分放湿による乾燥収縮が起き易く構造部材には奨められません。
	軸組構法の魅力（一般社団法人 日本木造住宅産業協会）： http://www.mokujukyo.or.jp/homeinfo/library/miryoku/	
	 ※製材は四面共プレナー掛け処理されています。 ※枠組壁工法の壁体内部は枠組材で仕切られ中空状態になっています。 ※土台の他に柱角材は使いません。	【枠組壁工法の場合】※主要構造部(土台･枠組材等) 樹種：□ＳＰＦ材 □ダグラスファー □その他 ISO 規格材 ※SPF は、S=スプルス、P=パイン、F=ファー、という樹種の略称です。 ※国際規格で定められた木材で、含水率１９％以下とされています。 ※枠組壁工法は一般的にツーバイフォー工法と呼ばれ、その構造用木材は SPF グレード材が使われています。(角は丸みがついています)
	ツーバイフォーとは（一般社団法人 日本ツーバイフォー建築協会）： http://www.2x4assoc.or.jp/index_build.html	
	 構造用合板のJASマーク 	【耐力壁面材】 住まいの外壁は、建物の主要な耐震壁として構成されているのが一般的です。 【構造用面材】 □構造用合板：□特類１級(耐水性)　□特類２級（非耐水性） □構造用パネル：□耐向性ストランドボード（OSB） □中質繊維板（MDF） □強化セメント板：□火山性ガラス質複層板（SVB） □珪酸混入セメント板 □その他 (金属製強化パネル、パーティクルボードなどがあります。) 【構造用軸組材】 □筋かい：□柱半割　□柱三つ割　□柱角材 ※木造住宅は、軸組構法では耐力壁として耐力壁面材と筋違材を併用する事がありますが、枠組壁工法住宅の場合には耐力壁面材のみで構成されるのが一般的です。 ※このほか壁体内に地震対策として「制振又は制震」金具などが組込まれることもあります。
	合板の利用（日本合板工業組合連合会）：http://www.jpma.jp/use/index.html 木質ボードの紹介（日本繊維板工業会）：http://jfpma.jp/seihin/	

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td> 






</td><td>【断熱材】※断熱材の室内側に防湿フィルムを施工する事をお奨めします。
無機繊維系：グラスウール、ロックウール
木質繊維系：セルローズファイバー、インシュレーションボード
発泡プラスチック系：ビーズ法ポリスチレンフォーム、押出法ポリスチレンフォーム、硬質ウレタンフォーム、フェノールフォーム
※発泡系はすべて樹脂成型板で内装下地に先立って施工します。</td></tr>
<tr><td colspan="2">断熱材とは（断熱建材協議会）：http://dankenkyou.com/dannetukenzai.html</td></tr>
<tr><td>備考</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

④	内装の仕上げ	
	内装仕上げの種類	内装仕上げ材の選択と解説

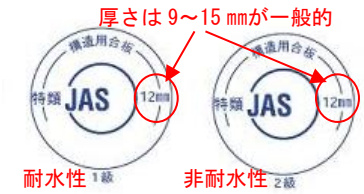
建物の内装壁の仕上げ仕様



石膏ボード



普通合板：ラワン・シナ・針葉樹



構造用合板のJASマーク

※ラワン合板は１類２級同等とする。



ＯＳＢ構造用パネル

【内装下地】※構造体との間に気密層を設ける事をお奨めします。

合板：□構造用合板□普通合板□化粧ばり構造用合板□天然木化粧合板□特殊加工化粧合板

繊維板：□ハードボード □中質繊維板（MDF）□インシュレーションボード □パーティクルボード

石こうボード：□石こう（GB-R）、□普通硬質石こうボード（GB-R-H）□シージング石こうボード（GB-S）□強化石こうボード（(GB-F）□構造用石こうボード（GB-st-A・B）□石こうラスボード（GB-L）□化粧石こうボード（GB-D）□不燃積層石こうボード（GB-NC）□吸放湿石こうボード（-HC）、□吸音用あなあき石こうボード（GB-P）

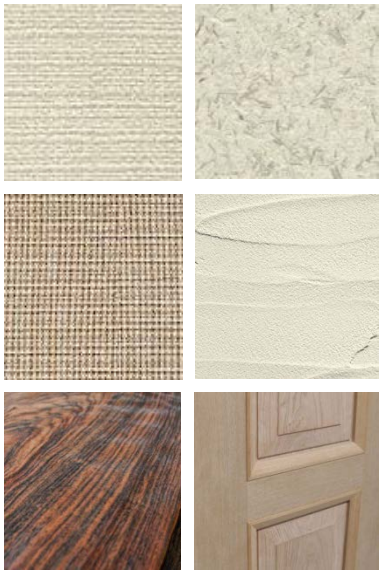
□火山性ガラス質複層板（SVB）、□けい酸カルシウム板、□スレートボード、□その他：

防湿層：□住宅用プラスチック系防湿フィルム（JIS A 6930）□その他（　　）

※外周の内装壁に気密層を処置する場合は、設備用アウトレット BOX 等の貫通箇所を作る場合は、その周囲に気密処理を施してください。

※外壁通気構法において外面に構造用合板等の面材を張る場合は室内側の内装下地の透湿抵抗を大きくする事により壁体内の空隙部に湿気が増える事を防ぎ木造住宅の耐湿耐久性を高めると共に断熱材の性能を安定的に維持する効果が期待できます。

石膏ボードについて（一般社団法人 石膏ボード工業会）：
http://www.gypsumboard-a.or.jp/about/index.html



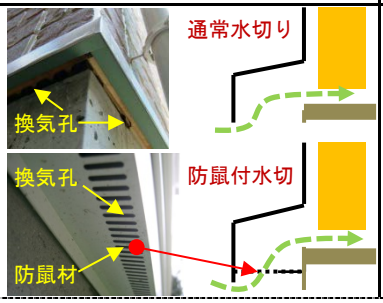
【内装仕上げ】

クロス貼り：□ビニール □紙　□織布　□その他（

木質系化粧材：□突板 □鏡板 □ラミネート化粧板

湿式左官塗壁：□漆喰塗り　□珪藻土塗り
□タイル貼り　□石貼り　□煉瓦貼り

備考	

⑤	**外壁･軒裏付帯部材**	
	付帯部材の種類	付帯部材の選択と解説
外壁と軒裏の付帯部材仕様		【外壁下端の水切り】**※鼠等の侵入を防ぐ開口幅は８㎜以下。** 通常水切り：□別付防粗材＋水切り　□水切りのみ ※ねこ部材が連続敷き込みタイプの場合は防粗材は要りません。 防鼠付水切：**防鼠開口が開口率 66%以上且つ 75 ㎠/m以上ある事。** ※防粗材が水切りと一体となっている為、ねこ部材の種別を選ばない。 ※換気孔を基礎に設置する場合は防鼠材は不要で水切のみでよい。
	 軒裏通気見切	【軒天と外壁の見切材】 □軒天通気見切：外壁の通気流は軒天で外部に排出 □軒裏通気見切：外壁の通気流は軒･小屋裏に連通 □無開口見切り：軒天と外壁の仕上材の化粧見切のみ ※軒ゼロの場合は小屋裏換気孔と通気流の吸排気孔として利用する。
		【オーナメント】 □胴飾り板： □隅角役物： ※外壁通気層を遮断する事の無い様に注意する事。
		【庇・霧除け】 □現場先付庇：□箱組庇　□水切り仕舞後取付け庇 □後付既製庇：□窯業成形　□金属成型　□強化硝子霧除 ※外壁と庇の取合い部分の防水処理を確実に施工しなければならない
		【附帯部材】 □竪樋控金物：□打込み金具□後付金具 □換気部材：□換気フード□通気レジスター □設備機器用受け金物：□空調室外機　□壁付給湯器 □各種設備用計量器：□取付け板　□防水止水処理 □窓飾り花壇台：□フラワーベッド　□転落防止柵 □その他：□開口シャッターBOX　□外付雨戸レール ※外壁と附帯部材の取合い部分の防水処理を確実に行う事が重要。
備考		

【補足添付資料】

解説及び留意事項	対象部位：外壁と軒天井部分 【解　説】 ・外壁通気構法の通気胴縁には、木製胴縁と通気用金物を使うタイプがあるが、金物の仕様においては特に通気流によるあおりめくれが音鳴りの原因となり易いので上に重ねる防風透湿シートの継手部の下端を確実に押えることが重要。 ・外壁側の室内下地には壁体断熱材の性能を維持するため必ず気密シートを張ること。 ・軒裏に設ける小屋裏換気孔は軒裏の全長にスリット型で設けることが望ましい。 ・軒の出が十分確保できる場合には、壁体の通気排出孔と小屋裏換気孔をできるだけ隔離することが望ましい。又、小屋裏換気孔は軒先寄りに配置する事が強風雨時などに過剰な外気の侵入を防ぐ上で有効である。 ※
	【留意事項】 ・通気層の透湿シートの継手部は上昇気流による捲れが起きないよう留付けは慎重且つ確実に抑えること。 ・外壁下地に耐力壁合板を用いる場合は室内側の下地の透湿抵抗値が外側より高くなる構成とするよう留意すること。 ・外壁側に設ける設備用アウトレット（コンセントやスイッチ、ガス栓用の）ボックスにはすべて気密型のものを取り付けるのが望ましい。 ※外壁側の気密層の破れは壁体の空洞部に結露を起こす原因となり易いので注意。
情報	

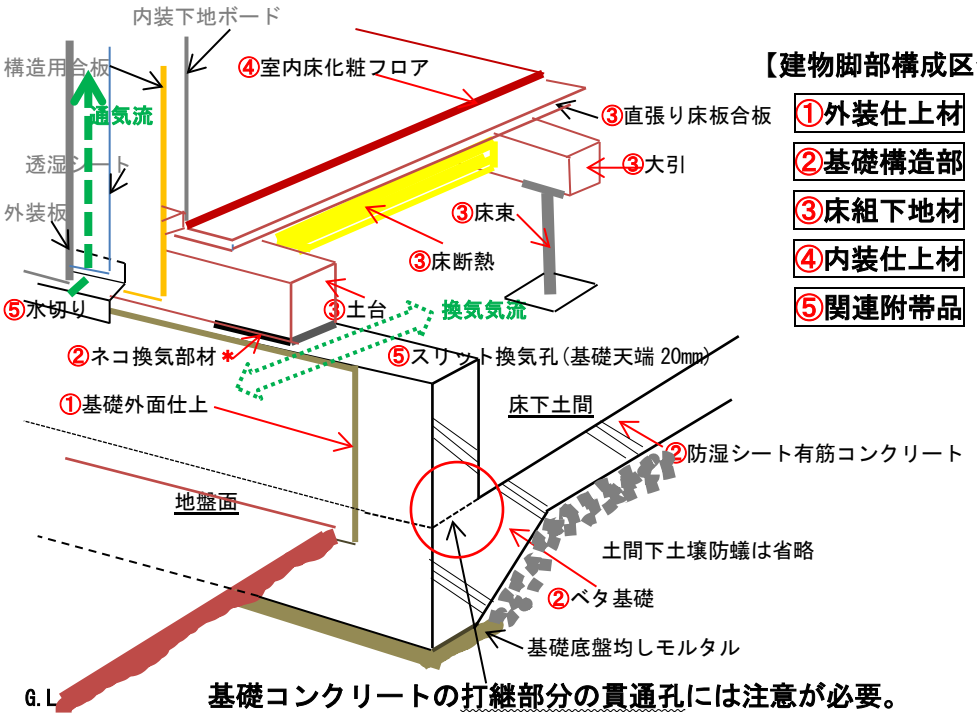
4. 基礎、床下まわり（軸組構法）

脚部	３Ａ　部位　ベタ基礎・床下まわり	No.
	設計仕様：基礎及び床下まわりの構成	外皮基礎仕上げ～内装床仕上げまで

対象範囲全体仕様構成図

【層構成図】

※基礎・床下まわりは下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。



【建物脚部構成区分】

- **①外装仕上材**
- **②基礎構造部**
- **③床組下地材**
- **④内装仕上材**
- **⑤関連附帯品**

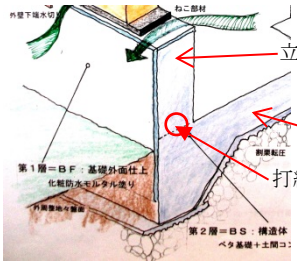
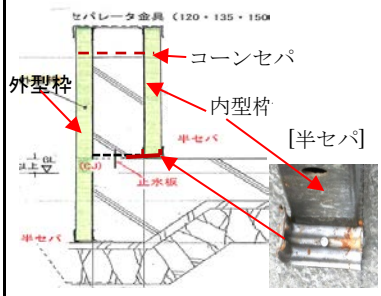
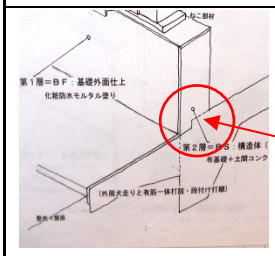
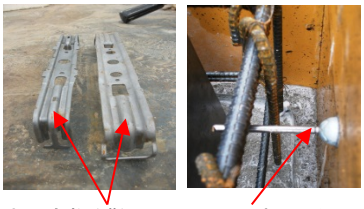
※床下土間上面は外部地盤面より 50mm～60mm 程度高く設定する。

＊床下換気に使用するねこ部材は木造建物全体の耐久性と構造安全性において重要な部材です。
詳細は［本資料末尾の添付資料：解説及び留意事項を参照して下さい。

各構成層仕様解説 **※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	**基礎の仕上げ**	※希望する材料を選び□内に✔マークを記入。
	仕上げの種類	仕上げの選択・解説
建物基礎の仕上げ仕様	   	**【湿式左官仕上げ】** □モルタル刷毛引き仕上げ：左参考写真 □モルタル櫛引き仕上げ □化粧粒砂洗出し仕上げ □モルタル鏝押え仕上げ ※仕上げ塗り厚さは 15㎜ 以上とすること。
	 タイル貼  自然石貼	**【化粧材直貼り仕上げ】** □タイル・人造石貼り仕上げ □ 自然石化粧貼り仕上げ：左参考写真 ※基礎の外側に化粧板材を張付ける場合は、コンクリートモルタル用の接着性の強い混和材を使って圧着式で張付ける事が望ましい。
	  化粧型枠打放し　鋼製型枠打放し	**【コンクリート打ち放し仕上げ】** □化粧型枠打ち放し：左参考写真 □鋼製型枠打ち放し ※化粧型枠による施工が推奨される。
	  塗膜塗装　吹付け塗装	**【塗装仕上げ】** □防水塗料吹付け仕上げ □防水被膜塗料塗布仕上：左参考写真 ※コンクリート面を十分に乾燥させなければ竣工後に水分により剥離する恐れがあるため注意が必要。
備考	最下階の床は、準外部とされる床下空間と室内空間を区画する部位であり、無垢造住宅の外皮の一部として構成されます。 **① 基礎の仕上げ構成** 【備考解説】	

	※基礎外周の仕上げに危険性を認める要件はありません。 ・基礎断熱を外張とする場合は、発泡系の断熱材を通って基礎の打継部分や基礎天端にシロアリが遡行し易く、断熱材に防蟻剤などを処理した材料の使用をお奨めします。 **② 基礎の構造種別と構成** 【備考解説】 ・一般的にベタ基礎はシロアリに対して防蟻性が高いといわれていますが、ベタ基礎の土間と外周の立上り部分の打継や型枠の施工方法によってはシロアリが容易に床下側に侵入することがあり、基礎コンクリートの打継や外周基礎に付帯する犬走やポーチ等との一体化に注意が必要です。（補足添付資料の項参照） ・布基礎の場合は、定番と立ち上がりの打継部分からシロアリが床下側に遡行することが考えられるため、床下土間を基礎と一体なったコンクリート土間としない限り、土間下の土壌に防蟻措置を施す必要があります。（土間防湿シートには防蟻性はありません） ・最下階の床下は高さ４００㎝以上とる事と床面を支える床束には、自立した床高さを調整できる調整束を使用する事で事後の床下点検や設備配管などの作業がし易くなる利点があげられます。

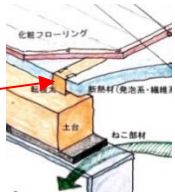
②	**基礎の構造**	
	基礎の種類（**ベタ基礎編**）	基礎の造り方と解説
建物外壁の構造仕様		**【内側と外側の型枠を２段工程で組む】** □土間コンクリート打設用に堰板型枠を組立てる。 □立上がり内外の型枠を全幅セパレーターで組立てる。 ※立上がりの打継部に型枠用幅止金物が貫通した状態で残る為、雨水が浸水しやすい。
		**【外側型枠は１段で組み内側の型枠を後工程で組む】** □外型枠は土間・立上がりコンクリートを２工程で打設完了まで、一貫して組立てておく。 **[推奨]** □内型枠を半セパとコーンセパで組み立てる。 ※外側型枠を立上がりのコンクリート打設完了まで使用する為打継部に金物の貫通孔が無く浸水しにくい。
		**【内外周型枠を１体組しコンクリートも１工程打設】** □外周の内側の枠組を土間の天面レベルまで浮かす。 ※外周基礎のコンクリートを連続工程で打設し打継や貫通孔もない為、雨の浸水やシロアリ侵入リスクが少ない。豪雨時の床下浸水リスクも軽減できる。
		**【外構付帯部分・犬走りｏｒポーチ土間等】** □無筋コンクリートを後で外溝として打設 □基礎と配筋緊結し一体で打設（段型打継） **[推奨]** □基礎外側と完全分離した溝付ポーチ土間 **[推奨]**
		**【型枠組用セパレーター】** □全巾止金物：打継部分に使用しない事が望ましい。 □半セパとボルト止め（コーンセパレーター） **[推奨]** ※、巾止金物の裏面の溝（打設後の貫通孔）に注意。
備考	コンクリート打設用の型枠を組立てる際に使用する型枠セパレーター金物には、巾止金物とボルト金物があるが打設後に取外しができない為、残置される巾止金物は浸水やシロアリの侵入を起し易い貫通孔が残されるため、コーンセパレーターの使用が望ましい。 **（シロアリの多い沖縄はコーンセパレーターが通常の施工方法とされている。）**	

③	**床組の仕様**	床組は事前に情報を確認し理解した後に□内に✔印を記して下さい。
	床組の種類	床組材料の仕様の選択と解説

建物外壁の床組の仕様

□根太転ばし床

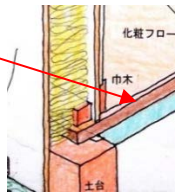




※床板は仮置き・断熱材は後仕込み。

□床板直張り＝ネダレス床





※床板を土台・大引の天端に直張り

□剛床=床面の水平捩れを防ぐ。



【土台・大引・床梁】※土台以外は主要構造材ではありません。

□防腐防蟻薬剤Ｋ３保存処理材

□耐久性の高い樹種：□Ｄ1 材□長期優良ＡＱ認証材

□乾燥無垢材：□Ｄ1 材□長期優良ＡＱ認証材

□Ｄ1 耐久性の高い樹種の集成材若しくは積層材

※長期優良住宅では乾燥不足のグリーン材は使ってはならない。

□受根太：□40×45 ㎜□40×60 ㎜□38×89 ㎜(乾燥材)

※乾燥不足の根太は床鳴りの原因となり易い為に使用しない事。

【床板】※根太受け・直貼り夫々に適した厚さの床板を選びます。

□合板：□ネダレス合板□構造用合板□構造用パネル

□無垢(むく)材：□杉板□松板□その他(



※ネダレス合板は本実継手(ほんさねつぎて)になっている。
厚さは 24 ㎜・28mm 等があり、一般的な
呼称として実付(さねつき)と呼ばれています。

※藁(わら)芯の本床畳(ほんどこたたみ)には芯腐れを防ぐ為無垢(むく)材の床板を使用して下さい。

※床下空間は常に高い湿気に晒される事から、床下全域には十分な排湿換気を施し乾燥を促進する為、床組木材は十分に乾燥された木材を使用し、水湿分による腐朽やシロアリの食害に備えることが必要。



鋼製(黒)鋼製(銀) 樹脂(黒) 木製

※土壌土間では全て束石が必要。

【床束】

□鋼製調整束：□溶融亜鉛鍍金(銀)　□電解塗膜(黒)

□樹脂製調整束：□PE+66 ナイロン製□塩ビ製□その他(

□束石+木製：□K3 保存処理材□D１材□現場薬剤処理

※木製束には脱落防止用の根絡み貫や留金物が必要



繊維系(封袋)

【床裏断熱材】

□繊維系：□ガラス繊維系 □綿繊維(封袋又は成型板)

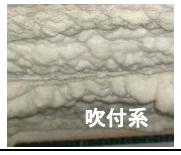
□吹込系：□セルロース系 □木質繊維系 □羊毛系

※以上の断熱材には断熱受け(受桟又はペーパーバリア)等を設ける。

□発泡系：□エチレン □ウレタン □スチレン □フェノール

□吹付系：□ウレタン系吹付け　□水性系吹付け

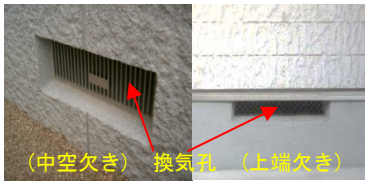
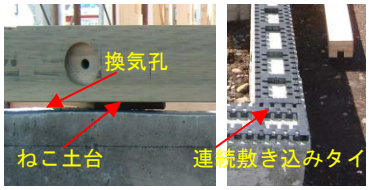
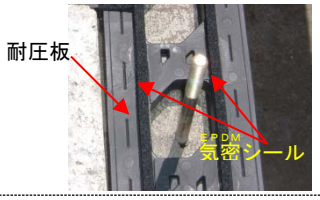
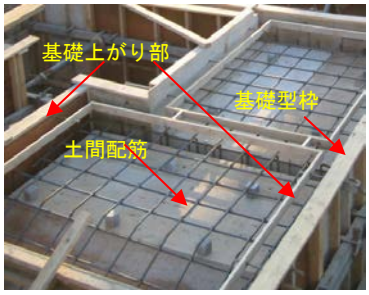




備考	※床板を直張りする場合であっても、大引を格子組みとしない場合は火打ち材が必要となる。

④	内装床仕上げ	選択は実際の製品等を確認して希望の材料の□内に✔を入れて下さい
	仕上げ材の種類(参考写真)	内装床仕上げ材の選択と解説
建物の内装床の仕上げ仕様		【床仕上げ材】 **洋室一般(洋間・ＬＤＫ・共用廊下等の床仕上げ** □化粧ラミネート貼り：□合板下地□積層合板下地 ※合板下地に木目等を印刷した樹脂なシートを貼り付けた床材で最も一般的で床材で、厚さは１２㎜～２４㎜と様々です。(厚さ□□㎜) □化粧突板張り：□合板下地□積層合板下地 ※合板下地に薄く削いだ無垢材の化粧木目を貼り付けたもので、板の厚さが比較的厚めの１８㎜以上のものが一般的です。(厚さ□□㎜) □無垢床材：□フローリング□縁甲板□単板加工品 ※板材の側面木口に本実等の加工を施したものをフローリングと呼び、無加工で突き合せるものを縁甲板と呼びます。(厚さ□□㎜) □敷き物貼り：□繊織直張り□コルク貼り□絨毯敷 ※床板に逆鉤フックや糊貼りをします。置き敷きの製品もあります。 **和室一般の床仕上げ** □畳：□発泡芯新建畳□*藁芯本床畳□琉球畳□薄縁畳 ※本床畳は芯腐れ予防の為、床板には杉板等の無垢材を組合せる事。 **その他(洋間・台所・収納・水回り等)の床仕上げ** □ＣＦシート□塩ビシート・タイル□ﾘﾉﾘｳﾑｼｰﾄ ※クッション裏張りしたものをＣＦと呼び、専用の合成糊で貼ります。 **その他(水回り・内土間・サンルーム等)の床仕上げ** □タイル貼り：□モザイクタイル□内装床用タイル

		□石貼り：□自然石貼り□人造石貼り□その他（ ※コンクリート土間の他、乾式の耐水合板や窯業系板材下地等がある。□左官：□モルタル鏝押え□色砂洗出し□その他（
	 ※点検口枠は床材との気密も必要。	【床下点検口】 □金属製：□通常型（収納庫） □気密型 □気密断熱型 □樹脂製：□通常型（収納庫） □気密型 □気密断熱型 ※長期優良住宅の床下点検口は内周基礎の区画毎に一カ所設置が必要。 ※一般には床下収納庫部分を脱着して点検出入口としている。
備考		

⑤	**基礎･最下階床の付帯部材**	希望する仕様・材料の□内に✔印を記して下さい。
	付属部材の種類	仕様の選択・解説
基礎と最下階床の付帯部材仕様	 左：スポット方式　右：スリット方式 	**【床下換気孔】** □スポット方式：外周基礎に４m 以下毎に換気開口。 ※基礎立上がり部に換気孔を開削する方式で、基礎耐力の補強と木造脚部の劣化対策を講じる必要がある。 □スリット方式：外壁脚部の全周に換気孔を設ける。 ※外周基礎の天端に 2 cmのパッキン(＊ねこ材)を敷設して土台と基礎を絶縁し、その隙間を換気口とする。 土台及び木造脚部の耐久性と基礎耐力の向上に役立ち床下全域に換気が行き届く。【推奨】＊**留意事項**
		**【床下点検口】** □気密断熱型点検口：□脱着収納庫付　□収納庫無し □気密収納型点検口：□気密蓋点検口　□和室畳敷蓋 □通常一般型点検口：□畳床板切抜　□床下収納庫型 ※床下点検口の蓋は気密タイプとする事が必要。
		**【気密パッキン】** □材質：□発泡ＥＰＤＭ　□合成ゴム　□弾性樹脂 □気密シールのみ：基礎天端の不陸は断裂の恐れあり □耐圧板付シール：気密材の耐圧防護材が付いている
	 外構土間を基礎と配筋一体化した例	**【外構土間・設備機器用台基礎】** □無筋コンクリート打設： □基礎分離無筋土間：基礎から 10 cm以上離す。 □基礎一体有筋土間：基礎の打継貫通孔は要閉塞。 ※設備配管の基礎貫通部に隙間を残さない事。 ※外構の無筋土間と基礎は剥離する為、床下への雨水浸水とシロアリ侵入の原因となり易いので要注意。
	 	**【水切り】** □材質：□鋼板製　□アルミ製　□樹脂製 □形状：□防鼠付一体型水切り　□換気孔カバー
備考		

【補足添付資料】

解説及び留意事項

対象部位：基礎・最下階床組部分

【解　説】

・基礎コンクリートの打継部に多い(外部からの浸水やシロアリの侵入)劣化リスクに対する防御措置の必要性を認識する事。








雨水浸入やシロアリの浸入を防止するため、

・床下の設備配管の基礎貫通部分に(止水と防蟻シール)閉塞充填処理を怠らないこと。

・外周基礎を貫通する孔は放置せず必ず閉塞処理する。

・貫通孔を放置したまま地盤土砂や外構土間等を被せないこと。

＊床下換気措置として全周スリット方式の換気とする場合、基礎と土台の間に敷設するねこ部材は、構造安全性と長期耐久性能を維持するために品質の確かな部材を使用すること。

(主要構造部材同等の長期に安定した物性を保証できる事)

＊ねこ材のスリット通気隙間の厚さ寸法は 15㎜ 以上を確保する。

＊ねこ材が土台を受ける受圧面は、上部の荷重を均等に伝達するためなるべく平滑であること。

【留意事項】

＊ねこ部材は、耐久性と構造安全性を保持できる製品であること。

＊長期間の連続負荷により歪みを生じないものであること。

・ベタ基礎の打継はコールドジョイントと呼ばれており、コンクリートは必ずしも一体化されていないので、シロアリの侵入に注意すること。

・床下土間には各種設備配管があり、コンクリートに設ける「鞘管方式」と「打設方式」があり、長期の維持管理や補修には「鞘管方式」が適している。

・床下の有効クリアランスは点検通路として移動する為に必要な寸法を確保する事。

劣化事象

【不具合事象事例】不具合が原因とされる具体的な劣化事象

・外周壁体内の結露による土台の湿潤と保存処理薬剤の溶出事例。

・ベタ基礎の打継部からの浸水による床下空間の湿潤と床組木部の湿潤事例。

・床板裏面の結露水による湿潤とカビの蔓延に伴う化粧フロア材の変色事例。

対象部位：基礎と外壁の取合い部分

・水切りへの通気構法用透湿シートの押え不備事例。

・水切りの通気開口不足が招いた床下換気不足による結露、腐朽事故事例。

※最下階床組は主要構造部分ではないが、劣化事故は日常生活を脅かすことになる。

5. バルコニーまわり（軸組構法）

	４Ａ	部位　バルコニー	No.
	設計仕様：片持ち出し式バルコニー		バルコニーの仕上げ～下地まで

対象範囲全体仕様構成図

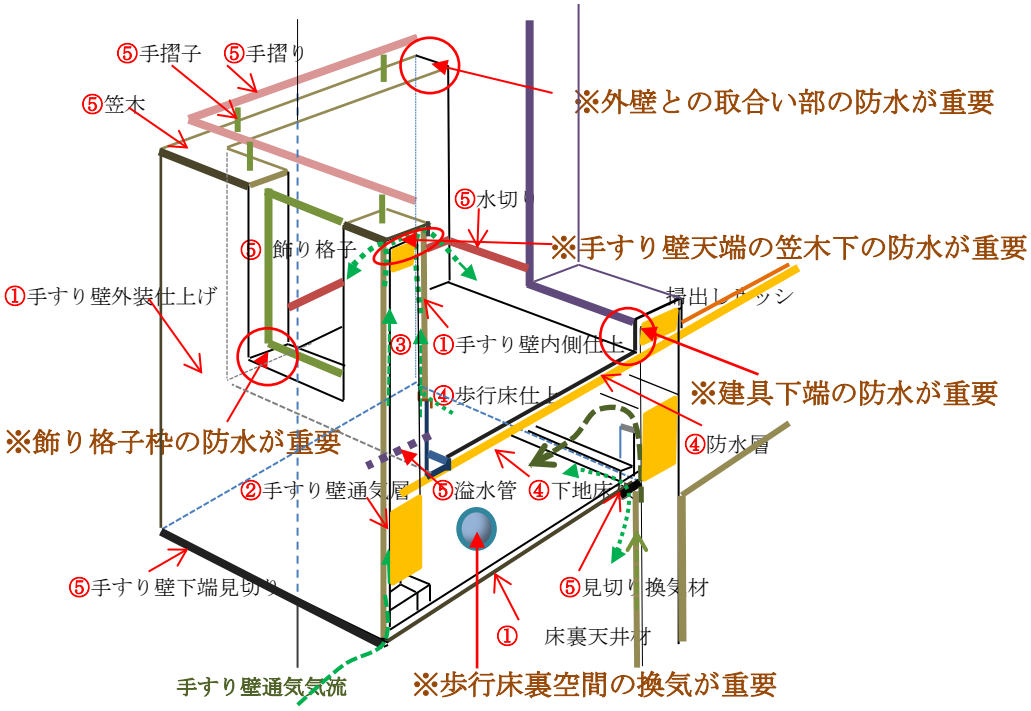
【バルコニー各層構成図】※構造一体式の構成図

※基礎・床下まわりは下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

バルコニーの形式　**Ａ、片持型：□ 構造一体式□構造分離式**

Ｂ、階上型：□ルーフバルコニー □半ルーフバルコニー

Ｃ、後付型：□支持柱式□持出し式□屋根据置式



【バルコニー構成層】

① 外装仕上：□湿式外装仕上げ　　□乾式外装仕上げ

② 外装下地：□通気層あり □通気層なし □手すり壁中空（床裏断熱材□あり □なし）

③ 構造構成：□母屋の構造と一体　□母屋の構造と別構成　□床構造のみ

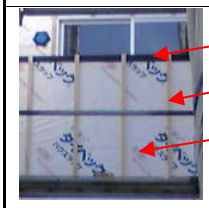
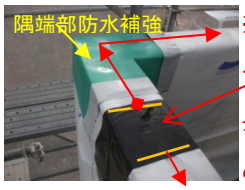
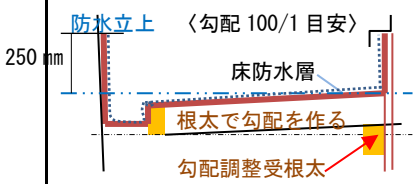
④ 床面構成：□床板を水平とし防水処理 □床板を耐水防水材とし排水勾配処理

⑤ 附帯部材：□手すり壁に開口あり □手すり壁に開口無し

□手すり壁なし既成仕切柵を取付け

各構成層仕様解説 **※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	バルコニー各部の仕上げ	
	仕上げ材の種類	仕上材の選択と解説
バルコニーの仕上げ仕様		【手すり壁湿式仕上材】 □湿式左官：□刷毛引き　□鏝押え □塗装仕上：□吹付け　□刷毛塗り□ローラー引き □化粧材貼り：□タイル貼り　□石貼り ※持出しバルコニーの場合、構造体の挙動があり湿式仕上げはひび割れや端部剥離による漏水対策が必要。 ※湿式左官にはひび割れ対策として目地切り処理やひび割れ防止に適した左官材の仕様が望ましい。
		【手すり壁乾式仕上げ材】 □化粧サイディング：□窯業系　□金属系　□塩ビ系 □軽量コンクリート板：□中空窯業板　□ＡＬＣ板 ※持出しバルコニーの外装材は出来るだけ軽量である事が望ましい。 ※仕上継手のシール材は耐候性に優れた材とすること。
	  	【手すり壁なし・既成品仕切柵】 □格子形状仕切柵：□非鉄金属製格子柵　□鋼製格子柵 □パネル状仕切柵：□金属製化粧板　□硝子製化粧板 □その他：□木製化粧板　□樹脂製化粧板　□その他
		【継手部止水処理】 □目地処理：□アクリル系　□シリコン系　□ポリサル系 □シール下地：□金属系　□弾性発泡系　□乾式目地材 □化粧役物：□サイディング役物　□非鉄金属役物
備考		

②	**バルコニーの下地**	
	下地の種類	下地の選択と解説
バルコニー下地の仕様	  **※胴縁は天端防水処理後にする事**	【手すり壁下地胴縁】※通気胴縁は天端の防水処理が終わった後。 □不陸調整胴縁：□合板 □木製端柄材 □通気胴縁：□保存処理材 □木材 □合板 □通気金物 □下地合板：□T１合板 □構造用合板 □構造用パネル ※外装下地胴縁は原則として外壁と同じ仕様とする。 ※外装下地調整胴縁は通気閉塞しないよう注意する。
	 **※胴縁は天端防水処理後に取付け**	【手すり壁防水層】※通気層を設ける場合は外壁と同じ仕様とします。 □透湿防水シート：□単層 □複層 □その他 ※手すり壁下地防水処理は外壁と同じ仕様とします。 □防水層：□アスファルトフェルト 940 □改質アスファルトフェルト ※床の立上り防水高さは H=250 ㎜までとします。
	 **※天端の防水処理は全長にわたって鞍掛状に手すり壁の防水層の重ね合せの上から処理します。**	【手すり壁天端防水処理】※手すり壁防水層を重ね合せ側面で押えます。 □防水テープ押え： □樹脂成型止水材 □伸張テープ押え：笠木金物の取付固定具部分のみ □ブッシングテープ処理：笠木金物の固定具部分のみ ※手すり壁天端の防水処理は天端全長に鞍掛状に張り押え処理とします。
		【歩行床下地】※床の排水主勾配は下地で施工する事が望ましい。 □下地板：□耐水合板 □硅酸カルシウム板 □金属板 □根太受勾配：**左の参考図参照** ※歩行防水下地板に構造用パネルを使う場合は水分剥離に注意が必要
		【歩行床防水層】 □ＦＲＰ塗膜防水：□エポキシ系 □ポリウレタン系 □防水シート：□ゴム系 □アスファルト系 □樹脂系 □金属板：□JIS G 3322 に定める鋼板 □非鉄金属板(□SUS □アルミ □他)
備考		

③	**バルコニーの構造**	
	構造の種類	構造の選択と解説
バルコニーの構造仕様	 	【バルコニーの形態】 □ベランダ型バルコニー：屋根が付帯している。 □バルコニー型：上部に屋根がないバルコニー。
		【一体構造の場合】 □枠組壁工法仕様：□床根太方式　□根太レス方式 □軸組構法の仕様：□床根太方式　□床梁方式
		【腰壁部分の構成】 □主要構造部分とする：□充填断熱あり　□断熱無し □主要構造部としない：□充填断熱あり　□断熱無し ※腰壁が下階の屋根若しくは室内に２辺以上接する場合は、腰壁本体を中空とせず断熱材を充填することが望ましい。 ※外装側に通気層を設ける場合には、下階の小屋裏空間に達しない上部で下階屋根との取合い部の雨押え部で縁を切ることが必要です。 ※腰壁の通気層（又は調整胴縁）部分を下階の天井及び小屋裏空間の通気処理に併用することはできません。（降雨時の漏水の原因となるので注意）
備考		

④	**バルコニー歩行床仕上げ**	
	床仕上げの種類	床仕上げの選択と解説
バルコニー歩行床の仕上げ仕様		【床面仕上げ】 □防水塗膜仕上げ：□ＦＲＰ　□樹脂塗膜□防水シート □防水保護仕上げ：□押えモルタル□保護材敷貼り
		【歩行床見切り部分】 □水切り：□通気用　□水切り専用
		【排水処理】 □フロアードレーン：□樹脂製　□鋳鉄製　□金属製 □オーバーフロー管：□樹脂製　□金属製 ※床裏に設ける排水管には必ず防露被覆を施し、下階天井裏を点検できる点検口を設置すること。
		【構成部材名称】 □ □
		【構成部材名称】 □ □
備考		

⑤	**バルコニーの付帯部材**	
	付帯部材の種類	付帯部材の選択と解説
バルコニーの付帯部材仕様		【附帯部材名称】 □笠木：□手摺付笠木　□笠木のみ　□外装直仕上げ □腰壁通気処理：□有り　□なし □床裏換気処理：□有り　□なし □水切り □オーバーフロー排水管 □排水ドレーン □通気処理材
		【物干し】 □専用金物：□建物側壁取付け□天井取付□腰壁取付 □自立物干：□床固定　□別途据置 ※物干しに腰壁天端の手摺付き笠木を使用すると、繰返しの負荷により手摺を固定する金具の固定部分から漏水を起こす緩みが生じ易いので注意が必要です。

【補足添付資料】

解説及び留意事項

対象部位：建物のバルコニー部分

【解　説】

・手すり壁の天端は防水性能を第一に考慮し、天端の全長に亘って下地処理には必ず鞍掛防水シートで手すり壁の防水シートを押えることが重要。

・手すり壁の天端に手摺や笠木金物を取り付ける場合には、固定用の金具の留め付け部分には必ず弾力性と伸長性のある防水補強処理を施すことが重要。

【参考事例図】



写真　鞍掛けシートの外壁取り合い部処理例

【留意事項】

・歩行床面の仕様においては、仕上げ面や防水層を保護するための人工芝や簀子、敷板などを使って養生するなどの配慮が必要。

・バルコニーに植栽用の鉢やプランターなどを置く場合は、仕上げ床面と置物の間に必ず緩衝材を介在させること。

・バルコニー床面は粉塵が堆積し易いため定期的に清掃を心がけて下さい。
・排水口を塵芥が塞がないよう注意が必要です。

・手すり壁天端に布団などの大型の干し物を掛け干しする場合は専用の物干し金具等を使用するよう配慮して下さい。(天端の笠木値鵜の固定金具の緩みによる漏水の原因となり易いため注意が必要)

情報

劣化事象

対象部位：笠木部分【不具合事象事例】不具合が原因とされる具体的な劣化事象

情報

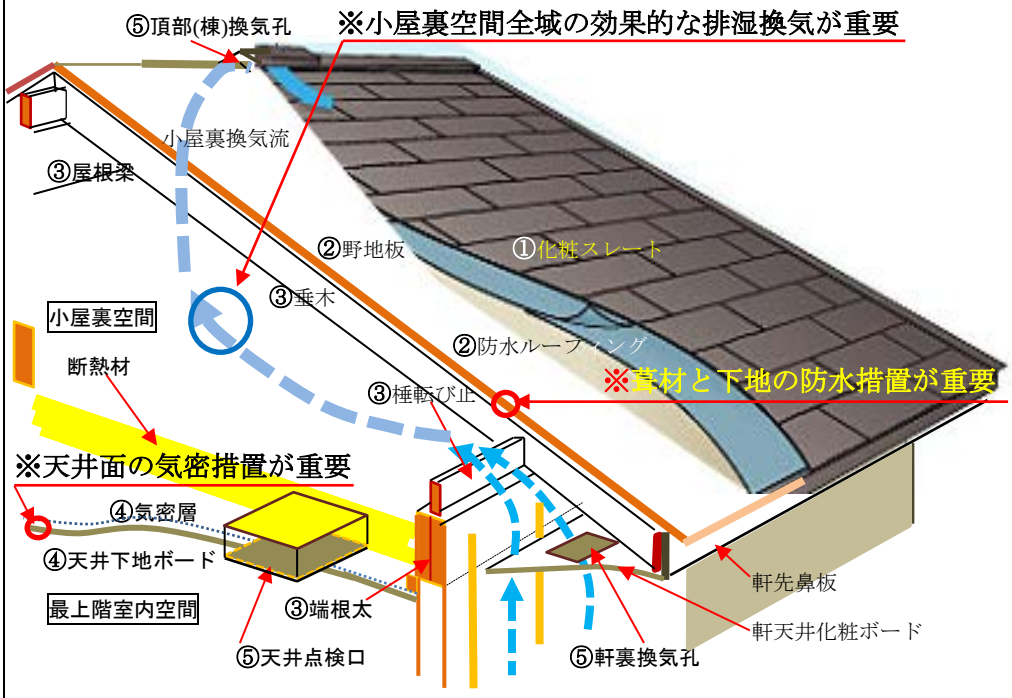
6. 屋根、小屋裏、直下階天井（枠組壁工法）

屋根	１Ｂ	部位：屋根・直下階天井	№
	設計仕様：屋根および天井の構成	屋根葺仕上げ～下階天井仕上げ	

対象範囲全体仕様構成図

【屋根層構成図】

※屋根は下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以下の解説をご覧下さい。
希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

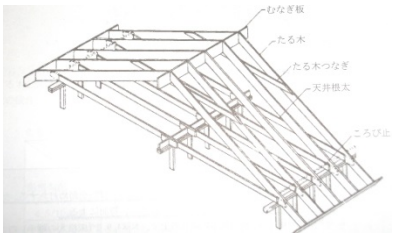
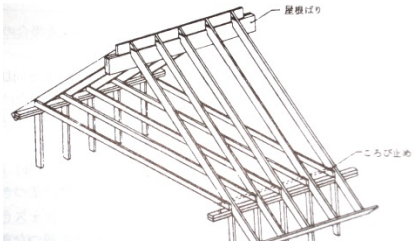
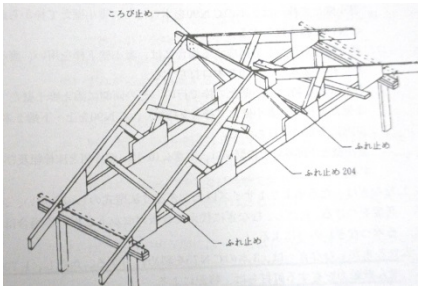
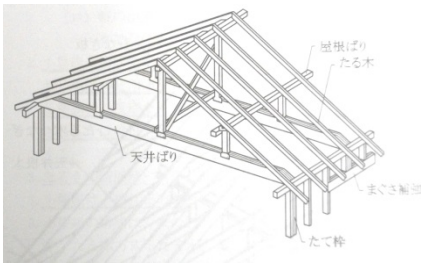


【屋根構成図】

- **①葺材仕上層**
- **②防水下地層**
- **③小屋組構造**
- **④天井仕上層**
- **⑤関連附帯品**

※③の小屋組構造は、枠組壁(ツーバイフォー)の工法の一般的な仕様と名称を表記しています。軸組構法は別紙 **１Ａ** をご覧下さい。

上記および下記に示す「③枠組壁工法の建物の屋根の構造仕様」以外の「①建物の屋根仕上げ仕様」、「②屋根葺き下地の仕様」、「④最上階の天井の仕様構成」、「⑤建物屋根の付帯部材仕様」、「補足添付資料」は、全て軸組構法の【１A】と同じですので、そちらをご覧下さい。

③	屋根構造（**枠組壁工法の小屋組**）	
	仕様の種類：指定する項目の左の□に✔印を入れて下さい。	参考図又は施工例の写真
枠組壁工法の建物の屋根の構造仕様	□【垂木方式の小屋組】  	小屋裏空間利用に適している。 比較的急勾配（4/10 以上）の屋根に適している。 ※軒先の垂木転び止は垂木よりワンサイズ小さな枠材とする。
	□【屋根梁方式の小屋組】  	小屋裏空間利用に適している。 急勾配（5/10 以上）の屋根に適している。 ※軒先の垂木転び止は垂木よりワンサイズ小さな枠材とする。
	□【トラス方式の小屋組】  	小屋裏空間利用には適していない。 比較的緩勾配（3/10 以上）の屋根にも対応する。 ※軒先の垂木転び止は垂木よりワンサイズ小さな枠材とする。
	□【束立方式の小屋組】  	小屋裏空間利用には適していない。 全ての屋根勾配に対応できる。 ※軒先の垂木転び止は垂木よりワンサイズ小さな枠材とする。
	小屋裏利用：□有り（居室・収納）　□無し	
備考	「住宅金融支援機構：枠組壁工法共通仕様書」「ツーバイフォー協会ＨＰ」	

7. 湿式外壁まわり（枠組壁工法）

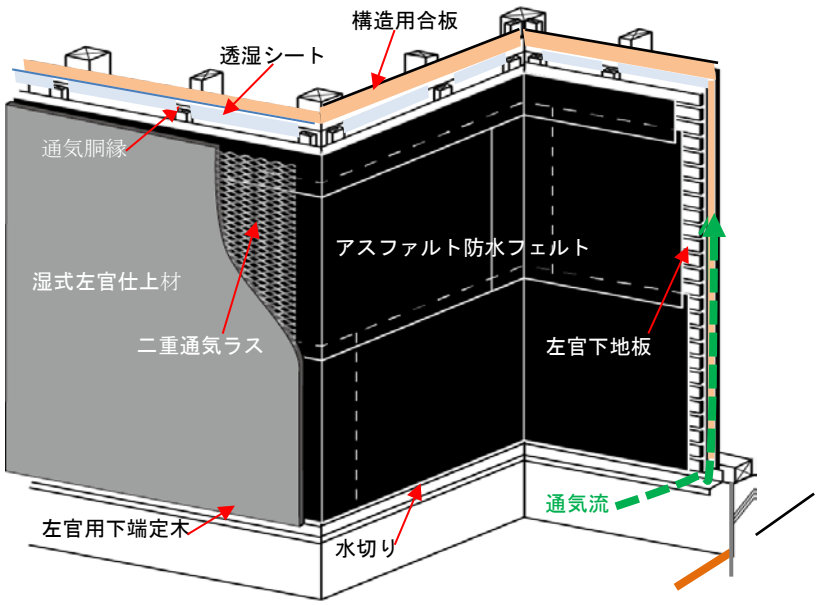
外壁	２Ｂ	部位：湿式外壁まわり	No.
	設計仕様：湿式仕様（軒天共）	外皮外装仕上げ～内装壁仕上げまで	

対象範囲全体仕様構成図

【湿式外壁まわりの層構成図】（通気構法二層下地による例）

※湿式外壁まわりは下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

【湿式構法仕様構成図】



※通気構法二層下地の構成図です。

【外皮外壁構成層】

① 外壁仕上：□湿式仕上げ　□乾式仕上げ
② 下地構成：□通気構法　□直張り構法
③ 構造構成：□枠組壁工法　□軸組構法
④ 内壁仕上：□高気密・高断熱仕様　□気密シート貼りボード下地
⑤ 付帯施設：□軒天見切　□水切り

※①の仕上げは、湿式外壁の一般的な仕様と名称を表記しています。
湿式構法は別紙 2B をご覧下さい。

各構成層仕様解説 **※参考図又は写真の製品は推奨品を示す物ではありません。**

①	**外壁の仕上げ**	
	外壁仕上げの種類	外壁仕上げ材の選択と解説
建物外壁の仕上げ仕様		【湿式外装仕上げ材】 □モルタル塗り：□鏝押え □掻落し□化粧ローラー押え □漆喰塗り：□鏝磨き □墨入り鏝押え □鏝均し □スタッコ塗り：□櫛引仕上 □鱗押え □鏝押え □ショットモルタル：□ササラ跳ね掛け鏝押え □土壁塗り：□土壁風吹付け □砂壁 □聚楽壁 □その他湿式材：□リシン吹付け ※左官材の直塗仕上げには防水材の混和が必要です。
		【化粧貼り仕上げ】 □タイル貼り：□圧着直貼り □シート貼り □煉瓦貼り：□吊子留め □組積のまま □自然石貼り：□吊子留め □圧着直貼り □模造石貼り：□化粧パネル貼り □圧着直貼り ※各化粧張りには無収縮の防水剤混和目地を使用して雨水の浸水や凍結剥離を防ぐことが必要です。
		【シーリング】 □防水モルタル充填：無収縮グラウト混和モルタル □耐候性シーリング材：□エポキシ系□シリコン系 ※目地押えはシーリングガンによりへら押えが必要。
		【塗装仕上げ材】 □吹き付け □ローラー塗装 □刷毛塗 □撥水性コート吹付け ※塗装仕上げに使用する溶剤はすべて紫外線に耐する耐候性に優れたものを使用することが必要です。
	建築用仕上塗材／模様の種類（日本建築仕上材工業会）：http://www.nsk-web.org/kikaku/index.html	
備考		

②外壁の下地は、下記を参考にして下さい。

国総研資料 第 779 号 「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」

ラス下地既調合軽量セメントモルタル塗り工法施工要領書（案）

③～⑤は、2A 乾式外壁まわりをご覧下さい。

8. 基礎、床下まわり

基礎	３Ｂ	部位 布基礎・床下まわり	＊通番No.
	仕様：基礎および床下まわり	基礎構造～内装床仕上げまで	

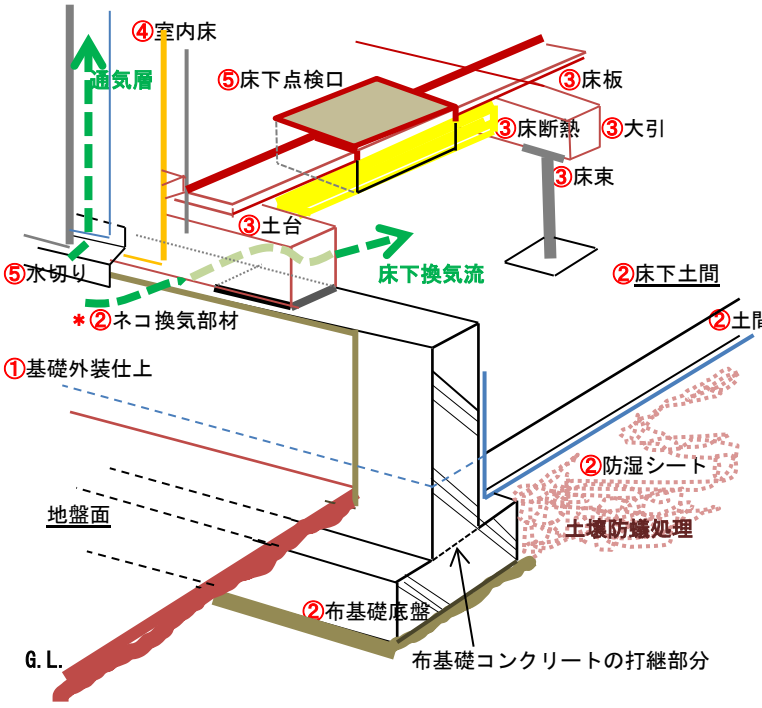
対象範囲全体仕様構成図

【層構成図】

※基礎・床下まわりは下図①～⑤に示す各層により構成されており、詳細については次頁以降の解説をご覧下さい。希望する材料と構法の□をチェックして選択し、その結果を契約前の参考として下さい。

床下：防湿シートの上に無筋土間コンクリート押え

床組：根子土台方式（厚板構造用合板直張り）



【建物脚部構成区分】

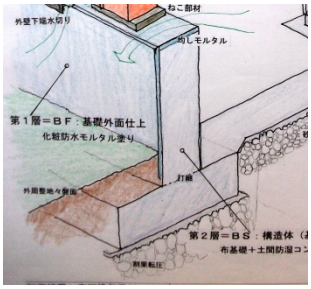
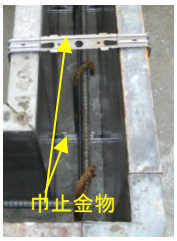
- **①＝外装仕上材**
- **②＝基礎構造部**
- **③＝床組下地材**
- **④＝内装仕上材**
- **⑤＝関連附帯品**

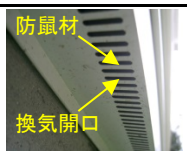
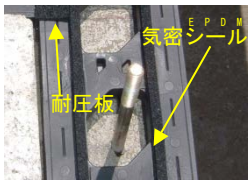
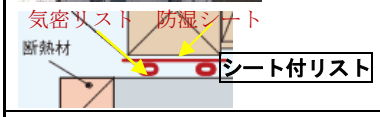
※床下土間面は外部地盤面より５０㎜～６０㎜程度高くしなければならない。

※床下の土間下土壌防蟻は、防湿押えコンクリートが基礎と配筋により一体とされていない場合は公的規基準に順じて必ず処理しなければなりません。

※床下換気に使用するねこ部材は木造建物全体の耐久性と構造安全性において重要な部材です。
詳細は［本資料末尾の添付資料：解説及び留意事項を参照して下さい。

※①基礎の仕上げ、③床組の仕様、④内装床仕上げは、ベタ基礎と同様となっていますので、別紙 3A をご覧下さい。

②	**基礎の構造**	
	布基礎の種類	布基礎構造の造り方の選択と解説
建物外壁の構造仕様		【布基礎】 □標準布基礎：厚さ□120 ㎜□135 ㎜□150 ㎜□180 ㎜ ※寒冷地や打放しでは標準厚さに＋30 ㎜を付加する。 □犬走り一体型布基礎：□基礎一体型□外構後打ち ※剥離を防ぐ為配筋し基礎と一体化させて造ります。
		【床下土間防湿】※推奨工法以外は土壌防蟻処理が必要です。 □無筋コンクリート押え（厚さ 60 ㎜～100 ㎜） □有筋コンクリート土間（厚さ 120 ㎜以上）[推奨] □防湿シート砂押え（押え砂厚さ 60 ㎜以上） □真砂土埋戻し整地
	   	【床下換気孔】※鼠等の侵入を防ぐ防鼠措置が施されている事。 □スポット換気方式：□上端付　□中段抜き ※通気パネル：□金属製　□樹脂製　□非鉄金属製 ※開口は有効換気面積を 300 ㎠以上のパネルを設置。 □スリット換気方式：□単枚敷き込　□連続敷き込 ※隙間寸法：□20 ㎜　□24 ㎜　□40 ㎜　□その他 ※開口は有効換気面積 75 ㎠/m 当り以上とする事。
	 **※断熱材の継手は熱橋を防ぐ為、二重張若しくは本実継とする事が必要。**	【基礎断熱】※床下側の土台の側面を断熱材等で閉塞しない事 □外張断熱：断熱材の継手には熱橋防止措置が必要。 □内外両面断熱： □内張断熱：断熱材の継手には熱橋防止措置が必要。 ※基礎断熱では基礎外周に換気孔は設けず、基礎と土台の間に気密パッキンを敷込み、基礎天端の露出面には断熱処理が必要です。
	 	【型枠組方式】 □巾止セパレーター金物組 ※コンクリート打設後もリブ孔が残り浸水やシロアリが侵入し易い。 □コーンセパレーター組 ※コンクリート打設後も残されるが孔は生じない。
備考		

⑤	基礎･床組の付帯部材	
	付帯部材の種類	付帯部材の選択と解説
基礎と最下階床の付帯部材仕様	 通Ｚ型水切り  防粗付水切り  **※通気構法用水切を使用し、換気不足により床下結露事故を起こした事例。**	【水切り】 □通常型水切り：Ｚ型水切り＋別付け防鼠材の組合せ □防鼠付水切り：下面の防鼠材と水切りが一体型 材質：□樹脂製 □鋼板製 □塩ビ鋼板製□アルミ製 ※通気構法専用水切りは床下換気面積が不足するため床下の換気用には使用出来ません。**(左：写真参照)** **※海浜際の塩害対策には樹脂製或は塩ビ被覆鋼板等が適しています**
	 床面通気グリル 	【換気循環用通気グリル】**※基礎断熱エアーサイクルの場合** □床嵌め込み型：開閉装置・防虫網付き(樹脂･金属製) □蹴込み巾木型：開閉装置・防虫網付き(樹脂･金属製) ※室内の機械換気を作動させない時は閉鎖する事ができる製品でなければならない。
	 	【気密パッキン】 □弾性ゴムリスト：基礎天端に不陸があると破断する □シート付きリスト：防湿材が付いている不陸に注意 □耐圧板付ＥＰＤＭ：気密材の破断を防ぐ ※気密パッキンを敷設する基礎天端は限りなく水平とする事が必要。
		【床下土間排水処理材】 □水抜きパイプ：□基礎打込み式 □土間設置式 □土間抜き排水管：□鞘管式 □打込式 □開削式 ※土間抜きの排水管には防湿と防蟻の処置が必要。
		【床下出入口揚げ蓋】 □地下室上蓋：□通常型 □気密型 □気密断熱型 □床下収納庫：□450 角 □450×600 角 □一畳型
備考		

【補足添付資料】

解説及び留意事項

対象部位：基礎と外壁の取合い部分

・外装下張りの防水、透湿シートは水切りに被せ防水テープ等で隙間なく押える事。
・床下空間の換気排湿が不全な状態(換気の淀み域等)は木部腐朽の要因となり易い。
・床下の防湿処置と土壌防蟻処置は木造の劣化制御措置として必須要件です。
・バリアフリーの嵩上措置(スロープ等)による床下換気孔の閉塞に注意する事。

【解　説】

・床組用木材の乾燥材とは、木材全体の含水率が１８％以下である木材の事です。
・高気密とは、通気遮断だけでなく湿気(水蒸気)をも遮断できる処置をいいます。

【ねこ部材の品質についての注意】

＊床下換気措置として全周スリット方式の換気とする場合には、基礎と土台の間に敷設するねこ部材は構造安全性と耐久性能を維持するために長期に亘る耐荷性能を含む「品質の確かな部材」を使用する事。
＊ねこ材のスリット通気隙間の厚さ寸法は１５㎜以上を確保する事が望ましい。
＊ねこ材が土台を受ける受圧面は荷重の均等伝達確保の為平滑である事が望ましい。

【留意事項】

・基礎断熱材はシロアリの侵入を抑制する為断熱材を土壌と接しないよう留意する。
・無筋の犬走り、ポーチ土間、設備基礎、勝手口踏み台等の剥離に留意する事。

情報

劣化事象

対象部位：床下部分【不具合事象事例】不具合が原因とされる具体的な劣化事象


基礎打継からの浸水事例


床裏の木部湿潤事例


床裏断熱と木部の湿潤


床断熱材の結露と木部の湿潤

対象部位：床組部分【不具合劣化事例】床下湿潤による腐朽と蟻害の劣化事象


基礎床下浸水事例


床断熱材の劣化


和室畳と床板の蟻害


化粧床板の変色


化粧フロア材のカビによる変色

情報

第Ⅲ章 木造住宅の長期使用に向けた屋根、外壁、床下のメンテナンスガイドライン

維持保全の手引き TG　委員

主　査　中島正夫（関東学院大学）

栗田紀之（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）

幹　事　中島光彦（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

書　記　杉浦憲児（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）

委　員　石川廣三（東海大学）

武市英博（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

江原正也（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）

石川保博（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）

石川弘樹（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）

牧田　均（一般社団法人 日本防水材料連合会）

大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

小林秋穂（全国陶器瓦工業組合連合会）

神谷環光（全国陶器瓦工業組合連合会）

神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）

委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 木造住宅の耐久性における外皮構造とその維持保全の重要性（中島正夫） 1
1.1 木造住宅構造体の性能低下要因 1
1.2 木造住宅構造体に発生する腐朽、蟻害の主たる劣化原因 1
1.3 木造住宅耐久性確保における外皮構造の役割 3
1.4 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の重要性 4
1.4.1 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の関係 4
1.4.2 外皮の維持保全と中古住宅評価 5
2. 木造住宅の寿命と外皮の耐用年数の考え方（宮村） 6
2.1 木造住宅の寿命 6
2.1.1 我が国の木造住宅の寿命の実態 6
2.1.2 住宅ストックと流通 6
2.1.3 住宅に対する意識 8
2.2 木造住宅の寿命と外皮耐用年数の望ましい関係 8
2.3 木造住宅外皮の各種構造と耐用年数の在り方 9
2.3.1 外皮を構成する材料の耐用年数の在り方 9
2.3.2 住宅全体の雨水浸入リスク 9
2.3.3 床下まわりの劣化リスクと推奨仕様 10
2.3.4 外壁の雨水浸入リスクと推奨仕様 10
2.3.5 屋根の雨水浸入リスクと推奨仕様 11
3. 各種外皮構造と経年劣化の傾向 12
3.1 屋根 12
3.1.1 粘土瓦葺き（杉浦） 15
3.1.2 住宅屋根用化粧スレート葺き（杉浦） 18
3.1.3 金属板葺き（杉浦） 21
3.1.4 プレスセメント瓦（杉浦） 23
3.1.5 シングル葺き（杉浦） 25
3.1.6 下葺き（牧田） 27
3.2 外壁（中島正夫） 30
3.2.1 乾式外壁材 30
3.2.2 湿式外壁材 33

3.3 外部建具まわり 36
3.3.1 防水納まり（宮村） 36
3.3.2 建具本体のうち玄関ドア（中島正夫） 39
3.3.3 建具本体のうちサッシ（中島正夫） 41
3.4 バルコニー（近江戸） 43
3.4.1 バルコニーまわりの劣化要因とシグナルの見極め 43
4. 外皮構造・仕様とメンテナンススケジュール例（宮村、栗田） 45
4.1 屋根 45
4.1.1 瓦屋根 45
4.1.2 鋼板葺き屋根 46
4.2 外壁 48
4.2.1 窯業系サイディング 48
4.2.2 金属系サイディング 48
4.2.3 モルタル外壁 48
4.3 メンテナンスを考慮に入れたLCCの参考値 50
5. LCCを踏まえた外皮構造･仕様選定の重要性 52
5.1 LCCとは（栗田） 52
5.2 屋根･外壁の構造・仕様選定とLCC（栗田） 54
5.2.1 屋根のメンテナンススケジュール（栗田） 54
5.2.2 屋根のライフサイクルコスト（栗田） 56
5.2.3 屋根のライフサイクルコストに関するアンケート結果の概要（栗田、宮村） 57
6. 外皮構造の点検およびモニタリング 62
6.1 維持保全のあり方と点検（中島正夫） 62
6.2 点検の重要性とLCC上のメリット（中島正夫） 62
6.3 外皮各部の点検個所と方法（中島正夫） 63
6.3.1 床下 63
6.3.2 外壁 67
6.3.3 小屋裏 73
6.4 点検結果の考え方と対応措置の取り方（中島正夫） 76
6.5 点検を容易にする設計上の工夫（中島正夫） 77
6.5.1 床下 78
6.5.2 小屋裏 78
6.5.3 屋根 79
6.6 木造構造体の予防保全としての外皮モニタリング手法の可能性と課題（武市、中島光彦） 80
6.6.1 背景と目的 80

6.6.2 センサー取り付け場所 80
6.6.3 モニタリングシステムの概要 81
6.6.4 想定される効果 82
6.6.5 課題 82
7. 木造住宅の耐久性を損なわない住まい方 83
7.1 木造住宅の耐久性と住まい方（中島正夫） 83
7.2 耐久性を損なわない住まい方（近江戸） 84
7.2.1 屋根の状態について 85
7.2.2 軒裏やひさしなどについて 85
7.3 外壁について（近江戸） 86
7.4 室内壁及び最下階の床について（近江戸） 86
7.5 外周壁の脚部基礎まわりについて（近江戸） 87

1. 木造住宅の耐久性における外皮構造とその維持保全の重要性

1.1 木造住宅構造体の性能低下要因

木造住宅における木質構造部材の劣化現象には、風化、磨耗、腐朽、虫害などがあります。このうち腐朽は、各種の腐朽菌によって木材組織が化学的に分解される現象ですから、条件さえ整えば短期間に材深部にまで被害が及びやすくなります。また、虫害のうちヒラタキクイムシなどによる害は、一般に被害部材が広葉樹材を中心とした非構造部材に限定されるものの、シロアリによる蟻害は腐朽と同じく条件さえ整えば短期間に湿潤状態や乾燥状態にある構造部材の深部にまで被害が及びやすいことから建物の安全性のほか床や壁の傾斜や床鳴りなど居住性に極めて大きい影響を与えます。

木質構造部材への腐朽、蟻害の発生にともなって、建物には各種の性能低下が生じますが、そのうち最も深刻な問題は構造安全性の低下です。すなわち写真 1.1.1 に示すように、建物の骨組みである土台、柱、はり、筋かいなどに腐朽や蟻害などの劣化が発生すると、建物そのものの耐震性、耐風性が低下してしまうほか、下地に劣化が生じていた場合はそれによって支持されていた仕上げ材の落下や損傷、あるいは建物の剛性の低下を招いたりします。これにより毎年失われる建物ストックの経済的価値は多大な額にのぼるばかりでなく、場合によっては人命が危険にさらされる状況をも生みかねないため、木造住宅の劣化原因を明らかにしてその防止を図ることは社会的に極めて重要な意味を持ちます。




写真 1.1.1 阪神淡路大震災において見られたモルタル外壁被害と構造部材の腐朽・蟻害例

1.2 木造住宅構造体に発生する腐朽、蟻害の主たる劣化原因

腐朽菌やシロアリが生育するには、栄養分となりうる木材のほか適度な温度と水分、酸素の４条件が整う必要があると言われており、木造住宅に腐朽、蟻害が生じるのは、木造住宅内部にこのような生物の生育に適した環境が形成されるからです。このうち酸素に関する条件は、地下常水面下に埋められた木杭などは例外として、地表面上に構築されている建築物の場合は常に満

たされていると考えざるを得ませんから、残る３条件が劣化発生の鍵を握っていることになります。

まず、栄養分に関する条件では、木材として防腐・防蟻薬剤処理をしていない耐朽性の低い樹種や、ヒノキなどの耐朽性が高い樹種でも辺材部分を用いた場合は腐朽菌やシロアリの栄養になり得ます。

また、外気温度は腐朽菌、シロアリのいずれをとっても我が国の気候特性からみて、ほとんどの地域はほぼ生育可能範囲に入っており、いつでも条件は満たされていると考えられます。

これに対して最後の水分は、建物の設計方針として内部には水を浸入させないようにし、また浸入したとしても早期に排水して乾燥しやすいように設計しておくことが大原則ですから、原理的には建物中の木質構造材料に水分は作用しない、しても早期に乾燥するはずです。しかし、現実には建物の構造方法や設計ミス・施工不良あるいは維持管理や資材管理の悪さ、仕上げや防水材料の劣化などの様々な原因により水分・湿分が木質構造材料に作用することによって、結果的に４つの劣化条件が全て満足されてしまうことがあります。以上のことから、水分条件は腐朽・蟻害発生の有無を決する最大の要因とされています。

ところで木造住宅に作用する水分にはその供給形態により雨水、生活用水、結露水などがあり、それらは建築的には次のような原因によってもたらされます。

①雨水

雨水は、主に屋根や外壁などの建物外周部位（ここではこの部位を「外皮」と呼びます）に作用する水であり、直接雨掛かりとなる部材以外には、防水、雨仕舞の不良個所からの漏水ならびに浸水により供給されます。屋根では、屋根材が破損したりずれたりしている不良個所から小屋組あるいは壁体の下地、骨組みへ浸水することがあり、また屋根材や規模に応じた適切な屋根勾配をとっておかないと、屋根材接合箇所から小屋組内部へ漏水することがあります。一方、外壁では、隅角部を中心とした外壁仕上げ材や目地の亀裂部分あるいは開口部枠廻り、ベランダ、下屋などの他部位との接合部の防水不良個所から雨水の浸入が生じます。さらに軒樋、竪樋の接合不良個所や排水容量の不足によるオーバーフローあるいは基礎回りの地盤における跳ね返りによっても外壁壁体へ雨水が供給されることがあります。

②生活用水

生活用水とは、人間が生活していく上で使用する水のうち、一般には台所、浴室、洗面所、トイレなどの水回りにおいて主に建物の床、壁に作用する水です。台所、洗面所、トイレでは、水栓やシンク廻りの防水不良個所、浴室では床、壁、天井などの各部位の防水・水仕舞不良箇所や浴槽と壁との取り合い部の防水シール破断箇所などから床や壁の内部に浸入し、木質構造部材に供給されます。

③結露水

結露は、空気が何らかの温度の低い物体に触れて冷やされて露点温度以下に達することにより、空気中の過剰な水蒸気がその物体表面に凝結する現象です。建築の場合は、外周壁な

どの表面温度の低い部位の表面に触れて結露するほか、各部位において適切な防湿措置がとられていない場合には、水蒸気を多く含んだ室内の暖められた空気が壁体や小屋裏などに侵入し内部結露を引き起こすことがあります。部位表面に結露する場合は、発見もしやすく乾燥もしやすいのですが、部位内部の材料表面や断熱材内部で発生する部位内結露は、発見が遅れるうえに乾燥しにくく、最も厄介な水分供給現象の一つです。また、床下や壁体内に組み込まれた給水管まわりに表面結露が生じて、結露水が供給されることもあります。

1.3 木造住宅耐久性確保における外皮構造の役割

木造住宅の耐久性能を確保する基本は、図 1.3.1、図 1.3.2 に示すように材料の耐久性能を低下させる原因となる水分・湿分を長期間継続的に作用させない対策を講じることです。この時、何らかの故障あるいは許容限度を越える事象が生じた場合、その住宅には、二重、三重に水分・湿分の作用を抑制する仕組みが組み込まれていることが必要ですし、また構造材料に生じている何らかの危険な事態を検知し、場合によりそれを容易に修補できることを支援する仕組みを備えていることも重要なポイントです。以下、それぞれの仕組み（図では「サブシステム」としています）の内容は以下のとおりです。

劣化しにくい建物環境を作るためには、第一の仕組みとして、建物周辺環境を建物の耐久性能確保上有利にしつらえることが重要になります。これは、建物の建つ地域の気候・地域特性（気温、湿度、日照時間、風雨・降雪量、卓越風向、海岸からの距離、シロアリの有無等）や局地的気象条件(周辺樹木や地形による建物周辺の風雨の流れ､湿度勾配等)などによって決まります。

つぎに第二の仕組みとして屋根や外壁などの「外皮」と呼ばれる部分の作り方があります。外皮の作り方（構法）により構造材を水分・湿分から保護する仕組みです。このための構法を区分すれば、図 1.3.2 に示すとおり、1）雨仕舞・水仕舞構法、2）防水・防湿構法、3）通気・換気構法の 3 種に分類することが可能です。雨仕舞・水仕舞構法は、屋根、外壁、バルコニー、土台、水回り等で雨水、使用水が構造材に作用する前に速やかに遠ざけるための建築的手法

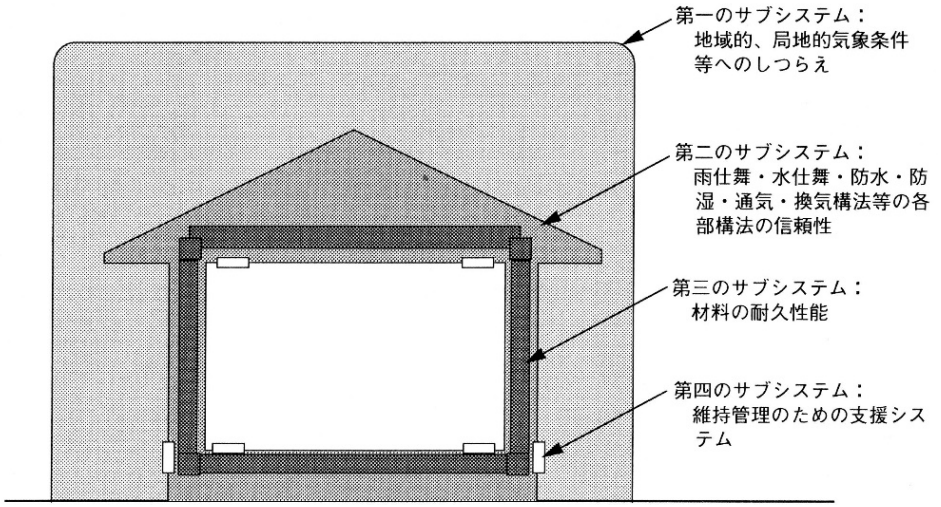


図 1.3.1 木造住宅の耐久性能確保の仕組み

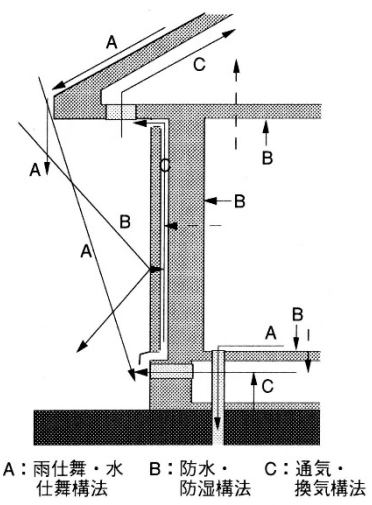


図 1.3.2 外皮による水分・湿分への対応

で各部の形状・寸法・勾配等のディテールデザインで対応したり下地・仕上げ材料の組み合わせによって対応します。一方、防水・防湿構法は雨水や使用水あるいは湿気が構造材に作用するのを防水・防湿材料によって防御する手法で、防水・防湿材料のもつ物理化学的性能に大きく依存します。この構法は多くの場合、水・湿気の作用する部位の下地・仕上げ面あるいはそれらの接合部に用いられます。さらに、通気・換気構法は、以上の構法によっても防ぎきれない水分・湿分（床下・小屋裏滞留湿気、外壁、屋根、床下等の部位内結露等）を早期に建物外に排出するための手法です。また、シロアリに対しては、わが国の代表的なシロアリであるイエシロアリやヤマトシロアリが地下シロアリであることから、地盤面にシロアリの侵入を防ぐための措置（床下面全体にコンクリートやステンレス金網を敷設する、あるいは薬剤による床下土壌を薬剤で処理するなど何らかのバリアーを設置する）をとることが重要になってきます。

1.4 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の重要性

1.4.1 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の関係

以上のように木造住宅構造体の耐久性を確保する上では、屋根、外壁、床下などの外皮構造部分が重要な役目を果たすことになります。これらの外皮構造部分の性能は主に設計と施工によって達成されることになりますが、外皮は建築部位の中でも特に日射や風雨などの自然外力を強く受ける部分ですから、時間の経過とともに次第に劣化を生じることになります。これを経年劣化といいますが、これを放置しておくといかに当初の設計や施工が良くとも、いずれは外皮としての防雨性能や防湿性能、防蟻性能などが低下してしまい、初期の目的を果たせなくなります。そこで、外皮の性能を長く保つためには外皮各部の状態を適切に維持保全することが大事になります。図 1.4.1 に示すように、外皮を構成する各材料を維持保全することによりその部分の性能は初期の状態に近いレベルにまで回復し、その結果として建物の性能も回復することになります。

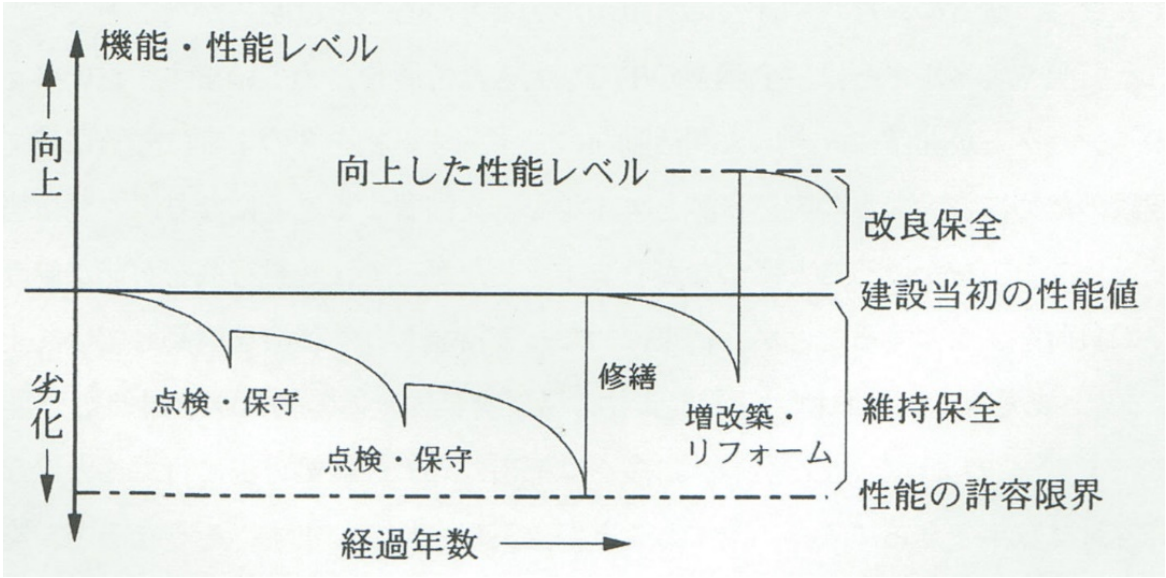


図 1.4.1 木造住宅の性能と維持保全との関係

1.4.2 外皮の維持保全と中古住宅評価

現在の中古木造住宅の評価額の算定方法は経年減価方式が基本で、建物が竣工から 20 年から 25 年経過すると土地を除いた建物だけの価値はほぼ 0 になってしまいます。これは維持保全をしている住宅でもしていない住宅でも基本的には変わることはなく、これが日本では維持保全やリフォームが欧米よりも活発に行われない大きな理由と考えられています。その結果として、わが国では相変わらず新築中心の住宅市場となっていて、中古市場が拡大しない背景を作っています。しかし、平成 26 年 3 月に国土交通省から、このような日本の住宅供給事情を新築中心の社会から中古市場を拡大した社会に変えていこうという趣旨のもと、「中古住宅に係る建物評価の改善に関する指針」が出されました。これは現在の不動産流通業界で慣行となっている経年減価方式による建物評価を改めて、個別の住宅が保有する品質・性能に基づいて建物の価値を算定する方向に評価方法を転換させていこうとするものです。この考え方を模式的に示したものが図 1.4.2 になります。

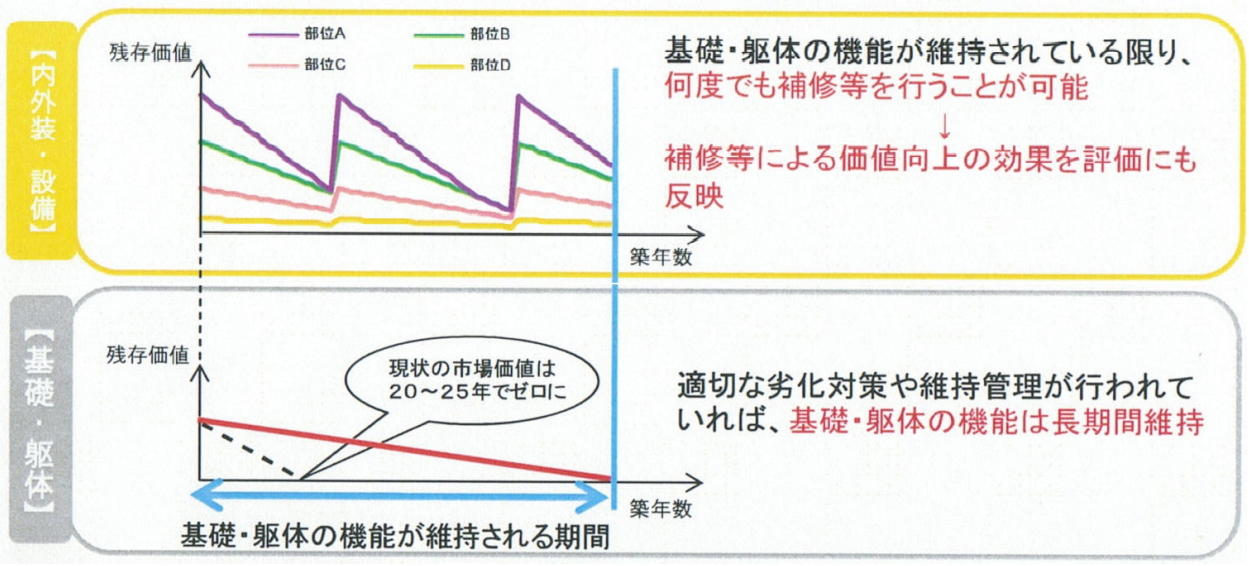


図 1.4.2「中古住宅に係る建物評価の改善に関する指針」で示された新しい木造住宅の評価の考え方

（出典：国土交通省土地・建設産業局不動産業課、住宅局住宅政策課）

これからも分かる通り、今後は維持保全を適切に実施している住宅は品質や性能が回復していると見なして年数が経過した場合でも高く評価されるようになります。維持保全を実施していくことは建物の安全性・快適性などの性能を持続させるだけでなく、資産としての価値を持続させることにもなるのです。

2. 木造住宅の寿命と外皮の耐用年数の考え方

2.1 木造住宅の寿命

2.1.1 我が国の木造住宅の寿命の実態

木造住宅の耐久性を確保するためには、防蟻対策の他、腐朽や腐食の要因となる雨水浸入や結露を防ぐ対策が必要となります。特に我が国は、梅雨や高温多湿の夏季があり、冬季には積雪の多い地域もあり、劣化しやすい環境が整っています。気候および住宅の構法、仕様が異なりますが、我が国の住宅の耐用年数を欧米諸国と比較（図 2.1.1）すると、アメリカの解体住宅の平均築後年数は約 55 年、イギリスは約 77 年となっているのに対して、我が国は約 30 年と極めて短い期間となっています。

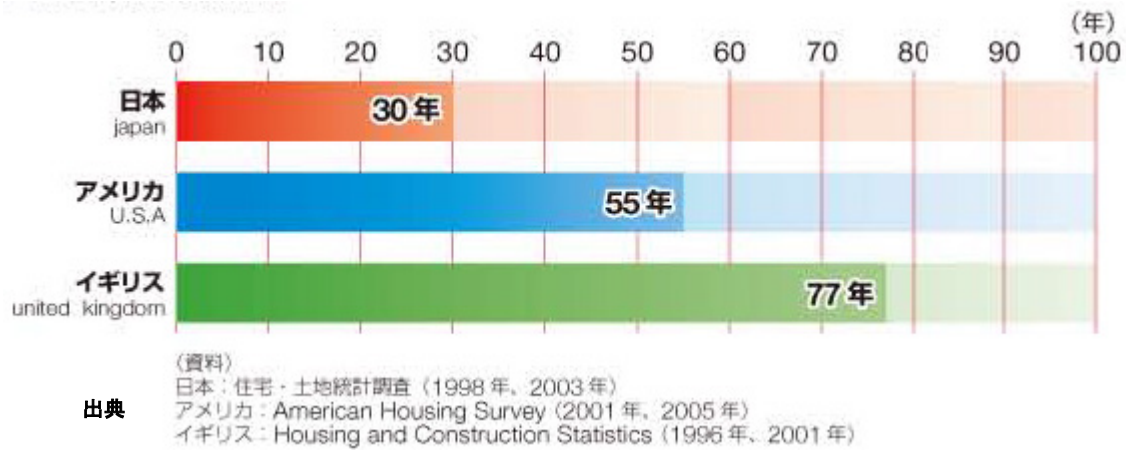
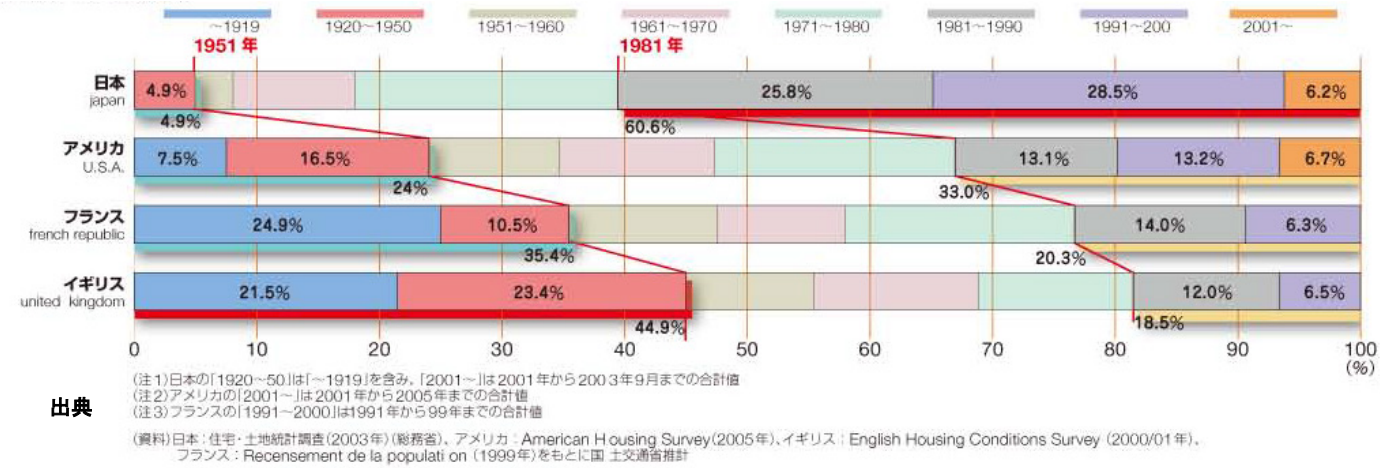


図 2.1.1 滅失住宅の平均築後経過年数の国際比較の例

2.1.2 住宅ストックと流通

図 2.1.2 の建築年代別住宅ストックの推計によりますと、イギリスでは 1950 年以前の住宅は 44.9%、1981 年以降の住宅は 18.5%となっています。一方、我が国の 1950 年以前の住宅は 4.9%、1981 年以降の住宅は 60.6%となっており、欧米と著しい差が生じています。即ち、我が国は新築後 30 年程度の短期間で取り壊し、古い住宅があまり残らない状況となっています。住宅金融支援機構の調査によりますと、建売住宅を購入する平均年齢は 37.5 歳ですので、30 年後の 67.5 歳位で住宅を取り壊すことが一般的と考えられます。



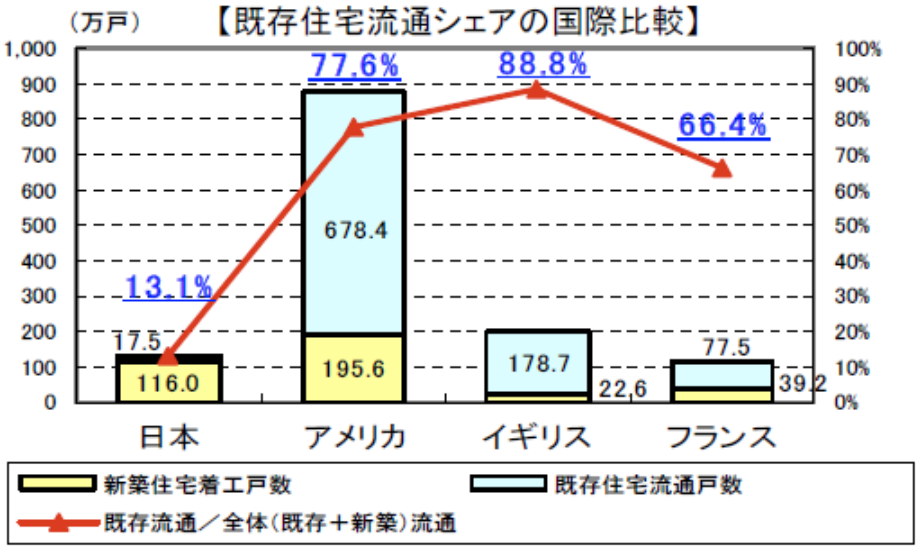
出典

(注1)日本の「1920~50」は「~1919」を含み、「2001~」は2001年から2003年9月までの合計値
(注2)アメリカの「2001~」は2001年から2005年までの合計値
(注3)フランスの「1991~2000」は1991年から99年までの合計値

(資料)日本:住宅・土地統計調査(2003年)(総務省)、アメリカ:American Housing Survey(2005年)、イギリス:English Housing Conditions Survey (2000/01年)、
フランス:Recensement de la population (1999年)をもとに国土交通省推計

図 2.1.2 建築年代別住宅ストックの国際比較

図2.1.3によりますと、アメリカの住宅全体の取引戸数の中で、既存住宅の流通シェアは77.6%、イギリス88.8%、フランス66.4%に至っているのに対して、我が国は13.1%と極めて低い状況となっています。このように我が国は、既存住宅を改修して居住環境を良くすることよりも、新築住宅により全てを新しくすることが好まれてきました。しかし、経済成長が鈍化し、資源の枯渇が問題視されている現在、既存住宅を維持保全、リフォーム、リノベーションすることにより、居住環境を快適にするとともに、住宅の耐用年数を長期化する機運も高まりつつあります。



出典

(資料)
日本:住宅・土地統計調査(平成15年)(総務省)、住宅着工統計(平成15年)(国土交通省)
アメリカ:Statistical Abstract of the U.S. 2006
イギリス:コミュニティ・地方政府省ホームページ(既存住宅流通戸数はイングランド及びウェールズのみ)
フランス:運輸・設備・観光・海洋省ホームページ

図 2.1.3 既存住宅流通シェアの国際比較

2.1.3 住宅に対する意識

2015 年、内閣府の「住宅に関する世論調査」によりますと、住宅を購入するとしたら，どのような住宅がよいと思うかとの質問に対して，「新築の一戸建住宅がよい」との回答者の割合が 63.0%，「新築のマンションがよい」が 10.0%，「中古の一戸建住宅がよい」が 6.1%，「中古のマンションがよい」が 3.8%，「いずれでもよい」が 14.2%となっています。また、新築が良いと思う理由の全体を 100%とした時、「間取りやデザインが自由に選べるから」が 66.5%、「全てが新しくて気持ちが良いから」が 60.9%（複数回答）となっています。構造面となる「既存住宅は耐震性や断熱性など品質に不安があるから」は、17.5%と低い値でした。住宅を取得する際は、上記のように間取り、デザイン等が優先され、新しいものが好まれています。今後は、住宅の耐久性を高めたり、住み続けたりするための関連情報を提供することにより、住まい手が我が家の長寿命化方法や補修・改修について、より一層興味を持つようにすることが肝要と思われます。

2.2 木造住宅の寿命と外皮耐用年数の望ましい関係

木造住宅に使用される木材および木質材料や接合金物などの劣化は、水分と深い関係を持っており、木造住宅を長寿命化するためには、水分を抑制する防水、雨仕舞い、防露などの技術が必要となります。

外皮からの雨漏りは、人類が住宅を建てた当初からの問題と思われますが、科学技術・防水技術が発達した現在においても不具合などにより無くなっていません。住宅瑕疵担保責任保険法人によると、瑕疵による事故のうち、9 割以上が雨漏り関係であると報告されています。（因みに住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品確法）において、結露は瑕疵の対象となっていません。）

雨漏れを防ぐには、水密性を保つ防水機能の他、雨が掛からないようにしたり、雨の流れなどを制御したりするための雨仕舞いがあります。また、結露を防ぐには、露点が発生しないようにするための断熱に関する設計施工技術、外皮内へ水蒸気の流入を防ぐための防湿に関する設計施工技術、室内・床下・外壁・小屋裏・屋根などの湿気の滞留を防ぐための通気や換気に関する設計施工技術のほか、住まい手により室内の水蒸気発生を抑制することなどが必要になります。

また、シロアリの侵入を防ぐための基礎、床下まわりの仕様も建物の寿命に影響を及ぼします。外皮の仕様が不適切な場合、雨水浸入、結露、蟻害などにより外皮内の構造躯体（柱や梁などの骨組み）が早期に劣化することがあり、耐力壁まわりや接合部などの重要な部位が著しく劣化した場合、耐震性も低下して人命や財産を損なうことがあります。このように外皮の不適切な仕様により、外皮だけでは無く、構造躯体の劣化を招き、住宅全体の寿命が短くなります。住宅を長寿命化させるためには、耐久性の高い材料や構法を選定し、施工前に推奨される納まりについて検討する必要があります。この場合、初期費用が増加することがありますが、躯体が劣化した場合、躯体材だけではなく外装材または内装材の補修・交換が必要となり、膨大な改修費用が必要になることが考えられます。従って、ライフプランを検討した上で、住宅の新築、維持保全、改

修、解体に至るまでのLCC（ライフサイクルコスト、生涯費用）を抑制する考え方が必要となります。

2.3 木造住宅外皮の各種構造と耐用年数の在り方

2.3.1 外皮を構成する材料の耐用年数の在り方

木造住宅の外皮は、内装材、躯体材、下地材、外装材などにより構成されており、それらの材料、部材、部品は、周辺環境や材料特性が異なるため、各々劣化速度、耐用年数に差が生じます。木造住宅全体として、耐用年数を合理的に確保するためには、各々の材料・部材および構法の耐用年数を予め把握し、なるべく耐用年数が近似した材料・部材により外皮を構成する必要があります。耐用年数の短い構成材料・部材を補修交換出来るように計画したり、構成材料・部材の耐用年数を調整したりすることを「service life co-ordination」と呼んでいます。

例えば、外壁に耐用年数の短い防水紙を使用した場合、耐用年数の長い外装材（サイディングやモルタルなど）を使用しても、足場を設置して外装材を剥がし、防水紙を交換し、外装材も再施工する必要が生じます。また、屋根に耐久性の低い下葺材（防水紙）を使用した場合、足場を設け、屋根材を剥がしてから、下葺き材を交換し、屋根材も再施工する必要があります。

モルタル外壁には、直張りに多い非通気構法と通気構法があり、非通気構法は初期費用を低く抑えられますが、通気層が無いため壁体内への雨水浸入や結露のリスクが高くなるとともに、遮熱性能が低下することが考えられます。建設後、雨水浸入や結露が発生した場合、膨大な改修費用が必要になる場合もあります。また、非通気構法から通気構法へ変更しようとしても、既存の開口部の厚さが薄い場合、対応出来ない場合もあります。

このように外皮を構成する材料・部材の耐用年数が周辺の構成部材と比較して極端に短い場合、前述のような工事が必要となり、多額の改修費が必要になることがあります。従って、新築時および改修時には、想定する各種の構法、材料による費用と耐用年数を比較検討する必要があります。

住宅の外皮の構法および構成材料の耐久性は、外皮の劣化だけではなく住宅全体の劣化や耐用年数に著しく影響するため、雨水浸入や結露のリスク、劣化リスクについて事前に把握する必要があります。既存の事故事例から判明した各部位のリスクや注意点について記載します。

2.3.2 住宅全体の雨水浸入リスク

一般財団法人住宅保証支援機構の「住宅性能保証制度における事故住宅の特性分析調査」では、屋根、壁、ルーフバルコニー、外壁開口部の４つの雨水浸入事故について、事故発生要因と事故リスクを分析し、以下の結果が公表されています。

・南四国・九州・沖縄の地域において、外壁開口部の事故のリスクが高い。
・北海道の地域において、屋根の事故のリスクが高い。
・陸屋根において、屋根の事故のリスクが高い。

・無落雪屋根において、屋根及び壁の事故のリスクが高い。
・勾配の大きな屋根において、壁及び外壁開口部の事故のリスクが高い。
・軒の出寸法が小さい場合、屋根、壁及び外壁開口部の事故のリスクが高い。
・天窓、頂側窓、ドーマー窓がある場合、屋根の事故のリスクが高い。
・外壁がモルタル塗の場合、壁及び外壁開口部の事故のリスクが高い。
・通気措置が無い場合、壁の事故のリスクが高い。

また、上記団体などでは、2015 年、日本建築学会大会で保険住宅 1000 件程度、無事故住宅 1000 件程度を抽出した調査「既存保証住宅の瑕疵危険部位等の実態調査」を発表しており、瑕疵危険部位等の事故発生要因と事故リスク分析を実施しています。

各種の仕様による雨水浸入や劣化リスクに関する情報を得て、雨水浸入事故のリスクが低い構法を選択し、住宅の耐用年数を確保することが望まれます。

2.3.3 床下まわりの劣化リスクと推奨仕様

床下まわりは、床組の湿気を防ぐとともに、シロアリの侵入を防ぐ必要があります。床下まわりは、表 2.3.1 に示す推奨仕様を採用することによって、その耐用年数を延ばすことが可能になります。

表 2.3.1 耐久性からみた床下まわりの仕様例

	推奨仕様	その他の仕様	推奨仕様のメリット
基礎の種類	ベタ基礎	布基礎	ベタ基礎は、比較的シロアリが侵入しにくい。
断熱方法	床断熱	基礎断熱	床断熱は、基礎の被覆がなくシロアリの浸入が発見しやすい。
床の高さ	高い	低い	床が高いと通気が確保され、点検が容易となる。
人通口・床下点検口	あり	なし	床下へ潜れない部分があると点検が不可能となる。
防腐防蟻処理	耐久性 D1 樹種、特定樹種、K3 同等以上の JAS 保存処理	耐久性 D2 樹種、特定樹種以外、K2 以下	製材の日本農林規格（JAS）で規定されているヒノキ、ヒバなどの腐朽しにくい D1 樹種の心材、または JAS の K3 同等以上の処理を施すことにより、防腐・防蟻性が一定期間確保される。薬剤処理する際は、プレカット加工された後に加圧注入することが望ましい。なお、ヒノキ、ヒバなどの特定樹種であっても、心材でなければ所要の効果を発揮しない。

2.3.4 外壁の雨水浸入リスクと推奨仕様

外壁は、雨水浸入事故が最も多いことが住宅瑕疵担保責任保険法人より報告されており、軒やけらばの出や、開口部上部の庇の有無にも影響を受けます。表 2.3.2 に示す各種の仕様によって耐用年数に差が生じるものと思われます。

表 2.3.2 耐久性からみた外壁の仕様例

	推奨仕様	その他の仕様	推奨仕様のメリット
構法	通気構法	非通気構法	壁内の湿気の排出、雨水浸入防止上、重要である。
結露計算	実施	未確認	事前に結露計算を実施することにより、結露の発生を抑制する。
防湿措置	措置	なし	室内からの湿気の流入を防止する効果がある。施工方法に注意。

2.3.5 屋根の雨水浸入リスクと推奨仕様

これまで、我が国の木造建築は、軒やけらばの出（外壁から屋根が出っ張った部分）を充分に確保して、外壁部分になるべく雨が掛からないように工夫してきました。しかし、現在の木造住宅の中には、デザインの好みや斜線制限等の関係から、軒やけらばの出や庇がほとんど無いものが多く、綿密な防水対策を施していない限り、雨漏りのリスクが高くなっています。

外壁には、通気構法が一般化していますが、瓦屋根を除き直葺き構法が一般的になっています。屋根の耐久性や遮熱性能を確保するため、通気構法の採用が望まれます。

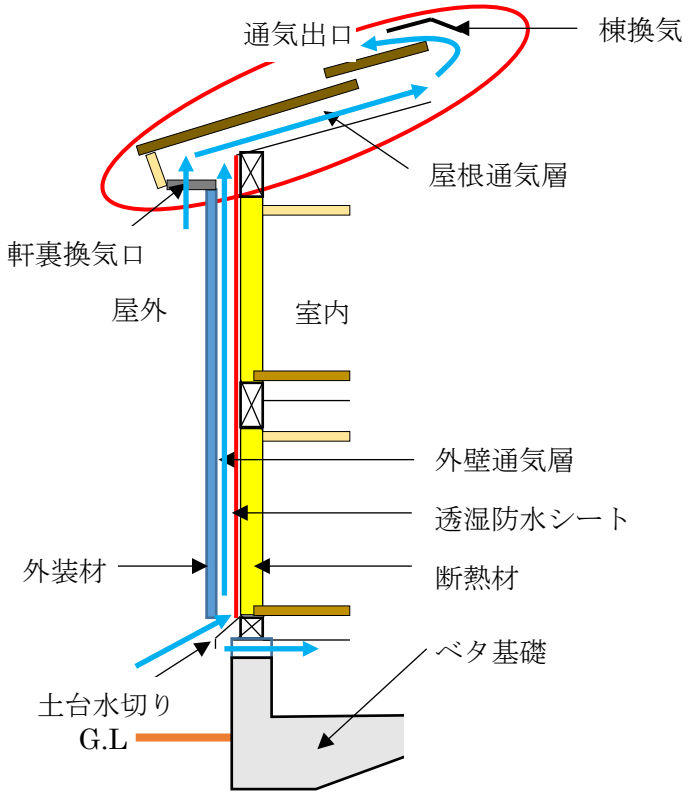


図 2.3.1 屋根通気構法の概略図と役割

3. 各種外皮構造と経年劣化の傾向

3.1 屋根

本項は 2007 年から 2015 年までの 8 年間、首都圏を中心とした約 700 棟の調査記録の中から 147 棟の事例を抽出したものを対象とし、各種の屋根材別に整理した「木造住宅の外皮経年変化事例調査シート」（表 3.1.1 参照、以下、調査シートと略す）と、調査シートを基にして屋根葺材別に各部位の劣化レベルを整理した「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」（表 3.1.2、以下、評価表と略す）を作成し、各種の屋根の経年劣化の傾向を示すものです。

「調査シート」は、建物情報（所在地、立地条件、竣工年、建物用途、構法等）、屋根情報（形状、勾配、下地、下葺き、桟木、葺き材、葺き構法、改修履歴等）、劣化情報（改修履歴、発生部位、事象種別、発生階、方位、劣化写真と解説、推定劣化原因等）、原状回復情報（補修・交換工事の内容と範囲等）、耐久性向上提案（より長く使うための方策提案）から構成されたものとなります。

「評価表」は、屋根葺き材別に劣化部位と改修に必要なレベルについてまとめたものであり、各種の屋根で発生している様々な劣化状況を「調査シート」により分析し、図 3. 1. 1 の A～I に示す 9 つの部位に分類するとともに、劣化した部位を現状に回復するために必要な屋根工事の程度をレベル 1 からレベル 3 までの 3 段階に区別して、部位と劣化状況の関係を整理したものとなります。レベル 1 は軽微な劣化あるいはその兆候、経過観察が必要となる程度、レベル 2 は明らかな劣化が局所的に進行して部分的な補修・交換工事が必要となる程度、レベル 3 はレベル 2 の劣化が屋根全面に進行し、大規模な改修・葺き替え工事が必要となる程度としました。

表内の写真をクリックすることで該当する「調査シート」が表示されるようリンクしています。

「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」および「木造住宅の外皮経年変化事例調査シート」には、以下の①～⑤の屋根葺き材に対応しています。

①粘土瓦葺き
②金属葺き
③住宅屋根用化粧スレート葺き
④アスファルトシングル葺き
⑤プレスセメント瓦葺き

今回は、各種屋根仕上げ材（粘土瓦、プレスセメント瓦、金属板、住宅屋根用化粧スレート、アスファルトシングル類）の代表的な劣化事例を抜粋したものとなります。（表 3.1.1～3.1.5）

表 3.1.1 木造住宅の外皮経年変化事例調査シートの例

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年 ～ （　　）年 ＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅 □その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法 □その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻 □寄棟 □片流れ □入母屋 □その他(　　) □不
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板 □その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード □硬質木片セメント □硬質木毛セメント板 ■木材(バラ材) □木材(幅板) □その他(　　) □
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940 □改質アスファルトルーフィング □透湿ルーフィ ■高分子系ルーフィング □土居葺き □樹皮系 □その他(　　) □
瓦 桟 木	■木質系 □プラスチック系 □その他（　　） □
仕 上 げ 材	■粘土瓦 □プレスセメント瓦 □化粧スレート □金属 □アスファルトシングル・不燃シングル □その他（　　） □不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺） □土葺 □直葺（野地板直打ち） □通気たて桟構法 □その他（　　） □不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部 □軒部 □けらば部 □大棟 □隅棟 □その他棟部 □谷部 □壁際部 □トップライト □雪止 □煙突 □その他（　　）□不
発 生 階	□１階 ■２階 □３階 □その他（　　） □不明
方 位	□東 □西 □南 ■北 □不明

経年変化記録 部材（　　桟瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび □割れ □剥離 □欠損 □変形 □反り □縮み ■ずれ □腐食（錆） □腐朽 □変色 □汚れ
□かび □こけ □堆積物有り □シーリング切れ □その他（　　）

30 年前当時の瓦は、現在と違い
多少のねじれのある商品がある。
瓦の下に雨漏れ等がなければ、
問題なし。
経過観察



主な作用因子	□雨水 □結露水 □風 □地震 □雪 □低温 □高温 □虫 □鳥 □植物 □塩分 □踏み割れ □飛来物 □ほこり □火山灰 □化学物質 □紫外線 ■その他（ 瓦のねじれ ） □不明
補 修 内 容	雨漏れ等がある場合、部分交換
耐久性向上の提案	現行の商品は、ねじれが少ないため交換

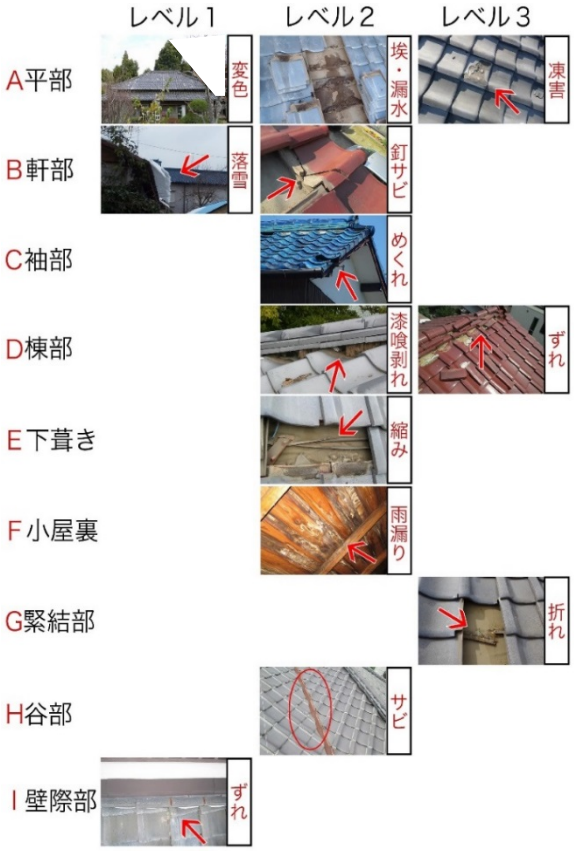


図 3.1.1 「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」で使用する対象部位

表 3.1.2 木造住宅屋根の経年劣化段階評価表

粘土瓦	劣化レベル１　経過観察	劣化レベル２　部分補修、部分交換	劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部	瓦のねじれ３０年　いぶし変色　いぶし変色	瓦浮き２５年　瓦ひび３０年　重なり部ほこりによる漏水	瓦の凍害多数有り５０年
軒部	雨雫	さび釘穴大猿　瓦の凍害４５年　軒のサビ膨張による割れ３０年　広小舞のくさり３０年	土葺きのずれ９０年　鼻隠雨漏れによる木部腐地のくさり３５年　軒タルキの破損　雨漏れによる軒天の腐食
袖部		袖瓦の欠落　凍害４０年　風切丸のくずれ　袖瓦のめくれ	袖瓦欠落　袖瓦欠落　土葺瓦のずれ　袖瓦欠落　袖瓦の欠落
壁際部	平葺瓦のずれ２５年		サッシ下木部のくさり２５年
棟部	屋の留まり２５年	シックイの剥離　シックイの剥離　シックイの剥離　鬼瓦の欠落	棟瓦のずれ３０年　棟瓦のずれ３０年　棟瓦のずれ３５年　棟瓦のずれ４０年
谷部		谷板金サビ腐蝕２５年　谷板金穴開板３０年	雪によるすがもれ
下葺き	杉皮トントン葺き３０年　アスファルトルーフィング９４０２５年　瓦の下の雨染み　瓦の下の雨染み	アスファルトルーフィング９４０穴３０年	縮み塩ビ系ルーフィング　縮み塩ビ系ルーフィング　縮み塩ビ系ルーフィング　縮み塩ビ系ルーフィング
小屋裏	通常	雨漏れ　雨漏れ　天井雨漏れ	長期の雨漏れ
緊結部	瓦桟釘のさび	軒瓦銅線吊りの切れ３０年　袖釘釘さび　棟瓦緊結銅線大まわし	瓦桟の腐朽２５年　瓦桟の割れ１５×１５

3.1.1 粘土瓦葺き

1）粘土瓦とは

粘土瓦とは粘土を混練、成形、焼成した屋根材であり、いぶし瓦と釉薬瓦、無釉瓦などに分けられます。瓦の形状は、写真 3.1.1 に示す通り、伝統的な J 形、一つの山がある S 形、平らな形の F 形があります。F 形には、U タイプ、F タイプ、M タイプがあります。

全国陶器瓦工業組合連合会では、粘土瓦の種類、性能について、全日本瓦工事業連盟では推奨される施工法を紹介しています。



写真 3.1.1 瓦の主な形状

2）粘土瓦葺き屋根の層構成

層構成は、図 3.1.2 に示す防水通気流し桟構法が推奨されます。下葺材（防水紙）は、二次防水のために使用するもので、野地（下地）の上に張ります。材料の種類は、アスファルト系、透湿系、合成樹脂系、天然素材系があります。

瓦桟木は、瓦を留め付け、ずれ防止のために使用します。材料は良質の杉、檜、松など、またはそれと同等以上の強度及び耐久性を有する合成樹脂などを使用します。

従来の瓦桟構法の場合、強風雨の際、瓦の下に浸入した雨水が、瓦桟によってせき止められると瓦桟の留め付け釘の孔から漏水する恐れがありますが、図 3.1.2 に示す瓦桟の下に流し桟を設けた「防水通気流し桟構法」を採用して瓦桟を浮かせることにより、瓦の留め付け釘が下葺材を貫通することが無くなり、留め付け釘の孔からの漏水を防ぐとともに、下葺材上へ浸入した雨水を瓦桟へ滞留させることなく屋外へ排出する効果が発揮されます。

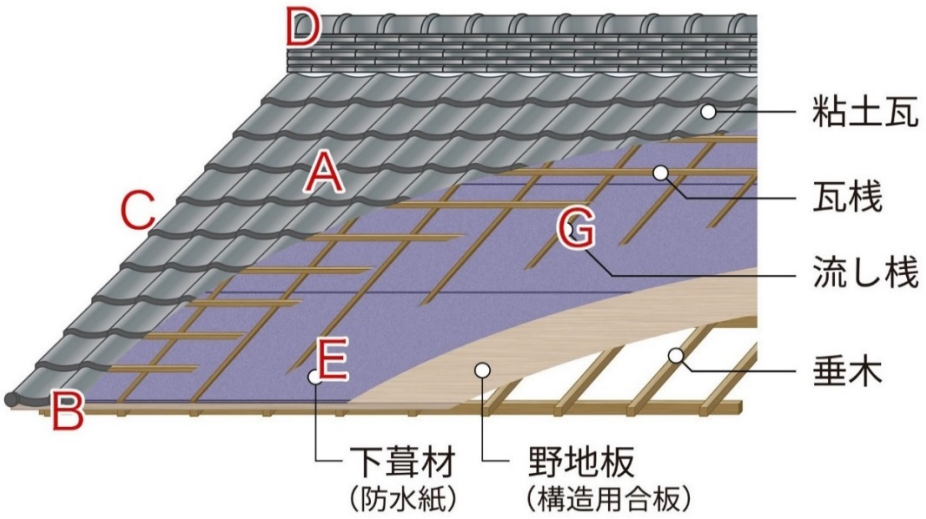


図 3.1.2 粘土瓦葺き屋根の層構成



写真 3.1.2 粘土瓦の部位説明

3）粘土瓦葺きの経年劣化

粘土瓦葺き屋根に発生する経年の現象とその発生要因を下記に示します。

①瓦のずれ、浮き、脱落、飛散

大規模な地震や台風の後、瓦のずれ、浮き、脱落、飛散などにより雨漏れの要因となることがあります。これらが発生する要因として、瓦工事の際に瓦を適切に緊結していない場合と接合具の金属腐食による経年劣化の二通りが考えられます。

瓦を適切に緊結する方法は、「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」に記載されています。

「D 棟部」の桟瓦は、納まりによって瓦を切断する事がありますが、陸棟際の切断した桟瓦（半端瓦）は必ず釘孔をあけ、下地に留め付けた桟木に固定させる必要があります。

また、「H 谷部」や「D 棟部」（寄せ棟屋根などの隅棟際）で三角形に切られた桟瓦（勝手瓦）は、釘等で下地に固定させ、併せて、必ず隣接する桟瓦と接着剤で固定させることが示されています。棟部の瓦が下地材などへほとんど留め付けられていない事例もありますので十分な注意が必要となります。

経年劣化を要因とした瓦のずれ、浮き、脱落、飛散は、瓦を瓦桟へ留め付ける「G 緊結部」などの金属腐食が考えられます。「G 緊結部」が著しく腐食した状態で大規模な地震や台風を受けた際、地震動や風圧により、これらの現象が発生するものと思われます。

この「G 緊結部」の金属腐食を防止する方法も「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」に記載されている「瓦緊結用釘」、「棟補強金物」などを使用することにより未然に防ぐことが可能となります。ここで示す瓦緊結用釘は、全てステンレス製となっており、耐食性を確保する上で重要となります。

瓦屋根を補修・改修する際もガイドラインを参考にされることを推奨します。

②瓦のひび割れ、凍害、欠落

瓦表面にひび割れ、表面剥離が見られる症状があります。焼成温度が低く、吸水した雨水が冬凍るため膨張し、ひび割れ、剥離等が発生し欠落することもあるので、現在より約 40 年以前に施工した瓦屋根に多く見られ、近年の製品においては、ほぼその症状は見られません。

③漆喰の剥離、剥落

棟積には、粘土を接着剤に使用され、表面にシックイを塗る工法があります。経年により、表面のシックイが剥離すると、中の土が流出し棟瓦がずれ、欠落するおそれがあるため、点検時にそのような症状が見られたら、早めにシックイの交換工事が必要です。

現在は、粘土を使わずナンバンシックイのみで棟積みする工法もあります。その場合、シックイのような剥離と土の流出はなくなりますが、表面にひび割れ等が発生した場合、雨水が浸入するおそれがあるため、点検し補修が必要となります。

④小屋裏雨漏れ、野地板の腐朽

粘土瓦葺き屋根に限らず長期の雨漏れを放置していると、野地板の腐朽が起きます。野地板や垂木等の腐朽が見られると大規模な工事が必要となるため、部屋側に雨漏れの症状がでていない場合も、定期的に小屋裏点検口より野地板の点検が必要です。

3.1.2 住宅屋根用化粧スレート葺き

１）住宅屋根用化粧スレートとは

スレートの意味は、粘板岩でできた屋根用の薄い板（天然スレート）です。ここで示す化粧スレートはセメントや有機繊維（石綿、ビニロンなど）を主原料とし、板状に成形、乾燥した後、化粧加工した平形、波形の屋根材です。現在は無石綿化されており、塗装膜を高耐候とした製品もあります。

２）住宅屋根用化粧スレートの層構成

住宅屋根用化粧スレートの層構成は、図 3.1.3 及び一般社団法人 日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS 12 屋根工事が参考となります。野地の上にアスファルトルーフィング 940 同等品以上の下葺材を使用することが規定されています。

一般的に、厚さ 12mm 以上の構造用合板の上にアスファルトルーフィング 940 と同等以上の下葺材を敷いた後、メーカー指定の専用釘で化粧スレートを留め付けます。

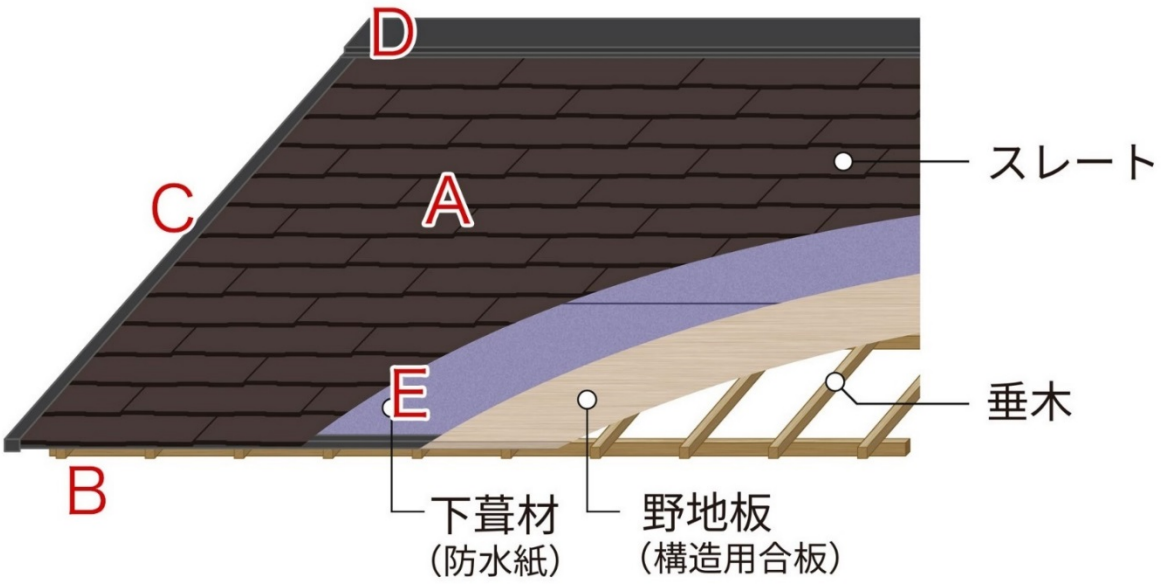


図 3.1.3 住宅屋根用化粧スレートの層構成



写真 3.1.3 住宅屋根用化粧スレートの部位説明

3）住宅屋根用化粧スレート葺きの経年劣化

仕上げ面の苔・塗膜劣化、葺き材のめくれ・再塗装時の目地詰まり、板金部のめくれ・錆、野地板・棟木下地板の腐朽等。（表 3.1.3）

表 3.1.3 で示すとおり、スレート本体の劣化は、塗膜劣化により、退色、こけの発生等があります。およそ 10 年くらいより退色が目視で分かり、その後塗膜が消失すると本体基材が吸水し、反り、破損、こけの発生により、雨漏れを起こす原因となるため、スレート専用の塗装工事をお勧めします。塗装工事の際の注意点は、本体の重なり目（目地）に入った塗料をきちんと（縁切り）作業を行わないと、毛細管現象で浸入した雨水が排出されず、雨漏れを起こすことがありますので注意してください。

また、塗装工事は、塗膜の保護と美観の向上にはなりますが、防水性能の改善にはなりません。防水性能は、スレートの下の下葺材の劣化によるもので、表面からは判断できず、小屋裏点検口より野地板を点検し、雨漏れ等の症状がある場合、葺き替えにて下葺材（防水紙）の交換となります。

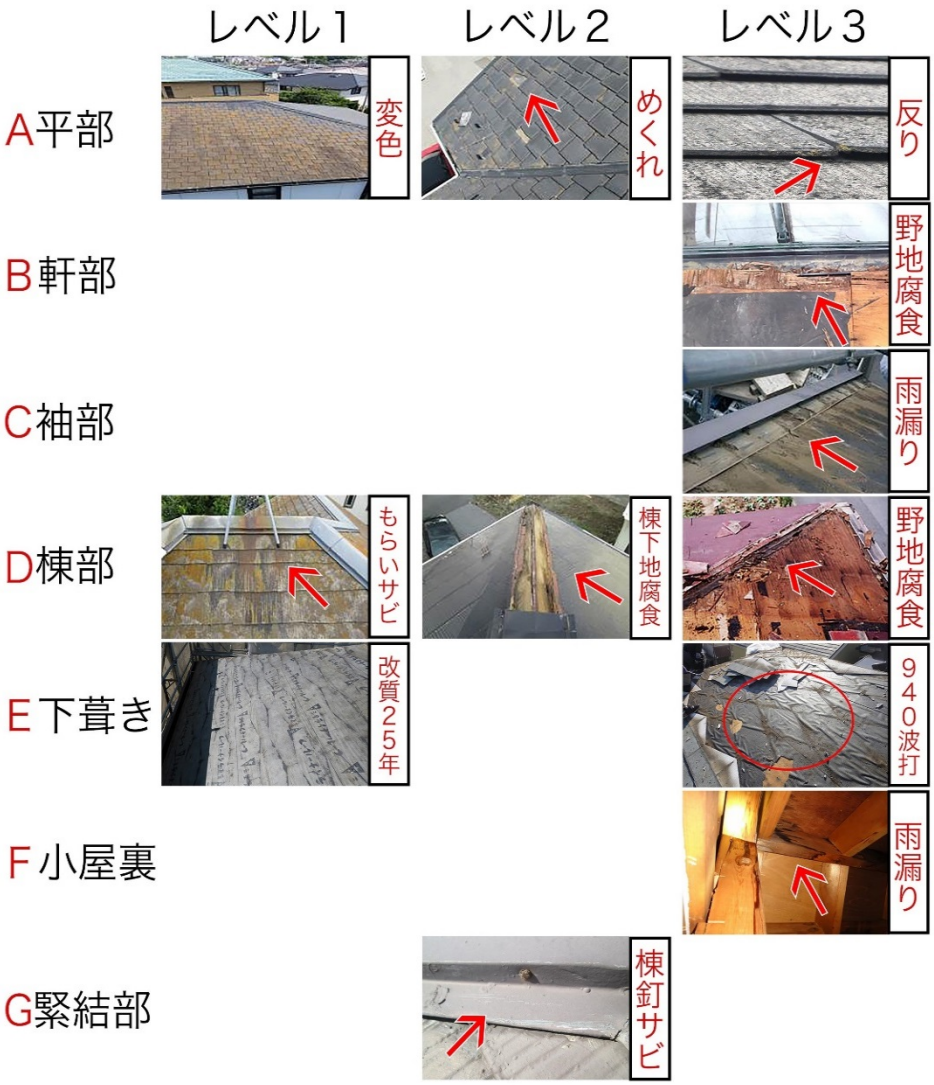
葺き替え交換時期の目安は、15 年から 25 年が多いです。

葺き替え前の劣化として、台風等による本体破損によるめくれ、飛散する場合もありますので、台風後に目視にて確認することをお勧めします。

また、写真 3.1.3 で示す、B 軒部、C 袖部、D 棟部、H 谷部は、鋼板材を釘留めされていて、鋼板材等のサビによる腐食が発生します。そのまま放置していると、風によるめくれ、欠損、雨漏れをおこす原因となるため、部分交換にて補修します。

交換の目安は、15 年ぐらいから症状があるため、早めの交換をお勧めします。

表 3.1.3 住宅屋根用化粧スレートの経年劣化段階評価（抜粋）



3.1.3 金属板葺き

１）金属板とは

カラー鋼板や銅板などを成形した屋根材料。軽量性、加工性などにすぐれ、屋根の形状に制約されない設計自由度があります。断熱性の向上、発音性の低減など高付加価値化も進み、溶融55%アルミ亜鉛合金メッキ（通称：ガルバリウム鋼板）など高耐久素材の需要が増えています。

２）金属板の層構成

金属板の多くは野地板に直に釘留めしますが、瓦棒葺きは下葺材の上に心木（木質系）を縦に留め付け、金属本体を心木に釘留めをします。（図 3.1.4）

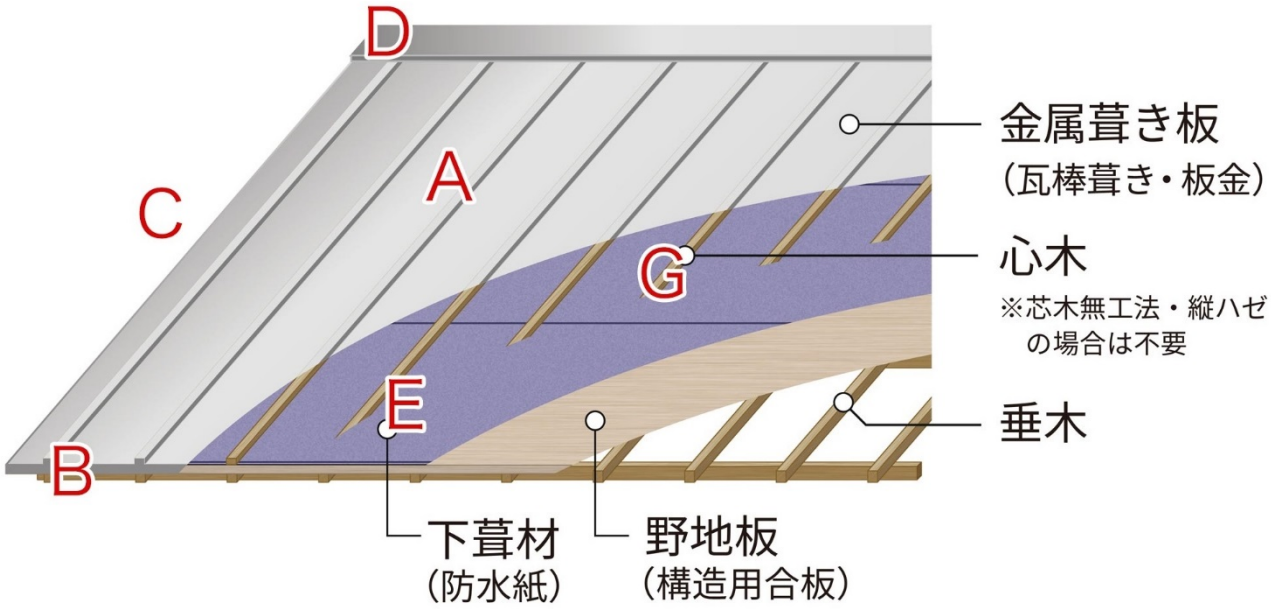


図 3.1.4 金属板の層構成



写真 3.1.4 金属板の部位説明

３）金属板の経年劣化

表の 3.1.4 に示す通り、金属屋根葺きの経年劣化の症状として多くは、もらい錆・折り曲げ部・谷部錆、金属板全体の赤錆、また、屋根の端部（図 3.1.4）B 軒部、C 袖部の破風板などの木部腐朽などがあります。

使用金属板の材質、また表面塗膜の性能によって大きく違いはありますが、一般的に使用されるガルバニウム鋼板は、10 年以降より劣化現象が見られます。変色、塗膜の消失、赤錆となり、軽度の場合錆止めの補修後の塗装工事を行ってください。その際、銅板のような材質によっては、塗膜がすぐに剥離してしまうものもありますので、よく注意してください。

棟部において、木下地の腐朽により、めくれ、欠落、軒部、袖部の水切板金から野地の裏側に水が伝わり木部が腐朽する場合もあります。工法によって違いはあるが、赤錆等の劣化は部分的に交換することもできますが、錆が全体に発生している場合や、錆が進行して金属板に穴があいた場合、雨漏れを起こしますので、葺き替え工事が必要となります。

表 3.1.4 金属板の経年劣化段階評価（抜粋）



3.1.4 プレスセメント瓦

1）プレスセメント瓦とは

粘土瓦と同じ窯業系の材料ですが、これはセメントと砂を原料としたモルタルを型枠に入れてプレス成型、養生後に塗料で表面処理したものです。かつて石綿スレートと比較して厚みが厚いので、厚形スレートと呼ばれていました。成形性が優れています。

2）プレスセメント瓦葺き屋根の層構成

粘土瓦と同様に瓦桟に瓦を留め付ける工法です。下葺材、瓦桟、流し桟を使用します。(図 3.1.5)

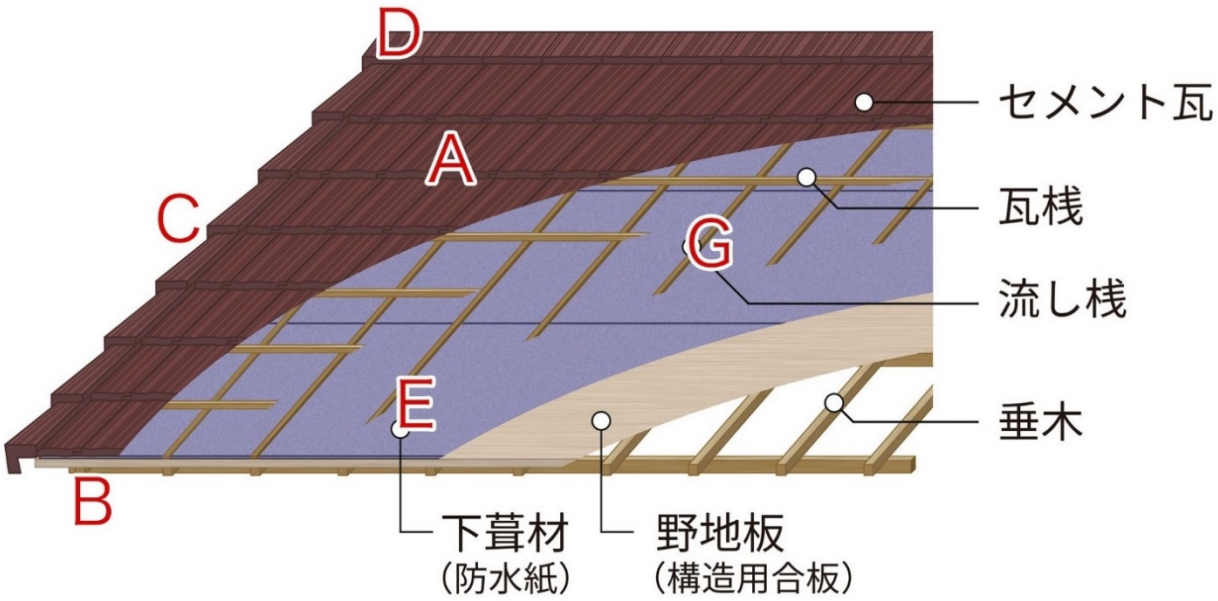


図 3.1.5 プレスセメント瓦の層構成



写真 3.1.5 プレスセメント瓦の部位説明

3）プレスセメント瓦葺き屋根の経年劣化

苔の発生、表面塗膜の劣化、塗膜層の剥離、軒釘や棟釘の錆・浮き、棟面戸の欠落、棟土の流出、基材塗膜の消失・剥離等。（表 3.1.5）

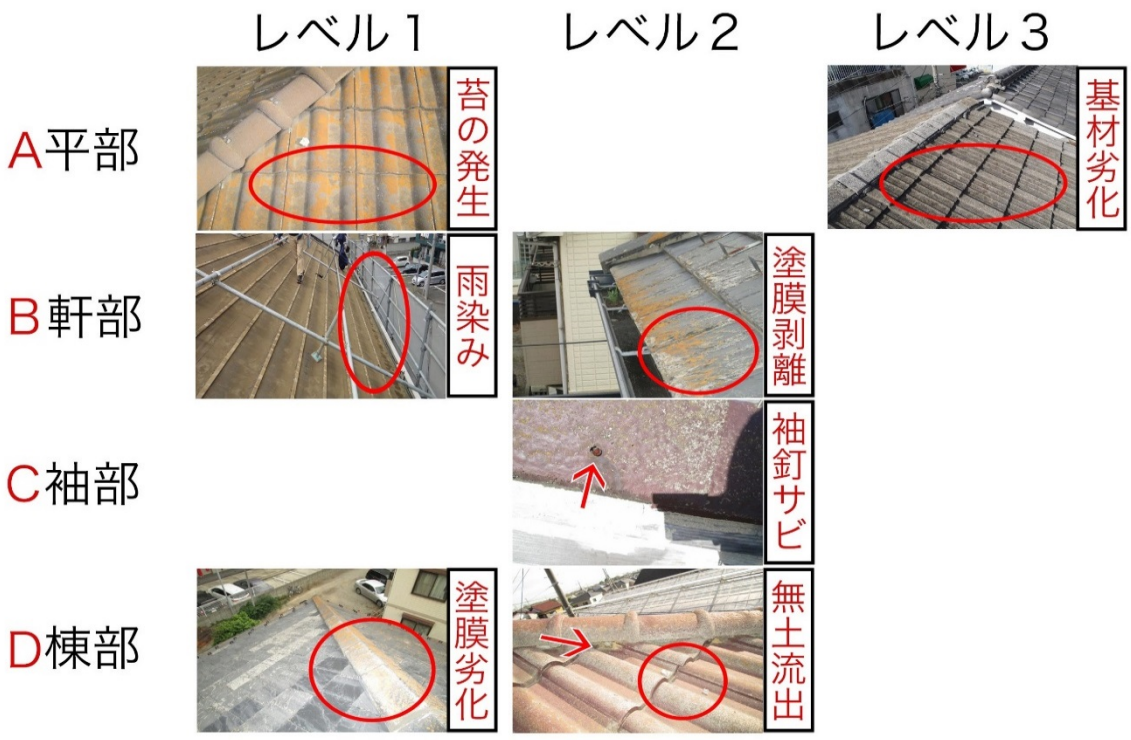
プレスセメント瓦と粘土瓦の違いは、本体表面が塗料材によって被膜されている製品です。よって表面塗膜の劣化により、退色、苔の発生、塗膜の剥離等があります。

約 10 年後からその症状は見られ、再塗装にて塗膜の保護する工事が必要となります。再塗装する際の注意点は、塗膜の下地にスラリー層を有する商品があり、塗料材がセメント基材まで含浸せずすぐに剥離する場合があります。塗装前の下地処理材をよく調べてから選択する必要があります。

また、写真 3.1.5 で示す棟部の留め付けに粘土を使用し、表面をシックイにて止水した工法の場合、シックイの剥離、粘土の流出、棟瓦のずれ、欠損する劣化もあります。早めに補修すればシックイの交換、棟取り直し等部分補修で済みますが、雨漏れを起こし野地等の木部の腐朽に至ると、葺き替え、野地補修と大規模な工事になるので注意しましょう。

また写真 3.1.5 の軒部、袖部の留め付け釘の錆による腐食は、瓦の欠落のおそれがあるため、症状が見られた場合、釘の交換工事を行ってください。

表 3.1.5 プレスセメント瓦の経年劣化段階評価（抜粋）



3.1.5 シングル葺き

１）シングル葺きとは

語源によると、屋根葺き板。柿板（こけらいた）にあたります。日本では、屋根材料はアスファルトシングルと不燃シングル（不燃材）があります。前者は心材（無機質繊維ガラスマットなど）にアスファルトを浸透・被覆し、その上面に鉱物質の彩色砂粒を、下面には鉱物質の粉粒を焼き付け、又は圧着したものとなります。軽量で柔軟性・防水性が高いためさまざまな形状の屋根に対応できます。後者の不燃シングルは、アスファルトの代りに無機質の粉粒と合成樹脂を主成分とした塗覆材を組み合わせ、表面に彩色砂粒を焼き付け、又は圧着した不燃材です。

２）シングル葺き屋根の層構成

アスファルトシングルは接着工法と、釘留め＋接着する工法があります。共に下葺材に直に留め付けをします。（図 3.1.6）

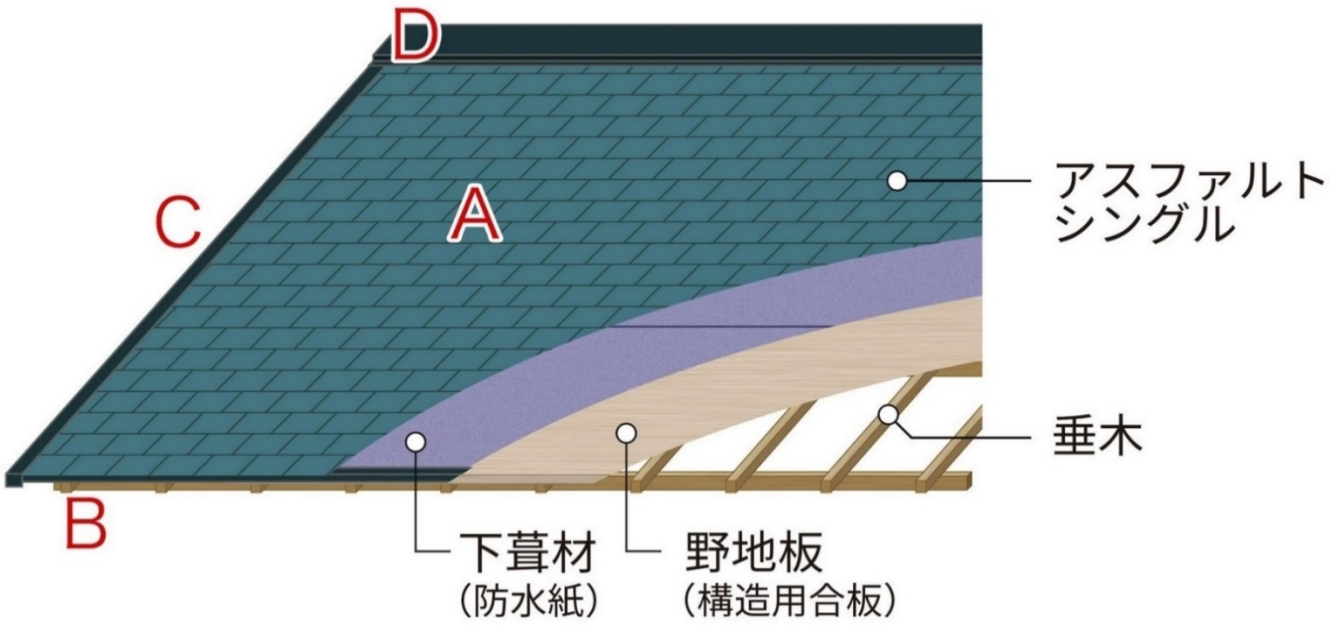


図 3.1.6　シングル葺きの層構成



A平部
B軒部
C袖部
D棟部
E下葺き部
F小屋裏部
G緊結部
H谷部
I壁際部

写真 3.1.6　シングル葺きの部位説明

3）シングル葺き屋根の経年劣化

苔の発生、シングル材の下地からの剥離・欠損・砂落ち・反り・ひび割れ等。（表 3.1.6）

シングル葺き屋根の劣化で多いのは、草木の多い場所では苔が発生する場合があります。苔をそのまま放置しておくと、本体の重なり目から雨水が浸入するおそれがあるため、苔の除去をお勧めします。

また、本体の心材が繊維ガラスマット等のため、劣化が進行すると表面の砂落ち、反り等があり台風などで剥離する場合があります。

交換時期としては、15 年ぐらいから劣化状況により、葺き替え、または、シングルにてかぶせ葺きもお勧めします。

表 3.1.6　シングル葺きの経年劣化段階評価（抜粋）



3.1.6 下葺き

1）下葺き材（防水紙）とは

屋根に降る雨の大半は屋根材の表面を流下します。そのことで建物に水が浸入することを防いでいます（一次防水といいます）。ただし、瓦など屋根材は連続した膜を形成しているわけではないので、一定以上の風雨により隙間から水が浸入してしまいます。その浸入した水を建物に浸入させない（二次防水といいます）ためには、防水紙が必要です。防水紙はシート状の材料で、一般的には下葺き材と呼ばれています。（以降、下葺き材と表現します）なお、下葺き材の種類には、アスファルト系の他、透湿ルーフィング系がありますが、実績が少なく実例の収集が困難であり、そのために劣化現象が不明のため、本稿はアスファルト系に関する記述が中心となります。

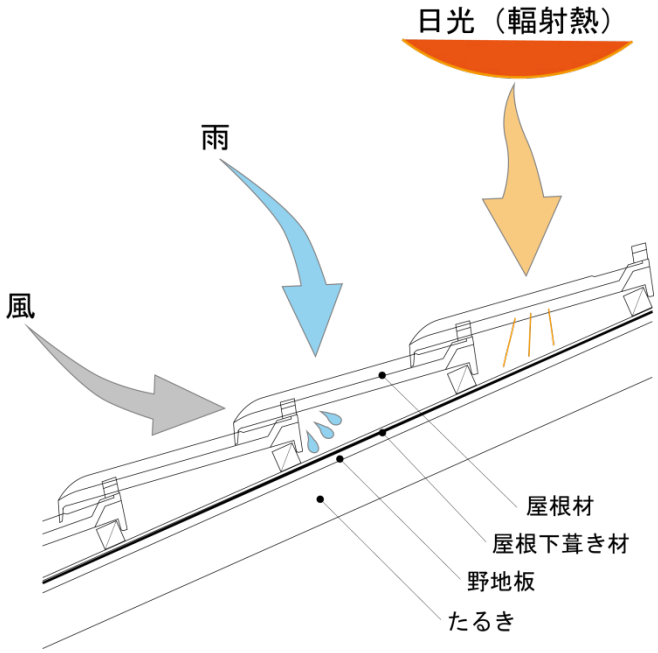


図 3.1.7 勾配屋根断面図

2）経年した下葺き材について

下葺き材は屋根材に覆われているので、建設時や改修時以外目にすることはありません。そのため、下葺き材の劣化状況は、屋根材を取り除かなければ確認できません。

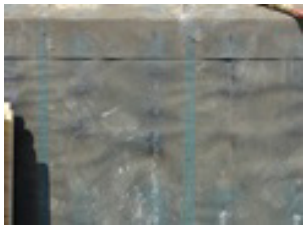
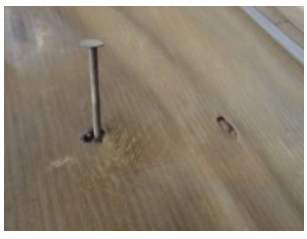
下葺き材の主な劣化因子としては、熱や、屋根材の間隙から浸入する雨水があります。熱は、図 3.1.7 のように屋根材を通して輻射熱が到達することが考えられます。下葺き材が長期間高温に晒されると、徐々に固くもろくなり、防水性能を維持することが難しくなります。また、変形を伴う現象もあります。変形が大きいと重ね幅が不足したり、くぎなどの貫通部分が広がるなど下地が露出してしまうものもあります。変形は熱の他、水分が原因の場合もあります。

主な劣化の例を表 3.1.7 に示します。

下葺き材の状態を確認するためには屋根材の撤去が必要です。屋根材を固定していた釘が抜けることにより下葺き材には孔が無数に空いてしまいます。したがって確認した下葺き材が、異常のない健全な状態だったとしても葺き替える、または、既存の下葺き材の上にかぶせ葺きする必要があります。

下葺き材の種類は多数ありますが、屋根材の施工後は判別できなくなってしまうので、設計図書には下葺き材の製造所・製品名などを記録しておく必要があります。

表 3.1.7 劣化した下葺き材の状態の例

現象	状態例	対応等
異常なし	 ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940  改質ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ  改質ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ	[対応]　対応の必要なし※１
割れ・裂け	 ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ 8kg/巻品、現在使用不可※２	[対応]　すぐに交換が必要あり※３
孔の広がり	 高分子系下葺き材（現在廃番※４）	[対応]　すぐに交換が必要あり※３

波打ち	 ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940  ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940	[対応]　経過観察※１ ただし、孔の広がりが無いか、縮みが無いか確認する。下地が見える状態であれば、防水紙をすぐに交換。 [特徴]　紙基材の材料※５によく見られる現象
縮み	 ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ 8kg/巻品 現在使用不可※２  高分子系下葺き材 （現在廃番※４）  高分子系下葺き材 （現在廃番※４）	[対応]　経過観察※１ ただし、著しく縮んでいる場合、すぐに交換が必要
反り	 高分子系下葺き材（現在廃番※４）	[対応]　経過観察※１ ただし、重ならなくなるほど反っている場合、すぐに交換が必要
発泡	 ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940	[対応]　経過観察※１ アスファルト系下葺き材の表面が劣化している現象。ただし防水機能が消失しているわけではないので、撤去しない限り漏水に至らない。
層間剥離分離	下葺き材を構成している層の剥離や分離を指します。	[対応]　すぐに交換が必要※３

※１　本来対応の必要はありませんが、屋根材撤去に伴い釘も抜かれるため、釘孔が無数に空いてしまっているので、実際は下葺き材の葺き替え、または、かぶせ葺きが必要です。

※２　本来下葺き材として使用出来ない材料ですが、20 年以上前に使用されていた可能性があり、写真は調査時に確認された例です。
※３　下葺き材（防水紙）の交換が必要です。下葺き材を剥がして下地材（野地）が劣化している場合は、下地材も交換が必要です。
※４　過去によく使用されていた下葺き材です。
※５　アスファルトルーフィング 940 または一部の改質アスファルトルーフィングなどが該当します。

3.2 外壁

3.2.1 乾式外壁材

1）乾式外壁材の特徴

「乾式材料」とは水を使用せずに施工可能な材料の一般的な言い方です。モルタルなどの「左官材料」は水でセメントと砂を混ぜて施工しますから、「湿式材料」と呼ばれます。戸建木造住宅の乾式外壁材の代表例としてはサイディングがありますが、これは工場で一定のサイズに製造され、それを現場で壁に固定していくだけのため、施工性が良く、地震時などにひび割れや脱落も起こりにくいとされています。

サイディングには、その基材の材質によって大きく窯業系、金属系、樹脂系、木質系の 4 種類がありますが、ここでは、その中でも使用量の多い窯業系サイディングを例として、経年にともなってサイディング外壁のどこにどのような劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

2）サイディング外壁仕上げの構成

サイディングによる外壁仕上げは、写真 3.2.1 に示すように、主としてサイディング材と金物部およびサイディング材間のすき間（目地といいます）を埋めるシーリング材とで構成されています。金物部分はサイディングの裏面になるため、普通は住まい手には見ることができません。

このうち、サイディング材自体は一般には基材と表面塗装部分とから構成されます。また、目地を現場で埋めるシーリング材は、サイディング材の幅方向および上下方向に打たれますが、サイディングが重なる上下方向の目地では予めサイディング裏面にシーリング材が接着されている場合もあります。新築後の時間経過によって、これらの各構成部分には次に述べるような経年劣化と呼ばれる性能低下現象が生じてきます。

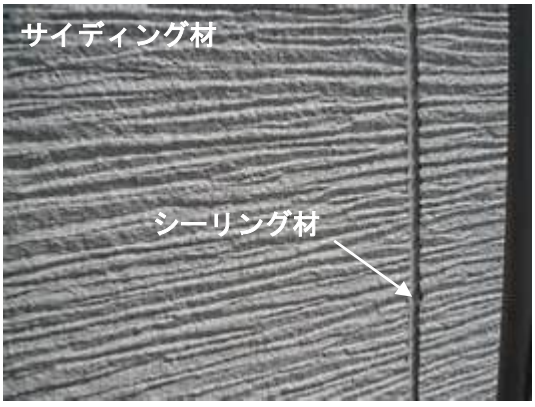


写真 3.2.1　窯業系サイディングによる外壁仕上げの例

3）サイディング外壁仕上げに生じる経年劣化

①サイディング表面のカビや藻による汚損

サイディング材の表面には多かれ少なかれ凹凸があります。そこに雨水や結露水が作用し藻の胞子が付着すると、日光を浴びて藻が繁殖し、壁面が緑色になります。その後、乾燥状態が続くと藻が死んでそれを栄養としてカビが生えると、今度は表面が黒く汚損されてくることがあります。新築後 5 年以内でも、水分、温度、酸素、養分の 4 条件が整うと、自然発生的にこのような生物による汚損が生じ、建物の美観を損なうことがあります。

②サイディング塗膜のチョーキング（白亜化）

サイディング材の表面には、防水や美装のために何らかの塗膜を形成してあるのが普通です。その塗膜が長期間にわたって屋外に曝されていると紫外線や雨水により表層から少しずつ劣化していきます。10 年前後経過したサイディング材の表面を指でこすると、写真 3.2.2 に示すように、白い粉のようなものが付着することがあります。これをチョーキングあるいは白亜化といい、表層の塗料（樹脂）が分解したものです。この状態になると、サイディングのもともとの色が褪せてきて光沢もなくなってきているはずで、再塗装をそろそろ考える時期になりつつあります。

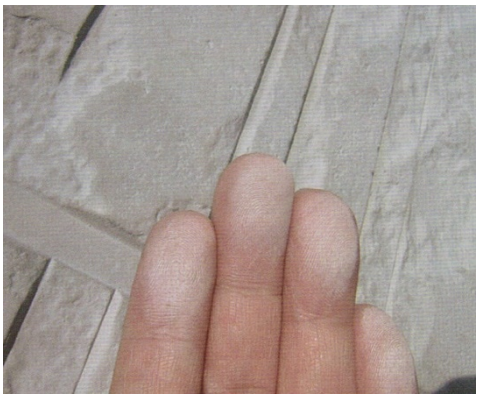


写真 3.2.2 チョーキングの例（サイディング表面を手でこすると白い粉が付く状態）
（出典：日本窯業外装材協会監修、不具合は何故起こるか、2009.6）

③サイディング材表面塗膜のひび割れ、基材の割れ

サイディング材表面塗膜のチョーキングなどの劣化を放置しておくと次第に塗膜が薄くなり、雨水などを吸収しやすくなります。吸収された雨水は日射を受けることで熱とともに湿気として内部に移動するようになり、壁体側にその湿気が出て壁体の下地や構造を傷めることもあります。また、サイディングの吸湿・放湿により湿潤・乾燥が繰り返されると、基材がひび割れを生じることもあります。こうなる前に再塗装などのメンテナンスを行うことが必要です。

④目地シーリングのひび割れ・はく離

シーリング材とは材料間のすき間を埋める不定形または定形の充填材です。主な役目は材料間のすき間から水が内部に入るのを阻止することにあります。一般には、シーリング材の

裏側にはジョイナーと呼ばれる金物があり、また防水紙もありますから、この材料が劣化したからと言ってすぐに壁体木部に水分が作用する事態に陥るということはありませんが、まずはシーリング材で止水することが確かな防水性能を維持する上では重要になります。

シーリング材は新築後 10 年程度を経過すると時間の経過とともに、光や熱の影響を受けて可塑材（シーリング材に柔軟性や耐候性を付与するための添加物）が抜けだし体積が収縮してきます。これをシーリング材の「痩せ」と呼びます。この段階になったら、本来はシーリング材を打ち替えるのが望ましいのですが、住まい手の方には判断が難しい問題です。

この「痩せ」を放置してしまうと、次にはシーリング材がひび割れるようになります。これは目視でシーリング材を観察すると表面に細かいひびが入っていることで分かります。このひび割れがサイディングとの間に生じると、「はく離」「切れ」ということになり壁の中への水分浸入を許してしまうことになります。この一連の過程を簡単な図で示せば、図 3.2.1 のとおりです。

シーリング材にはシリコン系やウレタン系など多様な材質のものがありますが、基本的には有機質ですので紫外線や水分などにより劣化していきます。西側壁面や軒の出の小さい壁面などに以上のような経年劣化が早めにでますので、日常的な清掃時などに点検しておくことが大事になります。

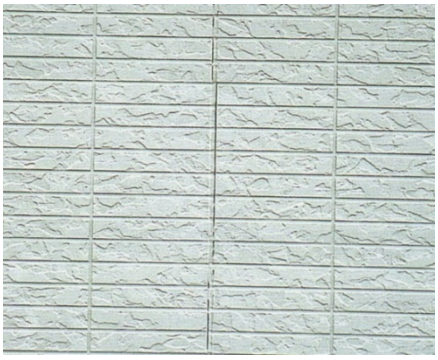


写真 3.2.3　シーリング材がサイディング材からはく離した状態（中央部）
（出典：NYG 監修、不具合は何故起こるか、2009.6）

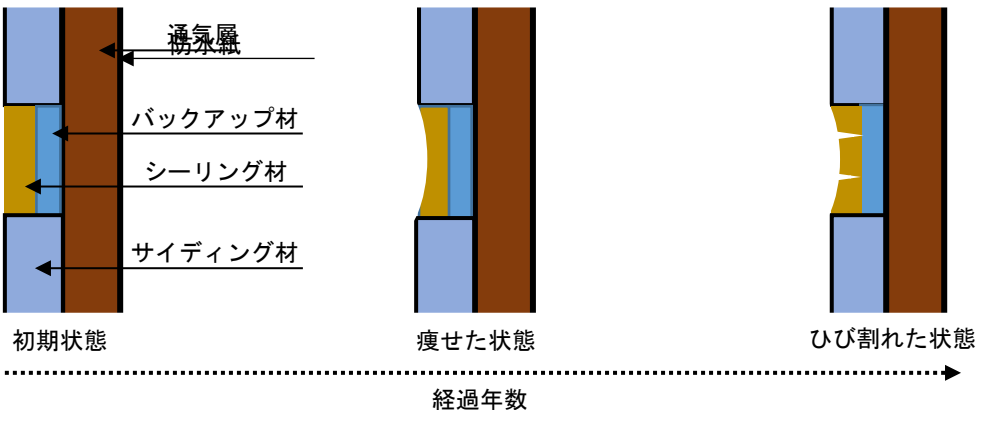


図 3.2.1 窯業系サイディングによる外壁仕上げの例

3.2.2 湿式外壁材

1）湿式外壁材の特徴

「湿式材料」とは施工時に水などを混ぜ、それが乾かないうちに施工する材料のことで、モルタルやコンクリートのほか伝統的な左官材料などが代表的なものになります。湿式材料は施工時点では不定形ですから塗り厚や形状を自由に調整可能で柔軟性がある反面、硬化するにつれて体積が収縮してひび割れが入りやすい材料です。また、引張強度が小さいこともひび割れが生じやすい原因となっています。

湿式材料には上で述べたように様々なものがありますが、ここでは現代の木造戸建住宅の外壁材として最もよく使われているモルタル塗りを例として、経年にともなってモルタル外壁のどこにどのような劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

2）モルタル外壁仕上げの構成

一般的なモルタル外壁仕上げの概略を示せば、図 3.2.2 のとおりです。製材の板（ラス下地板）や合板などの上に防水紙を介して金属の網（ラス）を取り付け、そこにモルタルを何回かに分けて塗り付け、最後に仕上げ塗材を施工します。したがって、「モルタル外壁仕上げ」とは言っても、直接モルタルが見えるわけではなくて、直接見えるのは防水や美装の役目をもった塗材表面が見えることになります。施工上の瑕疵があったり大地震に遭遇しない限りは、一般にモルタル壁の下地や塗層全体に短期に劣化が生じることは考えにくく、経年にともなう劣化としては仕上げ塗材部分から始まりモルタル層に至るという経過が通常です。ここでは、これらの各構成部分に生じやすい経年劣化と呼ばれる性能低下現象について記載します。

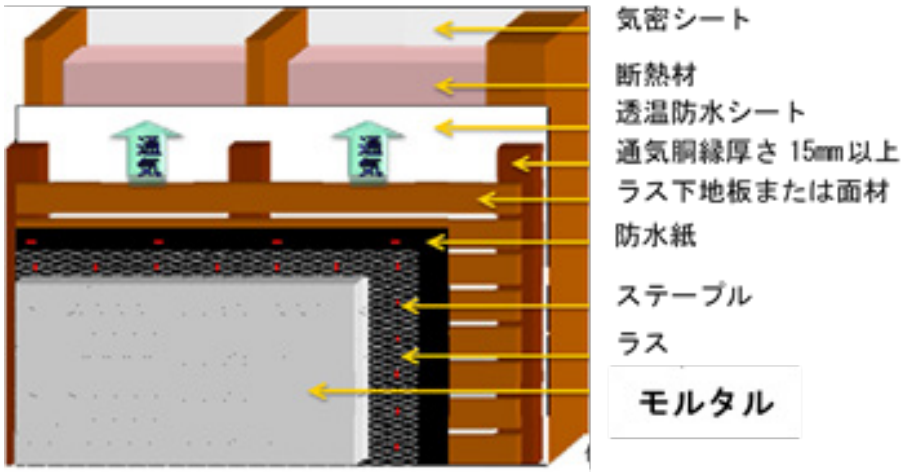


図 3.2.2 モルタル外壁仕上げの断面構成例（通気構法）

3）モルタル外壁仕上げに生じる経年劣化

①汚損

写真 3.2.4 に示すように、立地や隣家・植栽との関係あるいは仕上げ面の凹凸状況などの条件によっては、早ければ新築後数年経過するころから、塵埃、手垢、油脂、錆などの付着または藻・苔やカビなどの繁殖によって、通常の洗浄方法では除去しきれない汚れが付着することがあります。ただ、これらの汚損が生じても壁体としての機能、性能に問題は生じませんが、藻や苔が発生する環境は改善しておいたほうがよいでしょう。



写真 3.2.4 モルタル外壁仕上げの藻による汚損例

②変退色・光沢度低下

新築後 5 年から 10 年で、外壁塗膜表面の変退色（塗膜の色相、彩度、明度などが低下する現象）や光沢の低下が生じてきます。新築直後は日に当たるとつやつやと輝いていた外壁面が光を反射しにくくなり、また当初の鮮やかな色が褪せてくる状態になるのが塗膜劣化の初期の症状です。ただし、この時点ではまだ再塗装は必要ありません。経過をよく観察していくことが大切です。

③チョーキング（白亜化）（写真 3.2.2 参照）

さらに時間が経過すると、紫外線や雨水などの作用により塗膜表面の劣化が生じ、充填材が離脱しやすくなり、表面が粉末状になることがあります。サイディング材と同じように表面をこすると手に白い粉末がついてくることで分かります。立地条件や塗材種類によりますが、このような状態になるのに、おおよそ 10 年前後かかるのが一般です。このような状態が外壁の広い範囲に確認されたら、再塗装を考えるべきです。



写真 3.2.5　モルタル外壁仕上げ塗材に生じた膨れの例



写真 3.2.6　モルタル外壁仕上げ塗材に生じたひび割れおよび剥離の例

④膨れ・ひび割れ・剥がれ

チョーキングが発生している状態を見過ごしたり放置したりすると、次に塗膜に写真 3.2.5 に示すような膨れが発生することがあります。この膨れは塗膜とモルタルとの境部分あるいは塗膜層の内部で発生することがあります。いずれにせよ、塗膜のひび割れに繋がる現象ですから、これが確認されたら専門業者に診てもらう必要が出てきます。写真 3.2.6 はひび割れた塗膜の状況です。こうなると塗膜としての機能は発揮できず、雨水などが直接モルタル面に作用することになり、壁内部へ水分浸入リスクが高くなります。

⑤モルタル部分のひび割れ

モルタルは硬化･乾燥にともない体積収縮を生じ、一方で引張りに対する抵抗力にも弱いので、施工上の瑕疵などが無くてもひび割れが生じやすい材料です。ひび割れには写真 3.2.7 に示すような、ごく細い（多くの場合深さも浅い）ヘアクラックと呼ばれるものと、少し離れたところからでも目視で確認できる幅が 1mm を超えるようなひび割れなど多様なひび割れがあります。雨水浸入の観点から見れば、写真 3.2.8 に示すような 0.3mm を超えないひび割れであれば、水分は浸入しにくいと言われており直ちに補修しなくとも、経過観察をしていけばよいでしょう。

ところで、ひび割れ幅の計測の仕方ですが、建物検査の専門家は写真 3.2.9 に示すような、クラックスケールという道具を使います。これは近所のホームセンターなどにも置いてありますので、それを手に入れれば簡単に調べることができます。そのような道具が手に入らない時は太さが分かっているシャープペンシルの芯を使うとおおよその幅を知ることができます。



写真 3.2.7　モルタル外壁仕上げ面に生じたヘアクラックの例



写真 3.2.8　モルタル外壁仕上げ面に生じたひび割れの例



写真 3.2.9　ひび割れ幅を知るためのクラックスケールの例

3.3 外部建具まわり

3.3.1 防水納まり

1）要因と対処について

住宅瑕疵担保責任保険法人によると、保険事故全体のうち雨漏れ関係が 9 割以上であることが報告されています。特に開口部・建具（窓、ドアなど）まわり関係の雨水浸入事故の割合が著しく高くなっています。なお、住宅の品質の確保の促進等に関する法律（住宅品確法）により平成 12 年 4 月 1 日以降に締結された新築住宅の取得契約（請負／売買）では、基本構造部分（柱や梁など住宅の構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について 10 年間の瑕疵担保責任（修補請求権等）が義務づけられています。

表 3.3.1 に示す通り、建具関係の雨水浸入事故の要因は、建具そのものを要因としたものの他、建具まわりに施す防水テープの不適切な施工などがあります。しかし、壁内にある防水テープは、壁内にあるため建設時や改修時など、工事中しか施工状況を確認出来ません。従って、建設後に建具まわりに雨水浸入事故が発生しても、外装材を剥がさないで明確な診断をすることは困難となります。一方、建具まわりにあるシーリングは、外部から目視観察出来るので、劣化状況を容易に確認することが出来ます。なお、モルタル外壁の場合、シーリングが施されていない場合も数多くあり、特に通気層の無い直張り構法の場合は注意が必要です。また、建具まわりに水染みが確認されたとしても、必ずしも建具まわりが雨水浸入や結露が発生したとは断定出来ません。水は上から下へ流れ落ちますので、上部が要因となって、雨水などが下部の建具まわりへ流下して、内装材などへ染み出すことも数多くあります。

シーリングが劣化していたり、外装材がひび割れたりした場合は、その部分の要因は明確となりますが、内部にも雨水浸入や結露などの要因も隠れている場合もあります。例えば、建具まわりから雨漏りしていたため、検査によりシーリングが劣化していたことを確認し、足場を組んでシーリングを打ち直して工事が終了した後、台風が来て再度、雨漏りが発生することがあります。雨漏りや結露は複合的な要因により発生することもあるので注意が必要です。

住宅の防水納まりは、通気構法の場合、シーリングの劣化により雨水浸入しても、内部に通気層があり、さらに透湿防水シートにより、複合的に防水対策が施されています。従って、室内まで雨水が到達している場合は、内部の不具合が発生している可能性もあり、専門家による総合的な診断が必要と思われます。

今後、新築や改築を予定されている方は、工事前に使用材料や構法を確認するとともに、施工中に防水納まりの状態を確認することをお勧め致します。なお、引き渡し後 10 年以内の雨水浸入は保証されますが、結露は住宅品確法の対象となっていませんので、注意が必要です。

2）シーリング防水の劣化現象と要因

独立行政法人 建築研究所の建築研究資料 No.145「建築物の長期使用に対応した外装・防水の品質確保ならびに維持保全手法の開発に関する研究」では、シーリング防水の劣化現象および不具合の種類について表 3.3.1、（一社）日本建築学会では劣化・不具合の現象を図 3.3.1 のように示しています。

表 3.3.1 シーリングの劣化現象および不具合の種類

		劣化現象の種類
防水機能関連	漏水またはその痕跡	シーリング材の破断などによる外壁部位などからの漏水またはその痕跡
	被着面からのはく離	シーリング材が被着面からはく離する現象．漏水の原因となる
	シーリング材の破断（口開き）	シーリング材に発生したひび割れが目地底まで達し，完全に破断している状態．漏水の原因となる
	被着体の破壊	シーリング目地周辺の被着体にひび割れや欠落が発生する現象．漏水の原因となる
	シーリング材の変形	目地のムーブメントなどによって，シーリング材が外部方向へふくれたり，くびれたりする現象
	シーリング材の軟化	紫外線，熱などによってシーリング材が軟らかくなる現象
意匠・外観関連	しわ	目地のムーブメント，シーリング材の収縮などによって，シーリング材が波打つ現象
	汚れ	シーリング材表面の汚れ，またはシーリング材の成分の一部が被着体の表面に付着して汚れる現象
	ひび割れ	シーリング材表面に微細なひび割れが発生する現象
	白亜化	シーリング材表面が粉状になる現象 チョーキングともいう
	仕上げ材の浮き，変色	シーリング材の上に施された仕上材（塗料，仕上塗材など）がシーリング材とはく離したり，変色を生じる現象
	変退色	シーリング材の含有成分が表面にブリードし大気中のガスなどによって，シーリング材表面が変色したり，また，シーリング材表面が紫外線などにより劣化退色する現象

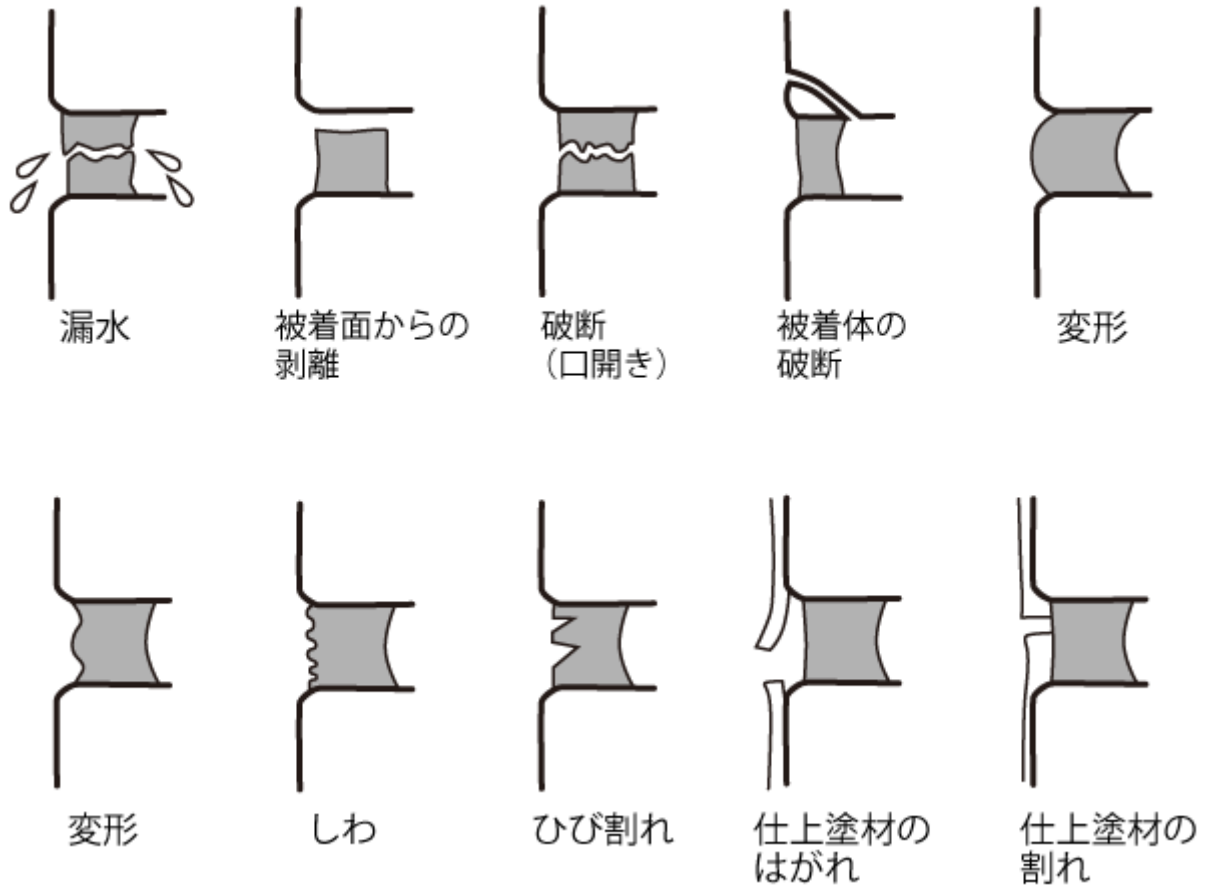


図 3.3.1 シーリング材の劣化・不具合現象模式図

（一社）日本建築学会「外壁接合部の水密設計および施工に関する技術指針・同解説」第２版、2008 年より作図

シーリングが剥離したり破断したりした場合、雨がシーリング部分から浸入する恐れが生じます。シーリング部分から浸入した雨水は、通気層が無い場合、壁内に滞留するリスクが比較的高くなりますが、通気構法の場合、通気層と透湿防水シートがありますので、そのほとんどが通気層を流下し土台水切りより屋外へ排出されます。しかし、透湿防水シートは釘孔止水性が比較的低いので、その一部が室内側へ浸入する恐れがあります。

シーリングのひび割れが劣化により貫通している場合は、下地材や構造躯体の劣化を招く恐れがありますので、他の雨水浸入要因が無いか検査により事前の確認をするとともに、既存のシーリングを除去して、外装材メーカーなどが推奨する適切な材料と施工方法によりシーリングを打ち直すことが必要となります。

3.3.2 建具本体のうち玄関ドア

1) 玄関ドアの特徴と種類

玄関は建物への主要な出入り口部分です。そこに取り付けられる開口部材としてのドアは、人や物品のほか空気、音、熱、光、水などを選択的に透過・遮断する必要がある一方、防犯のためには容易に破壊されにくい性能などが求められます。このようなドアは、日常的に頻繁に開閉されると同時に、直接外部からのさまざまな外力（紫外線、熱、雨水、塩分、塵埃・埃など）に触れる部分となり、それらの力によって経年的に変化や劣化が進むことになります。

玄関ドアには、その材質によって大きく金属系、木質系、樹脂系の 3 種類がありますが、ここでは、その中でも使用量の多い金属系ドアを例として、経年にともなってそれらドアのどこにどのような劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

2) 玄関ドアの構成

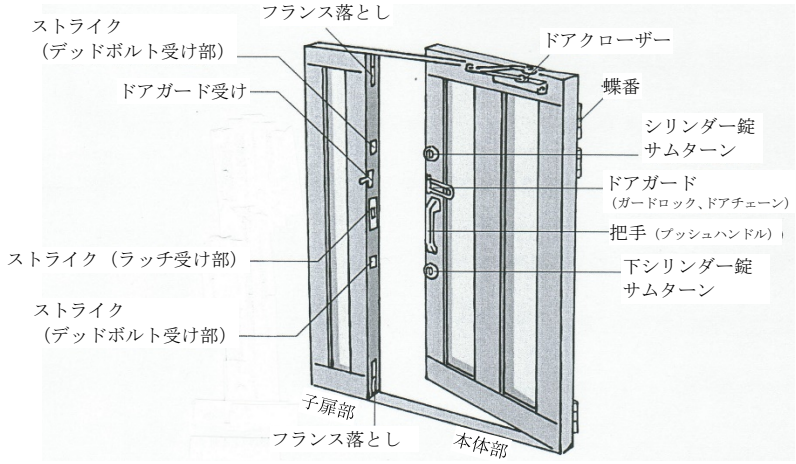


図 3.3.2 玄関ドアの構成例（親子ドアの例）
（出典：住まいと設備のメンテナンス技術ガイド、住宅産業協議会、2013 年 1 月）

親子ドアを例に玄関ドアの構成例を示せば、図 3.3.2 のようになります。ドアはドア本体以外にいろいろな部品によって構成されています。それらの部品には、ドア本体をドア枠材に取り付けるための丁番やドアの開閉のための把手のほか、ドアを自動的に閉めるためのドアクローザーやドアを施錠するためのシリンダー錠とサムターン及びその相手部品となるストライク（ドアラッチ受け部）やドアガード（ドアチェーン）、子の扉部を固定するためのフランス落としなどが主なものになります。

また、これらの部材・部品は使われている箇所によって、屋外に面するものと屋内側のものの 2 つに分かれることになりますが、それによって受ける劣化外力が大きく異なってくる結果、経年にともなう劣化を屋外部品か屋内部品かで異なってくることになります。

以下、経年とともに玄関ドアに発生してくる不具合・劣化現象について紹介します。

3) 経年によって玄関ドアに生じる不具合・劣化

①ドアの外側表面の光沢や色彩の劣化

金属製ドアの主流であるアルミニウム製（正確にはアルミニウム合金製）ドアの場合、経年によってドア外側は紫外線や雨水の影響により長年の間に徐々に色薄くなってきたり、光沢が失われてくることがあります。アルミニウムの場合はドア表面を一般の塗装ではなく、工場で電解着色仕上げをしてありますので補修を塗装によって行うことは困難です。一般にはドアそのものの交換が必要になります。一部のリフォーム業者にはアルミニウム製ドアの再塗装を謳って

いるものがありますが、検討する場合は塗装の耐久性などに十分注意する必要があります。鋼製ドアの場合は、既存の塗膜をはがして下地処理をやり直した上に、再塗装をかけることで回復させることが可能になります。

②ドア表面の腐食

アルミニウムはイオン化傾向が高い金属で、それを表面に電気化学的に硬い酸化アルミの被膜を形成することで腐食から防いでいます。したがって、アルミニウム製品は鋼材などに比べると耐腐食性は高いものですが、条件によっては比較的短時間に錆が発生します。その原因別にアルミの腐食の仕方を整理したものが表 3.3.2 です。

表 3.3.2　アルミニウム製品の腐食態様

	電気化学的腐食	アルカリ腐食	酸性薬品腐食	その他薬品腐食	塩害腐食	鉄分腐食	ガス腐食	埃・泥等の蓄積による腐食
腐食の主な発生原因	塩分と水分 アルミニウムと異種金属の接触	水分 モルタルのアルカリ分	施工後のクリーニングに使用した薬品 木製額縁の染み抜きなどに使用した薬品	ガラス押えにシリコンを使用し、シリコンをはく離する薬品を使用した場合などに発生	海塩粒子の付着 埃等の蓄積 清掃やメンテナンス不足	鉄分粉の付着 埃等の蓄積 清掃やメンテナンス不足	酸性ガスの作用 煙突などからでる煤の付着	埃、チリ、細かい泥などの付着・蓄積 清掃やメンテナンス不足
発生期間	施工後約2か月～2 年程度で腐食発生	同左	薬品使用後約2日～2 か月程度で腐食発生	薬品使用後約1時間～2 日程度で腐食発生	施工後3～5年程度で発生	施工後2～5年程度で発生	施工後2～5年程度で発生	施工後 5～10年程度で発生

このうち、住宅用のドアやサッシで生じやすいのは、「環境腐食」のうちの塩分による腐食です。海に近い住宅などでは細かい塩分粒子が風に乗って飛来しやすく、それがアルミニウム製ドアの表面に付着し続けることで起こります。こまめに清掃を行っていれば塩分は洗い流されますが、長年放置しておくと、ドア表面に白い粒状の錆が生じてくることがあります。これはアルミニウム表面を工場で電解着色仕上げする際につぶしきれなかった微細な孔に塩分が入り込み生じた化合物で、ドアを非常に見苦しくします。白い錆をアルミ用洗剤などを使って落とすことが第一ですが、それで落としきれない場合は、ドアそのものを交換することになります。

③ドアの開閉時の問題

ドアを開け閉めする際にドアががたついたり、十分に閉まらなかったりすることがあります。ドア自体のがたつきには、ドアとドア枠を固定している丁番が緩んでいることが考えられます。丁番のネジの締まり具合を確認してみることが必要です。また、ドアが十分に閉まらない原因としては、ドアクローザーの力が弱くなっていること、ドア自体に歪みが生じていることなどが考

えられます。ドアクローザーに関しては、クローザーの側面についている調整ネジを締め直してみることをお薦めします。ドアの歪みは断熱性に優れた断熱ドアなどで発生することがあると言われており、ドア内外の温度差が原因で反りが生じ、ドアが閉まりにくくなることがあります。ただ、この歪みは数 mm 程度の微小なもののため、ストライク（ラッチ受け）の調節で対応可能です。

3.3.3 建具本体のうちサッシ

1）サッシの特徴と種類

サッシは建物外周部に設けられる開口部材で、サッシ枠内にガラスを固定して光を入れつつ空気、音、熱、水などを選択的に透過・遮断する性能などが求められます。このようなサッシは、日常的に頻繁に開閉されると同時に、直接外部からのさまざまな力（紫外線、雨水など）に触れる部分となり、それらによって経年的に不具合や劣化が進むことになります。

サッシには、その開閉方式によって大きく分けると、引違い、押し開き、上げ下げ、回転、FIX（嵌め殺し）などのさまざまな種類がありますが、ここでは、その中でも使用量の多い引違いサッシを例として、経年にともなってサッシのどこにどのような不具合、劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

2）引違いサッシの構成

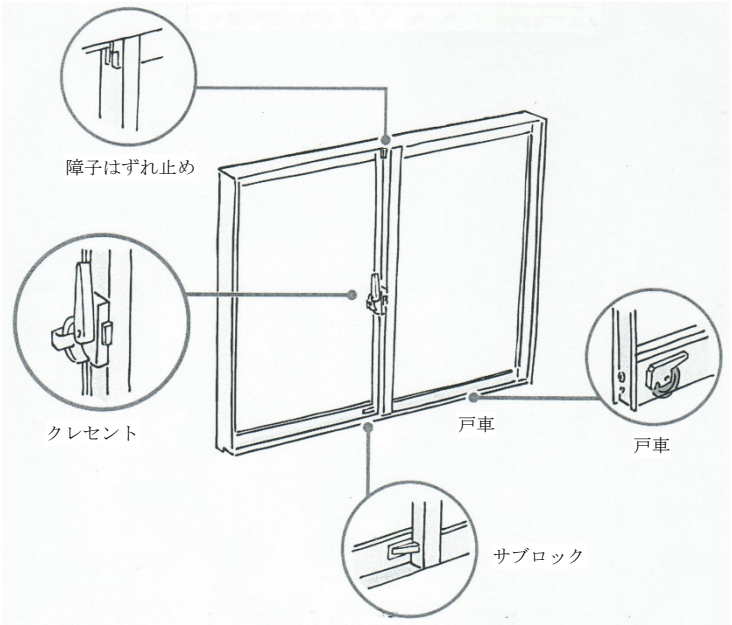


図 3.3.3 引違いサッシの構成例
（出典：住まいと設備のメンテナンス技術ガイド、住宅産業協議会、2013 年 1 月）

引違いサッシは、図 3.3.3 に示すように、サッシ枠とサッシ本体、戸車、クレセント（2 枚の引違いサッシを閉じる際に使用される締め具）、ロック（万が一クレセントが壊されてもサッシが開かないようにするための装置）などで構成されています。このうちサッシ枠とサッシはアルミニウム製（正確にはアルミニウム合金製）、クレセントはステンレス、戸車とロックはプラスチック製が多いようです。

これら以外に「はずれ止め」というサッシがサッシ枠のレールからはずれにくくするための部品もついています。これも多くの場合、プラスチック製です。また、図にはありませんが、引違いサッシの外側には一般に夏の虫よけのためにアルミ枠にプラスチック繊維による網を張った網戸が取り付けられます。さらにガラスはサッシ本体とサッシビートというゴム系の固定材で固定されます。

サッシ本体は外側が屋外に面するため玄関ドアの外側と同じような劣化を生じますが、プラ

スチック部品についてはさらに紫外線による劣化が問題になります。

3）経年によって引違いサッシに生じる不具合・劣化

①サッシの外側表面の光沢や色彩の劣化

②サッシ表面の腐食

以上の①、②については、玄関ドアの項を参照して下さい。

③サッシ戸車の摩耗

サッシの戸車が摩耗してくると、開閉時にサッシががたついたり動きが重くなったりします。このような不具合に気が付いたらサッシを外して戸車を確認してみましょう。割れたり、すり減ったりしていたら、取り換える必要があります。戸車はホームセンターにあるものもありますが、無い場合はサッシメーカーやサッシ取り付け業者などに問い合わせてみます。

なお、この不具合を放置したまま使い続けると、サッシレールを変形させたり傷つけることになり、場合によってはサッシ本体の交換が必要になることがあるので注意しなければなりません。

④クレセントのがたつき

クレセントはサッシにビスで固定されています。このビスが緩んでくるとクレセントががたつき相手金物に掛かりにくくなったり、クレセントそのものが外れ落ちたりします。クレセントは防犯上、重要な部品ですから、緩みがみられたら直ちにビスを締め直す必要があります。

⑤サッシビートの切れ、剥がれ

引違い窓のガラスは、サッシにゴム系のサッシビートという材料で固定されています。この材料は一部が屋外に面しますから、劣化しやすい環境に置かれています。時間の経過とともに、硬くもろくなってきて、弾力性を失い、途中で切れたり縮んでしまうことがあります。ビートが縮むとビートの継ぎ目が開いてきてここから雨水が浸入してしまうことになります。隙間が小さい時は、シリコンシーリングなどで隙間を埋めることで対処できますが、隙間が大きかったり切れている場合には交換が必要になります。

⑥網戸の不具合

夏、蒸し暑い日本の住宅では、サッシを開放して風を入れるために引違いサッシの外側に防虫のための網戸を付けることが多く、網の破れ、切れなどが発生します。これは網戸の素材であるプラスチック繊維が紫外線などにより劣化し経糸や横糸が切れること、あるいは網に硬い物をぶつけたりすることで起きます。これを放置しておくと夏場、サッシを開けた場合の防虫機能が果たせなくなります。破れた範囲がごく狭い場合には、網をパッチワークの要領で張りつけて直せますが、広い範囲になった場合は網全体を交換する必要があります。

3.4 バルコニー

木造住宅のバルコニーには、下階が屋内となっているルーフバルコニーと外壁から跳ね出した片持ち型（構造一体型・既製品別付型）バルコニーがあり、中でも跳出しバルコニーは経年劣化リスクの高い部位といえます。

バルコニーの使い方における劣化リスクとしては以下のような部分があげられます。

① 手すり壁上端部分：上端への布団などの掛外しの繰返しを要因とした笠木金具の緩みによる漏水

② 床の防水層：床面に置く設備機器や植栽プランターの置き方による防水層の劣化

③ 床の雨水排水処理部分:床面の枯葉、土埃、ごみなどの放置を要因とした排水口の目詰まり、漏水、水があふれ出す事故が発生

3.4.1 バルコニーまわりの劣化要因とシグナルの見極め

バルコニーは生活に伴う様々な使われ方があるため、笠木取付け金具の緩みや防水層の破断および排水部分の不全などにより、漏水や結露を起こす原因となることも少なくありません。以下に劣化要因の事例を示します。

① 手すり壁上端は寝具などの日干しに利用する事も多く、上端に繰り返し大きな力が加えられ手摺や笠木などの固定金具が緩み漏水しやくなります。この漏水は手すり壁や床裏が空洞となっている事から日当たりの良し悪しにより表面温度の違いが生じ、中空部に結露が発生しやすく木部が湿潤状態になり劣化リスクが高まります。(写真①&②)

② 長期にわたり植栽プランターや植木鉢などは直接置かず、敷板や人工芝などを介して置く事が床防水の保護にもなります。(写真③、④)

③ バルコニーの床は土砂やチリやほこりが堆積しやく、放置すると排水口の目詰まりの原因となるので定期的な清掃が必要です。(写真⑤)



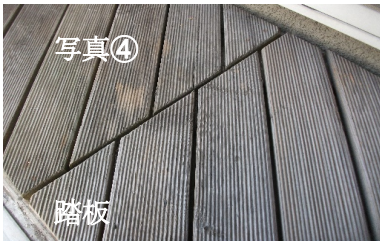




手すり壁や外壁に取付ける物干専用の金具を使う









水切り材を傷めないよう注意

堆積したちり、ほこりを放置しないこと。
こまめに清掃

④ バルコニーの床面に、植栽用のプランターや空調機器の室外機を据置する場合など、防水層に部分的な集中荷重をかけ続けることや、寒暖の繰り返しによる防水層の伸縮が材質の劣化を早める要因となります。床面保護に人工芝やすのこなどの緩衝材を使う（写真③、④）

⑤ 床面に不用意に放置されるちりやほこりは、排水用のドレーンやオーバーフロー管の目詰まりを起こし排水口が１カ所の場合、併設するオーバーフロー管がともに閉塞されると、大雨などで一時的な溜り水が防水層の上端レベルに達し漏水の原因となることもあります。（写真⑤）

造り付けバルコニーの手すり壁や床裏は空洞化されているため、一時的に起きた漏水や結露はカビや腐朽の温床となりやすく、中空部に十分な換気を備えていなければ、長期にわたると腐朽などが進行することがあり、漏水につながるような使い方には十分な注意が必要です。

4. 外皮構造・仕様とメンテナンススケジュール例

建物の外皮は経年とともに劣化していきます。これを放置しておけば構造体の早期の劣化を招き、期待していた年数にわたって建物を使い続けることが困難になります。このような事態を防ぐためには、外皮部分の適切な手入れ・メンテナンスが重要になります。いつどの部分を点検し、必要に応じて補修や交換をすべきかを示したものを、ここでは「メンテナンススケジュール」と呼びます。

建物の使用開始時に予めメンテナンススケジュールを立て、それに従って建物外皮各部の点検や補修を行っていくことは、共同住宅等では資金計画の必要性からも、かねてより必須のこととなっています。しかし、戸建て住宅では、CHS 等の一部の先進事例を除けば、長期的かつ実効性のある維持保全計画は一般的に考えられていませんでした。2009 年に長期優良住宅の認定制度が施行され、30 年間以上の「維持保全計画」の提出が求められるようになったことに前後して、その雛形（例、サンプル等の意）が各所で公開されるようになってきました。その中から木造戸建て住宅に関するメンテナンススケジュールの例を以下に示します。

4.1 屋根

4.1.1 瓦屋根

2014年の日本建築学会大会の梗概「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造･仕様とその評価に関する研究、木造住宅屋根の維持保全計画とライフサイクルコストに関する考察」によると、瓦屋根の維持管理手法については、一般社団法人全日本瓦工事業連盟（以下、全瓦連）及び日本屋根外装工事業協会を母体として2009 年に活動を開始した「長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会」（石川廣三委員長）の下の「維持管理分科会」（栗田紀之主査）において検討を進め、成果の一部は同委員会主催のシンポジウムですでに発表しています。これにLCC（ライフサイクルコスト、生涯費用）の視点を加え、拡大発展させる方向で、2011年に本共同研究に拠点を移しています。瓦屋根の維持保全方法、メンテナンススケジュール、LCCに関する技術資料が少ないため、全瓦連などの協力を得てヒアリング等の調査を行い、その調査結果を基にして図4.1.1に示すメンテナンススケジュールの案を作成しました。

瓦葺き屋根　メンテナンススケジュール

定期点検周期※1		1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
点検費用※2		約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円
補修時期の目安		1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
補修部位	下葺き・瓦桟			部分交換	部分交換	全交換	部分交換	部分交換	葺き替え
	なんばんしっくい			部分補修	部分補修	全交換	部分補修	部分補修	
	板金			部分補修	部分補修	全交換	部分補修	部分補修	
	瓦葺き					締め直し（瓦再利用）			
屋根補修費※2				10万円～	10万円～	100万円～※3	10万円～	10万円～	150万円～※3
とい補修費※2				10万円～	10万円～	30万円～※3	10万円～	10万円～	30万円～※3

※1　定期点検以外でも、暴風や地震の後には、適宜点検を実施する。
※2　金額に、出張費、安全対策費（足場等）は含んいでいない。
※3　築後約30年で瓦を再利用して締め直し、約60年で葺き替え（瓦交換）を想定した場合のシミュレーション。
　　年数は目安であり、点検内容により、締め直し、葺き替えの時期は前後する。

補修費の目安（屋根面積約100m² の場合）
・棟補修（なんばんしっくい，棟緊結材交換）　¥3,000/m² ～
・締め直し（なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦桟交換）　¥10,000/m² ～
・葺き替え（瓦、なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦桟全交換）　¥15,000/m² ～

図4.1.1 粘土瓦葺き屋根のメンテナンススケジュールの案

本ヒアリングによりますと、瓦屋根の劣化は、他の屋根葺き材と同様に環境条件や維持管理状況に大きく左右されるが、60年以上の耐久性が期待できるという回答が数多くありました。そこで、60年での更新（瓦から瓦への葺き替え）を仮定し、その間の点検や補修をスケジューリングしました。

ただし下葺き材（防水紙）等については、60年までの耐久性を期待できず、約30年目での更新を計画していますが、その際、瓦はいったん降ろした上で再利用して葺き直すことを想定しています。その間、およそ10年毎に点検を実施し、必要に応じた部分補修を行うことも仮定しています。また、きわめて大まかな参考値ですが、この図には面積約 100m²の屋根を想定し、点検、補修、更新（交換）にかかる費用を示しています。

4.1.2 鋼板葺き屋根

1）鋼板

一般社団法人 日本金属屋根協会および日本鋼構造協会の「鋼板製屋根の設計・施工・保全の手引き、MSRW2014」によると、塗装鋼板の劣化は、①塗膜に変化・消耗、②亜鉛の消耗、③鉄地の腐食の順に進行し、各々の段階で特徴的な外観の変化が見られるので、定期点検時には、図4.1.2のような変化の有無に留意する必要があります。

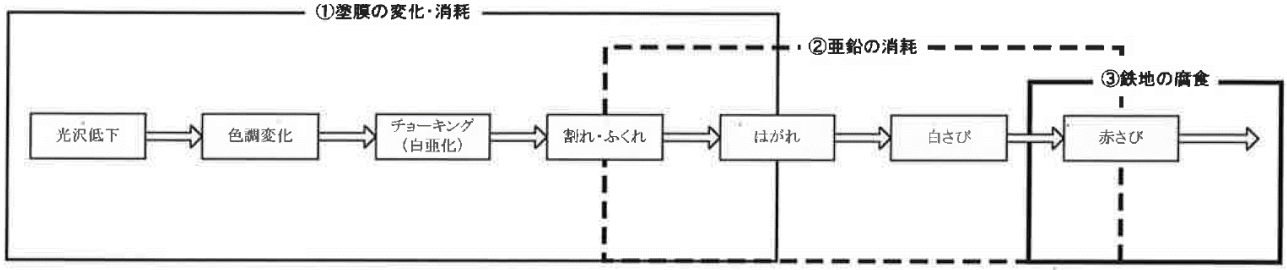


図 4.1.2 塗装亜鉛系めっき鋼板の劣化の進行

図 4.1.2 では、塗装亜鉛系めっき鋼板を例にして、定期点検での項目と判定基準の考え方を紹介します。外観から確認できる汚れや劣化に係る変化に注目し、表 4.1.1 に示す点検項目と判定基準が提供されています。同表の点検項目のほか、必要に応じて局所的な変形や凹み、浮き上がりの有無についても確認しなければなりません。屋根葺き材が局所的に凹んでいると、雨水が常時滞留することによって劣化が早まる可能性があるので、特に注意する必要があります。また、建築物の小屋裏内部からも、明かり漏れや漏水、異音の発生の有無について確認することが必要です。

2）接合部・付属物

鋼板接合部や付属物（雪止めなど）の点検の結果、緩みが認められた場合には、締め直しを行うほか、場合によっては接合部品を交換することも必要となります。

表 4.1.1 塗装亜鉛系めっき鋼板の点検項目と判定基準の例

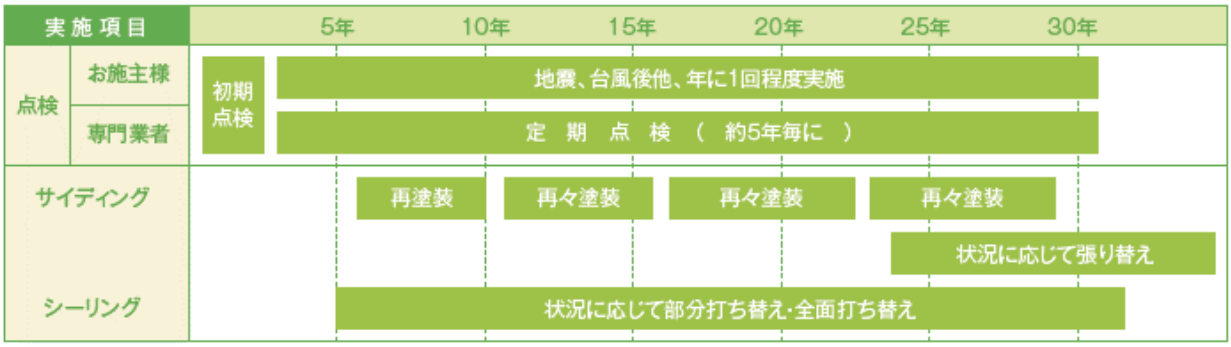
総合ランクと点検状況		汚れや劣化に係る点検項目						
		汚れ	変退色	チョーキング	割れ	ふくれ	はがれ	さび
A	塗膜にほとんど異常がない	中程度の汚れが見られる	少し	少し	なし	なし	なし	なし
B	塗膜にほとんど異常がないが、汚染、土、落ち葉等の堆積物が著しい	汚れがあり、土等の堆積物が見られる	少し	少し	なし	なし	なし	なし
C	塗膜にさびはないが光沢の減退、チョーキングに至っている	汚れあり	かなり	かなり白っぽい	なし	なし	なし	なし
D	塗膜にさびの発生傾向、光沢が減退、チョーキングが著しく上塗り塗膜がほとんど消失している部分もある	汚れあり	著しい	著しい	割れの傾向あり	面積 0.3%未満	面積 0.5%未満	面積 0.3%未満
E	点さびが多く発生し、ひび割れ、さび、はがれが部分的に発生しているが一部活膜も残っている	汚れ著しい	著しい	著しい	多少発生	面積 0.3%以上	面積 0.5%以上	面積 5%未満
F	塗装面にさび、ひび割れ、はがれが発生し、塗膜効果が全く失効している	汚れ著しい	著しい	著しい	発生	面積 5%以上	面積 0.5%以上	面積 5%以上

出典：「鋼板製屋根の設計・施工・保全の手引き、MSRW2014」

4.2 外壁

4.2.1 窯業系サイディング

日本窯業外装材協会の Web サイトには、「メンテナンスについて」があり、その中に「メンテナンスの必要性」、「日常の点検」、「一般的な補修方法」、「メンテナンスに関する Q&A」、「リフォームについて」が詳しく解説されています。この中でメンテナンススケジュールの例は、図 4.2.1 に示す通りとなっています。



＊5年に一度程度の定期的なメンテナンスをおすすめします。

定期点検は住宅会社様のメンテナンススケジュールに沿って行ってください。また、張り替えの場合は専門家による下地を含めた診断が必要です。

＊サイディングは塗装仕上げの種類と建築物の地域・環境条件や使用条件（建物の形状や部位など）により劣化の進行が異なってきますので、メンテナンス時期は一様ではありません。したがってこのメンテナンススケジュールはあくまでも目安としてご活用ください。なお、サイディングの再塗装についてはご参考に②「サイディングの塗り替えについて」を参照してください。

注：このメンテナンススケジュールは一般的なエナメル塗装仕様（アクリル樹脂系）について作成したものです。その他の塗装仕様（クリアー塗装など）については住宅会社様・工務店様（専門業者）へお問い合わせください。

図 4.2.1 一般的な窯業系サイディングのメンテナンスのスケジュール例

4.2.2 金属系サイディング

日本金属サイディング工業会の Web サイトには、各種のマニュアルがあり、一般的なメンテナンススケジュールも掲載されています。

4.2.3 モルタル外壁

日本建築仕上材工業会の Web サイトには、「外壁モルタル仕上げの改修マニュアル－木造住宅編－」がありますが、木造モルタル外壁のメンテナンススケジュールは掲載されていません。

表 4.2.1 詳細調査の判断基準（出典：建築研究所資料、No. 145）

調査・診断項目	劣化の状態	劣化原因の判定基準	劣化原因	工法の選定
仕上塗材のふくれ、はがれ	モルタルに浮きが無い	仕上塗材の内部でふくれ・はがれを生じている 裏面にモルタルが付着していない	仕上塗材の劣化	劣化原因に基づいて 4. により工法を選定する
		裏面にモルタルが付着している	モルタル層の劣化 モルタル(上塗)の硬化不良	
モルタル層の浮き・欠損	モルタルに浮き・欠損がある	上塗りが劣化している	モルタル上塗層のみの劣化	
		下塗りとも劣化している	モルタル下塗層の劣化	
		下塗りは正常に硬化しているが、下塗りが浮いているように見える	ラス・ステープル・防水紙の劣化	
			下地材・下地組材の劣化	専門家に調査を依頼する
ひび割れ	モルタルにひび割れが無い		塗膜のみの割れ	劣化原因に基づいて 4. により工法を選定する
	モルタルにひび割れがある	ひび割れ幅　0.3mm 未満		
		ひび割れ幅　0.3mm 以上	モルタル層のみの劣化（亀甲状のクラック等）	
			ラス・ステープル・防水紙の劣化（ラスの目付量が足りない、ステープルの留付が足りない、ラスや防水紙の重ねが少ない・はねている等）	
			原因不明・下地組材・下地材の劣化(モルタルやラス・防水紙に劣化が認められない場合)	専門家に調査を依頼する
さび	さびがある	ラス・ステープルが錆びている	ラス・ステープルの劣化	劣化原因に基づいて 4. により工法を選定する
		下地の留付材や留付金具が錆びている	下地材・下地組材の取り付け金物の劣化	専門家に調査を依頼する

参考資料として、国立研究開発法人 建築研究所の建築研究資料 No.145「建築物の長期使用に対応した外装・防水の品質確保ならびに維持保全手法の開発に関する研究」（表 4.2.1 参照）があります。旧建設省建築研究所では、建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」（耐久性総プロ）を 1980 年から 5 年間実施しており、その指針と解説は「外装仕上げの耐久性向上技術」（技報堂出版，1987 年）として出版され、外装塗り仕上げは、第 1 編「外装塗り仕上げ」として、各種塗料の耐用年数（表 4.2.2 参照）もまとめられています。

表 4.2.2 「耐久性総プロ」で示された標準耐用年数

区分	外装塗り仕上げの種類		標準耐用年数（年）
	例	JIS 番号	
塗料	アクリル樹脂エナメル	K5654※1	6
薄付け仕上塗材	合成樹脂エマルション系リシン	A6909	7
複層仕上塗材	アクリル系複層塗材 E	A6910※2	10
	アクリル系伸張形複層塗材 E※3	A6910※2	10
厚付け仕上塗材	セメント系厚塗材	A6915※2	12

※1：JIS K 5654 は 2009 年に廃止された。
※2：JIS A 6910 および JIS A 6915 は、1995 年に JIS A 6909（建築用仕上塗材）に統合された。
※3：1988 年の JIS A 6910 改正によって、「伸長形」は「防水形」として規格化されている。

これにより、設計者等の技術者が、使用環境や部位等、耐用年数に影響する要因を考慮し、耐用年数の予測を行い、目標とする耐用年数に応じた材料・部材の選択を行うことが可能となっています。これらの成果は、後に旧建設省の官民連帯共同研究「外装材の補修・改修技術の開発」（1986～1990 年）における検討に反映されています。

4.3 メンテナンスを考慮に入れた LCC の参考値

ライフサイクルコスト（以下、LCC）は、生涯費用とも呼ばれ、建築物の想定される使用年数全体の経済性を推し量る指標であり、本来、資本利子や物価変動等の様々な因子を含んでいます。

ここでは、諸条件を簡略化した上で、3 種類の屋根構法について LCC の概算を試みました。

例えば粘土瓦屋根に関しては、図 4.1.1 による維持保全費用と初期費用を仮定し、経過年数を横軸にして積算すると、一定の条件下における LCC を概算することが可能となります。粘土瓦葺きに加えて、住宅屋根用化粧スレート葺き、アスファルトシングル葺きについて以下の仮定で試算を行った結果を図 4.2.2 に示します。

・約 100 ㎡の屋根面積を想定。屋根形状は考慮しない。
・初期点検費用は省略
・更新時にも同じ材料で葺き替える。
・安全対策費（足場代等）を含んでいない。
・建築物全体のメンテナンスとの整合、建築物そのものの耐用年数、除却について考慮していない。
・金利や物価変動について考慮していない。



図 4.2.2 屋根のライフサイクルコストの概算試算の例

この試算例は、構法ごとの LCC の大小を比較することを目的としたものではなく、LCC の総額に対し、初期費用のそれはわずかに過ぎないことを象徴的に表すものとお考え下さい。

また、この試算は仮定した費用の精度が低いため、全瓦連青年部及び日本屋根外装工事協会を窓口とし、評価精度の向上のため、別途詳細なアンケート調査を実施しています。

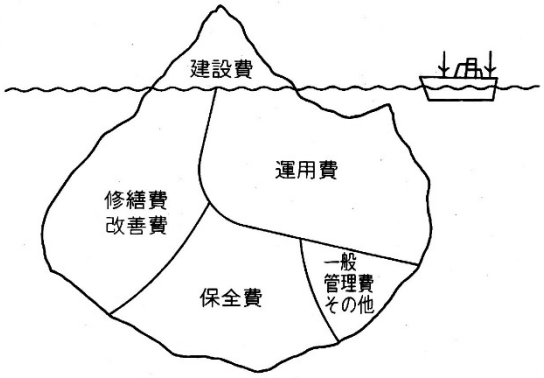
5. LCC を踏まえた外皮構造･仕様選定の重要性

5.1 LCC とは

ライフサイクルコスト（Life Cycle Cost、LCC）とは、「生涯費用」と訳されます。想定される製品や構造物の使用期間全体のコストを総計し､経済性の検討をするために用いられます｡通常、資本利子と物価変動の影響が加味されます。

LCC の考え方自体は古くからあるものですが、1960 年にアメリカでライフサイクルコスティングという言葉が初めて使われ、以降アメリカの政府機関を中心に LCC を用いた検討手法が開発･導入されてきました。

建築物の LCC は、建築物の企画設計段階、建設段階、運用管理段階及び解体再利用段階の各段階のコストに大別されます。一般に建築物のコストを考えるとき、建設費のみを対象として評価されがちですが、LCC 全体からすると保全費、修繕費、改善費、運用費（光熱水費等）、一般管理費等の割合が非常に大きいものになります。建設費は「氷山の一角」という説明がされています（図 5.1.1）。



建築物のライフサイクルコストの構成を調べますと，建設費は氷山の一角で意外に少ないものです。修繕費・運用費等が圧倒的な割合を占めています。

図 5.1.1 建設費とその他経費との関係[文献 4)]

企画設計段階のコストはわずかですが、建築物の LCC の低減を図るには、企画設計段階において LCC を総合的に検討することが必要とされています。

企画設計段階で可能な具体的な LCC の低減策として、以下のような内容が挙げられます。

(1) 建築物の省エネルギー化を図り、光熱費を低減する。

(2) 建築物の長寿命化を図り、期間当たりのコストを低減する。

(3) 建築物の各部材の耐用年数を把握、計画し、効率的な維持管理を実行する。

(4) 維持管理しやすい建築物を設計する。

ここで木造住宅外皮の LCC の検討を進める上で、最も参考すべき既往の LCC 推計例として、小松、遠藤による「戸建住宅のライフサイクルコストの推計」[文献 1)]が挙げられます。この論文で

は、①部材交換周期の推定、②リニューアル工事費用の推定、③LCC の算出の 3 つのステップで戸建住宅の LCC を推計していますが、特に①部材交換周期の推定の方法が参考となると思われるため、簡単に紹介しておきます。

この調査では、戸建住宅の居住者を対象とするアンケート調査（回答 1,553）を基本データとしています。これを区間残存推計法で分析することによって残存率関数を算出し、残存率 50%となる期間を交換周期と設定しています。例えば、図 5.1.2 は和瓦の交換周期の推計例ですが、残存率が 50%となる 20 年強が交換周期になっています。

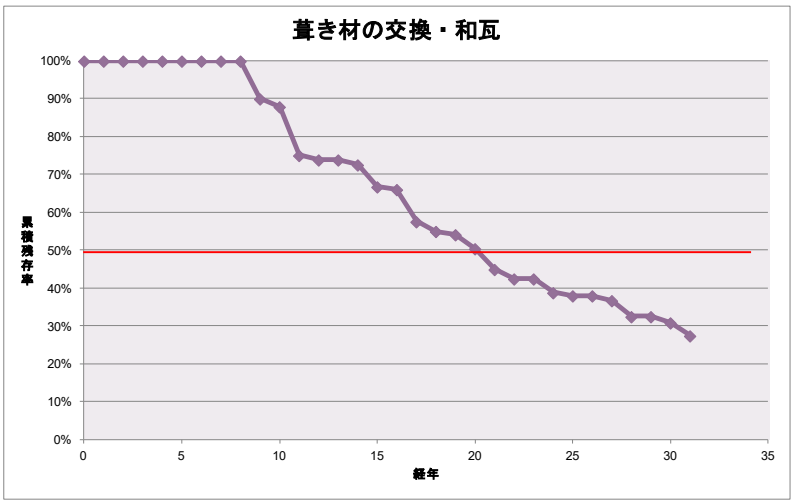


図 5.1.2 小松らの LCC 推計における区間残存推計法の例[文献 1)]**をもとに作成**

推計の結果、建築物の外皮の交換周期については、表 5.1.1 のような結果を得て、LCC 推計に用いています。

表 5.1.1 小松らの LCC 推計における主な外皮の材料別交換周期[文献 1)]**より抜粋して作成**

材料	総数	残存率 70%	残存率 50%	残存率 30%
和瓦の交換	567	14	20	30
洋風瓦の交換	99	15	19	22
セメント瓦の交換	100	14	21	27
石綿セメント板塗装	307	10	12	14
スレート塗装	216	10	13	19
サイディング交換	291	10	14	18
モルタルリシン交換	620	7	9	11
スタッコ仕上げ交換	217	8	9	10
プリント鋼板塗装	71	9	10	12
サイディング塗装	291	9	11	13
モルタルリシン塗装	620	10	12	15

5.2 屋根･外壁の構造・仕様選定と LCC

5.2.1 屋根のメンテナンススケジュール

建物の LCC を考慮し、維持管理計画を構築することは、共同住宅等では資金計画の必要性からも、かねてより必須当然のことです。しかし戸建て住宅では、CHS*等の一部の先進事例を除けば、長期的かつ実効性のある維持保全計画は考えられてきませんでした。2009 年に長期優良住宅の認定制度が施行され、30 年間以上の「維持保全計画」の提出が求められるようになったことに前後して、その雛形(例、サンプル等)が各所で公開されるようになってきました(図 5.2.1)。当然、屋根も含まれますが、他の部位に比べて記載内容が乏しく、また耐久性の評価も低めになっていると思われます。屋根業界から十分な情報発信がされてこなかったということもあり、全瓦連等の協力を得てヒアリング等の調査を行い、屋根の「メンテナンススケジュール」の案を作成しました。図 5.2.2 は瓦葺き屋根の例です。

＊CHS : センチュリーハウジングシステムの略。旧建設省が 1980 年度から「住機能高度化推進プロジェクト」の一環として進め、1988 年に（財）ベターリビングが CHS 認定事業としてスタート。居住空間の可変性や住宅部品等の点検や交換性を向上させ、長期にわたり快適に居住できる住宅のシステムのこと。

維持保全計画書　参考様式①

部位			主な点検項目	劣化が確認された項目について、その内容	劣化箇所の補修内容（補修を行わない場合はその理由）	今回劣化箇所の補修を行わなかった場合の対応時期時期	点検の時期	定期的な手入れ等	更新・取替の時期、内容
構造躯体	基礎	コンクリート基礎立ち上がり	ひび割れ、欠損、沈下、換気口のふさがり、錆び、蟻道、等				5、10、15、20、25、30年		建替え時に更新
	土台	土台	基礎からのずれ・浮き、断面欠損、腐朽・蟻害				（維持保全の強化）1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検	5年で防腐・防蟻処理	建替え時に更新
	床組	大引き、床束、根田	腐朽・蟻害、傾斜、たわみ、床鳴り、振動、等				（維持保全の強化）1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検	5年で防腐・防蟻処理	20年で全面取替を検討
	軸組	柱、間柱、筋かい、胴差	傾斜、断面欠損、腐朽・蟻害、等				（維持保全の強化）1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検		建替え時に更新
	小屋組	たる木、もや、棟木、小屋づか	雨漏り等の跡、小屋組の接合部のわれ				10、20、30年		建替え時に更新
屋根・外壁・開口部等	屋根	瓦ふき	ずれ、はがれ、浮き、われ、雨漏り、変形、等				5、10、15、20（葺替）、25、30年		20年で全面葺き替えを検討
	外壁	サイディング壁（窯業系）	割れ、欠損、剥がれ、シーリング材の破断、等	シーリングの欠損	欠損が軽微なため	3年以内に補修	3、6、12、15（全面補修）、18、21、24、27、30年	3年でトップコート吹替え	15年で全面補修を検討
	雨樋	雨樋	破損、詰まり、はずれ、ひび、軒樋の垂れ下がり	一部脱落	交換及び固定器具の更新		3、7（取替）、10、14（取替）、17、21（取替）、24、30年		7年で全面取替を検討
	軒裏	軒裏天井	腐朽、雨漏り、はがれ、たわみ、ひび割れ				3、6、12、15（取替）、18、21、24、27、30年		15年で全面取替を検討
	開口部	屋外に面する開口部	建具周辺の隙間、建具の開閉不良、等	窓の開閉不良	1年後に窓交換の予定があるため	1年後に窓交換	5、10、15、20（取替）、25、30年		20年で全面取替を検討
	バルコニー	支持部材、床、防水	支持部材・床のぐらつき・ひび割れ・劣化、防水層の劣化、水切り金具の不具合				5、10、15、20（取替）、25、30年		20年で全面取替を検討
設備	配管設備	給水管	漏水、赤水、供給流量の不足など				5、10、15、20（取替）、25、30年	水漏れは直ちに補修	20年で全面取替を検討 コンクリート内に埋め込まれている部分は、取替の際、埋め込まない位置に配管する。 地中埋設された配管の上にコンクリートが打設されている部分は、取替の際、配管の上にコンクリートが打設されない位置に配管する。
		排水管	漏水、排水の滞留				5、10、15、20（取替）、25、30年	水漏れは直ちに補修	20年で全面取替を検討 コンクリート内に埋め込まれている部分は、取替の際、埋め込まない位置に配管する。 地中埋設された配管の上にコンクリートが打設されている部分は、取替の際、配管の上にコンクリートが打設されない位置に配管する。
		換気ダクト	換気ダクトの脱落				5、10、15、20（取替）、25、30年		20年で全面取替を検討

評価基準「劣化対策」において「維持保全の強化」により基準適合となる場合、対象部位の点検強化内容を記載する。

評価基準「維持管理・更新の容易性」において「将来的な更新」により基準適合となる場合、将来的な対応内容を記載する。

○地震時や台風時の後、当該点検の時期にかかわらず臨時点検を行うものとする。
○各点検の結果を踏まえ、必要に応じて、調査、修繕又は改良を行うものとする。
○各点検において、劣化の状況等に応じて適宜維持保全の方法について見直すものとする。
○計画の変更があった場合、必要に応じて維持保全の方法の変更を行うものとする。

図 5.2.1 長期優良住宅認定制度における維持保全計画書の雛形の例

（出典：長期優良住宅化リフォーム推進事業実施支援室）

通気構法メンテナンススケジュール

定期点検周期※1		1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
点検費用※2		約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円
補修時期の目安		1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
補修部位	下葺き・瓦桟					部分交換	部分交換	部分交換	葺き替え
	なんばんしっくい			部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	
	板金			部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	
	瓦葺き					部分交換			
屋根補修費※2				5万円～	5万円～	10万円～※3	10万円～	10万円～	150万円～※3
とい補修費※2				10万円～	10万円～	10万円～※3	10万円～	10万円～	30万円～※3

※1　定期点検以外でも、暴風や地震の後には適宜点検をする。
※2　金額に、出張費、安全対策費(足場等)は含んでいない。
※3　筑後約30年で瓦を再利用して締め直し、約60年で葺き替え(瓦交換)を想定した場合のシミュレーション。
※　　年数は目安であり、点検内容により、締め直し、葺き替えの時期は前後する。

補修費の目安(屋根面積約 100㎡ の場合)
・棟補修(なんばんしっくい、棟緊結材交換)
・棟補修(なんばんしっくい、棟緊結材交換)　¥3,000/㎡～
・締め直し(なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦桟交換)　¥10,000/㎡～
・葺き替え(瓦、なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦桟全交換)　¥15,000/㎡～

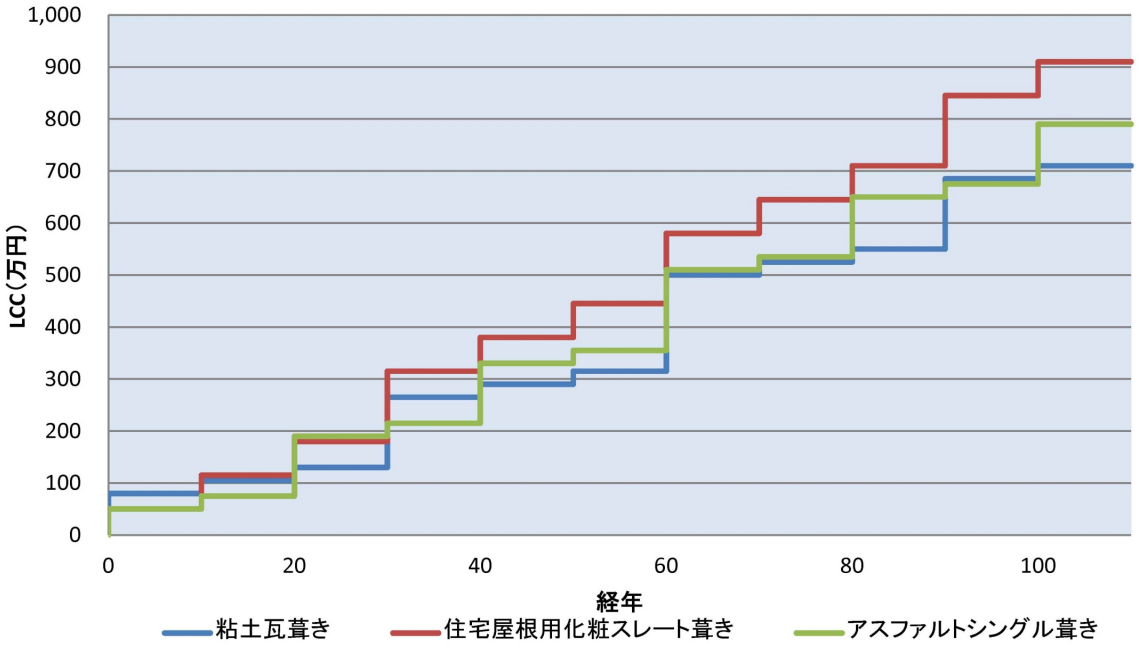
図 5.2.2 瓦葺き屋根のメンテナンススケジュールの例

粘土瓦葺きの場合、ヒアリングによると、もちろん環境条件や維持管理状況に大きく左右されますが、60 年以上の耐久性が期待できるということでした。そこで、60 年での更新(葺き替え)を仮定し、その間の点検や補修をスケジューリングしました。ただし下葺き材等についてはそこまでの耐久性を期待できないため、約 30 年目での更新を計画しましたが、その際、瓦はいったん降ろした上で再利用して葺き直すことを想定しました。その間およそ 10 年毎に点検を実施し、必要に応じた部分補修を行うことも仮定しています。また、きわめて大ざっぱなモデルですが、面積約 100m^2 の屋根を想定し、点検、補修、更新にかかる費用を示しています。

5.2.2 屋根のライフサイクルコスト

LCC は本来、資本利子や物価変動等の様々な因子を含んでいますが、ここでは諸条件を簡略化した上で、一部の屋根構法について LCC の概算を試みました。図 5.2.2 で維持保全費用の概算を示しましたが、加えて初期費用を仮定した上、経過年数を軸に積算していけば、限定的な条件にはなりますが LCC が概算できます。図 5.2.2 の粘土瓦葺きに加えて、住宅屋根用化粧スレート葺き、アスファルトシングル葺きについて、以下の仮定で試算を行いました。結果を図 5.2.3 に示します。

・約 100m^2 屋根面積を想定。屋根形状は考慮せず。
・初期点検費用は省略。
・安全対策費（足場代等）を含んでいない。
・建築物全体のメンテナンスとの整合、建築物そのものの耐用年数、除却について考慮していない。
・金利や物価変動について考慮していない。



l

図 5.2.3　屋根の LCC の概念図（試算）

5.2.3 屋根のライフサイクルコストに関するアンケート結果の概要

1）調査目的

木造住宅の構造躯体の耐久性を向上させるためには、その保護システムとしての「外皮」、すなわち屋根や外壁の耐久性を向上させることが不可欠であり、そのような認識のもと一連の本共同研究を実施してきています。本報告はその一環として、木造住宅の屋根や外壁などを対象に、補修・葺き替えに関する実態とこれらの工事を行う専門工事業者の考えをアンケート方式により明らかにしようとするものであり、今回は屋根についての結果の一部を報告します。

2）調査概要

a. 調査対象

全日本瓦工事業連盟および日本屋根外装

工事協会などの専門工事業を主とした団体にアンケート用紙を配布し、それらの団体に属する工事業者から 64 件の回答を得ました。

b. 調査項目

調査は回答者の属性のほか、補修・葺き替え時の諸費用（今回の報告からは除外）、屋根各部位の劣化状況、葺き替え間隔、部材交換の判断基準などに加え、近年増加しているいわゆるカバー工法（被せ葺き）の実施実態について調査しました。

c. 調査時期　調査は 2013 年 11 月から 2014 年 2 月の間に実施しました。

3）調査結果と考察

a. 回答事業者の属性

①回答者職種

アンケートに回答した人の職種は、代表者が 47 人（73%）、幹部職が 17 人（27%）、職方が 9 人（14%）、監督が 3 人（5%）であり（複数回答可）、業務の全体を把握している立場の回答者が大半でした。

②事業規模

1～5 名が 39 社（61%）、6～10 名が 13 社（20%）、11～100 人の事業所は 12 社（18%）でした。事業規模的には、小規模から中大規模事業者まで幅広く回答がなされていたといえます。

③取扱い工事

各事業者が受注しうる工事としては、瓦工事が 63 社（98%）、化粧スレート工事が 39 社（61%）、金属屋根工事が 37 社（58%）、アスファルトシングル工事が 33 社（52%）でした。その他の工事としては、折板屋根、太陽光発電パネル、雨どいなどの取り付け工事が挙げられます。

④発注元工事の発注

中小工務店からが 35%、建て主 31%、ハウスメーカー・ビルダー30%などが主体でした。

⑤全体に占める補修・葺き替え工事の割合

件数ベースで補修・葺き替え工事が全体の仕事の半分以上を占める事業者は 37 社（58%）と過半を占め、補修・葺き替えの割合が 70%以上を占めている事業者は約 3 割でした。

b. 補修・葺き替え実態について

①屋根の補修・葺き替え発注に至るきっかけ

発注者が何をきっかけに補修・葺き替えを依頼してきたかを聞いたところ、雨漏りが最多で 52%、ついで葺き材の損傷が 20%、屋根の汚損が 5%など、屋根の機能・性能の低下をきっかけとするものが大半を占めました。一方、予定補修時期をきっかけとするものは 5%に過ぎず、屋根の補修・葺き替えが事後保全中心の形で行われている実態が浮かび上がっています。

②葺き替え間隔

屋根点検の結果から、葺き替えに至る平均的な間隔を聞いたところ、瓦は 37 年、金属板 23 年、化粧スレート 21 年、アスファルトシングル 18 年であった。瓦にはセメント瓦も含みます。

③葺き替え時の屋根の状況

葺き替え時に観察された既存屋根の劣化状況を聞いたところ、「よくある」現象として挙げられたのは、野地板（合板含む）の腐朽 23 件、防水紙の劣化 20 件、葺き材の施工不良 15 件、留め付け釘の腐食 13 件など、葺き材の劣化とともに下地各部位の劣化が進んでいることが示唆されています。

④下地各部位の交換実態

屋根材の葺き替え時に合わせて必ず交換する部材としては、防水紙が 97%で回答したほぼ

全事業者が葺き替えに合わせて防水紙も替えています。ついで多かったのが瓦桟・流し桟の 89%で、瓦葺きの場合は防水紙と瓦桟をほぼ必ず交換すると推定されます。

⑤野地板の交換原因

合板を含む野地板の交換原因で「よくある」とされたのは、カビ・腐朽・割れ・はく離が 33 件（51%）で最大となり、ついで「劣化はないが早めの交換をする」が 13 件（20%）でした。発注者に比べて専門知識をもつ事業者は、予防保全的行動をしていることが伺えます。

⑥防水紙の交換原因

防水紙の交換原因で「よくある」とされたのは、穴や亀裂の存在が合わせて 46 件、まくれや縮みが 21 件となり、防水紙の劣化が原因とする回答が大半を占めました。また野地板と同様に予防保全的に早めの交換をするとした回答が 14 件見られました。

⑦瓦桟の交換原因

瓦桟の交換原因で「よくある」とされたのは、腐朽 28 件、破損 14 件、反り・たわみ 6 件などと瓦桟自体の劣化によるとするものが多く、ついで釘の錆びが原因とするものが 12 件でした。

c. 他の葺き材への葺き替え工事について

①工事の頻度 他の葺き材へ変更する工事は、「よくある」とするのが 57%、「たまにある」が 34%であり、屋根の葺き替え時に仕上げ材を替えることが一般化していることが伺えます。

②他の葺き材への葺き替え工事にあたって調査していること（図 5.2.4 参照）

「必ずする」としたのは既存屋根材（下地）の点検で 48 件、屋根勾配の確認が 41 件、防水紙の確認が 37 件などとなっています。また 3 件と少数ではあるが重量計算をするとの回答もありました。

③葺き替え材の選択傾向（表 5.2.1 左欄参照） 瓦から他材料への葺き替え率は、化粧スレート 13%、金属板 9%であり、化粧スレート、アスファルトシングルは金属板への葺き替え率が高くそれぞれ 31%、45%でした。

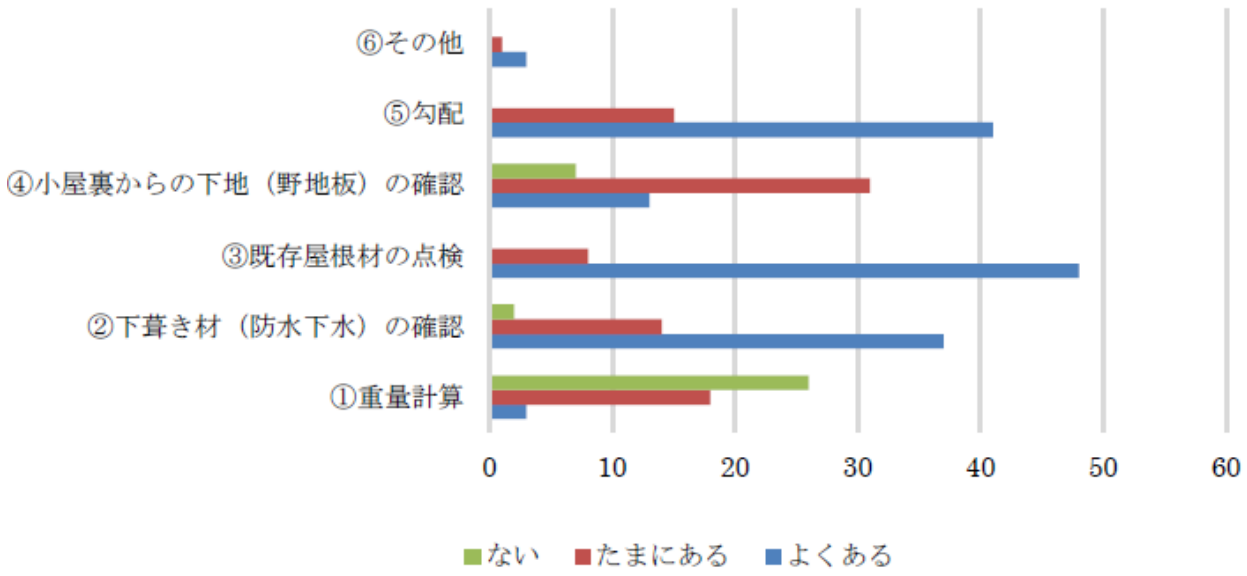


図 5.2.4 葺き替え時の事前確認内容

d. カバー工法（被せ葺き）ついて

①工事の頻度

既存屋根葺き材を残し新たな葺き材を被せるカバー工法を採用する頻度は、「よくある」「たまにある」とするのがそれぞれ 24%、30%、「ない」が 46%となり、カバー工法が普及しつつある傾向が見て取れます。

②カバー工法を採用しない理由

カバー工法の採用がないとした 46%の回答者にその理由を聞いたところ、そもそも要望がないとしたのが 14 件（52%）で最多であり、ついで要望はあるが工法に問題があるので断るとしたのが 10 件（37%）、要望はあるが被せる葺き材を扱っていないので断るというのが 2 件（7%）でした。少なからぬ割合の専門工事業者が、カバー工法へ懸念を感じています。

③カバー工法採用にあたって調査していること

「必ずする」としたのは既存屋根材（下地）の点検 29 件、屋根勾配の確認 23 件、防水紙の確認と小屋裏からの野地板確認 11 件などとなっています。重量計算については、「必ずする」は 3 件と少数で、「しない」は 9 件にのぼりました。

④新規葺き材の選択傾向（表 5.2.1 参照）

既存葺き材が化粧スレートの場合は、金属板による被せが 62%、同じ化粧スレートによるものが 29%、既存が金属板の場合は同じ金属板で被せるものが 69%で最多であり、化粧スレートが 19%でした。また、既存がアスファルトシングルの場合は、再度アスファルトシングルで葺く場合と金属板を被せる場合が 42%で同率でした。いずれの既存葺き材でも瓦を被せるという回答はほぼ 0 となっています。カバー工法では重量の増加が耐震上大

きな問題になるために、なるべく軽量な葺き材が選択されている結果と考えられます。

表 5.2.1 葺き替え工事（左）とカバー工法（右）における新規葺き材の選択傾向

他材料への葺き替え工事			カバー工法		
旧材	葺き替え材・選択率（%）		既存材	被せ材・選択率（%）	
瓦	化粧スレート	13	瓦	—	—
	金属板	9		—	—
化粧スレート	金属板	31	化粧スレート	金属板	62
	瓦	19		化粧スレート	29
金属板	化粧スレート	12	金属板	金属板	69
	瓦	9		化粧スレート	19
アスファルトシングル	金属板	45	アスファルトシングル	金属板	42
	化粧スレート	22		アスファルトシングル	42

4）おわりに

木造住宅屋根の補修・葺き替えの実態の一端を、屋根の専門工事業者にアンケート調査した結果、屋根の葺き替えや補修では、故障や不具合が生じてからの発注が依然として多数を占める一方、工事業者は下地などを予防的に早めに交換していました。また、下地層の取り換え率が高く何らかの耐久性向上が望まれます。カバー工法については問題を感じている業者も多く、今後技術的な指針などを検討していく必要があると思われます。

最後に本アンケート調査を実施するにあたり各専門工事業団体の方々にご協力いただきました。ここに記して心よりの感謝の意を表します。

参考文献

1) 小松幸夫，遠藤和義：「戸建住宅のライフサイクルコストの推計」，日本建築学会計画系論文集第 534 号 pp.241-246，2000 年 8 月

2) 浮田哲，藤上輝之：「木造戸建住宅におけるライフサイクルコストの試算」，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東） No.8123，1997 年 9 月

3) 栗田紀之，石川廣三，中島正夫，宮村雅史：「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究 木造住宅屋根の維持保全計画とライフサイクルコストに関する考察」，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿） No.1384，2014 年 9 月

4) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修：「平成 17 年版 建築物のライフサイクルコスト」一般財団法人建築保全センター編集・発行，一般社団法人経済調査会発行，2005 年 9 月

5) 石塚義高：「建築経済学と LCC」，財団法人経済調査会，2006 年 9 月

6. 外皮構造の点検およびモニタリング

6.1 維持保全のあり方と点検

住宅の各部位、部材は紫外線や雨水などの外力に曝されていて、それぞれの部材の材料的性質や置かれている環境条件などにより、その性能を低下させていきます。これを放置しておけば、いかに設計、施工が良くとも、住宅が建設当初保有していた構造安全性や防耐火性、居住性、利便性、美観などの様々な初期性能が経時的に低下し、居住者の生活に不利益を与えるのみならず社会的にも好ましくない存在となってしまいます。このような事態に至るのを防ぐためには、建物を日常的・定期的に点検し、必要に応じて部材や部品の補修や交換、すなわち維持保全をすることが必要不可欠です。

このような維持保全は実施時期に応じて、事後に実施する維持保全と予防的な維持保全とに分けることができます。事後に実施するのは建物や設備機器に故障や損傷が生じて、機能や性能が低下したり停止した時点で行う維持保全行為で、住宅の場合の維持保全はほとんどがこれに該当します。これに対して予防的な維持保全とは、計画的に点検、検査、補修などを実施して、建物あるいは機器の故障や性能低下を未然に防ごうとする考え方で、自動車の車検制度などがこれに該当します。事後の維持保全は場合により補修に多大の費用がかかったり、大きな危険を放置することになりがちですから、建物の経済的価値の損失ならびにその回復費用を最小限に抑えかつ居住者の安全と安心を重視するならば、予防的な維持保全の考え方が木質住宅の維持保全にももっと導入されるべきです。

6.2 点検の重要性と LCC 上のメリット

では、点検を定期的に実施して予防的に材料の補修・交換をした場合と、何か事故や不具合が発生してから事後的に補修・交換した場合とでは、どの程度経済的なメリットは生じ得るのでしょうか。

右の図 6.2.1 は、屋根を例として、定期的な点検をせずに耐用限界まで放置して補修・交換する場合（青線）と、最初は 5 年目に、10 年目以降は 10 年ごとに点検し必要に応じてその都度補修して最後まで大規模改修無しに使い続ける場合（赤線）との累計の必要投資額を比較したものです。

計算の条件は個別の住宅ごとに仕上げ材や施工条件が異なりますから一概に決

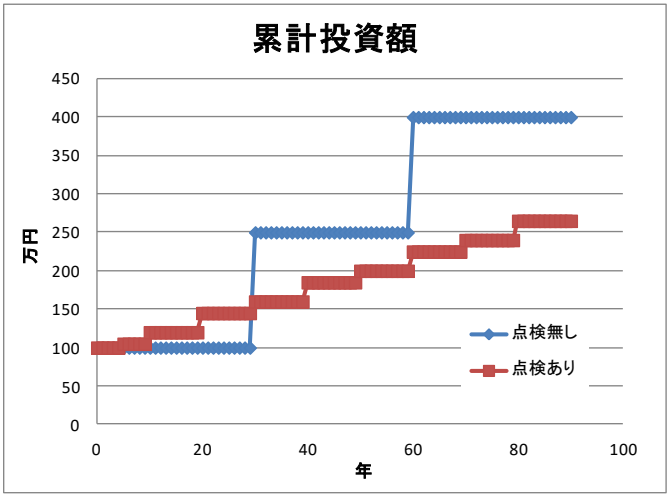


図 6.2.1 点検の有無による維持保全総額の比較

表 6.2.1 計算の仮定条件

初期建設費		100	万円
点検費用		5	
補修費	10年目	10	万円
	20年目	20	万円
補修時性能回復率	部分補修	0.5	
	全体更新	1	
全体更新時建設費増加率		1.5	
劣化係数 b		-0.111	

められませんので、ここでは表 6.2.1 のように仮に設定しています。この仮定条件の精度については今後の検討を待つ必要がありますが、このシミュレーション結果から定期的に点検して大規模な補修・交換をせずに使い続けることができた場合、建物使用期間内の総支出は低く抑えられる可能性があるということが分かります。

6.3 外皮各部の点検個所と方法

6.3.1 床下

1）床下を覗くと見えるもの

在来軸組構法の床下を床下点検口などから覗くと図 6.3.1 に示すように、基礎の立ち上がり部分をはじめ、土台、柱脚部、筋かい下部、大引、床束、根太、火打土台、床下地などの木部のほか、断熱材、設備配管類などが設置されていることが分かります。これらの部材は、耐震性や耐風性あるいは快適性や省エネ性など建物にとって重要な性能を付与する大事な働きをしています。

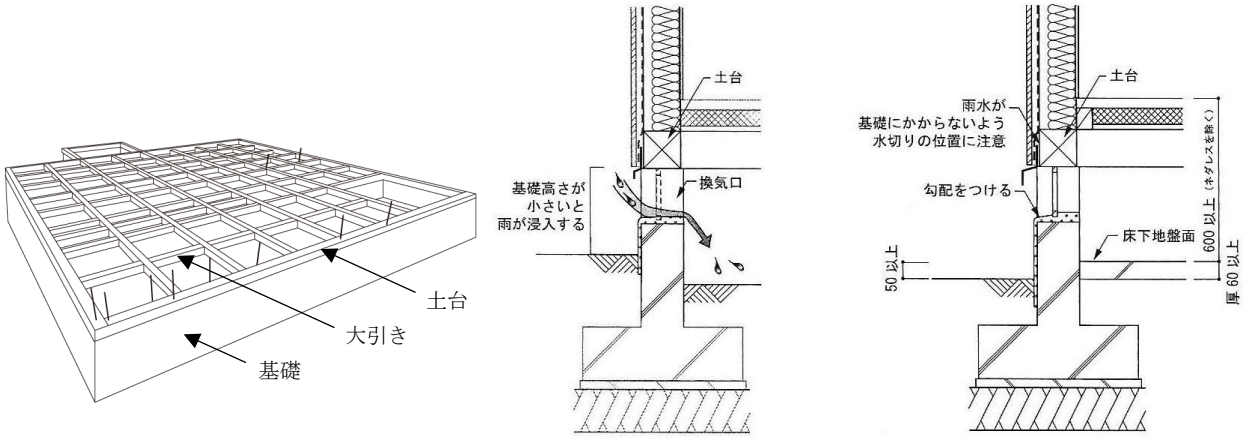


図 6.3.1 １階床組および床下の構造例
右図出典：財）日本住宅・木材技術センター、よくわかる長持ちする住宅の設計手法マニュアル、2007）

2）床下地盤面および床下環境の点検

写真 6.3.1 は在来構法による住宅の床下の一例を示したものですが、断熱材の残材や建設中に出たと思われるゴミが散乱しています。特に木片などはシロアリを誘因する原因ともなり得ることからこのような事例はあってはならないものですが、工事管理が行き届いていない現場では起こり得る状況です。このような自宅の床下の現状を知るということから床下点検は始まると思うことが大事です。



写真 6.3.1 ベタ基礎+在来軸組構法による１階床下の状況例

住み始めてから一度も自宅の床下を覗いたことがないという状態は無くしたいものです。

さて、床下関係の点検個所としては、まず床下地盤と床下環境を年に１回は点検する必要があります。具体的には、表 6.3.1 に示すように、床下空間に位置する床組部材や配管類・断熱材の耐久性に重要な意味をもつ床下地盤面状態と床下温湿度、換気状態、木部、金物部の湿り具合などを中心に点検することが必要になります。

表 6.3.1 床下地盤面および床下環境の点検個所と項目

点検対象部位	点検対象箇所など	点検項目
床下地盤面及び環境	床下の環境	木片（残材）
		木材の湿り具合
		カビ
		換気状況
		温湿度・結露状況
		土壌の状況（植物の生育、湿り気）
床下シート類（布基礎）	防湿シート	ずれ
		破れ
		めくれ、隙間
	防蟻シート	ずれ
		破れ
		めくれ
	床下防湿コンクリート	ひび割れ
		ぬれ（結露）

表 6.3.1 の下段には床下に敷かれることのあるシート類の点検項目を示してあります。これらのシート類は、床下防湿や防蟻のために敷かれることがある材料で、床下地面全面を隙間なく覆って初めて意味のあるものです。したがって、それらのシートにずれ、破れ、めくれなどが発生していないかを確認する必要があります。また、床下面がコンクリートの場合は、大きなひび割れが生じていないか、コンクリート面が濡れていないかなどを確認することが建物の耐久性上は大事な点検項目になります。

3） １階床組材および床下金物類の点検

床下には、写真 6.3.2 に示すように床組材のほか、土台・柱などの建物の安全性を確保する上で重要な役割を果たす多くの構造材が配置されています。これらは床の荷重を支えるばかりでなく、建物の耐震性や耐風性を確保するための住宅の中でも最も重要な構造部位です。これら

の部位は木材部分とこれを繋ぐための金物部分とからなるので、それらの実態と不具合を把握することが点検の主要目的となります。

自宅の床下に潜って、動ける範囲内で表 6.3.2 に示すような箇所と項目について点検します。腐朽やシロアリ被害の有無などは専門的な診断が必要になりますが、写真 6.3.3 のような状況が木材表面に生じていれば、被害が疑われますので、専門家に相談する必要があります。それ以外の部材の浮き、割れ、ずれ、倒れ、はずれなどは比較的簡単に目視で確認することが可能です。



写真 6.3.2 在来軸組構法による１階床下例（左：布基礎　右：ベタ基礎）

表 6.3.2 １階床組材および床下金物類の点検個所と項目

床組、土台、軸組	木部 （床組、土台、軸組）	床束の浮き
		床束のずれ
		床束の倒れ
		根がらみ貫のはずれ
		根がらみ貫の欠損
		根太の折損
		木材の腐朽
		接合部の割れ
		集成材接着層の剥離
		木材のひび割れ
		木材のずれ
		蟻害
		蟻道
		シロアリの生息の有無
		食痕
		虫孔
	金物類	結露
		錆
		ゆるみ
		はずれ

注）基礎断熱工法を採用している場合は、シロアリは基礎内側あるいは外側に施工された断熱材と基礎立ち上がり部の間から侵入することが多く注意する必要がある。



写真 6.3.3 左：土台下部の腐朽例
右：基礎立ち上がり部分に蟻道が構築され土台に達している例

4） １階床下配管類、断熱材等の点検

写真 6.3.4 に示すように、１階床下には、構造部材以外に、設備配管類、断熱材、換気部材なども位置しています。これらは建物の機能性や快適性のほか、床下空間の乾燥を促して耐久性を確保するなど重要な役割をしている部分です。

主な点検項目は表 6.3.3 のとおりですが、床下換気部材は屋外側から点検します。また、断熱材の点検項目は断熱材の種類によって見るポイントが異なってきます。「割れ」などは発泡系の断熱材で出てくる点検項目です。



写真 6.3.4 １階床下配管の様子

表 6.3.3 １階床下配管類、断熱材等の点検個所と項目

床下配管	設備配管等	漏水の有無
		接合部の漏水チェック
		配管の固定状況
		コンクリート貫通部分の防蟻コーキングの欠損
床下換気部材	ねこ土台	変形
		ずれ
		割れ
		腐れ（特に木質系の場合）
	換気孔、防虫金網	ぐらつき
		変形
		破損
		はずれ
		腐食
断熱材	断熱材本体	たれ下がり
		はずれ
		すき
		割れ

6.3.2 外壁

1） 外壁仕上げの種類と外壁仕上げ面に見えるもの

(1) 外壁仕上げの種類

外壁仕上げは、雨水や紫外線などの劣化外力から壁の構造体を保護する重要な部位になります。こ

こにひび割れや欠損､劣化が生じていると構造体の劣化につながるので､日頃からの点検が必要です。

そのような外壁仕上げの種類には、大きく分けて図 6.3.2 に示すモルタル仕上げとサイディング仕上げとがあります。モルタル仕上げは、実際にはモルタルの上にさらに防水や美装を目的に何らかの塗装がされているのが普通です。また、サイディング仕上げは金属系、窯業系（セメント系）、木質系、樹脂系など様々な材質の板を張り上げるもので、通常はそれらの素地の上にさらに防水のための塗装被膜を工場または現場で形成します。目地と呼ばれる板と板の間の部分の防水にはシーリング材を埋め込みます。

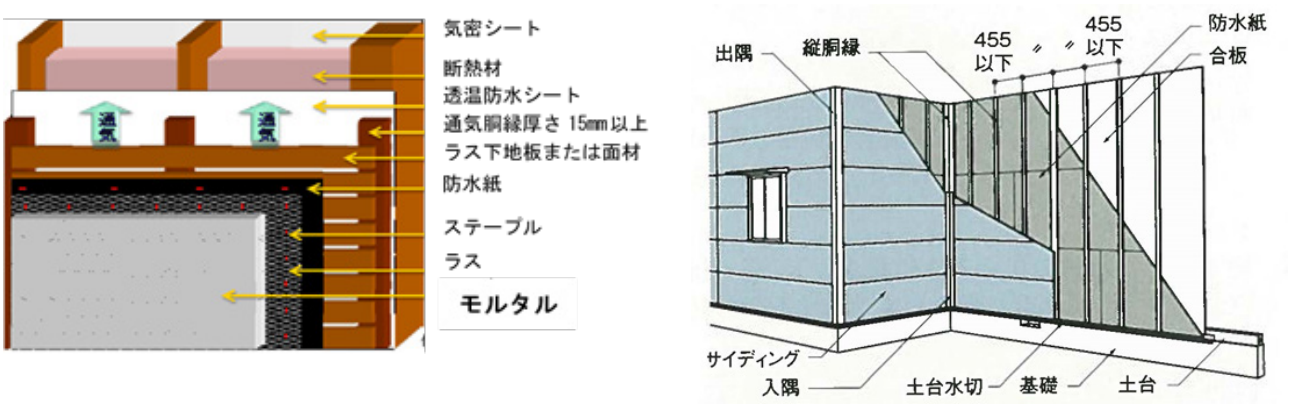


図 6.3.2 外壁モルタル仕上げとサイディング仕上げ例

(2) 外壁仕上げ面に見えるもの

外壁面を見ると、仕上げ材のほかに、窓や面格子、各種ケーブルの引き込み部分、台所や浴室の換気フード、縦樋など様々な付属物が取りついていることに気が付きます。外壁からの雨水浸入は外壁仕上げ面からもさることながら、このような外壁付属物と外壁仕上げ材との取り合い部から生じることも少なくないので気を付ける必要があります。また、近年の住宅外壁は通気構法が採用されている場合が多く、その場合には外壁下端部に吸気用の通気金物が取り付けられている場合があります。

2) 外壁仕上げ面および外壁付属物の点検

(1) 外壁仕上げ面の点検

①モルタル仕上げ

モルタル仕上げ面には様々な劣化、不具合現象が生じますが、大きくは表面塗装部分の劣化・不具合とその下地となるモルタル部分の劣化・不具合とに分けることができます。

表 6.3.4 は、それぞれの部位別に点検個所と項目を示したものです。いずれも目視ないしは手で触れる（触診）などの簡易な方法で確認可能です。

まず表面塗装部では、塗装の白亜化（表面を手でこすると白っぽい粉状の汚れがつく状態）や変退色から始まるので目視や触診により点検します。塗装部は最終的には塗装面の膨れ、割れ、欠損に至るので、そうなる前にメンテナンス（塗り替え）をすることが必要です。モルタル部では、モルタルの下地材からの浮き、ひび割れのほか、目地部や他部位との取り合い部に

おけるシーリング材の劣化などに注意する必要があります。浮きはモルタル面を木槌やドライバーの柄の部分などで軽くたたくと空洞音がすることで判断できます。シーリング材は細かいひび割れやはく離が生じていないかを目視で確認します。

表 6.3.4　外壁モルタル仕上げ面の点検個所と項目

モルタル仕上げ	モルタル部	ひび割れ
		変形
		欠損
		モルタルの浮き
		下地材の反り
		シーリング材の破断
		シーリング材の接着破壊
	表面塗装部	ひび割れ
		白亜化
		欠損
		変退色
		ふくれ
		剥がれ
		汚れ

②サイディング仕上げ

サイディング仕上げもモルタル仕上げと同様に、表面塗装部とサイディング素地部に劣化・不具合の発生が見られます。

表 6.3.5 は、それぞれの部位別に点検個所と項目を示したものです。いずれも目視ないしは手で触れる（触診）などの簡易な方法で確認可能です。



写真 6.3.5 サイディングの割れ



写真 6.3.6 サイディングの欠損

塗装部はモルタル仕上げの場合と同様の現象に注意する必要があります。また、サイディング部では、材質により異なりますが、サイディングそのものの反りや割れ（写真 6.3.5）、ずれ、はずれ、欠損（写真 6.3.6）などのほかに目地シーリング部のひび割れ、はく離などに気を配る必要があります。特に日当たりのよい壁面ではシーリング材の劣化が早く進行するので、一層の注意を払う必要があります。

表 6.3.5　外壁サイディング仕上げ面の点検個所と項目

サイディング仕上げ（窯業系の例）	サイディング部	割れ
		反り・変形
		欠損
		はがれ
		下地材の反り
		シーリング材の破断
		シーリング材の接着破壊
	表面塗装部	ひび割れ
		白亜化
		欠損
		変退色
		ふくれ
		剥がれ
		汚れ

(1) 外壁付属物の点検

①外壁開口部回り

外壁には窓や出入り口などの開口部がつきます。窓回りを例に外壁仕上げ材との取り合い部の断面を示すと、図 6.3.3 のとおりです。

これらの開口部材と外壁仕上げ材との取り合い部に隙間やひび割れがあると、そこから雨水が浸入し壁体内木部が濡れることになります。しがたって、そのような箇所の不具合状況を日常の清掃を行う中で確認していくことが外壁メンテナンスの大事な第一歩となります。

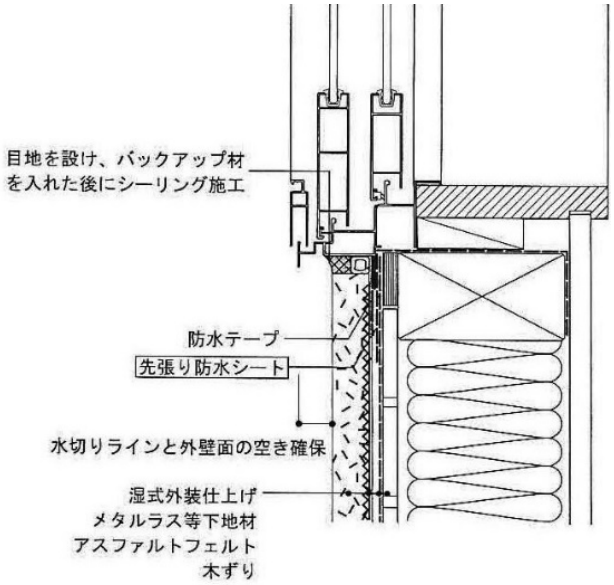


図 6.3.3　外壁開口部まわりの納まり例

表 6.3.6 に外壁開口部回りの点検項目を示しました。開口部そのものの点検に加えて、水切りなどの金属部あるいはシーリング材の劣化が重要な点検項目になります。特に開口枠回りに施工された防水用のシーリング材の劣化は、壁体内への漏水に大きく影響するので定期的に点検することが必要です。

表 6.3.6 外壁開口部回りの点検項目

出典：木造住宅工事仕様書、住宅金融普及協会、2008

外部開口部回り	開口部（アルミサッシ）	開閉状況（開閉困難）
		モヘアの隙間
		クレセントの歪み、ゆるみ
		結露・カビ
		建付不良（建具と枠との隙間）
		戸車の損傷・変形
		サッシ枠材の腐食
	水切り等金属部	錆
		はずれ
		変形
	開口部材と外壁仕上げ材間のシーリング材	ひび割れ
		はく離

②面格子・各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋回り

さらに外壁には面格子や各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋がついてきます。そのうち、換気フードと縦樋の取り付け詳細の一例を示すと、図 6.3.4 のとおりです。

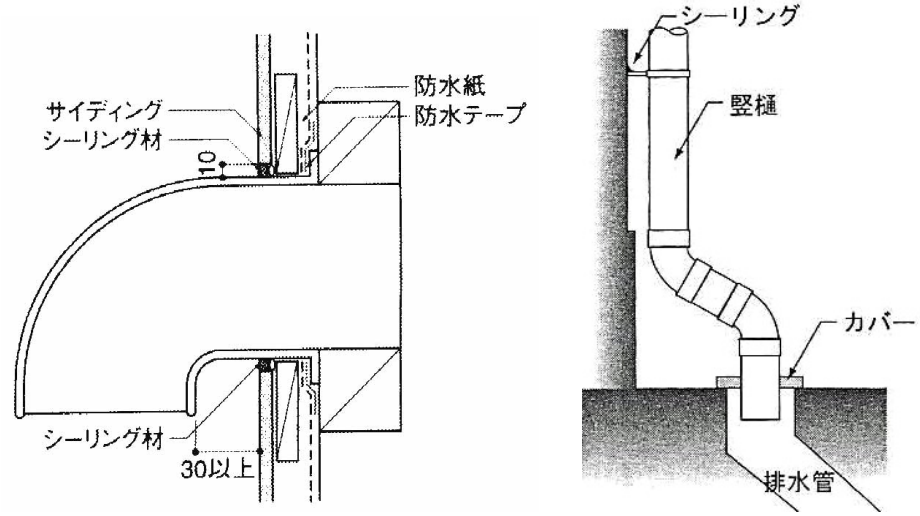


図 6.3.4 換気フードと縦樋の取り付け詳細例

表 6.3.7 に外壁付属物回りの点検項目を示しました。軒の出が十分ある住宅（600mm～900mm 以上）であれば、これらの取り合い箇所に雨水が作用する頻度が下がり漏水リスクも低

下しますが、軒の出が無いか小さい住宅ではこれらの箇所からの雨水の浸入に備えて点検を定期的に実施していくことが求められます。具体的には、これら外部付属物と外壁との取り合い部におけるシーリング材のはく離、割れなどの有無、縦樋を固定している金物自体の錆、はずれなどのほかに、縦樋固定金物から雨水が壁体側に伝わらないよう勾配が外に向けて確保されているかなどを確認します。また開口部に面格子が付いている場合は、それらと外壁との取り合い部の点検も必要になります。

表 6.3.7 面格子・各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋回りの点検項目

外部造作	面格子	ぐらつき
		破損
		腐食（金属製）
		腐朽（木製）
		はずれ
		外壁取り付け部のシーリングの劣化
	ケーブル、管引込み部	シーリング材の劣化
	換気口取付け部	シーリング材の劣化
	縦樋	縦樋の割れ
		縦樋のはずれ
		樋受け金物の錆・勾配

③外壁通気層回り

近年、外壁に通気層を設ける構造が急速に普及しています。この通気層の主な役割は室内から壁体内に侵入した湿気を外部に排出することにありますが、もう一つの役割には事故的に外壁仕上げ材を通って内部に浸入した雨水を排水することにあります。いわば常に外壁内を乾燥状態に保つための部位が通気層ということで、住宅の柱、土台、筋かいなどの軸組を腐らない状態に置いておく上で重要な役目を担っています。図 6.3.5 に示すように、この通気層は、壁の下方に吸気口があり、そこから入った空気が通気層を通って壁上方にある排気口から出ていくことで、その機能を発揮するようになっています。したがって、壁の上下にある２つの通気層開口部をしっかりと開口として確保することが壁の長寿命化を図る上で重要になります。

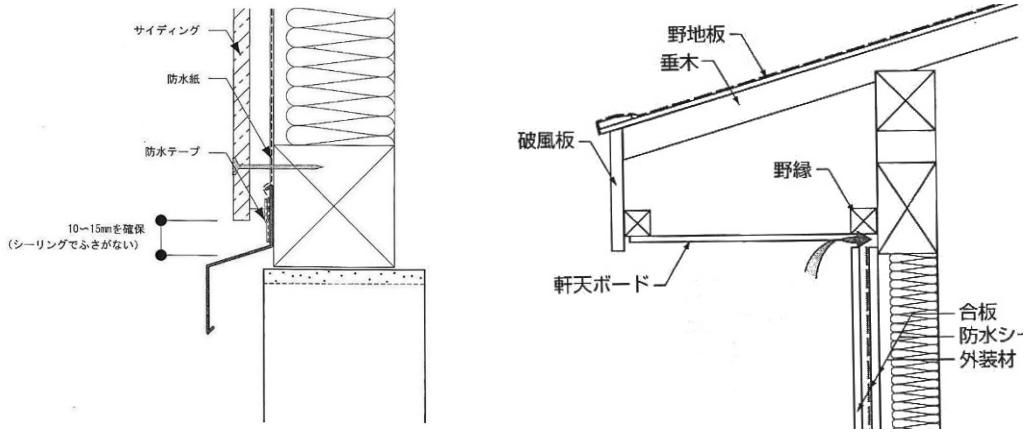


図 6.3.5　外壁通気層の吸気口回りと排気口回りの納まり

表 6.3.8　外壁通気層の吸排気口回りの点検項目

外壁	通気層の吸排気口回り	つまり
		はずれ
		がたつき
		変形
		錆

表 3.6.8 に外壁通気層の吸排気口回りの点検項目を示しました。吸気口にほこりが詰まっていないか蟻が営巣していないかも含めて吸排気口回りに「つまり」がないかを確認していくことが重要です。また、それらの部分に金物を使用している場合は、そのはずれ、がたつき、変形、錆なども一緒に確認しておくとよいと思われます。

6.3.3 小屋裏

1）小屋裏を点検する意味

小屋裏は屋根を支える構造体が露出している空間です。小屋裏空間には、この構造体の全てが目視可能な形で存在していますから、小屋裏を点検することで屋根構造体の健全度を確認することができます。漏水を未然に防ぐためには、屋根仕上げ面（屋根上面）からの点検も必要ですが、住まい手にとっては多くの場合危険が伴うため、より安全を確保しやすい小屋裏側から点検することをお薦めします。

2）小屋裏を覗くと見えるもの

写真 6.3.7 に示すように、点検口などから小屋裏空間を覗くと屋根の構造体である小屋組材のほかに断熱材や野地板と呼ばれる屋根下地材などが見えます。屋根の断面構成の一例を示したものが、図 6.3.6 になりますが、小屋裏を覗けば断熱材などで覆われている部分を除いて屋根構

造体のほとんどが目視できることが分かります。また、雨水が小屋裏側にまで漏洩している場合は、写真 6.3.8 に示すように野地板や小屋組材の変色・しみ跡が残って確認ができるほか、より事態が進んだ状態としての腐朽も確認することができます。

ただ、小屋裏は足場がありませんので、慣れた人でないと全体をくまなく見て歩くことは困難です。点検口から体を入れて見ることができる範囲を見るという程度に止めておいたほうが無難です。



写真 6.3.7 点検口から覗いた小屋裏の様子

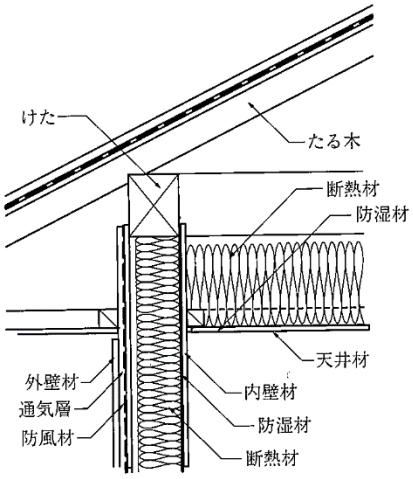


図 6.3.6 屋根の断面構成の一例
出典：住宅金融支援機構、平成 28 年度版、木造住宅工事仕様書、272P



写真 6.3.8 小屋裏漏水箇所の様子

3）小屋裏の点検

小屋裏各部のうち、小屋組材と断熱材の点検項目を示したものが表 6.3.9 です。小屋組木部については、腐朽や蟻害などの生物劣化のほかに接合部の割れや垂木の折損なども目視により確認可能です。小屋組の蟻害は雨漏りがあればヤマトシロアリしか生息していない地域でも発生し得ますが、雨漏りがなければイエシロアリの生息地域に限られるのが一般です。小屋組材同士は羽子板ボルトや鎹（かすがい）などの金物で接合されているので、それらの錆も合わせて

確認するようにします。天井断熱材は省エネルギー性能を左右する重要な材料ですから、断熱材間にずれや隙間ができていないかを確認します。発泡系断熱材の場合はさらに割れたりしていないかも確認します。

表 6.3.9　小屋裏の点検項目（１）

小屋組材	木部	小屋束の浮き、ずれ、傾き
		小屋筋かいのはずれ、折損
		たる木の折損
		腐朽
		蟻害、蟻道
		接合部の割れ
	金物	錆び
		緩み
		はずれ
断熱材	断熱材本体	浮き（天井断熱）
		ずれ
		割れ（発泡系断熱材）
		すき間

小屋裏の点検としては雨漏りの有無や換気状態などの点検も欠かせません。また、小屋裏空間は屋根面および室内側から侵入してきた熱や湿気を小屋裏換気口から排出し、室内温度が上昇するのを防ぐとともに小屋組材を乾燥状態に保つ機能もあわせ持ちます。さらに小屋裏には様々な配線、配管類が敷設されており、その点検も必要になります。これらの点検項目を表 6.3.10 に示します。点検は基本的に目視で行い、温湿度は簡単な温湿度計で、また換気状況は肌で感じとれる程度で確認します。

表 6.3.10　小屋裏の点検項目（２）

小屋裏	小屋裏の環境	雨漏り箇所の有無
		温湿度
		換気状況
	換気口	詰まり
		破損
		脱落
	配線、配管 （電気、情報配線、空調ダクト等）	配線、配管回りからの漏水の有無
		接合部の抜け、緩みのチェック
		配管固定状況

6.4 点検結果の考え方と対応措置の取り方

点検が終わったら、その結果に対してどう対応すべきかを決めなければメンテナンスを実施したことにはなりません。そのためには一定の診断基準を設けておく必要がありますが、それには一般に次のような 6 段階の措置があります。

①点検した結果、その部位・部材には劣化や不具合の兆候も被害も一切ない場合・・・健全と考えられますので、特に何らかの措置をとることは不要と考えられます。

②点検した結果、その部位・部材に劣化の兆候（高い明らかに湿っている、床下や小屋裏の湿度が高い、材料表面に軽い変色などが見られる）はあるが、目視や打診・触診をしても明確な劣化が確認できない場合・・・その後の経過をしばらく観察し続ける必要があります。またその兆候が現れた原因としての環境を改善する必要があります。たとえば、屋根や外壁に樹木が覆いかぶさっていることが、それらの部位に劣化の兆候を招いているとすれば、樹木を伐採するなどです。

③点検した結果、その部位・部材に劣化を引き起こす変状が見られた場合・・・その変状を元の姿に回復させる必要があります。たとえば、屋根瓦にずれが生じていて雨漏りの原因となり得ると考えられる場合、瓦を速やかに元の位置に回復させる必要があります。

④点検した結果、その部位・部材に何らかの劣化が生じていたが、その程度がごく浅く、狭い範囲に限られている場合・・・劣化が生じている範囲を中心に部材を補修することが必要になります。たとえば、モルタル面のひび割れが外壁の狭い範囲に生じており、しかもひび割れ幅が 0.3mm 以内程度の小さなものである場合、専門業者に依頼してその部分を補修してもらいます。

⑤点検した結果、その部位・部材に何らかの劣化が生じており、その程度が深く、広い範囲に及んでいる場合・・・専門業者に見てもらった上で、部材の部分交換あるいは全面的な交換が必要になることがあります。

⑥点検した結果、その部位・部材に明確な劣化・不具合（長期にわたる雨漏り、水漏れ、それに伴う高含水・高湿気状態など）があるが、その原因がどこにあるのか不明な場合・・・点検・診断の専門家に依頼をして、たとえば雨水浸入箇所や結露原因の特定などをして対応措置を明確にする必要があります。

部材の補修や交換にあたっては、原状回復を原則としつつ、再発を防ぐために劣化の原因を把握してそれを取り除いておくことが重要になります。ただし、その原因には避けられるものと避けられないものとがあります。たとえば、仕上げ材で覆われている構造体が腐朽や蟻害により劣化するのは、本来あってはならない構造体への水分浸入やその滞留が生じるからですが、これは雨仕舞や防水、通気・換気などの仕組みを建物の要所に組み込むことで避けることができるはずです。一方、屋根や外壁の仕上げ材のように直射日光を受け、雨露、塵埃に曝されて、変退色やしみ、ひび割れなどが生じるのは、建物の最も外側に用いられる「外皮」部分の材料には避けられない変化になります。これらの部位に用いられる部材は必ず、いずれかの

時点で補修したり交換したりすることが必要になります。各種点検項目ごとの点検結果に対する対応措置をまとめて示すと、表 6.4.1 のようになります。

表 6.4.1　建物外皮部分の点検結果と対応措置

出典：木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断、日本住宅・木材技術センター、ｐ.178、2002

点検項目	対応措置
変退色	塗装面：3 年経過していれば状況により再塗装 ：5 年経過していれば再塗装 合成樹脂：経過観察 木部：腐朽かカビか詳細調査で特定
しみ	壁紙：カビが生えていれば張替補修 木部：腐朽かカビが生じていないか詳細調査
はく離	塗装面：はく離部分をはがして補修、状況によっては全面再塗装 塗り壁：補修
膨れ	膨れ部分を補修
浮き	仕上げモルタルの場合は浮いた部分をはがして補修 壁が浮いている場合は専門業者に精密に診断してもらう
ひび割れ	モルタル：ひび割れ幅 0.3㎜ を超える場合は補修 タイル：ひび割れ幅 0.3㎜ を超える場合は補修
抜け節	補修（大きい場合は部材交換）
めくれ	調整（元に戻す）
ずれ	調整（元に戻す）
欠損	補修（著しい場合は部材交換）
脱落	補修（著しい場合は部材交換）
折損	補修（著しい場合は部材交換）
詰まり	調整（堆積物の除去）
腐朽・蟻害	軽微で荷重を受けないものは補修 広範囲な場合あるいは荷重を受けるものは専門業者に精密に診断してもらう
開口部隙間	シーリング材にひび割れ・損傷がある場合は補修 漏水が疑われる場合は専門業者に精密に診断してもらう

6.5 点検を容易にする設計上の工夫

建物の維持保全を適切に行うには、点検が重要であることは既に述べたとおりです。しかしこの点検は、点検対象や点検項目などの点検に関するソフトウェアと点検実施者を用意すれば実施できるというものではありません。建物そのものが、点検を可能とするような、あるいは

点検しやすいような構造になっているかどうかが点検の実効性を確保する上で重要なカギを握ります。せっかく点検にたけた技術者がいても、建物側が点検しやすい構造になっていなければ現実には十分な点検がされないことも出てきます。そこでここでは、外皮構造のうち床下と小屋裏・屋根について、点検を容易にするための建物設計上の留意点や工夫について述べていきます。

6.5.1 床下

1）複数の床下点検口の設置

床下点検を可能にするには、床下に入るための開口部である床下点検口を要所に設けておくことが必要です。一般には台所床下収納庫が床下への進入口になっていることが多いと思いますが、それ以外に台所から離れた場所にも点検口を設けておくと床下全体をくまなく点検しやすくなります。押し入れやクローゼットの中などの目立たないところに 2 つ目の点検口を設けるとよいでしょう。

2）十分な床高さの確保

点検口から床下に入れても、床高さが低いと床下空間を自由に移動してくまなく点検ができません。国の長期優良住宅認定基準にもあるとおり、最低でも 330ｍｍの床高さ（床下地盤面（あるいはコンクリート面）から大引下端までの高さ）が必要になります。これは人が床下を比較的自由にはい回るための最低の高さになります。

3）間仕切り基礎立ち上がり部における人通口の設置

床下点検をしやすくするもう一つのポイントは、床下にある間仕切り基礎の立ち上がり部分に人が通るに十分な大きさの人通口という開口部を設けておくことです。これがないとそれぞれの部屋の床下が間仕切り基礎で密閉されて、床下全体をくまなく移動することが困難になります。各部屋に点検口を付ければ問題は解決しますが、現実的ではありません。あらかじめ、600×300ｍｍ程度の大きさの人通口を設けておくが大事です。

6.5.2 小屋裏

1）小屋裏点検口の設置

小屋裏空間を点検するために、空間として区切られた小屋裏ごとに 1 箇所ずつ点検口を設けておきます。一般には押し入れやクローゼットの天井面に設けることが多いですが、荷物をどけないと出入りが面倒なことが多く、点検が疎かになる一因となります。できれば廊下の天井面に折り畳み階段をつけた点検口を設置しておくと、必要な時に容易に小屋裏に入ることができるようになってこまめな点検が可能となります。

2）キャットウォークおよび点検用電源の設置

点検口をつけて小屋裏に入れたとしても、小屋裏をくまなく点検するためには一般には小屋梁や間仕切り桁の上を歩くことになり、かなり危険が伴います。

そこで、小屋裏に入った経験のない住まい手でも安全かつ簡単に小屋裏を見て回れるようにキ

ャットウォーク（もともとは劇場の舞台上部や工場の作業場上部に取り付けられた作業用通路のこと）を小屋裏全体が見て回れる位置に建設当初から設置しておくことが有効です。

写真 6.5.1 は公共施設の例ですが、屋内にメンテナンス用に設けられたキャットウォークの例です。戸建住宅の小屋裏にも足場板程度の簡易なものでいいので同様のものが付いていると点検が極めて容易になります。また、点検に必要な照明用の電源を確保しておくことも点検をしやすくする上で大事なことです。



写真 6.5.1　メンテナンス用のキャットウォークの例（静岡県天竜区役所）

6.5.3 屋根

1）屋根点検用金具の取り付け

安全の観点から住まい手ができる屋根面の点検範囲は、2 階の窓から 1 階の屋根を目視で点検する程度ですが、今後住まいを建て直したり大規模修繕をする場合には、業者が屋根の点検をしやすいように屋根面の棟に近い箇所に 1 箇所と屋根の上り口となる軒先近くに 1 箇所ほど点検用金具を取り付けておくとよいでしょう。写真 6.5.2 はドイツの住宅の屋根に設けられた点検用金具の例です。このような準備をしておくことがメンテナンスの容易な屋根を作る上で重要になると思われ、日本での今後の普及を期待したいところです。



写真 6.5.2　屋根点検用金具を付けたドイツの住宅例（写真提供：岩元創）

2）点検瓦の設置

瓦葺きの場合などは瓦そのものが健全でも、下葺き材（ルーフィング等）や下地板（野地板）が傷んでいる場合があります。屋根の専門業者は瓦の上を歩行することで下地の傷みを判断することができますが、このような状態になる前に下葺きや下地の傷みを知ることができれば、大事になる前に手を打つことができるようになります。

点検瓦は予め点検する箇所を定めておき、必要に応じて瓦を外して下地の様子を確認できるようにしたものです。点検個所は、基本的に屋根の面ごとに最低 1 箇所設定するようにしますが、特に北面や日陰となる部分など、下葺き材や下地材が傷みやすい箇所を優先します。

6.6 木造構造体の予防保全としての外皮モニタリング手法の可能性と課題

6.6.1 背景と目的

木造建築物の耐久性を確保するためには、雨水浸入や結露を未然に防ぎ、木材および木質材料などの含水率を低く抑えるなど、劣化を防止する必要があります。床下や小屋裏の状態を把握するには、床下点検口や小屋裏点検口から潜り込み雨水浸入や結露の有無を確認する方法があります。点検口からライトにより光が届く部分は、その表面上の色などを確認できますが、点検口から浸入・移動して床下や小屋裏全体を直接的に点検することは困難を伴い、点検間隔も長くなりがちです。点検間隔が著しく長い場合、その間に雨水浸入や結露が発生して劣化しやすい状態になることも考えられます。

木造住宅の性能、品質を長期にわたって効率的に維持するためには、劣化が発生してから補修をする事後保全ではなく、劣化が発生する前にその兆候をなるべく早く察知して必要な措置をとれるようにする予防保全が必要です。そのための手法として建物外皮にある木部周辺の温湿度環境や含水率などをセンサーにより監視するモニタリングシステムが注目されています。ここでは事例に基づいてその可能性と課題を紹介します。

6.6.2 センサー取り付け場所

木造住宅に関する既往の劣化実態調査のデータなどに基づいて、最も劣化リスクの高い場所の部材に表面含水率センサーや温度・相対湿度を測るセンサーを取り付けます。

具体的には、屋根や外壁からの雨水等の浸入があれば柱などをつたい最終的に土台部に水分が下りてくること、また腐朽は浴室や洗面所といった水まわりの床下で多く発生していること、さらに蟻害は浴室、玄関・勝手口、洗面所などのほか、排水廻りや居室床下でも多いことなどの調査結果に基づいて床下外周および水まわり各部へ優先的に設置する方式としました。センサー取り付け位置の例については、図 6.6.2 を参照して下さい。

一般的な木造住宅の場合の事例として、図 6.6.2 のように家の中心付近に温度・相対湿度センサーを配置（1）し、建物の外周に 10 個の表面含水率のセンサーを配置（2～11）しました。外周のセンサーは、水を使用する場所（台所と浴室もしくは洗面所）の各箇所のほか各方向別に設置しました。構造によって相対湿度センサーを複数個取り付けることは可能です。

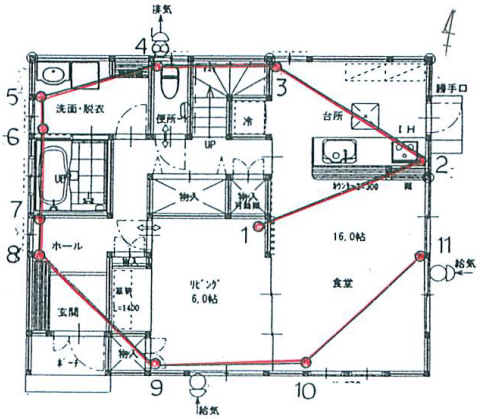


図 6.6.1 センサー配置図

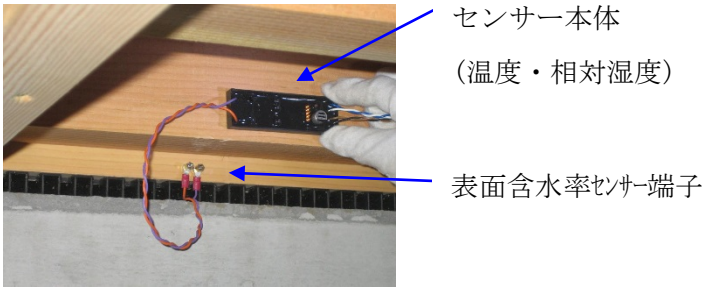


図 6.6.2 土台へのセンサーの取り付け状況

6.6.3 モニタリングシステムの概要

各センサーのデータは、1 時間（任意に変更可能）に 1 回コントローラによりデータを収集し、コントローラは収集したデータを 1 日 1 回（任意に変更可能）インターネットを通じてサーバーにデータを送信します。サーバーでは、データを保管管理し、特定されたパソコンからのアクセスによりデータをパソコンに表示させることが可能です。

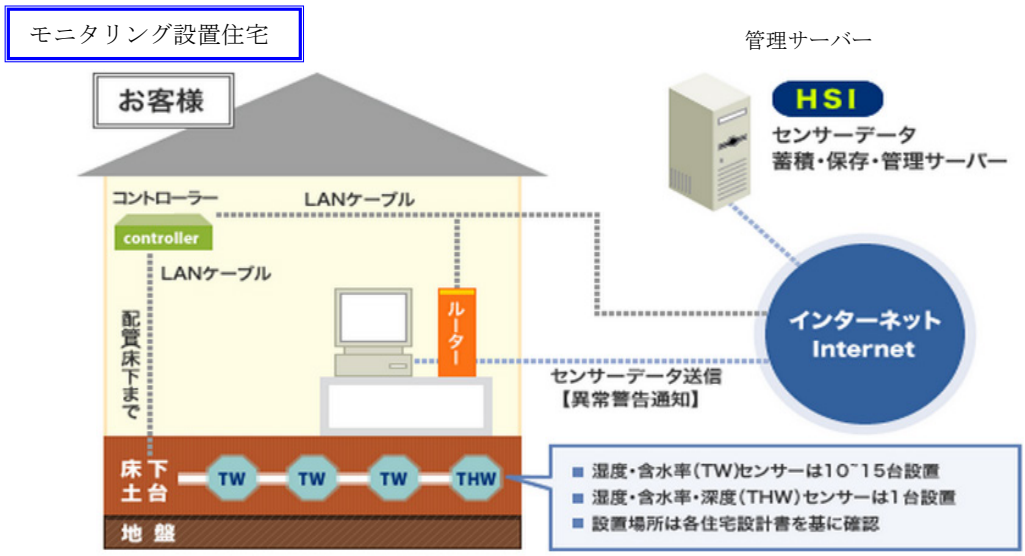


図 6.6.3 モニタリングシステムの構成図

6.6.4 想定される効果

機能別に想定される効果と効果の具体例について表 6.6.1 に示します。

表 6.6.1 想定される効果

機能	想定される効果	効果の具体例
早期発見	修繕費用の軽減 構造躯体の耐用年数の長期化	・居住者が構造躯体部分の状態を把握 ・早期発見による修繕費の軽減 －木材の腐朽を防ぐ －大規模な修繕は不要 －施工精度の向上
遠隔操作	定期診断コストの削減 早期対応によるクレームの減少	・住宅生産者によるアフターサービス時のコスト削減 ・腐朽を原因とするクレームの減少 ・クレーム対応による労力の削減
不可視箇所の測定	既存住宅等の診断	・中古住宅流通活性化 ・リフォーム時の事前診断
データ収集・集積	データのフィードバック	・将来の家造りに対し、経年データを活用 ・経年変化をデータベース化し、住宅生産者等へ提供可能

6.6.5 課題

今後の長期使用を前提とした木造住宅で必要となるであろう床下を中心としたモニタリングシステムの課題は以下のとおりです。

① センサーの床下取り付け

現在は既往の木造住宅に関する劣化調査結果などに基づきセンサーの設置位置を決めているが、今後はそれに加えてセンサーの感度に応じた最適な取り付け位置や数を決めるガイドラインを作成していく必要があります。

② 床下以外の部位へのセンサー設置

壁面や小屋裏等へのセンサー設置と設置位置について今後検討する必要があります。本センサーの測定は点での測定ですが、より確度の高い検出性能をもたせるために面での測定（特に水濡れ）について検討が必要です。

③ センサーの耐久性

現在、各種センサーは７年間実測を継続していてとくに不具合は出ていません。水濡れなどを検知できる新しいセンサーの開発を含め、長期間の耐久性のあるセンサーの開発が必要です。

7. 木造住宅の耐久性を損なわない住まい方

7.1 木造住宅の耐久性と住まい方

木造住宅に限らず、建物は全て設計と施工が良いだけでは所期の耐久性能を維持し続けることは困難です。その建物をどう使うかによって、劣化の発生時期や程度が変わってくるからです。

図 7-1 は、昭和 55 年に 35 棟ほどの某市営木造住宅の劣化実態調査をした結果です。築年数が 26 年から 27 年経たものを、解体撤去することに伴って調査したものです。市営住宅ですから同じ間取り、材料、規模、構造の多数の住宅が 1 箇所にまとまって建設されていたものを対象としたのが、この調査の特徴です。その結果分かったことは、いずれの部位、部材とも劣化率の分布がばらつきの大きいものになっており、特に雨水、使用水（水回りで使用される水）あるいは地盤面からの湿気によって生じたと思われる劣化の割合が建物によって大きく異なっているということでした。それほど広大で地形に変化のある敷地内に建っていた住宅群ではないので、地下水位や雨の作用が局所的に違っていたとは考えにくいことから、劣化率（使用木材量に対する劣化木材量の割合）の分布にばらつきが生じた大きな理由の一つは、建物ごとの使い方の差、あるいは手入れの差だったのではないかと推察されます。

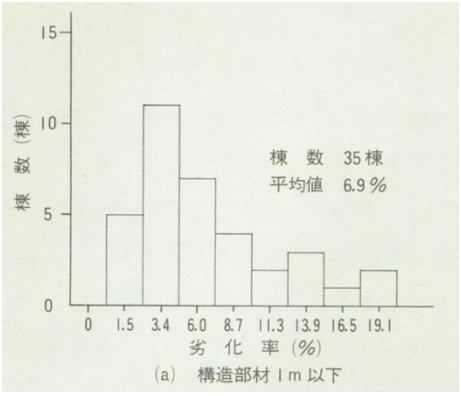


図 7.1 同一の設計による住宅 35 棟の劣化率の分布（出典：日本住宅・木材技術センター、木造住宅耐久性向上の手引き、1986）

これからも分かるように、「建物をどう使うか」というのには、二つの意味があります。一つは、まさに建物各部の使い方、特に水や湿気あるいは通気、換気への気遣いをどの程度正しくかつ継続的に行えるかということです。たとえば、脱衣室の床は浴室からの水分を毎日のように受けるため、劣化環境としては比較的厳しい部位ですが、そのような箇所の乾燥を図るために、濡れたら直ちに拭く、あるいは日中はできるだけ通気を図って床面の乾燥を心がけるなどの使い方を日頃励行することで劣化の発生を遅らせることができます。また、結露を防ぐうえでは、石油ストーブのような使用時に湿気を放出する開放型の暖房機を控えることも大事です。さらに床下換気や壁内通気に関しては、換気口、通気口を塞ぐように物を置かないことが大事ですし、通気口に付着しがちな塵埃を年に 1、2 度は清掃して取り除くことが必要になります。劣化環境が厳しい地方の一つである南紀地方に行けば、今でも年 2 回、盆と暮れに大掃除を実施し、その時には畳はもちろん床板、根太まではずして床下や床部材を乾燥させると

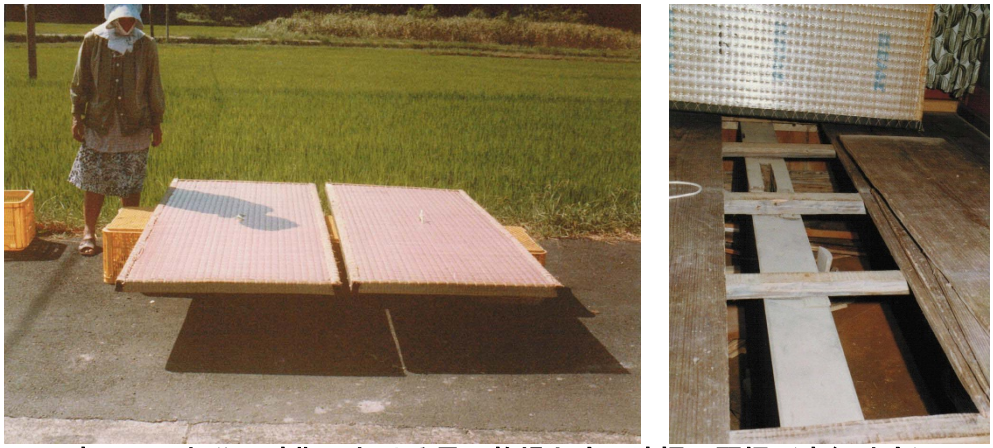


写真 7.1.1 お盆の時期における畳の乾燥と床下清掃の習慣（南紀地方）

ともに、床下の清掃、点検をする習慣が今でも残っているのを見ることができます（写真 7.1.1）。このような要所のこまめな清掃も材料の劣化を遅らせる上で重要な条件になります。最近は安価にワイヤレス形式の温湿度計が手に入りますから、これらを建物要所に設置して常に各部の温湿度をモニターすることも、「建物をどう使うか」にあたって考えても良いかも知れません。

「建物をどう使うか」のもう一つの意味は、「傷んだら手入れをする」ということに代表される点検、劣化診断を基礎とした維持保全の問題です。ある地方の築 120 年（調査時点）の伝統的民家（写真 7.1.2）の耐久性能を、維持保全要因を除く樹種、床高、屋根勾配、施工の信頼性、環境条件による劣化指数などをもとに、国が監修した方法 1)で試算すると、設計時の推定耐久性能値は、両棟とも 55～65 年という結果になりました。この結果は、これらの建物は、現代の手法による計算結果の少なくとも 2 倍から 4 倍の寿命を実際には保ってきたことを意味しています。計算方法と入力データが正しいとすれば、その差を説明するのは試算に組み込まなかった維持保全要因しかなく、耐久設計の良し悪しとともに、木造建築物の長寿命化における維持保全の重要性をまさしく物語っているものと思われます。



写真 7.1.2 試算対象とした築 120 年の民家（土佐地方）

注） 1）建設大臣官房技術調査室監修、木造建築物の耐久性向上技術、技報堂、1986

7.2 耐久性を損なわない住まい方

経年した住宅では、外皮（屋根及び軒裏・外壁・バルコニー・1 階床及び脚部基礎まわりなど）の見えない部分に不具合が生じていれば様々な異常を知らせるシグナルが現れます。

住まい手は、住宅の耐久性を維持管理する上でこのシグナル（シミ、汚損、異音、苔生、罅割れ、変色）を見落とさないよう注意する必要があります。

また、建物の外観や外回りの点検に支障となる障害物なども、長期にわたる場合は不具合を見落とす原因ともなり、劣化の予兆を見逃すことで不具合が致命的な耐久性を脅かす一因となることも考慮しなければなりません。建物の点検のしやすさや目視が行き届く状態にすることは、不具合状態の早期発見につながることは言うまでもありません。

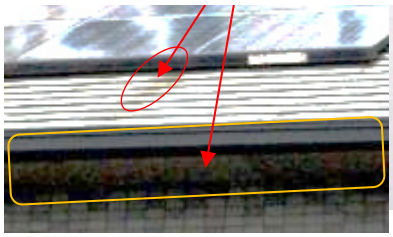
どの様なシグナルがどこにあらわれやすいか、目視で見分けられる以下のような事例を参考にして、住まいの維持保全のための点検に生かしてください。

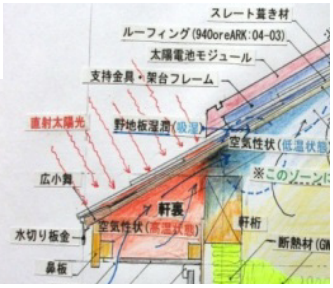
7.2.1 屋根の状態について



屋根葺き材の表面に苔が発生した事例。（葺き材の防水性が失効する：北側勾配面に多い）

太陽光発電パネル裏面の結露水で屋根面や外壁上部にシミや変色が発生する。





既存・新築を問わず、屋根面に太陽光発電システムを設置すると、小屋裏に侵入する外気に含まれる水分が日陰との温度差により水蒸気飽和を起こし結露水となって、屋根葺き面や野地板などの小屋組（軒桁）木部を湿潤させることがあります。

太陽光発電システムの設置後に発生した屋根の水垂や外壁上部にカビが発生した事例（小屋裏湿潤）

（1）湿潤によるカビと腐朽：外壁に接した室内側収納部の結露によるシミ痕跡やカビの発生
（2）雨水の浸水：外壁に後付けする設備機材や付帯施設の取り付け部分からの漏水など
（3）屋根裏の結露：屋根に後付けする太陽光ＰＶ設備による野地下地の湿潤
（4）点検障害物：基礎外周に接して設けるサンデッキや車庫用上屋と外溝土間や踏み台など

今後、新築される木造住宅は、その居住サイクルが今までにも増して長期間にわたることから、入居後の住まい方や使い方において維持保全に関する注意と関心が求められています。

長期優良住宅においては、住設機器の更新や改変・居住者の高齢化・家族構成の変化などから、改修や更新する事態も少なくありません。当然ハードウェア―の劣化や物理的な損傷による補修や更新などもあります。

7.2.2 軒裏やひさしなどについて

軒先の雨だれや軒裏天井のシミ変色の他庇や軒裏の黒ズミなどは見えない部分に結露や雨水の浸入が疑われます。早期に補修が必要な状態であるか確認して下さい。


軒樋端部の雨垂れは要補修


軒裏の結露か雨漏れの兆候

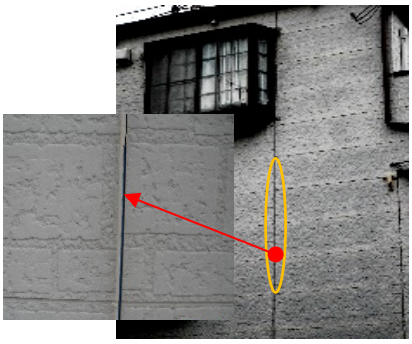

軒天や庇裏に結露や漏水の疑い

7.3 外壁について

外壁に付帯する化粧オーナメントなどが雨水の浸水原因となることも少なくなく、乾式外装材の目地切れやひび割れは、見えない裏側の不正常な状態が表面化した状態であり、放置するほど劣化が進行するので速やかに補修することが必要です。







7.4 室内壁及び最下階の床について

室内に現れる内装各部の変色やシミは、外皮に面した壁際や最下階の床などの下地や空洞部に結露もしくは漏水などが疑われる状況が多く、見逃し放置しておくことは隠蔽された構造部分の致命的な劣化につながります。


壁際の床に湿潤が発生した状態


床裏の結露により表面が黒く変色


壁の内部が湿潤し下部にカビが発生





玄関の上がり框化粧面が変色、框の心材がシロアリの食害を受けていた。 壁表面の罅割れは躯体変異が原因

室内には家具や調度品で普段目にしない箇所も多く、内装に異変が起きていても発見が遅れる場合も少なくありません。特に外周に面した壁面の脚部や最下階の床面など、変色や剥離・亀裂などがみられた場合は、その周辺の下地や隠蔽された躯体に補修が必要な状態が生じている可能性が高く、早期の点検と改修が求められます。

7.5 外周壁の脚部基礎まわりについて

住まいの外回りは普段あまり注意して見ることが少なく、外皮の見えない部分で起きている異常を見逃すこともよくあることです。

特によく見られる建物外回りの不具合状態の事例を以下に示しておきます。





基礎の仕上げ面に雨垂れ状の汚れが付着している状態は床下内側の基礎にも見られます。



外張基礎断熱の側面の汚損状態

左の写真は、基礎の外面に張り付けられた発泡系断熱材にシロアリが遡上し、化粧として塗ったモルタルを通して変色が表面化した。サンデッキに隠されていたため発見が遅れた。



外壁と下端水切りの取合いが湿潤している状態

外壁の見えない躯体中空部分に結露もしくは雨水の浸入が起きると、充填された断熱材の断熱性能が水分の影響で低下し、外気と室内の温度差により結露が増幅する傾向があります。余剰な水分が垂下し土台の保存処理された薬剤を溶出させ、その着色剤が汚損として基礎側面などに現れます。（床下側の基礎側面にも汚れが現れることが多く、点検時に注意）

第２編 【住まい手向け】 長持ち住宅ガイドライン
第Ⅲ章 木造住宅の長期使用に向けた屋根、外壁、床下のメンテナンスガイドライン

関連報告

各種屋根葺き材による経年変化事例調査

【目次】

◆ 粘土瓦葺き・・・・・・・・・・・・・・・ 89

◆ 化粧スレート葺き・・・・・・・・・・・・147

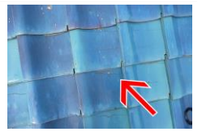
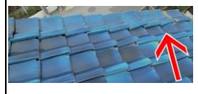
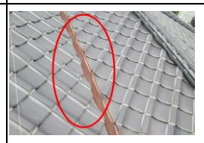
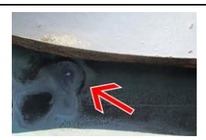
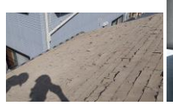
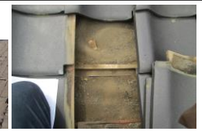
◆ 金属葺き・・・・・・・・・・・・・・・・201

◆ アスファルトシングル葺き・・・・・・・227

◆ セメント瓦葺き・・・・・・・・・・・・・237

作成者：一般社団法人 全日本瓦工事業連盟 杉浦憲児、石川弘樹

粘土瓦葺きによる経年劣化事例調査表

経年変化要因・部位	劣化レベル１　経過観察	劣化レベル２　部分補修、部分交換	劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部	 瓦のねじれ３０年  いぶし変色  いぶし変色	 瓦浮き２５年  瓦ひび３０年  重なり部ほこりによる漏水	 瓦の凍害多数有り５０年
軒部	 落雪	 さび釘穴欠損  瓦の凍害４５年  鉄釘のサビ膨膜による割れ３０年  広小舞のくさり３０年	 土葺きのずれ９０年  長期雨漏れによる木部野地のくさり３５年  軒タルキの破損  雨漏れによる軒天の腐朽
袖部		 袖瓦の欠落  凍害４０年  風切丸のくずれ  袖瓦のめくれ	 袖瓦欠落  土葺瓦のずれ　袖瓦欠落  袖瓦の欠落
壁際部	 半端瓦のずれ２５年		 サッシ下木部のくさり２５年
棟部	 泥の詰まり２５年	 シックイの剥離  シックイの剥離  シックイの剥離  鬼瓦の欠落	 棟瓦のずれ３０年  棟瓦のずれ３０年  棟瓦のずれ３５年  棟瓦のずれ４０年
谷部		 谷板金サビ鉄板２５年  谷板金穴銅板３０年	 雪によるすがもれ
下葺き	  杉皮トントン葺き３０年　アスファルトルーフィング９４０２５年  瓦の下の雨染み  瓦の下の雨染み	 アスファルトルーフィング９４０穴３０年	 縮み塩ビ系ルーフィンブ  縮み塩ビ系ルーフィンブ  縮み塩ビ系ルーフィンブ  縮み塩ビ系ルーフィンブ
小屋裏	 通常	 雨漏れ  雨漏れ  天井雨漏れ	 長期の雨漏れ
緊結部	 瓦桟鉄釘のさび	 軒瓦銅線吊りの切れ３０年  袖釘鉄さび  棟瓦緊結銅線大まわし	 瓦桟の座屈２５年  瓦桟の割れ１５×１５

TOPへ

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　桟瓦　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

30 年前当時の瓦は、現在と違い
多少のねじれのある商品がある。
瓦の下に雨漏れ等がなければ、
問題なし。
経過観察



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 ■その他（　瓦のねじれ　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ等がある場合、部分交換
耐久性向上の提案	現行の商品は、ねじれが少ないため交換

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	千葉県印西市
立 地 条 件	農村部
竣 工 経 年	（　　）年 ～ （　　）年 ＝（ ５０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅 □その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法 □その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻 ■寄棟 □片流れ □入母屋 □その他(　　) □不明
屋 根 勾 配	（ 6 ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板 □その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード □硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板 ■木材(バラ材) □木材(幅板) □その他(　　) □不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940 □改質アスファルトルーフィング □透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング □土居葺き ■樹皮系 □その他(　　）□不明
瓦 桟 木	■木質系 □プラスチック系 □その他（　　） □不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦 □プレスセメント瓦 □化粧スレート □金属 □アスファルトシングル・不燃シングル □その他（　　） □不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺） □土葺 □直葺（野地板直打ち） □通気たて桟構法 □その他（　　） □不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部 □軒部 □けらば部 □大棟 □隅棟 □その他棟部 □谷部 □壁際部 □トップライト □雪止 □煙突 □その他（　　）□不明
発 生 階	■１階 □２階 □３階 □その他（　　） □不明
方 位	□東 ■西 □南 □北 □不明

経年変化記録 部材（ 粘土瓦 ）(説明文・写真・図)

□ひび □割れ □剥離 □欠損 □変形 □反り □縮み □ずれ □腐食（錆） □腐朽 ■変色 □汚れ
□かび □こけ □堆積物有り □シーリング切れ □その他（　　）

いぶし瓦の変色
以前より濃くなった。
いぶし瓦の特性
防水性強度に問題なし。



主な作用因子	■雨水 □結露水 □風 □地震 □雪 □低温 □高温 □虫 □鳥 □植物 □塩分 □踏み割れ □飛来物 □ほこり □火山灰 □化学物質 ■紫外線 □その他（　　） □不明
補 修 内 容	経過観察 塗装不可（早期に塗膜が剥離する）
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　瓦本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

いぶし瓦は経年により色が
濃くなり、場合よっては、
むらがでるのが特性。
耐久性、防水性に問題なし。



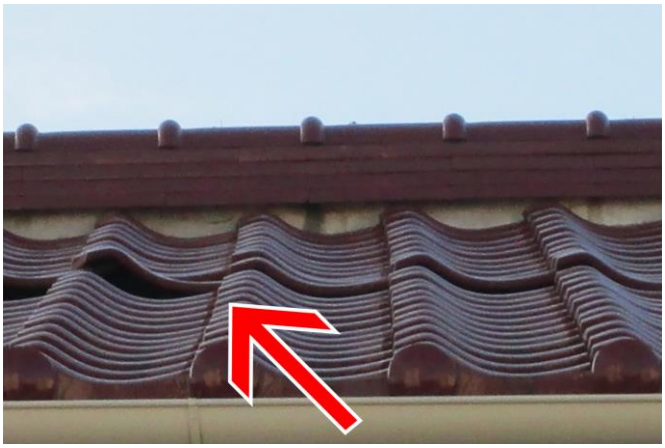
主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察
耐久性向上の提案	ペンキ等の塗装工事不可。塗材の塗膜の剥離がおきる。

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　桟瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風時に桟瓦がめくれ、
瓦の下に雨水が浸入した。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

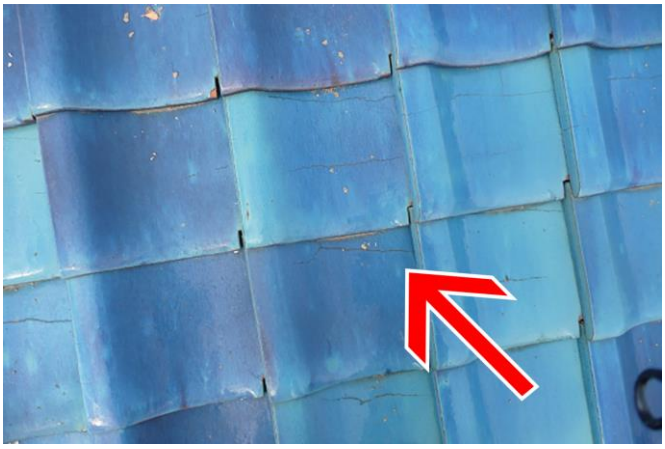
主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き直し
耐久性向上の提案	桟瓦の釘留め

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　桟瓦　　）(説明文・写真・図)

■ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

桟瓦の表面にひびが入っている。
現在は、瓦の裏までひびが貫通していないが、今後ひびが大きくなると、欠落や雨漏れをおこす場合がある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	桟瓦差し替え交換
耐久性向上の提案	現行品は、ここまでひびが入るものは少ない。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	近くに畑が多い
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　　桟瓦　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

土ほこりの多い場所
瓦の重なり目に土が堆積し、長期による雨水を土が吸い上げ、瓦下に漏水した。
今後瓦下の漏水が、瓦桟の腐朽（瓦のずれ）室内への漏水等を招くおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	瓦の葺き直し（堆積物の除去）
耐久性向上の提案	たて桟通気工法や防水性の高い防水下地に変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ５０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　桟瓦　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

冬に瓦が含水して凍り、膨脹を繰り返し、表面が剥離した。（凍害）
過去の瓦で含水率の高い製品もあった。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	瓦の交換
耐久性向上の提案	含水率の低い瓦を使用

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根面に積もった雪がまとまって滑落し、庭木を破損した。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雪止瓦、雪止金具後付工事
耐久性向上の提案	

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　軒瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

軒瓦の留付に使用されていた釘が鉄釘だったため、錆びて膨脹し瓦が割れた。
軒瓦の破損により欠落のおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	軒先付け直し工事、破損瓦交換
耐久性向上の提案	ステンレス等、錆びづらい釘に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　軒瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

粘土で冬場水分を吸収し
凍ると、このように表面剥離
がおきる場合がある。凍害
凍害が進行すると、割れ、
欠落、雨漏れのおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	部分交換
耐久性向上の提案	現行の商品は、このような凍害は少ない。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　３０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　軒瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

軒瓦を留付に鉄釘を使用。
釘の腐食により膨脹して
瓦を破損欠落。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	軒瓦交換工事
耐久性向上の提案	錆びに強いステンレス釘、ビスに変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市原市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨樋に土ほこりがたまり、機能されておらず、雨樋に当たった水が跳ね返り、野地（広小舞）が常に濡れて、腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨樋掃除、広小舞の腐朽部交換
耐久性向上の提案	広小舞キャップ（板金）等でカバーする。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県浦安市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ９０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(倉　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　■土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　■土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　軒先　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦土葺。
葺き土を止める桟木が腐朽して
葺き土と一緒に瓦が下方向に、
全体にずれてきている。
点検されておらず、長期にわたり
雨水が浸入していたと思われ、木
部の腐り、瓦、葺き土のずれ。
瓦の欠落のおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き直し（瓦が引掛桟工法に対応されてない場合やはり土葺）
耐久性向上の提案	瓦の交換、引掛桟工法、釘止め

一覧へ戻る

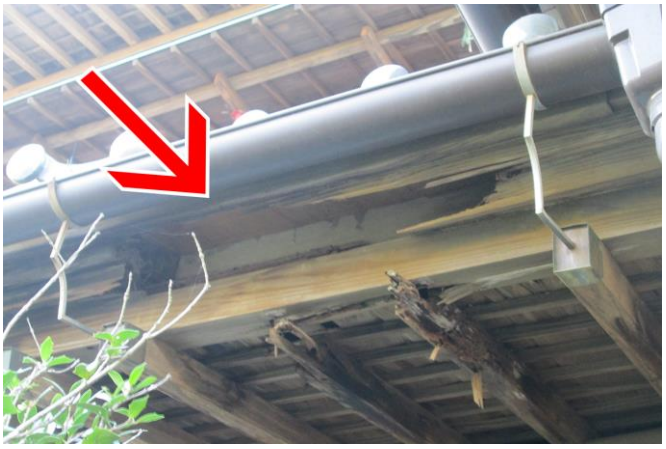
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	屋敷林の中
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　軒先木部　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦のずれによる雨漏れを長期にわたり軒天並びに広小舞を濡らし、木部が腐朽した。
このままですと屋根自体が崩れ落ちるので腐朽木部の交換



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	腐朽木部の交換後、瓦部葺き直し
耐久性向上の提案	防水紙２層貼りなど高防水にする。 また、瓦桟をうかし、浸入した雨水を途中で溜めないようにする。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地垂木　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

桟瓦が破損部より長期にわたり雨漏れ。
野地板を支える垂木が腐朽していたと思われる。
雪の荷重により桁より先の垂木ごと破損し瓦が欠落した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板をはがし垂木補修。野地、防水紙、瓦の葺き直し
耐久性向上の提案	垂木補強、雪止瓦の設置

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　軒天ベニア　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

長期にわたり雨漏れしていて、破風板と軒天の部分に水が溜まっていたと思われ、軒天ベニアが腐朽。
剥離部より水が出てきた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ部の補修、軒天ベニアの交換
耐久性向上の提案	水抜き穴と設ける。点検をする。

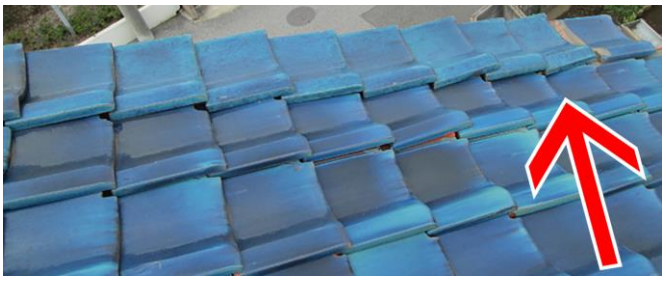
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　袖瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風によって袖瓦がめくられ
袖付用の銅線が切れていた。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	袖瓦付け直し
耐久性向上の提案	袖瓦の留付を銅線から、ステンレスビス留等に強化する。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　袖瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

粘土瓦の表面の剥離。
冬に吸水した水が凍り、
膨脹して、表面が剥離
したと思われる。
剥離を放置しておくと、
割れ、欠落するおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	剥離した瓦の交換、袖瓦の付け直し。
耐久性向上の提案	現在生産されている瓦は、このような凍害がでるケースは少ない。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県鎌ヶ谷市
立 地 条 件	農家　屋敷林の中
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ５０ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(倉　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（6　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　風切丸　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

袖瓦際の風切丸が崩れ中の土が露出。土に風に運ばれた種子により植物が根を張り、奥の方まで崩れた。
このまま放置しておくと、植物の根によって、瓦下に雨水の浸入のおそれ有。
瓦の脱落のおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	植物の伐採、風切丸の取り直し
耐久性向上の提案	風切丸の取り付けに草の生えづらいナンバンモルタルを使用。

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　袖瓦　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

銅線緊結されていた袖瓦が、大風であおられ銅線が切れめくられ欠落。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	袖瓦の付け直し
耐久性向上の提案	釘、ビス等による緊結

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　１５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	15 年前に平板瓦の葺き替えた
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　袖瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

すがり部、袖瓦上部より
雨水が入り、下地木部が
腐り、袖瓦が欠落した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地、袖、木下地の交換、袖瓦の付け直し
耐久性向上の提案	袖瓦上部雨水の浸入口をシックイでなく、シリコン等でふさぐ。木部防腐材を使用する。

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ５０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ 6 ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　■その他（ なし　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　■土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　袖瓦　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

土葺工法、袖瓦がまとまって落ちていた。
土が水を吸い雨漏れがした。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	袖瓦の付け直し
耐久性向上の提案	袖瓦の留付に土だけでなく銅線吊りをする。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　１５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	15 年前に平板瓦の葺き替えた
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　袖瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

すがり部、袖瓦上部より雨水が入り、下地木部が腐り、袖瓦が欠落した。



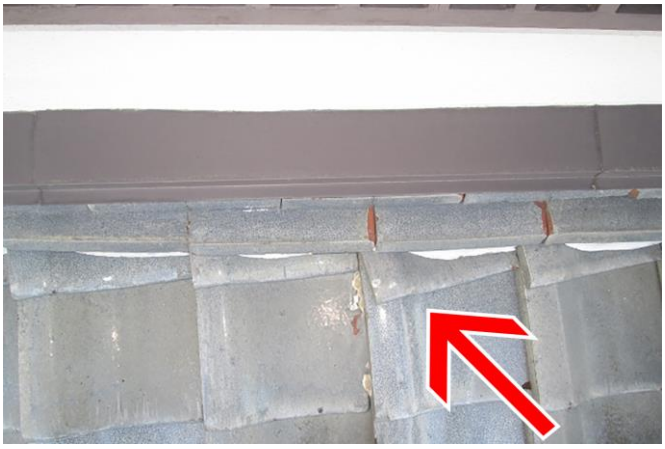
主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地、袖、木下地の交換、袖瓦の付け直し
耐久性向上の提案	袖瓦上部雨水の浸入口をシックイでなく、シリコン等でふさぐ。木部防腐材を使用する。

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（ 桟瓦、のし瓦　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

壁際桟瓦（半端瓦）が地震により、葺土、シックイから剥がれずれている。
欠落や雨漏れのおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	壁際のし、桟瓦葺き直し
耐久性向上の提案	のしを木下地桟に釘止め等、全数緊結する。

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

アルミバルコニーと窓建具、瓦の取合い部の雨漏れして建具が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	バルコニー脱着、窓建具交換、バルコニー取付
耐久性向上の提案	取合い部水切板金にて瓦上に水を流す。

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	農家
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　■その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟瓦　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　■その他（植物生える　）

入母屋の棟、隅棟、風切丸の取合部、落葉枯草のたまりやすいところ。
草が生えてきた。
草の根が棟内部に生えると、棟瓦がくずれ雨漏れをおこすおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	草木の伐採、根が棟瓦の下に生えてたら、棟瓦取り直し。
耐久性向上の提案	たまに点検、落葉のつまりを掃除する。

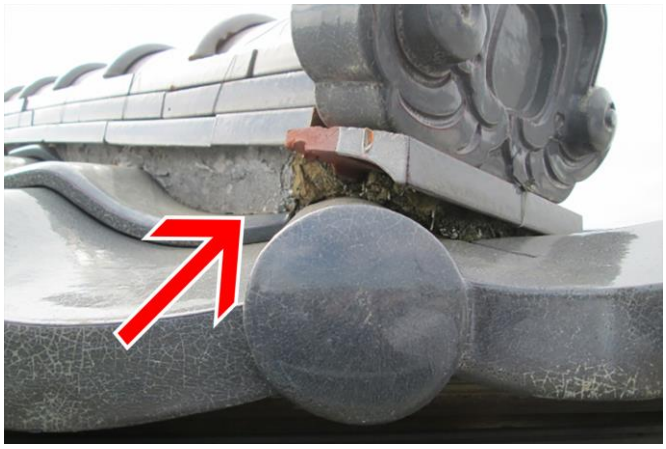
一覧へ戻る

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（棟シックイ　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟瓦の留付に使用する葺土が風雨によって流出しないようにシックイで覆う。
長年により、葺土とシックイが肌別れして剥離した。
このまま放置しておくと、中の葺土が流出、棟瓦の崩れ、欠落、雨漏れをおこすおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	シックイを取り除き再度塗る。交換、重ね塗りは勧めない。
耐久性向上の提案	棟に葺土とシックイを使用せずナンバンモルタルを使用する。

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　■土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（棟シックイ　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

地震後点検したら、大棟面戸が数ヶ所欠落していた。このまま放置しておくと、中の葺土が流出、棟瓦のくずれ、欠落、雨漏れをおこすおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	シックイを取り除き、再度塗る。交換、重ね塗りは勧めない。
耐久性向上の提案	棟に葺土とシックイを使用せず、ナンバンモルタルを使用する。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　シックイ、葺土　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟瓦の留付に使用する葺土、シックイが剥離して、雨水にあたり流出している。
棟中央部より雨水が瓦下に浸入し雨漏れをおこすおそれがある。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	シックイ交換または棟取り直し
耐久性向上の提案	なんばんシックイ等を使用して、表面の剥離をなくす。

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	農家　屋敷林の中
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　■その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　鬼瓦　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

入母屋根の下り棟鬼
雪が滑落して鬼に荷重がかかり鬼瓦の留付部が破損、欠落した。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	下り棟の取り直し
耐久性向上の提案	雪がまとまって落ちないよう雪止瓦の設置

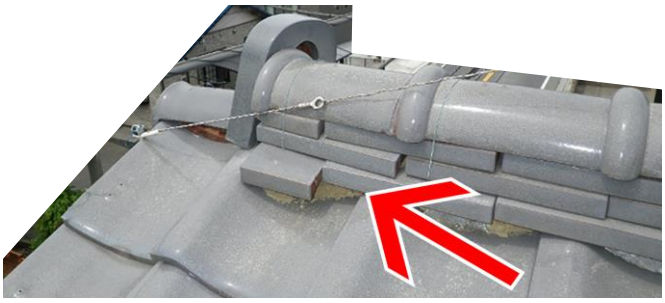
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	旧街道沿い
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　３０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　のし瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

地震で屋根が揺すられ、棟瓦がずれていた。
このままだと瓦が欠落し下の人や物に被害をもたらす。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟の取り直し
耐久性向上の提案	瓦全数緊結。強力棟工法など。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ １０ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　棟瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟瓦がずれている。
強風にあおられて
ずれたと思われる。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟の取り直し
耐久性向上の提案	強力棟工法でビス留め

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　３５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟瓦　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟瓦がずれている。
銅線緊結されてはいるが、
中のシックイ、土ももろく、
風や地震で揺すられたと思う。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟の取り直し
耐久性向上の提案	強力棟工法のビス留め。

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟瓦　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

地震により棟瓦がくずれ欠落した。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

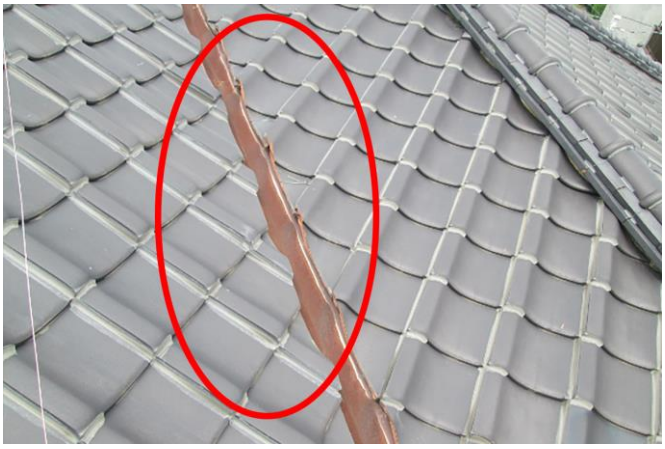
主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟瓦の積み直し工事
耐久性向上の提案	強力棟等を使用する。全数緊結（全瓦連ガイドライン工法）

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　２５）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　■谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本谷水切　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

谷部に使用されている鋼板が錆により腐食した。
鋼板の腐食が進行すると穴があき、雨漏れをおこすおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本谷板金の交換工事
耐久性向上の提案	錆に強い鋼板に変更する

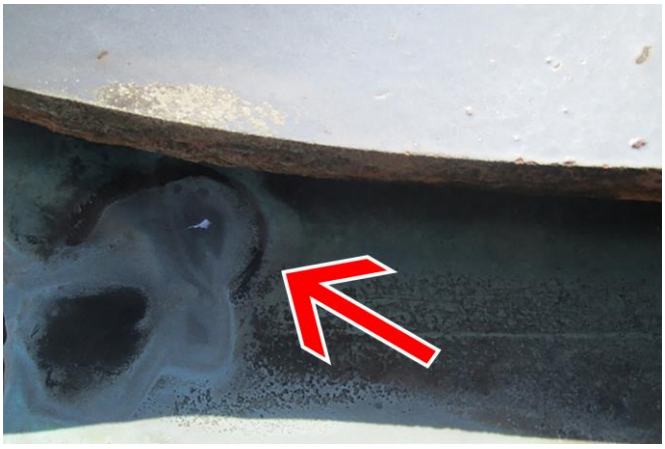
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市原市
立 地 条 件	農家の屋敷林
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　■谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本谷板金　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本谷板金　銅製
雨水が主に当たるところが
腐食して穴があいている。
雨漏れをおこした。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　■化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本谷板金交換工事
耐久性向上の提案	銅は同じ厚みなら鉄板より耐久性はあるが、30 年以降は、こまめに点検と早めの交換

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　３０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　■谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　谷　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

陸谷部に雪が溜まり、雪解け時に雨漏れ。
谷板金と瓦の間に、落葉が堆積していて、水を吸い上げ谷際より雨漏れ。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	堆積物の除去、瓦の葺き直し
耐久性向上の提案	谷メンドシーラーや落葉除けネット取付

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	東京都北区
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（４０　）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦の破損による雨漏れによる葺き替え。
40 年前の樹皮系の下葺材は、至って健全だった。

問題なし



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	ほこりは溜まっていたが、下葺材に破れ、剥離なし。
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）(説明文・写真・図)

■ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

防水下地アスファルトルーフィング 940
20 年経っているが、割れや伸縮等の劣化は見られない。
問題なし。
経過観察



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察、今後不具合が生じれば葺き直し。
耐久性向上の提案	防水性耐久性の高い改質アスファルトルーフィングに変更

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れ調査の場合、瓦をはずし防水紙を見ると、水が浸入した形跡が残っている場合がある。
どこからもったのか原因がわかる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ部の補修
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れ調査の場合、瓦をはずし防水紙を見ると、水が浸入した形跡が残っている場合がある。
どこからもったのか原因がわかる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ部の補修
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市原市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

アスファルトルーフィングが割れていた。長期にわたり、雨水の浸入があり、野地板が腐朽。
瓦をめくると、防水紙が熱によりもろくなって穴があいていた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 ■踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	防水紙の交換、瓦の葺き直し
耐久性向上の提案	曲げ等に強い改質アスファルトルーフィングに変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（防水下地　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

防水下地が熱により縮みがおきている。
重なり 100 ㎜あったものがそれ以上縮み、野地が露出している。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明 プラスチック系の防水紙、熱による縮み
補 修 内 容	葺き直し工事（防水紙、瓦桟の交換）
耐久性向上の提案	熱に強く、防水性の高い下葺材に変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　４０　）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　防水下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

高分子系ルーフィング
熱による劣化、縮み、釘や針の穴が広く裂けている。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	防水紙の交換、瓦葺き直し
耐久性向上の提案	伸縮の少ない防水紙に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

高分子系ルーフィング
熱による劣化、縮み、
釘や針の穴が広くさけて
いる。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	防水紙の交換、瓦葺き直し
耐久性向上の提案	伸縮の少ない防水紙に変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

高分子系ルーフィング
熱による劣化、縮み、
釘や針の穴が広くさけて
いる。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	防水紙の交換、瓦葺き直し
耐久性向上の提案	伸縮の少ない防水紙に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（ 小屋裏　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（ 野地板 ）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　■反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　■変色　□汚れ
■かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れのしていない健全な野地板。
30 年たった今でも雨漏れ、結露がおきなければ新築時の状態が保たれていた。



主な作用因子	■雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（　小屋裏　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れをおこしたばかりの野地板。
雨漏れをおこすと野地板が吸収してこのように色が濃くなり雨漏れ箇所を発見することが出来る。
小屋裏の換気がとれていれば、いずれ乾燥し、また健全な状態に戻る。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ原因をみつけ補修する。
耐久性向上の提案	

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（ 小屋裏　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（ 野地板 ）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れをおこしたばかりの野地板。
雨漏れをおこすと野地板が吸収してこのように色が濃くなり雨漏れ箇所を発見することが出来る。
小屋裏の換気がとれていれば、いずれ乾燥し、また健全な状態に戻る。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ原因をみつけ補修する。
耐久性向上の提案	

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市原市
立 地 条 件	農家の屋敷林
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　４０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（　室内　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　天井板　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れのため、天井板がぬれ、変色、汚れが出た。無垢材の場合は、乾燥しても跡が残る。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れ部の補修後天井の洗い、もしくは交換
耐久性向上の提案	無垢材は、濡らさなければかなり長持ちします。雨漏れする前の点検

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　６０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　■土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　小屋裏　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
■かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

長期による雨漏れのため、
野地板が含水して腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板の交換　瓦の葺き直し
耐久性向上の提案	高耐久の防水下地に変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　２５）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　瓦桟木留付釘　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦桟木の留付に鉄釘が
使用されていた。
釘に赤錆がでている。
現在表面のみで、釘の
切れ等は見受けられない。
経過観察



主な作用因子	■雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	今後腐食が進むと瓦桟が欠落するため、瓦桟木の交換
耐久性向上の提案	留付釘を錆に強いステンレス製に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　■樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（軒瓦の緊結材　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

軒瓦の緊結に銅線づり。
銅線が腐食し、軒瓦にかかった雪等の加重により欠線。
軒瓦の欠落のおそれ有。



主な作用因子	■雨水　■結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	軒瓦の付け直し
耐久性向上の提案	釘穴がある場合、スクリュー釘またはビスにて固定

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　袖釘　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

袖瓦の留付に鉄釘を使用。
錆による腐食が見受けられる。
現在まだ欠断されてはないが、腐食が進むと釘の切れ、袖瓦の欠落するおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	袖瓦の付け直し
耐久性向上の提案	錆に強く引き抜き強度の高い、パッキン付ステンレスビスに変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県印西市
立 地 条 件	農林
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング ■高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟部緊結材　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　■ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

40 年前の棟施工。
銅線大まわしが多い。
瓦が緊結されていないため地震等で揺れた際、腐食した銅線が緩み、棟瓦が外に飛び出してきている。
欠落のおそれ有。



旧工法による施工も考えられる。改修および新築時は、「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」による施工が推奨される。

主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　■地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟瓦の積み直し
耐久性向上の提案	現行ガイドライン工法（全数緊結）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　瓦桟木　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

長期にわたり雨漏れがしていて、瓦桟木にて水を塞き止め、瓦桟木留付釘のさび、瓦桟木の腐朽が生じている。瓦のすれ、欠損の原因となる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	瓦桟木の交換（瓦の葺き直し）
耐久性向上の提案	瓦桟木防腐処理、たて桟工法

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	■粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　瓦桟　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

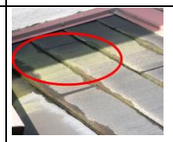
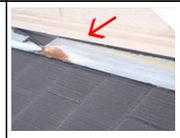
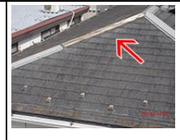
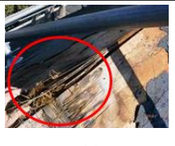
瓦が破損していて気づかず、長期にわたり雨水の浸入。瓦桟が腐朽して瓦全体が下にずれていた。
瓦桟の腐朽が広範囲に進行すると、瓦全体が欠落するおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 ■踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	瓦桟の交換　瓦の葺き直し
耐久性向上の提案	瓦桟（防腐処理材）たて桟または水抜き穴付を使用

一覧へ戻る

化粧スレート葺きによる経年劣化事例調査表

経年変化 要因・部位	劣化レベル１　経過観察	劣化レベル２　部分補修、部分交換	劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部	 苔が繁茂  塗膜の劣化  切断部の剥離	 台風によるめくれ  再塗装による目地詰まり  本体のめくれ  本体のひび	 本体基材の剥離  本体の反り  スターター表面剥離  野地の腐朽
軒部		 苔発生	 台風によるめくれ  野地の腐朽  野地合板の腐朽
袖部			 ケラバ部より雨漏れ  ケラバ部より雨漏れ  野地の腐朽  袖際野地腐朽
壁際部		 板金のサビ	 捨て張りなし漏水  捨板金のサビ  板金のサビ
棟部	 もらいサビ	 棟木下地の腐朽  棟釘の浮き  棟木下地の腐朽  棟木下地の腐朽	 棟メタルの欠落  片棟部漏水野地の腐朽  野地の腐朽  隅部の軒先極と野地合板の腐朽
谷部		 本体飛来落下	
下葺き	 改質アスファルト２９年  改質アスファルト２９年  改質アスファルト２９年		 アスファルト９４０波うち
小屋裏	レベル３	 雨漏れ  雨漏れ  野地の腐朽  野地の腐朽  野地の腐朽  野地の腐朽  野地の腐朽  野地垂木の腐朽  野地垂木の腐朽  野地桁の腐朽	
緊結部	 ステープル  本体釘  太陽光ビス孔シーリング２８年	 棟木下地の腐朽２０年  棟釘のサビ２０年  留付フックのサビ３０年	

TOPへ

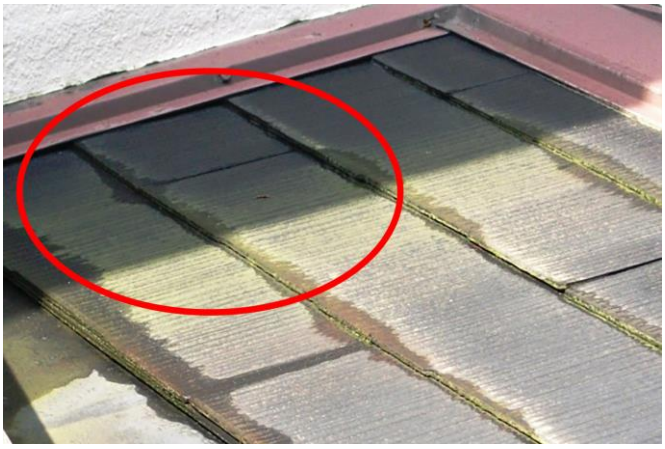
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)　■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　スレート本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

北側壁際にこけが生えている。本体の重なり目にこけが入り込むと、水を吸いやすく、雨漏れをおこす原因になる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	こけの除去、高圧洗浄や薬品の塗布
耐久性向上の提案	塗装する際、こけの付きづらい塗装材あり

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅密集地
竣 工 経 年	（　　）年 ～ （　　）年 ＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅 □その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法 □その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻 ■寄棟 □片流れ □入母屋 □その他(　　) □不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板 □その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード □硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板 □木材(バラ材) □木材(幅板) □その他(　　) □不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940 □改質アスファルトルーフィング □透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング □土居葺き □樹皮系 □その他(　　）□不明
瓦 桟 木	□木質系 □プラスチック系 □その他（　　） □不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦 □プレスセメント瓦 ■化粧スレート □金属 □アスファルトシングル・不燃シングル □その他（　　） □不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺） □土葺 ■直葺（野地板直打ち） □通気たて桟構法 □その他（　　） □不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部 □軒部 □けらば部 □大棟 □隅棟 □その他棟部 □谷部 □壁際部 □トップライト □雪止 □煙突 □その他（　　）□不明
発 生 階	□１階 ■２階 □３階 □その他（　　） □不明
方 位	□東 □西 □南 ■北 □不明

経年変化記録 部材（スレート本体 ）(説明文・写真・図)

□ひび □割れ □剥離 □欠損 □変形 □反り □縮み □ずれ □腐食（錆） □腐朽 ■変色 ■汚れ
□かび ■こけ □堆積物有り □シーリング切れ □その他（　　）

本体塗膜が劣化し、基材のセメントが
露出している。
撥水能力の低下により、吸収しこけが
全体に生えている。



主な作用因子	■雨水 □結露水 □風 □地震 □雪 □低温 □高温 □虫 □鳥 ■植物 □塩分 □踏み割れ □飛来物 ■ほこり □火山灰 □化学物質 ■紫外線 □その他（　　） □不明 塗膜の経年劣化
補 修 内 容	洗浄後、塗装工事（防水性能の向上ではない）
耐久性向上の提案	葺き替えまたはカバー工法

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　■谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　スレート本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

谷部の本谷切断面の塗膜の剥離。
本体割れ、ひびはないが、剥離したところから水分を吸収し、表面剥離が進行するおそれがある。
経過観察



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	剥離部から水分を吸収しないように、塗装膜で保護する
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地（駐車場脇）
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（スレート本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風で棟際スレート本体が剥離。
飛来落下。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明 隣が広い駐車場の為、風当たりが強い。
補 修 内 容	破損部交換工事
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	塗装工事
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

化粧スレートのメンテナンスに塗装工事があるが、塗装材が本体の重なり目をふさぐおそれがある。
塗装後必ず重なり目を縁切りをした水の出口をふさがないようにする。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 ■その他（　毛細管現象　）　□不明
補 修 内 容	塗装後必ず縁切りをする
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地　駐車場横　風強い
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	一度、塗装工事
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（カラーベスト本体　）（説明文・写真・図）

□ひび　■割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

強風により、カラーベスト本体が割れ、欠損した。
本体釘孔が露出しているため雨漏れするおそれ有。
破損した屋根材が下の車にあたるおそれ有。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	欠損部の本体をボンド止めまたは交換
耐久性向上の提案	20 年の経年劣化により、本体がもろくなっている。 葺き替えをお勧めします。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ３ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　スレート本体　）(説明文・写真・図)

■ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

スレート本体にひびが発生している。
このまま進行すると破損、欠落するおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　■地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 ■踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨漏れや欠落をするおそれがないものは、シーリングで保護をする
耐久性向上の提案	葺き替え、交換

一覧へ戻る

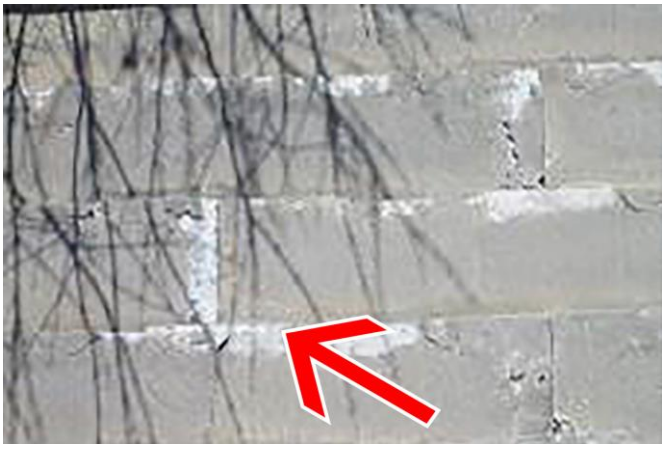
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ３ ／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　■土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	15 年前に葺き替え
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

スレート本体表面が剥離してきた。
剥離部より本体が水分を吸収してもろくなり、割れがでている。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 ■踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本体交換工事
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

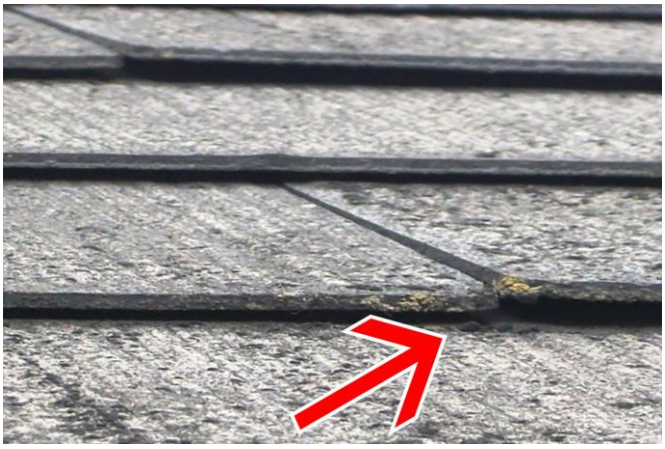
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ３ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　■反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

カラーベスト本体が塗膜の劣化が進み、基材が含水。本体に反りが生じている。重なり部内部にある本体釘孔に雨水が浸入して、雨漏れをおこす恐れが有る。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カラーベストの葺き替え工事
耐久性向上の提案	表面塗膜の高耐久商品に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　■谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　軒先スターター　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

谷部の本谷切断面の塗膜の剥離。
本体割れ、ひびはないが、剥離したところから水分を吸収し、表面剥離が進行するおそれがある。
経過観察



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	剥離部から水分を吸収しないように、塗装膜で保護する
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

経年劣化が進み本体釘穴から漏水。野地板が腐朽した。
葺き材は工事により撤去中。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板張り増し、または交換
耐久性向上の提案	高耐久の防水紙に変更

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ３ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根面全面にこけが生えている。
長期にわたる塗膜の劣化により消失し水分を吸収しているので、南面にもこけが生えている。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	こけの洗浄、再塗装
耐久性向上の提案	本体がもろくなっている場合は、全面葺き替え

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市原市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風時軒先部よりめくられ破損、飛散した。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　■飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	破損部差し替え工事
耐久性向上の提案	日頃から点検、本体の浮き、反りは早めの補修

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地合板に漏水痕有。
軒先水切からオーバーフローしたと思われる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地腐朽部の交換
耐久性向上の提案	軒先水切の形状変更

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　野地合板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根軒先部の野地腐朽



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カラーベスト本体、防水下地、野地合板の交換
耐久性向上の提案	軒先部の水切形状の交換（広小舞キャップ等）

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年　不明
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

ケラバ部の漏水。
本体ケラバ部より雨水が浸入。
ほこり等により、排出口が
ふさがれ内部に水が浸入。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カラーベスト本体、ケラバ水切の交換
耐久性向上の提案	本体ケラバ部水切加工（排出経路の確保）

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年　不明
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

ケラバ部の漏水。
本体ケラバ部より雨水が浸入。
ほこり等により、排出口が
ふさがれ内部に水が浸入。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カラーベスト本体、ケラバ水切の交換
耐久性向上の提案	本体ケラバ部水切加工（排出経路の確保）

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地合板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

けらば水切からの漏水で
野地が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地腐朽部の交換
耐久性向上の提案	けらば水切、けらば部本体の加工

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地合板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

袖の出０の形状
けらば水切部分より吹き込んだ雨水により漏水。
野地板が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板腐朽部の交換
耐久性向上の提案	袖の出を取り、取合い部よりの漏水を防ぐ、板金加工

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　壁際水切　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

塩ビ鋼板の表面塗膜が剥離し、板金が錆により腐食。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	壁際水切の交換
耐久性向上の提案	熱劣化、錆に強い鋼板に変更する。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　外壁下地パネル　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　■汚れ
■かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

壁と屋根の取合部より
雨水が浸入。
長期による雨漏れによって外壁下地パネルの腐朽。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	外壁、外壁下地パネル、接地屋根材交換
耐久性向上の提案	屋根外壁取合水切の追加、壁止まりの施工

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　壁際水切　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

壁際水切が腐食（錆）している。
進行すると孔あき、欠損して雨漏れをおこす。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	水切りの交換、部位によっては、葺き替えが必要
耐久性向上の提案	早い時期に錆止め、塗装する

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　■壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　壁際水切　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

壁際水切が腐食（錆）している。
進行すると孔あき、欠損して雨漏れをおこす。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	水切りの交換、部位によっては、葺き替えが必要
耐久性向上の提案	早い時期に錆止め、塗装する

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	東京都江戸川区
立 地 条 件	住宅密集地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（２５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（棟板金　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

アンテナの雨だれで、棟板金が
腐食（錆）した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟板金の交換
耐久性向上の提案	錆に強い部材　ステンレス製に変更

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟板金　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟板金が風により欠落した。
留付釘の浮きや、木下地が
腐朽していたため、飛散した
と思われる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟板金の交換（木下地含む）
耐久性向上の提案	木下地（防腐処理）

一覧へ戻る

物件所在地	東京都足立区
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟留付釘　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　■その他（浮き　）

棟板金の留付
釘が浮いている。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　■不明
補 修 内 容	棟留付釘の打ち増し
耐久性向上の提案	浮き防止の為、ステンレススクリング釘やビスに交換

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	塗装工事のみ
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（棟板金　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

強風で棟板金が飛散。
棟木下地が雨水により腐朽。
棟板金留め付け釘が錆びていた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟木下地、棟板金の交換
耐久性向上の提案	棟木下地（防腐処理剤）、釘（ステン釘）に変更。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟木下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟木下地の腐朽
棟板金の取り付けに対する
保持力の低下



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟板金、木下地の交換
耐久性向上の提案	棟下地、防腐処理剤に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ３ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　棟メタル　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟メタルの欠落
強風にあおられて、棟部の金属、 周辺本体共めくられ、飛散した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本体自体の曲げ強度が低いため、葺き替え工事
耐久性向上の提案	野地に対する保持力も低下している場合は、野地張増

一覧へ戻る

物件所在地	不明
立 地 条 件	不明
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　■片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　■その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

片棟部とけらば部
取合い部より漏水して、
野地が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地腐朽部の交換
耐久性向上の提案	けらば、片棟部取合い板金加工、広小舞キャップ追加等

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

長期の雨漏れまたは、長期にわたる結露のより野地板の腐朽



主な作用因子	■雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板の交換（本体、防水紙共）場合によっては隅木の交換
耐久性向上の提案	漏水本体隅部の水切加工（結露）小屋裏換気口の設置

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　隅木、野地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

化粧スレートをはがして見ると、野地合板が腐朽。隅木まで腐朽していた。



主な作用因子	■雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	腐朽した部の交換
耐久性向上の提案	雨漏れまたは結露と思われるが、結露の場合、軒天と大棟に換気を設ける

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地（駐車場脇）
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（スレート本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風で棟際スレート本体が剥離。
飛来落下。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明 隣が広い駐車場の為、風当たりが強い。
補 修 内 容	破損部交換工事
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２９ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

２９年たった改質アスファルトルーフィング釘孔止水能力もまだ問題ない。 経過観察



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察
耐久性向上の提案	

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２９ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

２９年経った改質アスファルトルーフィング
野地板に漏水の形跡なし。
経過観察



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体劣化のため交換工事。
改質アスファルトルーフィングの状態。
やぶれ、縮み変形なし。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	問題なしだが、本体交換時は再度改質アスファルトルーフィングを施工が望ましい。
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

カラーベスト本体の重なり部より、雨水と共にほこりがたまり、雨水が本体下の防水紙上に浸入。
雨漏れするおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カラーベスト本体、防水紙の交換工事
耐久性向上の提案	防水性の高い商品（釘孔シール性）に変更

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　外壁木下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
■かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

けらば部の雨漏れの跡
袖の出がないため、外壁の内側に漏水痕有。
かびも生えている。
このまま進行すると、木部の腐朽し大掛かりな交換が必要となる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	けらば雨漏れ部の補修、板金処理
耐久性向上の提案	袖の出を多く取る設計変更

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年不明
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　■けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　小屋裏　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　棟木、柱　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根面の漏水による躯体
木材に含水。
長期に漏水を放置しておくと
枢体木材に腐朽する。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	枢体木材が腐朽している場合は交換（屋根材、外壁共）
耐久性向上の提案	屋根外壁の防水性の改善

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	東京都内
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（１５　）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　８　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

小屋裏に溜まる湿気が結露をして、野地が含水して腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地の交換（本体、防水下地、野地交換）
耐久性向上の提案	結露防止の策として区切られた空間ごとに棟換気等をつける。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって野地が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって野地が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって野地が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって垂木が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって垂木、桁が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって垂木、桁が腐朽した。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

野地板、下側がふさがれた空間があり、結露した水分によって垂木、桁が腐朽した。



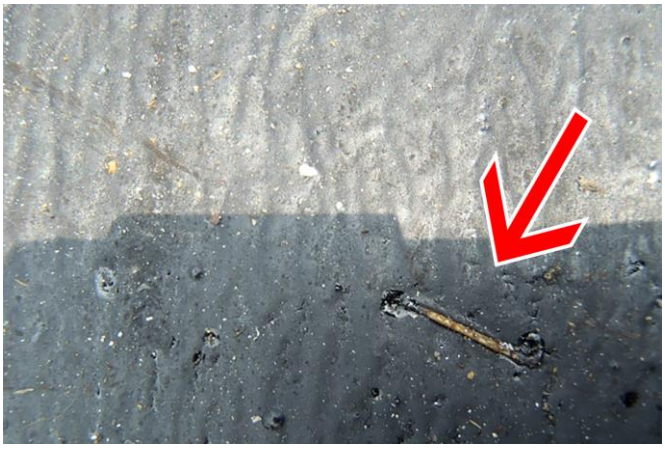
主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	換気口の設置、棟換気
耐久性向上の提案	区切られた空間ごとすべてに換気を設ける

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　防水下地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

アスファルトルーフィング
９４０　下地留付ステープルの孔。
裂け、切れ、拡大なし。
経過観察



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	経過観察
耐久性向上の提案	

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２９ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　防水下地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

改質アスファルトルーフィングに化粧スレート本体に釘を打ち、引き抜いたら、釘にアスファルトが付着し止水されていた。
問題なし



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２９ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　■改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　シーリング　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

化粧スレート本体上に
太陽光システム
架台のビス留め
２８年たった今でも止水
されていた。
問題なし。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	
耐久性向上の提案	

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	塗装工事のみ
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（棟板金　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

強風で棟板金が飛散。
棟木下地が雨水により腐朽。
棟板金留め付け釘が錆びていた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟木下地、棟板金の交換
耐久性向上の提案	棟木下地（防腐処理剤）、釘（ステン釘）に変更。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	塗装工事
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　釘　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟板金の留付鉄釘が錆びて腐食した。
今後腐食が進行して、釘頭が取れ、留付不良のため、棟板金が風で剥がれるおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	留付釘の交換
耐久性向上の提案	鉄釘をステンレス製に交換またはステンレスビス

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県茂原市
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　３／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(　なし　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　)　□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　■化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（　タイトフレーム直打ち　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　留付フックボルト　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

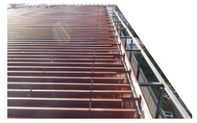
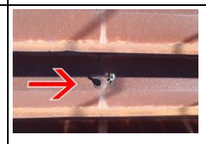
３０年で本体フックボルトに錆が発生し、留付能力の低下。
強風時にめくられた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	留付ボルトの交換
耐久性向上の提案	ステンレス製など錆びないものに変更

一覧へ戻る

金属葺きによる経年劣化事例調査表

経年変化 要因・部位	劣化レベル１　経過観察		劣化レベル２　部分補修、部分交換		劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部	 本体変色（緑青）	レベル２	 もらいサビ  折り曲げ部サビ  谷部サビ	レベル３	 瓦棒葺全体にサビ  折板全体にサビ  サビ表面剥離多数有３０年  本体表面のサビ腐食  横葺き野地の腐食
軒部		レベル２	 落雪　軒樋破損  落雪　軒樋破損  落雪　軒樋破損	レベル３	 軒先木部板金腐食  軒先木部腐朽  折板サビによる孔  軒先野地の腐食  軒先野地の腐食  木部の腐食
袖部					
壁際部					
棟部			 棟木下地腐朽  棟木下地腐食１５年		
谷部					
下葺き					 ９４０熱劣化折り曲げると割れる１５年
小屋裏					 野地の陥没  野地の陥没
緊結部			 鬼溶接部はがれ欠落３０年		 ボルトサビ　孔あき

TOPへ

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	千葉県成田市
立 地 条 件	市街地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　　）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(寺　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　８　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

銅製屋根材は、初期では茶色だが、酸化することにより緑色に変わる。変色のみの場合は問題なし。
その後酸化が進むと、孔あきがおきて雨漏れがすることになる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　■化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	変色のみの場合、経過観察
耐久性向上の提案	銅の酸化による孔あきに対しては、材質の厚いものを使用する。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（１８）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(商業施設　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　■その他（　ＲＣ造　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 ■硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)　■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　■雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　雪止　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雪止金具に錆が発生し、本体
表面にもらい錆が発生している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	錆を取り除き錆止めをする。
耐久性向上の提案	鉄製は早期に錆が発生するので、ステンレス製のものに交換

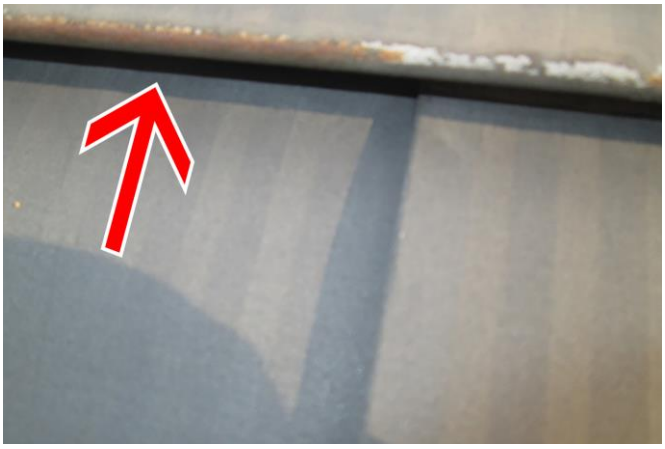
一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（１８）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(商業施設　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　■その他（　ＲＣ造　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 ■硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)　■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　■雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根材本体の曲げ加工部に錆が発生している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	錆を取り除き錆止めを施した後、再塗装
耐久性向上の提案	錆の発生しづらい塗膜材を指定する。

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県勝浦市
立 地 条 件	山林地　　海岸線より２．５㎞
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（３０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	３０年前に
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　■その他（孔あき　　）

本体谷部に錆が進行して孔があいている。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　■塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本体の錆ている部分の交換　その他塗装工事
耐久性向上の提案	錆に強い材料に葺き替え

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県銚子市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（１．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(フェルト１７kg　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

錆が本体全体に発生
している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	一部でなく全体に錆が発生しているため、交換工事
耐久性向上の提案	錆に強い製品に葺き替える。

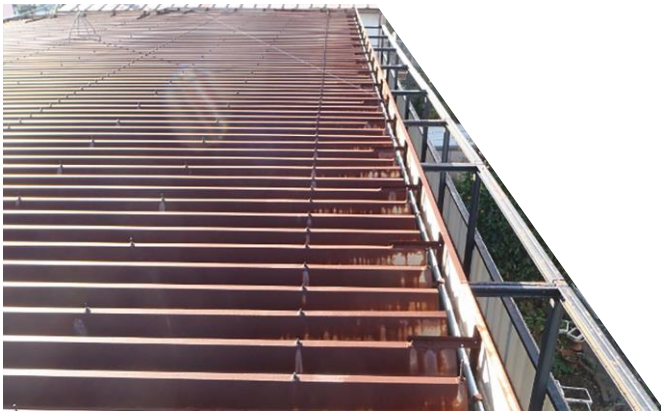
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ０．５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(なし)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　)□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（タイトフレームボルト止め）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（ 孔あき　）

折半屋根材全面に錆発生。
孔あき。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	折半カバー工法または交換（葺き替え）
耐久性向上の提案	錆に強い材料に変更

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根)】

物件所在地	千葉県勝浦市
立 地 条 件	山林地　　海岸線より２．５㎞
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（３０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　　■寄棟　　□片流れ　　□入母屋　　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　　□その他(　　)　　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　　□プラスチック系　　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　　□土葺　　□直葺（野地板直打ち）　　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	３０年前に
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　　□３階　　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　　□西　　□南　　□北　　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　　■その他（孔あき　　）

本体谷部に錆が進行して孔があいている。表面塗膜の剥離。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　■塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	全面に錆が発生のため全交換（葺き替え）
耐久性向上の提案	錆に強い材料に葺き替え

一覧へ戻る

物件所在地	神奈川県
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　■片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（ドーマ屋根　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

金属屋根材本体の塗装膜がなく
なり、前面に錆が発生。
錆が進行すると孔あき、雨漏れ、
木下地の腐朽となる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	屋根材交換（葺き替え）
耐久性向上の提案	錆に強い金属材を使用する。

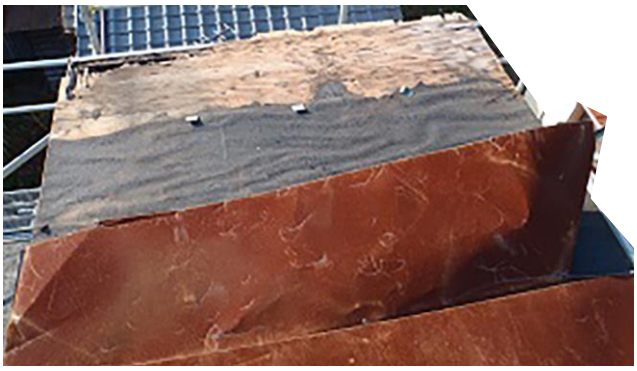
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	神奈川県
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　■片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　■その他（ドーマ屋根　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨水が軒先裏側にまわり、
野地が腐朽。
風により屋根材がめくれた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板（腐朽した部分）の交換後、新規屋根財の施工
耐久性向上の提案	軒先部の形状、または、屋根勾配変更し、水のまわらないようにする。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　1　）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(倉庫　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　4　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(　なし　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（　鉄骨直張り　　）　□不明
改 修 履 歴	１年前にスレート屋根から折半に変更
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　雨樋　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根面より滑落した雪が雨樋にかかり、荷重により割れた。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨樋交換補修
耐久性向上の提案	屋根面に雪止の設置

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　1　）年
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　■その他(倉庫　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　4　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(　なし　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（　鉄骨直張り　　）　□不明
改 修 履 歴	1年前にスレート屋根から折半に変更
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　雨樋　　）(説明文・写真・図)

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

屋根面より滑落した雪が雨樋にかかり、荷重により割れた。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨樋交換補修
耐久性向上の提案	屋根面に雪止の設置

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　■入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　雨樋　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

銅板平葺屋根の積もった雪が滑落時に雨樋に荷重がかかり欠損



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	雨樋を付け直し
耐久性向上の提案	雨樋吊金具の数を 2 倍にしてビス留め。強度補充

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅団地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（３０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　２／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	塗装工事
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（軒先(鼻算)　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦棒葺き（真木なし工法）
軒先部に水が溜まり、錆びて
腐食、欠損。
雨水が浸入して木部が腐朽していた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き替え工事　野地板補修
耐久性向上の提案	たてひら葺、軒先水切の改良変更

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県銚子市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ４０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ １．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(フェルト 17kg　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　野地板　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

軒先部の雨漏れが以前からあり、野地板が腐朽



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板（腐朽した部分）の交換後、新規屋根材を葺く。
耐久性向上の提案	軒先部防水紙２重張り

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ０．５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(なし)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　)□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（タイトフレームボルト止め）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（孔あき）

折半屋根材全面に錆発生。
孔あき。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	折半カバー工法または交換（葺き替え）
耐久性向上の提案	錆に強い材料に変更

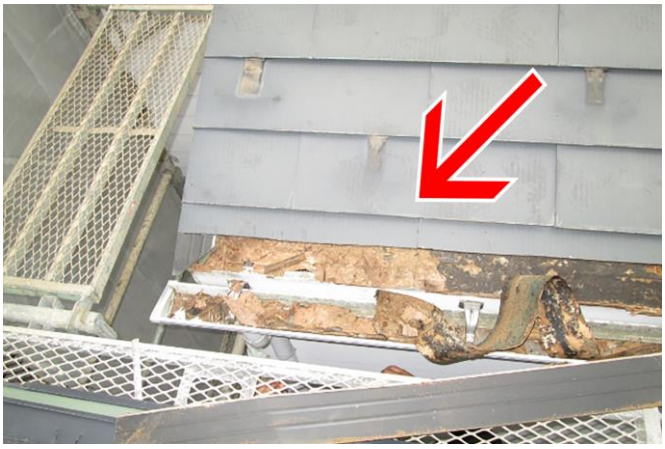
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（１５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 ■枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　軒先野地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨樋の跳ね返った水が、
軒先裏側にあたり、長
年の間で野地が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	既存屋根材撤去、野地補修、新規屋根材施工
耐久性向上の提案	野地材耐水合板、軒先水切形状を変更、雨樋をさげる。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（２０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（軒先野地　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

瓦棒葺断熱材付き。
軒先部より侵入した水が断熱材により吸収し、長期にわたり水分を含み、野地が腐朽した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	板金撤去、野地補修、新規瓦棒葺
耐久性向上の提案	断熱材は端部（雨水にあたる部分）まで敷きこまない。

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（　）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)　■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　軒先野地　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨水が軒先裏側にまわり、野地が腐朽。
風により屋根材がめくれた。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	野地板（腐朽した部分）の交換後、新規屋根材の施工
耐久性向上の提案	軒先部の形状、または、屋根勾配変更し水の回らないようにする。

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	15 年前にコロニアルの上にカバー工法
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（棟木下地　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨水が隅棟板金木下地の下にたまり、吸水して木が腐った。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟木下地の交換
耐久性向上の提案	下地材を腐朽材に変更（防腐処理剤、合成樹脂等）

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	20 年前にコロニアルの上に金属横葺きを施工
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　棟板金　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟板金の木下地が直に金属に留めつけているため、雨水を吸収し長期にわたり含水。
棟板金、釘が腐食して飛散した。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟木地を本体から少しあげて、止水面戸をいれ雨水の浸入を防ぐ。 棟木地、棟板金の交換
耐久性向上の提案	棟下地を吸水しない材質に変更（合成樹脂材）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県千葉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４　／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	15 年前にコロニアルの上にカバー工法
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（防水下地　　）（説明文・写真・図）

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　■縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

コロニアルの上に金属屋根材を
カバー工法にて施工。
防水下地 940 が熱劣化により硬化
して縮み、割れがおきた。
防水性能の低下
雨漏れ



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き替え工事
耐久性向上の提案	防水紙の変更（カラーベストに付く、粘着性高耐久性能品）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（２．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（野地板　　）（説明文・写真・図）

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れ部より雨水の浸入により、野地板（パーティクルボード）が吸水し腐朽。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	屋根材撤去、野地板交換、新規屋根材施工
耐久性向上の提案	耐水合板に変更する。

一覧へ戻る

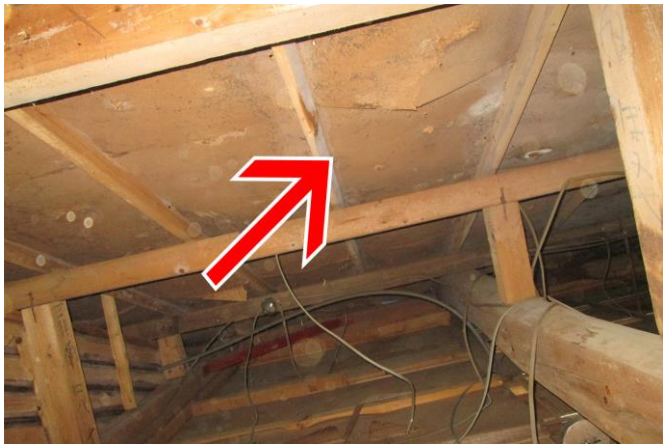
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県佐倉市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（２．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) ■パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（野地板　　）（説明文・写真・図）

□ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　■腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

雨漏れ部より雨水の浸入により、野地板（パーティクルボード）が吸水し腐朽。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	屋根材撤去、野地板交換、新規屋根材施工
耐久性向上の提案	耐水合板に変更する。

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県勝浦市
立 地 条 件	山林地　　海岸線より２．５㎞
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（３０）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　■木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	３０年前に
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　鬼瓦　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

鬼瓦のはんだ付けにて
留め付けてあった。
錆による腐食して欠損。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	腐食部分を交換、鬼瓦を新規取り付け
耐久性向上の提案	風等で取れやすい部位は、ボルト留め等で補強する。

一覧へ戻る

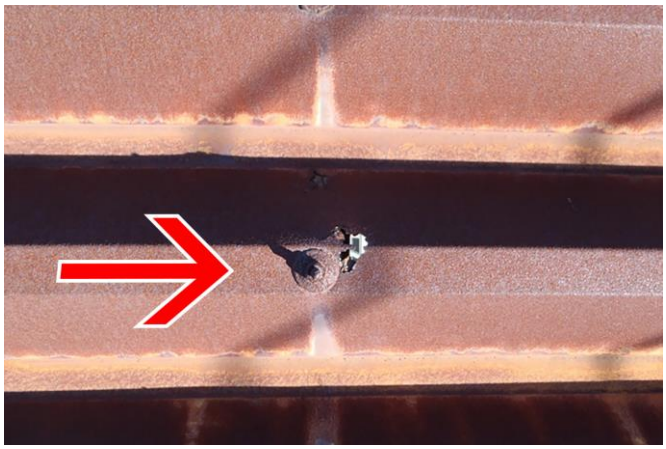
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ０．５ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　■その他(なし)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　なし　)□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　■金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 ■その他（タイトフレームボルト止め）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　留付ボルト　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（ 孔あき　）

留め付ボルトの腐食
錆による周辺に孔あき雨漏れ。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き替え工事
耐久性向上の提案	ボルトは、錆に強いステンレス製に変更

一覧へ戻る

シングル葺きによる経年劣化事例調査表

経年変化 要因・部位	劣化レベル１　経過観察	劣化レベル２　部分補修、部分交換	劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部		 苔の発生  苔の発生  強風にてはくり欠損  強風にてはくり欠損	 砂落ち　現在廃番品  反り・割れ　現在廃番品  台風によるめくれ  反り
軒部			
袖部			
壁際部			
棟部			 砂落ち　割れ
谷部			
下葺き			
小屋裏			
緊結部			

TOPへ

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

こけが発生している。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	洗浄後、剥離部がある場合、ボンド止め、または交換。
耐久性向上の提案	こけの付きづらい材料に葺き替え

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	■１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

こけが発生している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	洗浄後、剥離部がある場合、ボルト止め、または交換。
耐久性向上の提案	こけの付きづらい材料に葺き替え（陶器釉薬瓦、金属等）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(パラペット　)　□不明
屋 根 勾 配	（　１０／１０）勾配以上
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　)　■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体１部が剥離している。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	シングル本体　部分交換
耐久性向上の提案	耐風性能の高い商品に葺き替える。（金属他）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（ １０／１０）勾配以上
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（シングル　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体１部が剥離している。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	シングル本体部分交換
耐久性向上の提案	耐風性能の高い商品に葺き替える（金属他）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

表面のコーティング材
（砂）が欠損



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　■雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カバー工法、または、葺き替え工事
耐久性向上の提案	表面耐久性の高い商品に交換

一覧へ戻る

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）（説明文・写真・図）

■ひび　■割れ　□剥離　□欠損　□変形　■反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体が硬化してひび割れしている。
またジョイント部にこけが発生。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	カバー工法または、葺き替え工事
耐久性向上の提案	

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉市岬町
立 地 条 件	畑の中の家
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（２５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（シングル本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

台風の後、本体下部に剥離飛散した。



主な作用因子	□雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	部分交換
耐久性向上の提案	カバー工法または葺き替え

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　■不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　シングル本体　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　■変形　■反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

剥離が多数有
こけが発生
変色、変形、反り



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	葺き替え工事
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県岬町
立 地 条 件	畑の中の家
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（２５　）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　６／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 ■アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　シングル棟　）(説明文・写真・図)

■ひび　■割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

シングル棟（本体と同質）
表面の砂が落ちている。
また、基材自体の割れがある。

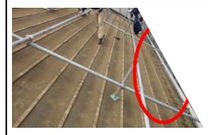
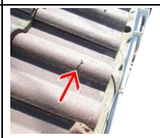


主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	棟部シングルの交換
耐久性向上の提案	葺き替え工事

一覧へ戻る

セメント瓦葺きによる経年劣化事例調査票

作成者：一般社団法人 全日本瓦工事業連盟 杉浦憲児、石川弘樹

経年変化 要因・部位	劣化レベル１　経過観察	劣化レベル２　部分補修、部分交換	劣化レベル３　大規模改修、葺き替え
平部	 塗膜劣化　こけ発生	 再塗装膜の剥離  塗膜の劣化	 基材の劣化塗膜の消失  本体基材の剥離１２年  本体基材の剥離１２年
軒部	 北面結露軒先部に雨染み	 軒釘の浮き  塗膜の剥離	
袖部		 袖釘のサビ	
壁際部			
棟部	 塗膜の劣化  ナンバンモルタルの変色黒→白	 釘の浮き  棟土流出  棟メンドの欠落	
谷部			
下葺き			
小屋裏			
緊結部			

TOPへ

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地　裏に畑がある
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	なし
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（セメント瓦本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

表面塗膜が劣化している。
裏の畑のほこりにより北面に著しくこけが生えている。
ほこり、こけにより、本体重なりから吸収して雨漏れをするおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　■ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	洗浄により、こけ、ほこりの除去、塗装工事 ※この商品は、塗膜下にスラリー層があるため、塗膜が剥離しやすいので注意
耐久性向上の提案	スラリー層専用の下地処理をしてからの再塗装

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０ ）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 ■共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（４．５　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	10 年前に塗装
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

再塗装された塗膜が
劣化し、剥離している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	洗浄により、こけ、ほこりの除去、塗装工事 ※この商品は、塗膜下にスラリー層があるため、塗膜が剥離しやすいので注意
耐久性向上の提案	スラリー層専用の下地処理をしてからの再塗装

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　■南　□北　□不明

経年変化記録　部材（本体　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体塗膜が劣化し、本体基材（セメント）が露出している。本体（セメント）が露出すると吸水し割れが発生するおそれ有。ひび、割れにより欠落、漏水のおそれ有。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	洗浄により、こけ、ほこりの除去、塗装工事 ※この商品は、塗膜下にスラリー層があるため、塗膜が剥離しやすいので注意
耐久性向上の提案	スラリー層専用の下地処理をしてからの再塗装

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	東京都中央区築地
立 地 条 件	住宅密集地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ５０ ）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　■木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　■その他(　フェルト 17kg　　）□不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　■その他（　なし　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	棟部にセメント詰めをしていた
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

■ひび　■割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　■汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体の塗膜がなくなり、基材（セメント）がむき出しになっている。ひびや割れが多く見られる。
雨漏れが発生している。
瓦が割れ欠落している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	本体がもろく割れているため、葺き替え工事
耐久性向上の提案	塗膜の高耐候の商品で葺き替える

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年～（２０）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　■不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体の先端部より雨水を
吸収し、凍結膨脹により、
表面剥離。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	屋根面全体に症状が見られるため、交換工事
耐久性向上の提案	強度の高い商品に変更（凍害に強い）

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １５ ）年～（２０）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）■不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　■不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　□プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　■不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　■不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体の先端部より雨水を
吸収し、凍結膨脹により、
表面剥離。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	屋根面全体に症状が見られるため、交換工事
耐久性向上の提案	強度の高い商品に変更（凍害に強い）

一覧へ戻る

物件所在地	不明
立 地 条 件	
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（２０）年推定
建 物 用 途	□戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　　／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	■平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　防水紙　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

北側、瓦の下の防水紙表面が軒先部が著しく濡れていた。
雨漏れでなく結露と思われる。
常に濡れている状態が続くと、瓦桟の腐朽、瓦の欠落の原因となる。
また、野地板の腐朽の原因にもなる。



主な作用因子	□雨水　■結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	水分を放出するようにする。瓦桟の水抜き、棟部の換気の取り付け
耐久性向上の提案	

一覧へ戻る

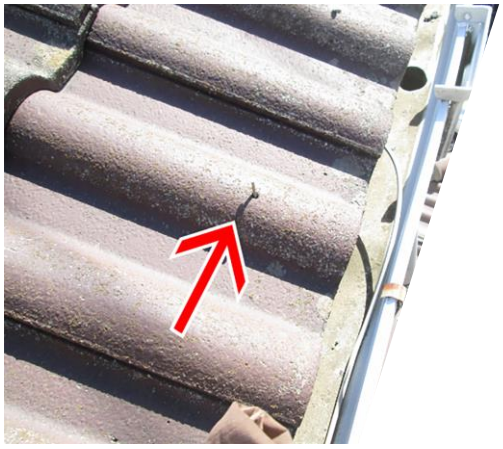
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（軒先釘　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（浮き、ぬけ　）

軒先留付け銅釘全体に浮きがみられ、抜けてきている。
銅の熱により、膨脹伸縮を繰り返したため、浮いてきたと思われる。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	銅釘を打ちなおす。
耐久性向上の提案	ステン釘またはビスに変更。戻り止め加工されたものを使用。

一覧へ戻る

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地　裏側が林
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	なし
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　本体　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体表面塗膜が剥離して水を吸水し、こけが生えている。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	こけを取り除き、また剥離をしている塗膜も除き、本体基材に含浸する下地処理　再塗装
耐久性向上の提案	表面塗膜と基材が剥離している場合、下地処理をきちんとして、塗材が基材に含浸するように注意する

一覧へ戻る

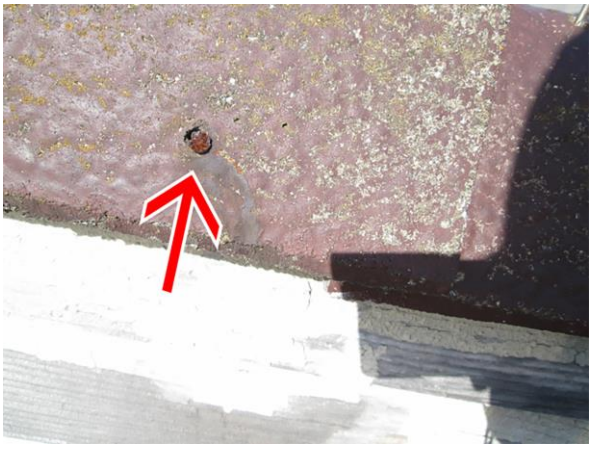
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（袖留付釘　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　■腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

袖瓦の留付釘の腐食（錆）が進行すると、釘強度が落ち袖瓦が欠落するおそれがある。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　■塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	錆やすい鉄釘を交換、袖付け直し
耐久性向上の提案	錆づらいステンレス釘に変更する

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地　裏側が林
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ６ ／１０）勾配
下地(野地板)	■構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	なし
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（棟瓦　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　■剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　■こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

本体表面塗膜が剥離して水を吸水し、こけが生えている。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　■植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　■紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	こけを取り除き、また剥離をしている塗膜も除き、本体基材に含浸する下地処理　再塗装
耐久性向上の提案	表面塗膜と基材が剥離している場合、下地処理をきちんとして、塗材が基材に含浸するように注意する

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県市川市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ １０ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　) ■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　□２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　□不明

経年変化記録　部材（ナンバンモルタル　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　■変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

棟瓦の留付に使用されるナンバンモルタルの変色。
新築時は黒から白色に変色。
灰墨がなくなっているだけで防水性には何ら問題はない。
今後、ひび、剥離、欠落がおきた場合補修が必要と思われる。



主な作用因子	■雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	現時点は経過観察
耐久性向上の提案	ひび、割れ、欠落の箇所があればナンバンモルタル部補修

一覧へ戻る

【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県習志野市
立 地 条 件	住宅地　裏に畑がある
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２０）年推定
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	□軸組構法 □枠組壁工法 ■プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　■その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　□不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	なし
発 生 部 位	■平部　□軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　■北　□不明

経年変化記録　部材（棟釘　　）（説明文・写真・図）

□ひび　□割れ　□剥離　□欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　■その他（　浮き　抜け　）

棟瓦留付銅釘全体に浮きが見られ抜けてきている。
銅の熱により、膨脹伸縮を繰り返したため浮いてきたと思われる。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　■低温　■高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	銅釘を打ちなおす。
耐久性向上の提案	ステン釘またはビスに変更。戻り止め加工されたものを使用。

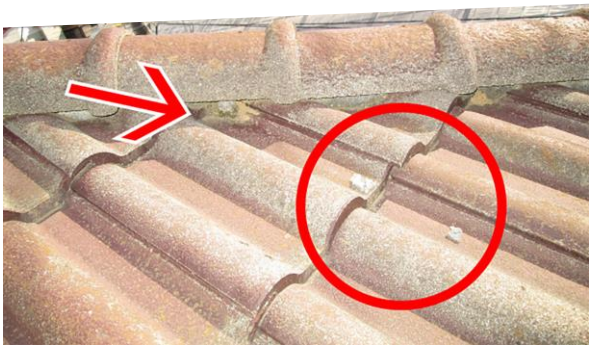
一覧へ戻る

物件所在地	千葉県船橋市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ２５）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	■切妻　□寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（　４．５／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	■アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）□不明
瓦　桟　木	■木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　□不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	■引掛桟工法（空葺）　□土葺　□直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	
発 生 部 位	□平部　■軒部　□けらば部　□大棟　□隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	■東　■西　■南　■北　□不明

経年変化記録　部材（　棟、シックイ　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　■剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　□汚れ
□かび　□こけ　□堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

当時棟瓦の留付に粘土を使用し、表面にシックイを塗り、流出止めにしていた。
シックイが剥離して、中の粘土が雨水により流出している。



主な作用因子	■雨水　□結露水　■風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　□鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明
補 修 内 容	流出した粘土を入れて、表面のシックイを交換
耐久性向上の提案	棟瓦を外し、粘土シックイを取り除き、剥離の少ないナンバンモルタルに全交換する

一覧へ戻る

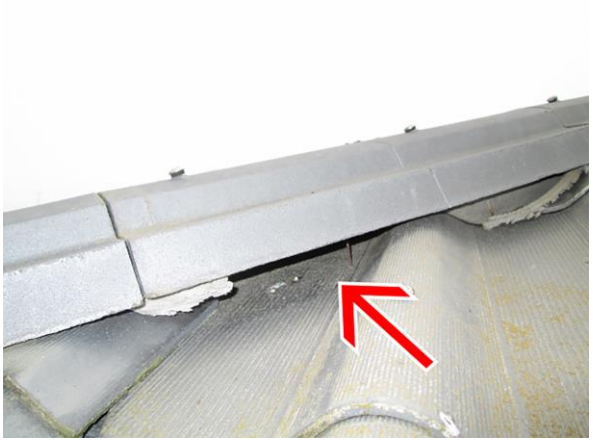
【木造住宅の外皮経年変化事例調査シート（屋根）】

物件所在地	千葉県八千代市
立 地 条 件	住宅地
竣 工 経 年	（　　）年　～　（　　）年　＝（ ３５ ）年
建 物 用 途	■戸建住宅 □共同住宅　□その他(　　)
建 物 構 法	■軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法　□その他（　　）□不明
屋 根 形 状	□切妻　■寄棟　□片流れ　□入母屋　□その他(　　)　□不明
屋 根 勾 配	（ ４／１０）勾配
下地(野地板)	□構造用合板　□その他の合板(コンパネ等) □パーティクルボード　□硬質木片セメント板 □硬質木毛セメント板　□木材(バラ材)　□木材(幅板)　□その他(　　)　■不明
防 水 下 地 （下葺）	□アスファルトルーフィング 940　□改質アスファルトルーフィング　□透湿ルーフィング □高分子系ルーフィング　□土居葺き　□樹皮系　□その他(　　）■不明
瓦　桟　木	□木質系　□プラスチック系　□その他（　　）　■不明
仕 上 げ 材	□粘土瓦　■プレスセメント瓦　□化粧スレート　□金属 □アスファルトシングル・不燃シングル　□その他（　　）　□不明
屋 根 構 法	□引掛桟工法（空葺）　□土葺　■直葺（野地板直打ち）　□通気たて桟構法 □その他（　　）　□不明
改 修 履 歴	コロニアルから波形化粧スレートに 15 年前にカバー工法
発 生 部 位	□平部　□軒部　□けらば部　■大棟　■隅棟　□その他棟部　□谷部　□壁際部 □トップライト　□雪止　□煙突　□その他（　　）□不明
発　生　階	□１階　■２階　□３階　□その他（　　）　□不明
方　　位	□東　□西　□南　□北　■不明

経年変化記録　部材（　棟面戸　　）(説明文・写真・図)

□ひび　□割れ　□剥離　■欠損　□変形　□反り　□縮み　□ずれ　□腐食（錆）　□腐朽　□変色　■汚れ
□かび　□こけ　■堆積物有り　□シーリング切れ　□その他（　　）

鳥が面戸をついばんで、棟内部に巣を作っていた。
棟面戸は棟部の止水面戸であるため欠損することによって雨漏れをおこす恐れがある。



主な作用因子	□雨水　□結露水　□風　□地震　□雪　□低温　□高温　□虫　■鳥　□植物　□塩分 □踏み割れ　□飛来物　□ほこり　□火山灰　□化学物質　□紫外線 □その他（　　）　□不明 鳥が棟部に使用されている止水面戸を取り除き、棟の中に巣を作っていた。
補 修 内 容	鳥の巣を取り除き、新たに面戸材を取り寄せて再施工する。 廃板品のため不可。
耐久性向上の提案	他の資材で代用。鳥がついばめないようにブチルテープ付のシートで棟内部を塞ぐ。 乾式棟換気シート

一覧へ戻る

第３編【造り手向け】リスク分析・評価ガイドライン

第Ⅳ章 木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

劣化リスク分析ＴＧ　委員

主　査　土屋喬雄（東洋大学）
幹　事　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　西多　致（前東海大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　金田正夫（一般社団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷愼吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

本文　目次

（　）内：執筆者名

1. 木造住宅の劣化要因としての水分（石川）……1

1.1 水分に起因する建築物の不具合と劣化現象……1

1.2 木材の生物劣化と水分……2

1.3 外皮内の木材を湿潤させる水分……3

1.4 外皮構造の変化と水分に起因する劣化リスクの増大……3

2. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類（石川）……6

2.1 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在……6

2.2 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの種類……6

2.2.1 外皮の設計に起因するリスク……6

2.2.2 外皮の施工に起因するリスク……8

2.2.3 住まい方に起因するリスク……10

2.2.4 維持管理に起因するリスク……10

2.2.5 情報伝達に関わるリスク……11

3. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する要因と問題点……13

3.1 外部環境に関わる要因（土屋）……13

3.1.1 地域特性……13

3.1.2 特殊な立地環境（土屋・近江戸）……15

3.2 使用材料に関わる要因（神谷愼吾）……16

3.2.1 材料の水分……16

3.2.2 適用外の部材……18

3.2.3 不適切な組み合わせ……20

3.3 工事管理および工程に関わる要因（大場）……22

3.3.1 工事管理に起因する要因 22
3.3.2 工程に起因する要因 23
3.4 外皮構造の計画・構成・納まりに関わる要因 23
3.4.1 基礎に関わる要因（土屋・近江戸） 23
3.4.2 外壁に関わる要因（神谷昭範） 24
3.4.3 屋根に関わる要因（神谷昭範） 36
3.4.4 バルコニーに関わる要因（土屋・近江戸） 59
3.4.5 開口部に関わる要因（土屋） 61
3.5 付属物の設置に関わる要因（神谷昭範） 63
3.5.1 外構 63
3.5.2 屋根・バルコニー 63
3.5.3 外壁 65
3.6 維持管理の計画、実施に関わる要因（金田） 66
3.6.1 雨樋に関わる要因 66
3.6.2 バルコニーや屋上の排水口に関わる要因 67
3.6.3 浴室に関わる要因 67
3.6.4 床下換気に関わる要因 68
3.6.5 サッシの結露に関わる要因 68
3.6.6 屋根・外壁に関わる要因 68
3.7 住まい方に関わる要因（坂根） 69
3.7.1 表面結露発生やカビ発生を起こしやすい行動 69
3.7.2 外力の作用 71

1. 木造住宅の劣化要因としての水分

1.1 水分に起因する建築物の不具合と劣化現象

水分は様々な機構で建築材料の劣化要因になる。表 1.1.1 に水分による建築材料の代表的な劣化機構とその具体例を示す。これらの劣化機構は、木造住宅各部の構成材料において経年的に認められるものであるが、木造住宅の耐久性上、最も影響が大きく、かつ、比較的短期間に顕著な劣化を引きおこすのは木材の生物劣化である。木材の生物劣化と水分の関係については、次項で別途扱う。

表 1.1.1　水分による建築材料の劣化機構例

劣化機構	具体例
水を伴う化学反応による膨張、生成物の溶解	Ca化合物の浸食　コンクリートのアルカリ骨材反応
水分挙動に伴う繰り返し応力	岩石等の風化作用、接着層の剥離
吸収水分の凍結・融解の繰り返し	コンクリート・セラミックスの凍害
電解質水溶液のイオン化作用	金属の腐食
木材腐朽菌、木材食害虫の生育環境形成	木材の生物劣化

また、建築物内外に存在する水分は、建築物の各部位に様々な不具合を引きおこす。表 1.1.2 に水分に起因する不具合の代表的な事象と原因、発生部位を示す。

表 1.1.2 水分に起因する建築物各部の不具合

原因	不具合事象	部位
雨水	雨水浸入、雨漏り	屋根、外壁、バルコニー、開口部
	汚れ、伝い水	外壁
	排水不良・水溜まり	外部床、屋根、バルコニー
積雪	すが漏り、つらら、雪庇	屋根、庇
使用水	漏水	地下、水槽、配管
雨水・地中水・湿気	湿潤	床下、外壁、断熱材
湿気	カビ、表面結露	窓面、内壁面、天井面、床面
	内部結露	小屋裏、壁内
含有水分	ふくれ	露出防水層、塗膜
地下水	圧密沈下・液状化・凍上	基礎

これらの不具合は必ずしも構成部材の劣化を伴わない機能不全であるが、特に外皮内で発生し、気付かずに長期間放置されると周辺部材の劣化につながる。

実際の建築物で起きる不具合や劣化発生のメカニズムには水の状態変化が複雑に関係しているものが多い。その例を表 1.1.3 に示す。

表 1.1.3 不具合および劣化事象に関わる水の状態変化

事象	発生メカニズム
表面結露	**気体**（室内湿気）→（低温表面で凝縮）→**液体**→（流下、浸透）
凍害 （凍結融解作用）	**液体**（雨水、融解水）→（材料の細孔に浸入）→（凍結）→**固体**→（体積増加）→（水圧発生）→（応力発生）→（融解）→**液体** →（ 繰り返し）
屋根のすが漏り	**固体**（積雪）→（屋根面の熱で融解）→**液体**→（軒先へ流下、凍結）→**固体**→（アイスダム形成）→**液体**（上方からの流下水）→（ダムでせき止められ、オーバーフロー）→天井面、室内へ漏出
壁内結露（夏型）	**液体**（雨水）→（材料の細孔に浸入）→（日射熱で気化）→**気体**→（壁内に拡散移動）→（低温表面で凝縮）→**液体**→（浸透、漏出）

このような状態変化が、通常の気象条件の下で起こりえることが、建築物の劣化要因としての水分の特徴であり、劣化原因の究明や対策を難しくしている。

1.2 木材の生物劣化と水分

木材の生物劣化で直接水分と関係するのは木材腐朽菌による分解、すなわち腐朽である。図 1.2.1 に示すように、木材は大気中においては空気の温湿度条件に応じた一定の水分を含有し、この状態を気乾状態という。この水分は木材の細胞壁を構成する木材繊維に吸着され、周辺の空気が乾燥すると放出され、湿潤すると再度吸着して空気の湿度を一定に保つ作用があり、調湿作用として知られる。

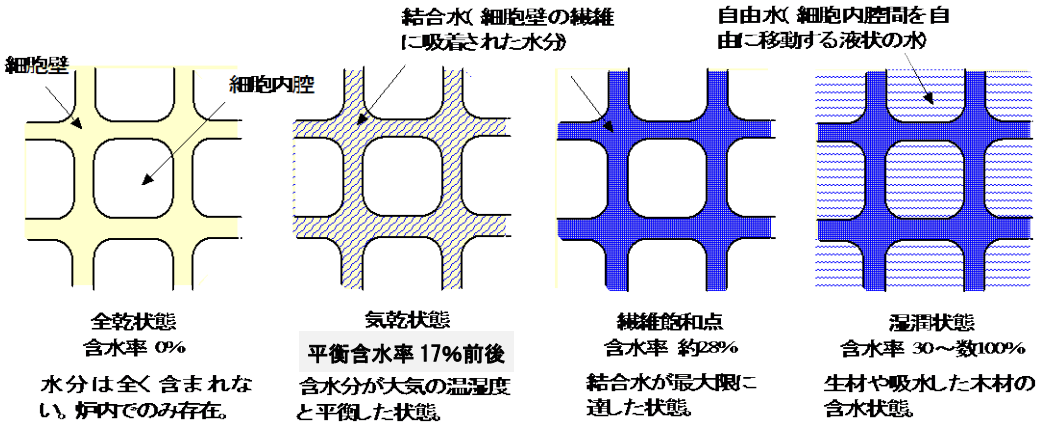


図 1.2.1 木材の細胞構造（木口面）と含水状態の模式図

腐朽菌は空中や雨水中に存在するが、木材に付着しても気乾状態の含水分では生育できず、繊維飽和点を超えて細胞内に自由水が存在するようにならないと生育できない。すなわち、気乾状態の木材であれば液状の水で濡れるような条件が必要となる。また、腐朽菌の生育には酸

素を必要とするから、自由水の量が多すぎても生育できず、最適な含水率の範囲が存在する。腐朽危険最小含水率は 30%と言われている。しかし、いったん腐朽が始まると水分が生成されるため、周辺の木部の含水率が 30%以下でも腐朽は進行することに注意が必要である。なお、木材上の腐朽菌の発芽、菌糸の生育と水分の関係、および水分履歴に応じた腐朽進行速度については、本報告書のⅥ章で詳しく扱われている。

1.3 外皮内の木材を湿潤させる水分

木材は気乾状態では腐朽しないから、屋内に置かれた木材はもちろん、屋外に露出した木材であっても、過度に頻繁に雨がかりする条件でなければ腐朽する恐れは少ない。これに対して、近年の木造住宅で主流となっている大壁造の軸組材、小屋組材、外壁や屋根の下地材のように、外皮に内蔵された木材の場合は、表面が外気に直接触れないため、特に外皮内が外気との通気が不十分な条件では、液状の水分が外皮内に発生すると木材の湿潤による劣化リスクが高い。

外皮内の液状水分の発生源として主なものは、浸入雨水、結露水、配管等からの漏水である。このうち、漏水は住宅本体の問題ではないのでリスク分析の対象外とするが、建築計画上適切なメンテナンスが容易に行える配慮が必要である。

外皮の雨水浸入リスクについては、本報告書の第Ⅴ章「木造住宅外皮における雨水浸入リスクの評価手法」において詳しく扱われる。結露は外皮内外の空気に含まれる水蒸気が凝結することによって発生するが、その水蒸気の発生源としては、地中の水分、建設時に構成材が含有する初期水分、工事中の降雨時に基礎に滞留したり、下地材が吸収した雨水、調理や入浴などを含め、室内で発生する水蒸気、外皮内に浸入し、滞留したり外装材に吸収保持された雨水などがある。これらが外皮内に浸入して水蒸気圧を高め、結露のリスクを増大させる。

1.4 外皮構造の変化と水分に起因する劣化リスクの増大

寺社建築では何世紀も経た木造建造物が数多く現存し、住宅でも江戸期に建てられた古民家が各地に残っている。これらの建築物外皮は雨仕舞を主体とした開放的な構成である。ほとんどが真壁造で、躯体木部は外気に露出しており、雨で濡れても直ぐ乾く条件にあった。また、劣化個所の発見が容易でメンテナンスしやすい構造とも言える。冷暖房もなく、基本的に室内は外気と同じ環境であったので、結露のリスクも皆無に近い。これらの建築では特に冬期の居住性は劣悪であったが、耐久性に関しては、木部は極めて好適な環境にあったと言える。

住宅の構造は昭和中期頃から大壁造が主体になったが、一部の地域を除いて断熱や気密化は普及しておらず、外皮の構造は隙間が多く、内部を自由に空気が通り抜けるような住宅が一般的であった。このため、内部結露発生のリスクは低く、また、外皮表面から雨水が浸入しても比較的容易に放散できる条件にあった。

写真 1.4.1 に、築 40 年の木造住宅の解体時に、内装を撤去した後のモルタル塗り外壁内部を示す。モルタル層には多数のひび割れが発生し、防水紙も破断していた。外壁面への散水を実施したところ、内部への浸水も確認された。ラス下地板には浸水痕と見られる変色した部分が

あったが、腐朽は無く、健全であった。柱にも一切劣化は生じていない。この住宅の外皮構造は、まさに上に述べたような条件が当てはまり、雨水浸入が起きていたにも拘わらず、木部の劣化が抑制されたと考えられる。



写真 1.4.1 モルタル外壁解体調査事例

（東京都小金井市、1969 年建築、2009 年調査、濡れ跡は散水実施時のもの）

近年、木造住宅の外皮構造は急速に変化している。省エネ基準の段階的強化に伴い、高気密、高断熱化が進むかたわら、軸組構法においても構造用面材の使用が一般化し、剛床構造のような新しい構法も採用が増えている。これによって躯体内空間の気積は減少し、内外の密閉度が高まっている。また、床下、壁内、小屋裏の外皮区画が独立し、相互間の空気の流通が生じなくなっている。断熱によって外皮の層間に温度差が生じ、密閉度が高まった結果、内部結露発生のリスクは著しく高まっている。

一方、特に都市部で顕著な傾向として、軒の出寸法が年々短くなり、全く軒の出がない、俗に軒ゼロと呼ばれるようなデザインの住宅も増えており、外壁面が容易に雨がかりするようになっている。また、防水納まり上問題が多いルーフバルコニーの採用も一般化し、外皮の雨水浸入リスクも高まる一方と言える。

写真 1.4.2 に 2×4 工法の 3 階建て木造住宅で、建築後 5 年半という著しく早期に確認された躯体の劣化事例を示す。竣工は 2004 年で、外皮の構造が上述のように変化した後の建築である。写真は外装材（ラスモルタル直張り構法にセラミックタイル接着張り仕上げ）を解体した状態で、躯体の枠組材が腐朽している。原因は外装材のひび割れ部からの雨水浸入による長期湿潤と考えられている。

その他にも至るところで外壁の構造用面材の合板が黒く変色し、全断面が欠損して大きな貫通孔ができている状態であった。浸入雨水を発生源とする結露も発生していたと考えられる。被害個所の上部は陸屋根でパラペット納めになっており、壁面は常時雨がかりする状態であった。密閉度の高い外皮内空間にいったん水分が浸入すると、極めて高い劣化リスクとなることを示す事例と言える。



写真 1.4.2 木造住宅外壁内部劣化事例

（埼玉県東川口市、2004 年竣工、2011 年調査）

この事例に代表されるように、近年の木造住宅の外皮構造は、従前の外皮構造に比べて、住宅の建設と使用の過程で起こりえる雨水浸入や内部結露発生につながる様々な誤りに対して、極めて許容度が小さいものになっている。このため、木造住宅の設計、施工、流通、使用、維持管理の各段階で、水分に起因する劣化リスクを高める要因を明確にして、極力リスクを回避するとともに、リスクを容認する場合には適切な対応策を講じる必要がある。以下の各節では木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類、およびその内容について述べる。

2. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類

2.1 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在

木造住宅が水分の影響により比較的早期に劣化を生ずるリスクの所在は、住宅の計画・供給・使用の各段階に広くわたっている。その主要な項目を挙げれば以下の如くである。

(1) 外皮の設計に起因するリスク
(2) 外皮の施工に起因するリスク
(3) 住まい方に起因するリスク
(4) 維持管理に起因するリスク
(5) 情報伝達に関わるリスク

2.2 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの種類

2.2.1 外皮の設計に起因するリスク

1) 設計与条件の理解不十分

住宅におよぼす水分の作用は地域により様々である。風雨の強さや風向きには地域差があり、また多雪寒冷地でのすが漏り、沿岸地での塩害、降灰地での排水支障など地域特有の問題がある。また、敷地周辺の地形や敷地造成過程によっても雨がかり、風当たり、水はけなどの条件により、外皮からの浸水リスクや地中水分による湿害リスクが高まる場合がある。

かつての地域密着型の住宅建設においては地域性や敷地固有のリスクへの適切な対応が経験則で成り立っていたが、住宅産業の規模や営業範囲の拡大に伴う設計与条件の多様化、従来住宅建設に不向きとされてきた地域での住宅地の開発、敷地の狭小化に伴う隣棟間隔の減少、さらには地域の伝統的住宅様式と脈絡のない新規な住宅デザインへの指向などの変化に伴って、こうした経験則が生かされにくい状況が生まれており、これらが雨水浸入や湿害発生のリスクを増大させている。

2) 浸水や結露を招きやすい部位形態の採用

屋根、外壁、バルコニー等の外皮各部位の形態について、雨水浸入リスクを増大させる共通的な要因として以下が挙げられる。

(1) 雨がかりの厳しさ
(2) 流下雨水の集中しやすさ
(3) 排水支障発生時の危険度
(4) 表面の雨水および浸入雨水の滞留
(5) 施工が複雑な取り合いの存在
(6) 保守点検の難しさ

また、結露発生リスクを増大させる部位形態の共通的な要因として以下が挙げられる。

(1) 外皮内空間全体の通気に有効な換気口配置が困難
(2) 外皮内空間全体の通気に有効な通気経路の確保が困難
(3) 外皮内空間の気積が不十分
(4) 日影による局部的低温部の形成

具体的な例として､近年木造住宅デザインの変化と共に採用が増えている､ルーフバルコニー、陸屋根、三方がパラペットとなっている緩勾配屋根、軒の出が極端に小さい立面形状等については、上掲の要因の多くが当てはまることから水分に起因する劣化のリスクを多くはらんだ部位形態と言うことができる。

一方､在来の木造住宅で一般的に採用されてきた部位形態にも問題は皆無ではない。雨水浸入リスクが高い部位形態の典型的な一例として、下屋の軒先が直交する外壁面と取り合う形態（壁止まり軒先）が挙げられる。この部位は屋根上方の壁面を濡らす雨水と、屋根面壁際の流下雨水が一点に集中し、二次止水層である屋根の下葺き材と壁の防水紙の取り合いが複雑で不適切施工となり易いために漏水事故が頻発することが知られている。

雨水浸入、結露発生のリスクを内在した外皮部位形態の要因は他にも多数あり、これらは 3 節において具体的に詳述される。

部位形態の選定は、住宅の基本計画に関わる部分であり、設計によってある程度までリスクの高い部位形態の採用を回避することは可能であるが、住宅に求められる設計上の要求は耐久性の他にも数多くあり、兼ね合いが難しいところである。

3）浸水や結露、躯体木部の長期湿潤を招きやすい層構成、構法・仕様の採用

外皮各部位の層構成、構法・仕様について、雨水浸入リスクを増大させる共通的な要因として以下が挙げられる。

（1）部材緊結具の相互貫通による層間の浸入雨水移動経路の形成
（2）外装材支持部材、建具枠他の層間横断部材による浸入雨水の滞留と室内側への移動
（3）二次止水層の止水性能不十分
（4）外装材の保水と放散水分の室内側への拡散経路
（5）浸入雨水の排出口の不備

また、結露発生リスクと関連する層構成、構法・仕様の要因として以下が挙げられる。

（1）断熱層内外各層の透湿抵抗比
（2）層内の温度勾配
（3）断熱層外気側の通気措置
（4）熱橋の形成
（5）構成材の吸放湿特性

また、躯体木部の長期湿潤化リスクに関わる要因として木部周辺の通気条件がある。

外壁において、外装材を躯体に密着して取り付ける、いわゆる直張り構法は、雨水浸入に関して上掲の要因が多く当てはまり、リスクが大きい。これに対して外装材と躯体の間に通気層を設ける、いわゆる通気構法においては、通気層が浸入雨水の移動経路を分断し、排出経路として機能するため、リスクは軽減される。通気構法において、通気層は室内側から移動する水蒸気の排出路となるため、壁内結露発生および躯体木部の長期湿潤化リスクの軽減にも役立つ。

屋根においては、現行では屋根材を直接野地板面に葺く構法が主流であるため、外壁の直張り構法と同様の浸水リスクがあるが、今後通気構法を採用することによりリスク軽減が期待される。

外皮の結露発生リスク評価の際、通常考慮される水分は、空気中の湿気と構成部材の含水分のみであるが、雨水浸入を考慮すると結露発生リスクは著しく高まることが事例調査やシミュレーションで分かっており、雨水浸入リスクの高い層構成、構法・仕様の採用は結露発生リスクの増大にもつながる。

相対的に透湿抵抗の高い部材によって構成され、部位区画相互間の通気が行われなくなっている近年の住宅外皮構造においては、いったん躯体部分に浸入した水分は長期間乾燥せずに滞留し、従前の比較的気密性が不十分であった住宅構造では耐久性上さほど問題にならなかった雨水浸入が、躯体木部の長期湿潤化をもたらし、早期劣化につながる。

雨水浸入、結露発生、躯体長期湿潤化リスクに関係する外皮の層構成、構法・仕様の要因は他にも多数あり、これらは3節において具体的に詳述される。

4）設計図書における工事仕様詳細の欠落

実質的に設計者不在で進められることも多い木造住宅の工事においては、作成される設計図書の内容は必ずしも十分ではない。設計図面に浸水防止や結露発生防止上重要な各部納まりの詳細図が無く、仕様書に使用材料や工事方法の詳細が明記されていない場合、これらの決定は施工者の裁量にゆだねられることになる。その結果、コスト削減優先で性能が不十分な低品質の材料が選定され勝ちになり、また施工者の経験や知識が不十分な場合は誤施工によるリスク増大に結びつく。

a. 外皮構法・仕様の適正な選択についての理解不足

前述のように、水分に起因する木造住宅の劣化リスクには外皮の構法・仕様が重要な関連を持つ。構法・仕様採用の最終的な決定権は発注者にある。受注者が提示する標準仕様の他に如何に優れた構法・仕様があっても、発注者がそれを望まない限り採用されることはない。しかし、実際には住宅の設計において、耐久性に関わる構法・仕様の選択に発注者が関わることは稀である。その理由は発注者自身の耐久性に対する無関心にもある。

一般の発注者は住宅設備、建具など日常生活において直接触れる部分の仕様、あるいは省エネ性能など居住性やコストに関わる部分には多大な関心がある反面、耐久性に寄せる関心は極めて薄い。その結果として外皮の構法・仕様の採用は作り手まかせとなり、前項で指摘した設計図書での工事仕様の不明確さと相まって、より劣化リスクの大きい、低位の構法・仕様の採用に傾くのが現状である。

5）工事監理の不在

多種多様な部材が複雑に組み合わされる木造住宅外皮の納まりに関しては、わずかな作業手順の誤りや施工漏れが雨水浸入や結露発生につながる。如何に適切な構法・仕様が選ばれ、設計図書に明記されていても、工事においてその内容が正しく実現されなければ無意味である。

設計図書の記載の通りに工事が行われるよう監督、指導、確認することが工事監理の目的であるが、前述のように設計者の関与が必ずしも一般的でない木造住宅の工事においては、監理そのものが実施されず不適切な施工があっても見過ごされたままになる恐れが少なくない。

2.2.2 外皮の施工に起因するリスク

1）低品質材料、不適合材料の使用

本来、適切な材料の選定と設計図書への明記は設計行為の範囲であるが、木造住宅工事においては、材工発注の場合など、材料の選定が工事担当者の裁量に任される場合が多いため、本節で取り上げた。

住宅外皮の構成部材の製品の中には、形状や使用方法が同種の製品であっても、所定の防水、防露の目的を果たす上では性能が不十分な製品が市場に流通しているのが実態である。工事担当者がコスト削減を優先するあまり、本来使用すべき製品に替えてこのような製品を使用することも稀ではなく、その製品が防水・防湿機能材料である場合は直接湿害のリスクを増大させ、構造用材料、接合材料の場合であっても、ひび割れ発生などから湿害リスクに結びつく恐れがある。

不適合材料使用による湿害発生リスクの例として、外壁防水シートと防水テープの不適合によるしわと水みちの発生、木材保存剤との接触による透湿防水シートの防水性能低下、木材保存剤との接触による板金部材の腐食発生などがある。

不適合材料使用の原因の多くは工事担当者に正しい情報が伝わっていないことであるが、不適合の認識はあっても資材の準備不足のため、工程に追われて施工者が手持ちの他の材料で代用してしまうケースもある。

2）不適切な材料水分管理

外皮構成部材の含水分は内部結露発生の重要な要因である。プレカット工法の普及に伴って躯体には乾燥材の使用が一般化しているが、地域により伐採後の乾燥が不十分な、いわゆるグリーン材が使用されるケースもまだある。また、胴縁など二次構造材の水分管理はほとんどなされていない。

現場に搬入された資材や、既に建て方を終えた躯体の降雨に対する養生が不十分で湿潤する場合もある。湿潤した部材の十分な乾燥を待たずに施工を進めると、特に近年の密閉度の高い外皮構造においては完成した外皮内に水分が長期間滞留する他、日射熱で高温化した部材から外皮内に水分が拡散し、内部結露を拡大する危険がある。

3）不適切な工具使用、工事方法の採用

防水性能に直接影響をおよぼす工具使用の例として、下葺き材、防水シートなどの二次止水層の固定に用いるハンマータッカーやその上にラス等を施工する際のエアータッカーなどの工具の不適切な使用、自動釘打ち機で桟木等を施工する際にワイヤ連結釘を使用したための止水層の損傷のケースがある。

下地への密着確保が重要な防水材料の施工では、適切な下地処理、プライマーの使用、圧着作業などが特に重要であるが、作業部位の施工条件、作業者の経験や技量などの要因で適切な工事が行われず、防水の欠陥となることも多い。

基礎コンクリート立ち上がり部、土間コンクリートとの打ち継ぎにおいて、型枠やフォームタイ、作業手順の不適切な採用により生じた貫通空隙が、ヤマトシロアリの侵入経路となって躯体木部の被害を招く例もある。

4）不適切な工事管理、工程管理

木造住宅の外皮は多種多様な部材で構成され、関係する職種も多い。各専門工事の施工期間は

比較的短く、天候や労務事情による工程の変動の影響も大きい。従って、各専門工事の流れを調整し、劣化発生につながる取り合い部の誤施工を未然に防ぎ、工程上の不適切状態を是正するために綿密な工事管理は極めて重要である。しかし、一部の大手業者を除いて、現場の管理体制が十分整っていない木造住宅の工事においては不適切な工程や作業環境での工事実施が多くのトラブルに結びついているのが実態である。

不適切な工事管理が水分に起因する外皮の劣化リスクに結びつく例として、基礎コンクリートの乾燥不十分状態で施工した躯体木部の湿潤、外装材未施工状態での放置による防水紙、下葺き材の劣化､他業種による損傷､異業種施工取り合い部での作業順序誤りによる防水納まり不良、未施工発生、低温時の防水テープ施工による密着不良などのケースがある

2.2.3 住まい方に起因するリスク

1）想定しない室内温湿度環境

住宅の住まい手の生活習慣や行動パターンは年齢、性別、生育歴により様々で、また、快適と感じる室内温湿度条件も個人差が大きい。また、温湿度に影響する冷暖房、加湿、除湿機器の使い方は、身体条件、経済観念、生活信条等によっても異なる。

住宅室内の温湿度条件が設計で想定する条件と異なり、著しい高湿化や、床・壁・天井面の低温化が生じると結露発生やカビ発生のリスクとなる。

住まい方が高湿化、局部的低温をもたらす具体的な例として、入浴や調理、開放型暖房機や加湿器の使用、大量の植物や水槽の設置などによる多量の水蒸気の発生、24 時間換気装置の意図的な運転停止、局所暖房、床下温度が室内と同等になることを想定している基礎断熱構造において室内から床下へ十分熱が供給されない場合などがある。

2）想定しない外力の作用

木造建築は鉄筋コンクリート造建築等に比べて動きが大きく、従前は木造の下地にメンブレン防水工事を適用することは稀であったが、近年の木造住宅では、躯体一体型のバルコニーや陸屋根の採用が一般化し、雨水浸入対策として防水層や防水テープ、シーリング材等による水密化の比重が増している。

建築物の動きの主要因は温度や水分の変化、地震や風等の外力であるが、バルコニーや陸屋根は、生活の場の一部として物干し場、鉢類の置き場などに利用されることが多く、作用外力として居住者の行動や、器物の衝撃が無視できない。具体的な例として、人の寄りかかりや布団干しがもたらす繰り返し加力によるバルコニー手すり壁笠木や手すり子取り付け部の防水処理の損傷、物干し竿や重い植木鉢等の落下による防水層の破損などがある。

木造下地の場合、いったん防水層の損傷が発生すると、浸入雨水によって躯体木部の劣化に発展するリスクは極めて大きい。

2.2.4 維持管理に起因するリスク

1）浸水、湿害発生につながる異常事態の放置

住宅を長く使い続けるうちには、ホコリの堆積、飛来物、小動物、植物の繁茂、人為的な工作物の設置や造園などの要因によって、外皮内外の環境が新築時と変化し、これらを放置したままにすると、しばしば雨水浸入や結露その他の湿害発生につながる。

典型的な例として、落ち葉や異物で、とい・ドレンが詰まり発生する溢水事故がある。特に近年短期間集中豪雨の発生が増加する傾向があり、この種の事故が発生するリスクが高まっている。その他、床下換気口や通気層下端開口周辺の植物による換気障害、布基礎周辺の盛り土による雨水の床下への浸入、建築物周辺に伸びた樹木の強風時の振動による屋根材や外装材の破損などがある。

2）定期的点検、必要な補修の不実施

外皮構成部材の経年劣化は避けられないものであり、また、台風や地震で外装材のズレや損傷が起きることもある。これらに対して適切な時期に点検と必要な補修が行われないと浸入雨水等による躯体の劣化が早期に進行する恐れが高まる。外皮の劣化や損傷は居住者が普段目にする外壁面では気付きやすいが、屋根面や床下では気付かれずに放置され勝ちである。

適切な維持保全の実施の有無は、住宅所有者の意識、関心度と経済的余裕に左右される面が大きいが、一方で必要なメンテナンスと実施スケジュールに関わる情報が住宅の所有者に十分伝わらないこと、アクセス不能の部位の存在や、点検用の安全設備、点検口の不備など、適切なメンテナンスの実施を妨げる住宅構造がリスクを高める要因となる。

3）不適切な補修、改修

リフォーム工事等において採用される補修･改修構法や施工法が原因で､雨水浸入や排水不良、結露発生を招くことがある。新築工事では、外装材や二次止水層の上下の取り合いは雨仕舞の原則に従い、下方の部材の外側に上方の部材を重ねることによって浸水防止を計るが、リフォーム工事においては既存の構造の解体を最小限にするため、取り合いを逆順序としたり、浸水防止をシーリング材での止水のみに依存することも多く行われ、その結果多くのトラブルを招いている。

雨水浸入につながる不適切な補修、改修の具体的な例として、下屋の屋根をかぶせ葺き構法で改修する場合の壁際で雨押さえ立ち上がりを外付けとする、既存外壁と新設外壁の取り合いで防水紙を不連続のまま施工する、化粧スレートの再塗装時に重ねの開口を塗料で塞ぎ、縦目地から入った雨水が排出されず雨漏りになったなどがある。また、防湿、排湿措置を伴わない不適切な断熱補強により、壁内の低温化でそれまで発生していなかった内部結露を招いた例もある。

2.2.5 情報伝達に関わるリスク

1）住まい手の外皮仕様選択および維持管理に関わる情報提供の不足

住宅の耐久性に関わる適正な外皮構法・仕様に関する発注者の選択を妨げている最大の障害は、構法・仕様と耐久性グレード、ライフサイクルコストの関連についての明確な情報が発注者に理解できる形で公開、提示されていないことである。現在、家電や自動車などの耐久消費財の購入時に、一般消費者は製品の選択の参考としてカタログ等で製品の仕様や性能と価格について多くの情報を入手することができる。それより遙かに高額で長期間使用する住宅の耐久性に関わる仕様と性能についての情報提供が立ち遅れていることは大きな問題であり、住宅の劣化リスクを増大させている要因として認識されるべきである。

情報提供の不足は維持管理が適切に行われない場合の早期劣化原因の一つとしても指摘される。かつての地域密着型の住宅建設では、工事受注者は建築後も施主との密接なコミュニケーシ

ョンを保ち、このことが適切な時期と方法によるメンテナンス実施につながっていたが、現在の住宅供給においては、工事受注者と施主の関係は希薄になり、完成後はほとんどコミュニケーションが途絶える。その結果、必要なメンテナンスについてのアドバイスが得られず、適切なメンテナンス時期を逸して劣化を進行させてしまうケースもある。

また、補修・改修工事が新築時の工事業者とは無関係のリフォーム業者によって実施されるため、既設工事の詳細が不明のまま工事が進められて不具合を招くことも起こりやすい。不具合の防止には、既設工事における外皮の構法・仕様に関する記録が施主に提供され、保存されることが有用であるが、この種の情報提供のシステムが確立していないことも維持管理の不備による劣化リスクの一因となっている。

2）作り手の材料選定、構法詳細、工事計画、施工要領決定に関わる有用な情報の不活用

外皮各部位の適切な設計･施工の拠り所として，日本建築学会建築工事標準仕様書（JASS）をはじめ、様々な公的機関、業界団体が刊行する標準仕様書、設計施工基準、指針や施工要領があり、材料、構法に関する推奨仕様や雨水浸入や劣化防止の対策が示されている。しかし、木造住宅工事の現場では、これらの推奨仕様に合致する工事が必ずしも行われていない現状がある。

国土技術政策総合研究所で木造住宅のモルタル外壁工事の設計および施工の実態を把握するために、全国の左官工事業者を対象に行ったアンケート調査 [1)] の結果によると、地域によってこれらの推奨仕様に合致しない構法・仕様による工事が多く行われている実態が明らかになっている。同じアンケートでの、設計施工に際して参照する公的仕様書、指針類についての設問に対する回答では、比較的参照度が高い一般社団法人 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事でも参照している業者の比率は 50%にとどまり、その他の標準仕様書、設計施工基準、指針や施工要領の参照される度合いはずっと低く、外皮工事の実施現場でこれらの有用な情報が活用されていないことが不適切施工発生の背景となっていることを示唆している。

3）異業種施工取り合い部位の工程連携に関わる情報授受の不足

屋根と壁の取り合いなど、異業種による工事が交錯する部分で、取り合いの形態によりそれぞれの業種の施工範囲が位置的に明確に分離せず、重なり合う場合がある。こうした場合、専門工事業間の工程を調整し、的確な納まりを実現するのは工事管理の機能であるが、綿密な工事管理の実施が期待しにくい木造住宅の工事においては、工程の連携が上手く行かず、部材の張り重ね順序の誤りや、施工漏れなどにより、雨水浸入につながる不適切な施工が発生しやすい。こうした事態を招く原因として、専門工事の発注時に、この種の取り合い部の施工の詳細についての明確な情報が与えられず、工事業毎の工事分担範囲と責任の所在が不明のまま工事が進められることが指摘される。

異業種施工取り合い部位における不具合の発生は、ある程度木造住宅の生産システムが抱える構造的な問題であり、将来的には同一部位についての一連の工事を同一職種が実施する、多能工化などの方向も模索されている。

引用文献

1)：国土技術政策総合研究所 資料 第 779 号、「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」204～264P、調査年月：2009 年 8 月

3. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する要因と不具合

3.1 外部環境に関わる要因と不具合

3.1.1 地域特性

1）強風雨地域

水分に起因する劣化リスクとして降雨が最大の要因であることは明らかである。屋根材からの浸入、外壁クラックからの浸入、各部取り合いからの浸入等は皆降雨に起因する。特に雨水の浸入リスクを高めるのが強風を伴う場合である。瓦屋根を対象とした実験によれば、風速が 15 m/s を超すと急激に雨水の浸入量が増すことが明らかになっている。また外壁の場合、1 メートル近い高さまで通気層内を雨水が吹き上がるといわれており、防腐処理した通気胴縁の使用が望ましい。風雨の同時発生頻度は、都市により発生パターンに相違があるので、設計時にはこれらのことを十分に認識し、万全を期すよう計画することが重要である。

2）寒冷・多雪地域

わが国は、太平洋側の寒冷地域と日本海側の多雪地域に大きく分類することができる。多雪地域では 12 月前後から 4 月前後まで降雪があり、その間屋根に雪が積った状態がつづく。屋根と雪との接面では 0 ℃、100 %が長期間継続するため、屋根材からの浸水や屋根材への透水のリスクが高まり、野地板等の腐朽に繋がる恐れがある。また、天井断熱が不完全で暖気が漏れ小屋裏空間が温まるとすが漏り（すが漏れともいう＝ice dam）が発生し、野地板や桟木の腐朽リスクが極めて高くなる。多雪地域では断熱・気密の徹底が重要である。野地板裏面に通気層を有する屋根断熱で野地板裏面を外気気流により冷やすことによりすが漏りを防ぐことができる。

寒冷地域に限らず冬期には夜間放射（放射冷却ともいう）により屋根外表面温が外気温より 4～5℃、外壁面で 2～3℃低くなり、凍害発生リスクが高まる。また、内部結露発生リスクも高まる。屋根面に露を結び、日射が当たる 8～9 時頃まで継続する。これはほぼ毎日繰り返されるので、屋根材間の隙間や屋根材表面から浸水や吸水がおこると劣化リスクが増大する。

夜間放射とは、地表面と天空大気との間で行われる長波長放射で、次式で近似される。

$$J_{nit} = C_b\left(\frac{T_a}{100}\right)^4\left(0.474 - 0.076\sqrt{f}\right)\{1-(1-k)c/10\}$$

ここに、

J_{nit}: 夜間放射量（W/m^2）

C_b: 黒体の放射定数(= 5.67 W/m^2K^4)

T_a: 地表付近の空気の絶対温度(K)

f: 地表付近の空気の水蒸気分圧($mmHg$)

k：雲高による修正係数

上層雲時：$k = 0.8$

中層雲時：$k = 0.3$

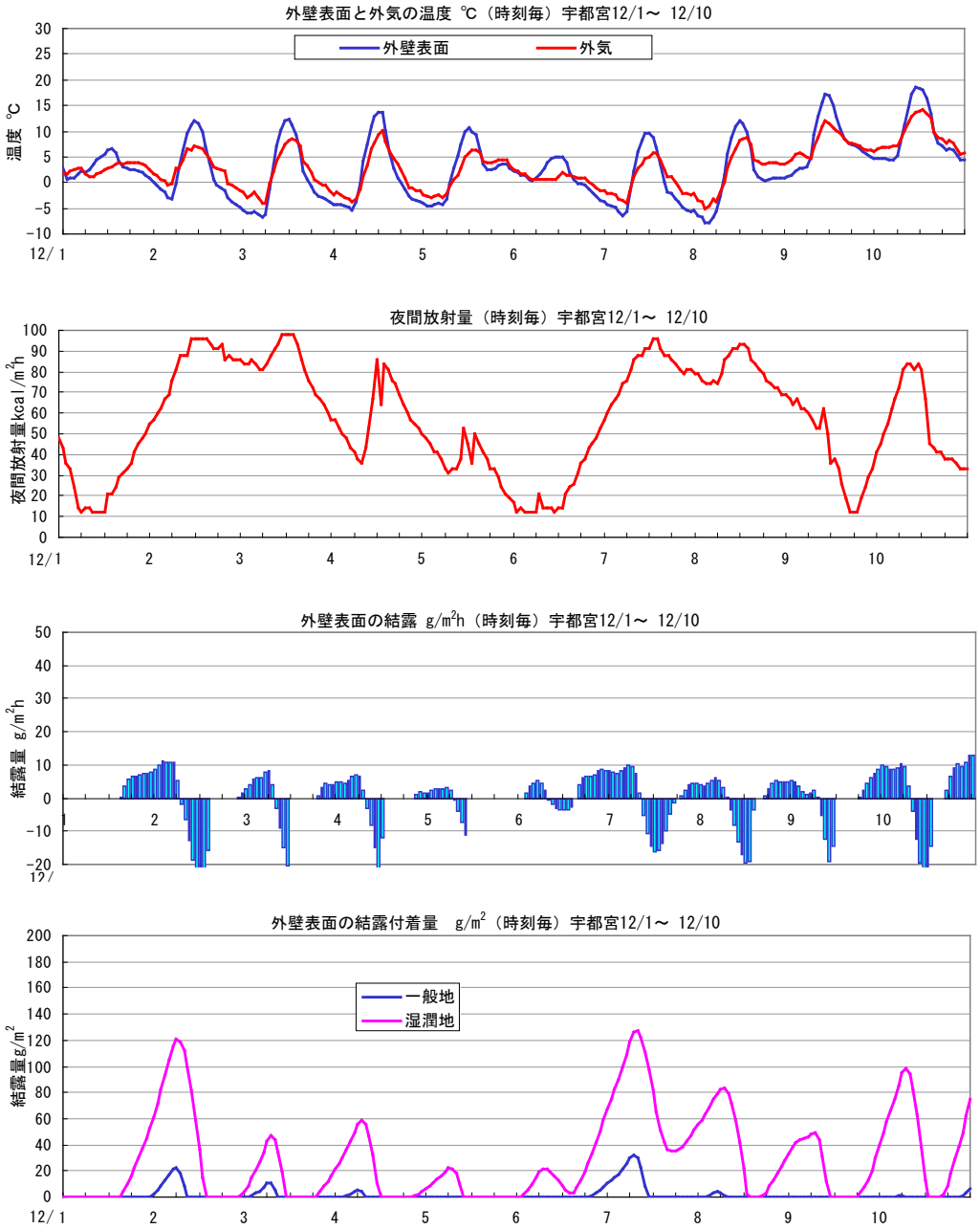
下層雲時：$k = 0.15$

c：雲量　快晴＝0　全天雲＝10

（出典：最新　建築環境工学「改訂４版」2016/2/ 井上書院

図 3.1.1 は宇都宮の標準気象データによる計算結果で、夜間放射量は、昼間は少なく夜間から

明け方にかけて大きくなり 110 W/m^2 近くになる。その結果、外壁表面温が外気より 2～3℃低くなり結露が発生している。とくに北側では日中の蒸発が少なく、結露付着量が増大しやすい。また、屋根面では夜間放射の影響をより強く受け外気温より 4～5℃低くなるため結露量（露）は多くなる。屋根の勾配が緩いほど夜間放射の影響は大きい。場合によっては一日中濡れていることがある。凍結・融解を繰り返すことにより層状剥離、剥がれ等が生じ著しい劣化につながる恐れがある。とくに吸水性の高い屋根材では注意が必要である。湖沼周辺や盆地のような湿潤地域ではこれらの傾向が倍加されるので、吸水性の低い屋根材や防水性の高い塗膜材の採用が望ましい。



一般地：標準気象データ（宇都宮）の場合
湿潤地：同上で、絶対湿度を２割増しにした場合

図 3.1.1 放射冷却による外壁面（北壁）の結露例　宇都宮

3）降灰地域

鹿児島県桜島周辺地域のように降灰のある地域では、屋根材の隙間から灰が浸入し、瓦桟の如き横桟に堆積して浸入雨水の流下を妨げ、野地板や桟木の腐朽の原因となる。横桟を浮かせる縦横桟木構法が有効であるといわれている。

また、関東ローム層など地盤が表しになっている立地環境でも同様のことが言える。

3.1.2 特殊な立地環境

1）崖上敷地

崖上敷地では下から吹き上げる強風により、屋根―外壁取り合い部、けらば、軒天等の開口から雨水の浸入リスクが高まる。崖際に近いほどリスクが増す。

2）川沿い、湿地帯、盆地、沿岸地帯

川面では流速と同じ速度の風が起こっている。川が蛇行する地点の敷地ではこの風に常時曝されることになる。川面から蒸発した水蒸気をたっぷり含んだ空気に覆われるので、湿害のリスクが高まる。湖沼でも同じことがいえ、常時風の方向を考慮した配置計画が必要である。湿地帯や盆地も高湿度になりやすく、湿害のリスクが高い。とくに床下での結露被害が発生しやすいので注意が必要である。

海に接した山沿いの地域では海陸風（昼間は陸側が温まって海側から風が流れ、夜は逆に暖かい海側に向かって冷たい陸側から風が流れる現象）が発生し、昼夜を問わず水蒸気を多く含んだ空気が陸側に流れる。盆地状地形では毎朝、地表近くに湿度の高い空気の滞留が起きる。いずれの場合も湿害発生のリスクが高まる。これらの地域では屋根や外壁には雨水や朝露等に対し吸水率の低い材料選択が重要である。先に述べたような山が迫った沿岸部や湖沼周辺盆地のような湿気の高い地域では結露や凍結・融解の発生頻度が増大するので、吸水性の低い外装材・屋根材と防水性の高い塗膜材の採用を検討すべきである。

3）傾斜造成宅地、段型造成宅地、棚田・水田跡地の宅地化

傾斜地では斜面に沿って流下した雨水や湧水が敷地内に流入するため、宅地土壌地下水の上昇、流水の長期滞留が生じ、床下・基礎部の高湿潤化を招きやすい。適切な側溝や排水施設の設置により速やかに排水することが大切である。新造の傾斜造成宅地では、法面土砂崩落により基礎外周の地盤面が嵩上げされ、ベタ基礎打継部から内土間への逆浸水が起こることがあるので外周基礎周辺の地盤の高さの変化などに注意が必要である。棚田・水田跡地では地盤が湿潤しているため、床下空間が高湿化し土台、床組木部等が腐朽しやすく、床下地盤や土間の防湿処理の徹底が要求される。とくにベタ基礎の立上りや基礎と防湿コンクリートとの打継ぎ部は竣工後の乾燥収縮により隙間が発生することがあるので配筋を施したコンクリートの一体型の打ち込みが望ましい。

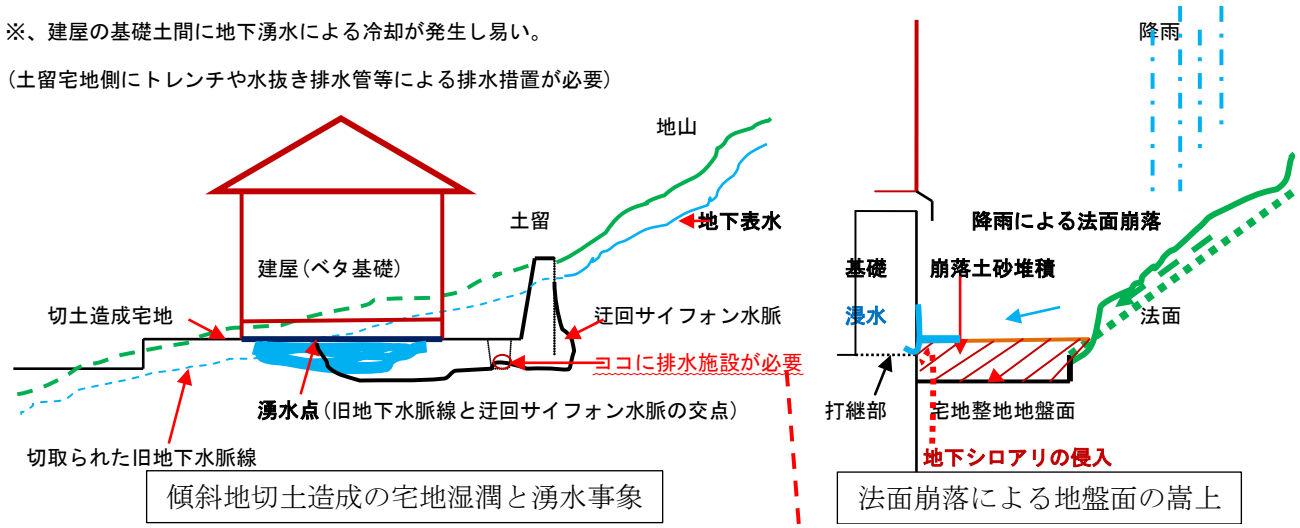


図 3.1.2 傾斜地造成宅地に発生し易い立地環境の劣化リスク要因概略図



上段の土留　湧水による宅地の湿潤状態

写真-1 段型造成宅地の湧水による湿潤状態



排水管を埋設したトレンチ（砂利埋戻し）

写真-2 排水トレンチ施設



打継に残るセパ金物　浸水状態

写真-3 打継部からの浸水

3.2 使用材料に関わる要因と不具合

3.2.1 材料の水分

水分を多く含んだ材料（特に木質系材料）を使用して施工した場合、材料から蒸発した水分による結露などによる湿度の高い環境でのカビや腐朽菌の発生、木材の乾燥過程での材料の変形などによる不具合が発生する。

1）グリーン材の使用

伐採時、木材の含水率は樹種や心材か辺材かで変わるが、ヒノキやスギなどの針葉樹の心材で 30～60%程度はある。木材を乾燥させることにより含水率が減少し、軽くなるだけではなく、強さなどの力学的性質も向上する。乾燥が不十分で初期水分を多く含んだ木材（グリーン材）はその後に乾燥していく過程で変形や収縮、割れがおきる。このようなグリーン材を使用した場合、木材の放湿乾燥による変形、収縮、割れで躯体や下地の変形が起こることで風の巻き込み、防水上の不具合が発生する場合がある。また、木材より放湿された湿気により屋根壁の取り合い部分など通気･換気の取り難い箇所、出来ない箇所に結露が発生し、カビや腐朽菌の発生につながる。乾燥の不十分な木材は腐朽しやすいため原則としてグリーン材は使用せず、KD 材（人工乾燥材）、AD 材（天然乾燥材）などの十分乾燥された木材を使用する。JAS 製品の含水率規格を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1　JAS 製品の含水率規格

品　　名		含水率（%）
製材＜人工乾燥材＞　　針葉樹（構造用以外）		15 以下
広葉樹		13 以下
葉樹の構造用製材＜乾燥材＞	D25	25 以下
	D20	20 以下
	D15	15 以下
枠組壁工法用構造用製材＜乾燥材>		19 以下

2）現場保管時の湿潤

乾燥木材であれば雨などで一時的に濡れた程度であれば天気が良ければ 1 週間程度で元の含水率となる。しかし、現場保管時の養生不足により降雨、夜露などで木材が濡れ、そのまま使用することで表面に吸水した水分を放出し、結露する事がある。特に建築物の内部に使われる場合は通気･換気が十分にとれないことが多く、結露しやすいので注意が必要である。また、通気の悪い場所で乾燥しない状態が続くとカビや腐朽菌の発生につながる。従って、保管は写真 3.2.1 のように 4 面を十分な防水性のあるブルーシートで養生するなど降雨や夜露などで木材が吸水し、表面の含水率を上げないように注意しなくてはならない。



写真 3.2.1 木材の現場保管の例

3）基礎コンクリートの過剰水分

コンクリート硬化後、降雨などで基礎コンクリートに過剰水分のある状態で木部が施工されると床組み･床裏の湿潤結露が発生する。また、床下の湿気が壁体内に流れ込む事により、壁内、小屋裏に結露が発生する。過剰水分による床下の結露の状態を写真 3.2.2 に示す。この事により室内空間や収納部にカビや腐朽菌が発生する。従って、基礎コンクリートが濡れている場合は適度な状態まで乾燥させる必要がある。また、降雨が予想される場合は写真 3.2.3 のように十分な防水性のあるブルーシート等で養生することも必要である。



写真 3.2.2 過剰水分による床下の結露

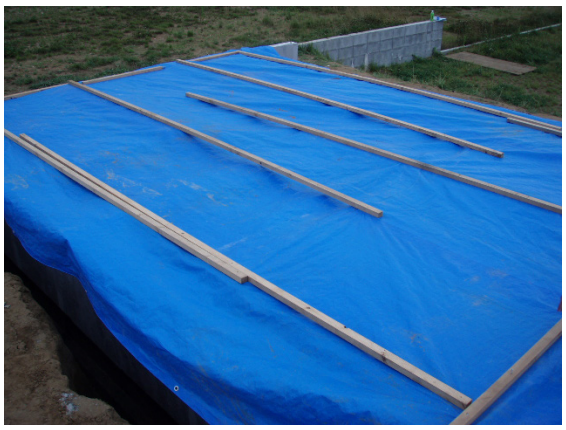


写真 3.2.3 施工現場での養生例

3.2.2 適用外の部材

本来の使用目的とは異なった部位へ部材を使用することはその部位への適合性に劣り、部材本来の性能を発揮出来ないため不具合が発生する。

1）使用適用外の箇所への防水紙の使用

a. モルタル下地用防水紙

モルタルは乾燥収縮や建築物の動きなどでひび割れが発生することがあり、このひび割れから壁体内への雨水の浸入を防ぐ性能が防水紙には必要である。モルタル下地用の防水シートとして現在は使用されないアスファルトフェルト 8kg や 17kg を使用することにより防水･防湿性能の不足、耐久性や強度不足によりステープルからの漏水が発生することがある。

また、これらのモルタル下地用の使用に適さないアスファルトフェルトは寸法安定性も劣るので波打ちも大きく、モルタル層の厚さが不均一になる。これによりモルタル層にひび割れが多く発生し、漏水、モルタル層の剥落をおこすことがある。写真 3.2.4（モルタルを撤去後の状況）のようにアスファルトフェルト自体も破れたりすることがあるのでモルタル下地用に適した防水シートとしてアスファルトフェルト 430 や改質アスファルトフェルトを用いて施工しなければならない。

モルタル外壁の表層の塗膜の劣化、ひび割れ、シーリングの無い窓まわりの隙間などがあると、浸入した雨水によりモルタルの含水率が高まる場合がある。その後、天候が回復してモルタル表面が日射を受けて温度が上昇すると、層内の水分が水蒸気化して裏面側に放散する。モルタル裏面の防水紙がアスファルト系防水紙の場合、透湿抵抗が比較的高いので、躯体側への水蒸気の流入をかなりの程度まで抑えることが可能となる。一方、モルタル裏面に透湿防水シートを使用すると、その水蒸気は躯体側へ流入し、下地材や躯体材の含水率を高める恐れがある。モルタル外壁下地に透湿防水シートを使用する場合は、外壁を通気構法とするか、上記の水分移動に関して安全性が確認された製品を選択することが肝要となる。



写真 3.2.4 耐久性不足によるアスファルトフェルト 8kg のやぶれ

b. 屋根下葺き材

屋根下葺き材としてモルタル下地用途のアスファルトフェルト 430 等を使用することにより、防水性能、強度などの耐久性が不足し、写真 3.2.5 のようにアスファルトフェルトが脆くなったり、写真 3.2.6 のように波打ったりする（葺き土の撤去後のアスファルトフェルト表面なので土埃で白くなっている）。下葺き材の強度、耐久性不足により、釘やステープルの孔が広がり漏水が発生し、通気･換気が不十分であると野地板の含水率が高まり腐朽することがある。このようなことがないよう十分な防水性能と耐久性、強度のあるアスファルトルーフィング 940、改質アスファルトルーフィング等の屋根下葺き専用品を使用しなければならない。



写真 3.2.5 アスファルトフェルトの波打



写真 3.2.6 アスファルトフェルトの劣化

2）透湿防水シートの紫外線曝露による劣化

透湿防水シート施工から外皮（屋根、壁）の施工までに長期間放置された場合、紫外線や熱の影響により劣化し、防水性能（耐水圧）が低下してしまうことがある。写真 3.2.7 に長期間の紫外線暴露により表面のフィルムが劣化した状態を示す。この様な状態になってしまうと致命的なので外皮の施工後、漏水などの問題が発生する前に、できるだけ早く、出来れば 1 週間程度で外皮を施工する事が好ましい。

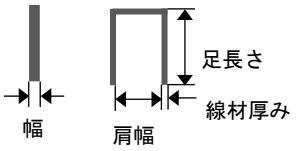


写真 3.2.7 透湿防水シートの紫外線による劣化

3）ステープルの緊結耐力不足

線径、足長不足による緊結耐力が不足するステープルを屋根下葺き材、防水シートの留め付けに使った場合、外皮（屋根、壁）施工前の風雨により屋根下葺き材、防水シートが剥がれてしまうことがある。また、外皮（屋根、壁）施工後でもしっかりと留めつけられないので風であおられシートのばたつきが発生することもある。住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」では屋根下葺き材の留め付けは足長 16mm 程度、防水シートは波形ラスを取り付ける場合の足長さは 19mm 以上とする必要があると記されている。

表 3.2.2 ステープルの適用例

	用　途	品　　名 （JISA5556）	寸　法（mm）			
			足長さ	肩幅	幅	線材厚み
	屋根用	1016J	16	10	1.2	0.6
		1010J	10	10	1.2	0.6
	ラス用	1019J	19	10	1.2	0.6
		1025J	25	10	1.2	0.6

3.2.3 不適切な組み合わせ

部材個々の性能は使用目的に対して十分な性能があっても部材の特性にあったものを組み合わせないと個々の部材の性能を打ち消しあったり、接触することによる部材相互の劣化により不具合が発生する事がある。

1）透湿防水シートとブチル系防水テープ

透湿防水シートとブチルタイプ防水テープ（非膨潤タイプを除く）との貼り合わせ部分が経年変化により写真 3.2.8 のようにしわが発生し、水みちを形成することがある。これにより窓枠から壁内への漏水が発生する。また、防水テープの粘着剤の油分が透湿防水シートへ浸透することで透湿性、防水性が失われる。このようなことのないように防水テープは透湿防水シートの製造メーカーの推奨品を使用する。

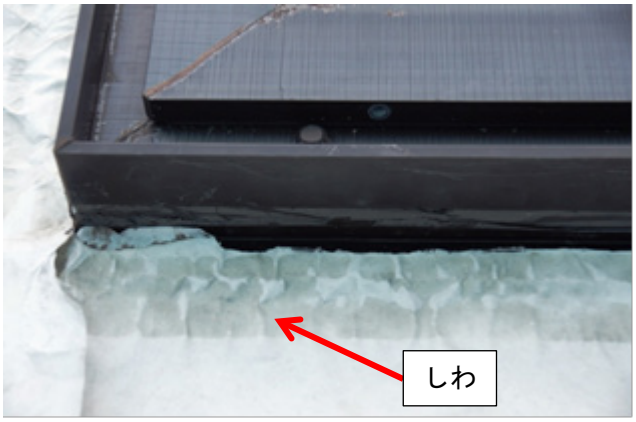


写真 3.2.8 防水シートへの影響

2）防腐防蟻剤と金属板

銅やホウ素を含む防腐防蟻剤で処理された木材、合板は鋼板を腐食させることがある。防腐防蟻処理された木材を下地材や胴縁などに使用し、長期にわたり湿潤状態が続く環境下でガルバリウム鋼板等の水切りなどと接触する状態が続くと、電食や化学反応により腐食する。この現象により写真 3.2.9 のように金属板の塗膜や基材が劣化し、雨仕舞や意匠に支障が生じることがある。直接接触する可能性のある部分は、通気や換気を十分に確保し乾燥させるか、防水テープ等で絶縁し水分との接触を避けるか、耐久性の高いステンレス等の基材を用いる等の対策をとることが望ましい。



写真 3.2.9 金属水切りの腐食

3）透湿防水シートと防腐防蟻剤

防腐防蟻処理された木材を通気胴縁として使うケースが増えており外装材の施工前に降雨があると防腐防蟻剤の薬剤成分が雨水で溶け出し、種類によっては透湿防水シートの撥水性が低下し、防水性を低下させる。防腐防蟻処理されている胴縁を使用する場合は施工中雨水で濡らさぬよう、胴縁施工後は外装材を速やかに施工する、または防腐防蟻処理されていない木材を

使うなど、十分に注意が必要である。写真 3.2.10 は防腐防蟻剤の影響で、降雨により透湿防水シートの裏側に漏水した例を、写真 3.2.11 は防腐防蟻剤の影響で透湿防水シートが透明化（=防水性低下）した状況を示す。

透湿防水シートに対する防腐防蟻剤の影響については各種の報告がある。市販されている透湿防水シートも単一素材、複合素材など構造的には各種有り、防腐防蟻剤も油溶性、水溶性、薬剤も銅系、ホウ酸系など各種有り、すべての組み合わせにおいて大きな問題が発生しているわけではないが、十分な注意が必要である。



写真 3.2.10 透湿防水シートへの影響

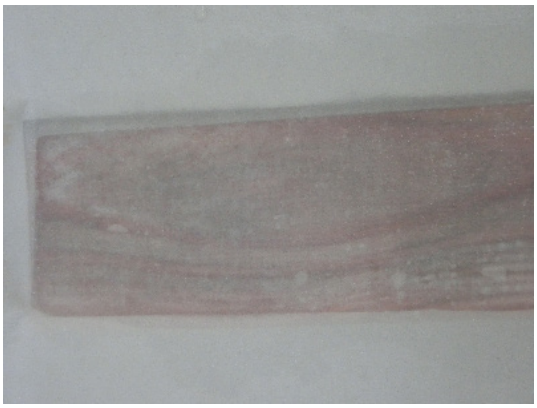


写真 3.2.11 透湿防水シートの透明化

含水率の高い材料（特に木質系材料）を使用して施工した場合、材料から蒸発した水分による結露などによる湿度の高い環境でのカビや腐朽菌の発生、木材の乾燥過程での材料の変形などによる不具合が発生する。

3.3 工事管理および工程に関わる要因と不具合

木造住宅の設計施工の監理・管理については、一般的に設計監理は実質化しておらず、施工者による施工管理に委ねられる場合が多数を占める。従って本項では「施工管理」としての「工事管理」および「工程」に関わる要因について述べる。

3.3.1 工事管理に関する要因と不具合

ここでは本共同研究の全体的総覧としての「木造住宅の劣化リスクを高める外皮の設計・施工要因リスト」の項目に従い、工事管理に起因する不具合の要因と不具合について代表例を列挙し解説を加える。

1）材料・施工部位の養生、劣化防止

a. コンクリートの過剰水分を看過、初期水分による結露発生や乾燥収縮クラックの多発
b. 透湿防水シートの施工後の養生不良により、紫外線等によるシートの早期劣化
c. バルコニー手すり壁の天端を足場として使用、防水層損傷や天端の変形等による漏水
d. 屋根葺き材・外壁仕上げ材を施工する前の養生不足、初期水分による結露
e. シール材施工前の足場撤去により、シール材未施工や不完全な施工

これらは工事管理者の材料等の品質管理不足、工程管理不足から発生するもので、施工組織と

しての問題である。

2）異業種間工程の不適切な連繋（管理者の各職能への指示不適）

a. 屋根板金役物と外壁材の緊結忘れによる漏水等

b. 先張り防水シートの不適切な施工による漏水

c. 水切りと防水紙または防水シートの収まり不良による漏水

d. シール剤の充填不良（外壁・開口部まわり）による漏水

これらは近年の構法・建築材料の変化で、従来の職能の知見・経験不足から発生する場合も多く、一連工程の職能の多能工化により解消する可能性もあるが、現状では、工事管理者の各職能への指示の徹底が求められる。

3）施工管理

a. 不適切な工具の使用、不適切な作業により、材料の不具合発生

b. 低温時の防水テープ施工等、材料特性に関する知見不足による品質管理不適

施工管理については、各施工組織により形態が異なり、元請施工者が材料・施工を一括管理する場合や、各職能が材料・施工を請け負う、若しくは施工のみを請け負う場合等があり、それぞれのケースに対応した施工管理体制の構築が求められる。

3.3.2 工程に起因する不具合の要因

工程に起因する不具合の要因は、新素材の開発や多種の機能性材料等の出現に伴い、構法・層構成の変化により多様な専門職が一連の工程に関わるようになり、効率性等の問題から従来の工程では対応できなくなってきたことから生じているものと考えられる。

1）基礎

基礎の工程については従来からそれ程変化しているわけでは無いが、鉄筋工事・コンクリート工事が従来の木造住宅の簡易な考え方から、RC 構造としての施工方法に変わっており、その工程における品質管理の認識不足が不具合発生の要因となっている。

2）外壁

外壁の工程が尤も従来の工程と変化している。前述のように構法・層構成の変化による多様な職能の出現が整理されないまま、従来の工程に従っているところに不具合発生の要因がある。ここは本共同研究の「異業種取り合い部の問題点とリスク分析」を参照されたい。

3）屋根

屋根についても前項同様である

3.4 外皮構造の計画・構成・納まりに関わる要因と不具合

3.4.1 基礎に関わる要因

1）べた基礎（土間部）および防湿コンクリート（土間コン）の水抜き孔未設置

施工中の降雨水が排出されず、コンクリートに吸収されるため、竣工後の初期の段階で床下の高湿潤環境をもたらし、カビの発生や木部の腐朽につながるリスクが高まる。水抜き用の孔を設置し、竣工直後に塞ぐとよい。孔の設置の代りに養生シートで全面を覆うのも一つの方法である。

2）べた基礎外周外側土間（犬走り等）から基礎打継部を通して浸入する雨水

基礎外周に接して設ける犬走り等の土間コンクリートは一体化が難しく、その隙間から雨水の浸入やシロアリの侵入が発生する。さらにべた基礎と布基礎脚部との打継ぎからも床下に浸入・侵入し、劣化リスクを高める原因となる。外構施設の土間は隔離するか差筋等で基礎と一体化するように造らなければならない。

3）布基礎脚部と土間取り合い部の不適正な防湿処理

土間防湿措置として防湿シートを用いる場合、布基礎立ち上り部で防湿シート端部にまくれ等により隙間が生じ地盤面から水分が漏洩して劣化リスクを高める場合がある。端部をテープで留め、乾燥砂で押さえる方法が有効である。ただし、ブチル系防水テープを使用する場合、コンクリートのアルカリ反応により接着剥離を起こすので注意が必要である。

4）床下換気経路の阻害

床下をコンクリート基礎で区切る場合、まわりとの繋がりがなく閉塞状態となると湿気がこもり劣化リスクが増大する。全ての区画で換気が行われるよう適切に換気口を配置することが重要である。

5）基礎断熱構法

一般的に基礎断熱構法では換気口は設置しない。そのため竣工後夏を迎える場合に湿害のリスクが高まる。とくに温暖地では換気口を設けておき春秋の中間期に換気すると良い。梅雨期から夏期は換気口を閉じないと床下空間の湿度が上昇し湿害が発生し易いので注意が必要である。冷房運転時に室内空気を床下空間を経由して外部に排出できるよう計画することも有効である。

3.4.2 外壁に関わる要因

3.4.2.1 外壁形状

1）R 付き（曲面がある）壁面

a.形状が不適合のサッシの枠材との取合い部からの浸水リスクがある。サッシの適合曲率半径内の使用を順守する。

b.水切り板金の不連続部からの浸水リスクがある。板金の繋ぎ目から浸入しやすいため、R 付き連続板金の使用を順守する。

3.4.2.2 層構成

1）直張り構法（湿式）

a.外装材（モルタル等）から浸入した雨水がステープル等の防水シートを貫通する箇所から浸入し、下地が劣化するリスクがある。経年で発生したクラックや開口部まわりとモルタルの間から雨水が浸入する。浸入した水はモルタルと防水紙の空隙が水みちとなり流下する。水みちにあるステープル等の防水紙を貫通する箇所や開口部サッシフィンの防水シートと両面テープの間にできるピンポールなどから浸入して、下地へ浸水する。含水した下地は防水紙と内壁の防湿シートに挟まれているため、乾燥できない。高含水状態が続き下地木材が腐朽する。

対策としては、モルタルのひび割れ防止措置（補強ラス・ガラスネット）や外壁用塗膜防水材を使用することがある。

2）直張り構法（乾式）

a. 外装材から浸入した雨水がステープル等の防水紙を貫通する箇所から浸入し、下地が劣化する

リスクがある。外装材の目地や継ぎ目から浸入した雨水は外装材と防水紙が密着している部分で滞留する。滞留部分に外装材留め付け釘やステープル等の防水紙を貫通する箇所から下地へ浸水する。

対策としては、通気構法とすることがある。

3）不適切な透湿抵抗比の層構成

a. 壁体内の結露発生リスクがある。外壁下地に透湿抵抗の大きい構造用面材を使用する場合、室内側の防湿層がしっかり施工されていないと室内から流入した湿気が構造用面材の室内側で結露する。

断熱材の外気側を境界として、室内側の透湿抵抗が外気側より 2 倍以上であることが望ましい。（5・6・7 地域の場合）

対策としては、室内側には別張りの防湿シート（住宅用プラスチック系防湿フィルム JIS A 6930 の A 種以上）を施す。

表 3.4.1 望ましい透湿抵抗比（室内側／外気側）（数値以上）

地域	1・2・3	4	5・6・7
屋根または天井	6	4	3
その他の部位	5	3	2

4）防湿層の納まり不良（一般部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生リスクがある。室内からの浸入を防ぐために、防湿層の連続性が求められる。防湿フィルム同士は下地のある部分で 30 ㎜以上重ね合わせ、ボード等で挟みつけたり、防湿フィルムを他部材（柱等）に留め付ける場合はフィルムを 30 ㎜以上留め付け、ボード等で挟みつけることとなっているが、施工者が理解していない場合がある。サッシまわりや床との取合いは連続性を欠くケースも見られる。

また、袋入り断熱材の場合、袋入り断熱材同士の縦重ねの部分を突き付けで施工すると防湿層の連続性が途切れてしまう。

対策としては、施工者に防湿層の連続性の重要性を理解させ、施工を徹底させる。



写真 3.4.1 防湿フィルムの施工不良（防湿層の不連続）

（住宅省エネルギー技術　施工技術者講習テキスト―施工編より抜粋：
一般社団法人「木を活かす建築推進協議会」企画・発行）

5）防湿層の納まり不良（局部：コンセント・スイッチ部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生リスクがある。コンセントボックスや配管まわり等は防湿層を貫通する。防湿層と付属部との隙間から室側の水蒸気が浸入し、壁内結露となる。

対策としては、防湿層の開口部と付属物との隙間をテープ等の気密補助材を使用して塞ぐことがある。



写真 3.4.2 防湿フィルムの施工不良（コンセントボックス）

6）通気層の厚さ不足

a. 単層下地構法においてモルタル塗付けの際にリブラスがたわみ、通気層が狭くなり、壁内が乾燥しにくい状態となる。単層下地構法は下地材を使用しないため、モルタル塗付けの際、縦胴縁間で強く押し付けると通気層が狭くなる。特に、上下の端部ではリブラスがたわみやすい。通気層が部分的に閉ざされてしまうと通気が阻害され、壁内の乾燥が不十分となり結露発生のリスクとなる。

対策としては縦胴縁間の端部には、ヨレ止め胴縁を施して、たわみを防ぐことなどがある。ヨレ止め胴縁は下屋上、軒、出窓庇、霧除け庇、土台、開口部まわりなどに取り付ける。

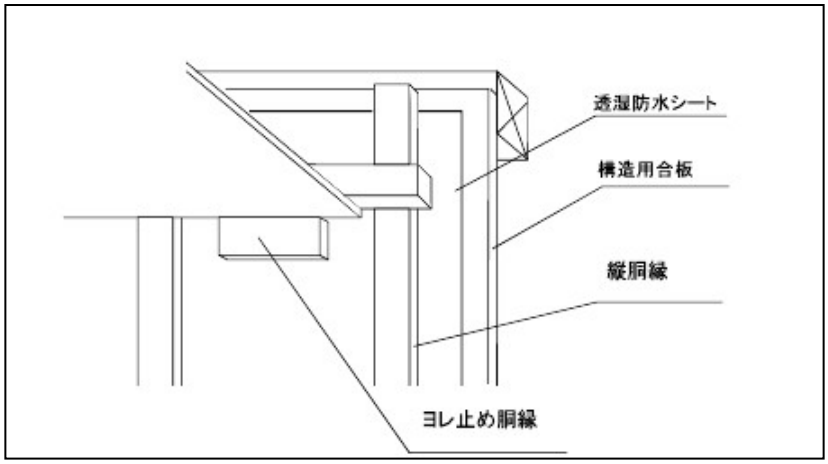


図 3.4.1 ヨレ止め胴縁

7）通気経路の確保

a. 横胴縁が通気経路を塞ぐリスクがある。開口部まわりを含む全体の横胴縁を繋げて施工すると外装材から浸入した雨水を排水することができないため、雨水浸入リスクとなる。また、通気・排気経路も閉ざされるため、結露発生リスクとなる。
対策としては、横胴縁の長さは 1820 ㎜程度以下とし、両端に 30 ㎜程度の隙間を設ける。

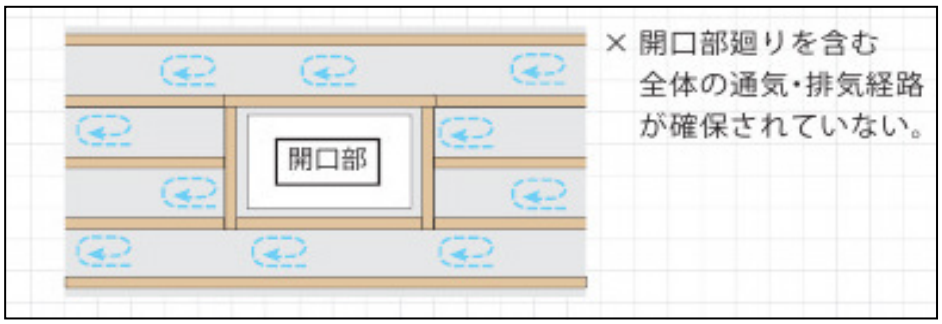


図 3.4.2 横胴縁による通気・排気経路閉鎖

b. 吸気口と排気口が確保されていないリスクがある。通気経路の上下端部の取合い部で、経路を塞いでしまうと、雨水の排水や通気が妨げられる。雨水浸入や結露発生リスクとなる。
対策としては、施工者に通気経路の確保を徹底させる。

8）透湿防水シートへの現場発泡断熱材の施工

a. 断熱材の発泡により透湿防水シートがはらみ、通気層が閉塞するリスクがある。透湿防水シート裏面に直接現場発泡断熱材を吹き付けると透湿防水シートの性能・品質に影響を及ぼす恐れや、発泡断熱材が膨らみ、外壁通気構法の通気層を阻害する恐れがある。
対策としては、面材等を使用して、直接吹付けないようにする。

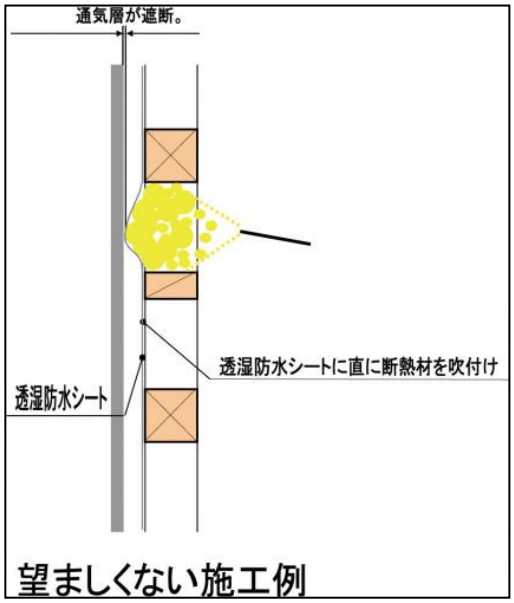


図 3.4.3 現場発泡断熱材による通気・排気経路閉鎖（出典：日本透湿防水シート協会）

3.4.2.3 各部納まり

1）軒天と外壁の取合い部の防水不備

a. 強風雨時、取り合い部間隙から浸入した雨水による雨漏りと下地が劣化するリスクがある。天井下地用野縁・軒天井材で外壁の透湿防水シートを止める場合がある。この場合、風雨の吹き上げ等により雨水が軒天井材から壁内へ浸入して雨漏りとなる。また、通気層が閉ざされている場合は、下地が腐朽劣化する。

対策としては、透湿防水シートを垂木下まで施工し、軒天井材から浸入した雨水を通気層で排出する。

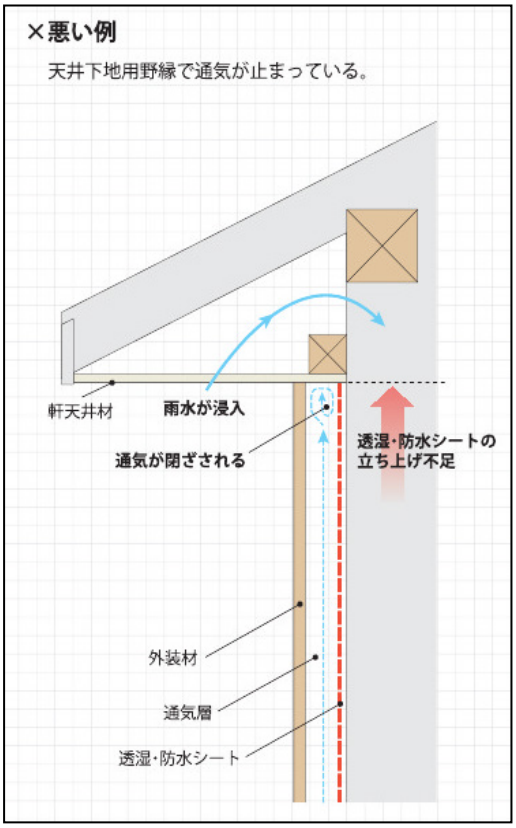


図 3.4.4 軒天と外壁の取合い部の防水不備

2）庇の上端や両端と外壁材の不適切な納まり

a. 強風雨時、取り合い部間隙から浸入した雨水による雨漏りと下地が劣化するリスクがある。庇の上端は強風雨時に外壁材と庇板金の立上げから雨水が吹き上がる。壁の透湿防水シートと立上げ部の防水テープ処理などを行わないと立上げを乗り越えて庇や壁内へ浸水する。また、庇の両端部と外壁材とはシーリング処理することになっているが、少しでも隙間があると外壁通気層内へ浸水する。浸水した水は庇をとめるねじなどから下地へ伝わるため、下地が劣化する。対策としては、庇と外壁の施工を適切に行うことである。

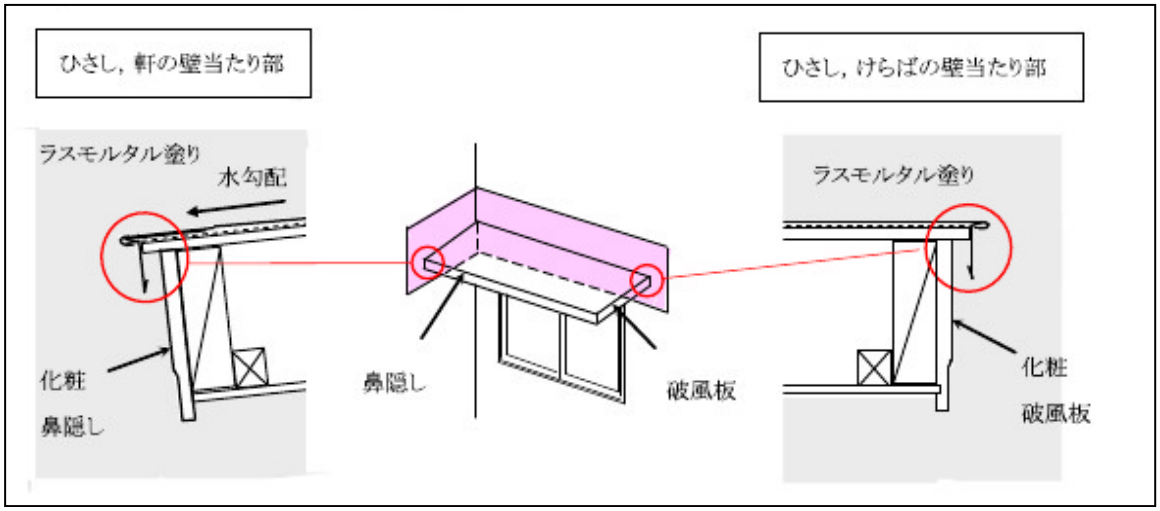


図 3.4.5 庇の取合い部の注意箇所

3）下屋との取り合い

a. 跳ね返り・吹き上げ雨水が雨押えの立上がりから浸入するリスクがある。2 階屋根からの下屋屋根材や雨押え板金に雨水が滴下して、その跳ね返りや強風雨時に屋根面に沿って吹いた風の吹き上げによる雨水が外壁の透湿防水シートと雨押えの立上がりの隙間から浸入して、立上がりを越えて壁内へ浸水する場合がある。

　対策としては、透湿防水シートと雨押えの立上がり部を両面テープで貼り付けて、隙間をなくすことがあるが、上部で透湿防水シート内へ浸入した雨水は排水できないデメリットもある。

b. 捨て水切りに浸入して、オーバーフローするリスクがある。流れ壁では、下屋と壁の取合い部に捨て水切りが設置されている。下屋の先端が壁止りとなっている場合、流量が多いと捨て水切りの先端の止め加工を越えて、壁内へオーバーフローする場合がある。同様に雨押えの先端も止め加工を越えて、壁内へオーバーフローする場合がある。

　対策としては、立上がり高さのある壁止まり役物板金を使用して、オーバーフローを防止する。

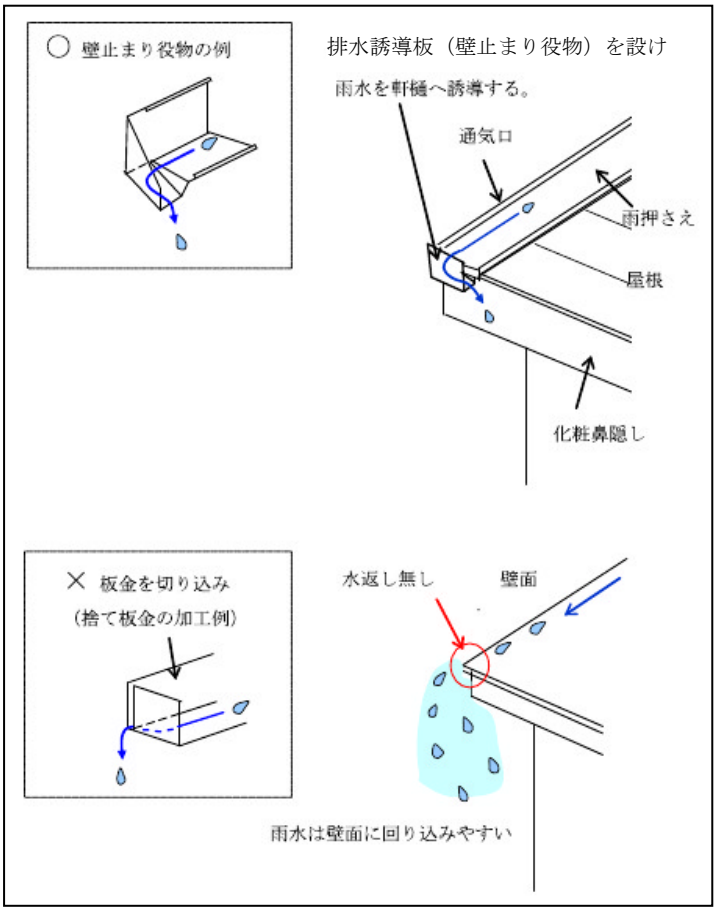


図 3.4.6 壁止まりの取合い部

4）サイディング（窯業系・金属系）のコーナー役物に純正品外の釘を使用

a. コーナー役物から漏水するリスクがある。釘打ちの際に、コーナー役物のひび割れが発生して漏水するリスクがある。

b. 電位差による電食が発生するリスクがある。

c. シール切れやサイディング材が割れるリスクがある。
対策の一つとしては純正品の釘を使用することがある。

5）化粧幕板の不適切な取り付け

a. 幕板と外壁面材との接合部から浸水するリスクがある。外壁の上下で異なる材料を使用する場合、その部分で肌別れを起こしやすく隙間から浸水しやすい。化粧幕板を使用する場合、上面で水が滞留したり、下面でまわり込みやすい。対策としては、幕板の上に中間水切りを設置したり、シーリング処理をする必要がある。

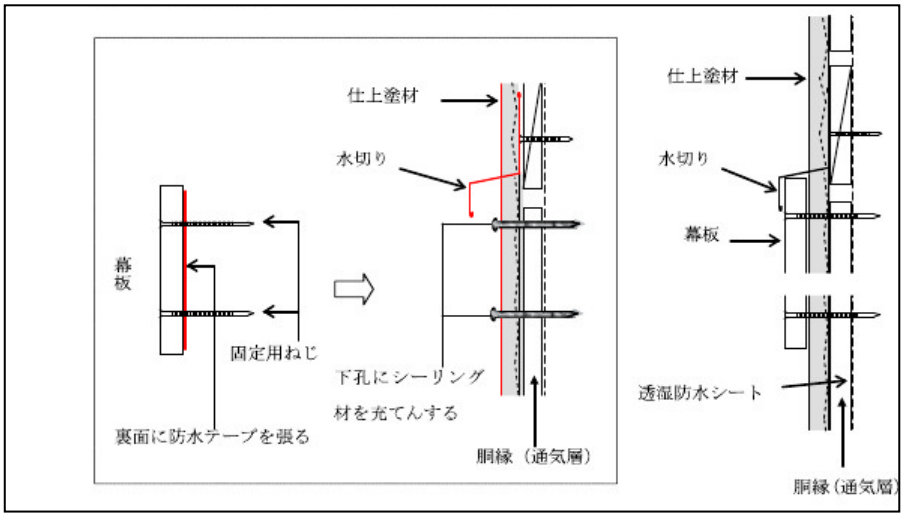


図 3.4.7 幕板の納まり（単層下地通気構法の例）

6）壁貫通部（換気孔、配線、エアコン配管など）

a. 貫通物と防水紙の取合いから浸水するリスクがある。特に、貫通物が屋内側に下り勾配になっていると雨水を導きやすい。また、1 カ所の貫通孔に配線などが何本も束ねてある場合、内側の配線にはシーリングすることがむずかしいため、隙間から雨水が浸入するリスクとなる。

対策としては、貫通物が屋内側に上り勾配となるように設置する。特に、壁など後工事によって、貫通物が動いてしまい、逆勾配となることがあるので注意が必要である。

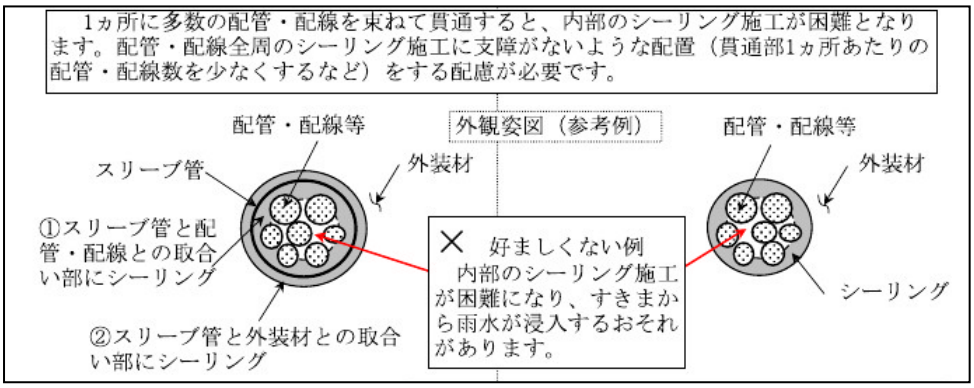


図 3.4.8 壁貫通部の配管（好ましくない例）

b. 貫通物と防水紙の取合いから漏気するリスクがある。貫通物まわりで防水紙に隙間があると、外気と繋がっている通気層と防水紙内とで、空気が出入りする。断熱材の効果を低減させるリスクがある。

対策としては、シーリング材や防水テープで貫通物とシーリング材と防水紙を一体に密着させる。

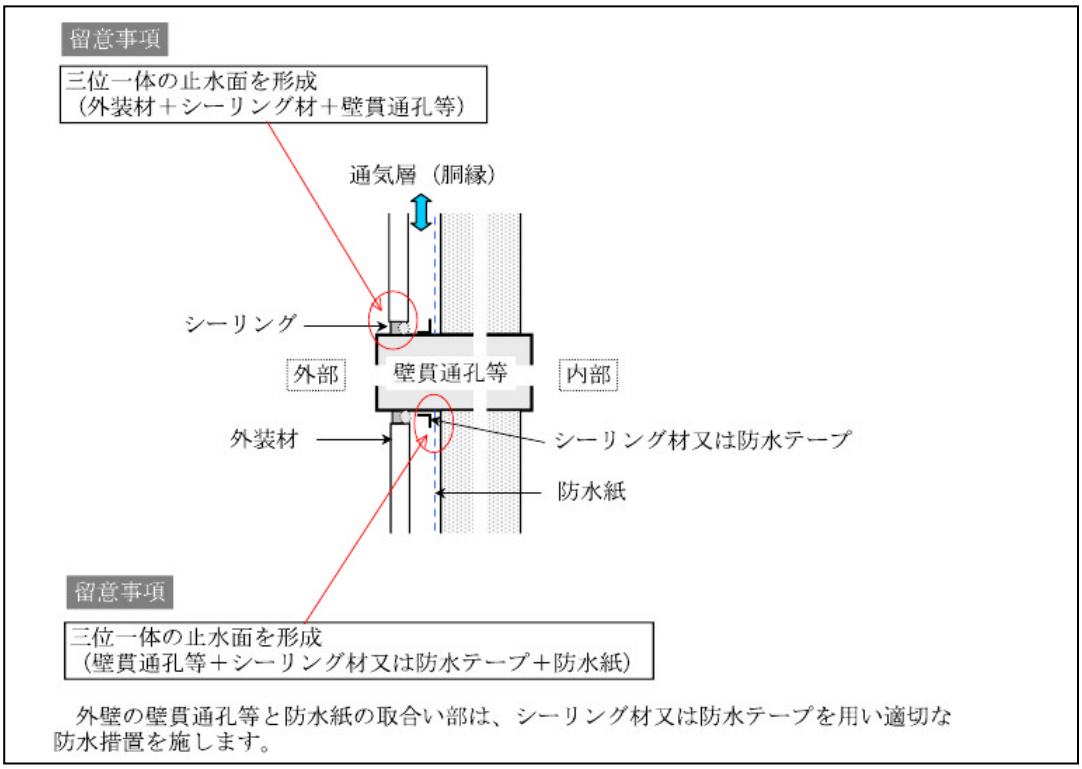


図 3.4.9 壁貫通部の配管（好ましい例）

7）不適切なシーリング目地

a. 紫外線劣化によるシーリング切れ・剥離からの漏水リスクがある。特に、直射日光があたる外壁面は紫外線劣化によるシーリング切れ・剥離が早期に発生する。



写真 3.4.3 サイディングのシーリング切れ・剥離

b. プライマー不良によるシーリング剥離部からの漏水リスクがある。シーリング材と外装材がしっかり接着されることが重要であり、プライマー処理により接着性が確保される。プライマーがしっかり施工されていない場合、接着不良となり、シーリングと外装材の間で剥離し、そこ

から雨水浸入する。

c. 不適切なシーリング幅によるシーリング切れからの漏水リスクがある。外装材によって決められた目地寸法を逸脱していると、シーリング材の幅に影響を与える。不適正なシーリング幅はシーリング切れを助長し、そこから雨水浸入する。

d. 3面接着によるシーリング切れからの漏水リスクがある。目地に充填されたシーリング材が外装材の相対する2面と目地底の3面で接着されているため、外装材の動きを緩衝しきれずに、シーリングに切れや破断が発生して、そこから外装材内へ雨水浸入するリスクがある。

8）防水紙の重ね部のめくれ、口開き

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。防水紙がたるみなどのある状態で設置されると風雨時にたるみから防水紙裏面へ浸水することがある。下地が濡れることで劣化するリスクとなる。



図 3.4.10 防水紙のたるみによる不具合（出典：国総研資料 第 779 号、20P）

b. 通気層の閉塞による結露発生リスクがある。防水紙の重ね部でたるみやしわが発生すると通気層を閉塞し、通気が妨げられ結露発生リスクがある。

9）防水紙のステープルの打ち損じ

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。下地材の繋ぎ目や節などに防水紙のステープルを留め付けると防水紙が損傷する。そこに雨水が到達すると防水紙裏面へ浸水し、下地の劣化へつながる。

10）防水紙の波打ち、しわによる水みち

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。防水紙の波打ちやしわが発生するとその部分が水みちとなる。水みちにステープルが留め付けてあるとその部分から防水紙裏面へ浸水し、下地が劣化するリスクとなる。また、防水紙の横重ね部に下地がなく、防水紙の端部に留め付けがない場合は、防水紙の端部にしわやたるみが発生して雨水が横重ね部から下地へ浸入する。

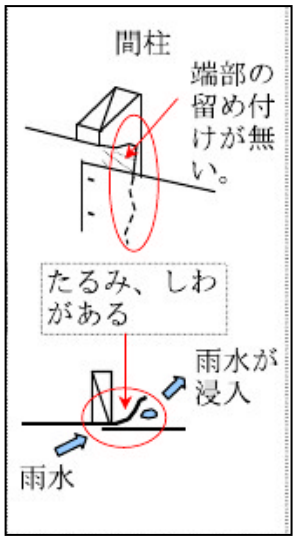


図 3.4.11 防水紙のしわによる不具合

11）防湿層の納まり不良（袋入り断熱材の重ね）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。袋入り断熱材は防湿フィルムを、壁上部は胴差・桁に、横は柱・間柱に、下端は床合板にそれぞれ 30 ㎜以上重ねステープルで留め付けることになっている。しかし、施工不良により断熱材がずり落ちたり、柱間に防湿フィルムごと断熱材を押し込んだりして、隙間が発生する。その隙間から室内の水蒸気が壁体内へ浸入して内部結露が発生する。

12）防湿層の納まり不良（貫通物まわり：コンセント・スイッチ部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。貫通物まわりやコンセント・スイッチ部は断熱材をその形にカットして隙間なくはめ込む必要があるが、施工が面倒であるので貫通部をよけて押し込み、貫通部まわりに隙間を発生させるリスクがある。

13）透湿防水シート下端に水切りがない

a. 水切りが無い場合、雨水がシート下端をまわり込み、土台を濡らすリスクがある。外壁面や壁内に浸入して流れ落ちる雨水は、土台下端に沿ってまわり込みやすい。また、地面から跳ね返る雨水も土台を濡らす。土台が高含水率になると腐朽や蟻害が発生するリスクとなる。

対策としては、土台水切りを設置することで改善できる。

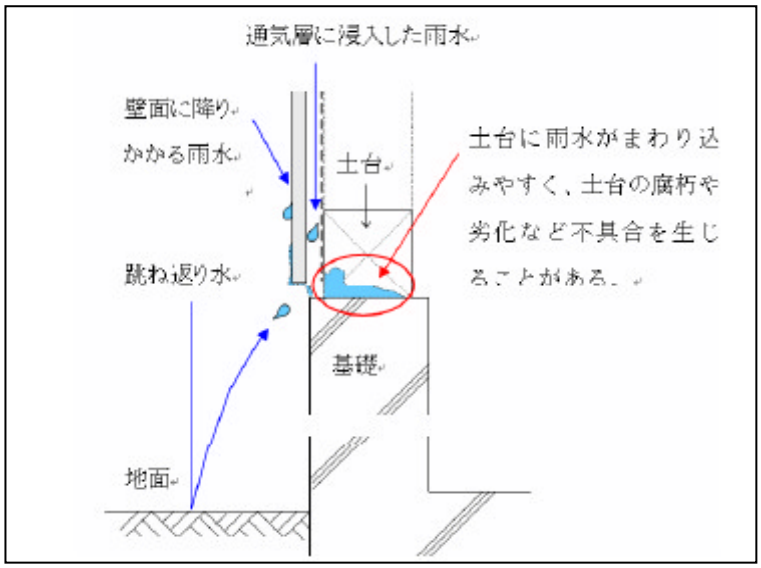


図 3.4.12 土台水切りがない事例

14）単層下地通気構法の軒天部の通気が適切でない（モルタル塗り、横胴縁）

a.横胴縁が通気経路を塞いで、通気量が確保できないリスクがある。モルタル塗付けの縦胴縁間の端部には、よれ止め胴縁として横胴縁を設置したときに、通気経路を塞ぐ恐れがある。縦胴縁間にあるよれ止め胴縁の長さを短くして、通気経路を塞がないように注意する。

3.4.2.4 施工不良

1）防湿層の不備（一般部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。袋入り断熱材は防湿フィルムを、壁上部は胴差・桁に、横は柱・間柱に、下端は床合板にそれぞれ 30 ㎜以上重ねステープルで留め付けることになっている。しかし、施工不良により断熱材がずり落ちたり、柱間に防湿フィルムごと断熱材を押し込んだりして、隙間が発生する。その隙間から室内の水蒸気が壁体内へ浸入して内部結露が発生する。

2）透湿防水シートが垂木下端まで張り上げられていない

a. 透湿防水シートの裏面に雨水が浸入するリスクがある。天井下地用野縁・軒天井材で外壁の透湿防水シートが止める場合がある。この場合、風雨の吹き上げ等により雨水が軒天井材から壁内へ浸入して雨漏りとなる。また、通気層が閉ざされている場合は、下地が腐朽する。

　対策としては、透湿防水シートを垂木下まで施工し、軒天井材から浸入した雨水を通気層で排出する。

3）ステープルの浮きや防水紙の損傷

a. ステープルをハンマータッカーなどにより留め付ける際の仕方が弱すぎまたは強すぎ、または下地面材の節部分でのステープルが座屈すると防水紙が損傷するリスクとなる。外装材内へ雨水が浸入すると防水紙の損傷部から雨水が浸入する。

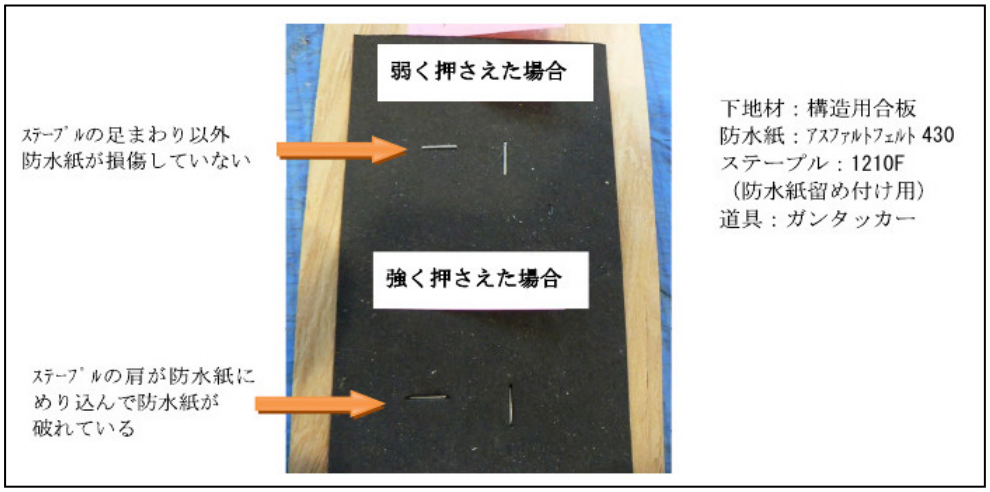


写真 3.4.4 ハンマータッカーの強弱による防水紙の損傷（出典：国総研資料 第 779 号、17P）

4）ラス下地版の目透かし部へのハンマータッカー打ちによる防水紙の損傷

a. ラス下地版の目透かし位置が防水紙により見えないため、打ち損じて防水紙を損傷するリスクがある。外装材内へ雨水が浸入すると防水紙の損傷部から雨水が浸入する。

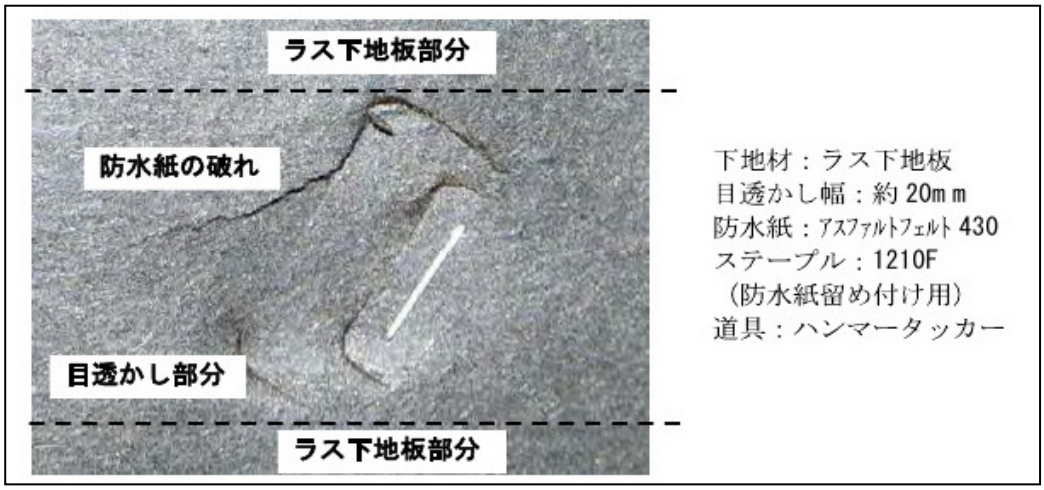


写真 3.4.5 ハンマータッカーによるステープル打ち損じ（出典：国総研資料 第 779 号、18P）

3.4.2.5 維持保全

1）トップコートの劣化

外壁塗装のトップコートが消失すると塗膜の劣化が促進され、漏水するリスクがある。

2）作業スペースの不足

維持保全をする足場設置などの作業スペースが不足していると修繕ができず、漏水するリスクがある。

3.4.3 屋根に関わる要因（神谷昭範）

3.4.3.1 屋根形状・寸法・方位等

1）片流れ

a. 漏水リスク

(1) 水上側軒先の雨仕舞の不良

風雨をもっとも受けやすい屋根面の一番高い位置で、野地板と破風板の取り合い部ができる。野地板から破風側に伝い水が流れた場合、小屋裏に入りやすい構造になっている。対策としては、野地板と破風板との防水層の一体化や水切り形状で伝い水を防ぐ必要がある。

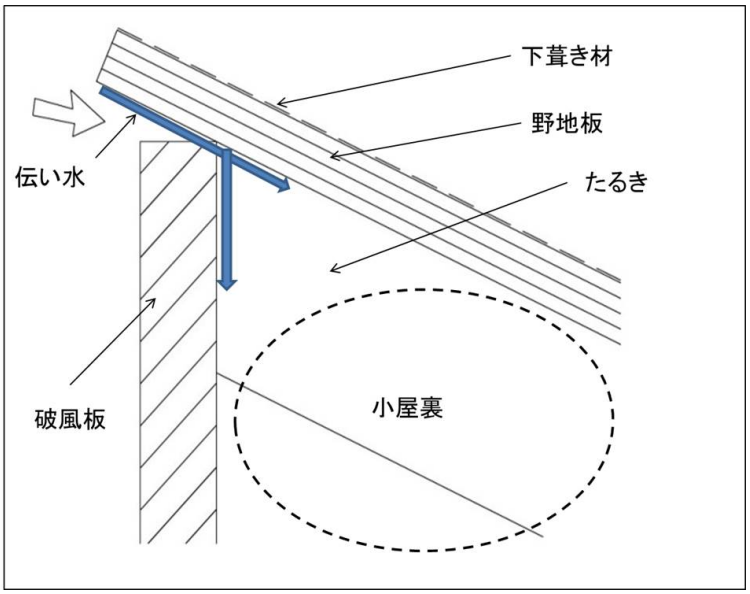


図 3.4.13 片流れ屋根棟頂部断面図（野地板と破風板の取り合い部）

(2) けらば（屋根の妻側の端部）からの浸水（屋根面の流れ長さの延長）

単純に考えると切妻屋根の 2 倍の流れ長さとなり、けらばの軒先部での捨て水切りに流れる水量も 2 倍となる。対策としては、けらばの捨て水切りの形状を変更して排水量を多くすることや、土・埃が捨て水切り内に溜まらない構造とすることがある。また、けらばの下葺き材の強化（増し張りなど）も必要である。



写真 3.4.6 片流れ屋根（けらば部、流れ長さが長くなっている状態）

(3) 軒先部の漏水

けらばの捨て水切り内の流速が増し、軒先側に水がまわり込む。対策としては、軒先の下葺き材の強化（増し張りなど）が必要である。

b.結露発生リスク

(1) 北側斜線を考慮した北面屋根

この場合、屋根勾配を 6 寸（角度が 30°）以上にすると冬至頃は 1 日中、屋根面が日陰となる。壁や室内から小屋裏に入った湿気が北面野地に吸湿されやすく高含水傾向となり、結露発生リスクが高まる。



写真 3.4.7 片流れ屋根（北面・6 寸（30°）勾配）

(2) 太陽光パネル設置の南面片流れ屋根

太陽光パネル設置部分と太陽光パネルが設置されていない部分では、野地の温度差が大きくなる。太陽光パネルが設置されていない部分の野地は高温となり乾燥して湿気を放出し、その湿気は太陽光パネル設置部分の下で 1 日中日陰となっている野地部分へ移動する。切妻屋根であれば夜間、北面への移動もあり緩和される。しかし、太陽光パネルを大量に設置するために、急増している片流れ屋根ではパネル下の野地は高含水傾向となり、結露発生リスクが高まる。



写真 3.4.8 片流れ屋根（南面・太陽光パネル設置）

対策としては、どちらも小屋裏換気を十分に確保することが必要である。また、野地面通気と透湿性のある下葺き材を使用して、野地上から排湿することも有効である。

2）棟違い

a. 雨押え部、棟頂部の納まり不良による漏水リスク

(1) 棟違い（片方の屋根面の軒先が同じで、棟の高さが異なる屋根の低い棟が屋根面と交わる部分）の雨押え部

雨押え部では、野地裏側への下葺き材の立ち上がり不足による漏水がある。対策としては、下葺き材を野地裏面で必ず立ち上げ、その量は 250 ㎜以上とする。立ち上げた下葺き材は軒天井等で隠す。

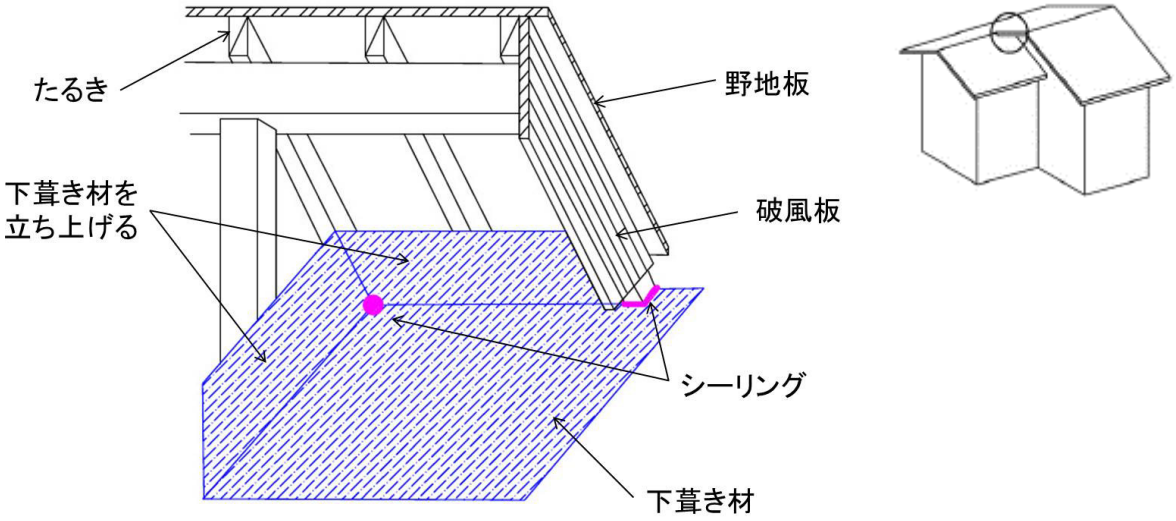


図 3.4.14 棟違い部（雨押え部の下葺き材立ち上げ）

(2) 棟違いの棟頂部

棟頂部では、上部野地と棟頂部に入れる捨て水切りとの隙間からの漏水がある。対策としては、上側野地板を切り欠いて、屋根材が入り込む隙間を作製する。切り欠いた隙間部分に、まず捨て水切り部材を設置する。捨て水切りの立ち上がり部分は破風板の内側となるように、破風板を後施工とする。各屋根葺き材の施工手順（指示書）通りに施工する。

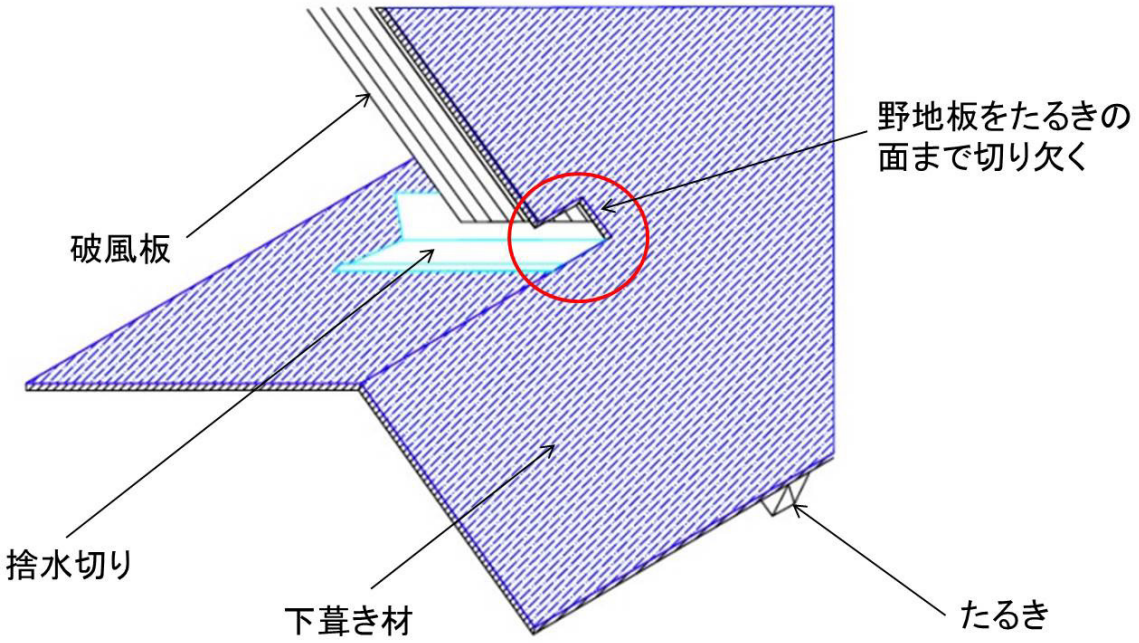


図 3.4.15 棟違い部（棟頂部の切り込み）

3）越屋根

壁際の雨仕舞の不良による漏水リスク

越屋根では、壁際の納まりが屋根の最頂部にもあるため、下屋の壁際にくらべ強風雨を受けることによる漏水がある。対策としては、壁際の捨て水切り・雨押え部を施工手順（指示書）通り、確実に施工する。

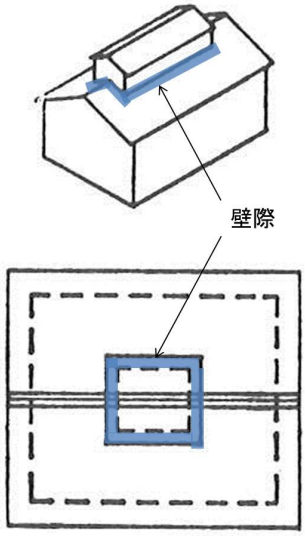


図 3.4.16 越屋根

4）寄棟（登り棟、隅巴部）

取合い部からの漏水・下地劣化リスク

風雨時に屋根葺き材表面を横走りした水が屋根葺き材と棟との隙間から下葺き材上に浸入する。対策としては、下葺き材の増し張りや耐久性のある下葺き材を採用する。

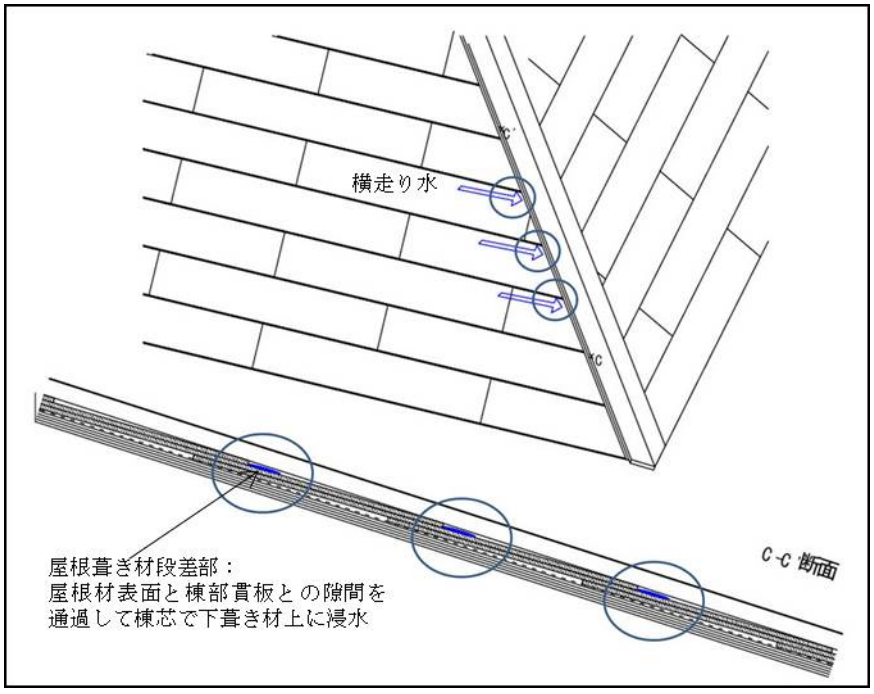


図 3.4.17 寄棟

5）寄棟の平棟部の長さが短い

換気不良（棟換気がとりづらい）・下地劣化リスク

平棟部の長さが短いために、棟換気に必要な開口面積をとることができず、小屋裏換気不足となる。小屋裏が高湿となり、下地が劣化する。対策としては、換気量が多い換気部材の使用や野地面での換気部材の使用、登り棟設置可能な換気部材の使用がある。



写真 3.4.9 寄棟（平棟部の長さが短い事例）

6）谷、陸谷、内樋

a. 落とし口の詰まりによるオーバーフローリスク

雨水とともに、落ち葉、ごみ、土埃などが流れこみ、落とし口を塞いでしまうことで、大雨時にオーバーフローが発生する。対策としては、落とし口を詰まりにくい形状にする。

b. 谷板金の腐食による漏水リスク

腐食、酸性雨・滴下水によるエロージョンによる漏水のリスクがある。対策としては、谷、樋の材質を貴な金属、耐食性の高い塗装・めっきを施した金属とすることや材料の厚みを増やすことがある。



写真 3.4.10 滴下水によるエロージョン事例

7）下屋（大屋根より一段下げた位置に取り付けられた屋根）

a. 漏水リスク

(1) 屋根下葺き材の立ち上げ不足

壁際の雨仕舞の不良による浸水・防水紙裏への雨滴吹き込み（跳ね返り、吹き上げ）のリスクがある。屋根の下葺き材と壁の防水紙の取合い部において、屋根の下葺き材の壁への立ち上げが不足すると、風雨時の吹き上げにより、壁内へ漏水する。

(2) 屋根と壁の取合い部の手順違い

先に壁の防水紙を施工して、屋根の下葺き材との順番が逆になると、壁の防水紙の上を流れる水を屋根の下葺き材が受けることができず、小屋裏へ漏水する。対策としては、壁の防水紙下端に防水テープを施し、屋根の下葺き材と密着させる。屋根の下葺き材の壁への立ち上がり寸法 250 ㎜以上を順守する。また、屋根の下葺き材を先行設置する。

b. 換気不足または小屋裏換気がないことによる結露リスク

具体的には、下記 3 つの事例がある。

(1) 下屋の形状によっては、軒天・2 カ所（2 方向）で換気孔を設置することができない場合

(2) 屋根葺き材によっては、野地面換気部材を設置できない場合

(3) 壁の防水紙から流下する雨水が小屋裏へ浸入するリスクを考えて、雨押え換気を設置できない場合（壁の防水紙の裏面の伝い水が屋根下葺き材の開口部に浸入する）



写真 3.4.11 下屋換気孔の開口

対策としては、必ず 2 方向の換気孔を設置して通気経路を確保し、換気が促進されるような配慮が求められるため、壁の防水紙上を流下する雨水が排水できる雨押え換気部材を開発する。

8）陸屋根

a. 雨水浸入リスク

（1）下地の挙動による防水層の損傷のリスク

下地の強度不足によるもので、対策としては下地剛性を確保する必要がある。また、わずかな下地挙動は発生するため、対策としては、防水層を下地追従性の高い仕様とする。

（2）パラペット笠木からの浸水および下地劣化のリスク

パラペット笠木部から防水紙・鞍掛シート（笠木部の防水性を高めるための上部から掛ける防水紙）上面への雨水浸入ルートはいくつかある。

①笠木継ぎ手のジョイント・シーリング部から浸入

②笠木と外・内壁との取り合い部からの浸入

③笠木を留める下地木部の継ぎ手部からの浸水



写真 3.4.12 笠木の継ぎ手

下地への浸水ルートもいくつかあり、下地劣化へと繋がる。

④笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔

⑤防水紙三面交点のピンホール

⑥ステープル孔などの防水紙損傷部

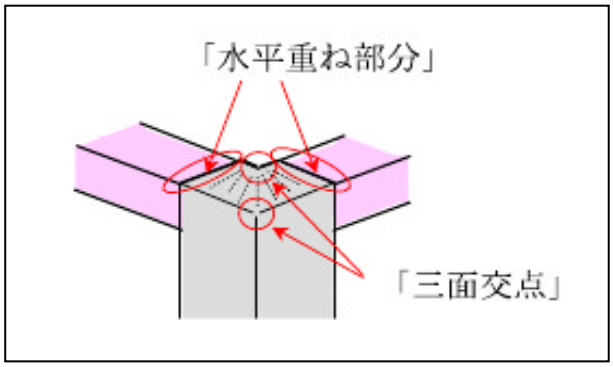


図 3.4.18 防水紙三面交点

対策としては、笠木継ぎ手のジョイント・シーリングの維持管理や笠木と壁の取り合い部の防水対策、笠木下地の継ぎ目処理、笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔の防水処理、防水紙三面交点のピンホール防水処理、防水紙の適切な施工などがある。

(3) 陸屋根へのアクセス方法の不備によるリスク

陸屋根へのアクセス方法不良によるメンテナンス不足のため、ドレン詰まりによる躯体内への浸水のリスクがある。陸屋根へのアクセスが施されていないことが問題であり、対策としては、容易なアクセスを確保する。また、必ずオーバーフロー管を設置し、さらに、ドレンおよびオーバーフロー管の詰まりを防止する立体カバーを設置する。

b. 結露発生リスク

換気の取り方が不明確または取れない仕様による換気不足由来の小屋裏の結露発生がある。デザイン優先の納まりや防水との兼ね合いで小屋裏からの換気ルートを確保することが困難な場合がある。対策としては、設計段階で、デザイン・防水・換気の全てを考慮した設計・材料・構法の選定が必要である。

9) マンサード屋根（写真 3.4.13 参照、切妻屋根形状の変形で下部の勾配をさらに急にした屋根形状）

a. 腰折れ部（屋根面の途中で勾配が変化している部分）の雨仕舞の不良・漏水リスク

腰折れ部の納まりは各屋根葺き材により、下地の納まりや雨仕舞の施工手順が異なるので注意が必要である。腰折れ部では、施工中に下葺き材を破る恐れがあるので、腰折れ部分の段差部は歩行しない。

b. 換気不良による結露発生・下地劣化リスク

換気経路の屈曲による換気駆動力の低下により換気不良が起きることがある。特に、屋根断熱における断熱材と野地合板間の通気層が屈曲部の母屋・断熱材の厚み・配置により狭小部分ができ、換気駆動力が低下して換気不良が発生する恐れがある。

対策としては、室内側の防湿層の強化や通気層の狭小部分をなくすことがある。



写真 3.4.13 マンサード屋根

10）方形

a. 漏水リスク

雨仕舞の不良、雨漏りのリスクがある。

対策としては、耐久性のある下葺き材の採用、下葺き材の増し張りや雨仕舞の施工手順の順守などがある。

b. 結露発生・下地劣化リスク

棟換気がとりにくく、換気不足となるリスクがある。軒天給排気や瓦の場合、軒天吸気、野地面排気を行うことはできるが、他の屋根材では棟換気を設置する場所がない。

対策としては、方形用棟換気、隅棟用棟換気装置の開発などがある。

11）パラペット付き屋根

a.漏水リスク

(1）内樋がオーバーフローするリスクがある。

対策としては、樋容量の強化がある。

(2）笠木まわりの腐食による漏水・下地劣化のリスクがある。

対策としては、笠木まわりの防水強化がある。

b. 結露発生・下地劣化リスク

換気の取り方が不明確または取れないため、換気不足による小屋裏の結露発生リスクがある。特に、パラペットにより一日中日陰となる野地部分は、日射があたる野地部分から、湿気が移動する。日陰のため、乾燥されず高湿化となり、結露が発生する。

対策としては、パラペットの笠木下に換気孔を設置して、小屋裏から排湿する。



写真 3.4.14 パラペット付き屋根

12）大屋根

漏水リスク

大屋根では、流れ長さが大きくなると軒先側で雨水流量が大量となり漏水するリスクがある。

対策としては、各屋根材が規定している勾配に対する流れ長さの限度を順守する。大屋根はリスクが大きいから、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすることなど、さらに、より

信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことがある。

13）緩勾配屋根（全般）

a. 漏水リスク

緩勾配屋根では、屋根面の流下水の速度が遅く少しの障害物などで滞留しやすいため、漏水リスクがある。

対策としては、各屋根材の適用範囲内の勾配とすることや緩勾配はリスクが大きいから、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすること、さらに、より信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことなどがある。

b. 換気不足リスク

小屋裏の気積（空間の体積）・高低差の不足による換気不足となるリスクもある。

対策としては、棟換気の採用や換気口面積の拡充することや外壁通気層を小屋裏へ流入させ、高低差を確保することがある。

14）急勾配屋根（全般）

a. 付属物の落下リスク

急勾配屋根では、屋根材や付属設置物の自重がせん断方向に大きくなるリスクがある。

対策としては、長期的にも落下しないように、強固に取り付ける必要がある。

b. 維持管理が不足するリスク

点検するために足場が必要となり、安価に行うことができないリスクがある。

対策としては、点検時に安全帯を掛けることができる安全帯支持金具をあらかじめ、屋根に設置しておく。

15）葺き材の適用範囲未満の勾配

漏水・下地劣化リスク

葺き材の適用範囲未満の勾配では、屋根葺き材の重ね部からの雨水浸入と下葺き材下への浸水と下地劣化のリスクがある。また、風雨時に屋根葺き材から下葺き材上に大量に雨水浸入する。下葺き材上も勾配が緩いために排水がスムーズではない。屋根葺き材や瓦桟木や下葺き材の膨らみで滞留した雨水が下葺き材貫通孔から下葺き材下へ浸水し、下地劣化へつながる。

対策としては、原則、適用範囲未満は禁止であるが、建築主へリスクを周知させた上で、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすること、さらに、より信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことなどがある。

16）軒・けらばの出不足

a.漏水リスク

(1) 軒・けらばの出不足では、屋根－壁の取合い部から浸水するリスクがある。屋根－壁の取合い部は防水紙の連続性確保が徹底しにくく、施工者も屋根業者・壁業者・大工と 3 業者が絡むため、責任が不明確である。軒・けらばの出がある程度あれば、浸水を防ぐ処置が行なわれていなくても直接雨がかりしないため、問題は少ない。軒・けらばの出不足では、取合い部に雨がかりするため浸水する。

対策としては、建築主へリスクを周知した上で、屋根壁の防水紙を一体と考え、連続性があるように施工することや野地や破風や壁の取合い部の防水強化などがある。

（2）壁面への雨がかり量が増加するため、サッシまわりなど壁から浸水するリスクがある。2階サッシ上部への雨がかり量が特に増加するため、2階サッシまわりから壁内へ雨水浸入し、その水が1階サッシ上部で室内側へ浸水する。対策としては、壁面の防水強化がある。

b. 結露発生リスク

軒・けらばの出不足は軒天換気口が設置しづらいため、換気不足による結露発生のリスクがある。１つは小屋裏換気を行うため、軒天に設置する吸気・排気口が設置できない。もう１つはけらば側の妻壁内通気層の排気口が設置できない。

対策としては、出不足でも設置できる小屋裏換気口やけらば側の妻壁内通気層用換気材の開発がある。



写真 3.4.15 軒・けらばの出不足屋根

17）屋根面への日照不足

結露発生・下地劣化リスク

屋根面への日照不足では、屋根面の温度が低くなるので、結露が発生しやすく乾燥しにくいため、下地劣化するリスクがある。特に、寄棟の北面や片流れ屋根の北面、下屋の北面、太陽光パネル設置部分の下面などは、屋根面への日照が不足する。他の屋根面や壁など日照を受ける部分では、下地は温度が高くなり、湿気を排出するために、その湿気が日照不足屋根面に移動してきて、高湿化となる。

対策としては、小屋裏換気を促進したり、屋根面通気構法などを採用する。

3.4.3.2 層構成、断熱および換気・通気

1）屋根下葺き材の上に浸入雨水が停滞しやすい納まり

雨水浸入リスク

屋根下葺き材の上に浸入雨水が停滞しやすい納まりでは、屋根葺き材、瓦桟木、下葺き材の膨らみなどで雨水が停滞し、釘孔などから雨水が浸入するリスクがある。下葺き材と密着して

いる化粧スレート、アスファルトシングル、金属縦葺きの屋根葺き材などは、密着面で雨水が滞留する。瓦など瓦桟木を下葺き材へ留め付ける屋根葺き材は、瓦桟木が下葺き材と密着している部分で雨水が滞留する。

対策としては、屋根葺き材から浸入した雨水を下葺き材上で排出しやすい構造とする。例えば、流し桟木構法や屋根葺き材の下に排水可能なスペースがある構法、また、膨らまない下葺き材を採用することである。

2）不適切な透湿抵抗比の天井－屋根の層構成

結露発生リスク

不適切な透湿抵抗比の天井－屋根の層構成では、防湿層の不備による小屋裏、断熱材、屋根下地での結露が発生するリスクがある。屋根下地に構造用合板を使用し、下葺き材にアスファルトルーフィングを使用することで、屋根面での透湿抵抗が高くなる。そのため、天井断熱材の室内側に透湿抵抗がさらに高い防湿シートを配置する必要がある。

3）天井断熱・桁上断熱構法の断熱・気密（防湿）欠損

結露発生リスク

天井断熱構法・桁上断熱構法では、断熱・気密（防湿）欠損により室内の湿気が小屋裏へ流入すると小屋裏で結露が発生し、小屋組材、金物が劣化するリスクがある。透湿抵抗値が 80（㎡ h ㎜ Hg/g）の防湿シートに直径 36 ㎜の孔が開いた場合、透湿抵抗値は 5（㎡ h ㎜ Hg/g）に低下する。これを具体的な現象で表現すると、防湿シート付（耳付）の断熱材の施工において、防湿シートに長さ 1m にわたって幅 1 ㎜の隙間がある場合と同等であり、防湿シートがないのと等しい。対策としては、施工者への教育、現場管理による瑕疵の回避がある。



写真 3.4.16 屋根断熱の防湿欠損

4）屋根断熱構法の断熱材の上部における通気不良

結露発生・下地劣化リスク

屋根断熱構法の断熱材の上部における通気不良では、通気断面積の不足や断熱材の膨らみによる通気層の閉塞や通気層の軒先・棟部の開放不足や垂木による通気経路の阻害などにより、屋根下地の結露や劣化が促進するリスクがある。とくに、垂木で区切られている各通気層の軒

先部の吸気不足・棟部の排気不足が考えられる。

対策としては、設計により必要な換気能力を求め、有効通気面積に応じて、断熱材と下地のスペースが確保できる部材を使用する。さらに、通気層ごとに吸気・排気が可能となるように連通していることが必要である。現場管理による瑕疵の回避も必要である。

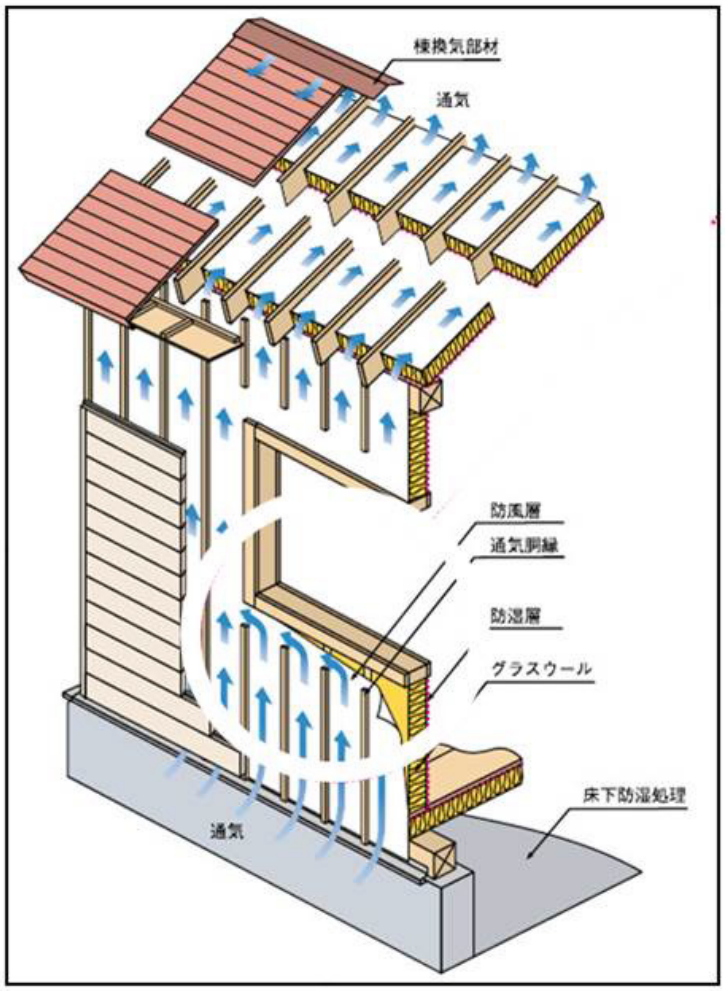


図 3.4.19 屋根断熱構法の通気

（グラスウール断熱材　充填断熱施工マニュアルより抜粋：硝子繊維協会）

5）屋根断熱構法の室内側防湿層の施工不備

通気層内結露発生リスク

屋根断熱構法では、室内側防湿層の施工不備によって水蒸気が浸入し、通気層内で結露が発生するリスクがある。屋根断熱では小屋裏空間のような緩衝空間がなく、狭い屋根層内で断熱材・通気層・下地との温度差が大きくなるため、室内側防湿層の施工不備で水蒸気が浸入した場合、低温部で結露が発生する。

対策としては、防湿層を連続させることが重要で、現場管理による瑕疵の回避が必要である。



写真 3.4.17 屋根断熱構法の防湿層施工

（グラスウール断熱材　充填断熱施工マニュアルより抜粋：硝子繊維協会）

6）屋根断熱構法の棟木や登り棟等の垂木先端部の突き合わせによる通気阻害

結露発生リスク

屋根断熱構法では、棟木や登り棟等の垂木先端部の突き合わせによって、通気経路が閉塞し、換気・乾燥不足となり、結露が発生するリスクがある。

対策としては、棟木に垂木を完全に落とし込まないことや棟木付近で桁行方向に連通する構造とする。また、登り棟等では垂木頂部に空間を設け、連通を図る必要がある。



写真 3.4.18 垂木を棟木へ落とし込み通気阻害

7）屋根断熱構法の外壁通気層との連続性

結露発生リスク

屋根断熱構法では、外壁が通気構法の場合は、外壁通気層との連続性が確保されていないと、結露が発生するリスクがある。軒の出がない場合など、外壁通気層の排気口が設けられない場合に外壁通気層内で結露発生することもある。

対策としては、外壁通気層を屋根断熱の通気経路へ連続性を持たせ、棟で排気する必要がある。

8）小屋裏空間利用する室内側収納部による小屋裏換気阻害

結露発生リスク

小屋裏空間利用において室内側に収納を設置する場合に、収納部によって小屋裏換気が行えないことによる結露発生のリスクがある。小屋裏空間利用の場合、その部分は屋根断熱となるため、小屋裏換気は設置することができない。

対策としては、屋根断熱部分はその外側に通気経路を確保する必要がある。また、一部分のみ屋根断熱とする場合でも、軒先部と棟部の通気経路の連通に注意する。また、仕切られる各小屋裏空間・屋根断熱通気層ごとに吸気・排気孔に連通する。また、屋根断熱部分と小屋裏断熱部分との境界の壁に対する防湿層・断熱材の位置関係を間違えないように注意する。



写真 3.4.19 小屋裏空間利用（小屋裏空間と屋根断熱が入り組む）

9）小屋組の構造金物

結露発生リスク

小屋組の構造金物等が冷橋（断熱された建築物の室内側と外側が直接つながっていて、低温なる部分のこと）となって結露が発生するリスクがある。屋根面では、日射・放射冷却の影響が大きく、屋根面と小屋裏では大きな温度差が発生する時間帯がある。その場合、小屋組の構造金物や屋根葺き材緊結具ではその温度差に影響され、低温側で結露が発生する。

対策としては、各層で排湿を図り、低湿に保つことである。小屋裏は小屋裏換気により低湿化、屋根面は野地面通気や透湿下葺き材により低湿化する。



写真 3.4.20 小屋組構造金物の結露

3.4.3.3 各部納まり

1）屋根突出物（棟換気、天窓（トップライト）、煙突など）

漏水リスク

屋根突出物（棟換気、天窓（トップライト）、煙突など）では、突出物と屋根葺き材、下葺き材との取合い部から浸水するリスクがある。突出物にそって、下葺き材を立ち上げる必要がある。下葺き材の立ち上げ部の角はピンホールが発生しやすい。また、天窓（トップライト）が傾斜屋根面の途中にある場合、天窓（トップライト）の水上側が流下水を受ける形となり、その部分は水量が増える。さらに、左右に流し軒側の屋根葺き材上へ排水しなければならず、これらの経路において屋根葺き材との取合い部から漏水を起こしやすい。

対策としては、各取合い部の防水強化が必要となり、下葺き材のピンホール部分はテープやシーリング処理をしっかり行う。

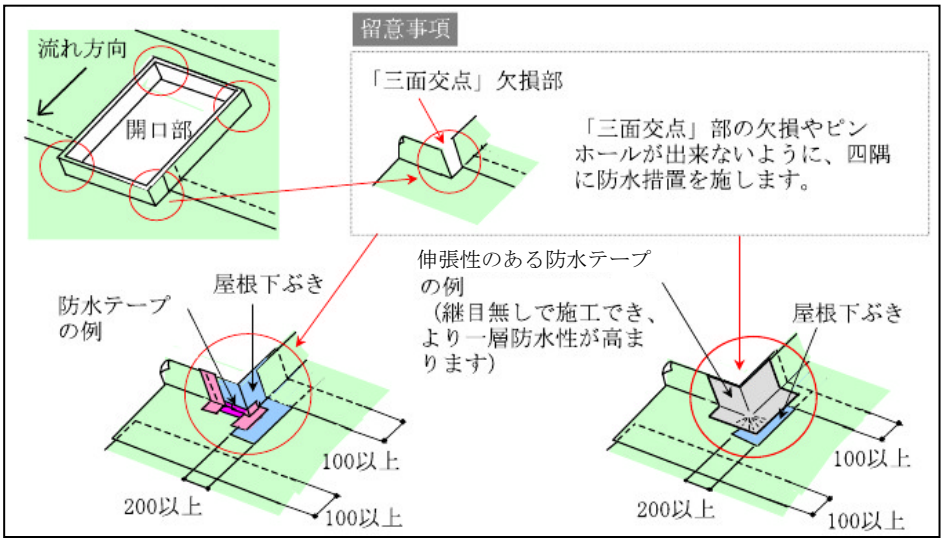


図 3.4.20 天窓（トップライト）まわりの三面交点

2）壁止まり軒先部

漏水・下地劣化リスク

壁止まり軒先部では、雨仕舞不良による外壁内への雨水浸入やその外壁下部にサッシなどの開口部がある場合は、雨漏りや下地の劣化につながるリスクがある。先張りシートを取合い部に入れ、直接躯体への雨水浸入を防いでも、捨て水切り上面の流下水量によっては、外壁内部に浸入する。外壁の防水紙にステープルなどの欠損があると室内側へ浸入して雨漏りとなる。また、下部にサッシなどの開口部があると、サッシ上で水が溜まり、防水紙とサッシフィンとのテープ処理の弱点部分から浸水する。

対策としては、壁止まり役物板金を使用して、外壁内への浸入を防ぐことや外壁内へ浸入した雨水を排水できる構造にすることがある。また、壁止まり下部にはサッシなどの開口部を設置しない設計の配慮も必要になる。

3）軒先、けらばの納まり不良

下地腐朽リスク

軒先、けらばの納まり不良では、野地合板の木口面からの吸水による野地合板の腐朽リスクがある。軒先は屋根葺き材の重ね部から浸入した雨水が軒先部に流下するため、軒先水切りで樋へ排水する必要がある。軒先水切りを設置しない場合もしくは下葺き材の上に軒先水切りを設置した場合、軒先野地合板木口面から吸水することになる。けらばでは、登り淀にけらば水切りを留め付けることになっているが、登り淀を設置せず、合板の木口面に釘で留め付けると合板木口面に水が滞留するため、木口面から吸水することになる。

対策としては、水切りを正しい設置方法で取り付ける必要がある。また、屋根面と破風を防水紙で連続性を持たせると木口面からの吸水を防ぐことができる。



写真 3.4.21 けらば水切りを合板木口面に留めた釘孔

4）平板形屋根葺き材のけらば包みの納まり

雨水浸入リスク

平板形屋根葺き材のけらば包みの納まりでは、屋根葺き材のけらば側端部から捨て水切り（屋根面には露出しない隠れた水を排出する水切りのこと）へ浸入する。強風雨などで大量に

浸入するとオーバーフローして、屋根葺き材の釘孔から浸水するリスクがある。また、けらばの捨て水切りには経年で、土埃が堆積する。土埃が捨て水切りと屋根葺き材の隙間を塞ぐと通常の降雨時でも捨て水切りを流れる水がオーバーフローして、下葺き材上へ溢れる。下葺き材と屋根葺き材との間にも土埃が堆積すると下葺き材上を流れず、屋根葺き材の棟側端部で滞留する。滞留した雨水は屋根葺き材を留めている釘に伝わって、下葺き材の釘孔を通過して下地へ浸水する。

対策としては、けらば部分の下葺き材を 2 重貼りにすることや通気構法にして、屋根葺き材と下地との間に空間を設けることで、捨て水切りの溝を深くでき、土埃の堆積を防ぐことがある。

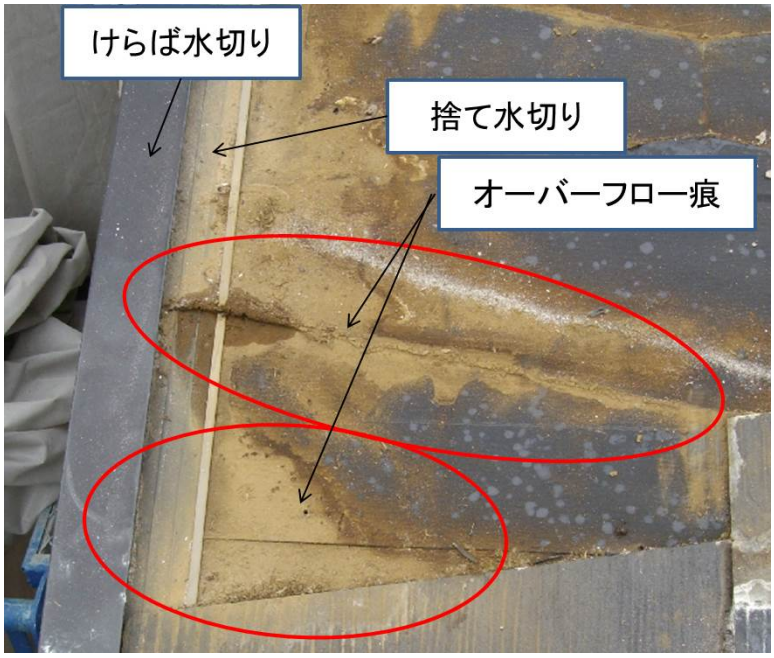


写真 3.4.22 土埃によりけらば水切りからオーバーフローした雨水痕

5）下葺き材の波打ちによる水みちの形成

雨水浸入リスク

下葺き材の波打ちによる水みちの形成では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。下葺き材の材質によっては、施工後、下葺き材自体が膨れる現象が発生する。膨れにより表面が波打ち状態となり、波の谷部分が水みちとなる。その部分に屋根葺き材の釘等の貫通部が来ると屋根葺き材の重なり部から浸入した水は水みちを流れ、その釘等を伝わって下葺き材裏面へ浸水する。それが頻繁に発生すると下地・垂木が腐朽劣化する。

対策としては、下葺き材が膨れない材質のものを選択することや通気・ホールレス構法として、下葺き材の曝露面に貫通部などが表れないようにする。



写真 3.4.23 下葺き材の波打ちによる水みち

6）屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部

雨水浸入リスク

屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部は屋根葺き材の種類にもよるが、1 ㎡あたり 25 箇所となる。下葺き材の釘孔止水性試験では、10 本中 2 本まで漏水しても合格となる。つまり、下葺き材では完全に釘孔止水できないということである。屋根が 100 ㎡とすると釘孔は 2500 箇所となり、その内 2 割（500 箇所）は漏水する可能性がある。

対策としては、下葺き材の釘孔止水性が高い材料を選択することや通気・ホールレス構法として、下葺き材の曝露面に釘等の貫通部などが表れないようにすること、下葺き材裏面へ浸水しても、透湿性のある下葺き材により排湿して、下地・垂木を高湿化させないようにすることがある。

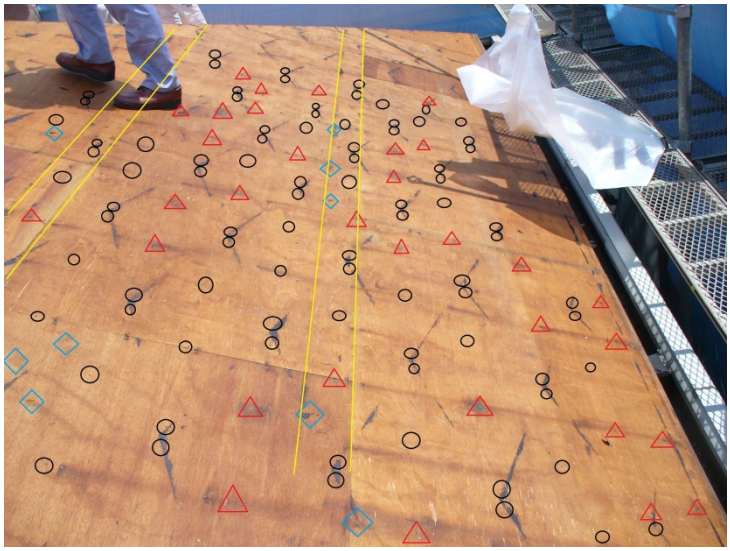


写真 3.4.24 下葺き材貫通孔からの浸水痕

（赤△：浸水痕、黒〇：浸水なし、青◇：ステープル浸水痕）

3.4.3.4 施工不備

1）瓦・スレートの踏み割れ

漏水リスク

瓦・スレートの踏み割れでは、踏み割れが発生した部分から下葺き材上へ集中的に浸入する水で雨漏りとなったり、室内まで伝わらず発見が遅れ、下地劣化が進行するというリスクがある。瓦の場合、施工後に瓦工事業者以外の人が屋根に上がると踏み割れを発生させることが多くある。スレートの場合は、施工時に、下地強度や施工者の釘の打ち方などにより、ヘアークラックが常時発生している。施工直後は気付かないが、経年により大きな割れへと成長する。

対策としては、瓦・スレートの踏み割れが発生して下葺き材上へ浸入しても、すみやかに排水できる通気・ホールレス構法を採用することがある。スレートの場合は、通気構法を採用することで下地強度が上がるため、ヘアークラックの発生を防ぐことができる。また、定期点検を行うことで、早期に割れを確認して補修することがある。



写真 3.4.25 化粧スレートの踏み割れ

2）金属板のハゼのつぶれ

漏水リスク

金属板のハゼ（金属板端部の折り返し部）のつぶれでは、毛細管現象により雨水が呼び込まれるリスクがある。銅板など柔らかい材質のハゼ部分を踏むことで、ハゼのつぶれが発生する。

対策としては、ハゼがつぶれやすい材料の場合、施主に告知して、専門業者以外屋根に上がらせないことを徹底することがある。

3）下葺き材の重ね寸法の不足

雨水浸入リスク

下葺き材の重ね寸法の不足では、重ね部からの雨水浸入のリスクがある。平部の縦重ね 200

㎜以上、横重ね 100 ㎜以上などが規定されている。

対策としては、施工者に下葺き材の施工要領を周知徹底させることがある。

4）下葺き材納まり箇所の張り重ね不良・ピンホール

雨水浸入リスク

下葺き材納まり箇所の張り重ね不良・ピンホールでは、下葺き材裏面への浸水、野地・垂木の劣化リスクがある。陸棟部・隅棟部・谷部・壁際部などは張り重ね寸法が規定されている。また、立ち上げのコーナー部などはピンホールが発生する。

対策としては、施工者に下葺き材の施工要領を周知徹底させることがある。

5）瓦葺きの勝手（半端瓦の緊結不良）

脱落するリスク

瓦葺きの勝手（半端瓦の緊結不良）では、地震時に脱落が発生するリスクがある。湿式（土や南蛮漆喰）で棟部を施工する場合、半端瓦を躯体へ緊結せず、土などで固めるという旧構法がある。

対策としては、瓦ガイドラインに適合する構法で施工する。具体的には、半端瓦 1 枚ごとに孔を開け、躯体と緊結し、大きさの小さいものは接着剤で留め付ける。また、冠瓦・のし瓦も 1 枚ごとに躯体と連結させる。

6）化粧スレート再塗装後の縁切り不良

雨水浸入リスク

化粧スレート再塗装後の縁切り不良では、毛細管作用による雨水の呼び込み現象や化粧スレート内に浸入した雨水が排水できず下地へ浸水するリスクがある。化粧スレートでは、横方向にはスレートの重なり部、縦方向にはスレートとスレートが突き合わせになっている継ぎ目がある。降雨時、その部分からスレートの重なり内部へ毛細管作用により雨水浸入する。スレート重なり内部へ浸入した水は、やがて、スレートの重なり部の軒先側から排水される。再塗装後は、縁切りといって、スレート重ね部の軒先側を塞いでいる塗料をカッターなどで切る作業を行なう。しかし、この縁切りをしっかり行わないと浸水が発生する。スレートの重なり部の軒先側が塞がれるため、内部へ浸入した水は排水されず、釘孔から下地へと浸水する。

対策としては、必ず縁切りするように施工者に徹底を図る必要がある。また、スペーサーをスレート重なりの軒先部に差し込んだままにすることで、塗料の縁を切る方法もある。しかし、この場合、常にスレートの軒先部に隙間ができるため、風雨による雨水浸入が発生するので、スペーサーの嵌め殺しは推奨できない。



写真 3.4.26 化粧スレートの縁切り不足

7）面戸塞ぎの不備

雨水浸入リスク

面戸（隙間を埋める板状の物）塞ぎの不備では、雨水浸入のリスクがある。金属縦葺きなどは棟部において、溝部分と棟板金との隙間を塞ぐために、面戸を使用する。この面戸で塞ぐことの不備があると風雨時に雨水浸入する。

対策としては、施工者に施工要領の遵守を徹底することがある。

8）下地面材の節へのステープル打ち

雨水浸入リスク

下地面材の節へのステープル打ちでは、ステープルの座屈によって下葺き材の孔が拡大し、雨水浸入するリスクがある。

対策としては、ステープルの座屈によって下葺き材の孔が拡大した場合は、打ち損じたステープルは取り除き、その部分に下葺き材を増し張り・補修して、雨水浸入を防ぐ必要がある。

3.4.3.5 維持保全

1）下葺き材表面への塵芥の堆積

a. 雨水浸入リスク

下葺き材表面への塵芥の堆積では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。対策としては、塵芥の堆積がオーバーフローや滞留に繋がらないような構造として、メンテナンス頻度を少なくすることや塵芥が堆積しやすい部分を掃除しやすい構造とすることなどがある。

3.4.4 バルコニーに関わる要因

1）手摺壁天端と外壁取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と外壁取合い部は三方向の面が交差する個所で、三面交点（ピンホール）が生じやすいため、雨水の浸入による木部の腐朽リスクが非常に高い部位である。この現象はすべての形態のバルコニーに共通して当てはまる。標準的な仕様として、外壁の捨て防水シートおよび手摺壁天端に鞍掛けシートを施した上から防水テープを張り重ね入隅部の止水処理を施した後、そ

の上から外壁の防水シートおよび手摺壁天端に防水シートを鞍掛け状に被せる手順で納めることが「住宅金融支援機構の技術基準対応解説図」に示されている。その場合、長期間材質の劣化や粘着剥離が生じない安定した性能の防水テープを使用すべきである。

さらに、この部分に施される防水テープは単純な平面ではなく三次元的な面処理をしなければならないことから、一般的な防水テープではなく、柔軟性に富んだ伸張性のあるものを使用すべきである。樹脂等で三面成型された防水カバーを被せ防水テープは平面状態で押え貼りする方法も有効であり、検討に値する。

2）手摺壁天端と外装材との取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と外装材との取合い部や手摺壁天端と笠木との取合い部には隙間があり、雨水が浸入し易い個所である。手摺壁天端の上枠材を濡らさないよう何重にも防水材で覆うのも一つの方法であるが､一たび雨水が浸入すると乾燥しづらくなるので､そのバランスが必要とされる。強風雨が頻発する地域では防水に重点をおくことが有効であろうが、そうでない地域では放湿に重点を置くことの方が望ましいであろう。通気構法の場合には浸入した雨水を排除できるよう排出口を設けること、横胴縁を用いるときには浸入雨水が滞留しないよう適切な措置を講じることが肝要である。

3）手摺壁天端と笠木との取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と笠木との取合い部には隙間があり、雨水が浸入し易い個所である。場合によっては手摺壁と外壁取り合い部から浸入した雨水が伝わってくるので注意が必要である。

4）笠木の継ぎ手からの雨水浸入

笠木と笠木との継ぎ手から雨水が浸入するリスクがあるので、防水には十分な配慮が必要である。

5）笠木固定用ビス貫通部まわりからの雨水浸入

笠木を固定するための金具をビスで留め付ける場合、防水層を貫通させるため雨水が浸入し木部を劣化させる。両面防水テープで鞍掛けフェルトを天端上枠材に密着させて貼りつけ、さらにビスの先孔に止水材を充填またはブッシングを介入させ雨水の浸入を極力少なくするよう務める必要がある。

6）歩行床からの雨水浸入

バルコニーの床は屋根同様、外気温湿度、日射、紫外線、風雨、土埃など外部環境の影響を強く受ける部位である。主に表面層とその下の断面層との構成部材の線膨張率の相違から防水層の亀裂や破断が生じ漏水に至るリスクが高い。床下地材の留め付け不良や含水率の上昇による膨張も原因の一つである。また、防水層四周の取り合い部からの雨水浸入も発生する。防水層四周の立ち上りは 150㎜ 以上とし、排水用樋とオーバーフロー管の設置も忘れてはならない。とくにルーフバルコニーの場合には、床裏空間を濡らしたり、居室にまで漏れ出したり甚大な被害をもたらす恐れがあるため、厳格な設計と確実な施工が要求される。歩行床は、人の歩行に加え飛来物の落下、植木鉢や点検用梯子等の衝撃や局部圧縮等により防水層が破断されやすいので注意が必要である。

7）ドレン排水口まわりのＦＲＰ防水層の張掛かり不足による雨水浸入

ＦＲＰ防水層の張掛かり不足により、ドレン排水口まわりから雨水が浸入し、下地材を濡らすリスクがある。ＦＲＰ防水層の張掛かりを十分にとり、雨水の浸入を防ぐことが必要である。

8）ドレンの固定不良による雨水浸入

ドレンの固定不良によりドレンが動きやすくなり、防水層の剥離や亀裂が生じて漏水につながるリスクがある。ドレンの固定は確実に行わねばならない。

9）オーバーフロー配管の不適切な設置による雨水浸入

オーバーフロー管をサッシ取り付け位置より高くつけてしまい、サッシから漏水した事例もあるので、オーバーフロー管の設置位置には十分な配慮が必要である。

10）ドレン排水口とオーバーフロー管の清掃不備による雨水浸入

土埃や落ち葉などがドレンに詰まると排水不良になり雨水の長期滞留やオーバーフローにより雨水が浸入する恐れがあるので、定期的な清掃の必要性を居住者に伝えておくことも重要である。

11）手摺壁天端防水層保護用面材の設置による通気層出口の閉塞

手摺壁天端の防水層を保護する目的でサイディング等の面材を上面に敷き置く場合、通気層出口を塞いでしまうと通気が阻害され腐朽に繋がるリスクが増す。通気層出口を確保するため有孔面材等の使用が望ましい。

12）歩行床裏懐空間への室内からの水蒸気浸入による結露

ルーフバルコニーの場合、歩行床裏懐空間の天井側に断熱材が設置されるが、防湿、気密が不完全だと室内の水蒸気が懐空間に浸入し、結露を引き起こすリスクが高まる。防湿層付き袋入りグラスウールを敷設するだけでは不完全で、別張り防湿層を設けるべきである。

13）歩行床裏懐空間の換気不足による結露

歩行床裏懐空間の換気経路の出入り口が不備のために換気不足が生じ結露発生に繋がる。換気経路の出入り口を明確にし必要換気量を確保することが重要である。

14）物干し金具の不適切な取り付けによる雨水浸入

物干用金物等を手摺壁に取付ける場合、受け材のない個所に留め付けると、留め付け金具の貫通部や外装材の破損部等から雨水が浸入するリスクがある。通気胴縁間に通気路を施した下地受材を設け、透湿防水シート面に直接取付けてはならない。

15）手摺壁に設けた風抜き・装飾用開口からの雨水浸入

手摺壁で四周を囲むと通風が悪くなる。それを防ぐために風抜き窓として手摺壁部分に開口を設けることが多い。様々な化粧枠や飾り格子などをあしらって外観デザインのアクセントとしても利用される。この様な手摺壁部分に開口を設ける場合、多数の入隅と三面交点や枠、格子取り付け貫通部を造ることになり、バルコニー自体はもとより建築物全体にも漏水による劣化リスクを及ぼす一因となる。

3.4.5 開口部に関わる要因

1）サッシフィン継ぎ目の防水シーラー周辺からの雨水浸入

サッシフィン継ぎ目の防水シーラーに凹凸があると、防水テープが密着せず、雨水の浸入が起こりやすい。とくに輸入サッシには十分気をつける必要がある。

2）サッシフィン留め付け釘頭突起部からの雨水浸入

サッシフィン留め付け釘の留め付けが不十分で釘頭に突起部があると、防水テープが密着せず水みちが形成されて雨水浸入のリスクが高まる。

3）高肉厚フィン使用による雨水浸入

高肉厚のフィンを使用すると、防水テープが密着しづらく水道が形成されて雨水浸入のリスクが高まる。

4）防水テープを貼る順序の間違いによる雨水浸入

両面防水テープをサッシ上枠から縦枠の順に貼るなど間違った順序で施工すると、防水紙を伝わってきた水が上枠の防水テープを伝い、縦枠の防水テープとの重なり部から裏面に浸入する。防水テープを貼る順序は、防水紙と同様下部から上部へとしなければならない。

5）縦横防水テープのはみ出しによる雨水浸入

縦枠の防水テープを上下枠の防水テープよりはみ出すように貼ると、その厚みからできる隙間から雨水浸入のリスクが高まる。

6）外付け・半外付けサッシ上枠への流下水処理不全による雨水浸入

壁止まり軒先部では、雨仕舞不良による外壁内への雨水浸入が発生する。浸入水は下部のサッシに流下して上枠に滞留し、防水紙とサッシフィンとのテープ処理の弱点部分から室内側へ移動し雨漏りや下地の劣化につながるリスクがある。2 階サッシ上部から浸入した雨水が 1 階サッシ上部に流れ込み室内側へ浸水する場合もある。

対策としては、壁止まり役物板金を使用して、外壁内への浸入を防ぐことや外壁内へ浸入した雨水を排水できる構造にすること、開口部まわりの防水紙とサッシフィンを留めている両面テープとのピンポールなどが生じない入念な施工を行うことが必要である。また、壁止まり下部にはサッシなどの開口部を設置しない設計の配慮も必要である。

7）サッシ枠まわり防水処理不全による雨水浸入

サッシ枠まわりに防水テープを貼る場合、接着面の下地に段差があると、防水テープの接着不良を起こし、雨水浸入のリスクが高まる。段差を解消させるために、面合わせを取ることが必要である。

8）防水テープと透湿防水シートとの接着不良による水みちの形成

防水テープで透湿防水シートを留め付ける場合、透湿防水シートにしわができやすく水みちの形成が発生する。ローラーやヘラで圧着させる必要がある。3.2.3 1）で述べたとおり、透湿防水シートとブチル系防水テープ（非膨潤タイプを除く）との貼り合わせ部分に経年変化により「しわ」が発生し、水みちを作ることがある。これにより窓枠から壁内への漏水が発生する。また、防水テープの粘着剤の油分が透湿防水シートへ浸透することで透湿性、防水性が失われる。防水テープは透湿防水シートの製造メーカー推奨品を使用することが望ましい。

9）防水テープの圧着不足による水みちの形成

四方防水テープ貼りの場合（先張り防水シートなし）、防水テープを貼る順番や 貼り方を誤り、また四隅の重ね部を入念に圧着しないと雨水が浸入する恐れがある。

10）シャッターボックス背面の不完全な防水処理による雨水浸入

シャッターボックスを設置する場合、取り付け金具が防水紙を貫通し、止水処理が甘いと雨水の浸入リスクが高まる。入念な止水処理が必要である。

シャッターボックスのフィンと横胴縁を密着させて施工するなど、不完全な防水処理による雨水浸入リスクがある。



写真 3.4.27 シャッターボックスのフィンと横胴縁の密着による排水不良

3.5 付属物の設置に関わる要因

3.5.1 外構

1）宅地内排水を妨げる付属物の設置

a. 宅地内排水を妨げる付属物の設置では、排水不良による床下への浸水リスクがある。宅地の基礎部分には基礎内から外へ排水出口が貫通している。排水出口にフラワーボックスなどの付属物が設置されると排水が妨げられ、基礎内の排水管から漏水することがある。

b. 基礎を貫通している配管もある。その配管周辺部にフラワーボックスやガーデニングの置物などの付属物が置かれ、雨水が溜まると、配管を伝わって基礎内へ浸水することがある。

対策としては、基礎部分から出ている排水出口や配管周辺部には、付属物を設置しないようにする。

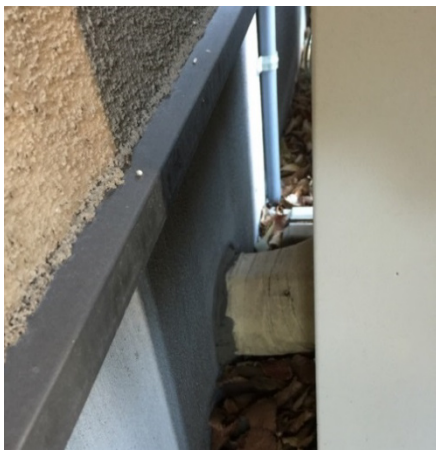


写真 3.5.1　基礎を貫通している配管

3.5.2 屋根・バルコニー

1）太陽光発電パネルの葺き材を貫通した取付け

a. 太陽光発電パネルの葺き材を貫通した取付けでは、支持金物固定具の下葺き材貫通部からの浸水リスクがある。既存の屋根葺き材の上に、太陽光発電パネルを設置する場合、屋根葺き材の表面に設置した支持金物固定具を屋根葺き材・下葺き材を貫通して、下地にねじで留め付ける。屋根葺き材の貫通部はブチルテープおよびシーリングで止水する。下葺き材の貫通部はシーリングで止水する。特に、下葺き材の貫通部はその上に屋根葺き材があるため、下葺き材が見えない状態でシーリングするため、実際に予定通りのシーリングが施されたか確認できない作業となっている。

支持金物固定具を留め付けているねじ部分には雨水が流れるので、ねじ（ねじの溝）を伝わって浸水しやすい。屋根葺き材の貫通部の止水処理が経年劣化すると屋根葺き材下側へ浸水する。また、太陽光支持金物固定具とは関係なく、屋根葺き材の重なり部からも下葺き材表面へ雨水浸入し、下葺き材表面を流下する。そのため、ねじの下葺き材貫通部まわりの止水処理が完全ではないと下地へ浸水する。

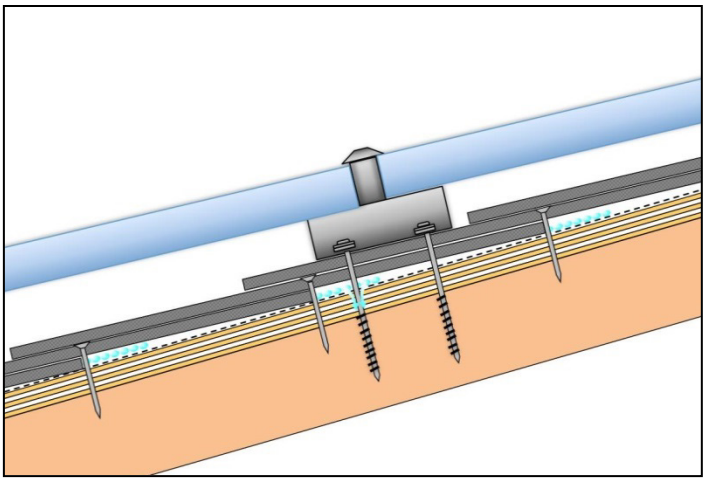


図 3.5.1　太陽光支持金物固定具用ねじと下葺き材上の雨水の位置関係

対策としては、新築の場合、屋根葺き材との一体施工により下葺き材の貫通部の止水処理を完全に行うことがある。また、下葺き材を貫通しない支持方法や下葺き材の貫通部の止水性を屋根葺き材表面から施工しても確保できる支持方法がある。

b. 屋根面の温度が低くなることによる結露発生および乾燥不足のリスクがある。太陽光パネル下部の屋根面は 1 日中日陰となる。同じ方位の屋根面で、パネル設置されていない部分は日射があたり温度が高くなるため、下地の湿気が放湿され乾燥する。放湿された湿気は日陰で温度低下しているパネル下の下地へ移動する。そのため、パネル下の下地は高湿化が進み、結露発生しやすく、乾燥不足となる。

対策としては、小屋裏換気を促進させることで、パネル下の下地が高湿化することを防ぐ。また、野地面通気を促進することで、屋根面での温度差を軽減させる。さらに透湿性のあるルーフィングを使用することで下地の高湿化を防ぐ。

c. 放射冷却により太陽光パネルは温度低下する。それに連結している支持金物固定具、ねじは金

属素材であるため、太陽光パネルの影響を受け温度低下する。ねじは小屋裏に突き出ているため、熱橋となり、条件によりねじ頭（その周辺）やねじ胴部（その周辺）で結露が発生する。結露水を吸水して下地が高湿化する。

対策としては、小屋裏換気を促進させることで小屋裏温度を低下させ、熱橋が軽減できる。

3.5.3 外壁

1）後施工の配管・配線の貫通する箇所

a. 後施工の配管・配線の貫通する箇所では、貫通部と防水紙の取合いから浸水するリスクがある。後施工の貫通部では、外皮表面をパテやテープ、シーリングなど処理する。しかし、通気構造の場合、その下の防水紙と貫通部を止水することはできない。そのため、防水紙を流下する水が貫通部から室内側へ浸入することがある。

対策としては、貫通部の勾配をわずかにとり、配管を伝わる水が室内側から室外側へと流れるようにすることや、後施工の貫通部は雨がかりがほとんどない箇所とすることがある。

b. 換気ダクトなどはあらかじめ設備業者が配管を外壁に設置している場合、その後、異業者が知らずに取付勾配を動かして、内下がりの勾配としてしまうと浸水するリスクがある。

対策としては、壁など施工する最終の取付け業者が取付け前に、取付勾配を確認してから取付ける必要がある。



写真 3.5.2　換気ダクト　外下がり取付勾配確認

2）たて樋の取付け金物の不備

a. たて樋の取付け金物の不備では、樋表面の流下水が金物を伝わって壁内に浸入するリスクがある。たて樋の取付け金物の取付け勾配が外部から内部へ流れるようになっていると金物を伝わって壁内へ浸入する。外壁がサイディングで、たて樋の取付け金物がシーリング目地に留めてある場合、シーリング材の劣化が進行すると金物を伝わって壁内へ浸入する。また、金物と外壁の境をシーリングしていない場合も浸入する。

対策としては、たて樋の取付け金物の設置位置・方法を施工者に正しく伝え、理解させることが必要である。



写真 3.5.3 たて樋の取付け金物の取付け勾配が外部から内部へ

3.6 維持管理の計画、実施に関わる要因

3.6.1 雨樋に関わる要因

1）雨樋の枯葉によるつまりから起きる腐朽

軒樋に枯葉が溜るとやがて腐敗土化して集水桝や呼び樋の断面積を狭め、徐々に流れが悪くなって雨水が樋から溢れるようになる。（写真 3.6.1）溢れた雨水は樋の外側を伝わって流れ始め、縦樋を柱に留めている樋受け金物から柱部へ浸水する。含水が増した柱は壁内の通気が悪いと乾かない状態が長く続いてシロアリや腐朽菌による生物劣化が発生するリスクが高まる。柱に防腐剤を塗布する手法は一時的な効果に留まるので、雨樋に溜まった枯葉を日常的に清掃する等の浸水の原因を取り除く根本的な解決が求められる。腐朽菌、シロアリ等の生物劣化については第Ⅵ章 1 木材の水分と腐朽に詳述されているので参照されたい。



写真 3.6.1 軒樋に溜まった枯葉

2）樋の破損放置による壁内、柱部への浸水

雪止めがなかったり、軒樋受け金物の間隔が 303㎜(1 尺)を超えたりすると大雪が降った時に軒樋破損や変形が起きやすくなる。（写真 3.6.2）変形すると枯葉が詰まったときのような状況が生まれる。防止のためには新築時の対応が最善だが、事が起きてからでも可能なので、大雪後に軒樋の目視を行い、変形が確認されたらその時点で適切な対処をおこなう。対応を怠ると木部

の腐朽につながる可能性が高くなる。また塩ビ製の雨樋は紫外線による経年劣化が起きるので雪止めや樋受金物が適正でも、大雪で破損することもあるので大雪の後の点検が求められる。



写真 3.6.2 雪で曲がった軒樋

3）その他の要因

a. 金属製雨樋の塗装

金属製の雨樋の塗装は定期的に塗り替えを行わないと錆が深部に進行し部位の機能が損なわれ、取り換えなくてはならなくなる。とりわけ軒先等の外部まわり鉄部の水下端部は水切れが悪いために錆が発生しやすい。錆が進行する前の防錆塗装による維持管理が必要になる。

b. 呼び樋と集水桝の日常的な清掃

枯葉によるつまりを防ぐため日常の樋の清掃が求められるが、2 階の屋根の軒樋になると、住人の手では事実上清掃は無理であり、屋根職人等の専門家に依頼いなければならない。費用も掛かり結局清掃ができないまま放置されるケースが多い。

c. 軒樋に枯葉を詰まらせない部品をとりつける

市販の部材で見つけることができる。網状の部品を軒樋内に入れるか、軒樋上端に被せることで枯葉が軒樋内に入らないようにすることが可能となるが、思うような効果を上げてない場合もあるので吟味がいる。

d. 軒樋をやめる

屋根からの落雪により雨樋が壊れやすい場合や落葉の多い地域では軒樋をやめるのは解決の一つとなる。日常の保守も不要となり、部品に頼る弱点も解決するが、地面に雨が落ちるので跳ね返りを防ぐ工夫が必要になる。雨落ちと言って砂利を落下部に敷く方法などがある。

3.6.2 バルコニーや屋上の排水口に関わる要因

バルコニーやルーフバルコニーの排水口にごみがつまり排水不良から水溜りが生まれ、掃き出し窓下枠と防水立ち上がりが取り合う部分より漏水が生じることがある。排水口が見える状態の時は屋根の軒樋と違って発見も清掃もし易く清掃も行き届くが、物が置かれその影に隠れてしまうと気が付かないまま、ごみが溜りやすい。日常の意識的な清掃が求められる。

3.6.3 浴室に関わる要因

1）入浴に伴う水分によるカビの発生

浴室は浴槽の湯やシャワーからの水分で床や壁まわりが濡れるため、入浴終了後長時間その

ままで放置するとカビが発生するリスクが高くなる。とくに冬期には外気に面する開口部や壁で大量の結露水が付着した状態が継続した場合、専用の換気扇のみではカビの発生を抑えることが難しい場合がある。家族全員の入浴終了後に浴室内の水滴を拭き取り、換気扇を回すことが効果的である。外気に面する開口部がある場合には、昼間窓を開けておくと乾燥が期待できる。いずれにせよ、小まめな手入れが必要で、煩雑で労力を要するが日常欠かせない作業である。また、換気扇は汚れやすいので、フィルターの定期的な清掃も必要である。

2）浴室出入口サッシ下の木部腐朽

在来構法による浴室では、浴室の出入口サッシ下などが劣化している事例がある。入浴中の掛け水やシャワーの水が浴室の出入口サッシにかかり易く下部に溜まるためである。入浴後、換気を十分に確保した上で、出入口まわりの滞留した水を拭き取るなどの手入れが効果的である。

3.6.4 床下換気に関わる要因

1 階床下木部はシロアリや腐朽菌によって劣化しやすい。床下換気が不十分な場合、地面からの水蒸気が床下にこもり木部がシロアリや腐朽菌の生育しやすい含水状態になることが要因であり、防蟻剤の散布は根本的な解決にならない。床下の高さを十分にとり、床下にコンクリートや土中からの水蒸気発生を少なくする配慮が求められる。換気口まわりに通風を阻害するものを置かないようにする注意が必要である。

3.6.5 サッシの結露に関わる要因

冬のアルミサッシのような金属建具の枠まわり、ガラス面に結露が激しく起こる事例が多い。又家具後ろの外部に面する壁面や押入れの外部に面する壁面にカビ跡の黒いシミをよく見かけるが、これは日常生活に伴い発生した水蒸気が露点温度以下となった壁面で結露が発生しカビが繁殖した跡とみることができる。（写真 3.6.3）冬期の結露は開口部まわりで発生し易すく、付着結露水が 50g/m^2 以上になると流下し下部の木部を濡らすリスクがあるので、定期的に結露水をふき取る必要がある。



写真 3.6.3 家具背面外壁ビニールクロス面のカビ跡（黒いしみ）

3.6.6 屋根・外壁に関わる要因

屋根仕上げ材と外壁の外装材は、経年劣化により剥離、割れ、塗膜の剥がれ等が発生するものがあり下地材の腐朽につながるリスクがあるので、定期的な点検と適切な補修を行うことが重要である。シーリング材の寿命は一般に 7～10 年が目安で紫外線を浴びるところや防水性が求

められるところは5年が限界ともいわれており、定期的な補修が要求される。日常の維持管理が行き届かないとシーリング部から内部に水がまわり込みやすくなる。一旦内部に入ってしまうと一般には換気が十分でないために含水状態が長く続いて木部の腐朽につながる。特に開口部まわりは浸水が起こり易い個所であり重点的に維持管理すべきである。

3.7 住まい方に関わる要因

3.7.1 表面結露発生やカビ発生を起こしやすい行動

1）室内で洗濯物を干す。

脱水した後の洗濯物には、乾いている時の重さと同じぐらいの水分が含まれている。積雪寒冷地の冬や長雨の時には室内で干さざるを得ないが、十分換気に気を付けなければならない。衣類乾燥機やサンルームを使うのもよい方法であるが、衣類乾燥機は湿気が屋外に排出されるものを選ばなければならない。

2）加湿器などの過度の使用

結露防止の原則の一つは 原因となる湿気をできるだけ出さないようにすることが一番である。加湿器の使用量は最小限にとどめ、暖房器にやかんをのせたりすることは避けるようにする。

3）水槽や植物を部屋に置く。

金魚鉢や水槽・植木鉢は、加湿器と同じようなもので、たくさん置かないほうが良い。そして、これらの数に応じて、換気を心掛ける必要がある。

4）浴室の戸を開け放しにする。

入浴時の浴室内は、高温で湿度100%の空気が充満しており、これが内側に流入しないように、出入りはできるだけ速やかに、長時間ドアを開け放しにしないようにする。また、使用後は換気をするなどの注意が必要。浴室の乾燥をも考慮すると、換気扇による場合は30分～1時間、窓開けでは2～3時間程度あるいはそれ以上の換気が必要になる。

5）開放型暖房器（石油ストーブ、ガスストーブ、ファンヒーターなど）の使用。

現在暖房に使用される機器としてはエアコンを使用することが多くなったが、減少傾向にあるとは言え、暖房効率、コストの面からいまだに開放型の燃焼機器、例えば、石油ストーブ、ガスストーブ、ファンヒーター、あるいは瞬間湯沸し器が使われている。開放型の暖房器では1時間当たり200ml程度の水蒸気が発生する。そして、これらが直接間接に結露の大きな要因になると考えられる。湯沸し器は使用時間がそれほど長くないので、暖房器のほうが問題である。

結露対策の第一は暖房機器を湿気の発生がないものに替える事である。換気についても、開放型燃焼機器を使用する場合には、小さな換気扇をつけてこれを常時運転するぐらいの配慮が必要である。換気扇を併用しない場合には、換気用の小窓や換気口を開け放しておく、あるいは1時間に1～2回数分間の換気を心掛けるべきである。また、二酸化窒素などによる空気汚染を防ぐためにも換気は重要となる。

6）24 時間換気装置の意図的な運転停止

2003 年 7 月 1 日より建築基準法の改正に基づき 24 時間換気設備の設置が義務づけられた。その背景には住宅資材に含まれる化学物質が人体に悪影響を及ぼし、シックハウス 症候群やアレルギーなどの症状を訴える人が増加したことにある。24 時間換気システムを稼働させると室内外の空気循環がよく働くため、化学物質などによる汚染を最小限に食い止めるだけでなく、結露も発生しにくくなる。

ところが、換気システムが稼働していると「室内が寒い。」と感じたり、春先の花粉によるアレルギー反応を心配して、換気システムを 24 時間稼働させない家庭も少なくない。しかし 2003 年以降の新築物件は 24 時間換気システムの設置が義務付けられているため、それが稼働している前提で防露設計がなされている。したがって、スイッチを止める事により、結露が発生するリスクが大きくなる。

熱交換換気を使えば冷暖房効率は損なわれにくくなっている。また給気ファン用フィルターの技術向上が花粉やミクロサイズの粉塵を住宅内へ浸入させにくくしているので、24 時間稼働させなければならない。

換気システムには次の 3 種類がある。

a 第 1 種換気システム

給気と排気を機械で強制的に換気を行うシステム。風通しにやや難のある立地に建築される住宅や高気密高断熱住宅など確実に給気と排気を行いたいのであれば、有効な換気システムである。マイナス面では給気・排気に機械を使っているので電気代などのランニングコストが他の換気システムに比べ高くなる。

b 第 2 種換気システム

給気は機械で強制的に換気を行うが、排気に関しては自然換気を行う。強制換気で給気を行い、室内の空気は気圧が高くなり外部へ自然に流れようとする。その働きを利用して排気は自然換気に任せる。排気も強制的に行う第 1 種換気システムと比較すると電気代などのランニングコストは安くなる。しかし、建築物の気密によっては室内の湿気が外部へ排気されず、壁などへ侵入し、壁体内結露が発生する可能性もある。

c 第 3 種換気システム

排気は機械で強制的に換気を行うが、給気に関しては自然換気を行う。第 2 種換気システムの逆。第 3 種換気システムでは排気を強制的に行うため壁体内結露の危険性は第 2 種換気システムに比べ軽減される。また、電気代のランニングコストを抑えることができるので需要は高い。給気に関しては自然換気方式なので各居室にそれぞれ給気口を設置する必要がある。

7）壁・床に接して家具などを置く。

部屋の隅は空気がよどみ、暖房をしても温度は低く湿度は高くなりがちである。こういったところに家具などを置くとさらに空気の流通は悪くなり、低温・高湿度になって結露が発生しやすくなる。家具などは、壁や床に直接接しないように、家具の下や後ろ側に 2~5cm 程度の空間を設けて置くようにする。押し入れの中のものも、壁にはつけずに置くといった配慮が必要に

なってくる。

8）床下換気口の近くに物を置く。

床下は高湿度になりやすいところで、床下の湿気は土台や室内にも影響する。したがって、床下の換気を促進することも重要である。そのため、換気口付近には物を置かず、いつも空気の流通がはかれるようにしておく必要がある。

9）家の中で低温の場所がある。

結露は、冷えた場所で発生する。したがって、家の中に極端に冷たい場所や冷えた部屋をつくらないことが重要であり、しっかり断熱をして、できるだけ家全体を暖冷房するようにするべきである。そうでなくとも、できるだけ締めきりの部屋をつくらないように、また、廊下・トイレなども暖まるように工夫が必要である。

10）不適切な室内温湿度の設定

室内の温度や湿度は、外気や建築物性能の影響を受けながら、最終的には暖冷房・換気などの住まい方によって決定される。建築物や設備が良くても温度や湿度の設定が適切でなければ、つまり住まい方次第で、結露は避けられない。日常の生活状態で結露が生じないような低い湿度となっている場合には、住まい方を変える必要はない。しかし、問題は高い湿度の場合で、目安として 60%程度を超えないよう気を付けなければならない。しかし逆の場合もあり最近では高気密、高断熱の住宅も少なくなくエアコンを使用した場合、過乾燥になりやすい。湿度調節の目安として温湿度計はできれば各部屋に設置したほうが良い。

3.7.2 外力の作用

建築物の動きの主要因は温度や水分の変化であるが、バルコニーなどは、生活の場の一部として物干し場、鉢類の置き場などに利用されることが多い為住まい方次第では、建築物に損傷を与え、その部分からの浸入雨水などにより木造躯体の劣化を引き起こすことがある。バルコニー手すり、壁笠木、物干しにぶら下がったり、上に乗ったりなど過度に負荷のかかるようなことはしない。負荷をかけすぎると固定しているビスなどが緩みそこが、雨水の浸入経路になり、躯体を劣化させるリスクが発生する。

引用文献

結露防止ガイドブック　（財）建築環境・省エネルギー機構 平成 4 年 6 月 20 日

第Ⅳ章 木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

関連報告

関連報告　目次

1. モルタル直張り構法外壁の国総研実験を対象としたシミュレーション計算 72
1.1 目的 72
1.2 計算対象外壁 72
1.3 シミュレーション計算の概要 73
1.3.1 基本計算式 73
1.3.2 計算で用いた材料の物性値 73
1.3.3 計算対象部位および計算条件 73
1.4 計算結果 74
1.5 まとめと考察 75
2. モルタル直張り構法と通気構法との比較 78
2.1 目的 78
2.2 計算対象外壁 78
2.3 シミュレーション計算の概要 79
2.3.1 基本計算式 79
2.3.2 計算で用いた材料の物性値 79
2.3.3 計算対象部位および計算条件 79
2.4 計算結果 80
3. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係 85
3.1 目的 85
3.2 ２つの壁体構成 85
3.3 計算条件 86
3.4 計算結果 86
3.5 まとめと考察 87
4. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係（続） 88
4.1 目的 88
4.2 ２つの壁体構成 88
4.3 計算条件 89
4.4 計算結果 89
4.5 まとめと考察 91
5. バルコニー笠木下の漏水による長期湿潤化リスクについて 92
5.1 目的 92
5.2 計算対象壁体構成 92
5.3 計算条件 93
5.4 計算結果 93
5.5 知見と指針 94

執筆者
1～5　土屋喬雄（東洋大学）

1. モルタル直張り構法外壁の国総研実験を対象としたシミュレーション計算

1.1 目的

先に国総研が実施した屋外実験住宅によるモルタル直張り構法外壁の熱・湿気環境の測定を対象にシミュレーション計算を行い、その有用性を確認すること、さらに雨水の浸透による影響を試験的に求め、今後の劣化リスク評価に役立てることを目的としている。

1.2 計算対象外壁

下図に示したモルタル直張り構法の外壁を対象とする。外側より軽量ラスモルタル 20mm、アスファルトフェルト 430、構造用合板 12mm、グラスウール 100mm、気密シート、石膏ボード 12mm で構成されている。

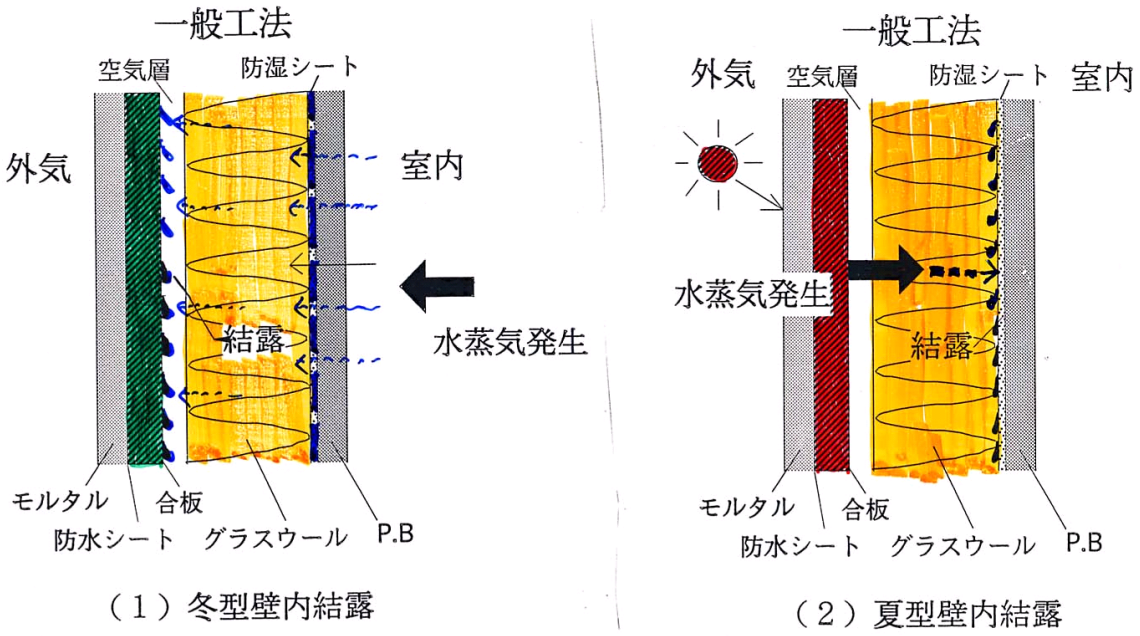


図 1.1 冬型結露と夏型結露の発生メカニズム

1.3 シミュレーション計算の概要

1.3.1 基本計算式

多孔質材である合板およびモルタルは、以下の熱水分同時移動方程式による。

合板及びモルタル

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

$$Dw=\lambda`\cdot\partial g/\partial w$$

$$D\theta=\lambda`\cdot\partial g/\partial \theta$$

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

W：含水率（kg/m^3）
X：絶対湿度（kg/kg'）
λ`：湿気伝導率（kg/*mh*（kg/kg））
θ：湿度（℃）
λ：熱伝導率（kcal/*mh*℃）
γ：密度（kg/m^3）

境界条件

$$-\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}+D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)=\alpha`(Xs-X)$$

$$-\lambda\left(\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)s=\alpha(\theta s-\theta)$$

ここに、ｇ：平衡含水率曲線　X=g(w,θ)

1.3.2 計算で用いた材料の物性値

計算で用いた材料の物性値を下表に示す。

表 1.1 計算で用いた材料物性値

材料	熱伝導率	比熱	密度	湿気伝導率
	kcal/mh℃	kcal/kg℃	kg/㎥	kg/mh(kg/kg')
合　　板	0.130	0.27	644	0.0010
グラスウール	0.038	0.19	15	0.1000
モルタル	0.570	0.20	1660	0.0080

なお、防湿層の透湿抵抗を 50 m^{2}hmmHg/g、アスファルトフェルトの透湿抵抗を 10 m^{2}hmmHg/g、石膏ボードの透湿抵抗を 1.3 m^{2}hmmHg/g とした。

1.3.3 計算対象部位および計算条件

（1）計算対象部位

計算対象部位は、モルタル、合板、グラスウールで、それぞれ 10 分割して熱水分同時移動方程式の差分近似をおこなった。

（2）室内外の条件

室内の温湿度は、実測データを用いた。

外気の温湿度は実測されていなかったため、北壁通気層下部の温湿度の実測データを用いた。また外表面温度は合板内外の実測データより推定した。

（3）雨水の浸透条件

外気相対湿度が 90%をこえるとき降雨があり、次式に従い雨水がモルタル外表面から浸透するものとした。なお今回は、C_{ab}=20(g/m²h/wt%), w_{max}=20(wt%)を用いた。

$$q' = C_{ab} \times (w_{max} - w_s) \text{-------(1)}$$

ここに、q'：雨水の浸透量 (g/m²h)

C_{ab}：雨水の浸透係数 (g/m²h/wt%)

w_{max}：モルタル飽和吸水時の含水率 (wt%)

w_s：モルタル外表面の含水率 (wt%)

1.4 計算結果

計算結果を図 1.2～1.4 に示した。

（1） 南壁下部

防湿層裏、合板内側、合板外側の温度に関しては、計算と実測での良好な一致がみられる。相対湿度に関しては、合板外側では計算と実測はよく合っているが、防湿層裏、合板内側で４月以降計算と実測との乖離が大きくなっている。水蒸気の流れが壁内から室内へ向かっていることを考慮すると、何らかの理由により合板内側の含水率が高くなったものと思われる。

実測では夏型結露を除いて劣化リスクの兆候は見られないが、雨水の浸透を加えた計算ではモルタル内表面と合板外側での相対湿度が大きく変動し、劣化リスクが増すものと推察される。

（2） 北壁下部

南壁下部と同様に防湿層裏、合板内側、合板外側の温度に関しては、計算と実測での良好な一致がみられる。相対湿度に関しては、合板外側では計算と実測はよく合っているが、防湿層裏、合板内側で４月以降計算と実測との乖離が大きい。南壁下部と比べると、温度、相対湿度とも変動幅が小さく夏型結露も少ない。

雨水の浸透を加えた計算では、モルタル内表面と合板外側での相対湿度が徐々に増大し４月初めには 100%に達している。当該部位はラス網を留め付けるステープル等の金属が多数あり錆の進行による劣化リスクが急増するものと推察される。

1.5 まとめと考察

今回の計算では、実測との比較によりその有用性を確認することに主眼を置いたが、内外の境界条件が不明であったこと、とりわけ降雨による影響が捉えられなかったことは残念の一語に尽きる。今後の共同実験では事前の綿密な調整が必要であろう。

劣化リスク評価にあたっては、外側からの雨水の影響と内側からの水蒸気による結露の影響を同時に組み入れた数値化が必要であり、今後の課題である。

・雨がかりの大きさ

・雨水の浸透性--------外装材の吸水率と乾燥性------- ステープル等の腐食------ 合板腐食

・塗膜の防水性

・夏型結露の危険性-------木部の腐れ、カビの発生

・冬型結露の危険性-------合板の腐れ

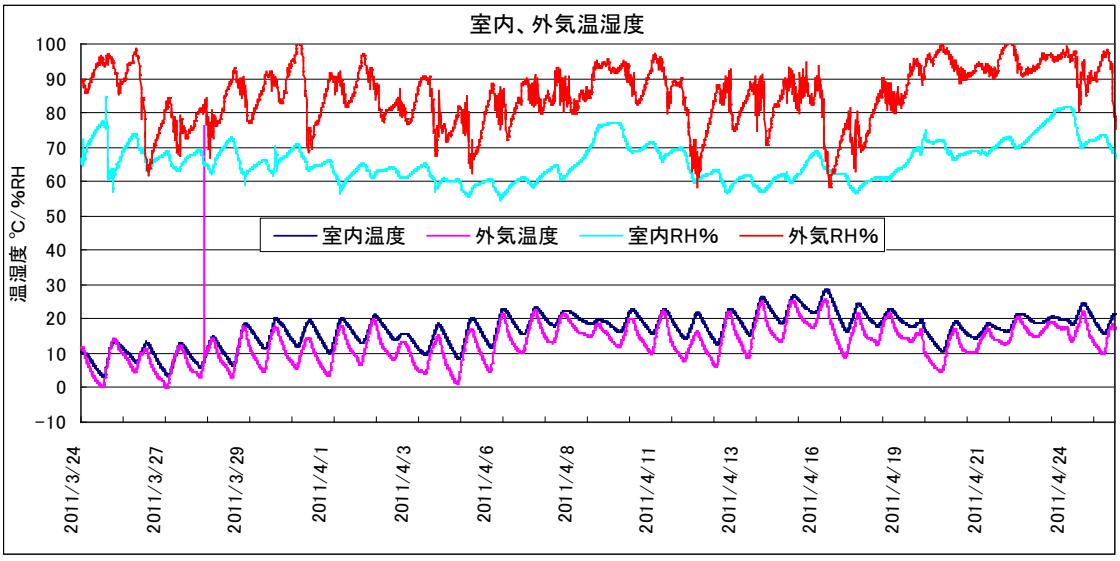
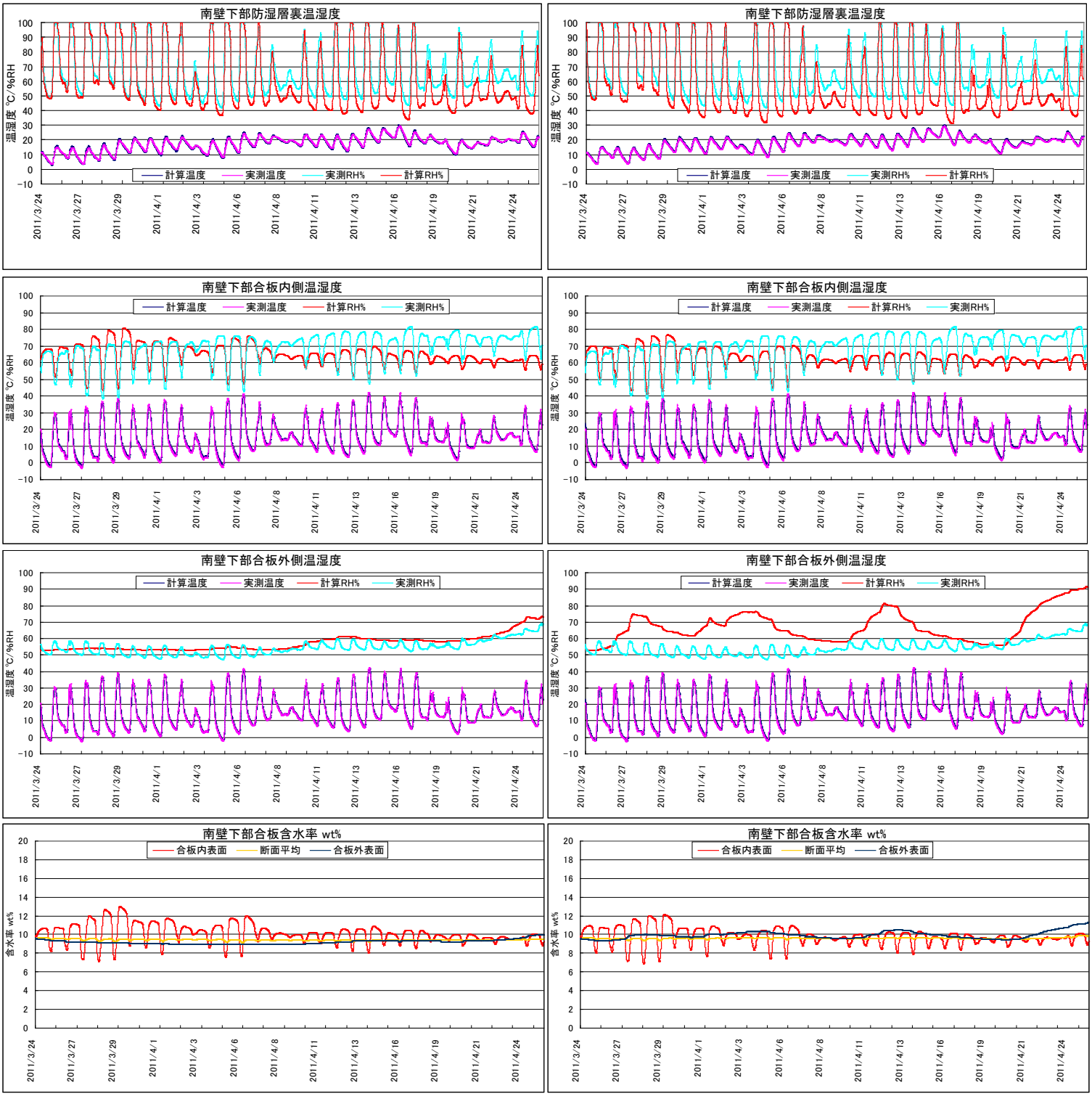
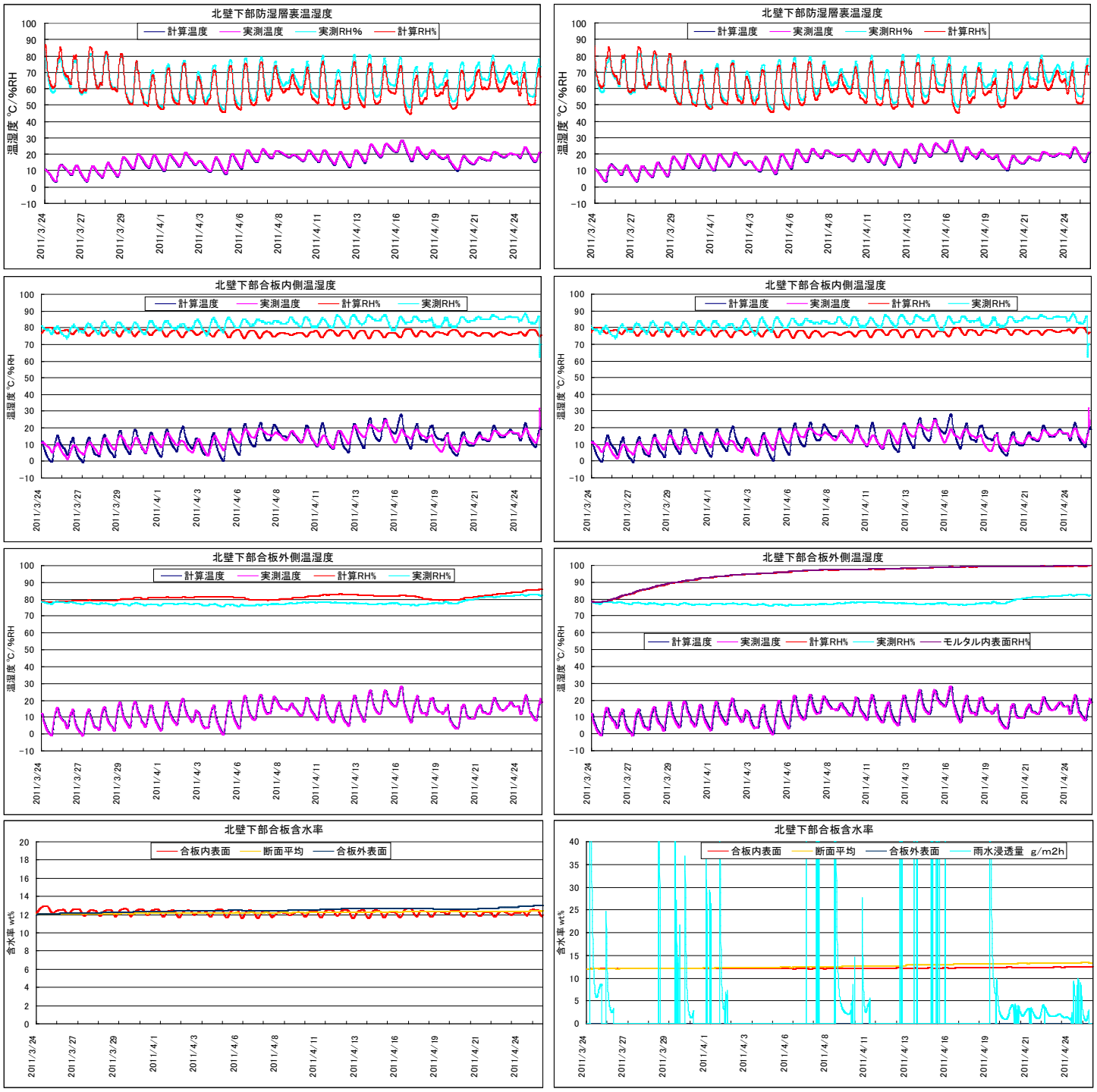


図 1.2 室内および外気（推定値）の温湿度



（１）雨なし、外気 RH＝実測値＋20%　　（２）雨あり、外気 RH>94%のとき

図 1.3 南壁下部　温湿度実測と計算との比較



（１）雨なし、外気 RH＝実測値＋20%　　（２）雨あり、外気 RH>90%のとき

図 1.4 北壁下部　温湿度実測と計算との比較

2. モルタル直張り構法と通気構法との比較

国総研実験を対象としたシミュレーション計算

2.1 目的

先に報告した国総研による屋外実験住宅のモルタル直張り構法外壁を対象とした熱・湿気環境のシミュレーション計算と今回実施したモルタル通気構法壁での結果を比較し、その有用性や問題点等をあきらかにすることを目的としている。

2.2 計算対象外壁

下図に示したモルタル直張り構法および通気構法の外壁を対象とする。外側より軽量ラスモルタル 20mm、アスファルトフェルト 430、構造用合板 12mm、グラスウール 100mm、気密シート、石膏ボード 12mm で構成されている。

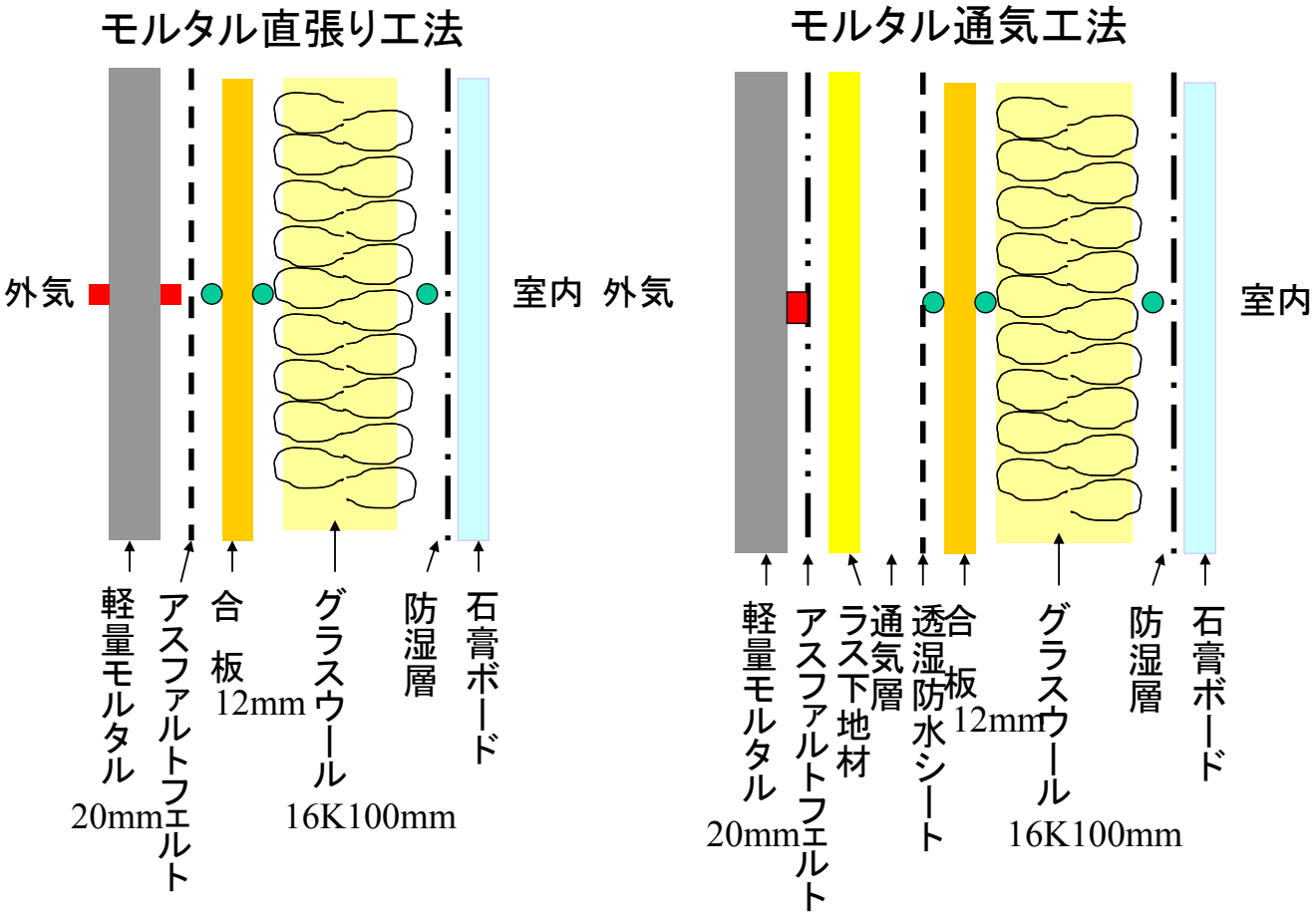


図 2.1 計算対象のモルタル直張り外壁とモルタル通気構法外壁の断面構成

2.3 シミュレーション計算の概要

2.3.1 基本計算式

多孔質材である合板およびモルタルは、以下の熱水分同時移動方程式による。

合板及びモルタル

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

$$Dw=\lambda`\cdot\partial g/\partial w$$

$$D\theta=\lambda`\cdot\partial g/\partial \theta$$

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

W：含水率（kg/m^3）
X：絶対湿度（kg/kg'）
λ`：湿気伝導率（kg/*mh*（kg/kg））
θ：温度（℃）
λ：熱伝導率（kcal/*mh*℃）
γ：密度（kg/m^3）

境界条件

$$-\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}+D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)=\alpha`(Xs-X)$$

$$-\lambda\left(\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)s=\alpha(\theta s-\theta)$$

ここに、ｇ：平衡含水率曲線　X=g(w,θ)

2.3.2 計算で用いた材料の物性値

計算で用いた材料の物性値を下表に示す。

表 2.1 計算で用いた材料物性値

材料	熱伝導率	比熱	密度	湿気伝導率
	kcal/mh℃	kcal/kg℃	kg/㎥	kg/mh(kg/kg')
合　　板	0.130	0.27	644	0.0005
グラスウール	0.038	0.19	15	0.1000
モルタル	0.570	0.20	1660	0.0080

なお、防湿層の透湿抵抗を 1000 m^{2}hmmHg/g、アスファルトフェルトの透湿抵抗を 10 m^{2}hmmHg/g、石膏ボードの透湿抵抗を 1.3 m^{2}hmmHg/g とした。

2.3.3 計算対象部位および計算条件

（1）計算対象部位

計算対象部位は、モルタル、合板、グラスウールで、それぞれ 10 分割して熱水分同時移動方程式の差分近似をおこなった。

（2） 室内外の条件

室内の温湿度は、実測データを用いた。

外気の温湿度は実測されていなかったため、北壁通気層下部の温湿度の実測データを用いた。また外表面温度は合板内外の実測データより推定した。

2.4 計算結果

計算結果を図 2.2～2.5 に示した。

（3） 冷房時の夏型結露（図 2.2）

直張り構法では冷房開始と同時に夏型結露が防湿層裏で発生し、測定期間中継続している。一方通気構法では夏型結露の発生は見られない。測定期間後半に見られるが、量はわずかである。これは主に合板内側の表面温度の相違に拠り、通気構法のほうが数度低いためである。通気により冷えたというよりラス下地板と通気層の付加により熱抵抗が増したことの影響が大きい。とくに本計算で対象としたのは南面下部であり、外気の影響がもろに及ぶことも大きな要因である。

（4） 断熱材への注水の影響（図 2.3）

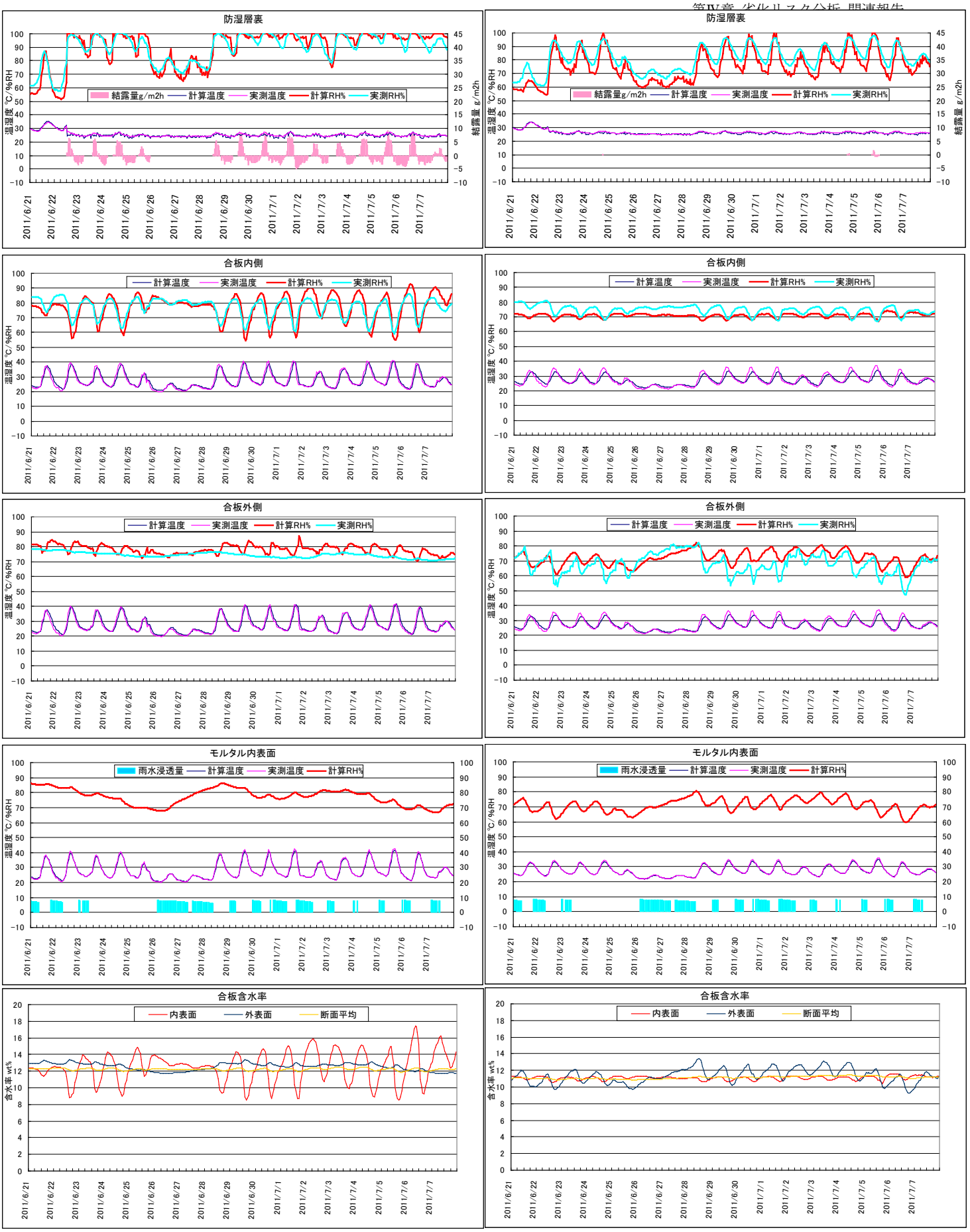
合板内側での注水の影響は、直張り、通気ともほぼ同じで温度以外の差は少ない。通気では温度がやや低めであり防湿層裏の相対湿度が低くなっている。合板外側は、通気層の影響で差が大きく出ている。

（5） タイル貼りモルタル裏漏水あり時の直張り構法と通気構法との比較（図 2.4）

タイル貼り仕上げで、モルタルとアスファルトフェルトとの間に雨水が浸入する場合が最もリスクの大きいケースである。直張りの場合は当該個所の相対湿度が 100％で継続し、ステープルの腐食が進行して 1 年で約 170μm の厚さ減少が生じている。通気構法では 120μm 程度であるが、その差は少ない。（3）、（4）はⅢ地域楯岡（山形県）の標準気象データによる南壁の計算結果である。合板とラス下地板の初期含水率を 20wt%とした。

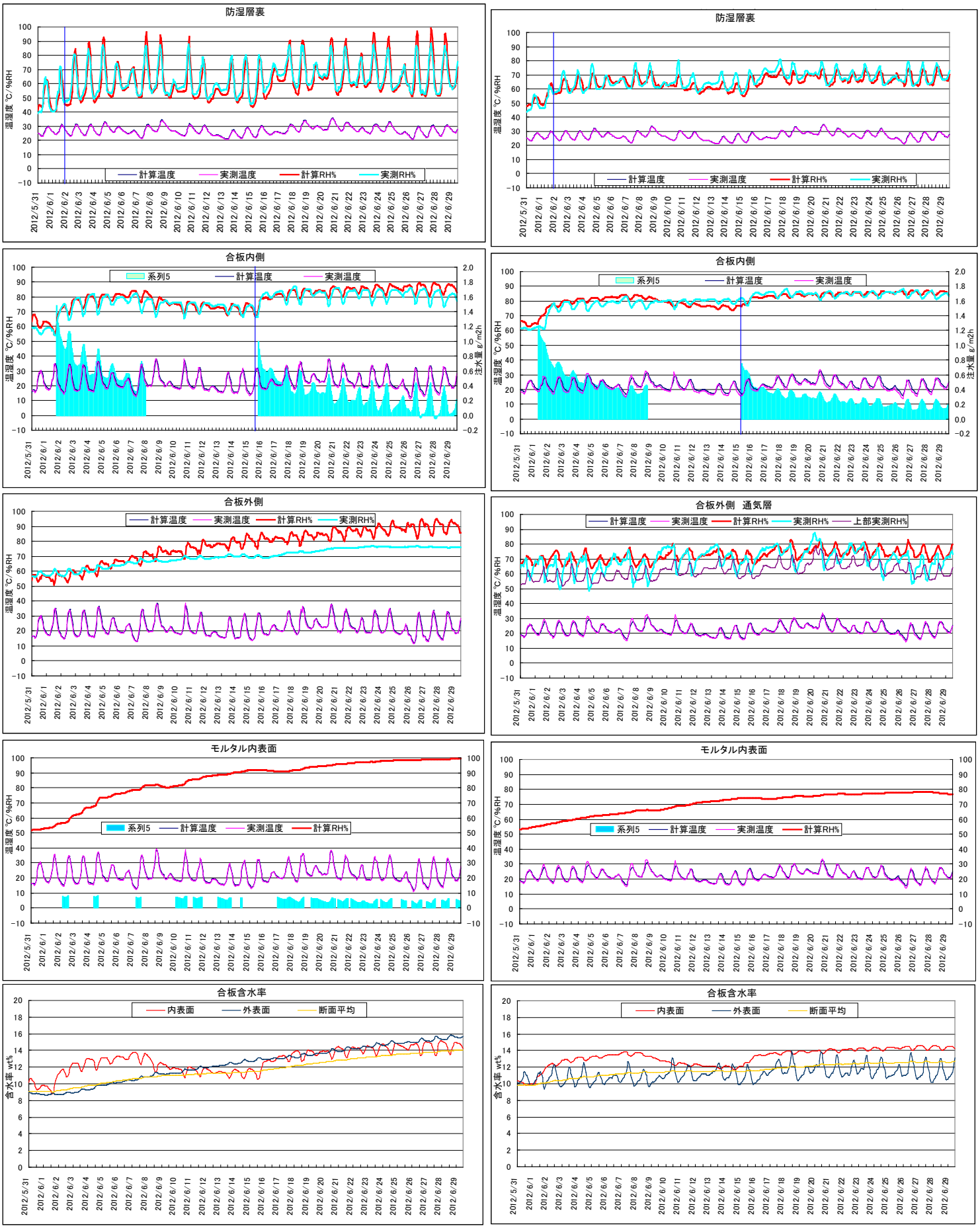
（6） 通気構法・タイル貼りモルタル裏漏水あり時の透湿ルーフィングの効果（図 2.5）

上でみたとおり通気構法でもステープル腐食のリスクが高いことが判った。アスファルトフェルトとラス下地板が漏水の通気層への放散を妨げているからである。そこで、アスファルトフェルトの代りに透湿ルーフィングにし、さらにラス下地板の透湿率を 2 倍にしたらどうなるかを計算した。ステープルの腐食は 1 年で 20μm 弱で効果の大きいことが判った。



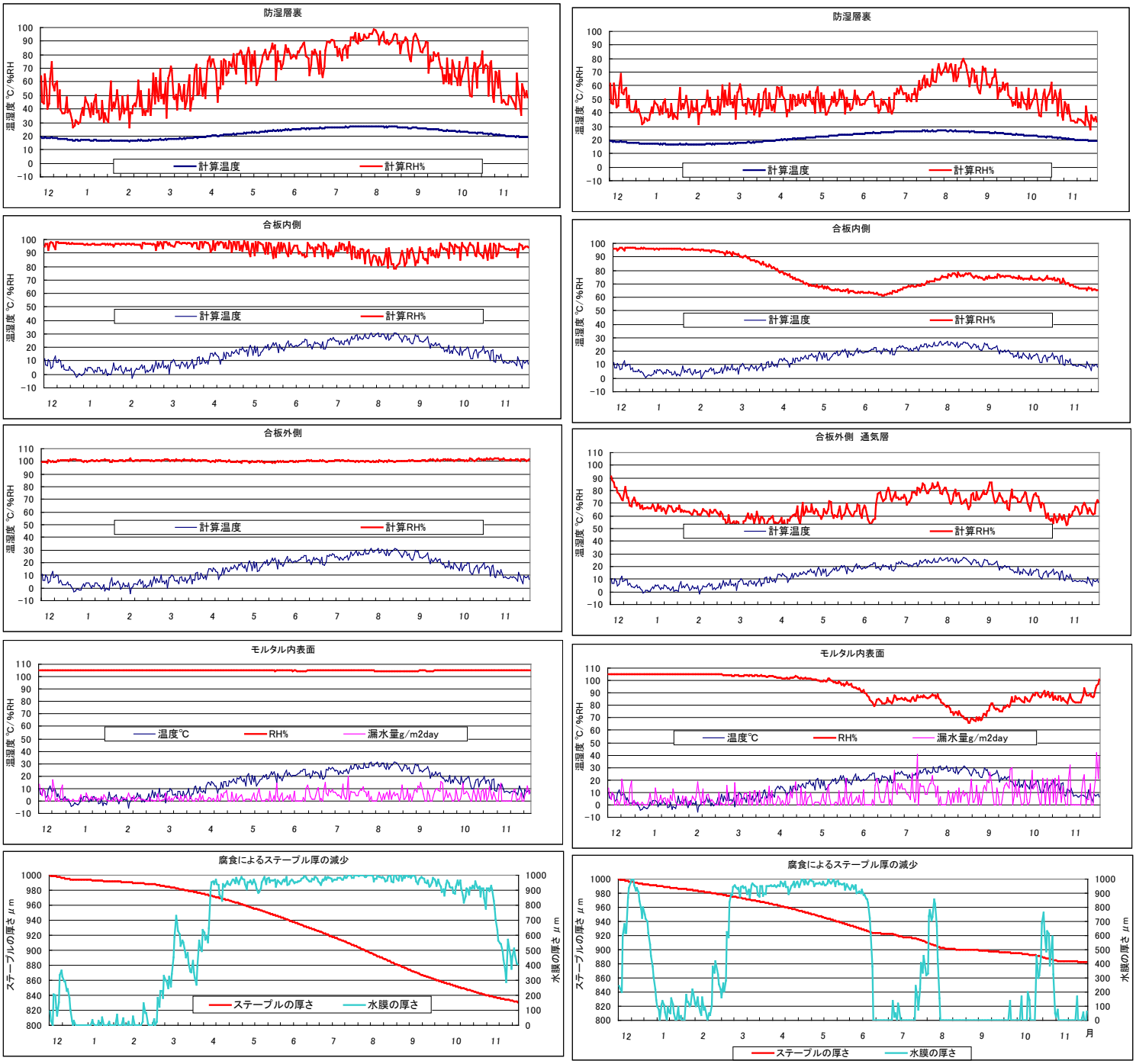
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

図 2.2 冷房時の夏型結露　直張り構法と通気構法との比較



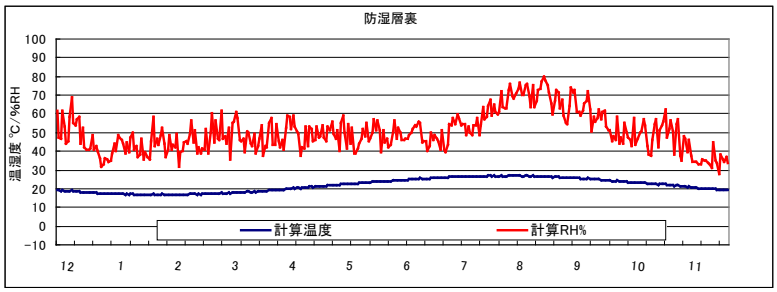
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

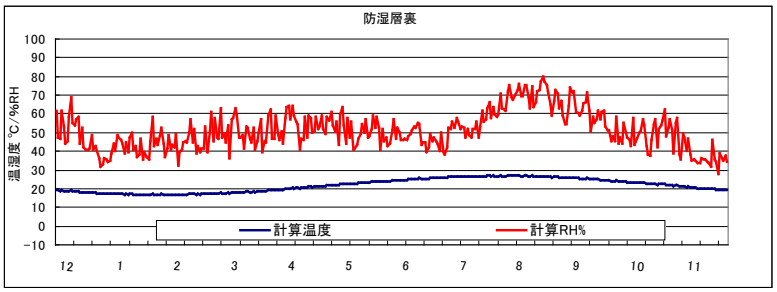
図 2.3 注水時の直張り構法と通気構法との比較

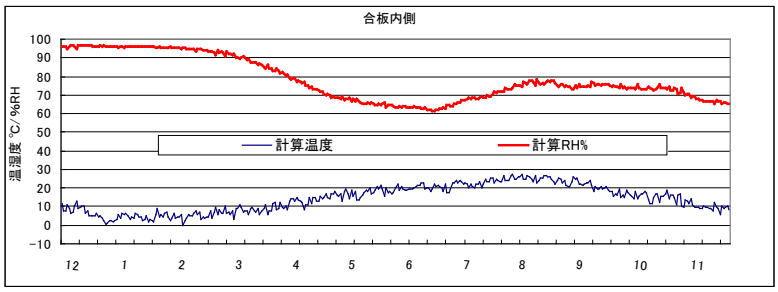


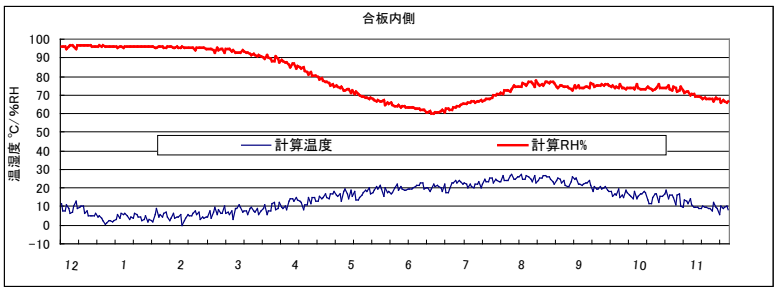
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

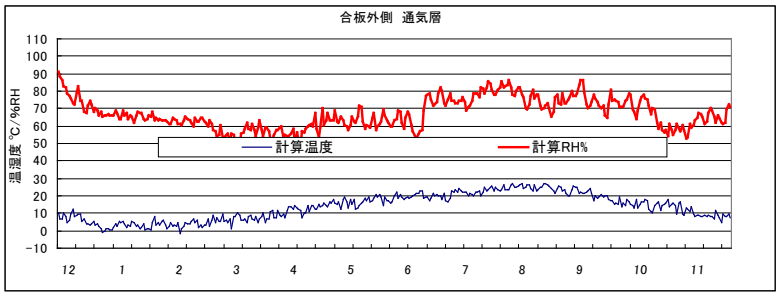
図 2.4 タイル貼りモルタル裏漏水あり時の直張り構法と通気構法との比較

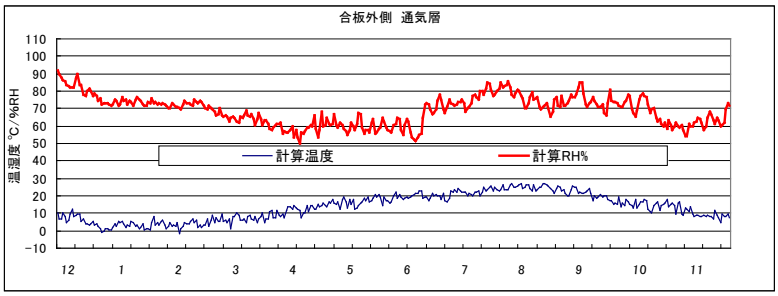


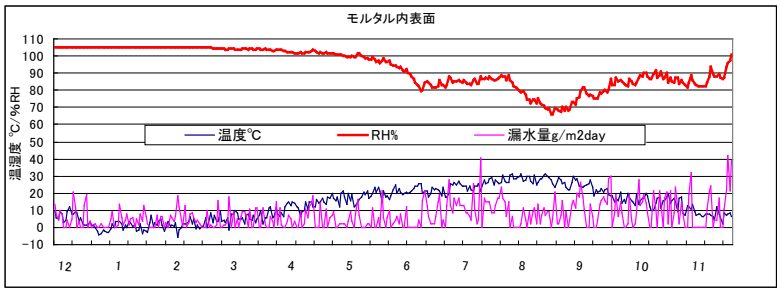


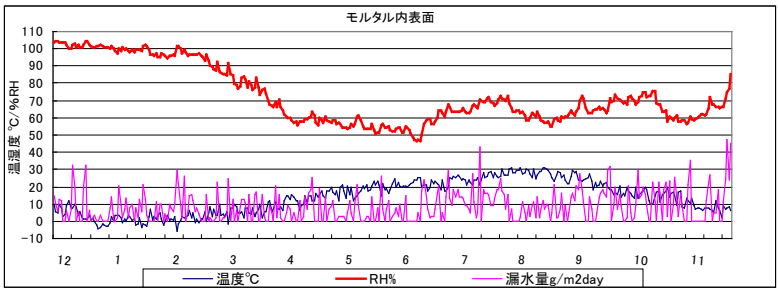


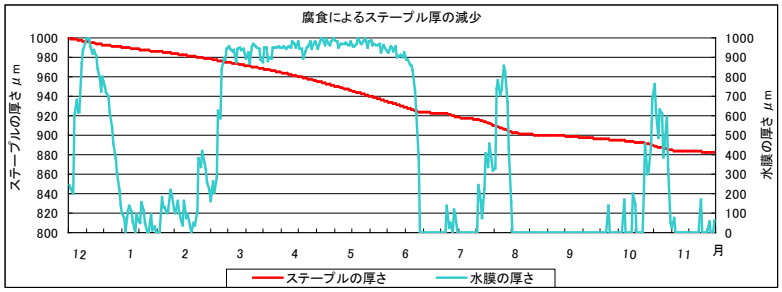


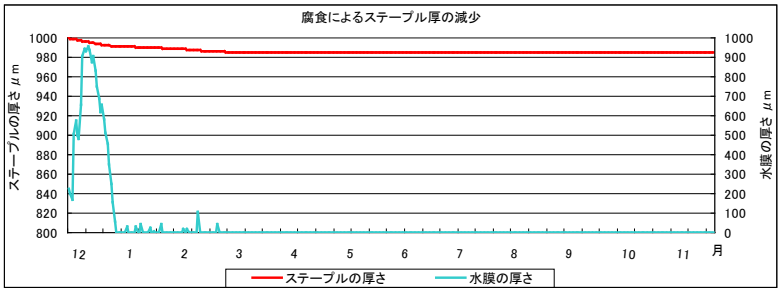












（１）アスファルトフェルト　　（２）透湿ルーフィング

図 2.5 通気構法タイル貼りモルタル裏漏水あり日平均値（山形県楯岡標準気象データ）

3. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係

3.1 目的

結露防止の観点から外壁内外の透湿抵抗比の目安は示されているが、総体としての透湿抵抗の絶対値については言及されていない。総体としての透湿抵抗が高いほど、事故的に浸入した水分が長期間在留し湿潤化リスクを高めるのではとの問題提起がされた。そこで、壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる２つの壁体構成につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象にシミュレーション計算を行い、その性状を明らかにして今後の参考資料とすることを目的にした。

3.2 ２つの壁体構成

2 つの壁体構成 A と B を対象とする。

表 3.1 A，B２つの壁体の透湿抵抗値

層構成	仕様	透湿抵抗値 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗の和 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗比	透湿抵抗の総和 m2・s・Pa/ng	総和の比（A/B）
A	せっこうボード12mm	0.0003	0.083	3.6	0.106	21.7
	住宅用プラスチック系防湿フイルムA種	0.0820				
	グラスウール100mm	0.0006				
	OSB	0.0200	0.023			
	透湿防水シート	0.0002				
	通気層 ＋ 外装材（カテゴリーⅢ）	0.0026				
B	しっくい25mm	0.0002	0.004	3.6	0.005	
	モイス9.5ﾂm	0.0030				
	グラスウール100mm	0.0006				
	透湿防水シート	0.0002	0.001			
	通気層 ＋ 外装材（カテゴリーⅠ）	0.0009				

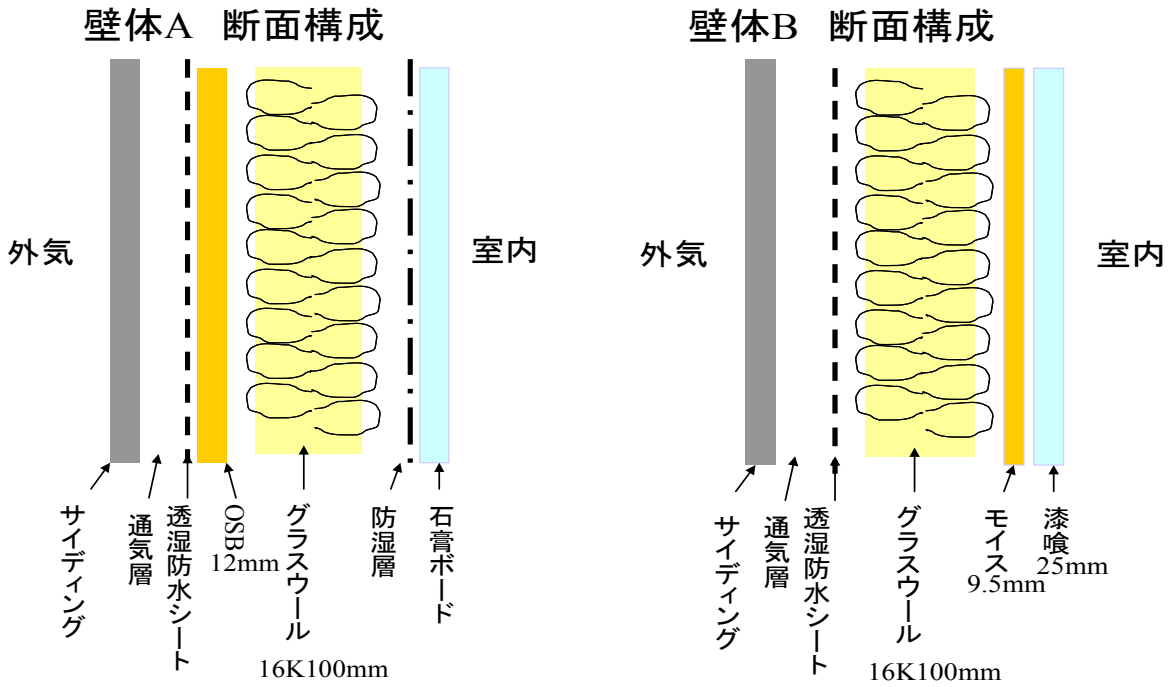


図 3.1 A，B壁体の断面構成

3.3 計算条件

室内： 20 ℃ 60% 8.72 g/kg'

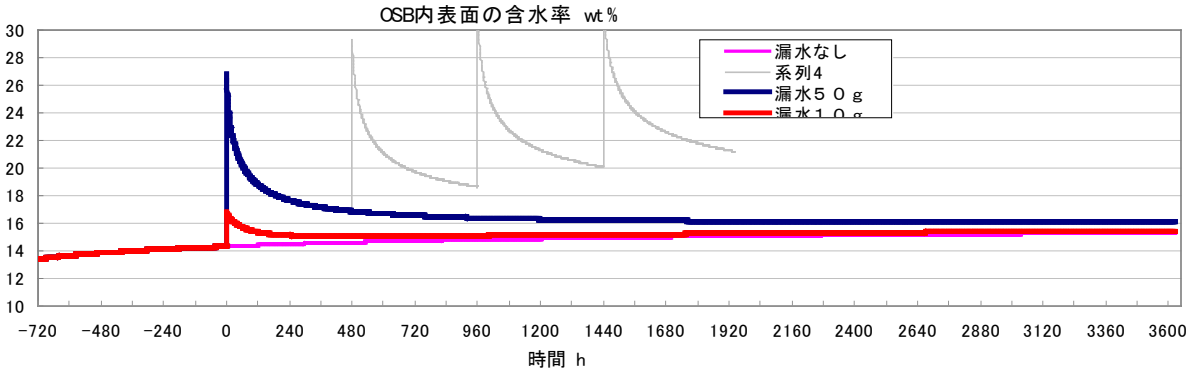
外気： 5 ℃ 70% 3.76 g/kg'

外壁 SAT：3 ℃

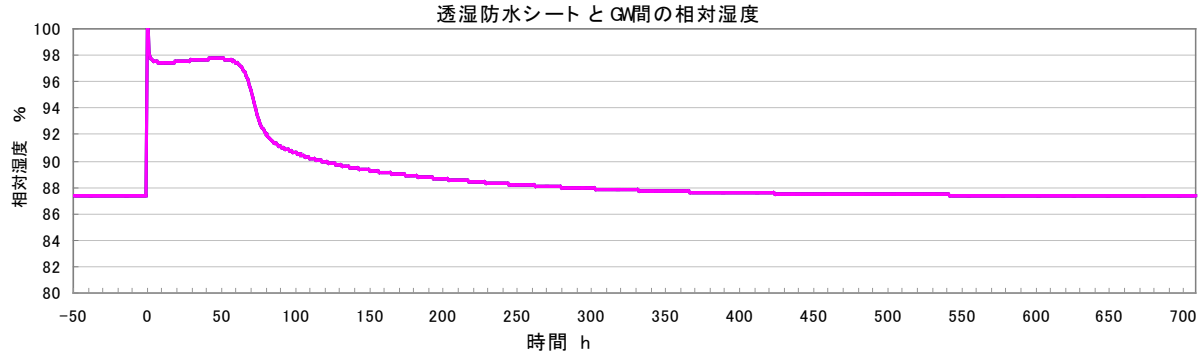
上記条件で熱水分同時移動計算をおこない、ほぼ定常となった時点で 10g/m^2 または 50g/m^2 の浸入水量を与え、その後の経過をトレースする。

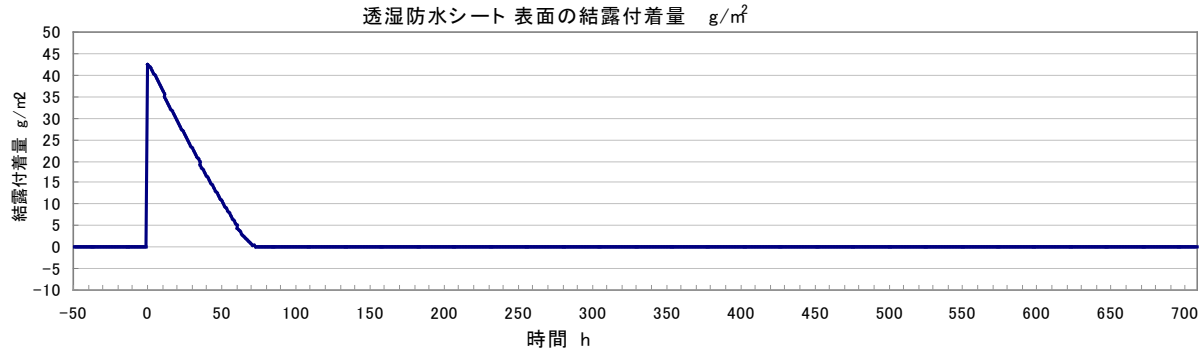
3.4 計算結果

（1）壁体 A



（2）壁体 B





・壁体 A では、漏水 50g/m² の場合 OSB 内表面の含水率が 27wt% 程度にまで上昇し、その後低下してゆくが 10 日過ぎても 18wt% 弱で漏水なしの 14wt% より高く推移し、なかなか低下しない。20 日毎に漏水 50g/m² が加わる場合には上昇の一途をたどる危険な状況となる。一方、漏水 10g/m² の場合には 1 カ月程度で漏水なしに近づきリスクは低くなる。

・壁体 B では、漏水により一時的に透湿防水シートの表面で結露するが、3 日間ほどで結露水がなくなり元に戻っている。

3.5 まとめと考察

壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる 2 つの壁体構成につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象にシミュレーション計算を行った。その結果、総体としての透湿抵抗の大きい壁体 A では、漏水 50g/m² の場合 OSB 内表面の上昇した含水率がなかなか低下せず、20 日毎に漏水 50g/m² が加わる場合には上昇の一途をたどる極めてリスクの高い危険な状況となることが分った。また、漏水 10g/m² の場合には 1 カ月程度で漏水なしに近づきリスクが低くなることも判明した。一方、壁体 B では、漏水により一時的に透湿防水シートの表面で結露するが、3 日間ほどで結露水がなくなり元に戻ることが示された。

以上のことより、漏水は 10g/m² 以下に抑えること、壁体内外の透湿抵抗比は守りつつ総体としての透湿抵抗をできるだけ小さくすることが必要であると言える。

4. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係（続）

4.1 目的

結露防止の観点から外壁内外の透湿抵抗比の目安は示されているが、総体としての透湿抵抗の絶対値については言及されていない。総体としての透湿抵抗が高いほど、事故的に浸入した水分が長期間在留し湿潤化リスクを高めるのではとの問題提起がなされた。今回は、壁体内の間柱が浸水した場合につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象に２次元のシミュレーション計算を行い、その性状を明らかにして今後の参考資料とすることを目的にした。

4.2 ２つの壁体構成

２つの壁体構成 A と B を対象とする。

表 4.1 A，B２つの壁体の透湿抵抗値

層構成	仕様	透湿抵抗値 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗の和 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗比	透湿抵抗の総和 m2・s・Pa/ng	総和の比(A/B)
A	せっこうボード12mm	0.0003	0.083	3.6	0.106	21.7
	住宅用プラスチック系防湿フイルムA種	0.0820				
	グラスウール100mm	0.0006				
	OSB	0.0200	0.023			
	透湿防水シート	0.0002				
	通気層 ＋ 外装材(カテゴリーⅢ)	0.0026				
B	しっくい25mm	0.0002	0.004	3.6	0.005	
	モイス9.5ｯm	0.0030				
	グラスウール100mm	0.0006				
	透湿防水シート	0.0002	0.001			
	通気層 ＋ 外装材(カテゴリーⅠ)	0.0009				

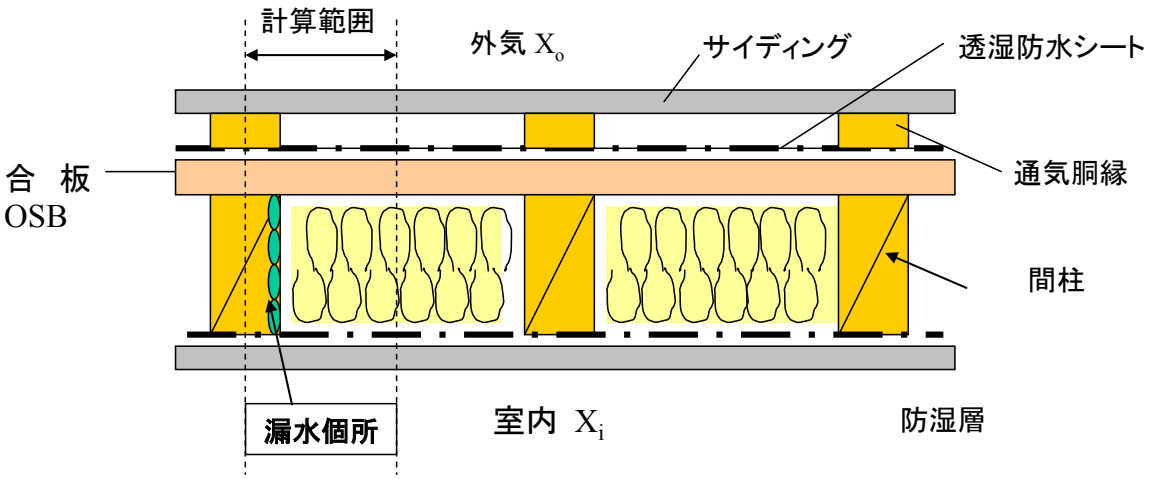


図 4.1 壁体A2次元断面(平面)図

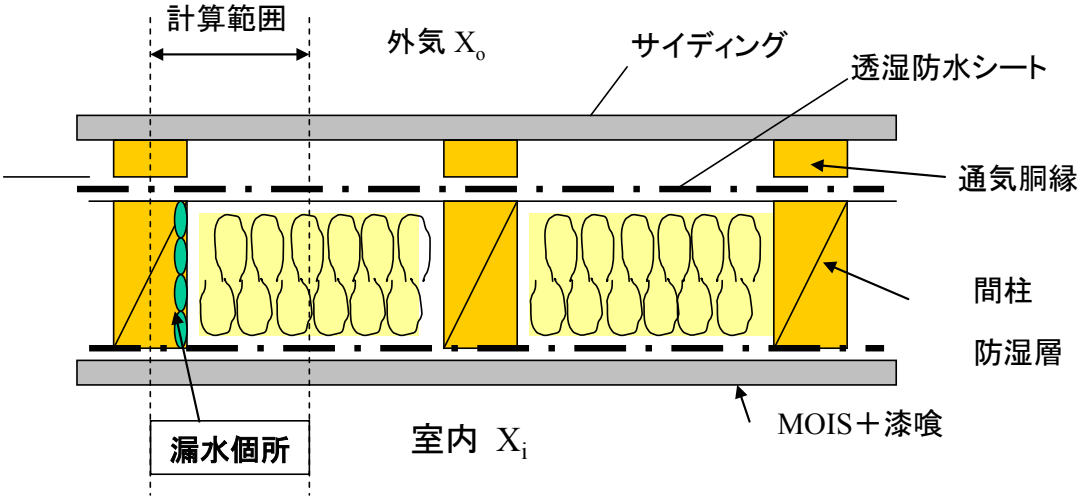


図 4.2 壁体B2次元断面（平面）図

4.3 計算条件

室内： 20 ℃ 60% 8.72 g/kg’

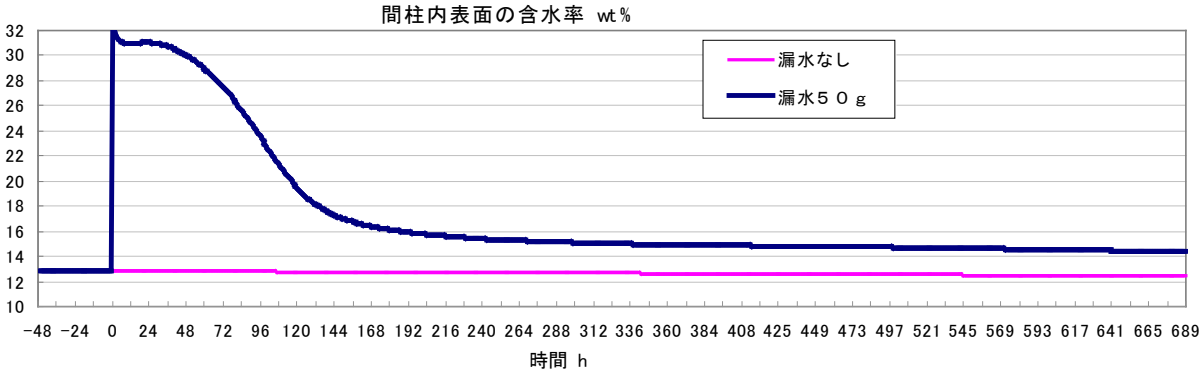
外気： 5 ℃ 70% 3.76 g/kg’

外壁 SAT：3 ℃

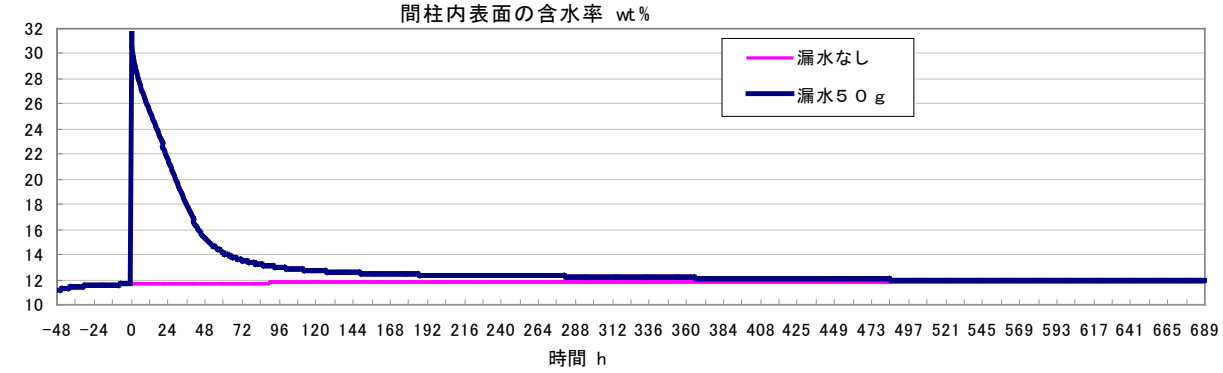
上記条件で熱水分同時移動計算をおこない、ほぼ定常となった時点で 10g/m^2 または 50g/m^2 の浸入水量を与え、その後の経過をトレースする。

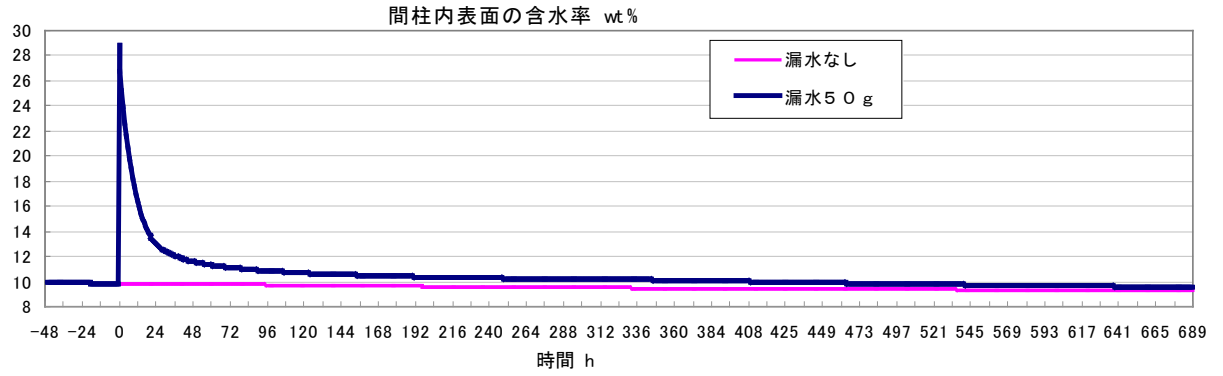
4.4 計算結果

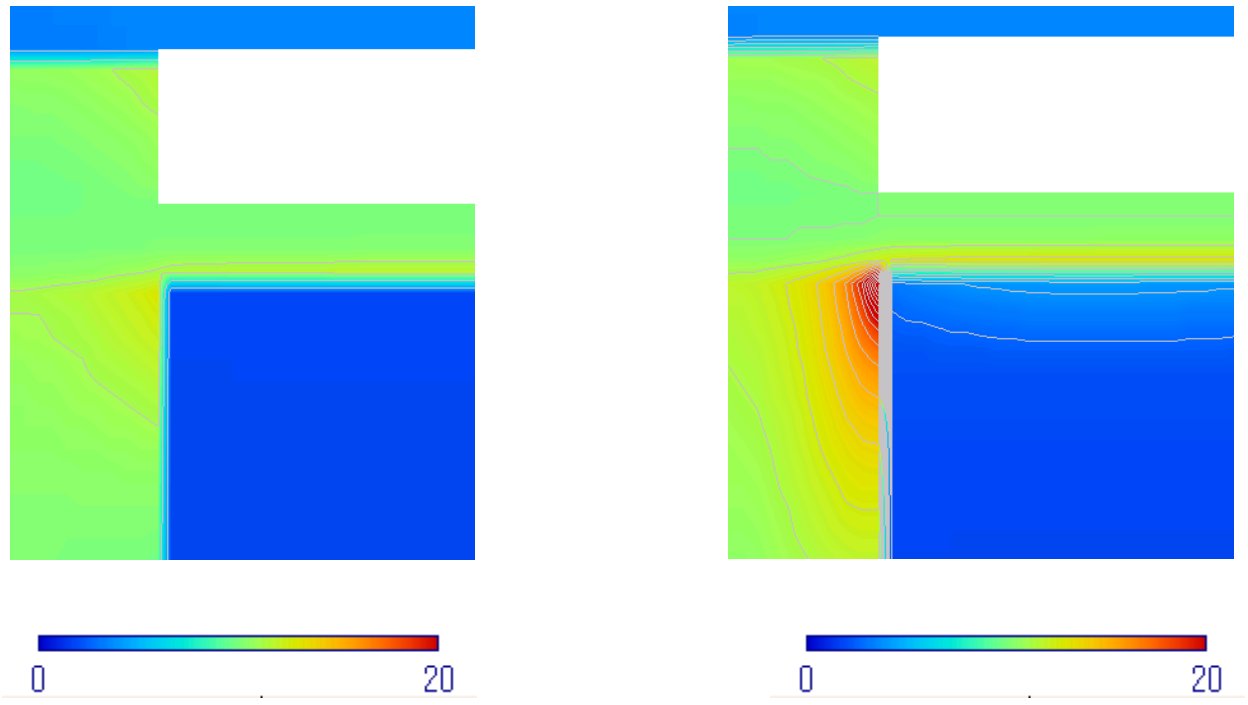
（1）壁体 A



（2）壁体 B

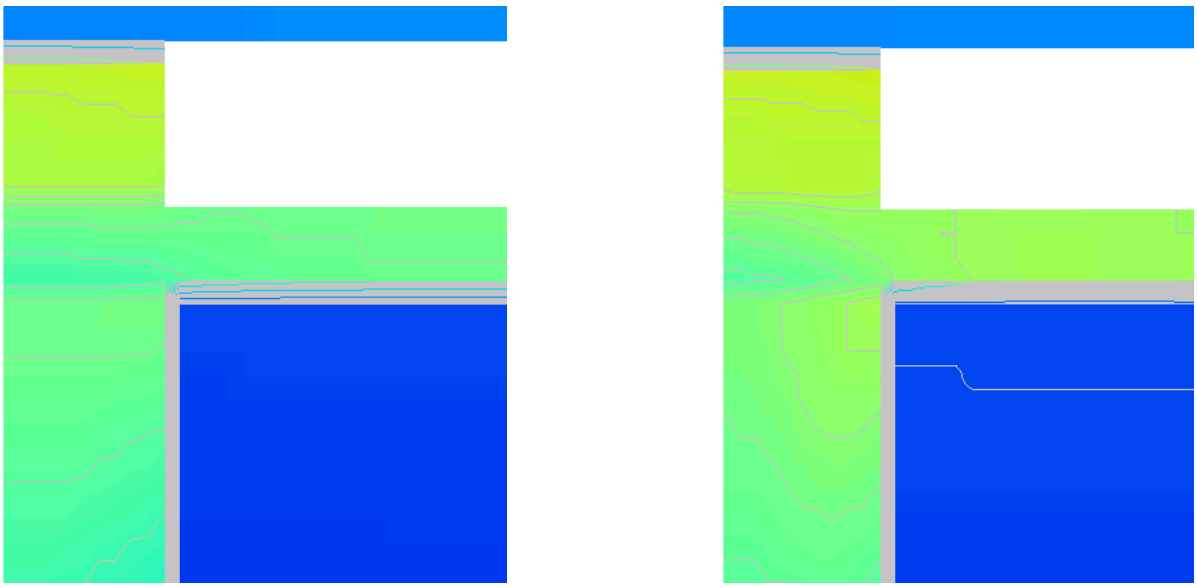






（ⅰ）吸水前　　（ⅱ）吸水後２日目

図 4.3 壁体 A の２次元含水率分布



（ｉ）吸水前　　（ii）吸水後２日目

図 4.4 壁体 A―インシュレーションボードの２次元含水率分布

・壁体 A は総体としての透湿抵抗が高い仕様である。この場合、漏水 50g/m² に曝された間柱表面は含水率が高くなり 32wt% に達している。その後の低下は緩やかで、１０日過ぎ以降はほとんど低下していない。

・壁体 B は総体としての透湿抵抗が低い仕様である。この場合、漏水により一時的に含水率は上昇するが、3 日程度で急激に下がり 10 日過ぎには元に戻っている。

・壁体 C は壁体 A の OSB をインシュレーションボードに替えた仕様で、壁体 B より早く元に戻っている。

4.5 まとめと考察

今回は、壁体内の間柱が浸水した場合を想定して、浸入水がどのような影響を与えるのかにつき、壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる 2 つの壁体構成（壁体 A、壁体 B）と壁体 A の OSB をインシュレーションボードに替えた仕様（壁体 C）を対象に、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクをシミュレーション計算した。その結果、壁体 A では、漏水 50g/m² に曝された間柱表面は含水率が高くなり 32wt% に達し、その後の低下は緩やかで、10 日過ぎ以降はほとんど低下しないこと、壁体 B は、漏水により一時的に含水率は上昇するが、3 日程度で急激に下がり 10 日過ぎには元に戻ること、壁体 C は、壁体 B より早く元に戻ることが明らかになった。

以上のことより、壁体内外の透湿抵抗比は守りつつ総体としての透湿抵抗をできるだけ小さくすること、下地材はできるだけ透湿抵抗の小さいものを用いるようにすることが重要であると言える。

5. バルコニー笠木下の漏水による長期湿潤化リスクについて

5.1 目的

バルコニーは腐朽等の不具合発生三大個所の一つであり、現在推奨納まり TG で鋭意研究が進行中である。ここでは、笠木下の木部で漏水が発生した場合、仕様によってどのように劣化リスクが変化するのか等の性状をシミュレーション計算により明らかにすることを目的にしている。

5.2 計算対象壁体構成

次の壁体構成を対象とする。

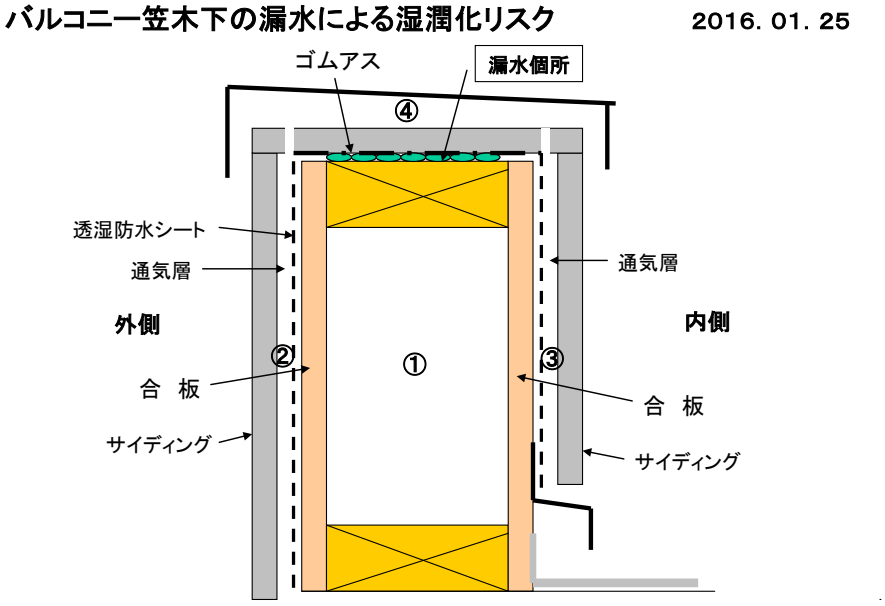


図 5.1 バルコニー計算対象断面

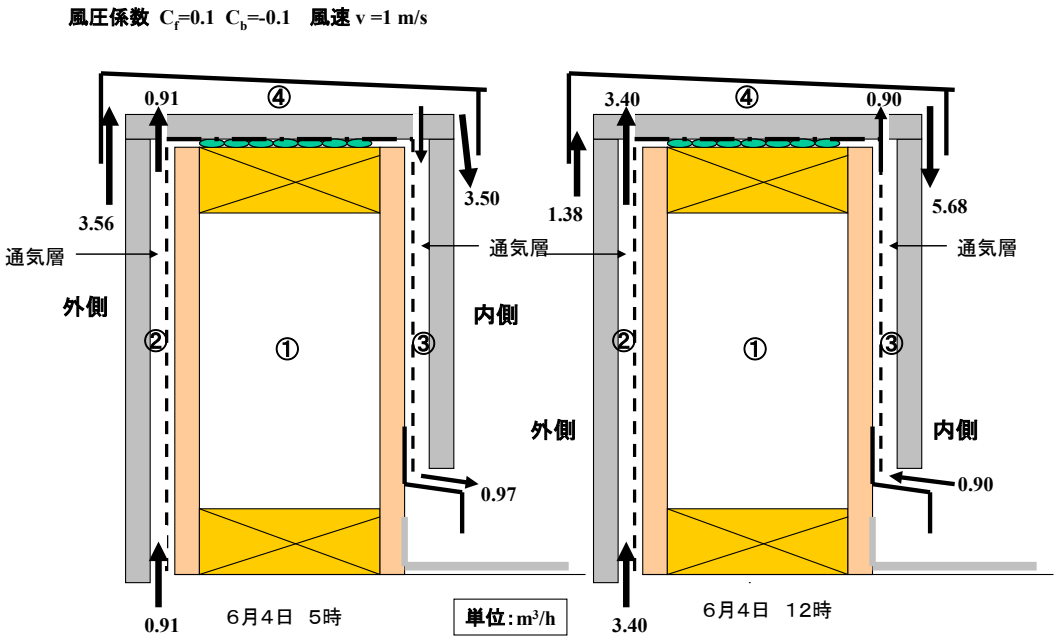


図 5.2 通気量

5.3 計算条件

外気条件は、宇都宮の標準気象データをもとに計算した水平面、南北面の相当外気温度 SAT と外気温湿度である。

上記条件で構成部材であるサイディング、合板、枠材を熱水分同時移動計算により温度、含水率、絶対湿度を求める。その場合、各通気層および中空層の温湿度も連立して求める。

外部風は 1m/s ,風圧係数 風上面 C_f=0.1 ,風下面 C_b=-0.1 とし、南北通気層、笠木下通気層間の換気計算を行う。

漏水は笠木下上枠材の最上部で発生し、200 g/ m^2h の雨水が浸入するものとする。

5.4 計算結果

(1) 初期含水率：サイディング 7wt% 、合板および枠板 12wt%の場合

10 日間で影響はほとんどなくなる（下図赤線）。

(2) 初期含水率：サイディング 8wt% 、合板および枠板 20wt%の場合

10 日置きに漏水が繰り返されるとすると、含水率が上昇し続け劣化リスクが増大する(下図青線)。

(3) 同上条件で、上枠材保護用サイディングを外し、ゴムアスを透湿防水シートに替える場合

極めて短時間に漏水の影響がなくなり、含水率の上昇は見られない（下図緑線）。

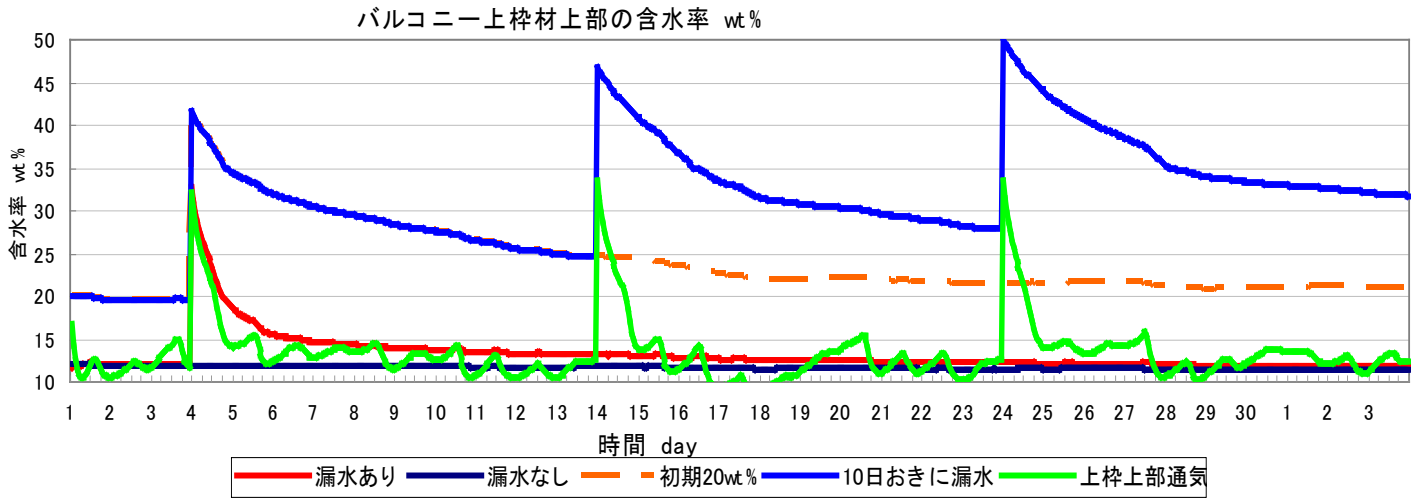


図 5.3 バルコニー上枠材上部の含水率変動

5.5 知見と指針

- 雨水の浸入を少なくするためにアスファルト系防水材を使用する場合には、合板、枠板等の初期含水率を 15wt% 以下にすべきである。20wt% 以上では劣化リスクが急激に増大する。
- ただし、雨水の浸入量が 50g/m^2 程度であれば、アスファルト系防水材の使用は可である。
- アスファルト系防水材の代りに透湿性を備えた防水材にすれば、初期含水率が 20wt% でも劣化リスクを低く抑えることができる。
- 濡れが想定される面は透湿抵抗をできるだけ小さくし、通気層に直接接するようにすべきである。

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

雨水浸入リスク評価ＴＧ　委員

主　査　石川廣三（東海大学）
幹　事　宮村雅史（国土技術政策総合研究所、事務局併任）
書　記　大西祥史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
委　員　土居修一（前筑波大学）
西多　致（前東海大学）
齋藤宏昭（前東京大学、現足利工業大学）
近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
金澤光明（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
田中正幹（全国陶器瓦工業組合連合会）
坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
西田和生（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 木造住宅の劣化要因としての雨水（石川）……1
1.1 雨水浸入量把握の重要性……1
1.2 劣化要因を形成する水分供給源としての雨量……1
2. 外皮における雨水浸入と移動の経路（石川）……2
2.1 外皮の構成……2
2.2 浸入・移動の経路と形態……3
3. 外皮におよぼす降雨の負荷（西田）……6
3.1 雨・風の基礎資料……6
3.2 屋根面におよぼす降雨の負荷……7
3.3 外壁面におよぼす降雨の負荷……8
3.4 壁面の雨がかり負荷……8
4. 風雨を受ける外装部材表裏の圧力差（大西）……11
4.1 外装材表面に作用する風について……11
4.2 屋根表裏面の圧力差……12
4.3 外壁表裏面の圧力差……16
5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法（石川）……19
5.1 適用……19
5.2 雨水浸入量に関係する要因と浸入の形態……19
5.3 間隙部の流量計算式……20
5.3.1 一般的な部材間隙……20
5.3.2 微細な平行間隙……21
5.4 間隙に供給される雨水の量……22
5.4.1 雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙……22
5.4.2 雨水の流下方向と角度をなす連続した間隙……23
5.4.3 雨水の流下方向と平行な連続した間隙……24
5.5 風雨条件に対応した外皮面間隙部からの浸水量の評価……26
5.5.1 風向に応じた評価……26
5.5.2 間隙前後に作用する平均圧力差の推定……26
5.5.3 圧力差および供給水量の変動に応じた評価……27
5.5.4 計算のフロー……28

6. 外皮各部における雨水浸入量の評価例 30
6.1 屋根葺き材重ね部からの浸水量（神谷） 30
6.1.1 はじめに 30
6.1.2 瓦葺き屋根の散水試験による浸入量 30
6.1.3 計算による浸入量 31
6.1.4 平板系屋根葺き材けらば納め部からの浸水量 36
6.2 外皮二次止水層からの雨水浸入（宮村） 38
6.2.1 外皮二次止水層用防水材料の種類と必要性能 38
6.2.2 外皮二次止水層における浸入経路 43
6.2.3 透湿防水シートまくれ部への吹き込み浸入水量の推定 45
6.2.4 しわ発生による止水層重ね部、またはテープ張り合わせ部からの浸入水量の推定 48
6.2.5 各種接合具貫通部からの浸透水量の推定 49
6.3 モルタル外壁ひび割れ部からの雨水浸透量の評価（石川） 54
6.3.1 はじめに 54
6.3.2 ひび割れ部における雨水浸透機構 54
6.3.3 既調合軽量モルタル塗り層のひび割れ部における雨水浸透量および浸透範囲の評価例 . 56
6.3.4 まとめ 58
6.4 サイディング材目地部からの浸水量（金澤） 59
6.4.1 はじめに 59
6.4.2 サイディング材横目地部における雨水浸入量の評価方法 59
6.4.3 サイディング外壁目地部からの雨水浸透量の評価 61
6.4.4 試算結果についての考察 65
6.4.5 まとめ 68

1. 木造住宅の劣化要因としての雨水

1.1 雨水浸入量把握の重要性

第Ⅳ章で述べたように、外皮内の木材の劣化をもたらす水分として主要なものは、浸入雨水と内部結露水である。このうち、結露現象に関しては、これまでの環境工学分野の知見に基づいて、その発生条件と結露水量をある程度評価することが可能である。これに対して、雨水浸入リスクの定量的評価は進んでいない。

木材の水分履歴と劣化の関係については、本報告書、第Ⅵ章「木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法」で扱われるが、一定の浸水リスクを考慮した、外皮内の湿気性状予測シミュレーションによれば、外皮の層構成仕様によっては、比較的少量の浸水によっても木部含水率への影響が顕著であることが明らかになっている。[1)] 、精度の良い予測を実現する上で、外皮内各部へ浸入し得る雨水の量および浸入頻度を定量的に把握することが不可欠である。

外皮におよぼす雨水の作用は、その浸入外力の作用および浸入機構・形態に関して、以下に挙げるような特徴がある。

・浸入外力に関する特徴

（1）外皮面に供給される単位時間あたりの水分量が多量である

（2）雨水とともに風が浸入外力として作用する。

（3）浸水発生位置の雨がかりと流下水量に外皮面の形態や寸法が関係する。

・浸入の機構、形態に関する特徴

（1）浸入量は浸水外力の大きさと浸入口の形状・寸法条件の両面が関係する。

（2）雨水浸入・移動の経路や形態が外皮の構成に応じて多様で複雑である。

（3）浸入や滞留が生ずる位置が集中的である。

（4）浸入雨水は直接木部を湿潤させる他、外皮内での滞留・保持により水蒸気発生源となる。

そのため、雨水浸入による外皮内木部の劣化リスクは、浸水が生じると局部的に木部の著しい湿潤が生じ得ること、降雨中だけでなく、降雨後にも影響が続くことから住宅の耐久性上極めて重要性が高く、また、風雨の環境および外皮の形態による差が大きいこと、外皮構成の諸要因が複雑に関係することがその評価を難しくしている。

1.2 劣化要因を形成する水分供給源としての雨量

表 1.1 に、建物外皮構成部材の数例について、単位面積あたり質量と 24 時間吸水量の概算値を示す。一方、雨量は地域性や季節変動が著しいが、1 日で数十 mm に達することは珍しくない。壁面が受ける雨量（以下、壁面雨量）は同一雨量でも風速で変わるが、強風雨時には水平面雨量と同程度に達する。雨量 1mm は受水面積あたりの水量として 1kg/m^2 に相当するため、表 1.1 の部材の吸水量と比較すると、雨水が外皮構成部材の劣化要因としての水分の供給源として著しく大きな存在であると言い得る。

もちろん、外皮には各種の防水措置が施され、雨水の全量が各部材に直接達するわけではない。また、降雨の合間は吸収された水分が乾燥する条件となる。しかし、後述するように、外皮には極めて多くの雨水の浸入と移動を許す経路が存在しており、これらの経路から外皮内部に達した雨水が適切に排出されず、また、乾燥が妨げられて長期間滞留することにより、内部部材の劣化環境の形成につながる危険が無視できない。

表 1.1 各種外皮構成部材の 24 時間吸水量概算値

部材	葺き枚数（枚/m^2）	1枚の質量（kg）	外皮1m^2あたり体積(m^3)	密度(kg/m^3)	外皮1m^2あたり質量(kg)	24hr吸水率＊（%）	24hr吸水量（kg/m^2）
陶器瓦F形	12.1	3.7	—	—	44.77	5.8	2.6
いぶし瓦J形	16	2.9	—	—	46.4	9.8	4.5
住宅屋根用化粧スレート	6.1	3.4		1740	20.74	8.7	1.8
野地合板厚12mm	—	—	0.012	500	6	8～10	0.5～0.6
コンクリート壁体厚180mm	—	—	0.18	2200	396	3.8	15.0
既調合軽量モルタル厚16mm	—	—	0.016	1200	19.2	10	1.9
窯業系サイディング厚16mm	—	—	0.016	1100	17.6	5～35	0.9～6.2
構造用面材（合板厚9mm）	—	—	0.009	500	4.5	10～13	0.5～0.6
グラスウール16k厚100mm	—	—	0.1	16	1.6	40	0.6

＊ 24時間吸水量データは実測および文献値、吸水条件：合板、コンクリート、既調合軽量モルタルは一面吸水、その他は浸漬。

2. 外皮における雨水浸入と移動の経路

2.1 外皮の構成

住宅の屋根、外壁の雨水浸透に関わる部分の層構成は、単純化すると図 2.1 のように、仕上げ層、仕上げ支持層、二次止水層、下地層からなる。

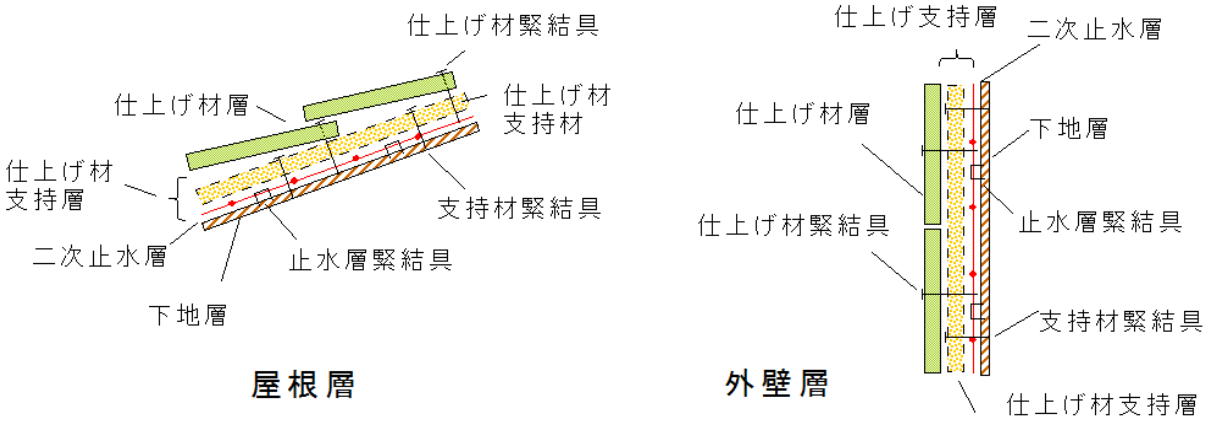


図 2.1 外皮の基本的構成

実際にはこれらの層の形態、寸法は材料種別や構法によって多様なバリエーションがある。また、各層の部材は緊結具によって直接、または下層の部材を介して間接的に躯体に支持される。

2.2 浸入・移動の経路と形態

雨水は屋根層、外壁層の仕上げ層、仕上げ支持層、二次止水層に存在する隙間、あるいは部材自体を透過して、最終的に下地、あるいは躯体に到達して木部の劣化環境を形成する。また、屋根層、外壁層は端部や中間部（たとえば開口部）で他の部材と取り合い、この取り合い部に生ずる隙間もしばしば雨水の浸入経路となる。

表 2.1 住宅外皮で想定される主要な雨水の浸入・移動経路

部位		浸入・移動の経路		
		仕上げ層からの浸入	仕上げ支持層内の移動	二次止水層からの浸入
屋根		瓦、スレートの重ね部	下葺き材上面	葺き材緊結具（釘、ビス）貫通孔
		金属板のハゼ部	瓦桟木上縁	支持材緊結具（釘）貫通孔
		葺き材緊結材用孔	スレート上縁	下葺き材固定具（ステープル）貫通孔
		葺き材の破損部		下葺き材重ね部隙間
		葺き材ー納まり役物の隙間		下葺き材損傷部
		葺き材ーPV固定金物の隙間		PV固定金物緊結具貫通孔
外壁	湿式外壁（直張り構法）	モルタル中の細孔	モルタル層と防水紙の肌離れ部	ラス固定具（ステープル）貫通孔
		貫通ひび割れ		防水紙固定具（ステープル）貫通孔
				防水紙の重ね部
				防水紙損傷部
	乾式外壁（通気構法）	サイディング相じゃくり目地	サイディング裏面	防水紙固定具（ステープル）貫通孔
		サイディングシール目地の欠損部	防水紙表面	胴縁緊結具（釘）貫通孔
		通気層下端の開口	縦胴縁表面	サイディング留め金物緊結具（釘、ビス）貫通孔
			横胴縁上縁	防水紙の重ね部
				防水紙損傷部
				防水紙下端のめくれ部分
	開口部まわり	外壁仕上げーサッシ枠の隙間	サッシ上枠上面	防水紙ー防水テープの接着不完全部
		外壁仕上げー配管、配線貫通部の隙間	サッシ縦枠側面	サッシ枠ー防水テープの浮き部（枠突起部、ビス頭）
			サッシ下枠下面	防水紙ー防水テープ張り合わせ面しわによる浮き部分
			配管、ダクトの表面	防水紙の配管、配線貫通部の隙間
	その他	幕板、役物等取り付け金物貫通孔		金物固定釘貫通孔
屋根ー外壁取り合い		雨押さえー葺き材の隙間	捨て谷板上面	防水紙下端のめくれ部分
		雨押さえー外壁材の隙間	捨て谷板下端と外壁材の隙間	壁防水紙と屋根下葺き材の逆重ね部
		けらば包み、棟包み板と外壁材の隙間（軒O納まり）		下葺き材コーナー部立ち上がりピンホール
		軒天井ー外壁仕上げの隙間		
バルコニー	手すり壁・笠木	笠木継ぎ手	防水紙、鞍掛シート上面	笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔
		笠木と外装材の隙間	サイディング裏面	防水紙三面交点のピンホール
			胴縁表面	
			防水紙層表面	
	防水層	防水層のひび割れ	ー	ー
		立ち上がり端末シール目地の欠損部		

表 2.1 に実際の住宅外皮で問題となる主要な雨水の浸入・移動経路を、部位、構法、位置別に整理して示す。外皮の各部に極めて多様な経路が存在することが分かる。

外皮各部で生ずる雨水の浸入・移動の形態も、隙間の形態や構成部材等により様々である。表 2.2 に主要な浸入・移動の形態と該当する部位を要約して示す。

表 2.2 外皮における雨水の浸入・移動の形態

雨水の浸入･移動形態	発生部位
圧力差による間隙への圧入･透過	屋根葺き材間隙、壁材目地間隙、ひび割れ、各種部材取り合いの開口
間隙水膜内の圧入気流、透過気流による水滴の飛散、吹き上げ	通気層下端開口、外壁―雨押さえの間隙
毛細管現象による浸透	平板形屋根材重ね部、壁材目地間隙、ひび割れ、密着した部材の間隙
雨滴、跳ね返り雨水の運動エネルギーによる吹き込み	屋根葺き材間隙、防水層端部
流下水の運動エネルギーによる回り込み	屋根材―けらば役物間隙、捨て谷下端、防水紙水みち、サッシ枠垂直面、下面
材料細孔内への吸水	多孔質壁材の表面、未塗装の小口面、ひび割れ内面
圧力差による材料細孔内の透過（材料の透水）	多孔質の壁材、仕上げ塗り層
滞留水の水頭圧による浸透	防水紙の各種貫通孔
流下水のせき止めによる横方向移動	瓦桟木、スレート上縁、埃の堆積部
雨水で湿潤した仕上げ材層から放散した水蒸気の透過	透湿防水紙

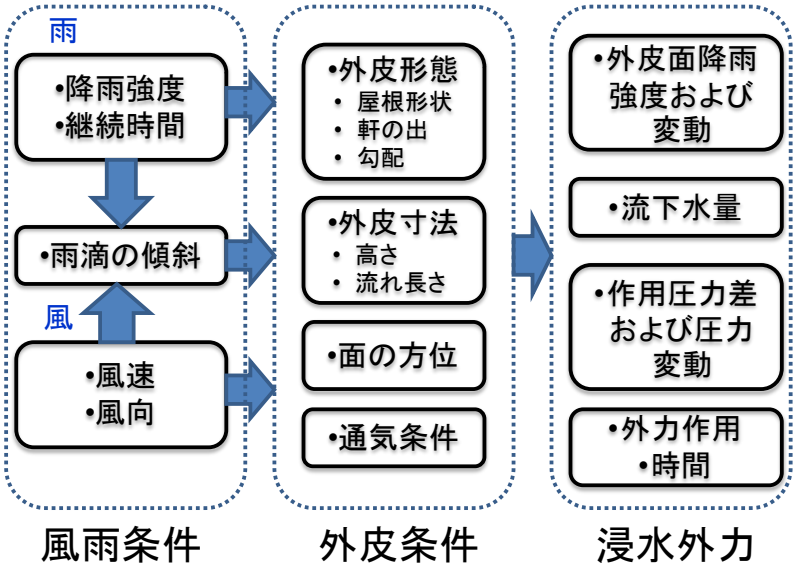


図 2.2 住宅外皮の浸水外力

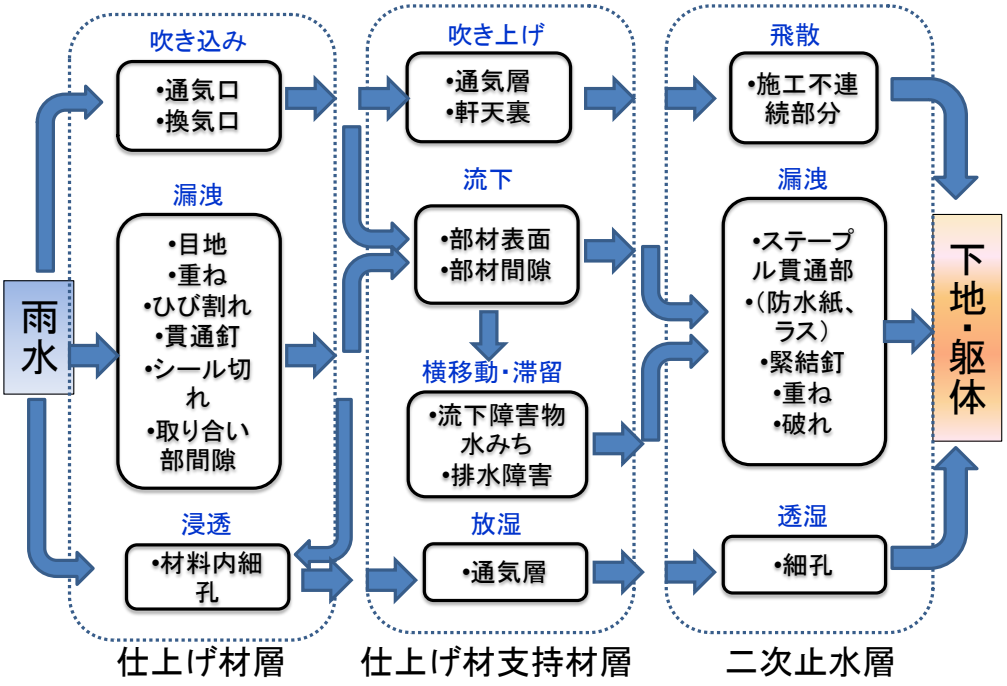


図 2.3 木造住宅外皮内における雨水の移動

図 2.2 に、住宅外皮面に作用する浸水外力、図 2.3 に外皮内部の雨水の挙動を模式的に示す。これらの図において、浸水外力、および仕上げ層における浸水現象については、既往の知見に基づいてある程度の精度で定量的に評価することが可能である。

本章第 3 節、第 4 節においては降雨および風のそれぞれについて、浸水外力の評価方法について述べる。第 5 節では、外装仕上げ材の一般的な間隙部からの雨水浸入量の評価方法を提案する。

一方、外装材支持層における浸入雨水の移動、および二次止水層における漏洩のリスクに関しては構法の多様性、施工要因等による不確定要素に影響される部分が多く、実態調査と個別のリスク構成要素に関わる再現実験が主な評価手段になるが、これらについては部分的に解明されているだけで、今後の知見の蓄積に待つ部分が大きい。

これまで、外皮構成部材について相当数の防水性試験が行われているが、その中で浸水量を評価している例は少ない。本章第 6 節ではいくつかの具体的外皮構造を対象として、浸水量を評価した事例を示す。

引用文献

1) 齋藤宏昭：漏水を考慮した勾配屋根の湿気性状に関する研究（その 3） 予測モデルの概要と野地板含水率の試算、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境Ⅱ）、2013

3. 外皮におよぼす降雨の負荷

3.1 雨・風の基礎資料

外力としての雨風を考える場合、気象庁の観測値を参考にすることになる。地域差を配慮するとともに想定される事象の時間にあった観測値を利用する必要がある。

このため、研究課題の一つとして外皮からの雨水浸入をもたらす外力を的確に評価するための基礎資料整備を取り上げ、全国 153 地点の気象庁測候所における 10 年間の気象観測記録に基づいて、降雨の強さ、頻度、継続性、降雨と風の強さ別出現頻度、壁面雨量計算値の極値に関する 10 項目のデータベースを構築した。このデータベースは、PDF ファイルで記載されており、この国総研資料の web 上からダウンロードすることが可能である。なお、製本ではデータベースを収録した CD を添付する。

また、代表地点として東京に関するデータベースの雛形を、関連報告に収録している。

一例として表 3.1.1 に東京の降水量と風速の極値を、表 3.1.2 に全国の極値を示す。東京と全国の極値では異なっているし 1 時間の降水量は 10 分間の 6 倍よりはかなり少ない。また、風速については高台など局地的な建物の立地によっても建物各部に想定される風速が異なる。

風を伴った雨については、落下する角度や風との同時性を考慮する必要がある。落下速度 Ur の雨は、十分な高さから落下する場合には水平方向には風 Uw と同じ速さで移動すると考えられるので、雨滴の落下する角度 θ との関係は、$\tan\theta = Ur / Uw$　と考えられる（図 3.1.1）。

雨滴の落下速度については、雨滴の半径が 0.1mm より小さい場合は空気の粘性の影響を強く受けるので落下速度は「 半径の 2 乗に比例」して変化する。半径が 0.7mm 以上では球状の物体の自然落下ととらえ「半径のルートに比例」する。また、2mm 以上となると、空気抵抗により水滴がゆがんで球形ではなくなるのでこの関係よりも幾分遅くなるといわれている。表 3.1.3 に雨滴の半径ごとの落下速度を示す。微細な水滴は落下速度が小さいことから通気口や通気層の微弱な気流でも落下せずに気流とともに流れ込む。

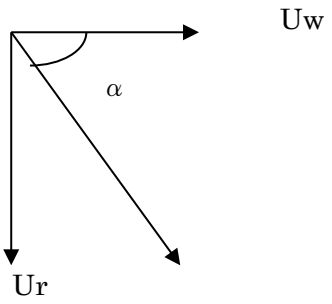
東京における雨量別の風速の超過頻度を、図 3.1.2 に例示する。

表 3.1.1 東京の降水量と風速の極値

日最大10分間降水量	35mm	日最大風速・風向	31.0m/s 南
日最大1時間降水量	88.7mm	日最大瞬間風速・風向	46.7m/s 南

表 3.1.2 全国の降水量と風速の極値（富士山を除外）

日最大10分間降水量	50mm(新潟 室谷)	日最大風速・風向	69.8m/s西南西(高知 室戸岬)
日最大1時間降水量	153mm(千葉 香取)	日最大瞬間風速・風向	85.3m/s 北東(沖縄 宮古島)



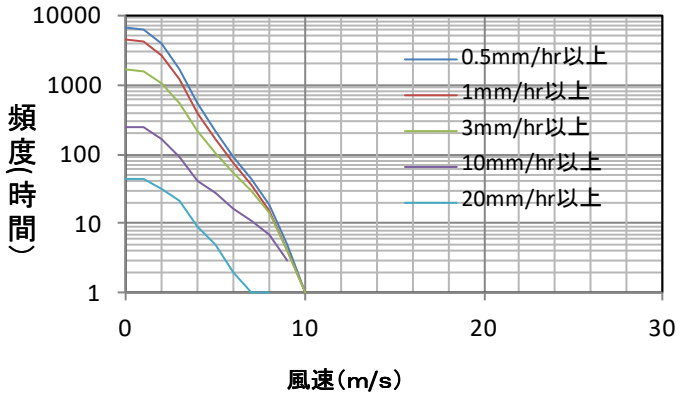


図 3.1.1 雨滴の落下する角度　　**図 3.1.2 東京における雨量別の風速の超過頻度（10 年間）**

表 3.1.3 雨滴の落下速度

水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）
0.01	0.3	0.30	115	1.80	609	4.0	883
0.02	1.2	0.40	160	2.0	649	4.2	892
0.03	2.6	0.50	204	2.2	690	4.4	898
0.04	4.7	0.60	246	2.4	727	4.6	903
0.05	7.2	0.70	286	2.6	757	4.8	907
0.06	10.3	0.80	325	2.8	782	5.0	909
0.08	17.5	0.90	366	3.0	806	5.2	912
0.10	25.6	1.00	403	3.2	826	5.4	914
0.12	34.5	1.20	464	3.4	844	5.6	916
0.16	52.5	1.40	517	3.6	860	5.8	917
0.20	71	1.60	565	3.8	872	1013mb,20℃	

本データベースは建築物の防雨計画および耐久計画全般に有用なものと考えているが、具体的な活用例として、本章第 4 項「風雨を受ける外装部材表裏の圧力差」、第 5 項「風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法」において、外皮面各部に作用する雨水の量および風圧力の評価を行う際の基礎資料とすることができる。なお、本章第 6 節ではいくつかの具体的外皮構造を対象として、浸水量を評価した事例を示しているので、参考とされたい。

3.2 屋根面におよぼす降雨の負荷

図 3.2.1 において、風を伴った雨が勾配 θ の屋根に落下する場合、屋根面に対する降水量は、水平面降水量を Ｐｈ、雨滴の落下角度を α とすると　Ph（cosθ＋sinθtanα）となる。風向が流れ

方向からδだけそれているときはcosδ倍と小さくなる。風が強くなることに伴って屋根面の降水量は増加することになる。屋根面の流下水は上部の降水量の累計となる。また、外壁に取り付いた下屋の場合風を伴った雨の場合には外壁面を流下してくる水量も合わせて計算する必要がある。

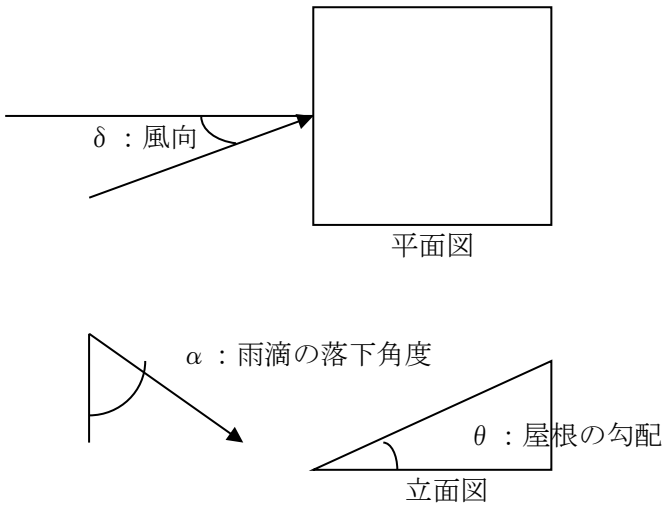


図 3.2.1 風を伴った雨と屋根面の降水の関係

3.3 外壁面におよぼす降雨の負荷

外壁面の降水量は、風を伴った雨が外壁面に正面から当たる場合、Ph/tanα となる。風向が正面からδずれている場合は、cosδ を乗じた値に小さくなる。実際の壁で行われた観測結果では、風は建物にあたって回り込むので風がすり抜けていく壁の周辺で多くなる傾向がある。

3.4 壁面の雨がかり負荷

壁面からの雨水浸透および壁体の隙間部からの雨水浸入現象には壁面雨量が関係するため、壁面各部における雨水浸入リスク、外皮構成部材の水分に起因する劣化リスクを定量的に評価するためには壁面各部の雨がかり程度を建物の立地や壁面の諸条件に応じて評価する手法が必要である。壁面に衝突する雨滴の挙動には雨滴の寸法、風速、風向、壁面の形状・寸法などが複雑に関係し、壁面の雨がかりは敷地の風雨条件、壁面の方位、軒や庇の出寸法、壁面内の位置によって大きく異なる。

壁面雨量と風雨条件の関係、および壁面内の分布については 1960 年代から国内外で多くの実測例がある[3)]、近年では建物周辺気流内の雨滴の挙動を理論的に解析して建物外面に達する雨滴の分布状況を厳密に求める手法の開発が進んでおり[4, 5)]、特定の風雨条件、壁面の条件に応じて壁面各部の雨がかり性状を詳細に把握出来るようになっている。しかし、この手法は甚大な計算労力を伴うと共に、個別の建築物への適用に限られ，普遍的な応用性を欠く。

石川は壁面に実質的な濡れをもたらす雨滴の傾斜角に関する研究成果[6)]、および壁面雨量の対水平面雨量比とその面内分布に関する既往の知見[7, 8)]に基づいて、一定期間内の毎時の降雨

量、風速、風向のデータを用い、小規模単純形状壁面内の雨がかり分布の概略値を軒の形状・寸法に応じて簡易に算定する手法を開発した。[9)]

図 3.4.1、図 3.4.2 は本手法による算定例を示す。軒の出寸法、壁面方位による壁面各部の雨がかりの差が明確に表れている。

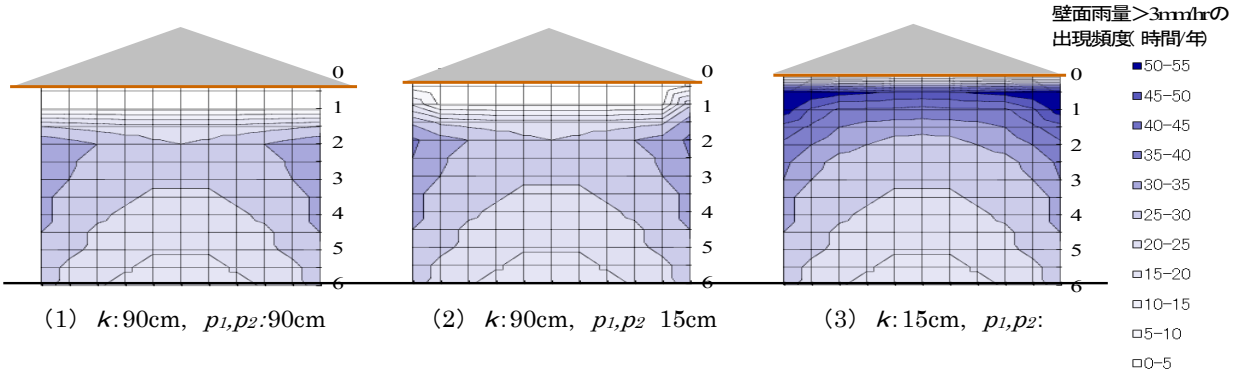


図 3.4.1 軒の出寸法による雨がかり分布の相違
（東京 2004 年，北壁面，寄棟屋根，屋根勾配 20°）
ここで、*k*:壁面に直角の軒の出、*p1*，*p2*：壁面の左右方向の軒の出

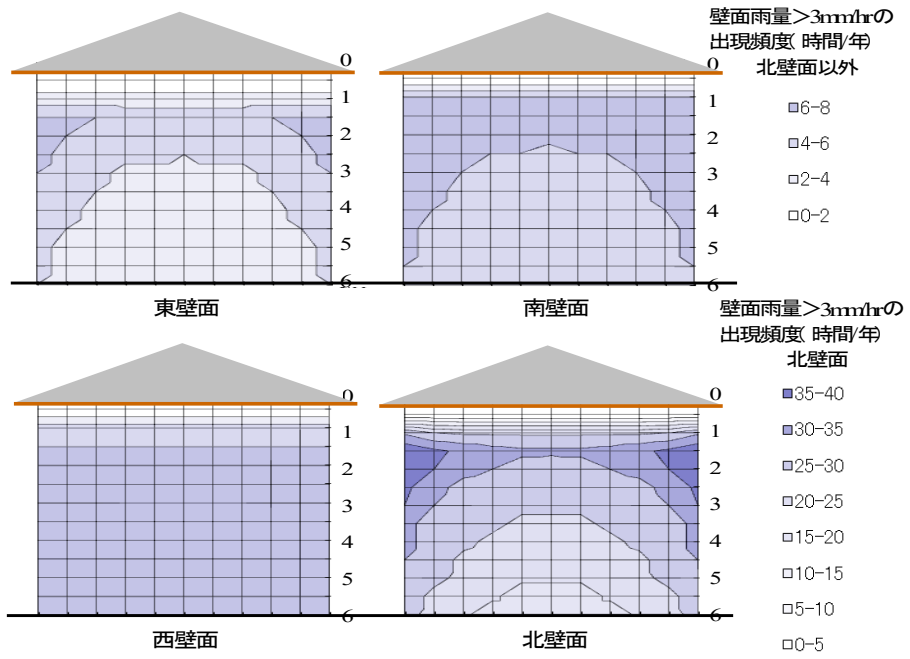


図 3.4.2 方位による雨がかり分布の相違
（東京 2004 年，寄棟屋根，軒の出寸法：*k, p1, p2* とも 60cm，屋根勾配 20°）

この手法によれば、住宅敷地の風雨条件、壁面方位、屋根の形状や軒の出寸法に応じて壁面各部の受ける雨量の推定が可能であり、浸水外力の評価上有用と考えられる。

引用文献

1）雨仕舞の仕組み　基本と応用、石川廣三、2004 年 5 月

2）教養の気象学、日本気象学会教育と普及委員会編 1982 年 1 月

3）Lacy, R. E.：Driving rain maps and the onslaught of rain on buildings. Proc. of CIB/RILEM Symposium on Moisture Problems in Buildings, Paper 3-4, Helsinki, 1965

4）Choi, E. C. C.：Simulation of wind-driven-rain around a building. J. Wind Eng. & Ind. Aerod. Vol. 46 and 47, pp. 721-729, 1993

5）Blocken, B., Carmeliet, J.：Spatial and temporal distribution of driving rain on a low-rise building, Wind Struct. 5, 5 pp.441-462, 2002

6）石川廣三，橋本　佳大： 壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

7）Blocken, B., Carmeliet, J., The influence of the wind-blocking effect by a building on its wind-driven rain exposure.，Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 94（2）, pp.101-127, 2006.

8）Blocken, B., Carmeliet, J., On the validity of the cosine projection in wind-driven-rain calculations on buildings. Building and Environment 41（9）, pp.1182-1189, 2006

9）石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

4. 風雨を受ける外装部材表裏の圧力差

4.1 外装材表面に作用する風について

3節で述べた通り、雨水浸入発生する要因は、外装材に作用する風の強さが重要である。風は、気圧の差によって生じる自然現象だが、その地域の地形や建物などの影響を大きく受ける。風の種類を以下に挙げる。

【地域性による風（地方風）】

1. からっ風
2. 春一番
3. 木枯し
4. 六甲颪
5. やませ
6. 海陸風

【地形による風】

1. 高台の吹き上がりの風、
2. 高層ビルの周辺の狭い範囲に発生するビル風

【気象による風】

1. 台風
2. 竜巻

外装材の間隙部からの浸水に関係する風の主な作用として以下の3つが考えられる。

①雨滴に水平方向の力を与え、外装材間の比較的大きな開口部から浸入しやすくする。

②屋根面上の流下水を停滞させ、局部的に流層厚を増大させるとともに、水膜から飛沫を発生させ、①の雨滴と同様の作用をもたらす。

③外装材間の比較的密着した開口部を塞いだ水膜に局部的な正圧を作用させ、隙間に押し込む。

彰国社発刊の「雨仕舞のしくみ」[1)] の論説に「風雨の同時性」が掲載されている。図4.1.1は、壁面が雨を受ける風向範囲に限定して風速の超過頻度（東京）を調べた結果である。東京では最も頻度が高いのは北面で、南面が最も低くなっており、時間雨量10mm以上において平均風速が10m/sを超えるのは5年間で最大10回（北面）、東面や南面では平均風速が10m/sを超えることが報告している。

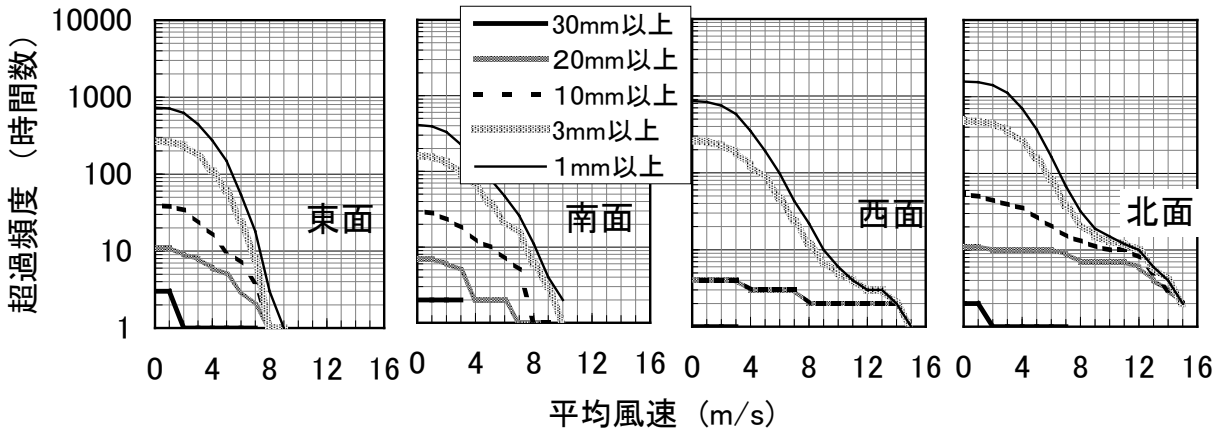


図4.1.1 壁面方位別風向範囲における降雨時平均風速の超過頻度（時間数／5年間）

東京（１９９６～１９９９）

4.2 屋根表裏面の圧力差

外皮面間隙部前後の空気の圧力差は主に風圧力によってもたらされる。風圧力は建物外表面で正圧になったり、負圧になったりする。雨水浸入で問題なのは隙間の入り口側の圧力が出口側より高い条件、つまり正圧が作用する位置が雨で濡れる場所ということになる。雨が濡れる場所と隙間のどの位置に存在するかと絡むと、風雨により外皮が受ける漏水リスクに大きな影響を生むことになる。

石川[2)] は、瓦葺きについて、送風装置による風速30m/s時の2/10・4/10・10/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差をそれぞれ15.7・21.6・25.8　kgf/m^2、スレート葺きについて、送風装置による風速30m/s時の2.5/10と5/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差をそれぞれ9.2と16.3 kgf/m^{2}と報告している。

伊藤ら[3)] は、銅板葺きについて、送風装置による風速35m/s時の2/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差を8kgf/m^{2}であったと報告している。

屋根の最大風速時の差圧係数（Cc-Ce）を算出したのが、表4.2-1である。

差圧係数が大きいと屋根材表面とその裏面の圧力差が大きいことになり、雨水浸入リスクが高いことになる。銅板葺き屋根は最も圧力差が低く、雨水浸入しにくい屋根材であることがわかる。その次にスレート瓦、粘土瓦の順になる。

また、屋根勾配が大きくなると屋根材表裏面の圧力差が大きくなる。

表4.2.1 屋根の最大風速時の差圧係数

葺き屋根の防水構法に関する研究（石川）					
風速 30m/s	勾配	⊿P1max	⊿Pcmax	⊿P1max－⊿Pcmax	Cc-Ce
粘土瓦	2	22	6.3	15.7	-0.0369
	4	30.2	8.6	21.6	0.0681
	10	38.8	13	25.8	0.2793
石綿スレートＫ形	2.5	17.3	8.1	9.2	-0.0072
	5	25.3	9	16.3	0.1043
強風雨発生装置による銅板葺き屋根の防水性能実験（伊藤ら）					
風速 35m/s	勾配	Pa	Pc	Pa-Pc	Cc-Ce
銅板縦葺屋根	2	－	－	8	-0.0207

また、伊藤ら[3] は、銅板葺きについて、送風装置による風速35m/s時の2/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面の重ね部分に対する圧力を最大で20kgf/㎡と局部的に大きくなることを報告している。風荷重の計算で用いる係数は、面に作用する荷重を算定するため局部圧を平準化していることから、葺き材の重ね部の漏水可能性の評価に風荷重の計算で用いる係数をそのまま利用することは、漏水に作用する風圧の過小評価につながる場合がある。

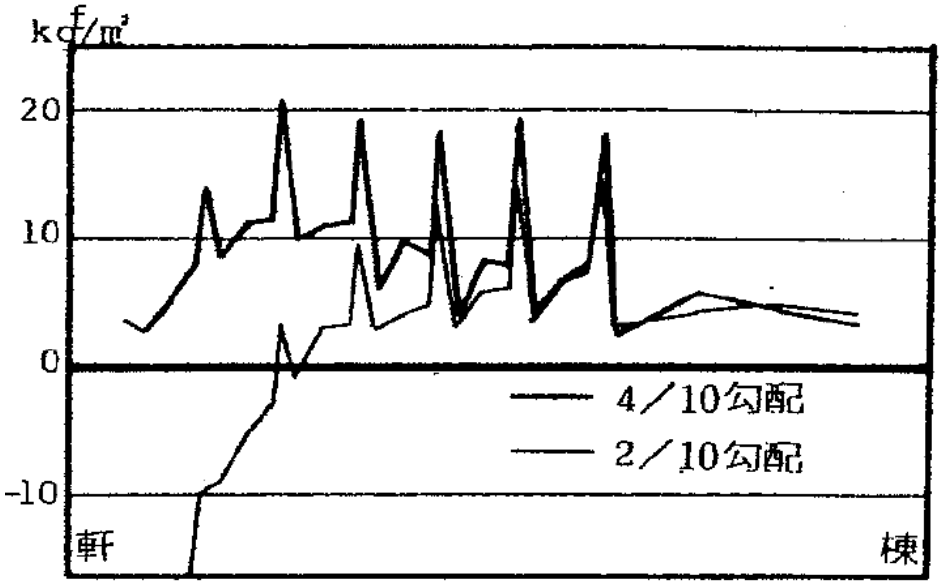


図4.2.1 銅板葺屋根に作用する風圧力

飯塚[4] は、銅板一文字横葺屋根の風洞実験の結果から、軒から棟にかけての葺材表面および裏面風圧計測を行った。軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差が、図4.2-2である。7/10勾配の場合の軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差は、ほとんどが正圧となり、軒先で最大の1.0の正圧となるほか、棟に向って減少傾向にあると報告している。

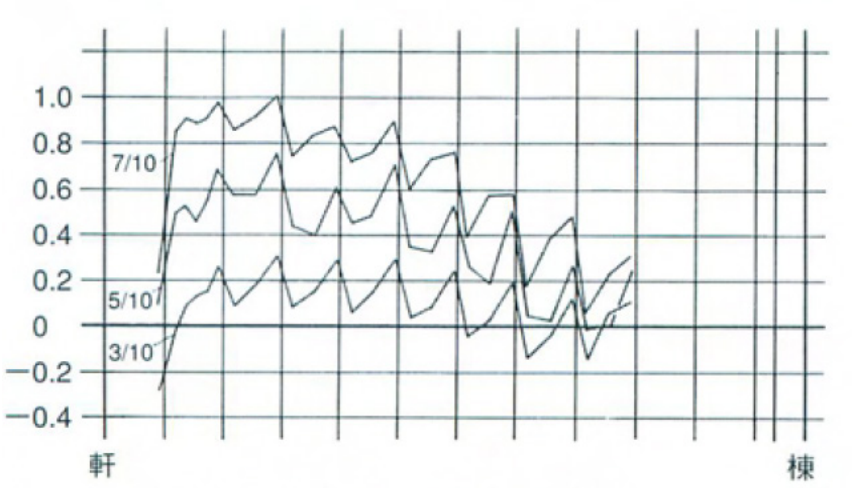


図4.2.2 軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差Cpe－Cpi

伊藤ら[5)]は、瓦葺屋根面について、送風装置による防水試験の結果から、葺材重ね部表裏面の圧力差の圧力計測を行った。屋根表裏面の風圧係数測定結果が、図4.2.3である。2.5/10勾配の場合の風圧係数は、軒先近くでは-0.5の負圧となり、棟に向かって上昇し正圧となり、棟部分で最大0.2になると報告している。瓦の重ね部は一種のオープンジョイントになっているため一般部では、圧力差による多量の漏水は発生しにくいが、棟部分で圧力差が大きくなり漏水が発生している。石川[1)]らの研究では、4/10勾配時の瓦三段目の差圧係数は、0.0681となっており、ほぼ同じ値を示している。

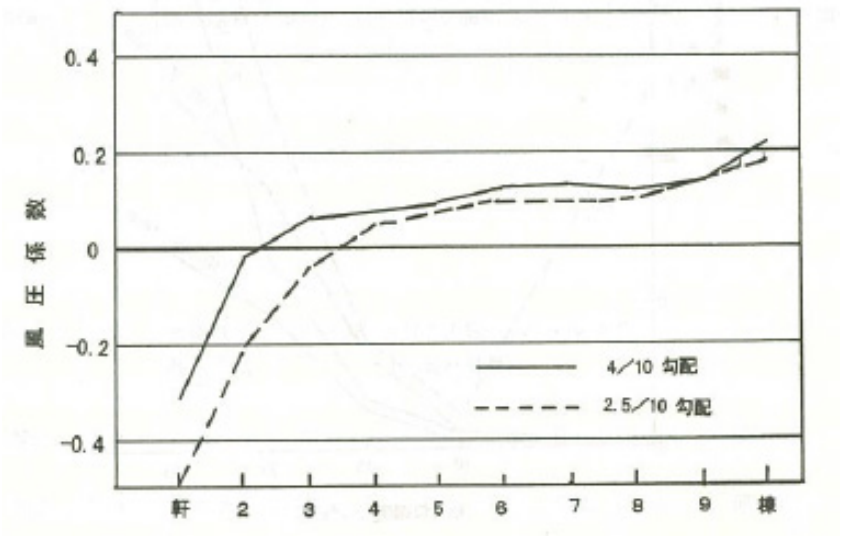


図4.2.3 屋根面の風圧力測定結果

伊藤ら[6)]は、風向による裏面圧の変化について、風洞実験の結果から、瓦表裏面圧力の計測を行った。図4.2.4は、最小ピーク外圧係数および最小ピーク風力係数である。瓦裏面の風圧係数は、中央の軒先（測定点A36）の正対する部分（θ＝0°～50°およびθ＝310°～360°）で1.0の正圧となるが、その他測定点や風向に関しては負圧となることが報告している。瓦の裏面圧は負

圧となるので、瓦を押し上げる作用が働き、継ぎ手部の隙間を大きくさせる。

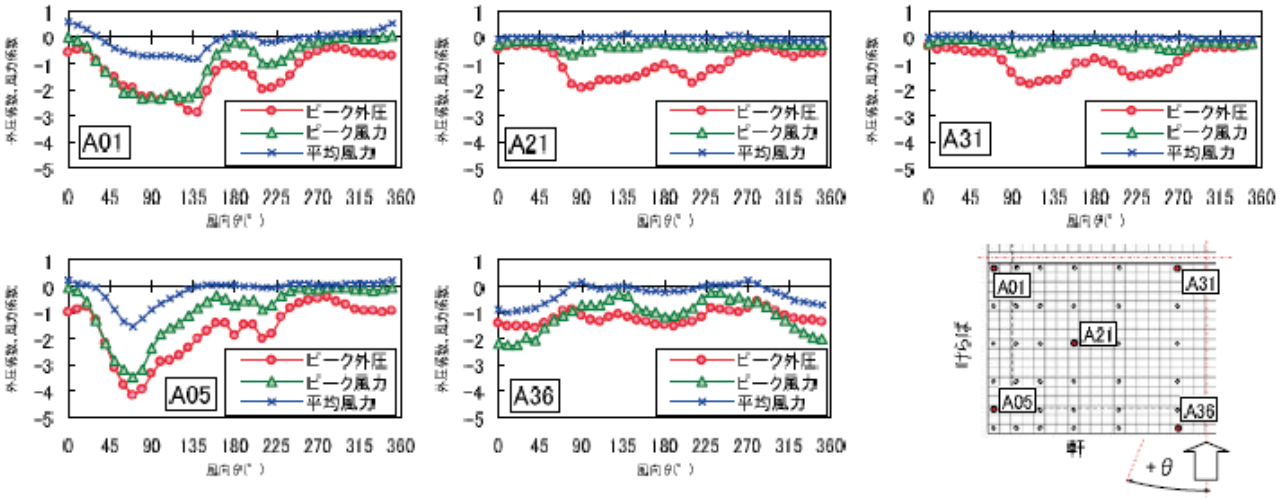


図4.2.4 最小ピーク外圧係数および最小ピーク風圧係数（隙間　ｇ＝０mm）

岡田ら[7] は、特定の瓦裏面条件について風圧予測の検討を行った。外圧の空間平均値を裏面圧と見なすことの妥当性を報告している。

岡田ら[8] は、瓦裏面圧発生機構について風洞実験とシミュレーションの結果から検討を行った。瓦裏面の風圧は、けらば、軒先からあるいは、瓦と瓦の間から、それら部分の表面に作用した風圧が瓦裏面に伝達されることを報告している。図4.2.5は、瓦裏面の圧力変化である。瓦裏面圧力変化は下記式で近似できる。

$$p_e(t) = p_{e0} \qquad t \le t_0$$

$$= p_{e0} exp(-at) \qquad t > t_0$$

ここで、p_{e0}：初期の圧力

a：漸減の程度を表す定数

t_0：圧力の回復が始まる時刻

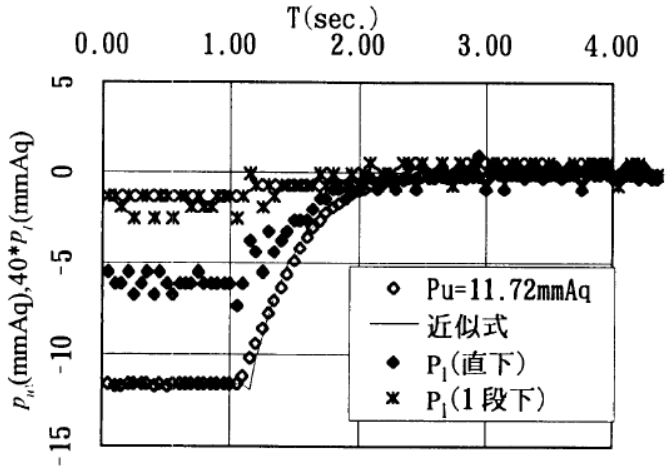


図4.2.5 瓦裏面の圧力変化

以上の結果から、差圧係数は、0.1～0.5の範囲が妥当だと判断できる。

4.3 外壁表裏面の圧力差

大西ら[9)]は、自然風速（最大風速4m/s）の実大住宅について、梅田・神戸ら[10)]は、風速10m/sの送風試験による模擬試験体について、壁材表面と壁材裏面（通気層）の圧力計測を行った結果を報告している。壁の最大風速の差圧係数（Cc-Ce）を算出したのが、表4.3.1と表4.3.2である。

一般外壁部に作用する差圧係数は、実大実験（表4.3.1）で0.0945であるが、模擬試験体（表4.3.2）で0.5709である。実大住宅の実測調査は、あまり差圧が生じなかったが、送風試験は、大きく差圧が生じている。これは、風速4m/s以下の場合は、漏水リスクが低いが、風速10m／sになると漏水リスクが高まることが確認できる。

隅角部（風向と同一面の外壁）に作用する差圧係数は、実大住宅（表4.3.1）で0.2547であるが、模擬試験体（表4.3.2）では、0.4897である。隅角部になると風速4m/s以下であっても漏水の危険があることも示している。

バルコニー手すり壁に作用する差圧係数は、実大住宅（表4.3.1）で0.0395であるが、模擬試験体（表4.3.2）では、0.4546である。バルコニー手すり壁部分は、一般外壁部分に比べ圧力係数は小さい。これは通気層の長さが影響し、通気経路が長い外壁一般部はやや大きい値となったと考えられる。

上記より、外壁に生じやすい雨水浸入を評価するうえでの圧力差は、一般外壁部が最も大きく、隅角部、バルコニー手すり壁の順になる。外壁一般部、隅角部、バルコニー手すり壁の差圧係数の最大は、それぞれ0.5709、0.4897、0.4546である。

表4.3.1 外壁の最大風速時の差圧係数

実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査（大西）				
測定点（風速4m/s）	測定位置	壁面方位	比例係数 a	Cc-Ce
1	バルコニー1	南	0.0015	0.0032
2			0.0141	0.0296
4			-0.1215	-0.2552
6	バルコニー2	南	0.0188	0.0395
7			0.0557	0.1170
8		東	0.1213	0.2547
10	外壁	南	0.045	0.0945

表4.3.2 外壁の最大風速時の差圧係数

外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（梅田、神戸）												
測定点 風速 10m/s	測定位置	壁面方位	条件 8		条件 9		条件 10		条件 11		条件 12	
			差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce
1	外壁	垂直	49.95	0.5709	－	－	－	－	－	－	－	－
2			-15.72	-0.1797	－	－	－	－	－	－	－	－
3			－	－	5.51	0.0630	－	－	－	－	－	－
4			3.6	0.0411	－	－	－	－	－	－	－	－
2 基準点			-37.33	-0.4266	－	－	－	－	－	－	－	－
2－Ⅰ			-11.34	-0.1296	－	－	－	－	－	－	－	－
2－Ⅱ			-31.43	-0.3592	－	－	－	－	－	－	－	－
5			－	－	25.29	0.2890	－	－	－	－	－	－
6			－	－	38.73	0.4426	－	－	－	－	－	－
7			－	－	1.01	0.0115	－	－	－	－	－	－
8			－	－	-7.48	-0.0855	－	－	－	－	－	－
9			－	－	-11.11	-0.1270	－	－	－	－	－	－
10	バルコニー手すり壁	平行	－	－	－	－	-10.61	-0.1213	1.67	0.0191	－	－
11			－	－	－	－	-8.49	-0.0970	1.77	0.0202	－	－
12		垂直	－	－	－	－	-14.79	-0.1690	-5.36	-0.0613	－	－
13			－	－	－	－	39.78	0.4546	33.77	0.3859	－	－
14			－	－	－	－	11.68	0.1335	6.92	0.0791	－	－
15		平行	－	－	－	－	2.16	0.0247	3.35	0.0383	－	－
16			－	－	－	－	1.4	0.0160	1.98	0.0226	－	－
17		垂直	－	－	－	－	0.39	0.0045	1.55	0.0177	－	－
18			－	－	－	－	-0.36	-0.0041	0.23	0.0026	－	－
19			－	－	－	－	3.14	0.0359	2.07	0.0237	－	－
20	外壁	平行	－	－	－	－	－	－	42.85	0.4897	27.13	0.3101
21			－	－	－	－	－	－	8.22	0.0939	-4.29	-0.0490

引用文献

1）石川廣三：雨仕舞のしくみ、彰国社(2004)

2）石川廣三：葺屋根の防水構法に関する研究　屋根葺材の防水性に関する実験、日本建築学会 1978 年大会学術講演梗概集

3）伊藤弘、西田和生：強風雨発生装置による銅板葺屋根の防水性能実験、日本建築学会 19838 年大会学術講演梗概集

4）飯塚五郎蔵：銅板屋根構法マニュアル、日本銅センター　平成 16 年

5）伊藤弘、西田和生：強風雨発生装置による瓦屋根の防水性能実験、日本建築学会 1982 年大会学術講演梗概集

6）伊藤真二、奥田泰雄、喜々津仁密：瓦裏面と棟瓦をもつ風洞模型による切妻屋根瓦のピーク風力係数の検討、平成 24 年風工学シンポジウム資料集

7）岡田恒、山口修由、岡部実：屋根葺材の強風飛散防止に関する研究　屋根葺材の下地圧の推定、住宅総合研究財団　研究年報 NO.23　1996 年

8）岡田創、大熊武司、片桐純治：屋根瓦の裏面に作用する風圧予測に関する研究、日本建築学会 2008 年大会学術講演梗概集

9）大西祥史、石川廣三、宮村雅史、齋藤宏昭：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査、日本建築学会 2015 年大会学術講演梗概集

10）梅田泰成、神戸睦史、石川廣三、宮村雅史、大西祥史：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（実験概要）（実験結果)、日本建築学会 2015 年大会学術講演梗概集

11）日本建築学会：勾配屋根の材料・構法・性能、丸善(1999)

5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法

5.1 適用

この評価方法は、木造住宅の外皮構成部材、特に木部の劣化進行予測に不可欠な要因である外皮各部からの雨水浸入量のうち、外皮の一般部に通常存在する外装材の目地部、湿式仕上げ層の貫通ひび割れ部等に存在するスリット状の間隙からの浸水量の概略値を、外皮表面に対する風雨の作用、および間隙の流量に関する既往の知見に基づいてある程度の精度で算出する目的に適用する。部材取り合い部に集中的に発生する欠陥部からの漏水のように、浸入口の大きさが不確定で、かつ浸入の主要因が滞留水の水頭圧であるような現象は対象外とする。

5.2 雨水浸入量に関係する要因と浸入の形態

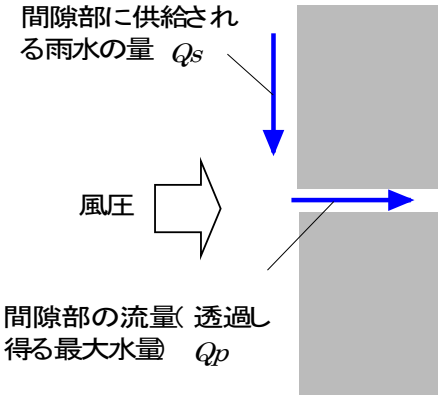


図 5.2.1　風雨を受ける外皮間隙部の雨水浸入状況

図 5.2.1 に風雨を受ける外皮間隙部の雨水浸入状況を模式的に示す。ここで Q_p は間隙内の流量で、間隙の形状・寸法および作用風圧により生ずる間隙前後の圧力差により決まる。また、Q_s は間隙に流入する雨水の量で、外皮表面が受ける雨の強さ、雨を受ける外皮の面積、間隙の雨水の流下方向となす角度等によって決まる。

実際に間隙内に浸入する雨水の量は、Q_p と Q_s のうち少ない方で決定する。ここで Q_p と Q_s は独立した要因で定まるため、浸入量はその時点の作用風圧や表面が受ける雨の強さに応じて変動することになる。

この際、Q_p と Q_s の大小関係により、間隙内の雨水の浸入状況は図 5.2.2 の a）～d）のように変化する。

a）は、Q_p に対して Q_s が十分多い場合で、雨水は間隙内を充満して浸入する。これに対して Q_p より Q_s が少ない場合には、雨水は間隙の形態や寸法に応じて b）～d）のような各種の状態で浸入する。

b）は間隙幅の水膜が形成される程度に狭く、立ち上がりがない場合で雨水は不連続な水膜状に浸入する。

c）は間隙幅の水膜が形成される程度に狭く、かつ、立ち上がりがある場合で立ち上がり底部に滞留する雨水に気泡が圧入される結果、滞留水が攪乱され、上方にしぶきが飛散する。

d）は間隙の幅が広く水膜が張らない場合で、間隙内には圧力差で透過気流が生じ、気流の速度が一定以上になると間隙内の水滴と内面に付着した水膜が内部に移動する。

このような浸入水の状態の違いによって、浸入量は同程度であっても、浸入水が屋内側に拡散する範囲に大きな差が生ずることに注意すべきである。

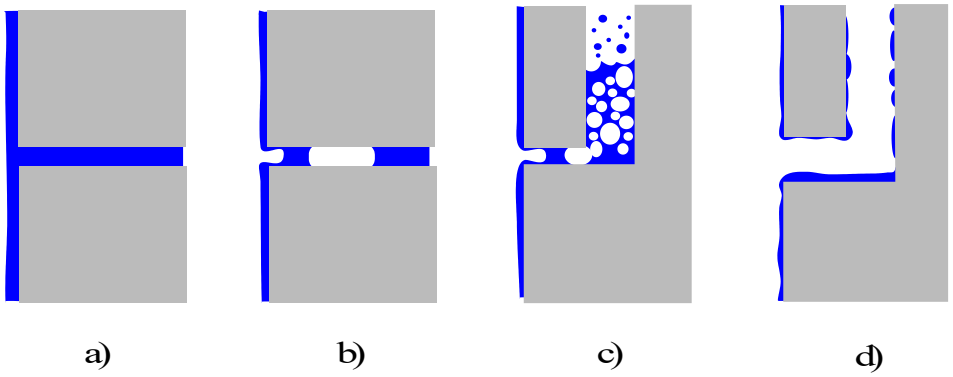


図 5.2.2 間隙部に浸入した雨水の状態

5.3 間隙部の流量計算式

5.3.1 一般的な部材間隙

一般に開口の流量は次式で表わされる。

$$Q = c \cdot A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho}} \quad \cdots (5.1)$$

ここで、Q：流量（m^3/s）

c：流量係数（主に開口の形状によって決まる値）

A：開口面積（m^2）

ρ：流体の密度（kg/m^3）

ΔP：開口前後の圧力差（Pa）

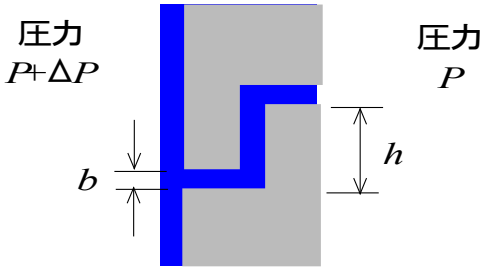


図 5.3.1 立ち上がりのある間隙部の透過水量

図 5.3.1 のような、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_{\mathrm{w}}} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \quad \cdots (5.2)$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m\cdot s$）

c：間隙の流量係数

b：最小間隙幅（m）

ρ_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

$g\cdot h$は立ち上がり内の水の位置水頭で、圧力差と反対向きに作用するので圧力水頭から差し引いている。

5.3.2 微細な平行間隙

ひび割れやシールの肌離れ部など、奥行きに比して幅がごく狭い間隙内では、流れは粘性が支配的となり、層流として扱われる。平行２平面間の層流の流量は次式で与えられる。

$$Q = \frac{b^3\cdot \Delta P}{12\mu k} \quad \text{------} (5.3)$$

ここで、Q：流量（$m^3/m\cdot s$）

b：２面の間隙幅（m）

ΔP：流路前後の圧力差（Pa）

μ：流体の粘性係数（Pa･s）

k：流路の長さ（m）

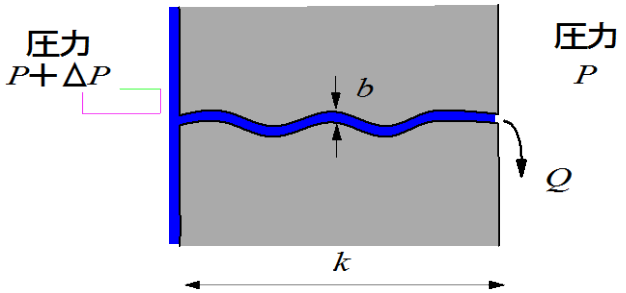


図 5.3.2 ひび割れ間隙部の透過水量

図 5.3.2 のような、ほぼ平行で密接した屈曲のある２平面の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \frac{b^3 \cdot \Delta P}{12\sigma \ \mu k} \quad \text{-----（5.4）}$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m \cdot s$）

b：平均間隙幅（m）

ΔP：圧力差（Pa）

μ：雨水の粘性係数（Pa･s）

k：間隙の奥行き長さ（部材厚さ）（m）

σ：面の屈曲性状により異なる常数

σ は実験で求められるが、モルタルや川砂利川砂コンクリートに生じたひび割れ面については 7～9 程度が得られている。[1)] 一方、シール剥離面のように平滑な面については、ほぼ 1 に近いと見なせる。

5.4 間隙に供給される雨水の量

5.4.1 雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙

外壁部材の横目地、屋根葺き材の縦重ねの間隙等が該当する。間隙の直上にある間隙との間の雨がかりとなる外皮面が受ける雨水が、全て間隙の位置に流下すると仮定し、供給水量を以下のように求める。

1）外壁面上の間隙の場合

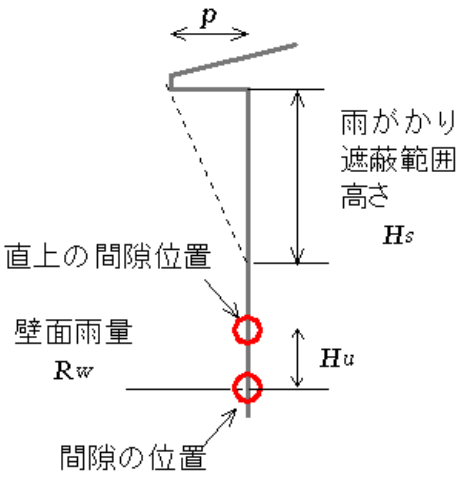


図 5.4.1 壁面の水平方向間隙の供給水量

図 5.4.1 において、軒下から下方 H_s までの範囲では

$$Q_{sw} = 0$$

H_s より下方の範囲では

$$Q_{sw} = R_w \cdot H_u \quad \text{------（5.5）}$$

ここで、Q_{sw}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_w：間隙上方の平均壁面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

H_u：壁面上の間隙の間隔　（m）

平均壁面雨量 R_w、および間隙上方の壁面の雨がかり遮蔽範囲高さ H_s は、既往の知見[2)、3)]に基づいて次式で算定する。（関連資料 32 参照）

$$R_w = 0 \quad (\delta \le -67.5°,\ \delta \ge 67.5°)$$

$$R_w = \frac{U_{10}}{13.5} R_h \quad (-67.5° < \delta < 67.5°) \quad \text{------（5.6）}$$

$$H_s = \frac{9}{U_{10}} p \quad \text{------（5.7）}$$

ここで、U_{10}：地上高さ 10m における平均風速（m/s）

p：壁面からの軒の出（m）

δ：壁面の方位と平均風向がなす角度（°）

2)　屋根面上の間隙の場合

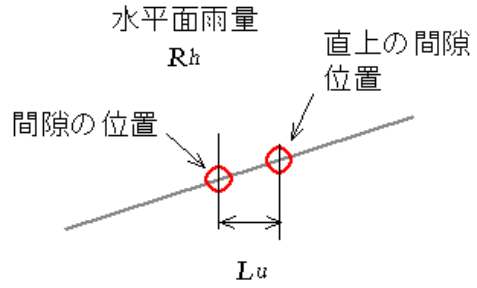


図 5.4.2 屋根面上の水平方向間隙の供給水量

図 5.4.2 において、

$$Q_{sr} = R_h \cdot L_u \quad \text{------（5.8）}$$

ここで、Q_{sr}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_h：水平面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

L_u：屋根葺き材の縦重ねの間隔（水平方向）　（m）

5.4.2 雨水の流下方向と角度をなす連続した間隙

図 5.4.3 に示すような外壁面に斜め方向に生じたひび割れでは、雨水の流下方向となす角度によって、単位長さあたりの供給水量が変化する。

この場合、供給水量は以下により求める。

$$Q_{sc} = Q_{sw} \cdot \cos\beta \quad \text{------（5.9）}$$

ここで、Q_{sc}：ひび割れ間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$））

Q_{sw}：壁面水平方向間隙に供給される雨水の量（ひび割れの中央位置高さ基準）（$m^3/m\cdot s$）

β：ひび割れ発生角度（°）

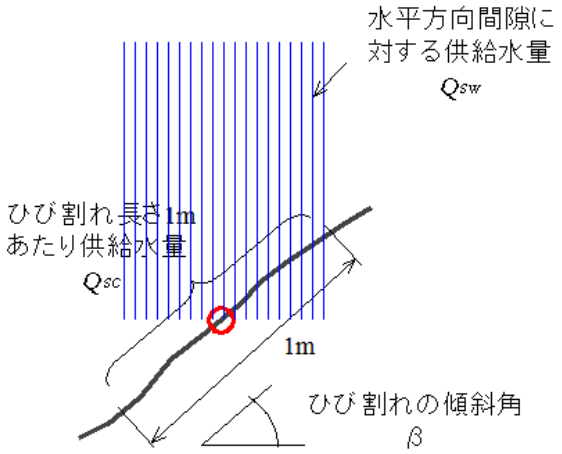


図 5.4.3 壁面に斜め方向に生じたひび割れ間隙の供給水量

5.4.3 雨水の流下方向と平行な連続した間隙

外壁部材の縦目地、屋根葺き材の横重ねの間隙等が該当する。既往の知見によれば、この種の間隙において、流下雨水が外皮表面に沿った気流の影響で斜め方向に誘導され、間隙に達することが判っているが、その影響範囲については情報が少ない。

石川[4]は、平滑な外壁面の縦目地（高さ 2m）についての実験で、風速 12m/s までの条件で、このような斜め流下により、目地片側につき壁面幅約 14cm の受水量相当の水が目地内へ流入したことを報告している。

また、神谷らが行った実験[5]では、平板系屋根葺き材を用いた屋根のけらば納まり部分に、風向・風速に応じて、単位屋根面積あたり雨量の最大 25%の水が流入する結果が得られている。

これらの知見に基づき、間隙の単位長さあたり供給水量を次式で求める。

$$Q_{svw} = e_w \cdot R_w \quad \text{------（5.10）}$$

$$Q_{svr} = e_r \cdot \frac{R_h}{\cos\alpha} \quad \text{------（5.11）}$$

ここで、Q_{svw}：壁面上の垂直方向間隙に供給される雨水の量（$m^3/m\cdot s$）

Q_{svw}：屋根面上の垂直方向間隙に供給される雨水の量（$m^3/m\cdot s$））

e_w：壁面流下水の影響範囲係数

e_r：屋根面流下水の影響範囲係数

α：屋根勾配　（°）

e_w、e_rは壁面や屋根面の表面性状に応じて定めるものとし、最大値はそれぞれ 0.2,　0.3 とする。

5.4.4 部分的に水封される間隙

J 形瓦葺きのような、谷部がある形状の屋根材では、外皮表面上の雨水は谷部に集まって流れるため、図 5.4.4 に示すように、屋根材横重ね間に形成される間隙は、流水域の部分だけが水封され、残りの部分は流下水が作用しない。

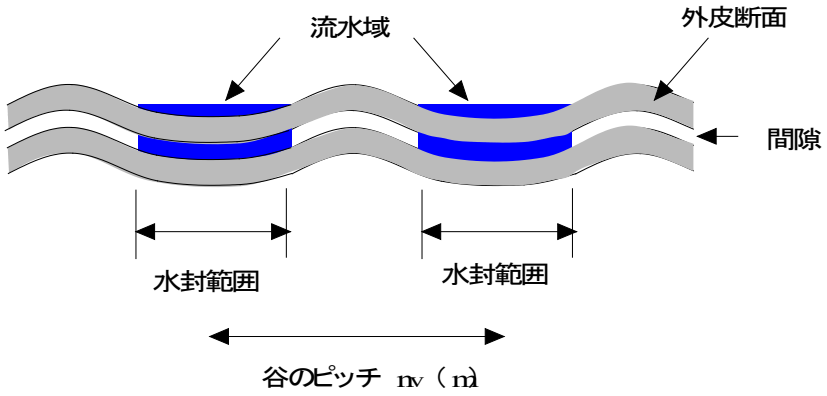


図 5.4.4 谷がある形状の屋根材の横重ね部間隙の流下水による水封状態

この水封範囲は流量、勾配、流下面の粗さ、屋根材谷部のピッチ、形状・寸法等、多くの要因が関係し、実験的に求めるほかは無い。屋根面に降る雨が均等に谷部に分散して流れるとすれば、瓦 1 枚あたりの谷部の流量（m^3/s）は、

$$Q_{sv} = R_h \cdot L_u \times p_v \quad \cdots\cdots (5.12)$$

ここで、L_u：縦重ねの間隔＝瓦の働き長さ（m）

p_v：谷のピッチ（m）

水封範囲の供給水量 Qss （$m^3/m \cdot s$）は、

$$Q_{ss} = \frac{R_h \cdot L_u \cdot p_v}{b_s} \quad \cdots\cdots (5.13)$$

ここで、bs:水封範囲の幅 （m）.

一方、水封範囲とならない間隙は直接降りかかる雨滴のみが供給されるので、

$$Q_s = \frac{R_h}{A} \quad \cdots\cdots (5.14)$$

ここで A:水封されない間隙の面積（m^2/m）

一例として J 形瓦 53A 判（働き幅 265mm、働き長さ 235mm）の谷部の水封範囲の供給水量を求める。経験的に、降雨時、瓦屋根面の雨水は谷部中央の数 cm の幅に集中して流れることが知られている。この幅を 50mm と仮定すると、水平面雨量毎分 1mm の場合、（5.13）式から Q_{ss} は次のように求められる。

$$Q_{ss} = \frac{(0.001/60) \times 0.235 \times 0.265}{0.05} = 0.0000207 \ (m^3/m \cdot s)$$

5.5 風雨条件に対応した外皮面間隙部からの浸水量の評価

特定の一定時間について、時間内の降水量、平均風速、平均風向に基づいて浸水量を評価する方法は以下による。

5.5.1 風向に応じた評価

1）壁面上の間隙について

式（5.6）において、平均風向と壁面方位がなす角度δが±67.5°以上の時、壁面雨量を0としているため、浸水量も0とする。δが±67.5°未満の範囲については、簡易化のため浸水量の評価において風向の差を考慮しない。

2）屋根面上の間隙について

間隙開口が正対する方位と平均風向がなす角度δが±90°を超える（風向が間隙開口の背後からとなる）場合、浸水量は0とする。δが±90°以下の範囲については、簡易化のため浸水量の評価において風向の差を考慮しない。

5.5.2 間隙前後に作用する平均圧力差の推定

外皮表面各部に作用する風圧力は建物の形状、寸法、風向その他の要因により、正圧から負圧まで著しく変化する。雨水浸入に関係する風圧は正圧のみである。

外皮面の正の外圧P_eの時間的平均値$\overline{p_e}$を平均風速の速度圧の関数と仮定し、次式で表す。

$$\overline{P_e}=C_{p_e}\cdot\frac{\rho_a}{2}\cdot U^2 \quad \cdots\cdots (5.15)$$

ここで$\overline{p_e}$：平均外圧　（Pa）

C_{pe}　：外圧係数

ρ_a　：空気の密度（kg･m^3）

U　：平均風速　（m/s）

C_{Pe}には上記の各種の要因が関係するため、外皮の個別の条件および風工学の知見に基づいて定めるものとするが、このような知見が得られない場合、以下の値を用いる。

（1）　壁面について

$$C_{Pe}=0.8 \quad \cdots\cdots (5.16)$$

（2）　屋根面について

$$C_{Pe}=0.014(\alpha-15) \quad \cdots\cdots (5.17)$$

ここでα：屋根勾配（°）

この値は低層建物外装部材の風荷重計算において、外皮面の全ての範囲についての正の外圧係数として採用される値である。従って、この値を用いる場合、最大の圧力差が生じる面内位置を想定していることになる。

雨水浸入に関係する圧力差ΔPは外圧と外装材の裏面圧の差である。外装材裏面の圧力は裏面の空間の寸法や通気条件により変化する。報告3に収録されている知見[6)]によれば、通気構法の外壁の多くの部分において、外装材の裏面圧は外圧に近づき、圧力差は相当低減されると

考えられるが、通気層がない場合や、外装材背後の下地構造により局部的に通気が不十分な範囲も存在して差が多いことから、ここでは圧力差の時間的平均値$\overline{\Delta P}$を次式で表すこととした。

$\overline{\Delta P}=C_d\cdot\overline{P_e}$ ・・・・（5.18）

ここで$\overline{\Delta P_e}$：間隙前後の圧力差の時間的平均値（Pa）

C_d：裏面圧の発生条件に応じて異なる常数（但し、C_d=0～1）

C_dの値は、外装材の裏面が外気と通気し、かつ内部気流が生じない条件、いわゆる等圧状態となる場合は0、裏面空間が完全に密封されている場合は1とし、その中間の条件については現況に応じて0から1の範囲で定める。

5.5.3 圧力差および供給水量の変動に応じた評価

風速の時間的変動に伴い、間隙前後の圧力差も変動し、これに応じて（5.2）、（5.4）式等で計算される間隙の浸水量Q_pが増減する。横目地等で間隙に立ち上がりがある場合は立ち上がり分の水頭相当の圧力差以下では浸水は生じない。また、風雨の強さの変化に応じて、間隙部への供給水量Q_sも変動し、Q_sがQ_pを下回る時間においての浸水量はQ_sで決まる。図5.5.1はこの関係の説明図である。

実際風の変動は不規則で評価に取り入れることは難しいが、圧力変動が浸水量に対する影響は大きいため、ここでは通常外装材の水密性能試験等で採用されている、平均圧力差$\overline{\Delta P}$を中心とし、上限圧1.5×$\overline{\Delta P}$、下限圧0.5×$\overline{\Delta P}$、周期2秒の正弦波で近似させた圧力変動を採用する。

供給水量の変動については関係する要因が多く、また、風圧変動との時間的な関連性も明らかになっていないため、変動は考慮せず、ここでは5.4項の各評価式で求める値が定常に供給されるものとする。

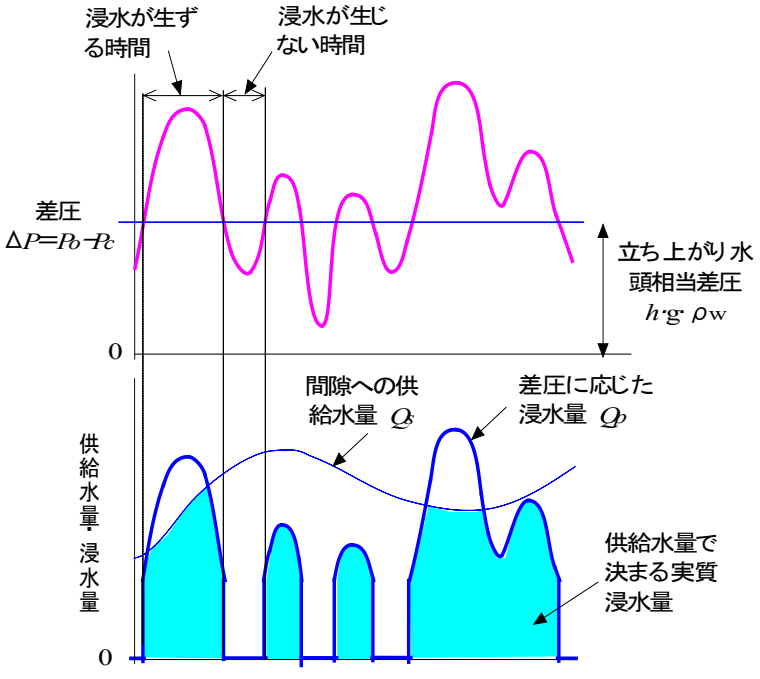


図 5.5.1 圧力差、供給水量の時間的変動と浸水量の関係

5.5.4 計算のフロー

以上の評価方法に従い、単位時間あたりの水平面雨量および平均風速が与えられている所定の時間について、各種外皮表面間隙部からの雨水浸入量を算定するフローを図 5.5.2 に示す。

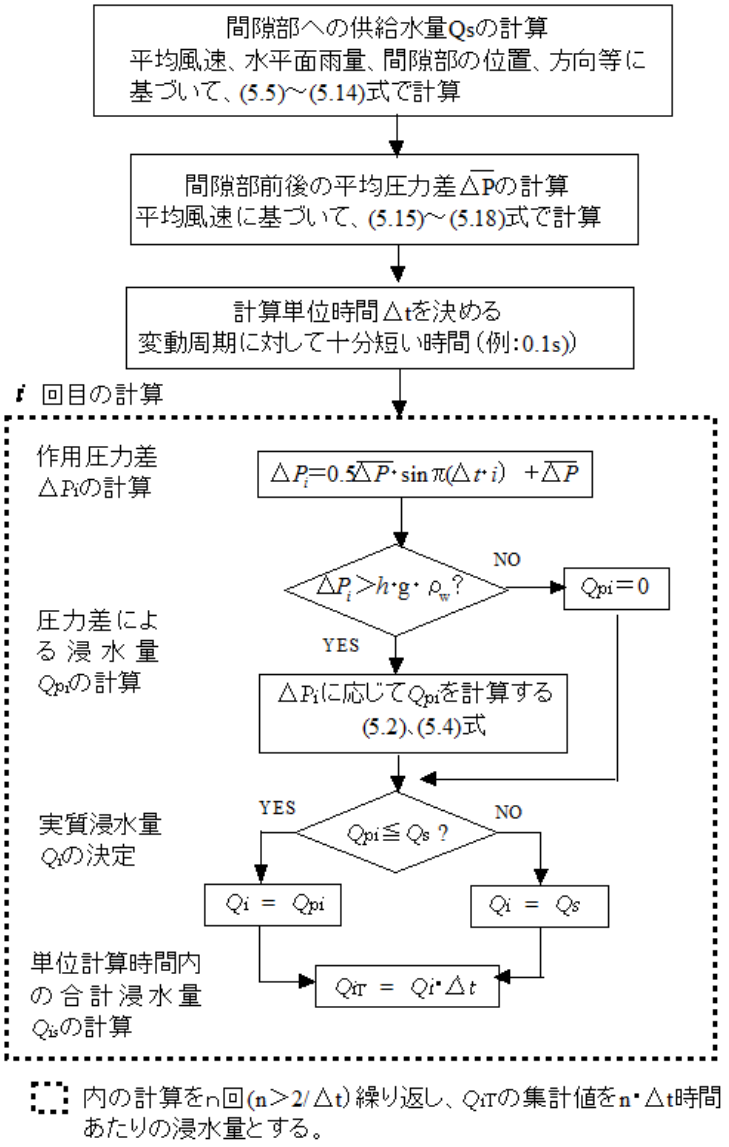


図 5.5.2 変動圧力差に対する浸水量の一般的計算フロー

引用文献

1）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文報告集第.610 号,pp.21-27,　2006.12

2）石川廣三，橋本　佳大：　壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

3）石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

4）Hirozo Ishikawa: Variability of Performance of Open Drained Joints under Different Driving Rain Tests.、日本建築学会構造系論文報告集第 397 号, pp.20-31, 1989

5）神谷昭範ほか：平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その 1、日本建築学会 2016 年度大会梗概集、

6）大西祥史ほか：実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査、日本建築学会 2016 年度大会梗概集、日本建築学会 2015 年度大会梗概集

6. 外皮各部における雨水浸入量の評価例

6.1 屋根葺き材重ね部からの浸水量

6.1.1 はじめに

屋根葺き材重ね部からの浸水の有無について、数多くの防水性試験が行われている。そのほとんどが屋根の平部において、大量の雨量時、風速何 m/s の強風で漏水するかという試験であった。しかも、その中で浸入量を評価している例は少ない。しかし、『勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会)』第 3 章の雨仕舞・防水性能の中で、撒水試験による浸入量が記載されている。

ここでは、実際の散水試験結果と「5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法」での屋根葺き材重ね部からの浸入量を比べることとする。

6.1.2 瓦葺き屋根の散水試験による浸入量

既往の散水試験による浸入量の実験値として、『勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会)』の第 3 章で雨仕舞・防水性能の中で、記載されている実験結果（P167　図 3.4.4　屋根勾配および風速と漏水量の関係）を図 6.1.1 に示す。

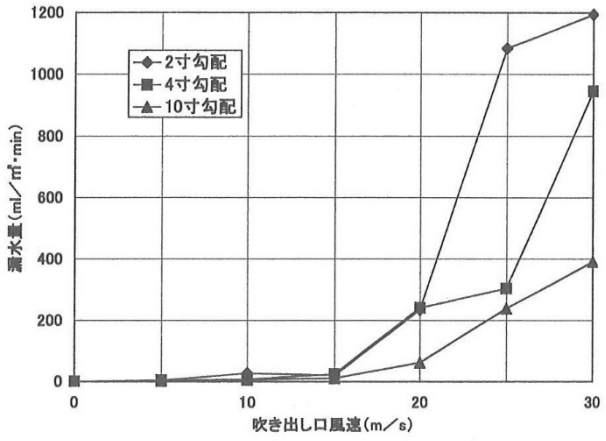


図 6.1.1 屋根勾配および風速と漏水量の関係

この実験は粘土瓦（J 形瓦)、軒先流量 5l/m・min の条件下で行われた。

4 寸勾配で考えてみると風速 5m/s までは漏水量 0、10m/s から 15m/s まで若干の漏水（20ml/㎡・min）が確認されている。風速 20m/s では、220ml/㎡・min、25m/s では 300ml/㎡・min、30m/s では 950ml/㎡・min となっている。

6.1.3 計算による浸入量

粘土瓦の縦重ねの隙間等は雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙と見なせる。

図 6.1.2 において、間隙に供給される雨水の量は次式で求められる。

$$Q_{sr} = R_h \cdot L_u \quad \text{------（6.1）}$$

ここで、Q_{sr}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_h：水平面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

L_u：屋根葺き材の縦重ねの間隔（水平方向）　（m）

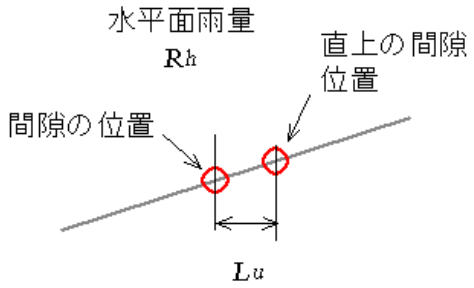


図 6.1.2 屋根面上の水平方向間隙の供給水量

J 形瓦葺きのような谷部がある形状の屋根材では、外皮表面上の雨水は谷部に集まって流れるため、図 6.1.3 に示すように、屋根材横重ね間に形成される間隙は流水域の部分だけが水封され、残りの部分は流下水が作用しない。

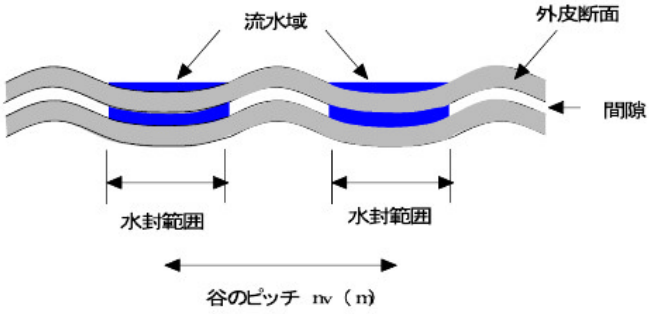


図 6.1.3 谷がある形状の屋根材の横重ね部間隙の流下水による水封状態

この水封範囲は流量、勾配、流下面の粗さ、屋根材谷部のピッチ、形状・寸法等、多くの要因が関係し、実験的に求めるほかは無い。屋根面に降る雨が均等に谷部に分散して流れるとすれば、瓦１枚あたりの谷部の流量（m^3/s）は、次式で求められる。

$$Q_{sv} = R_h \cdot L_u \times p_v \quad \cdots\cdots \text{（6.2）}$$

ここで、L_u：縦重ねの間隔＝瓦の働き長さ（m）

p_v：谷のピッチ（m）

水封範囲の供給水量 Qss　（$m^3/m \cdot s$）は、次式で求められる。

$$Q_{ss} = \frac{R_h \cdot L_u \cdot p_v}{b_s} \quad \cdots\cdots \text{（6.3）}$$

ここで、*bs*:水封範囲の幅　（m）.

一方、水封範囲とならない間隙は直接降りかかる雨滴のみが供給されるので、次式で求められる。

$$Q_s = \frac{R_h}{A} \quad \cdots\cdots (6.4)$$

ここで　*A*:水封されない間隙の面積（m^2/m）

一例としてJ形瓦53A判（働き幅265mm、働き長さ235mm）の谷部の水封範囲の供給水量を求める。経験的に、降雨時、瓦屋根面の雨水は谷部中央の数cmの幅に集中して流れることが知られている。この幅を50mmと仮定すると、水平面雨量毎分1mmの場合、（5.13）式から、Q_{ss}は次式で求められる。

$$Q_{ss} = \frac{(0.001/60)\times 0.235\times 0.265}{0.05} = 0.0000207\ (m^3/m\cdot s)$$

一方、間隙部流量Q_pについて検討する。

雨水浸入について、流れ方向の重なり部からの浸入は、下記モデルとみなすことができる。屋根勾配を考慮しながら桟瓦の重なり部から水返しまでの高低差を*h*とする。

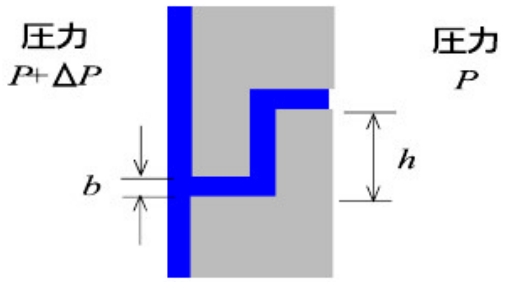


図 6.1.4　立ち上がりのある間隙部の透過水量

図6.1.4のような、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差ΔPが作用している場合の見つけ長さ1m当りの透過水量は、次式で求められる。

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_w} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \cdots\cdots (6.5)$$

Q_p：間隙部流量

c：間隙の流量係数＝1.0

b：最小間隙幅（m）

瓦の重ね部の間隙は見つけ方向で不連続であるため、*b*の代わりに谷水封個所1個所の開口面積$A = 50mm^2 = 50\times10^{-6}m^2$を用いる。

P_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

この式について詳細に検討する。

ここで、h は重なり 0.07m の 4 寸勾配と水返し高さから 0.0038m とすると g・h＝0.234 になる。

上記文献の考察を読むと、風速が大きい場合の漏水状況について、「水と気流の混合した攪乱状態」の記述があり、これは図 6.1.5 の c）に示す状態である。

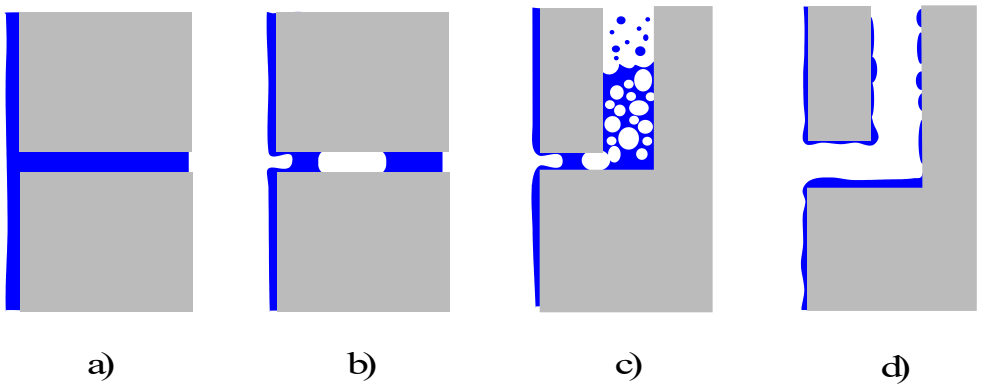


図 6.1.5 立ち上がりのある間隙部の透過水量

この場合、空気の混入によって、水の密度は実質的に減少する。別の実験で、間隙内の吹き上げ高さと差圧の関係から、密度は 200～300kg/m^3 と推定できるので、5.2 式で ρ_w をたとえば 250 と仮定すると、差圧 58.5Pa 以上なら漏水が起こり得ることになる。

また、上記図 6.1.1 の実験時の差圧実測値、（原文献 [1] P168 表 3.4.6　屋根勾配および風速と漏水量の関係）の値から瓦縦重ね開口と瓦裏面の差圧係数を算出したところ、４寸勾配では平均 0.44 となり、実験値と比較する場合の差圧係数は、0.4 と仮定する。

以上を適用すれば、風速 20m/s において、ΔP＝96Pa で圧入現象が生じることになる。ただし、この時、漏出量は密度を低く仮定しているため、実際の水の量としては、密度比（たとえば 250/1000）を掛け算することになる。

ρ_w が 250kg/m^3、内圧係数 0.4、間隙面積 50mm^2（水封幅 50mm×間隙幅 1mm）、c=1 と仮定した場合、最小漏水風速 20m/s で 411ml/分となる。㎡あたりで考えると、6576ml/分・㎡となる。これでは、試験と比較してあまりに多くなる。

そこで、間隙の流量係数を c=0.1 とすると、658ml/分・㎡となり、実験値に近いオーダーになるので、以下の計算を c ＝0.1 で行う。

次に、J 形瓦の 3 枚重ね部からの浸入量について検討する。

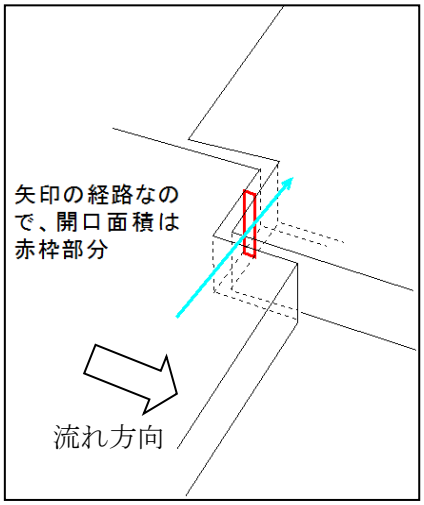


図 6.1.6　J 形瓦の 3 枚重ね部の浸入経路

隙間の高低差が少なく、比較的低い差圧で漏水が起きる可能性がある。内部の浸水状況の想定が難しいが、連続的に水で満たされる状況を想定すれば、5.2 式で開口面積を隙間の断面積（1mm×15mm）、h は横重ねの立ち上がり（9mm）として Q_p を計算する。

諸条件は縦重ねと同じとする。ここで、h は水返し高さ 0.009m とすると g・h＝0.0882 になる。差圧 22.1Pa 以上なら漏水が起こり得ることになる。風速 10m/s で ΔP は 24Pa となり、圧入現象が生じる。

ρ_w を 250kg/m^3、内圧係数 0.4、間隙面積 15mm^2（水封幅 15mm×間隙幅 1mm）、c=0.1 と仮定した場合、最小漏水風速 10m/s での漏水量は 45ml/分となる。

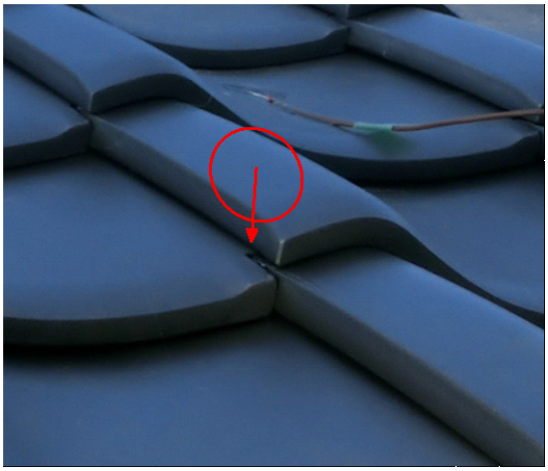


写真 6.1.1　3 枚重ね部での Qs の考え方

また、この隙間に供給される雨水の量 Q_s は写真 6.1.1 の赤丸で表示した範囲が受ける雨量と考えられ、この範囲の面積と雨量から推定できる。

赤丸表示範囲の面積を 40 ㎜×60 ㎜とすると、瓦働き面積に対する面積比は 0.039 となり、Q_s は 2000ml/分・㎡×0.039 から　＝78ml/分・㎡となる。

以上より求めた縦重ね部と 3 枚重ね部からの浸入について、風速、差圧、Q_p、Q_s の関係を表 1 にまとめた。

風速 10、15m/s では 3 枚重ね部からの漏水とし、風速 20m/s からは縦重ねからの漏水と考える。その中で、Q_p と Q_s では小さい方を選択した。表中の青丸を付した数値が実際の浸水量である。

表 6.1.1.　風速と差圧と縦重ね・3 枚重ねからの漏水量のまとめ

風速	ΔP	縦重ね		3枚重ね	
		Qp	Qs	Qp	Qs
m/s	Pa	ml/分・㎡	ml/分・㎡	ml/分・㎡	ml/分・㎡
5	6	―	2000	―	78
10	24	―	2000	45	78
15	54	―	2000	182	78
20	96	658	2000	277	78
25	150	1027	2000	364	78
30	216	1347	2000	448	78

表 6.1.1 から風速と漏水量の関係を図 6.1.7 に示す。

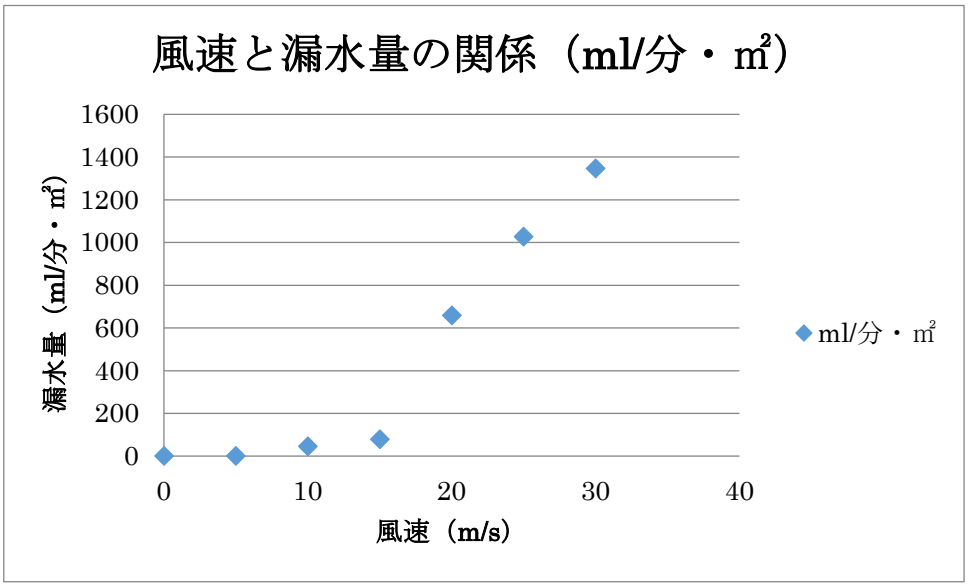


図 6.1.7 風速と計算で求めた漏水量の関係（4 寸勾配）

風速と漏水量について、計算値・実験値を比較する。

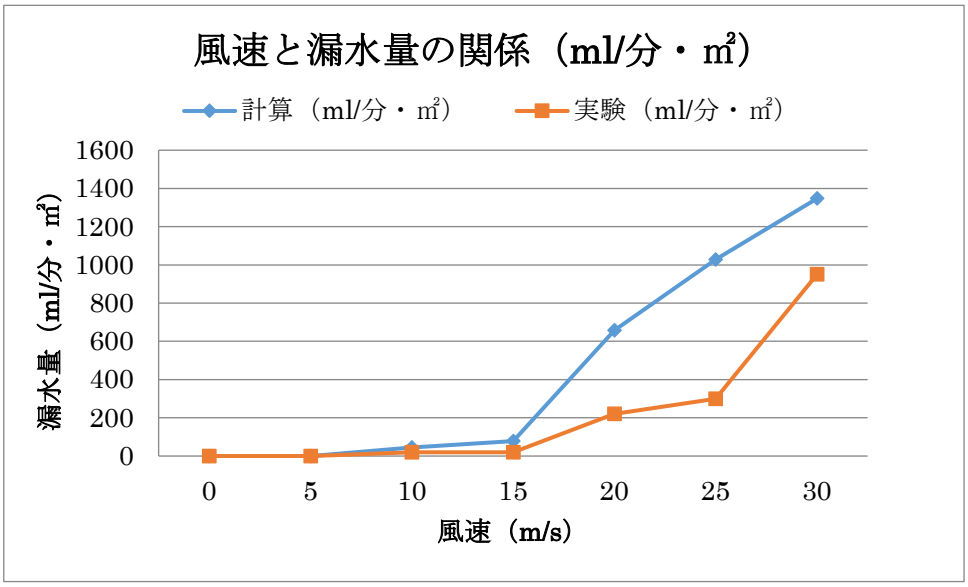


図 6.1.8　風速と計算、実験での漏水量の関係（4 寸勾配）

図 6.1.8 からわかるように、計算による漏水量と実験値は比較的同じような傾向を示していることがわかった。

浸入経路、圧力係数、空間内の流量係数、水密度を更なる実験で求め、検討することにより関係性を明確にできる。

また、圧力箱試験による漏水実験では、圧力差 30Pa で 3 枚重ねからの浸水、60Pa でわずかに縦重ねからの浸水、90Pa で縦重ねからの浸水を確認したが、今回の計算と同じ傾向であった。

6.1.4 平板系屋根葺き材けらば納め部からの浸水量

平板系屋根葺き材の役物部（軒先・けらば・棟など）においては、各条件が一定ではないため、算出することはむずかしい。各屋根の納まりにおいて、実験により求める必要がある。

共同研究では、平板系屋根葺き材けらば納め部におけるけらば捨て谷板への浸水量を求めるために、実験を行った。一般的な風雨条件において、屋根葺き材表面からけらば捨て谷板への浸水量を測定した。

実験内容については、本章の関連報告の「4.平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A」に詳細に記載するが、主な結果は以下の通りである。

(1) 散水送風試験により、けらば捨て谷板とスレートの間隙への雨水浸入量を測定して、雨量・風速・風向との関係を調べた。

(2) 風向・風速ともに 0 の時は浸水率 1%程度とごく僅かであった。（浸水率とは、流れ長さ 1m あたりの浸水量とその屋根面 1 ㎡あたり降雨量に対する比率とする。）

(3) 条件により、けらばから 1.8m 以上離れた位置の散水も浸入した。

(4) 風速 8m/s において、風向が 0°、22.5°、45°の浸水率がそれぞれ 18.35%、21.07%、25.48%となった。

(5) 単位屋根面積あたりの最大浸水率は風速 8m/s、風向 45°において 25.48%であった。

また、雨水の移動経路について観察した内容を以下に示す。

(1)風向・風速が 0 の場合、雨水はスレート屋根表面を流れ方向に真直ぐ流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。スレートのけらば部では、スレート側面を伝わって捨て谷板に浸水する。

(2)風向 0、風速ありの場合、雨水はスレート屋根表面を流れ方向に真直ぐ流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。また、スレートの縦重ねの部分でも水が溜まる。溜まった水は風の影響で、けらば側に横走りして捨て谷板に浸水する。

(3)風向・風速ともある場合、雨水はスレート屋根表面を風下側に斜めに流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。また、スレートの縦重ねの部分でも水が溜まる。溜まった水は風の影響で、けらば側に横走りする。特に、スレートの縦重ねの 5 ㎜の段差部分で、風の影響を大きく受けるため、縦重ね部分を横走りする。スレートのけらば部では、雨水は飛散してけらば水切りの垂直部にあたり谷板に滴下する。

引用文献

1) 社団法人日本建築学会：勾配屋根の材料・構法・性能（1999 年丸善発行） 第 3 章 P165～189

6.2 外皮二次止水層からの雨水浸入

6.2.1 外皮二次止水層用防水材料の種類と必要性能

1）主な防水材料の種類

外皮二次止水層は、本章 2 節、「2.1 外皮の構成」で層構成としての定義を示しているとおり、屋根葺き材、壁の外装材等の仕上げ材層と、下地層の中間に配置し、仕上げ材層から浸入した雨水が下地層や躯体に到達するのを防ぐ役割を果たす部材層の総称であり、一般に、各種のシート状防水材料が使用される。ここでは二次止水層用の防水材料の種類について述べる。

これらの防水材料の用途は、屋根下葺材、外壁防水紙（モルタル裏面、通気層室内側）、開口部の先張りシート、バルコニー手すり壁上端部の鞍掛けシートなどがあり、防水材料を使用する部位により雨水浸入リスク、結露によるリスク、劣化外力が異なる。

また、これらのリスクや劣化外力は、使用する地域、時期、季節、仕様、組み合わせる材料により影響を受ける。防水材料を選択する際は、各種の影響要因とそれに伴う必要性能を考慮する必要があると思われる。建設時や建設後の防水材料に求められる各種の性能を表 6.2.1 に示す。防水材料の種類は、大別するとアスファルト系と透湿系がある。

2）防水材料の規格と性能確認

a. アスファルト系防水材料の規格と性能確認

アスファルト系防水材料は、JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルトに規定されており、主なものとしてアスファルトルーフィング 940 やアスファルトフェルト 430 があるが、防水性として重要なステープル留め付け時の強度、釘孔止水性、寸法安定性、紫外線・熱劣化に関する試験が無い。（940 などは耐熱性試験があるが、80℃±3℃で 2 時間懸垂し、被覆物のずれ落ち、発泡、アスファルトのしみ出しなどの確認であり、その後の防水性は確認されない）

一方、ARK 規格改質アスファルトルーフィング下葺材 04^{S}-03（屋根）では、JIS に対して釘孔シーリング性、寸法安定性に関する試験が追加されている（耐熱性試験は、JIS よりも 10℃低い 70℃±3℃で確認されている）。ARK 規格改質アスファルトフェルト 14^{W}-03：2014（外壁）では、JIS に対して、アルカリ浸せき後の引張強さの変化率、留め付け部のせん断強さ、ステープル孔止水性、寸法安定性が追加されている。

b. 透湿系防水シートの規格と性能確認

透湿系防水シートは、JIS A 6111 透湿防水シート：2004 と透湿ルーフィング協会規格：2016 で規定されており、屋根用の透湿ルーフィング、外壁通気層用の透湿防水シートがある。透湿ルーフィング協会規格では、透湿ルーフィングの防水性を確保する上で重要な釘孔止水性、寸法安定性、熱劣化後（紫外線（UV22Mj）、熱処理 80℃、90℃）後の引張強度、引張伸度、引裂強度が確認されている。JIS A 6111 透湿防水シートでは、つづり針保持強さ、耐久性試験（紫外線 44MJ/㎡、102 分水噴霧、18 分照射および水噴霧）後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率、収縮率（促進暴露→70℃24 時間放置→標準状態）が確認されている。これまで透湿ルーフィングに関する JIS 規定は無かったが、2016 年の JIS A 6111 透湿防水シートの改訂に伴い、透湿防水シート屋根用として規格化された。

アスファルト系防水材料は、透湿系防水材料と比較して、一般的に釘孔止水性が高いとされている。一方、透湿系防水材料は、雨水が釘孔を通過しても、透湿性が高いため、アスファルト系防水材料と比較すると、下地材などが乾燥しやすい。屋根面の下葺材に対する防水性、耐久性への要求性能は、アスファルト系であっても、透湿系であっても同じであり、総合的な規準規格の見直しが必要と思われる。外壁においては、アスファルトフェルトはモルタル裏面に使用され、透湿防水シートは通気層室内側に使用されるため、条件が異なる。各種の防水材料は、表 6.2.1 に示される性能以外にも必要な項目があるので、表 6.2.2 を参照して頂きたい。

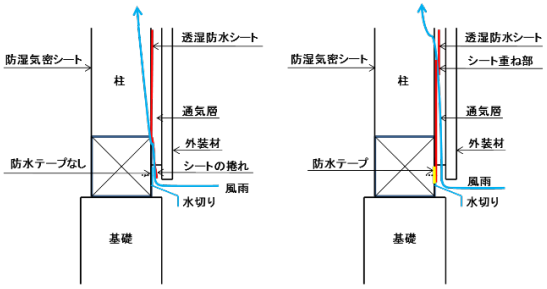
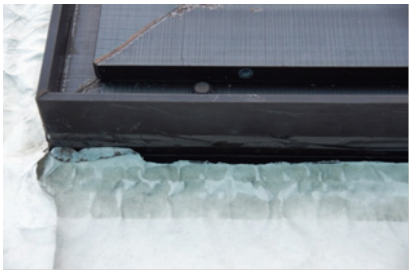
表 6.2.1 防水材料の種類

使用部位	対象部位	規格	品名	規格の主な試験
屋根下葺材	全ての屋根材に適応可能	JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルト：2005	アスファルトルーフィング 940 アスファルトルーフィング 1500	引張強さ 耐折り曲げ性 耐熱性
		ARK 規格 改質アスファルトルーフィング下葺材 04^{S}-03：2006	改質アスファルトルーフィング	引張強さ（無処理） 引張強さ（加熱処理後） 引裂強さ 釘孔シーリング性 耐折り曲げ性、耐熱性 寸法安定性
	瓦屋根、屋根材の室内側に通気層がある金属屋根、住宅屋根用化粧スレート屋根、シングル屋根など	透湿ルーフィング協会規格：2016	透湿ルーフィング	引張強度、引張伸度 引裂強度、耐水圧 透湿抵抗値、綴り針強度 寸法安定性、釘穴止水性 熱老化後：引張強度 熱老化後：耐水圧 熱老化後：引張伸度 熱老化後：引裂強度
外壁防水紙	モルタル外壁裏面	JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルト：2005	アスファルトフェルト 430 アスファルトフェルト 650	加熱減量 引張強さ 耐折り曲げ性
		ARK 規格 改質アスファルトフェルト 14^{W}-03：2014	改質アスファルトフェルト	引張強さ アルカリ浸せき後の引張強さの変化率 留付け部のせん断強さ 耐折り曲げ性 寸法安定性 ステープル穴シーリング性
	通気層室内側	JIS A 6111 透湿防水シート：2004	透湿防水シート	透湿性、結露防止性 引張強さ、つづり針保持強さ 防水性 耐久性：防水性 耐久性：引張強度残存率 耐久性：引張伸度残存率 収縮率、防風性
開口部下部	窓台、柱・間柱	JIS A 6005	先張り防水シート 改質アスファルトルーフィング	改質アスファルトルーフィングと同じ
手すり壁上端	バルコニー手すり壁、笠木下部	JIS A 6005	鞍掛けシート 改質アスファルトルーフィング	改質アスファルトルーフィングと同じ

注：建設現場では、誤って JIS 外のアスファルト系防水紙 8kg/巻品、17kg 巻品が使用されることがある。これらは、安価であるがアスファルト 430 よりも諸性能が低く、建築用ではない（梱包用）ので、注意が必要である。

表 6.2.2 防水材料の必要性能（外壁）

部位	要求性能	試験名など	概　要
屋根外壁共通	防水性	防水性試験	防水材料自体も防水性であるが、劣化しない限り問題とならないことが多い。 
	寸法安定性	寸法安定性	防水材料の湿潤乾燥、熱による膨張収縮により釘孔が拡大する恐れがある。 
	釘孔止水性	釘孔シーリング性 釘穴止水性	釘およびステープル孔から雨水が浸入することがある。改質アスファルトルーフィング、改質アスファルトフェルト、透湿ルーフィングは、関係機関により釘孔止水性の試験が定められている。 風速 5m/s、4 分間撒水後、ステープルの留め付けの孔より雨水が浸入 
	ステープル保持強さ	つづり針保持強さ	防水材料を張る際にステープルからの破れを防ぐための強度が必要となる。
	紫外線劣化防止	紫外線照射、加熱処理後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率	紫外線が多い期間に防水紙を張った後、長期間、外装材が張られない場合、防水紙が紫外線による影響を受ける恐れがある。透湿防水シートは、紫外線劣化防止剤などの含有量が少ない場合、劣化が著しくなる。
	撥水性		防水材料を購入当初は、少し撥水性があるが、経年により撥水性が低下する恐れがある。経年により撥水性が低下した場合、その種類により防水材料自身が吸水して浸透しやすくなるとともに、釘孔周辺から漏水しやすくなることが考えられる。
	耐熱性	紫外線照射、加熱処理後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率	建設後、屋根および外壁内にある防水材料は、夏期の外気および日射により、繰り返し高い温度となり、熱劣化する恐れがある。

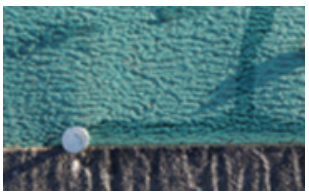
通気層がある場合	透湿性（通気層室内側）	透湿抵抗値	躯体材や下地材が既に濡れている場合は、乾燥させるための防水材料の透湿性能が必要となる。
外壁	耐薬剤性		木材保存剤（防腐・防蟻剤）が施された後、乾燥が不十分な場合や木材・木質材料が雨に晒された場合、溶け出した薬剤が透湿防水シートへ接触し、防水性能が低下する恐れがある。建設後も通気層内に雨水が流下する恐れがあるので、木材・木質材料に薬剤処理しない方法、防腐防蟻性の高い樹種の木材・木質材料を使用する方法がある。サイディングの場合は、通気金物を採用するなどの方法を選択することが考えられる。
	カールのしにくさ		透湿防水シートの種類によって、シートの上下にカールが生じることがある。カールしている場合、強風時に土台水切り付近の通気層吸気口から雨水が吹き上げ、隙間から壁内に雨水が浸入する恐れがある。 
	シワが発生しにくい性能		防水テープと透湿防水シートの相性により、防水テープに含まれる軟化剤や可塑剤などの薬剤が経年の熱により溶け出し、透湿防水シートへシワを発生させ、防水性を低下させる恐れがある。透湿防水シートメーカー等が推奨する製品を使用することが望まれる。 築 11 年、茨城県の住宅の窓まわりのシワ 
	モルタルがひび割れても破断しない性能		モルタルと防水材料が密着し、ひび割れに伴い防水材料が破断することがある。今後、破断しないための工夫が必要と思われる。 

6.2.2 外皮二次止水層における浸入経路

1）屋根

屋根材、構法別の雨水浸入の可能性を表 6.2.3 に示す。

表 6.2.3 各構法による雨水浸入の可能性

屋根材	構法	納まりの特徴	雨水浸入、乾燥の可能性
瓦屋根	瓦桟木直打ち構法	瓦桟が屋根下葺材に接触し、瓦桟および瓦留め付け用の釘が下葺材を貫通する。 	瓦屋根は、瓦どうしの隙間が大きく下葺材上へ雨水が浸入しやすいが、瓦と下葺材の空間が確保されているため、乾燥しやすい。瓦桟の棟側には、雨水が滞留しやすいので、防水通気瓦桟構法が推奨される。
	縦桟構法（3mm 程度）	瓦桟が流し桟により下葺材よりテープの厚さ分だけ浮き、瓦留め付け釘が下葺材を貫通する。	瓦桟が下葺材から浮いているため、下葺材上の雨水が屋外へ排出されやすいが、瓦を留め付ける釘孔からの雨水浸入する可能性もある。
	防水通気流し桟構法（流し桟の高さ 9mm 以上、ホールレス）	瓦桟が下葺材より浮き、瓦留め付け釘が下葺材を貫通していない。	瓦桟が下葺材から浮き、また、瓦桟の留め付け釘による下葺材の貫通も無いため、瓦屋根で最も推奨される構法となる。
化粧スレート屋根	一般構法（直張り構法）	下葺材の上に直接、スレートを置き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。 	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、スレートを下葺材へ直接、留め付けているため、下葺き上の雨水は、スレート上部に滞留しやすい。また、重ね部の厚さが少ないため、砂や泥が堆積し、雨水の流下を阻害する可能性がある。
	通気構法屋根	下地材の上に縦桟などを留め付けて、通気層を設ける。	屋根材からの雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。

金属屋根	一般構法 （直張り構法）	下葺材の上に直接、金属屋根を葺き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。 	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、屋根材を下葺材へ直接、ビスなどで留め付けているため、浸入雨水は、屋根材上部に滞留しやすい。
	通気構法	下地材の上に縦桟などを留め付けて、通気層を設ける。	下葺材上への雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。
シングル屋根	一般構法	下葺材の上に直接、シングルを葺き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、屋根材を下葺材へ直接、留め付けているため、浸入雨水は、屋根材上部に滞留しやすい。
	通気構法 （二重野地構法）	野地の上に縦桟や野地などを留め付けて、通気層を設ける。	下葺材上への雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、野地や下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。

2）外壁

外装材、構法別の雨水浸入の可能性を表 6.2.4 に示す。

表 6.2.4 外装材、構法による雨水浸入の可能性

外装材	外装・胴縁	雨水の浸入と通気の可能性
乾式外壁	横張り 縦胴縁	縦胴縁のため、雨水が滞留しにくい。強風時は下から上に吹き上げる可能性があり、透湿防水シートの重ね部の隙間が少ないことを確認する必要がある。
	縦張り 横胴縁	横胴縁のため、雨水が胴縁上部に滞留しやすいので、胴縁または透湿防水シートに何れかに凹凸を設けて、雨水を流下させるなどの工夫することが推奨される。また、通気が確保されるように、一定間隔で切り欠きを設ける必要がある。
	胴縁なし 通気金物	通気金物を使用することにより、通気胴縁が必要無くなる。施工精度が必要となるが、上下左右に通気が確保される。

湿式外壁	通気構法二層下地	縦胴縁のため、雨水が滞留しにくい。強風時は下から上に吹き上げる可能性があり、重ね部の隙間が少ないことを確認する必要がある。
	通気構法単層下地	基本的に縦胴縁であるが、リブラスの剛性が低いため、通気層給気口（土台まわり）、通気層排気口（軒天まわり）、開口部まわりには、水平に補助胴縁が必要となる。その補助胴縁の上部に水が溜まりやすくなる。補助胴縁により著しく通気量が少なくならないように注意が必要となる。
	通気構法シート	通気層の厚さが薄いシート状の製品が流通している。通気量が適切に確保されているかを確認する必要がある。特に、釘孔などから通気層に雨水が浸入した場合、通気層を通過して室内側へ雨水が浸入しないことを確認する必要がある。
	非通気	防水紙より室内側へ雨水が浸入した場合、通気層から雨水が屋外へ流下して土台水切りより排出される機能が無いため、最も雨水浸入の可能性が高い。また、壁内に浸入した雨水は、透湿抵抗の高いアスファルト系防水材料に阻まれ、乾燥しにくい状態となる。

6.2.3 透湿防水シートまくれ部への吹き込み浸入水量の推定

透湿防水シートを横張りした際、製品により上下端部がまくれることがある。土台水切り周辺部は、土台水切りと透湿防水シートの間に防水テープを張り付けることにより、雨水浸入を防ぐことが可能となるが、外壁に下地面材が無い場合は、透湿防水シートどうしの重ね分を防水テープで留め付けることが困難となる。

ここでは、透湿防水シートがまくれた状態の場合の雨水浸入量について推定をする。

想定する浸入形態

（1）止水層の固定が不十分な場合、端部がまくれて口が開いている

（2）開口寸法を仮定し、風速、雨量から推定する方法を図 6.2.1 に示す

面積当たりに分布する雨滴の量は、水平面雨量と等しいとする。

気流速度が雨滴寸法に応じて異なる落下速度を上回ると R・A だけの量の雨が吹き込む。

（3）雨滴の寸法は大小混合し、降雨強度により分布が異なり、小さい雨滴ほど落下速度が小さく、大きくなると速く落下する。

（４）細かい雨滴は低い流速で、大粒の雨滴は高い流速で浸入するので、雨量と流速で浸入量が変化する。

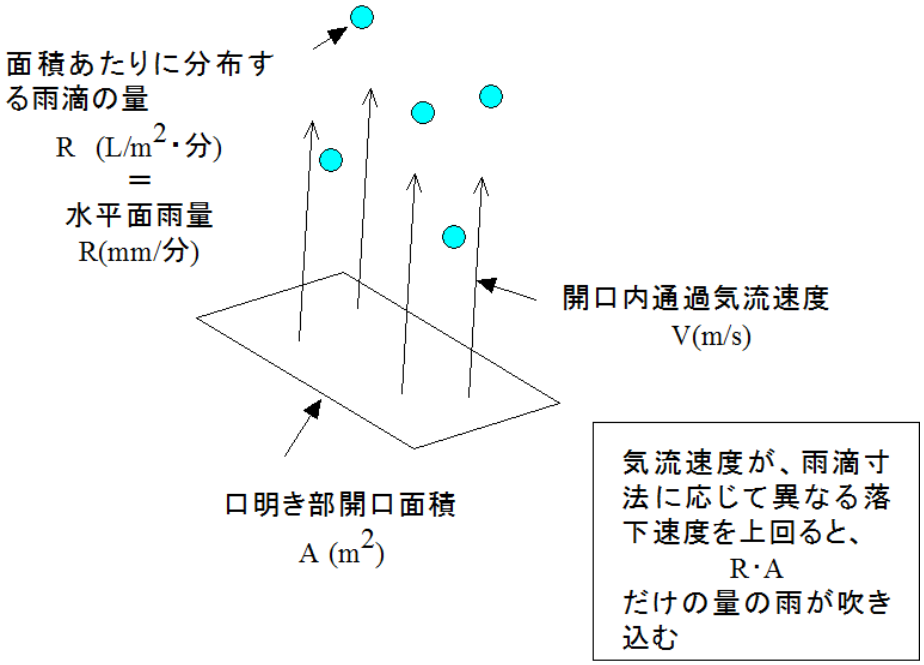


図 6.2.1 雨水の吹き上げの想定

開口内の気流流速を次式により推定する。

$$V = c\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_a}}$$

V：気流流速（m/s）

c（単純形態の開口の値）：0.7

ΔP（開口内外の差圧）：速度圧×差圧係数により求められる。

ρ a（空気の密度）：1.205 kg/m³（20℃）

ΔP を求めるため、先ず、速度圧を計算する。

速度圧 q は次式とする

$$q = \rho_a \cdot V^2 / 2$$

q：速度圧（N/㎡）

下記のように仮定する。

ρ_a（空気の密度）：1.205 kg/m³（20℃）

V（屋外の風速）：15 m/s

q＝135.56　N/㎡

差圧係数を 1.0 と仮定すると、

ΔP＝135.56 Pa

開口内通過気流流速は、以下の通りとなる。

$$V = c\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_a}} = 0.7\sqrt{\frac{2\times 135.56}{1.205}} = 10.5 \text{ m/s}$$

空気中を落下する雨滴の落下終速度は、図 6.2.2 のように雨粒の直径が 6mm を越えると約 9m/s で一定に近づく[1)]。従って、上記で仮定した開口内通過気流流速においては、降雨強度に関係なく、雨水はまくれた開口内面積に従い全て開口内へ浸入することになる。

開口への浸入雨量は、雨水浸入量は R（雨量）×A（開口面積）となる。

なお、開口への雨滴の量は、前述した通り、水平面雨量と等しいとする。

水平面雨量を仮に 10 分間の雨量を 5mm/10min とすると、30mm/hr（30L/㎡）となる。今回、仮定している風速 15m/s 以上で、かつ雨量 5mm/10min 以上に該当する条件がどの程度発生するのか確認するため、基準風速が 40m/s の高知県室戸市の気象庁のデータを参照した結果、表 6.2.5 の通りとなった。

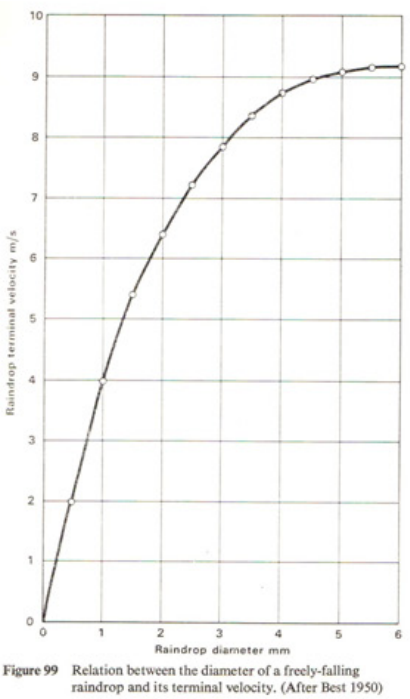


Figure 99 Relation between the diameter of a freely-falling raindrop and its terminal velocity. (After Best 1950)

図 6.2.2 雨粒の径と落下速度
（ Best 1950 による）

表 6.2.5 高知県室戸岬における強風雨（2015 年）
降水量 5.0mm/10min 以上かつ、風速 15m/s 以上

日	時間	10 分間降水量（mm）	平均風速（m/s）	最大瞬間風速（m/s）
1 月 6 日	11:10	5.0	20.0	30.8
4 月 3 日	22:20	6.0	13.1	17.7
5 月 12 日	11:30	6.0	15.3	20.2
6 月 3 日	3:10 9:00	9.5 6.0	12.8 13.7	17.2 22.3
6 月 5 日	18:00	5.5	14.9	23.5
7 月 16 日	16:10 18:10	5.5 5.0	22.3 21.8	42.6 33.9
8 月 30 日	11:00	6.0	9.4	20.1
9 月 6 日	14:30 14:40	7.0 7.5	19.2 11.4	23.6 16.9
9 月 24 日	6:40 14:10	6.0 7.5	11.0 10.0	19.6 15.1
10 月 27 日	22:10	9.0	13.3	16.2
11 月 7 日	20:10	7.0	11.4	17.1
11 月 8 日	13:40	5.5	16.8	21.8
11 月 13 日	16:50	5.5	10.2	20.1
12 月 10 日	19:10	7.0	18.3	21.6

間柱－間柱間の通気層の半分の面積が透湿防水シートのまくれにより開いていると仮定すると、開口の面積 A は、以下の通りとなる。

R（面積当たりに分布する雨滴の量）＝0.5 L/㎡･min

A＝（0.455m－0.045m）×0.0075 m＝0.003075 ㎡

従って、浸入水量 R ･ A は、下記の通りとなる。

R ･ A＝0.5×0.003075 L/min＝92 ml/hr

6.2.4 しわ発生による止水層重ね部、またはテープ張り合わせ部からの浸入水量の推定

防水材料は、下記の要因によりしわなどによる隙間が生じることがあり、雨水浸入の要因となり得る。

(1) 防水材料は、施工時や施工後に吸湿・吸水して膨張したり、日射や周辺の温湿度に伴う乾燥により収縮したりすることがある。その寸法変化により、防水材料などにしわが生じることがある。

(2) 防水テープの種類によって、可塑剤や軟化剤などが含まれることがあり、長期間の熱の影響によりこれらが透湿防水シートへ作用し、数年後、しわが生じることがある。

(3) 防水テープの施工が不適切な場合、しわが生じることがある。

ここでは、しわによる防水材料重ね部や開口部まわりに張り付ける防水テープのしわなどから浸入する雨量を推定する。

しわの発生部周辺の流下水量（外装材下に入り込んでその部分に流れてくる可能性のある量）、しわによる水みち開口寸法の概要を図 6.2.3 に示す。

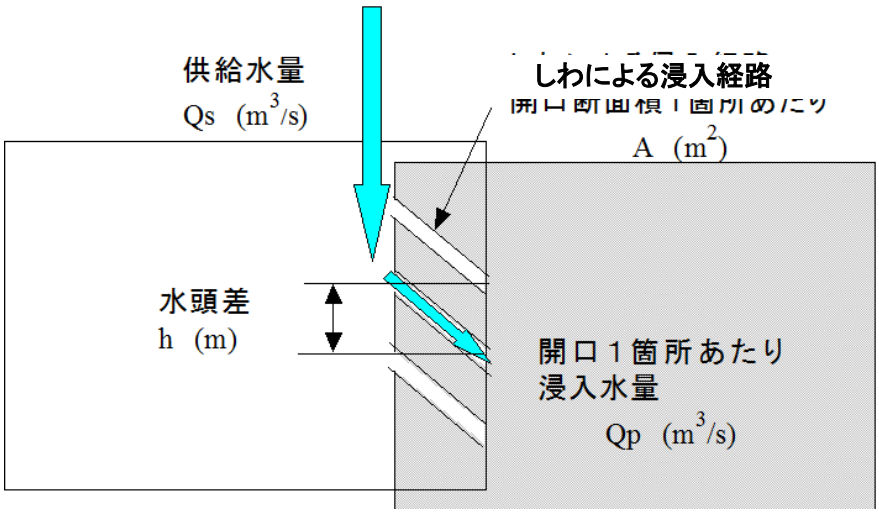


図 6.2.3 浸入形態の概要

供給水量 Qs は、たまたまその位置に流れてきた水だけが対象であり、Qs を 5ml/min と仮定する。浸入水量 ΣQp と供給水量 Qs の小なる方が浸水量となる。

しわなどによる開口 1 箇所あたりの浸入水量 Qp は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh}$$

Q_p：開口 1 箇所当たりの浸入水量（㎥/s）

c：1.0（ノズル状の開口）

A（しわによる浸入経路開口部の 1 箇所当たりの断面積：（㎡）

直径 1mm² のしわが生じたと仮定すると、

A＝3.14×0.0005²＝7.85E-7 ㎡

g：9.80665（m/s²）

h：0.01（m）と仮定

Q_p＝3.47652E-7（㎥/s）＝20.86ml／min

Qs：5ml/min＜Qp：20.86ml／min、Qs が小なので、浸水量は 5.0ml／min

6.2.5 各種接合具貫通部からの浸透水量の推定

外装材、防水材料などを釘やステープルなどの接合具で留め付ける際、接合具周辺に隙間が生じることがある。

特に下記の納まりの場合、雨水が部分的に滞留しやすくなり、隙間や水頭差が大きいと雨水が浸入しやすくなる。

バルコニー

(1) バルコニー手すり壁の上面に傾斜が無い部分にビスやステープル等が留め付けられている場合

(2) 水平面に笠木固定具が接合具で留め付けられている場合

屋根

(1) 緩勾配の屋根

(2) 瓦桟が下葺材に接触し、接合具などで留め付けられている場合

(3) 屋根葺材が下葺材に接触し、その付近に接合部による貫通部がある場合

(4) 下葺材の寸法変化により、接合部に凹みが生じている場合

外壁

(1) モルタル直張り外壁など、外装と防水紙が接触している場合

(2) 横胴縁や補助胴縁が透湿防水シートに密着している場合

取り合い部

(1) 外壁とバルコニー手すり壁上端の取り合い部

(2) 外壁と屋根の取り合い部

以下に接合具貫通部からの浸透水量の推定例を示す。

1) バルコニーおよび屋根下葺き材貫通部の透水量の推定

下葺き材、鞍掛シートによる想定する雨水の滞留の形態および滞留水位 h（瓦桟木によるせき止めあり）を図 6.2.4 に示す。

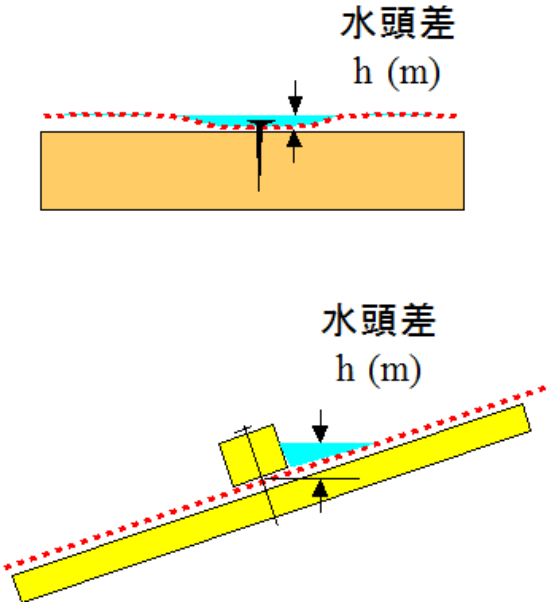


図 6.2.4 雨水の滞留の形態と水頭差

「勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会）」第 3 章に記載されている瓦屋根（4 寸勾配）の試験によると、屋根材裏面への漏水量は 250ml/㎡・min であった。この値を下葺材への供給水量 Q_s と仮定する。

ステープルの周辺 1cm² 当たりが吸水すると仮定すると、供給水量 Qs：0.025ml/min

浸入水量 Qp は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh}$$

Q_p：最大漏水量（㎥/s）

$c \cdot A$：流量係数×隙間面積

g（重力加速度）：9.80665（m/s2）

h（水頭差）：（m）

「一財）住宅都市工学研究所が実施した「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」において、経年した下葺き材の緊結部材貫通部における浸水リスクを評価するため、構造用合板を下地として下葺き材に各種緊結部材を 6～8 箇所貫通させた試験体を用い、温湿繰り返し処理を行った後の状態で貫通部の透水試験を実施している。この実験における貫通部の漏水量の平均値から、上記の式で c･A 値を逆算した結果が表 6.2.6 のように示されている。以下の検討においては、この実験結果に基づく c･A 値を用いる。

表 6.2.6 実験より算出した 1 か所当たりの *cA* 値（単位：㎡）

（出典：「一財）住宅都市工学研究所：平成２２年度国土交通省補助事業「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」報告書）

	Case1	Case2	Case3	Case4
防水材料	アスファルトルーフィング 940	改質アスファルトルーフィング	透湿ルーフィング	ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940+ブチル防水テープ
ステープル	2.94E-11（③*）	1.76E-11	1.40E-10	2.40E-11
桟木、釘	2.20E-11（②*）	1.60E-11	3.41E-11	3.01E-11
桟木、スクリュー	1.87E-11	1.40E-11（①*）	2.02E-10	3.47E-11
最大値より算出	4.01E-11	4.01E-11	4.81E-10	4.81E-11
打ち損じ				3.05E-10

＊（注）①～③は下記の試算で使用した *cA* 値を示す。

試算例①

バルコニー手すり壁上端部に改質アスファルトルーフィングによる鞍掛けシートを施し、スクリューにより留め付けた場合

下葺材、接合具：改質アスファルトルーフィング+ステープル

水頭差：0.003 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 1.40E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝3.40E-4（ml/min）＝0.000204 ml/min

$Qs > Qp$ であるので、浸水量は 0.000204 ml/min

試算例②

瓦屋根の下葺材としてアスファルトルーフィング 940 を用い、その上に瓦桟を配置して釘留めした場合

下葺材+瓦桟：アスファルトルーフィング 940+釘+瓦桟（Case1）

水頭差：0.01 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 2.20E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝5.85E-4（ml/min）＝0.000585 ml/min

$Q_s > Q_p$ であるので、浸水量は 0.000585 ml/min

試算例③

屋根の野地にアスファルトルーフィング 940 をステープルで留め付けた場合

下葺材：アスファルトルーフィング 940+ステープル

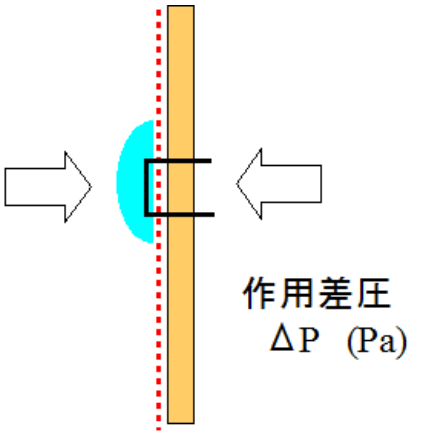
水頭差：0.003 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 2.94E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝4.28E-4（ml/min）＝0.000428 ml/min

2)　外壁防水紙貫通部の透水量の推定

防水紙の場合、作用圧力差Δｐの仮定（葺き材施工前、施工後）

想定する浸入形態



防水材料表面を流下し、貫通部を塗らした水が両面空気の差圧で押し込まれる。

図 6.2.5 雨水浸入の形態

浸入水量 Q_p は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A \sqrt{2 \frac{\Delta P}{\rho_w}}$$

仮定

c：0.6

A は、防水紙の寸法変化に伴う、ステープル留め付け孔まわりの隙間の断面積（㎡）

ステープルの足の幅：0.001m、寸法変化を 0.001m、釘孔 2 箇所とする。

$c \cdot A = 0.6 \times 0.001\text{m} \times 0.001\text{m} \times 2 = 1.2\text{E-}06$ ㎡

ρ_w（水の密度）：1000 kg/㎥

ΔP は、外装材施工前は外面と室内の差圧。外装材施工後は通気層内圧と室内の差圧であり，次式で求める。

ΔP：速度圧×差圧係数

試験建物による実測値から求めた施工後の差圧係数：0.905

速度圧 q は次式とする。

$q = \rho_a \cdot V^2 / 2$

q：速度圧（N/㎡）

ρ_a：空気の密度、1.29 kg/㎥

V：屋外の風速（m/s）

屋外の風速を 10m/s と仮定

$q = 1.29 \times 100/2 = 64.5$ Pa

ΔP＝64.5×0.905＝58.37 Pa

Q_p＝c･$A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho_w}}$＝1.2E-06$\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho_w}}$＝25×$10^{-6}$（㎥/s）＝25 ml/min

Q_s：5 ml/min と仮定

Q_s＜Q_p、よって浸水量は 5 ml/min

引用文献

*1）：Department of the Environment, Building Research Establishment Report「Climate and building in Britain」,1977

6.3 モルタル外壁ひび割れ部からの雨水浸透量の評価

6.3.1 はじめに

モルタル・コンクリート壁体に多く発生するひび割れ部からの漏水に関する知見として、気乾状態の壁体のひび割れ部では浸入水がひび割れ内面に吸収されるための漏水開始遅れが生じ、微細ひび割れでは実質的に漏水に至らないことが明らかになっている。[1)]

しかし、木造外壁では、外装材に過剰に吸収された水分は、その後の晴天時に日射熱等により蒸散し、壁内へ放散して低温部材面で結露することにより下地の劣化リスクとなり得る[2)]ため、モルタル塗り層のひび割れ面から塗り層内に吸収される雨水の量の評価が必要である。また、防水紙とモルタル層が密着せず間隙があり、ひび割れを透過した雨水がこの間隙に滞留する状況では、この雨水がステープル貫通部等から下地木部を湿潤させるため、同様に下地の劣化リスク要因として量的評価が必要である。このため、モルタル外壁ひび割れ部の雨水浸透量と浸透範囲について基礎的な検討を行った。

6.3.2 ひび割れ部における雨水浸透機構

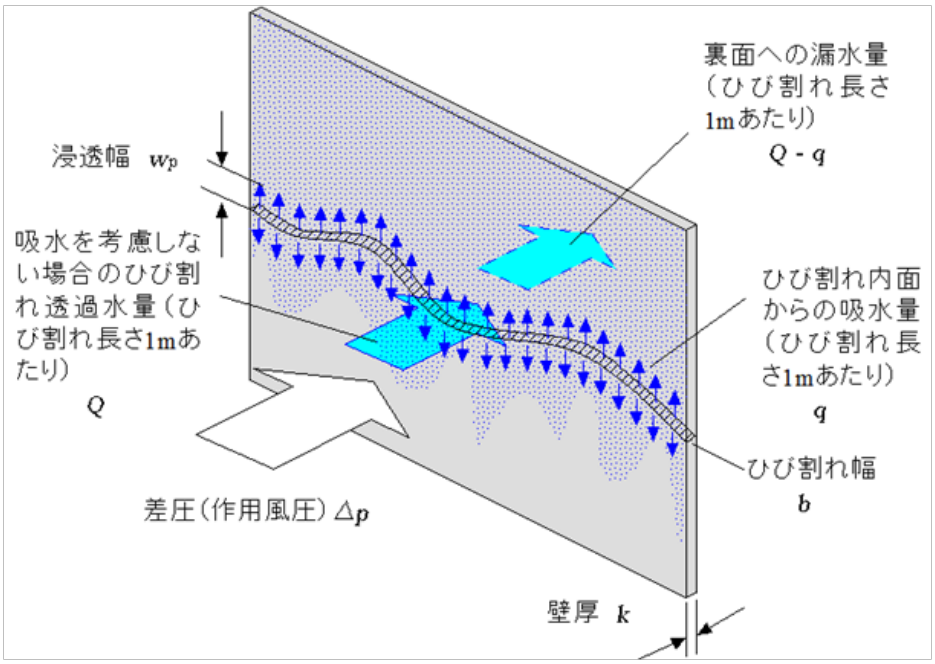


図 6.3.1　塗り壁層ひび割れ内の雨水浸入と層内への浸透

図 6.3.1 はモルタル塗り層ひび割れ部における雨水浸透状況の模式図である。

壁面を塗らす雨水はひび割れ部の間隙に風圧等がもたらす圧力差で圧入される。この雨水の量 Q（ひび割れ長さ 1m あたり）の一部はひび割れ内面から吸収され、ひび割れの両側に浸透する。この吸水量を片面につき q　（ひび割れ長さ 1m あたり）とし、浸透域の見付け面での幅を片側につき w_p とする。ひび割れ内面が吸収しきれない分の雨水　$Q - q$　はモルタル層の裏

面から漏出する。なお、モルタル層の外面は通常塗装が施されるため、外面からの雨水吸収は無いものとした。また、ひび割れ内への雨水圧入量は当然壁面上の流下雨水量でも変化するが、ひび割れ内の流量が微量であることから圧入量に対して十分な量の雨水が常時供給されるものとした。また、作用差圧は定常とした。

以上を前提として、以下ひび割れに親水が始まってからの q、w_p の経時変化について、算定式を導く。

多孔質材料の一面から継続的に吸水が進行する時、単位吸水面積あたりの吸水量 q と吸水時間 t の間に一般的に次式が成り立つ。

$$q = a\sqrt{t} \quad \cdots (6.6)$$

ここで　a：吸水速度係数　（$m^3/m^2 \cdot s^{0.5}$）、

吸水時間 t における吸水速度は（1）式の微分で与えられ、これを a と q を用いて表せば、

$$\frac{dq}{dt} = \frac{a^2}{2q} \quad \cdots (6.7)$$

一方、圧力差によってひび割れ間隙に圧入される雨水の量は、ひび割れ内の流れを粘性流と見なすと次式で求められる[1)]。

$$Q = \frac{b^3 \Delta P}{12\delta\ \mu k} \quad \cdots (6.8)$$

ここで　Q：ひび割れ間隙内への浸入水量（$m^3/m \cdot s$）

b：平均ひび割れ幅（m）

ΔP：壁体前後の空気圧力差（Pa）

μ：雨水の粘性係数（Pa･s）

k：壁厚（m）

δ：ひび割れ面の性状により異なる常数

浸入開始直後は吸水速度が Q を上回るため裏面へ漏水しない。この間の吸水量（単位面積あたり）は浸入水量で決まるため、ひび割れの片側については次式で与えられる。

$$q = \frac{Q \cdot t}{2k} \quad \cdots (6.9)$$

ここで　t：経過時間（s）

$t = t_l$　において $(dq/dt) \cdot 2k$ が Q と等しくなり、裏面へ漏水が始まるとすると、　(2)、(4)式から

$$t_l = \frac{2a^2k^2}{Q^2} \quad \cdots\cdots (6.10)$$

この時点の吸水量 q_l は

$$q_l = \frac{a^2 \cdot k}{Q} \quad \cdots\cdots (6.11)$$

その後の q と t の関係は、（2）式の積分と（5）、（6）から、次式で与えられる。

$$q = a\sqrt{t - \frac{a^2 \cdot k^2}{Q^2}} \quad \cdots\cdots (6.12)$$

また、浸透幅 w_p は、$q = w_p \cdot k \cdot B$ から、次式で求められる。

$$w_p = \frac{q}{k \cdot B} \quad \cdots (6.13)$$

ここで　　B：有効体積吸水比

6.3.3 既調合軽量モルタル塗り層のひび割れ部における雨水浸透量および浸透範囲の評価例

1）仮定

以下の仮定値を用い、6.3.2 の（6.8）,（6.9）,（6.12）,（6.13）式から ひび割れ内の浸入量、ひび割れ内面からの浸透量の時間的変化を求めた。

ひび割れ幅 b　：0.1mm, 0.2mm, 0.3mm

壁厚 k：15mm

ひび割れ面性状常数　δ：7、40

ひび割れ部の吸水速度係数　a：2.8×10^{-5} $m^3/m^2 \cdot s^{0.5}$

有効体積吸水比　B：0.20（試験による飽和体積吸水比 0.25－想定気乾時体積含水比 0.05）

壁体前後の空気圧力差　ΔP：10（Pa）

水の粘性係数　μ：　1.0×10^{-3}（Pa･s　（20℃）

既調合軽量モルタル塗り層の吸水速度係数、および飽和体積吸水比は、本章の関連報告の「既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書」の実験値を採用した。

δ は、ひび割れ間隙の屈曲による流路長さの平行２平面間隙に対する延長倍率に相当する値であり、仕上げのないセメント・砂モルタル板のひび割れについての実験値として 7 が得られている[1)]。一方、住宅外壁の既調合軽量モルタル塗りでは、表層部にひび割れ抑制のためのガラスクロスの伏せ込みを行い、表層には仕上げの塗材を施工することが一般的である。本章の関連報告の「各種仕上げ塗り材下地ひび割れ部の水密性試験報告」によれば、下地モルタル層のひび割れに沿って仕上げ塗材層にひび割れが生じ、漏水が生じる場合でも、δ 値は 40～1000 と仕上げのない場合に比べて著しく高い値が得られている。これはガラスクロスによるひび割れ分散効果および塗材層による実質的間隙の減少によるものと考えられる。このため、ここでは通常のモルタルについての 7 と仕上げ塗材を施工した軽量モルタル層についての最小値、40 を採用した。

壁体前後の圧力差 10Pa は風速 4m/s の速度圧に相当し、通常の風雨条件で想定される値である。

2）算定結果

図 6.3.2 に、δ=7 と δ=40 の場合について、経過時間 6000sec までのひび割れ両側への層内浸透水量の計算結果を示す。

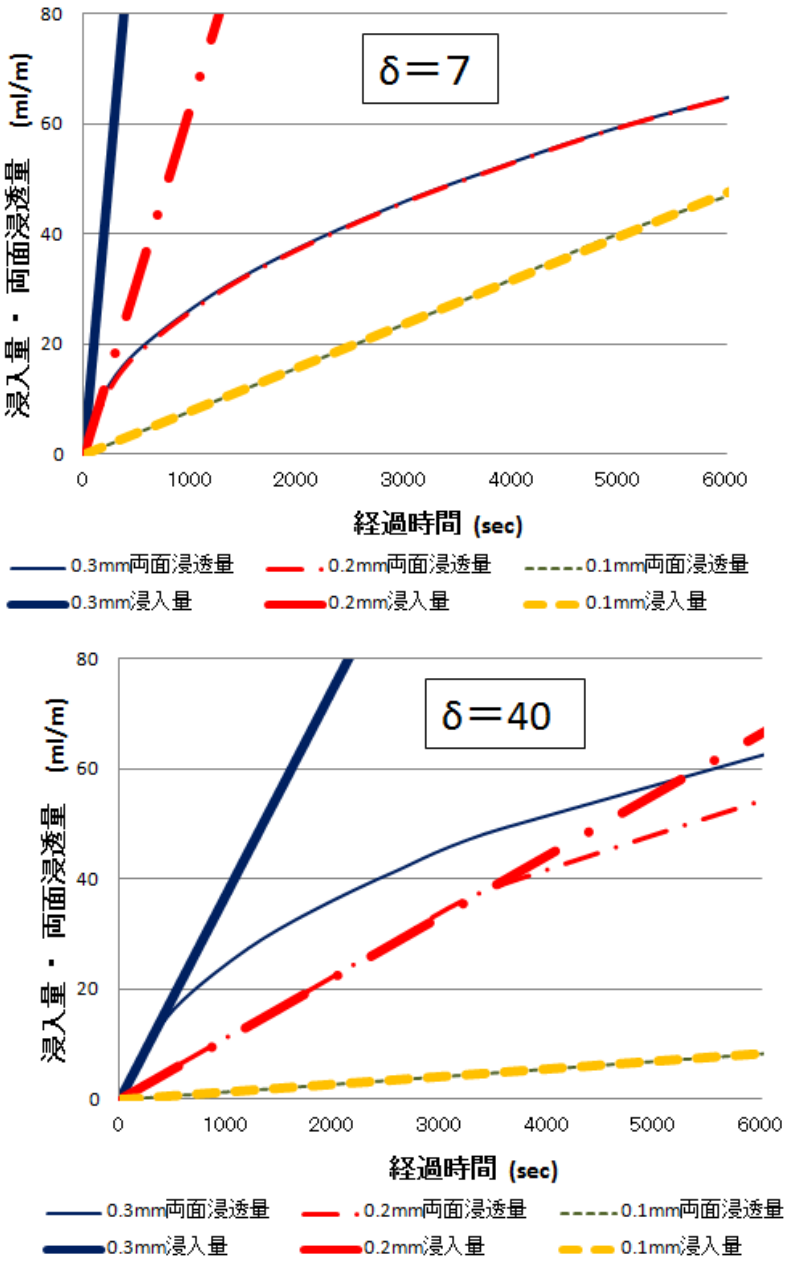


図 6.3.2　既調合軽量モルタル塗り層ひび割れ内面から層内への浸透水量算定結果

（塗り厚:15mm,　吸水速度係数:2.8×10^{-4}m^3/m^2・s$^{1/2}$、差圧:10Pa）

δ=7 の場合、ひび割れ幅 0.1mm では浸入水量と一致している。ひび割れ幅 0.2mm では最初の 90sec のみ浸入水量と一致しているが、それ以降はひび割れ内面の吸水速度に従って増加している。ひび割れ幅 0.3mm では吸水速度に対して浸入水量が多いため、ごく初期を除き浸透量は吸水速度で決まる。

δ=40 の場合、浸入水量は δ=7 の場合の 1/6 弱となり、浸透量はひび割れ幅 0.1mm では 6000sec まで浸入水量と一致しているが、ひび割れ幅 0.2mm では最初の 2900sec まで浸入水量

と一致し、それ以降はひび割れ内面の吸水速度に従って増加している。ひび割れ幅 0.3mm でも最初の 250sec まで浸入水量と一致する。

δ=7 と δ=40 の場合を比較すると、浸入水量が支配的なひび割れ幅 0.1mm では浸透量に大幅な差が見られるが、ひび割れ幅 0.2mm、0.3mm では、吸水速度が支配的となる吸水の過程では δ による浸透量の差は小さくなっている。

表 6.3.1 に、浸入開始後 10 時間までの浸透量と浸透幅の算定結果を要約して示す。モルタル層に幅 0.2mm 以上のひび割れが発生すると、１０時間経過時において、δ 値、ひび割れ幅によらず浸透量は長さ 1m あたり 150ml、また、浸透幅は 50mm 程度に達する。

壁面全体としての雨水浸入リスクは、ひび割れ発生密度に応じて変わるが、間隔 500mm で格子状に発生したひび割れの場合、壁面 1 m^2 あたり１０時間経過時の浸透水量は 600ml、浸透域の面積は 0.2m^2 となる。このような浸透量、浸透範囲は、壁体内の通気が不良であるような条件では下地木部の劣化リスク要因として無視できないものと考えられる。

表 6.3.1　既調合軽量モルタル塗り外壁ひび割れ部における雨水浸透量および浸透幅試算結果

δ 値	ひび割れ幅（mm）	両側浸透量（ml/m）			両側浸透幅（mm）		
		1hr後	3hr後	10hr後	1hr後	3hr後	10hr後
7	0.1	28.6	75.1	153.1	9.5	25.0	51.0
	0.2	50.1	87.1	159.3	16.7	29.0	53.1
	0.3	50.4	87.3	159.4	16.8	29.1	53.1
40	0.1	5.0	15.0	50.0	1.7	5.0	16.7
	0.2	39.1	81.3	156.2	13.0	27.1	52.1
	0.3	49.5	86.8	159.1	16.5	28.9	53.0

6.3.4 まとめ

モルタル塗り壁層のひび割れ部から、降雨時、裏面に透過する雨水以外に、相当量の雨水が壁層内に浸透、保持されることが分かった。今後この雨水が下地木部の劣化におよぼす影響について検討する必要がある。

引用文献

1）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文集 610 号、2006

2）石川廣三：壁面の雨がかり性状および湿害発生要因としての雨水浸入の重要性、日本建築学会第 44 回熱シンポジウム講演資料集、2014.10、大阪

6.4 サイディング材目地部からの浸水量

6.4.1 はじめに

木造住宅の外壁に多く用いられている窯業系サイディング材は、通気構法を標準構法とし防水紙と防水テープで防水層を形成し、切断部の目地はシーリング材を用いて止水性を確保している。サイディング材相互の嵌合部は、合じゃくり形状が一般的となっている。合じゃくり部の立ち上りは 10mm～15mm 程度で、止水性を向上させるため弾力性のある気密材が設置されている仕様が多く用いられている。

雨水の大半は横目地嵌合部から内側には浸入しないと考えらえるが、風雨が強い気象条件では嵌合部の隙間の程度により雨水が合じゃくり部の立ち上がりを超えて通気層内へ浸入することが考えらえる。通気層を介して透湿防水シートと防水テープにて防水層を形成しているが、防水層の仕様を検討するためにも、サイディング材目地部からの雨水浸入量の評価が必要である。このため、５節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」に基づき検討を行った。

6.4.2 サイディング材横目地部における雨水浸入量の評価方法

1）基本式

一般に開口の流量は次式で表わされる。

$$Q = c \cdot A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho}} \quad \cdots (6.14)$$

ここで、Q：流量（m^3/s）

c：流量係数（主に開口の形状によって決まる値）

A：開口面積（m^2）

ρ：流体の密度（kg/m^3）

ΔP：開口前後の圧力差（Pa）

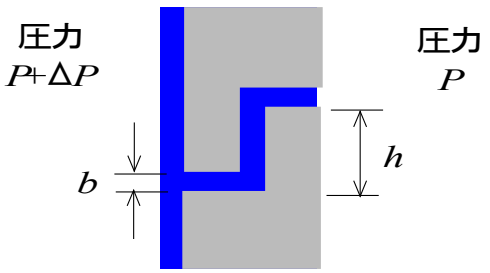


図 6.4.1　立ち上がりのある間隙部の透過水量

サイディング材目地の合じゃくり嵌合部は、図 6.4.1 と考える事が出来る。ここで、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_\mathrm{w}} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \quad \cdots (6.15)$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m\cdot s$）

c：間隙の流量係数

b：目地内の最小間隙幅（m）

ρ_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

2）圧力差および供給水量の変動に応じた評価

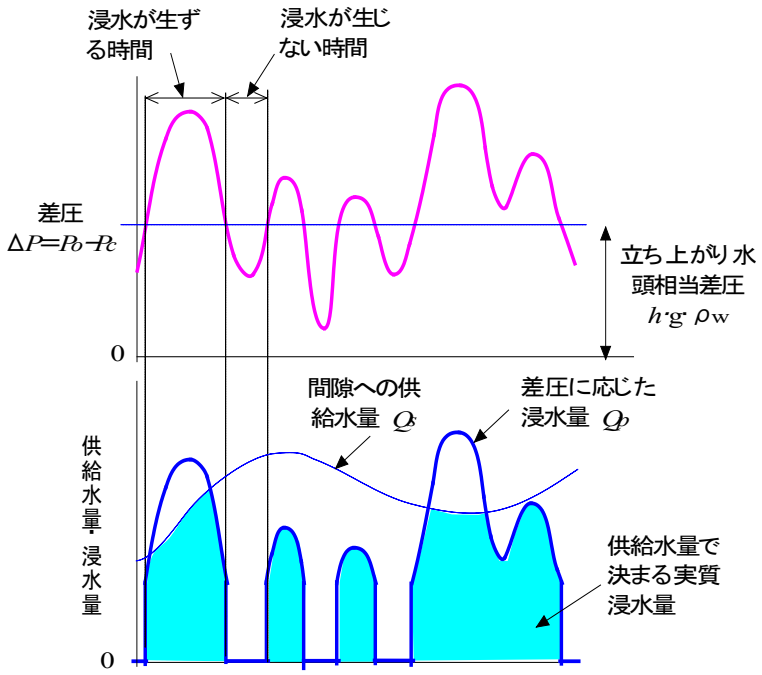


図 6.4.2　圧力差、供給水量の時間的変動と浸水量の関係

風速の時間的変動に伴い、間隙前後の圧力差も変動し、これに応じて（2）式で計算される間隙の浸水量 Q_p が増減する。横目地立ち上がり分の水頭相当の圧力差以下では浸水は生じない。また、風雨の強さの変化に応じて、間隙部への供給水量 Q_s も変動し、Q_s が Q_p を下回る時間においては浸水量は Q_s で決まる。図 6.4.2 はこの関係の説明図である。

実際風の変動は不規則で評価に取り入れることは難しいが、圧力変動が浸水量に対する影響は大きいため、ここでは通常外装材の水密性能試験等で採用されている、平均圧力差$\overline{\Delta P}$を中心とし、上限圧 $1.5\overline{\Delta P}$、下限圧 $0.5\overline{\Delta P}$、周期 2 秒の正弦波で近似させた圧力変動を採用する。
供給水量の変動については関係する要因が多く、また、風圧変動との時間的な関連性も明らかになっていないため、変動は考慮せず、ここでは定常に供給されものとする。

3）計算のフロー

以上の評価方法に従い、単位時間あたりの水平面雨量および平均風速が与えられている所定の時間について、各種外皮表面間隙部からの雨水浸入量を算定するフローを図 6.4.3 に示す。

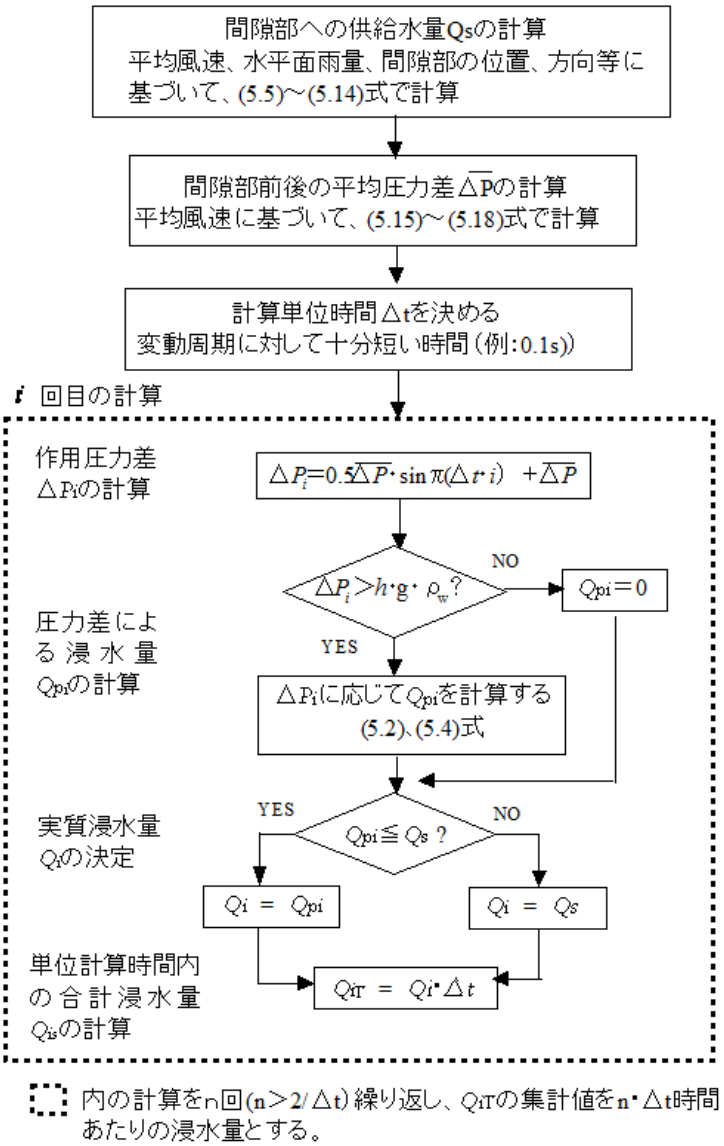


図 6.4.3　変動圧力差に対する浸水量の一般的計算フロー

6.4.3 サイディング外壁目地部からの雨水浸透量の評価

サイディング横目地からの浸水量を以下の条件にて、図 6.4.3 のフローに従い試算した。

1）試算条件

a．壁面の条件

壁面の構成を図 6.4.4 に示す。壁面高さは 1820mm とする。サイディング材の高さは上段・下段が 227.5mm で他は 455mm とし、横目地は 4 ヶ所である。横目地嵌合部の合じゃくり高さは 15mm および 11mm の 2 条件とする。横目地気密材の欠損開口幅を 0.1mm、横目地全長での欠損率を 10%と、5%、1%の 3 条件とし、目地 1m あたりの開口面積を間隙幅に換算したものを b とした。すなわち、

b：相当間隙幅（m）＝ $(0.1/1000)\times(10/100)=0.00001$

$(0.1/1000)\times(5/100)=0.000005$

$(0.1/1000)\times(1/100)=0.000001$

間隙の流量係数は 1.0 とする。

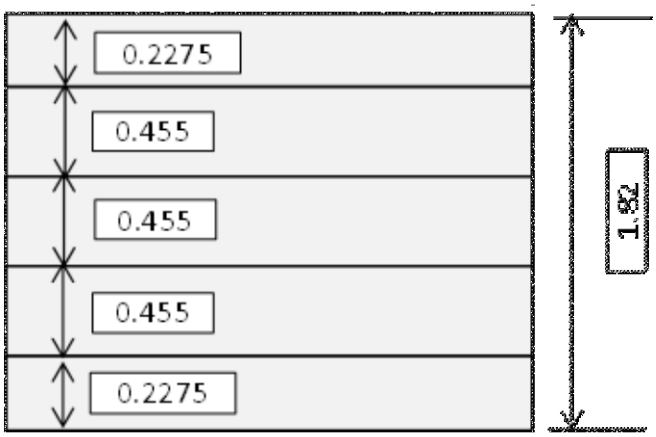


図 6.4.4 サイディング材壁面　単位:m

b. 圧力差

平均圧力差 ΔP を中心とし、上限圧 $1.5\times\Delta P$ 、下限圧 $0.5\times\Delta P$ 、周期 2 秒の正弦波で近似させた脈動圧力とする。ΔP は 150、240Pa の 2 条件とする。

c. 壁面雨量

20、240mm/hr の 2 条件とする。

d. その他

計算単位時間 Δt：0.1sec、水の密度 ρ_w： 1000kg/m^3、重力加速度 g： 9.8m/s^2

2）計算結果

a．圧力差および浸水量の時間的変化

目地立ち上がり高さ 0.015m、横目地間隔 0.455m、相当間隙幅 5×10^{-6}m（シール欠損率 5%、開口幅 0.1mm）、壁面雨量 20mm/hr、平均圧力差 240Pa の例を図 6.4.5 に示す。

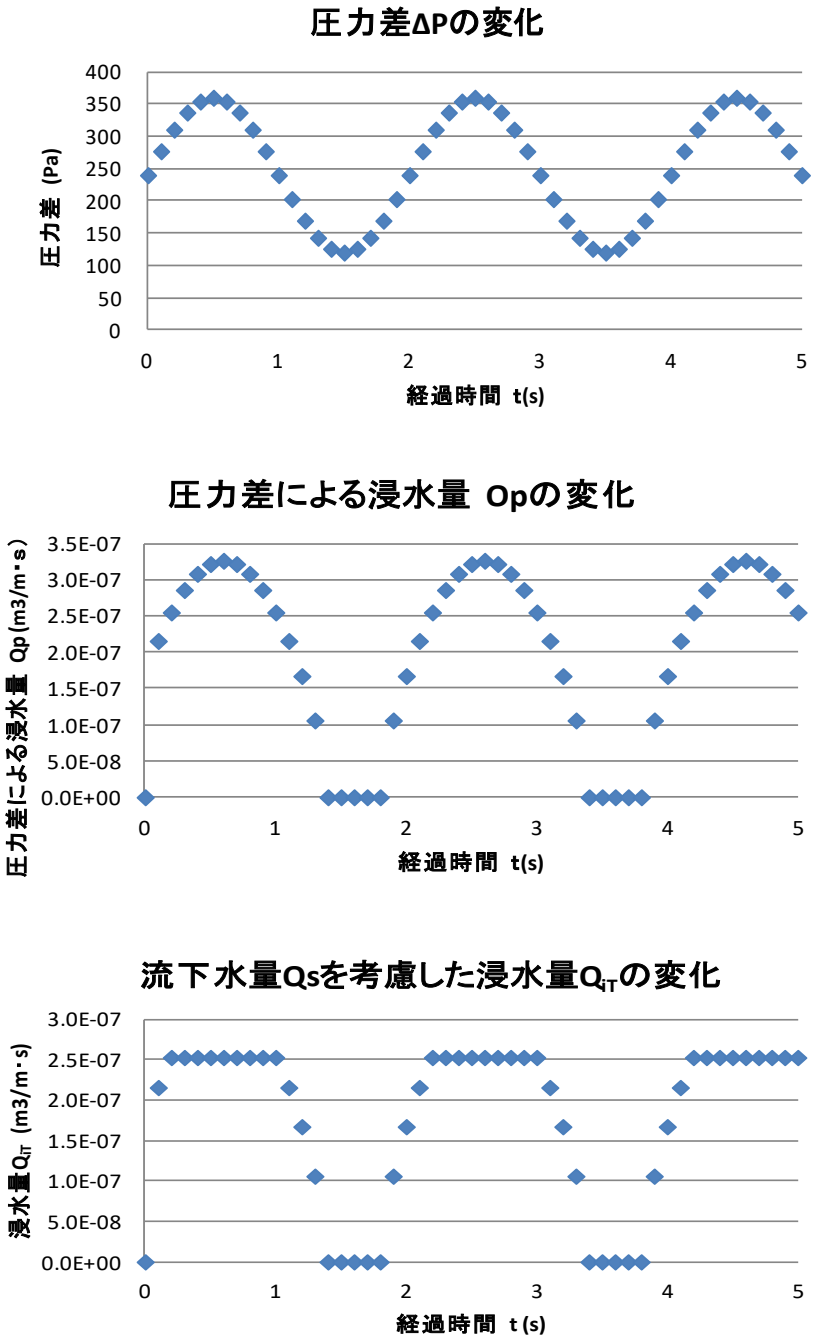


図 6.4.5 浸水量の経時変化計算例

立ち上がり寸法と流下水量の影響を受けた浸水量の変化傾向があきらかである。

各計算単位時間内の浸水量を累積し、2 秒間の累積浸水量の平均値を目地 1 列の毎秒あたり浸水量とした。

b. **目地 1 列あたりの浸水量**

各計算条件についての目地 1 列あたりの浸水量（$m^3/m\cdot s$）の試算結果を表 6.4.1 に示す。

表 6.4.1 目地１列あたりの浸水量（$m^3/m \cdot s$）

横目地立上り高さ（m）	横目地シール欠損率(%)	シール欠損開口幅（mm）	目地相当間隙幅（m）	壁面雨量 R(mm/時)	平均圧力差（Pa）	圧力j上限時浸水量（m3/m･s）	圧力下限時浸水量（m3/m･s）	横目地間隔（流下高さ）（m）	目地1列あたり流下水量（m3/m･s）	目地1列あたり浸水量（m3/m･s）
0.015	10	0.1	1.E-05	240	240	6.53E-07	0	0.455	3.03E-06	3.65E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.455	3.03E-06	1.82E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.455	3.03E-06	3.65E-07
	10		1.E-05			6.53E-07	0	0.228	1.52E-06	3.65E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.228	1.52E-06	1.82E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.228	1.52E-06	3.65E-07
	10		1.E-05		150	3.97E-07	0	0.455	3.03E-06	1.57E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.455	3.03E-06	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.455	3.03E-06	1.57E-07
	10		1.E-05			3.97E-07	0	0.228	1.52E-06	1.57E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.228	1.52E-06	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.228	1.52E-06	1.57E-07
	10		1.E-05	20	240	6.53E-07	0	0.455	2.53E-07	1.86E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.455	2.53E-07	1.63E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.455	2.53E-07	3.65E-07
	10		1.E-05			6.53E-07	0	0.228	1.26E-07	9.48E-07
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.228	1.26E-07	9.28E-07
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.228	1.26E-07	3.65E-07
	10		1.E-05		150	3.97E-07	0	0.455	2.53E-07	1.20E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.455	2.53E-07	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.455	2.53E-07	1.57E-07
	10		1.E-05			3.97E-07	0	0.228	1.26E-07	6.54E-07
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.228	1.26E-07	6.01E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.228	1.26E-07	1.57E-07
0.011	10		1.E-05	240	240	7.10E-07	1.56E-07	0.455	3.03E-06	4.79E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.455	3.03E-06	2.39E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.455	3.03E-06	4.79E-07
	10		1.E-05			7.10E-07	1.56E-07	0.228	1.52E-06	4.79E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.228	1.52E-06	2.39E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.228	1.52E-06	4.79E-07
	10		1.E-05		150	4.86E-07	0	0.455	3.03E-06	2.45E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.455	3.03E-06	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.455	3.03E-06	2.45E-07
	10		1.E-05			4.86E-07	0	0.228	1.52E-06	2.45E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.228	1.52E-06	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.228	1.52E-06	2.45E-07
	10		1.E-05	20	240	7.10E-07	1.56E-07	0.455	2.53E-07	2.42E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.455	2.53E-07	2.05E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.455	2.53E-07	4.79E-07
	10		1.E-05			7.10E-07	1.56E-07	0.228	1.26E-07	1.26E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.228	1.26E-07	1.21E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.228	1.26E-07	4.79E-07
	10		1.E-05		150	4.86E-07	0	0.455	2.53E-07	1.59E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.455	2.53E-07	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.455	2.53E-07	2.45E-07
	10		1.E-05			4.86E-07	0	0.228	1.26E-07	8.22E-07
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.228	1.26E-07	7.94E-07
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.228	1.26E-07	2.45E-07

c. 壁面全体の浸水量

図 6.4.4 に示す壁面における合計浸水量を以下より求めた。

壁面合計浸水量（m^3/m）

＝0.2275m 高さ浸水量（$m^3/m\cdot s$）×1 段＋0.455 高さ浸水量（$m^3/m\cdot s$）×3 段

結果を表 6.4.2 に示す。

表 6.4.2 壁面合計浸水量（通算時間 1 秒あたり）（m^3/s）

横目地立上り高さ(m)	横目地シール欠損率(%)	シール欠損開口幅(mm)	横目地相当間隙幅 (m)	壁面雨量 R(mm/時)	平均圧力差 (Pa)	壁面合計浸水量 (通算時間1秒あたり) (m3/s)
0.015	10	0.1	1.E-05	240	240	1.46E-05
	5		5.E-06			7.29E-06
	1		1.E-06			1.46E-06
	10		1.E-05		150	6.29E-06
	5		5.E-06			3.14E-06
	1		1.E-06			6.29E-07
	10		1.E-05	20	240	6.51E-06
	5		5.E-06			5.81E-06
	1		1.E-06			1.46E-06
	10		1.E-05		150	4.26E-06
	5		5.E-06			2.96E-06
	1		1.E-06			6.29E-07
0.011	10		1.E-05	240	240	1.92E-05
	5		5.E-06			9.58E-06
	1		1.E-06			1.92E-06
	10		1.E-05		150	9.79E-06
	5		5.E-06			4.90E-06
	1		1.E-06			9.79E-07
	10		1.E-05	20	240	8.51E-06
	5		5.E-06			7.36E-06
	1		1.E-06			1.92E-06
	10		1.E-05		15.81	5.59E-06
	5		5.E-06			4.47E-06
	1		1.E-06			9.79E-07

6.4.4 試算結果についての考察

1）圧力差と浸水量の関係

圧力差と浸水量の関係を図 6.4.6～図 6.4.9 に示す。グラフ中には、関連報告に収録されている、サイディング目地の水密試験報告から、計算条件と同一条件で実験が行われた 4 体の試験体についての浸水量計測値を、壁面幅 1m あたりに換算した値を示した。

圧力差による浸水量変化の傾向が、計算値と実験値で一致していることから、試算に適用した評価方法がおおむね妥当であると考えられる。また、実験に供したサイディング材の目地部の相当間隙幅は、$1\sim5\times10^{-6}$m 程度の範囲にあると考えられる。

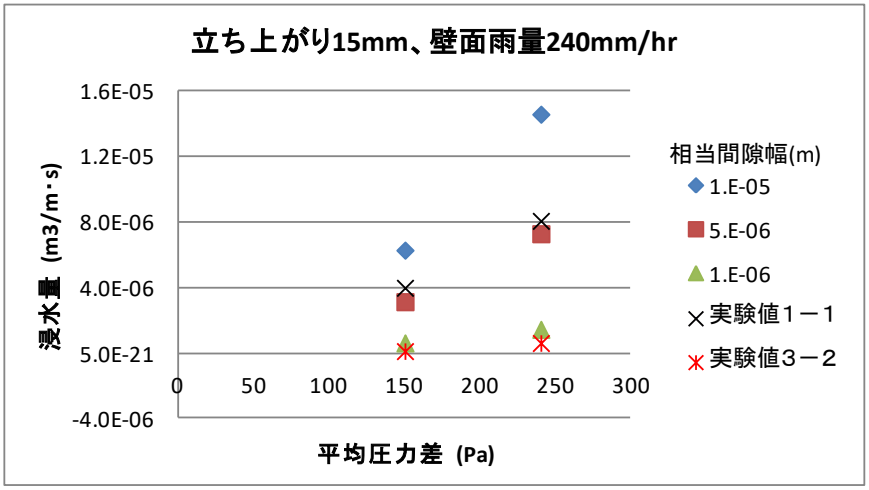


図 6.4.6　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

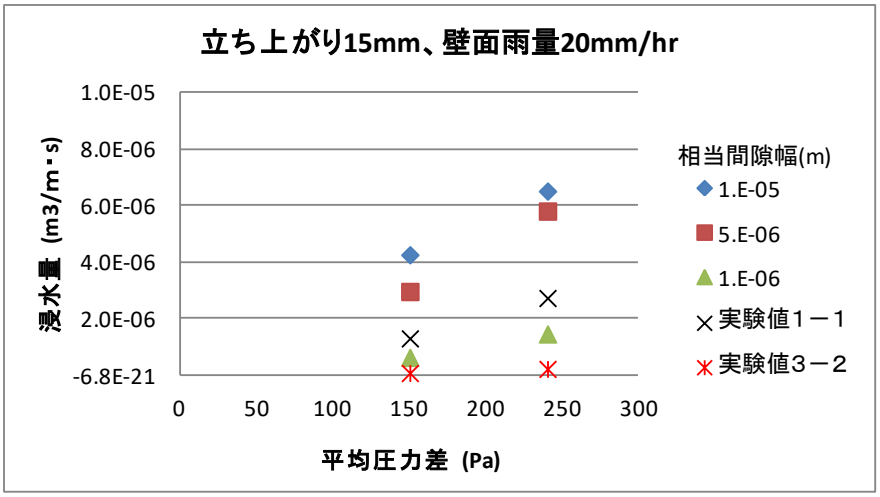


図.6.4.7　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

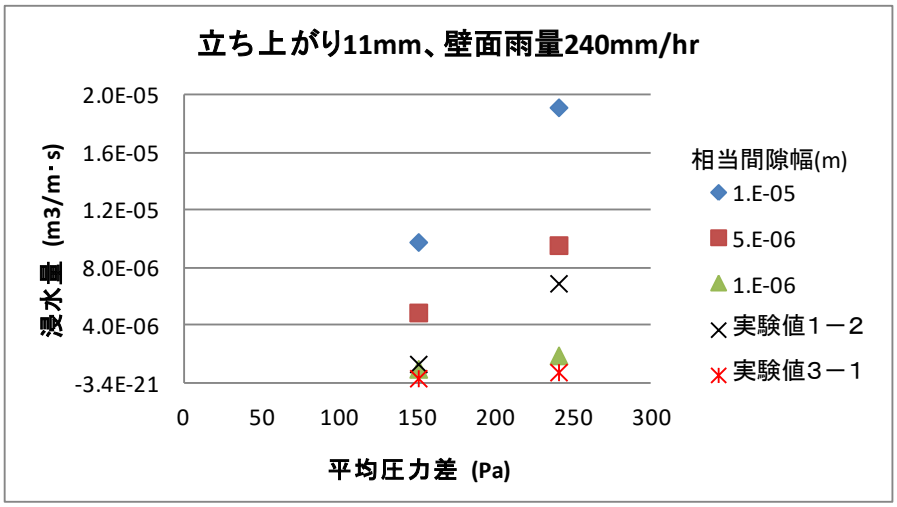


図 6.4.8　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

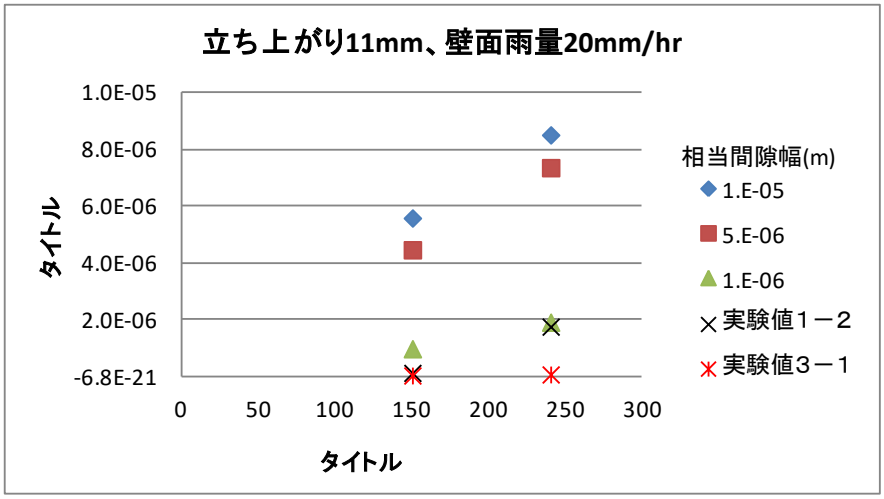


図 6.4.9　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

2）壁面雨量と浸水量の関係

図 6.4.10、図 6.4.11 に壁面雨量 240mm 時に対する壁面雨量 20mm 時の浸水量の比（%）を、平均圧力差との関係で示す。

計算値においては横目地部の欠損率が小さいほど圧力による浸水量自体が小さいので、壁面雨量の減少が浸水量に与える影響は少なくなっている。実験値では計算値より更に浸水量比が小さい値を示している。計算値においては、流下水量はすべて間隙に供給されると仮定しているが、実験では間隙は金具付近など部分的に生じており、間隙以外の位置の流下水は浸入量に寄与しないためと考えられる。特に散水量が少ない場合には壁面上の流れが筋状流れになることも関係していると考えらえる。

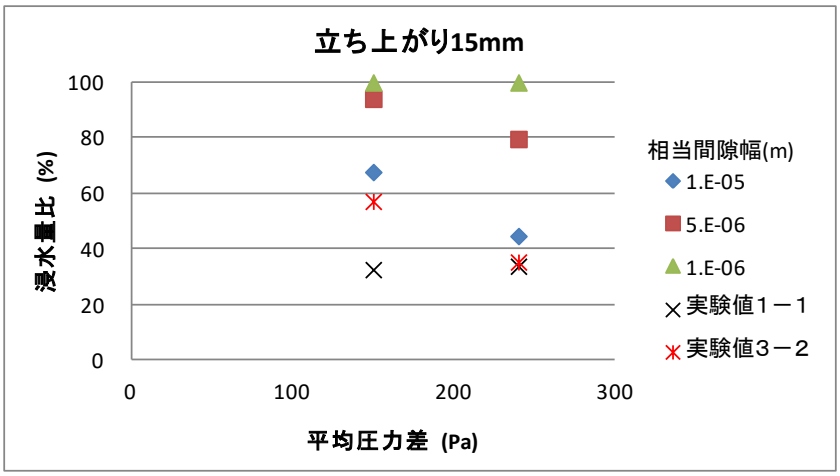


図 6.4.10　平均圧力差と浸水量比（計算値と実験値）の関係

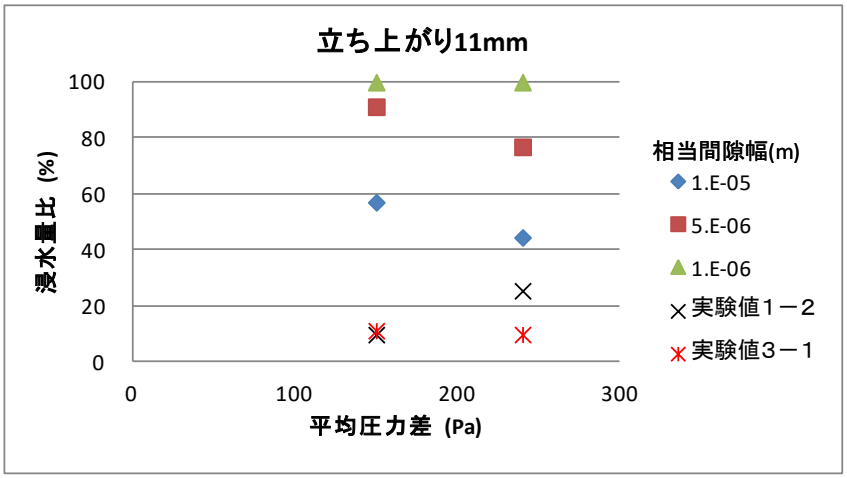


図 6.4.11　平均圧力差と浸水量比（計算値と実験値）の関係

6.4.5 まとめ

5 節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」に基づき、サイディング材横目地部からの浸水量の試算を行った。計算値は実験値と比較的良い対応を示し、本評価方法がある程度妥当なものであることが分かった。壁面雨量が少ない条件についての評価に際しては、間隙に対する供給水量の仮定に関して更に検討が必要である。

引用文献

1）本章第 5 節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」
2）本章関連報告「13．サイディング目地部の水密性試験報告」

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

関連報告

関連報告　目次

（　）内：執筆者

1. 外皮からの雨水浸入リスク評価に関わる風雨条件の基礎資料 69

「住宅敷地の風雨環境データベース」（西田） 69

2. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A：浸水量計測（神谷昭範） .. 75

3. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 86

実験 B：オーバーフロー機構の検討（神谷昭範） 86

4. 既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書（石川） 98

5. 湿式仕上げ面の下地ひび割れ発生部の水密性計測報告書（稲垣） 102

6. 窯業系サイディング小口面からの吸水に関する試験報告（金澤） 115

7. 窯業系サイディング目地部の水密性試験報告（金澤） 122

8. 各種二次止水層用防水材料の釘孔止水性および防水テープの密着性に関する試験（宮村） 132

9. 各種二次止水層用防水材料の止水性および下地水分拡散性に関する試験（宮村） 177

10. 屋根下葺材の雨水浸入リスクおよび野地合板の乾燥性状に関する実大曝露試験(宮村, 坂根) .. 188

1. 外皮からの雨水浸入リスク評価に関わる風雨条件の基礎資料
「住宅敷地の風雨環境データベース」

1.1. 概要

外皮からの雨水浸入リスクの検討にあたって風雨条件の基礎資料を地域別に作成した。作成にあたり、気象庁測候所（別紙１）の地上気象データを基にし、10 年間（2003 年～2012 年）について集計を行った。また、通常公表されている降水量、風速の他に雨水とは異なった挙動をする降雪を除外した雨量や壁面雨量、降雨の継続時間や降水の無い日数についても集計を行っている。

データの集計条件を以下に示す

（１）地点数 153（気象庁測候所のデータで風雨のデータがそろっているもの）

（２）集計期間　2003 年～2012 年（10 年間）

（３）壁面方位　全方位、東，南，西，北　（５方位）

（４）降雨の場合、降水から降雪が予想されない 2℃以上のデータを集計する。

（５）継続時間に関する集計は年次で切らずに 10 年連続で集計する

1.2. データベースの構成

1.2.1 降水量、降水日数

地域の降水の多寡の概要を把握するため降水値の統計値を求める

1) 年間降水量(最大値、最小値、平均値)　月別降水量(最大値、最小値、平均値)

2) 年間降水日数(最大値、最小値、平均値)　月別降水日数(最大値、最小値、平均値)

1.2.2 降雨量、降雨日数（降雪を除外するため気温 2.0℃以上を集計）

雪は雨水とは異なる挙動となるため降雨による漏水リスクを把握するため降雨のみの集計を行った。雨雪の判別は気温 2.0℃以上を雨として集計した。気温が欠測の場合も降雨として集計していない。

1) 年間降雨量(最大値、最小値、平均値)　月別降雨量(最大値、最小値、平均値)

2) 年間降雨日数(最大値、最小値、平均値)　月別降雨日数(最大値、最小値、平均値)

1.2.3 月間平均日降雨量

平均日降雨量(最大値、最小値、平均値)

1.2.4 風雨の同時性およびに基準壁面雨量に関する資料

1)　風雨の同時性

雨と風が同時に作用する状況を把握するため、雨量 mm/hr が一定値以上である時間の平均風速（U_{10}）の超過頻度（全風向を含む、屋根対象）を求めた。地点によっては 30m/s を越える風速も観測されてい

るがグラフは風速 30m/s まで表示している

2) 基準壁面雨量

建物の形状や壁内での位置により壁面雨量は変化するが、壁面の漏水リスクの指標として基準壁面雨量を想定し伴う風速の超過頻度を求めている。

実際の建物の壁面雨量は、建物の形状や壁内の位置、壁面と風向の関係によって異なるが、壁面の漏水リスクは壁面内の最大の壁面雨量が影響すると考え、ここでは基準壁面雨量として、風向が壁面の方向と 45° 程度それていても壁面内最大の壁面雨量は大きく低下しないことから、壁面方位に対し±４５° 以内の風向の降雨について、基準壁面雨量を次式により計算した。

基準壁面雨量＝観測雨量（R_m）×平均風速（U_{10}）／10

平均風速(U_{10})は測候所の観測値を市街地の地上 10m 高さの値に換算し補正した。

【補正方法】

観測風速 U_m を次式で市街地（粗度区分Ⅲ）における地上高さ 10m の風速 U_{10} に換算する。

$$U_{10} = U_m \left(\frac{Z_{Gm}}{Z_m} \right)^{\alpha_m} \cdot \left(\frac{10}{Z_{Gs}} \right)^{\alpha_s}$$

ここで Z_m：気象観測所の風速計地上高(m)

Z_{Gs} ， Z_{Gm}：市街地、気象観測所の各地表面粗度区分における上空風高度(m)

α_s， α_m：市街地、気象観測所の各地表面粗度区分における高さ方向風速分布のべき指数

気象観測所の各地表面粗度区分は不明なので本資料では市街地として補正している

(1)各壁面方位の壁面雨量年合計値（最大値、平均値）全方位、方位別（東，南，西，北）

(2)時間壁面雨量の順位表（１０年間、全方位、壁面方位別）

(3)時間壁面雨量の段階別頻度（１０年間、壁面方位別）

時間壁面雨量段階　0.5 未満、0.5 以上 1 未満、1 以上 3 未満、3 以上 10 未満、10 以上 30 未満、30 以上

3) 方位別壁面雨量と風速の同時性

基準壁面雨量が一定値以上である時間の平均風速 U_{10} の超過頻度

1.2.5 降雨の連続性に関する資料

吸水性の壁材の検討項目として降雨の連続性を求めた

1) 一定以上の強さの降雨が継続する時間の段階別頻度（１０年間を連続で処理、時間雨量別）

時間雨量区分　0.5 以上、1 以上、3 以上、10 以上、30 以上

継続時間段階　1 以上 2 未満、2 以上 3 未満、3 以上 5 未満、5 以上 10 未満、10 以上 23 未満、24 以上

2) 連続無降水日数の段階別頻度（１０年間を連続で処理）

連続日数段階　1 、2、3～4、5～7、8～14、15～29、30 以上

降水日を基に集計　降雪でも乾燥を阻害するので降雪を排除しない

1.3 集計結果

集計結果の一例（東京）を表 2.1、2.2 に示す。また、全地点の集計結果を本資料の付録に収録した。

引用文献

1) 石川廣三，橋本佳大： 壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

2) 石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

表１　気象庁観測所一覧

観測所ID	観測所名	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	気圧計の高さ	風速計の高さ
401	稚内	45.24	141.41	2.8	11	23.4
402	北見枝幸	44.56	142.35	6.7	8	10.4
404	羽幌	44.21	141.42	7.9	12.5	13.5
405	雄武	44.34	142.58	13.8	15.4	11.3
406	留萌	43.56	141.38	23.6	27.8	15.8
407	旭川	43.46	142.22	111.9	115.9	14.6
409	網走	44.01	144.17	37.6	42.8	15.6
411	小樽	43.10	141.01	24.9	26.1	12.3
412	札幌	43.03	141.20	17.2	18.6	31.3
413	岩見沢	43.12	141.47	42.3	50.9	20
417	帯広	42.55	143.13	38.4	43.2	14.5
418	釧路	42.58	144.23	31.7	36.7	22.1
420	根室	43.19	145.35	25.2	38.5	29.1
421	寿都	42.47	140.13	33.4	37.8	13.4
423	室蘭	42.18	140.59	39.9	49.2	18.2
424	苫小牧	42.37	141.33	6.3	10.9	15.9
426	浦河	42.09	142.46	32.5	36.5	14.5
428	江差	41.52	140.07	3.7	11.6	19.5
430	函館	41.48	140.45	35	43.4	25.6
433	倶知安	42.54	140.45	176.1	187.6	30.3
435	紋別	44.20	143.21	15.8	16.4	18.1
440	広尾	42.17	143.19	32.4	33.3	12.9
512	大船渡	39.03	141.43	36.9	41.3	22.1
520	新庄	38.45	140.19	105.1	113	30.9
570	若松	37.29	139.54	212.1	212.8	13.4
574	深浦	40.38	139.56	66.1	67.2	13.4
575	青森	40.49	140.46	2.8	3.4	30.4
576	むつ	41.17	141.13	2.9	4.5	15
581	八戸	40.31	141.31	27.1	27.9	16.1
582	秋田	39.43	140.06	6.3	21.1	40
584	盛岡	39.41	141.10	155.2	153.4	15.6
585	宮古	39.38	141.58	42.5	46.4	20.2
587	酒田	38.54	139.50	3.1	3.8	27.6
588	山形	38.15	140.21	152.5	153.2	13.8
590	仙台	38.15	140.54	38.9	43.3	52
592	石巻	38.25	141.18	42.5	50	28.5
595	福島	37.45	140.28	67.4	68.7	26
597	白河	37.07	140.13	355	372.1	45.5
598	小名浜	36.56	140.54	3.2	4.8	15
600	輪島	37.23	136.54	5.2	13.9	28.3
602	相川	38.01	138.14	5.5	16.7	33.6
604	新潟	37.54	139.03	1.9	6.4	18.5
605	金沢	36.35	136.38	5.7	33	48.4
606	伏木	36.47	137.03	11.6	12.6	15.2
607	富山	36.42	137.12	8.6	16.8	20
610	長野	36.39	138.11	418.2	419.3	19
612	高田	37.06	138.15	12.9	18.2	16.7
615	宇都宮	36.32	139.52	119.4	139.9	49.2
616	福井	36.03	136.13	8.8	16.8	26.1
617	高山	36.09	137.15	560.1	561.4	15.2
618	松本	36.14	137.58	610	611.1	16.2
620	諏訪	36.02	138.06	760.3	761.8	12.5
622	軽井沢	36.20	138.33	999.1	1004.4	15.1
624	前橋	36.24	139.03	112.1	113.1	17.3
626	熊谷	36.08	139.23	30	30.7	16.8
629	水戸	36.22	140.28	29.3	30.7	14
631	敦賀	35.39	136.04	1.6	11.8	27.7
632	岐阜	35.23	136.46	12.7	16.7	22.8
636	名古屋	35.10	136.58	51.1	55.7	17.9
637	飯田	35.30	137.50	482.3	484.4	12.7
638	甲府	35.39	138.33	272.8	280.9	26.9
640	河口湖	35.29	138.45	859.8	860.5	12.8
641	秩父	35.59	139.04	218	219.4	12.6
646	館野	36.03	140.07	25.2	30.5	20.5
648	銚子	35.44	140.51	20.1	27.6	28.2
649	上野	34.45	136.08	159.1	165	21.9
651	津	34.43	136.31	2.6	17.8	39.6
653	伊良湖	34.37	137.05	6.2	7.5	13.1
654	浜松	34.42	137.43	31.7	33.1	13.8
655	御前崎	34.36	138.13	44.7	46.5	16.3
656	静岡	34.58	138.24	14.1	15.3	16.3
657	三島	35.06	138.55	20.5	21.7	12.7
662	東京	35.41	139.45	6.5	35.8	74.5
663	尾鷲	34.04	136.11	15.3	26.9	28.5
666	石廊崎	34.36	138.50	54.7	55.8	12.4
668	網代	35.02	139.05	66.9	67.9	12.5
670	横浜	35.26	139.39	39.1	41.8	19.5
672	館山	34.59	139.52	5.8	6.7	14.7

観測所ID	観測所名	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	気圧計の高さ	風速計の高さ
674	勝浦	35.08	140.19	11.9	13	12.3
675	大島	34.44	139.22	74	79.3	27.1
677	三宅島	34.07	139.31	36.2	37.1	12.9
678	八丈島	33.06	139.47	79.2	80.3	13.6
682	千葉	35.36	140.06	3.5	19.2	47.8
684	四日市	34.55	136.35	47.2	51.7	12.2
690	日光	36.44	139.30	1291.9	1297.7	17.2
740	西郷	36.12	133.20	26.5	31.4	17.5
741	松江	35.27	133.04	16.9	21.7	26.7
742	境	35.32	133.14	2	2.9	11.9
744	米子	35.26	133.20	6.4	7.8	18.2
746	鳥取	35.29	134.14	7.1	15.2	32
747	豊岡	35.32	134.49	3.4	4.2	12.9
750	舞鶴	35.26	135.19	2.5	22.1	41.3
751	伊吹山	35.25	136.24	1375.8	1376.8	15.5
754	萩	34.24	131.23	5.5	7	18.1
755	浜田	34.53	132.04	19	20.1	15.2
756	津山	35.03	134.00	145.7	147.1	11.8
759	京都	35.00	135.44	41.4	45.9	16.2
761	彦根	35.16	136.14	87.3	88.5	17.5
762	下関	33.56	130.55	3.3	19	14.5
765	広島	34.23	132.28	3.6	53.4	95.5
766	呉	34.14	132.33	3.5	12	17.5
767	福山	34.26	133.15	1.9	2.8	13.8
768	岡山	34.39	133.55	2.8	18	70.9
769	姫路	34.50	134.40	38.2	39.7	28.1
770	神戸	34.41	135.10	57.5	59.2	21.9
772	大阪	34.40	135.31	23.1	82.5	94.2
776	洲本	34.20	134.54	109.3	112.4	15.5
777	和歌山	34.13	135.10	13.9	17.6	38.9
778	潮岬	33.27	135.45	73	74.7	15.1
780	奈良	34.41	135.49	104.4	105.5	11.2
784	山口	34.09	131.27	16.7	17.8	15.3
800	厳原	34.11	129.17	3.7	18.6	36.1
805	平戸	33.21	129.33	57.8	58.2	11
807	福岡	33.34	130.22	2.5	14.5	24.5
809	飯塚	33.39	130.41	37.1	38.3	11.1
812	佐世保	33.09	129.44	16.7	15.2	13.1
813	佐賀	33.15	130.18	3.6	32.4	56.2
814	日田	33.19	130.56	82.9	84.2	10.6
815	大分	33.14	131.37	4.6	12.7	19.8
817	長崎	32.43	129.52	26.9	35.2	18.7
819	熊本	32.48	130.42	37.7	39	14.8
821	阿蘇山	32.52	131.04	1142.8	1143.7	10.3
822	延岡	32.34	131.39	19.2	20.5	13.2
823	阿久根	32.01	130.12	40.1	45.2	13.4
824	人吉	32.13	130.45	145.8	147.3	12.1
827	鹿児島	31.33	130.33	3.9	31.1	44.9
829	都城	31.43	131.05	153.8	155.1	11.7
830	宮崎	31.55	131.25	6.3	7.2	23.3
831	枕崎	31.16	130.17	29.5	31	10.4
835	油津	31.34	131.24	2.9	14.6	19
836	屋久島	30.22	130.39	36.4	37.8	9.9
837	種子島	30.44	130.59	17	18.2	10.6
838	牛深	32.11	130.01	3	14.4	20.6
843	福江	32.41	128.49	25.1	26.2	10.3
887	松山	33.50	132.46	32.2	33.6	20.5
890	多度津	34.16	133.45	3.7	4.8	13.2
891	高松	34.18	134.03	8.7	9.9	16.6
892	宇和島	33.13	132.33	2.4	14.2	33.1
893	高知	33.34	133.33	0.5	17.6	15.4
894	剣山	33.51	134.05	1944.8	1945.6	8.2
895	徳島	34.04	134.34	1.6	5.8	17.5
897	宿毛	32.55	132.41	2.2	10.7	17.9
898	清水	32.43	133.00	31	32.7	13.7
899	室戸岬	33.15	134.10	185	186.4	41.8
909	名瀬	28.22	129.30	2.8	7.4	20.8
912	与那国島	24.27	123.00	30	36	14.4
918	石垣島	24.20	124.09	5.7	6.8	22.2
927	宮古島	24.47	125.16	39.9	40.9	13.6
929	久米島	26.20	126.48	4	4.9	9.7
936	那覇	26.12	127.41	28.1	53.1	47.8
940	名護	26.35	127.58	6.1	17.8	25.6
942	沖永良部	27.25	128.42	26.6	29.4	13.5
945	南大東島	25.49	131.13	15.3	20.2	22.2
971	父島	27.05	142.11	2.7	7.7	15.9
991	南鳥島	24.18	153.58	8.3	9	13.4

表 2.1 住宅敷地の風雨環境データベースの例

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 東京（その1） 集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.6	51.3	75.5	109.7	136.0	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	83.6
最大値	1857.5	142.0	151.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	71.0	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116	4.2	7.5	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.4
最大値	136	8	12	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	101	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1624.7	44.4	62.3	103.7	135.4	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	80.3
最大値	1815.0	142.0	118.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	52.5	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.6	3.8	6.6	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.3
最大値	134	8	9	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	99	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	9.4	11.5	12.6	14.3	12.3	10.0	16.4	19.3	20.6	12.5	12.6
最大値	19.0	18.0	19.0	23.0	20.0	19.0	23.0	31.0	32.0	52.0	17.0	29.0
最小値	2.0	3.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	2.0	9.0	12.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	418.5	648.3	282.5	455.5	100.0	145.3	69.8	96.1	60.2	80.8
最大値	585.8	771.0	435.2	586.0	201.3	201.0	129.7	135.0	133.5	106.0

時間基準壁面雨量の順位表

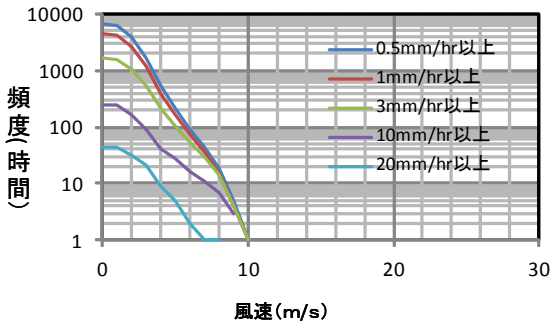
		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.6	59.6	18.7	17.9	59.6
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2008年8月5日14時	2012年6月19日22時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	26.1	26.1	18.3	16.8	24.5
	日時	2010年9月8日14時	2010年9月8日14時	2005年9月4日23時	2011年9月21日17時	2009年10月8日3時
3	壁面雨量	24.5	24.5	14.2	16.0	20.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2007年9月6日21時	2004年10月20日22時	2003年10月13日14時
4	壁面雨量	20.0	20.0	12.3	14.8	16.0
	日時	2003年10月13日14時	2003年10月13日14時	2005年8月25日23時	2011年9月21日16時	2004年10月20日22時
5	壁面雨量	18.7	18.3	12.0	10.2	11.0
	日時	2008年8月5日14時	2005年9月4日23時	2006年8月9日6時	2007年3月5日20時	2009年8月10日6時
6	壁面雨量	18.3	12.8	11.8	9.9	10.2
	日時	2005年9月4日23時	2005年5月23日19時	2007年9月6日20時	2004年12月5日5時	2007年3月5日20時
7	壁面雨量	17.9	10.4	10.4	8.4	9.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2004年10月20日21時	2004年12月5日5時
8	壁面雨量	16.8	10.0	10.2	7.8	8.4
	日時	2011年9月21日17時	2004年9月4日18時	2005年8月26日0時	2008年5月20日7時	2004年10月20日21時
9	壁面雨量	16.0	9.9	9.2	7.6	6.5
	日時	2004年10月20日22時	2007年10月27日16時	2004年10月9日16時	2004年8月31日1時	2004年10月9日0時
10	壁面雨量	14.8	9.7	8.9	7.1	6.2
	日時	2011年9月21日16時	2011年8月26日15時	2008年5月20日6時	2009年8月10日7時	2012年11月17日19時

表 2.2 住宅敷地の風雨環境データベースの例

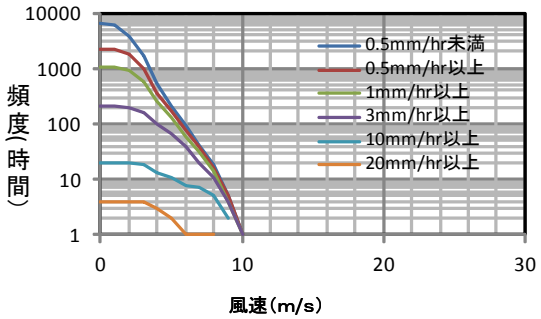
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点　東京（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

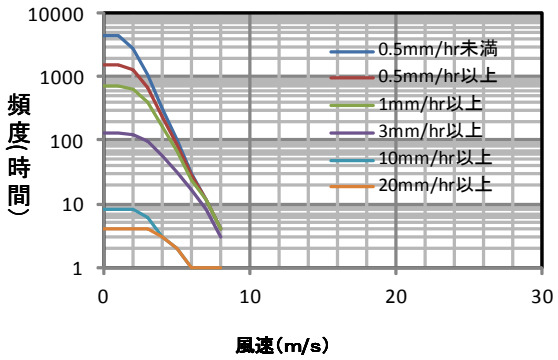
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



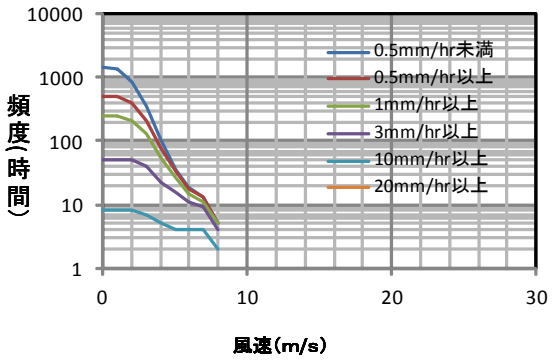
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



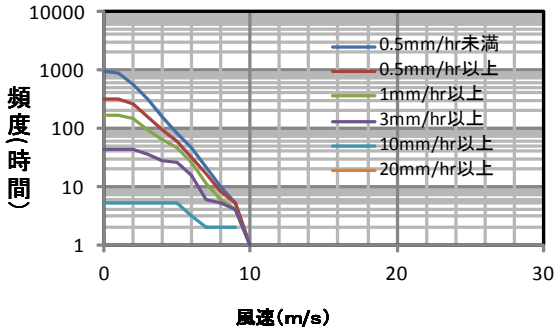
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



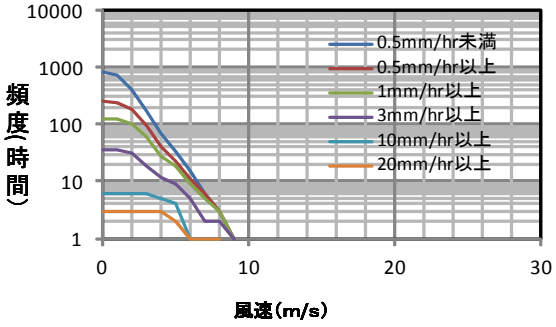
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	773	596	377	124	9
2以上3未満	322	291	148	29	2
3以上5未満	295	243	120	16	0
5以上10未満	278	209	70	2	0
10以上23未満	156	80	10	0	0
24以上	15	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	260
2以上3未満	192
3以上5未満	111
5以上8未満	22
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

2. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A：浸水量計測

2.1. 目的

平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構を検討するため、まず、実験 A として、けらば捨て水切りへの雨水浸入量を撒水送風試験によって測定を行い、浸入量を検討する。

2.2. 実験内容

実験場所：(独) 建築研究所　強風雨発生装置前

実験日時：2015 年 11 月 25、26、27 日

参加者　：石川委員長、宮村・西田（国総研)、江原・坪内（全瓦連)、坂根（透湿)、近藤・楠木（屋換協)、米倉（湿式仕上)、岩月・佐々木・田中・神谷（全陶連）

試験架台：片流れ屋根　3 寸勾配　（図 1）

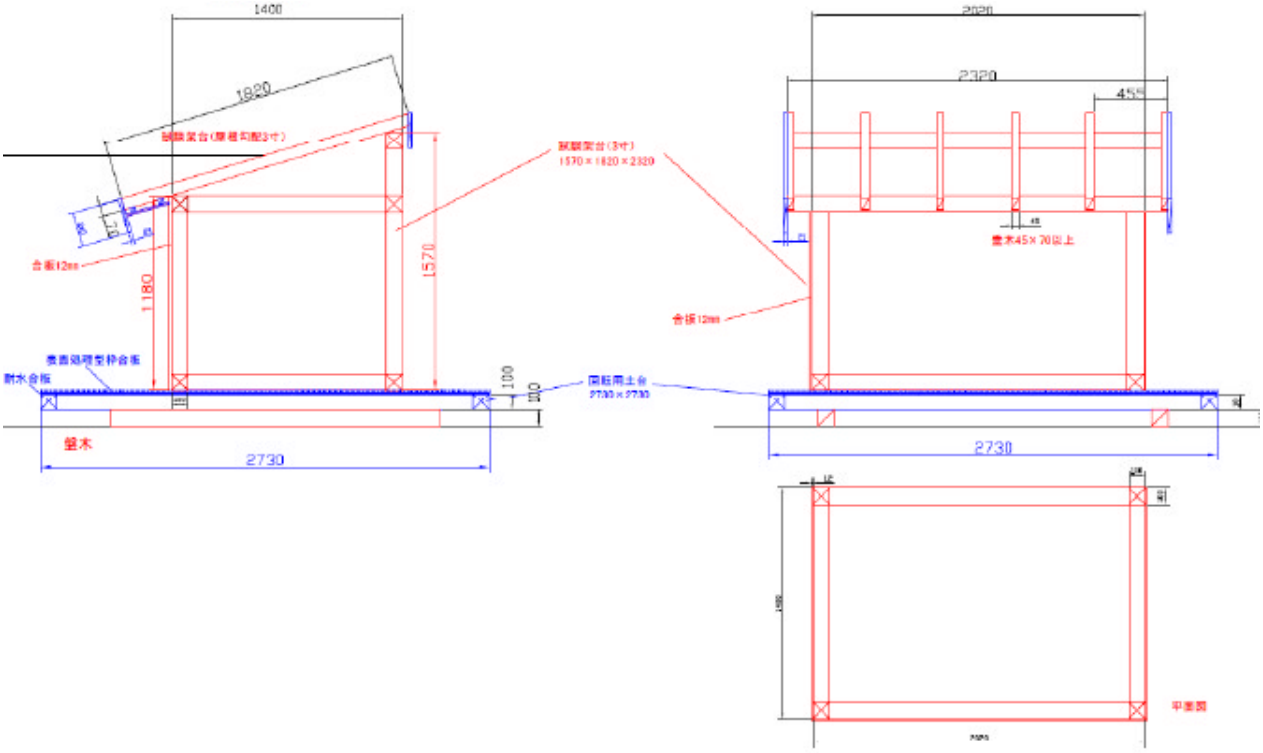


図 1 試験架台と回転機能付き土台

試験架台と送風口の位置関係は、送風口から 3,800 ㎜離れた場所に、試験架台の軒先先端とした。上下位置は、送風口の中心（地面から 1,650 ㎜）に屋根流れ方向の中心を合わせた。

2.3 試験体作成

2.3.1 屋根施工

試験架台の屋根面に観察用屋根下地（すのこ桟木）（図 2)、集水樋 5 個（図 3)、特注ケラバ水切り（図 4）を設置した。その上に、屋根材として、住宅屋根用化粧スレートを施工した。(写真 1)

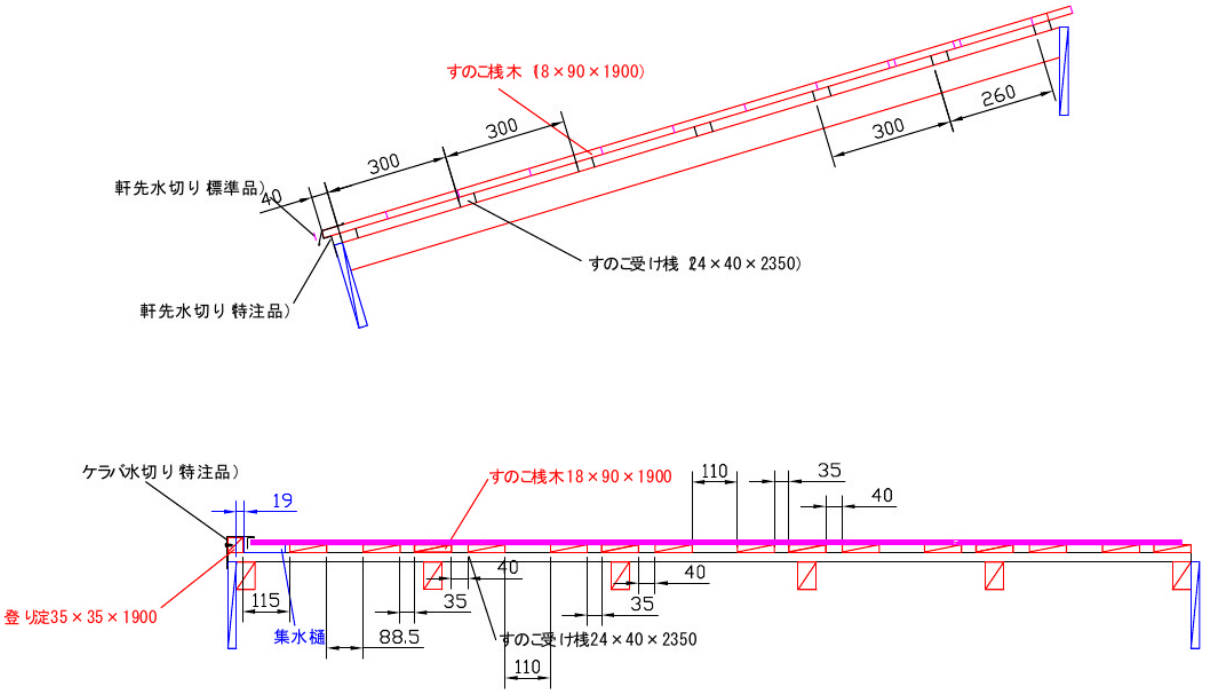


図２　観察用屋根下地（すのこ桟木）

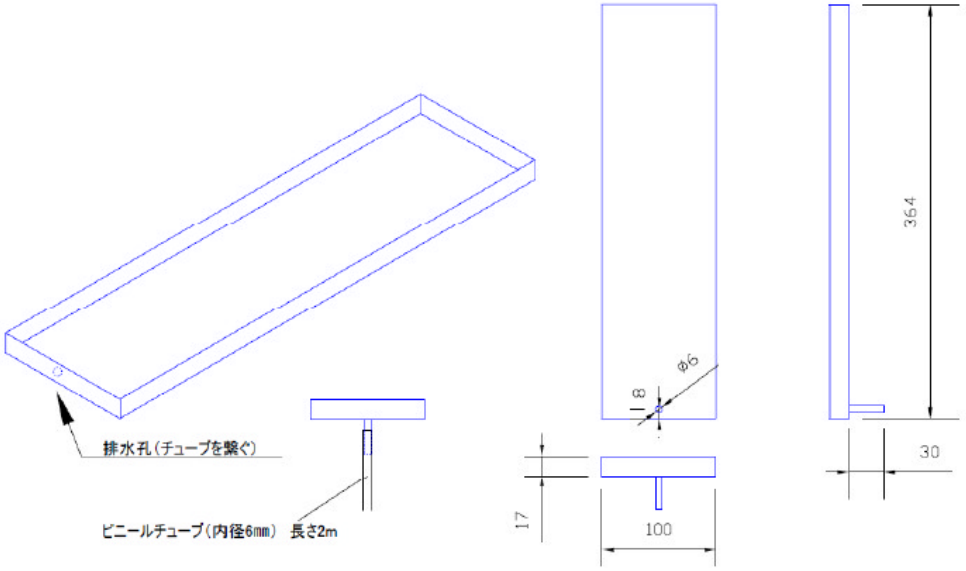


図３　集水樋

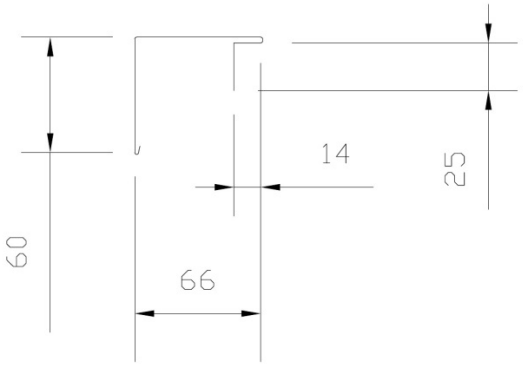


図４　特注けらば水切り断面図



写真 1 屋根材（住宅屋根用化粧スレート）施工後

2.3.2 撒水用噴霧器固定バーおよび防風板

撒水は電池式噴霧器（IR3000）を使用した。屋根面から一定の高さで噴霧器を設置できるように、高さ 90cm で固定バーを取り付けた。

撒水時の風よけとして、防風板（図 5）を作製した。屋根面から 25 ㎜上がった部分から合板を設置した。屋根表面付近は送風の影響を受けるように隙間を開けて、その上からは送風により、水が飛散することを防いでいる。

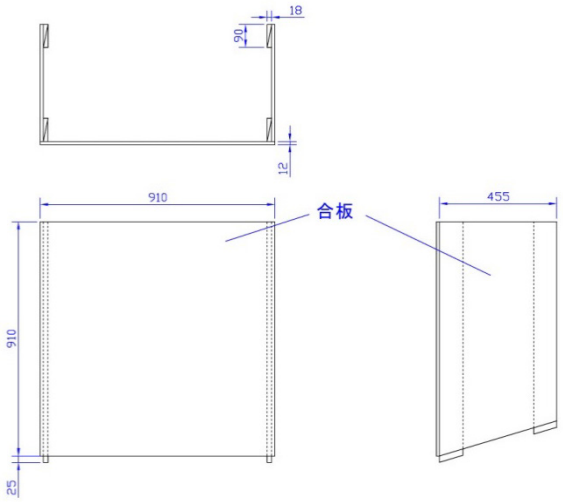


図 5 防風板

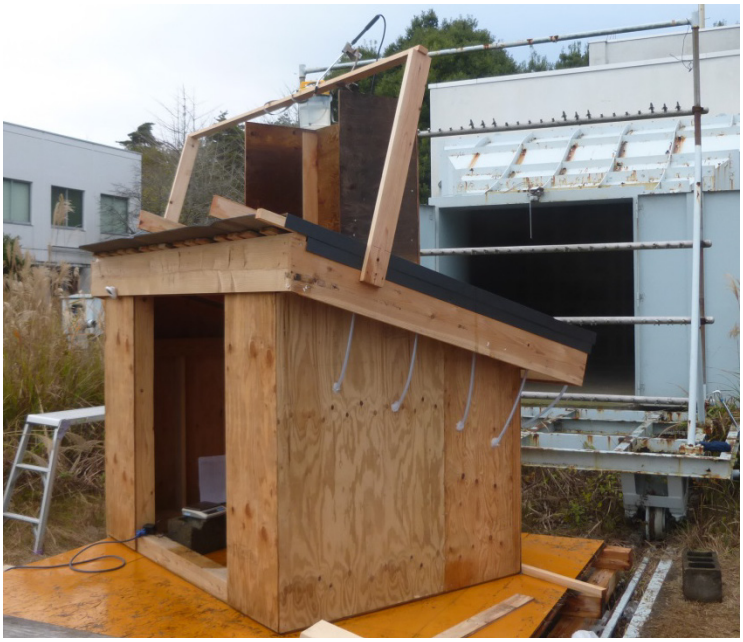


写真 2　撒水風景

2.4 実験方法

2.4.1 実験条件

撒水量　　①0.709 ㎜/分（屋根面からの高さ 800 ㎜）　②1.422 ㎜/分（高さ 635 ㎜）

撒水位置　　撒水量による規定の位置（図 6）

①0.709 ㎜/分（ケラバから 265 ㎜、795 ㎜、1325 ㎜、1855 ㎜）

②1.422 ㎜/分（ケラバから 188 ㎜、562 ㎜、938 ㎜、1312 ㎜、1686 ㎜、2060 ㎜）

風速　　①0m/s（なりゆき）　②4m/s　③8m/s

風向　　①0°（正面）　②22.5°　③45°

撒水時間　　10 分間/1 試験　（一部、5 分間）

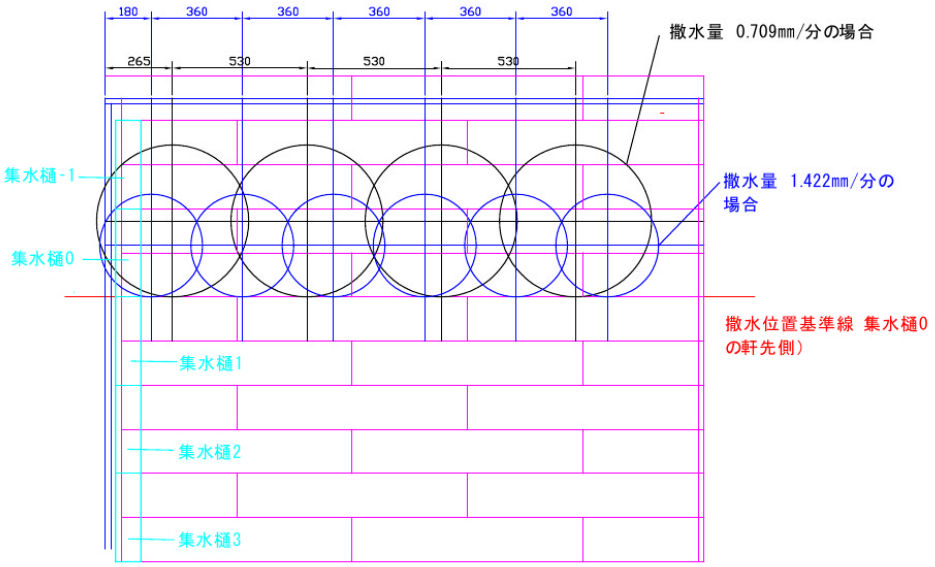


図 6 撒水位置

2.4.2 実験方法

5 個設置した各集水樋のノズルに、はめ込んだビニルチューブの先をペットボトル（500ml）に入れ込む。そのペットボトルをバケツ（5000ml）に入れる。1 条件につき、ケラバ側から規定の撒水位置で 10 分間撒水を行う。集水樋に浸水して流れこんだペットボトルの重量をそれぞれ測定する。

測定が終わると、1 つ右の撒水位置に移動して、10 分間撒水を行い、測定する。浸入水が 0 となるまで、次々と右側に移動して測定を行う。浸入水が 0 となると、その条件での測定は終了とし、次の条件で、再び、ケラバ側から撒水・測定を行うこととした。

風向は、試験架台の左軒先側角を中心にして、架台を時計まわりに回転させて 22.5°、45°の位置に架台を設置して、試験を行った。

2.4.3 ノズル位置



写真 3　撒水量 0.709 ㎜/分のノズル位置



写真 4　撒水量 1.422 ㎜/分のノズル位置

2.5. 実験結果

2.5.1 実験観察



写真 5　風向 0°　－風速 0m/s－撒水量 0.709 ㎜/分

風速 0m/s の場合、水は真直ぐにスレート表面を流れている。



写真 6　風向 0°　－風速 8m/s－撒水量 1.422 ㎜/分

風速 8m/s の場合、水は蛇行して流れ、一部はケラバ側に流れこんでいる。



写真 7 風向 45°　－風速 8m/s－撒水量 1.422 ㎜/分

風向が大きくなるにつれ、ケラバ側に撒水位置に近い上部から流れこむ。

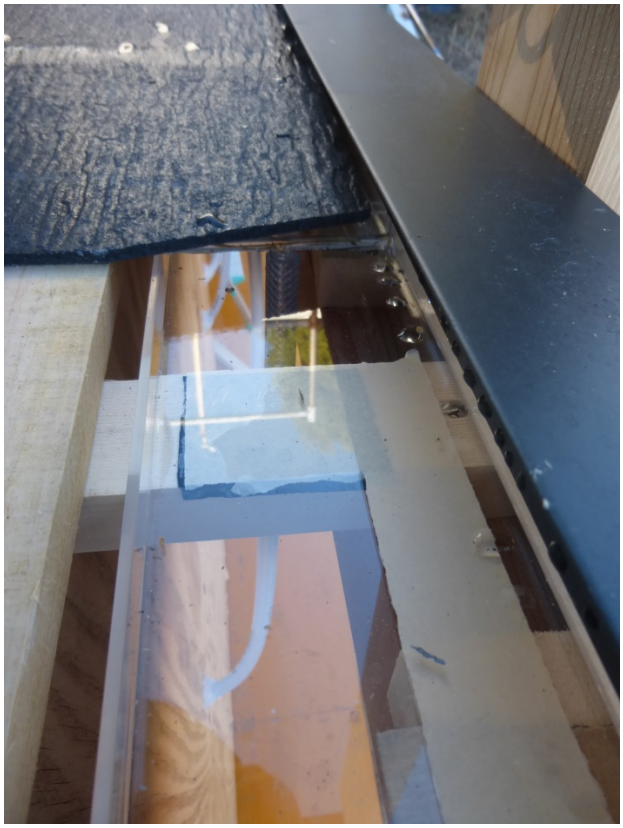


写真８ 集水樋内の水滴の様子（撒水直後）

2.5.2 測定結果

各条件での浸水量を測定した結果を下表に示す。

表 1 浸水量測定結果

風向	風速	雨量 (mm/分)	計測時間 (分)	けらばからの距離 (散水中心位置)	浸水量									
					散水下端からの流れ長さ(mm)									
					集水樋-1		集水樋0		集水樋1		集水樋2		集水樋3	
					-360		0		360		720		1080	
					ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分
0	0	0.709	10	265		0		0		0		0	15.4	1.54
			10	795		0		0	3.6	0.36	0.3	0.03	44.7	4.47
			10	1325		0		0	0.9	0.09	0.9	0.09		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0		0.45		0.12		6.01
		1.422	10	188		0	0.7	0.07		0		0		0
			10	562		0	1.4	0.14	44.6	4.46	4.6	0.46	0.6	0.06
			10	938		0		0	1.3	0.13	1.2	0.12	1.4	0.14
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.21		4.59		0.58		0.2
	4	0.709	10	265	0.1	0.01	30	3	36.3	3.63	25.9	2.59	352	35.2
			10	795		0		0		0	0.1	0.01	1.4	0.14
			10	1325		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0.01		3		3.63		2.6		35.34
		1.422	10	188		0		0	121.4	12.14		0	11.3	1.13
			10	562		0	1	0.1	13.5	1.35	118.8	11.88	1.8	0.18
			10	938		0		0		0		0	1.5	0.15
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.1		13.49		11.88		1.46
	8	0.709	10	265		0	0.9	0.09	182.5	18.25	19.8	1.98	24	2.4
			10	795		0		0	0.4	0.04		0	0.4	0.04
			10	1325		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.09		18.29		1.98		2.44
		1.422	10	188		0	1.9	0.19	474.5	47.45	10	1	45	4.5
			10	562		0	7.4	0.74	417.2	41.72	9.4	0.94	96.8	9.68
			10	938		0	2.5	0.25		0		0	0.1	0.01
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		1.18		89.17		1.94		14.19
22.5	4	0.709	10	265		0	2.3	0.23	7.7	0.77	38	3.8	213.1	21.31
			10	795		0		0		0		0	2.1	0.21
			10	1325		0		0		0		0	1.5	0.15
				合計浸水量(ml/分)		0		0.23		0.77		3.8		21.67
		1.422	10	188		0		0	21.9	2.19	14.6	1.46	25.4	2.54
			10	562		0		0		0		0	7	0.7
			10	938		0		0		0		0	0.7	0.07
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0		2.19		1.46		3.31
	8	0.709	10	265		0	199.9	19.99	35.4	3.54	0.5	0.05	200.7	20.07
			10	795		0	1.2	0.12		0	0.1	0.01	38	3.8
			10	1325		0	0.4	0.04		0		0	5.3	0.53
			10	1855		0				0		0	0.7	0.07
				合計浸水量(ml/分)		0		20.15		3.54		0.06		24.4
		1.422	10	188	0.7	0.07	200.2	20.02	322.5	32.25		0	61.6	6.16
			10	562	1.1	0.11	28.5	2.85	451.4	45.14	5.3	0.53	168	16.8
			5	938	0.8	0.16			0.8	0.16		0	21.5	4.3
			5	1312	0.5	0.1				0		0	7.2	1.44
			5	1686		0		0		0		0	1.6	0.32
			5	2060		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0.44		22.87		77.55		0.53		29.02
45	8	1.422	10	188		0	3.9	0.39	523.3	52.33		0	163.8	16.38
			10	562		0	7.8	0.78	703.6	70.36		0	108.4	10.84
			10	938		0	1	0.1	4.8	0.48		0	7.5	0.75
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		1.27		123.17		0		27.97

2.5.3 浸水量加算結果

屋根全体に撒水した時の浸水量を計算で求めた。

表 2 浸水量加算計算表

風向	風速	雨量	浸水量	散水下端からの流れ長さ(mm)				
		(mm/分)	ml/分	-360	0	360	720	1080
0	0	0.709	合計浸水量	0	0	0.45	0.12	6.01
			加算浸水量		0	0	0.3051	0.08136
						0	0	0.3051
							0	0
								0
			総計	0	0	0.45	0.4251	6.39646
		1.422	合計浸水量	0	0.21	4.59	0.58	0.2
			加算浸水量		0	0.2016	4.4064	0.5568
						0	0.2016	4.4064
							0	0.2016
								0
			総計	0	0.21	4.7916	5.188	5.3648
	4	0.709	合計浸水量	0.01	3	3.63	2.6	35.34
			加算浸水量		0.00678	2.034	2.46114	1.7628
						0.00678	2.034	2.46114
							0.00678	2.034
								0.00678
			総計	0.01	3.00678	5.67078	7.10192	41.60472
		1.422	合計浸水量	0	0.1	13.49	11.88	1.46
			加算浸水量		0	0.096	12.9504	11.4048
						0	0.096	12.9504
							0	0.096
								0
			総計	0	0.1	13.586	24.9264	25.9112
	8	0.709	合計浸水量	0	0.09	18.29	1.98	2.44
			加算浸水量		0	0.06102	12.40062	1.34244
						0	0.06102	12.40062
							0	0.06102
								0
			総計	0	0.09	18.35102	14.44164	16.24408
		1.422	合計浸水量	0	1.18	89.17	1.94	14.19
			加算浸水量		0	1.1328	85.6032	1.8624
						0	1.1328	85.6032
							0	1.1328
								0
			総計	0	1.18	90.3028	88.676	102.7884
22.5	4	0.709	合計浸水量	0	0.23	0.77	3.8	21.67
			加算浸水量		0	0.15594	0.52206	2.5764
						0	0.15594	0.52206
							0	0.15594
								0
			総計	0	0.23	0.92594	4.478	24.9244
		1.422	合計浸水量	0	0	2.19	1.46	3.31
			加算浸水量		0	0	2.1024	1.4016
						0	0	2.1024
							0	0
								0
			総計	0	0	2.19	3.5624	6.814
	8	0.709	合計浸水量	0	20.15	3.54	0.06	24.4
			加算浸水量		0	13.6617	2.40012	0.04068
						0	13.6617	2.40012
							0	13.6617
								0
			総計	0	20.15	17.2017	16.12182	40.5025
		1.422	合計浸水量	0.44	22.87	77.55	0.53	29.02
			加算浸水量		0.4224	21.9552	74.448	0.5088
						0.4224	21.9552	74.448
							0.4224	21.9552
								0.4224
			総計	0.44	23.2924	99.9276	97.3556	126.3544
45	8	1.422	合計浸水量	0	1.27	123.17	0	27.97
			加算浸水量		0	1.2192	118.2432	0
						0	1.2192	118.2432
							0	1.2192
								0
			総計	0	1.27	124.3892	119.4624	147.4324

加算浸水量　雨量0．709の場合、合計値×0．678
雨量1．422の場合、合計値×0．96

2.5.4 自然降雨による浸水量計測値

試験架台を風向 0°の位置に設置して、自然降雨による浸水量計測を行った。その測定値を表 3 に示す。備考欄に建築研究所から南 10km ほど離れた館野観測所の降水量（測定期間内に観測された降水量の合計量（mm））を記載している。



写真 9 自然降雨測定状態

表 3 自然降雨による浸水量計測値

		浸水量(ml)					備考
測定位置		集水樋-1	集水樋0	集水樋1	集水樋2	集水樋3	
流れ長さ		-360	0	360	720	1080	降水量(mm)(館野気象値)
日付	11月25日	未測定	167.4	27	169.4	44	18
	12月4日	0	0	8.74	12.86	56.9	3.5
	12月11日	27.62	13.96	706.13	244.72	306.24	29
	12月15日	0	0	0.25	0	8.31	0.5

2.6.まとめ

- 風向 0°のとき、風速が 0m/s の場合の場合でも浸水量があった。風速・撒水量が増えると浸水量は増える傾向であった。
- 風向がある場合、風速による増加の傾向が顕著だった。
- 撒水試験を行った結果、風向 45°、風速 8m/s、撒水量 1.422 ㎜/分（85 ㎜/h 相当・猛烈な雨）の時にもっとも多く浸水していた。
- 自然降雨による浸水量を 4 日間行った。12 月 11 日がもっとも多く 1298.67ml の浸水量であった。
- 今回の架台ケラバ長さ 1.08m において、もっとも多い（85 ㎜/h 相当）加算浸水量の合計は 392.554ml/分であった。　これをベースにケラバ長さ 3m の軒先部の流量は 1090ml/分となる。この条件を実験 B の最大流下水量の条件とする。

しかし、これは非常にきびしい条件と思われるので、この 1/10 となる 109ml/分を実験 B の最小流下水量の条件とする。

3. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討

実験 B：オーバーフロー機構の検討

3.1 目的

平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構を検討するため、実験 A で得られた雨水浸入量をもとに、けらば捨て谷板へ浸入した雨水が捨て谷板からオーバーフローする条件を求め、さらに、オーバーフローした水が下葺き材をどのように流下するのかを観察して、オーバーフロー機構を検討した。また、そのオーバーフロー水量を測定し、劣化リスク予測の材料とする。

3.2 実験内容

実験場所：愛知県半田市　(株)神清内

実験日時：2015 年 12 月～2016 年 2 月

実験者　：神谷（全陶連）

試験架台：片流れ屋根　3 寸勾配　（垂木 45×45㎜　455 ㎜間隔）　（写真 1）

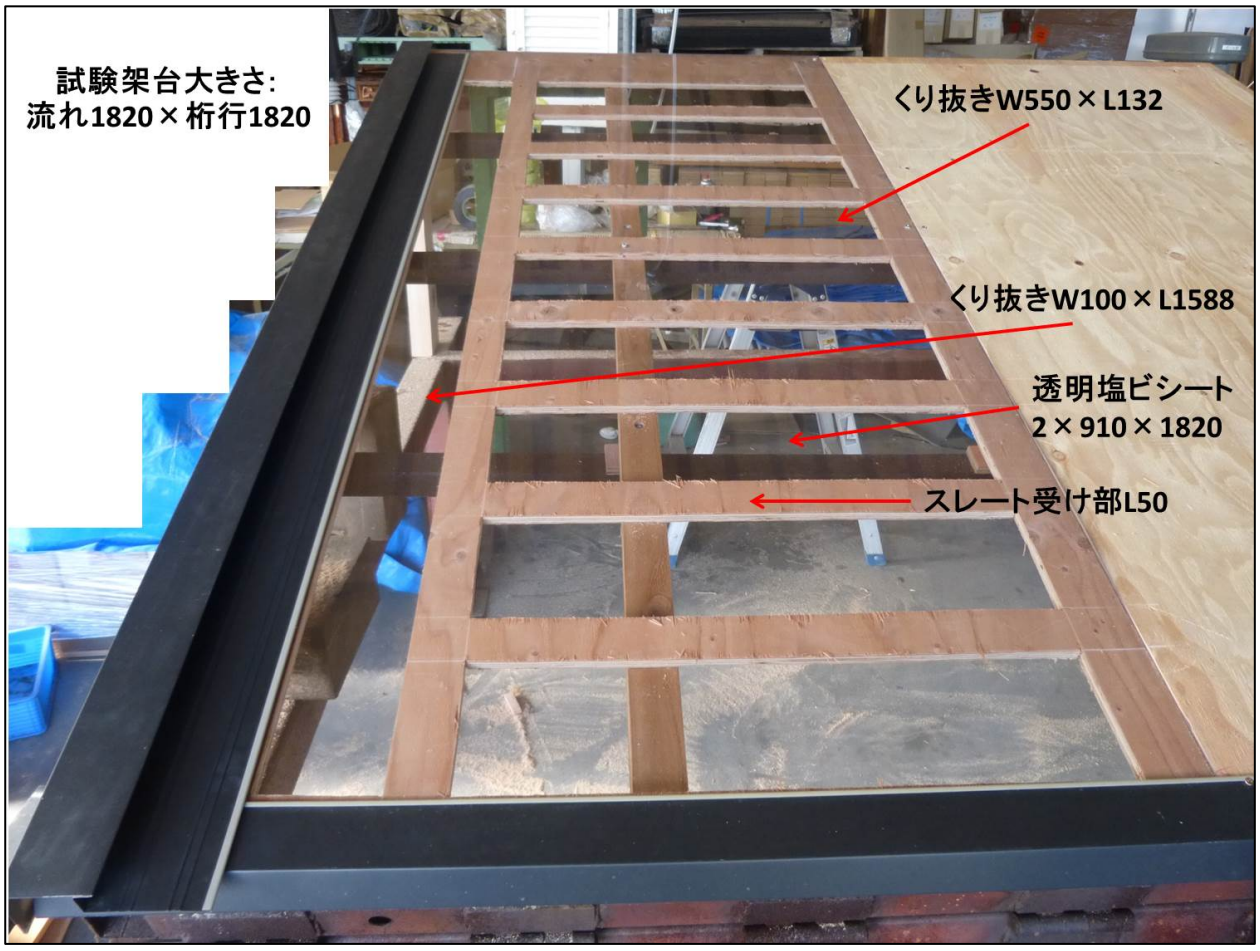


写真 1 試験架台

試験架台の大きさは流れ方向 1,820 ㎜×桁行方向 1,820 ㎜である。裏面観察を行うために、けらば側野地合板（t=12 ㎜）を写真.1 のようにくり抜きを施した。野地合板の上に、透明塩ビシート（t=2 ㎜）

を貼った。隣の野地合板は、段差が生じないように、2 ㎜のスペサーで調整した。軒先水切り、けらば捨て谷板は化粧スレート用の市販品を使用した。

3.3 試験体作成

3.3.1 屋根材施工

試験架台の上に、屋根材として、化粧スレートを施工した。化粧スレートは設計施工マニュアル通りで施工した。隅切りに関しては、スターターおよび半サイズは 100×100 ㎜の大きさでカットした。（写真 2）1 枚サイズはそのまま使用した。（写真 3）



写真 2　半サイズの隅切り（100×100 ㎜）

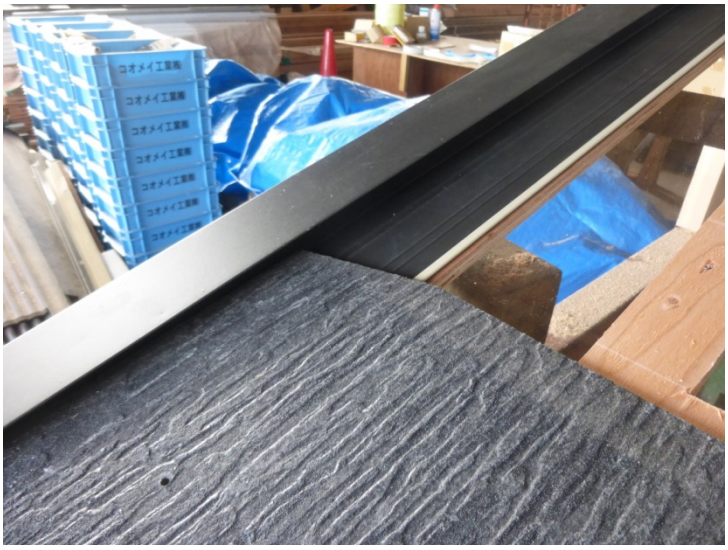


写真 3　1 枚サイズのそのまま（隅切りなし）

施工は模擬土埃でのオーバーフローを観察する場合は、3 段目まで屋根材を施工した。（写真 4）その他は、全面に屋根材を施工した。（写真 5）

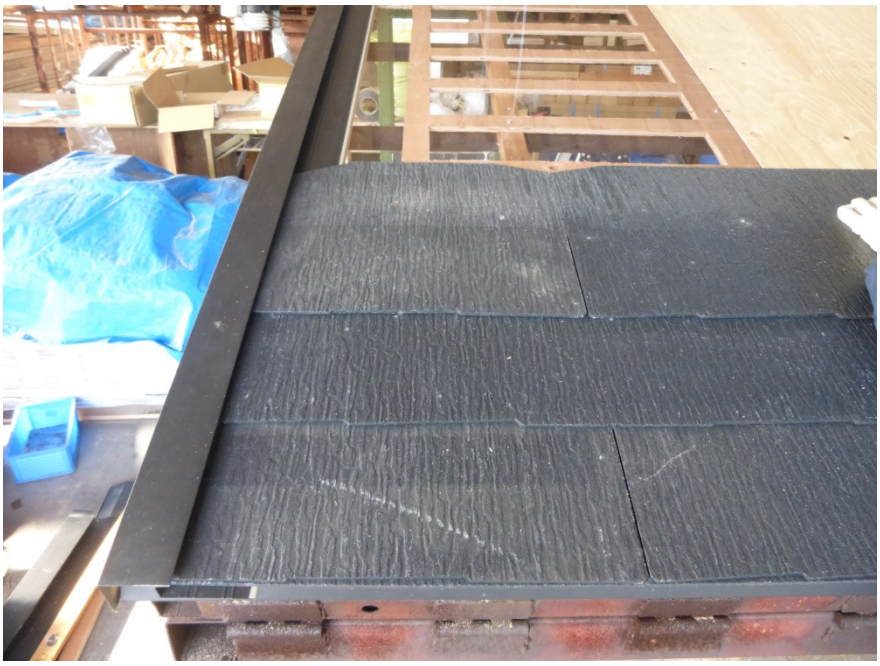


写真 4　3 段目まで施工した場合



写真 5　全面施工した場合

オーバーフロー水量の測定を行うために、けらば捨て谷板の軒先側を延長した。谷板を流れた水は青色の計量容器に入り、オーバーフローした水は黄色のボックスに入るようにした。（オーバーフロー水量）は（注水総量・1,000ml）と（青色の計量容器に入った水量）の差で求めた。



写真 6　オーバーフロー水量の計測方法

3.4 実験方法

3.4.1 実験条件

実験条件は下記の 4 項目を変化させて行った。

注水量　　①100ml/min　②250ml/min　③500ml/min　④1000ml/min　⑤2000ml/min

模擬土埃堆積量　A：堆積なし

B：隅切全面　（スポンジ・パテとも 100 ㎜サイズ）

C：隅切 2/3　（スポンジ・パテとも 66 ㎜サイズ）

D：隅切 1/3　（スポンジ・パテとも 33 ㎜サイズ）

模擬土埃堆積箇所数：①1 カ所　　②2 カ所　　③3 カ所

スレート尻部に模擬土埃　　①なし　　②あり（2.8 g のパテ）

3.4.2 実験方法

1）注水量

注水総量は 1 試験あたり 1,000ml で行った。注水タンクに 1,000ml を入れ、注水口と注水タンクとの高低差と注水管内径（1 ㎜、2.5 ㎜、4 ㎜、6 ㎜）により、注水量を調整した。

表.1 注水量の調整

注水量	注水管内径	高低差
ml/min	mm	mm
2,000	5	800
1,000	4	640
500	4	100
250	2.5	260
100	1	1250

2）模擬土埃堆積

模擬土埃について予備実験では、実際の土・パテ・スポンジ（独立気泡・10 ㎜）・スポンジ（スコッチブライト製荒目・8 ㎜）などを使用して試行錯誤した。

〇実際の土を施工現場のように堆積させる試みをしたが、うまく再現できなかった。

〇土埃全体をパテで再現させると注水した水は全量オーバーフローした。

〇土埃全体をスポンジ（独立気泡）で再現させると全部オーバーフローした。

〇土埃全体をスポンジ（スコッチブライト）で再現させるとオーバーフローしなかった。

そこで、水切りのハゼ部分の高さ（2 ㎜）まで、パテを配置して、それから上はスポンジ（スコッチブライト製荒目）を置くことで、注水量の違いにより、オーバーフロー水量と谷板を流れる水量が変化し、現実の土埃堆積に近い状況を再現できた。

堆積量の違いは A～D の 4 条件とした。A：堆積なしとして、水切りの上部は何もない状態とした。B：隅切全面に土埃が堆積している状態とした。（写真 7）C：隅切 2/3（写真 8）、D：隅切 1/3（写真 9）に堆積している状態とした。



写真 7　B：隅切全面（白：パテ 2 ㎜、緑：スポンジ（スコッチブライト））

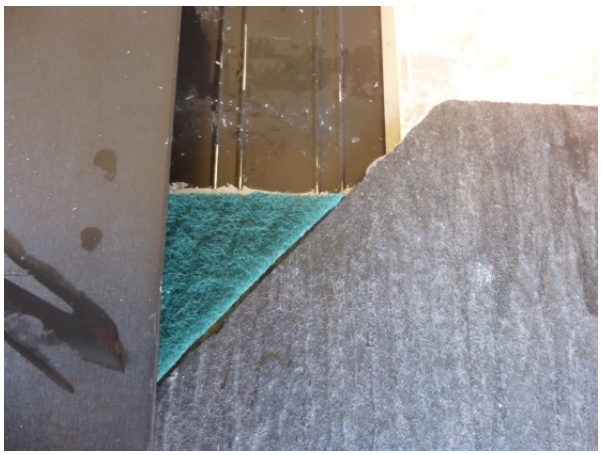


写真 8　C：隅切 2/3（1 辺 66 ㎜の大きさ）



写真 9　D：隅切 1/3（1 辺 33 ㎜の大きさ）

3）模擬土埃堆積箇所数

けらば捨て谷板上での模擬土埃堆積箇所数を 1～3 カ所で変化させた。全て半瓦隅切箇所とし、1 カ所の場合、3 段目とした。2 カ所の場合は、3、5 段目、3 カ所の場合は、3、5、7 段目とした。堆積量は B の隅切全面で行った。

4）スレート尻部土埃堆積

実際の現場では、オーバーフロー水はスレートの尻部に沿って、スレート 1 枚分以上横走りしている現象が見られている。実験では、オーバーフローは確認できたが、オーバーフロー水は捨て谷板のはぜ脇を真直ぐ流下する現象が見られ、横走りは起きなかった。現場写真では、スレート尻部にも土埃が堆積しているので、同様となるようにスレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間をパテ埋めする。けらば捨て谷板において、土埃を堆積させた同列のスレート尻部に、塩ビシートの間にパテ 2.8g を設置した。



写真 10　スレート尻部土埃堆積

3.5 実験結果

3.5.1 模擬土埃堆積量 A：堆積なし

注水量⑤2,000ml/min のとき、オーバーフローした。④1,000ml/min では、オーバーフローしなかった。



写真 11　裏面観察（オーバーフロー）（注水量⑤2,000ml/min）

3.5.2 模擬土埃堆積量 B：隅切全面での注水結果

模擬土埃堆積 1 カ所、大きさ B での注水量とオーバーフロー水量との関係を測定した結果を表２図１に示す。また、オーバーフローの状態を写真１２に示す。注水量が 100ml/min では、パテで堰き止められた水はスポンジ内を流れ、オーバーフローはない。注水量が多くなるとパテで堰き止められた水はスポンジ内を流れる量よりも注水量の方が上回り、捨て谷板からオーバーフローする。500ml/min の時がもっとも多く、7 割がオーバーフローした。



写真 12　オーバーフローの状態（注水量③500ml/min）

表２　注水量とオーバーフロー水量の関係

B.スポンジ大　1カ所	（注水総量1000ml）				
	注水量	オーバーフロー水量	時間	備考	
	ml/min	ml	s	注水管内径（mm）	高さ
1	100	0	600	1	1250
2	231	464	260	2.5	260
3	240	494	250	2.5	260
4	162	256	370	2.5	260
5	267	592	225	2.5	260
6	500	686	120	4	100
7	500	690	120	4	100
8	500	694	120	4	100
9	1000	578	60	4	640
10	1000	620	60	4	640
11	1000	564	60	4	640

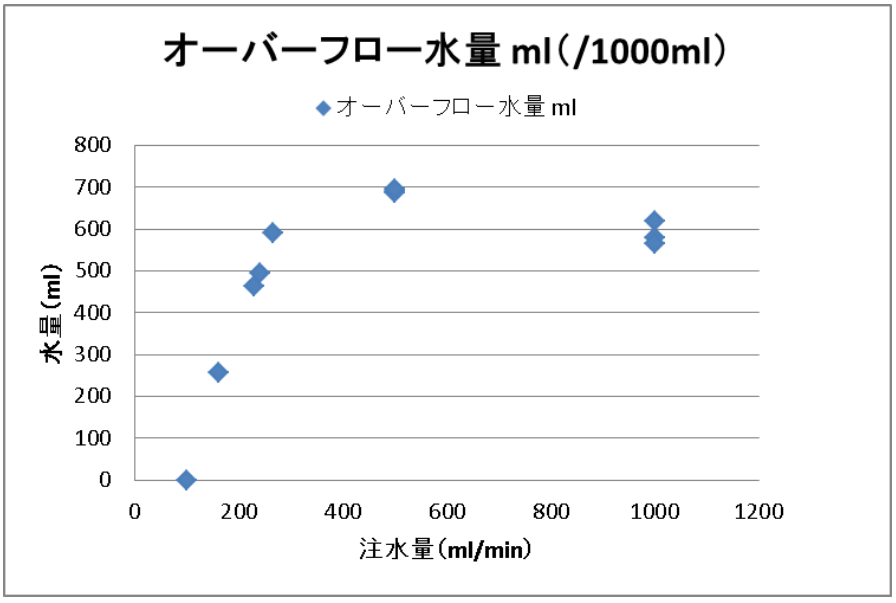


図１　注水量とオーバーフロー水量の関係

3.5.3 模擬土埃の堆積量の違い

模擬土埃の堆積量と注水量を変更して、オーバーフロー水量の関係を調べた結果を表３と図２に示す。堆積量が D33 ㎜では、オーバーフローしなかった。C66 ㎜では、注水量が 1000ml/min のときにオーバーフローした。

表３ 堆積量とオーバーフロー水量の関係

水量	土埃の大きさ（mm）		
（ml/min）	33	66	100
250	0	0	464
500	0	0	688
1000	0	18	587
	オーバーフロー水量（ml）		

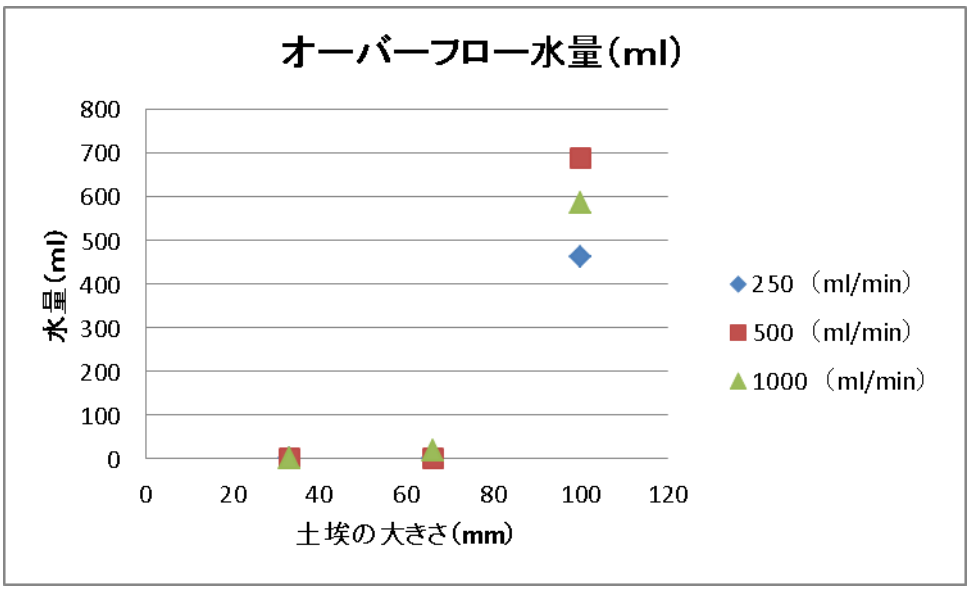


図２　堆積量とオーバーフロー水量の関係

3.5.4 模擬土埃堆積箇所数の違い（全面葺き上げ状態）

模擬土埃堆積箇所数の違いとオーバーフロー水量の関係を表４、図３に示す。写真１３に模擬土埃堆積場所を赤丸で示した。堆積量はB、注水量は②250ml/minとした。堆積箇所が増えるにつれ、オーバーフロー水量も増えた。3カ所では、注水総量の9割がオーバーフローした。堆積箇所数が増えても、大幅にオーバーフローが増えないと思っていたが、予想に反して増加した。注水量以外にも流速が関係していることも考えられる。今後の検討課題である。

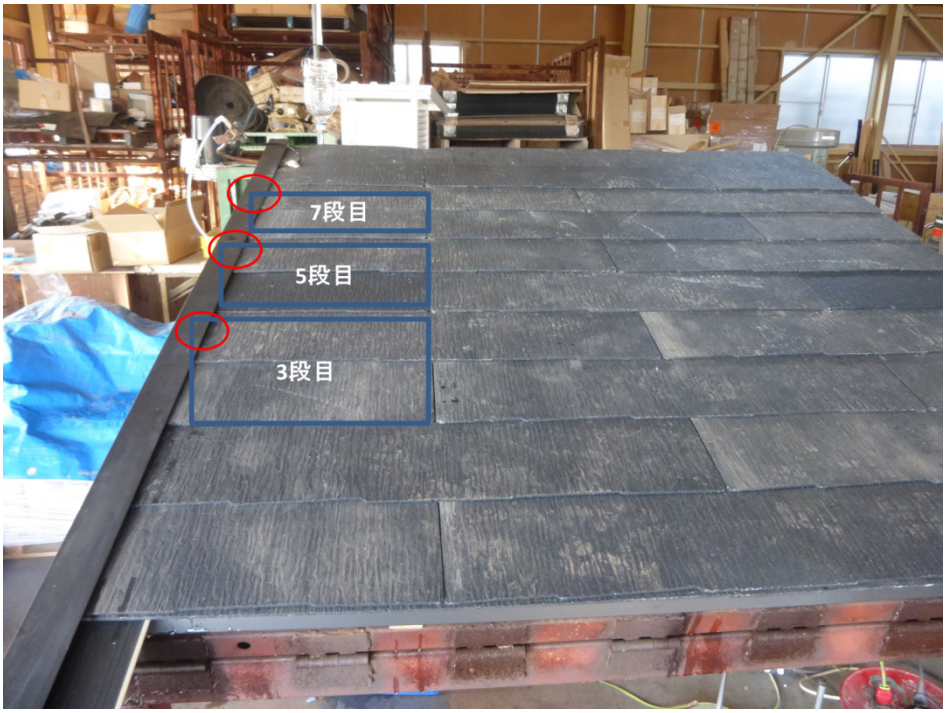


写真 13　模擬土埃堆積場所（３、５、７段目）

表 4 堆積箇所数とオーバーフロー水量の関係

	土埃箇所数	オーバーフロー水量	注水量	備考
		ml	ml/min	土埃位置
i	1	378	250	3段目
ii	2	791	250	3、5段目
iii	3	875	250	3、5、7段目

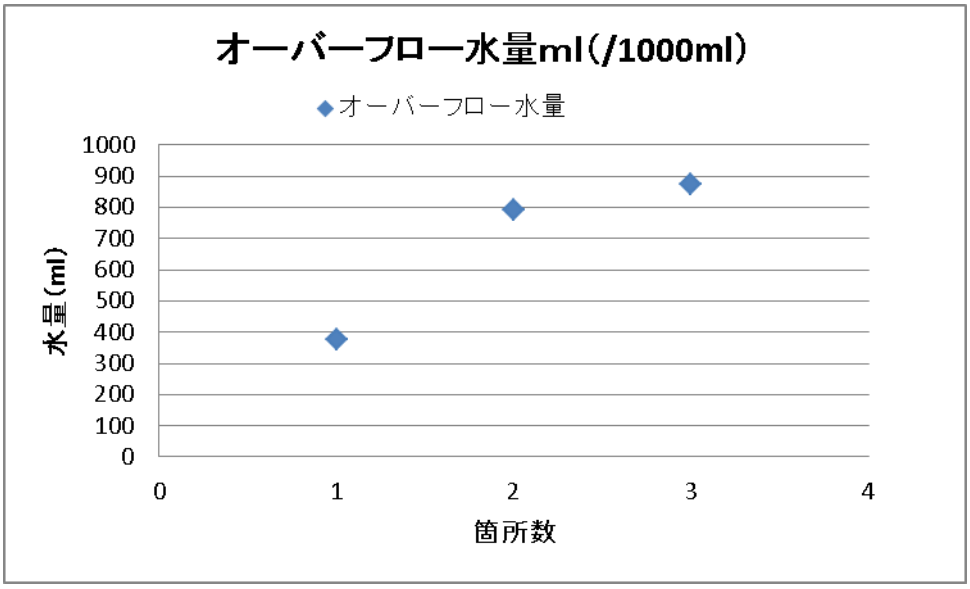


図 3　堆積箇所数とオーバーフロー水量の関係

3.5.5 スレート尻部に模擬土埃堆積

スレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間を 1 カ所だけパテ埋めした表面観察写真１４に示す。オーバーフロー水はスレート尻部を矢印の方向に横走りした。スレートとスレートの継ぎ目のくぼみで滞留した。継ぎ目に沿って、軒先側へ流下した。

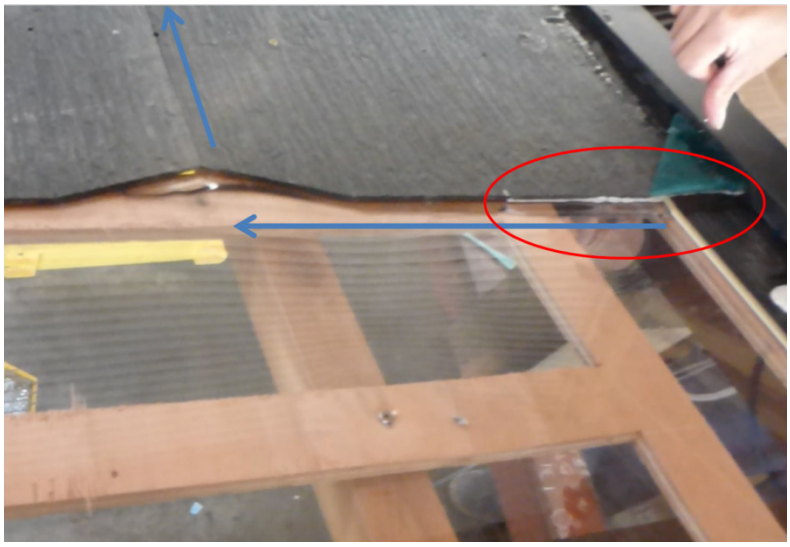


写真 14　スレート尻部に模擬土埃（表面観察）

スレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間を 1 カ所だけパテ埋めした裏面観察写真１５に示す。

オーバーフロー水は青い矢印のように流下した。継ぎ目で軒先側へ流下し、一段したの尻部で滞留して、スレート尻部を横走りする。また、継ぎ目で軒先側へ流下する。この繰り返しで軒先まで流下する。3 段目のスレート尻部 1 カ所堆積させた場合でも、ケラバから 910 ㎜離れた軒先からオーバーフロー水が流下することを確認できた。上の赤丸は試験を何度も行っているために、スレートを留めているビス孔が開いてしまっている部分であるが、大量にオーバーフロー水が滴下した。スレートの留め付け位置が水みちになっているために滴下した。

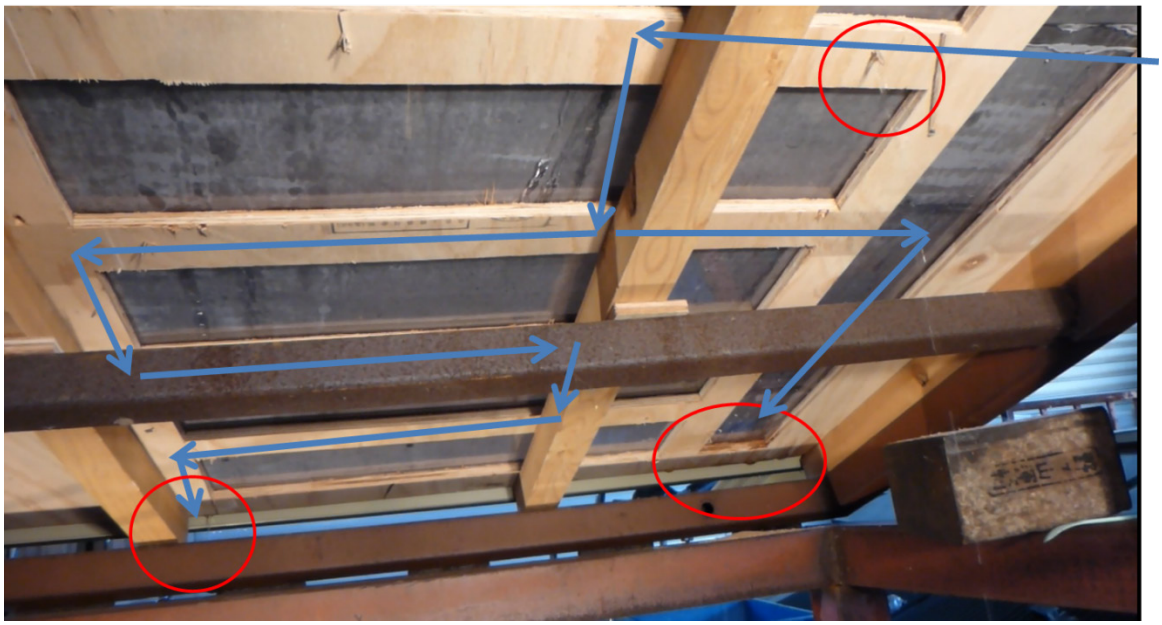


写真 15　スレート尻部に模擬土埃（裏面観察）

3.6．まとめ

- 実験 B において、けらば捨て谷板をオーバーフローする条件とオーバーフロー水が流下する状況を観察できた。条件は以下の通りである。
- 土埃がなくても、大量の注水量（2,000ml/min）の場合、オーバーフローする。
- 実験 A から算出した注水量 1,000ml/min（けらば長 3m、雨量 85mm/h（猛烈な雨）、風速 8m/s、風向 45°時の浸水量）では、土埃がなければオーバーフローは発生しない。）
- 模擬土埃はパテ 2 ㎜＋スポンジ（スコッチブライト）8 ㎜で行うと現実的なオーバーフローを導き出せた。また、現場写真など見かける黄色の粘土分と思われる土埃の場合は、透水性がないため、パテによる模擬土埃のオーバーフロー現象に近い。この場合、ほとんど全部の注水量がオーバーフローすることがわかった。
- 模擬土埃は隅切全面の堆積量になるとオーバーフローする。（土埃がはぜまで堆積する）
- 模擬土埃が隅切全面でも注水量が 100ml/min（雨量 8 ㎜/h 程度）以下であれば。オーバーフローしない。

- 模擬土埃が隅切全面において、注水量が 500ml/min のときがもっともオーバーフロー水量が多く、7 割程度である。
- 模擬土埃堆積箇所数が増えると、オーバーフロー水量も増える。箇所数が 3 カ所で注水量の 9 割がオーバーフローした。250ml/min の場合であり、雨量で言えば 20 ㎜/h となる。片流れ屋根などで、流れ長さが倍の 6m となるとさらに半分の雨量 10 ㎜/h 程度で軒先側ではこのようになる。風速 8m/s、雨量 10 ㎜/h で 9 割以上下葺き材の上にオーバーフローすることになる。
- 模擬土埃の堆積をスレート尻部へも行うとオーバーフロー水がスレート尻部を横走りすることが確認された。スレート尻部には釘孔があり、その部分が水みちとなっていることが確認できた。けらばから 910 ㎜離れた場所まで、横走りしていることがわかった。土埃段数が増えれば、さらにけらばから離れた場所まで、横走りする機構となっている。
- 実験結果をもとに、ある仮定条件での年間のオーバーフロー頻度と水量をもとめることができる。このオーバーフロー頻度と水量が平板系屋根葺き材けらば納め部からの下葺き材上への浸水量となる。浸入した水は釘孔部分で厚み 5 ㎜程度滞留する。この釘孔浸透率から下地への浸入リスクが導き出せる。

4. 既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書

4.1 実験目的

木造住宅外壁の湿式仕上げに広く用いられる既調合軽量モルタル塗り層に発生したひび割れ部からの雨水浸入リスク評価の基礎資料として、既調合軽量モルタルの代表的製品で作成したモルタル供試体のひび割れ面からの吸水速度を求める。

4.2 試験方法

4.2.1 供試体

1）材料

S 社既調合軽量セメントモルタル（JASS15 M-102 適合品）

2）調合、成形、養生、ひび割れ発生

既調合軽量セメントモルタル:水＝2.5:1、フロー172mm で混練した試料を、内寸 100×100×200 ㎜の合板型枠に詰め、気温 20±2℃、湿度 65±5%の環境下で 1 週間養生後脱型し、同環境下で材齢 4 週間目まで養生を行った。4 週間養生後、直方体に曲げ荷重を加えて中央で 2 分割し、質量を測定した後、ひび割れ面と反対側の面を除く 4 面にシーリング材を塗布して防湿処理した。その後、その状態で吸水試験まで同環境下で 6 日間養生を行った。供試体数は直方体 1～3 をそれぞれ 2 分割した 6 体のうち、1-1 を除く 5 体である。

4.2.2 一面吸水試験

図 2 のようにひび割れ面から 100 分間吸水させ、開始時と途中の経過時に質量を測定して吸水量を求めた。

終了後、飽和まで水中に浸積し、その後 100℃の乾燥機内で質量が恒量となるまで乾燥させて飽水質量、全乾質量を求めた。

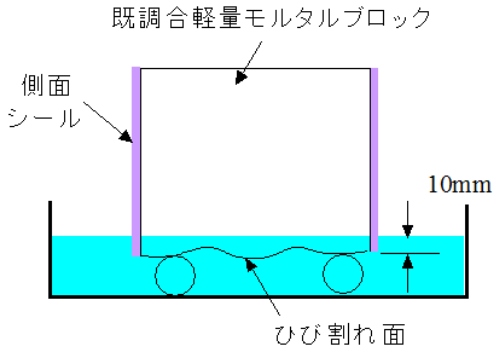


図２　一面吸水試験方法

4.3 実験結果

4.3.1 吸水時間毎の吸水量

代表として、表１に試験体１－２の測定値を示す。

表１　吸水時間毎の吸水量（試験体 1-2）

通算吸水時間	通算吸水時間の平方根	質量	通算吸水量	吸水面積あたり吸水量
(sec)	($sec^{1/2}$)	(g)	(g)	(m^3/m^2)
0	0.00	1275.9	0	0
15	3.87	1277.8	1.9	0.00019
30	5.48	1278.5	2.6	0.00026
45	6.71	1278.9	3.0	0.00030
60	7.75	1279.1	3.2	0.00032
75	8.66	1279.4	3.5	0.00035
90	9.49	1279.8	3.9	0.00039
105	10.25	1279.9	4.0	0.00040
120	10.95	1280.2	4.3	0.00043
135	11.62	1280.4	4.5	0.00045
150	12.25	1280.6	4.7	0.00047
165	12.85	1280.7	4.8	0.00048
180	13.42	1280.9	5.0	0.00050
195	13.96	1281.0	5.1	0.00051
210	14.49	1281.3	5.4	0.00054
225	15.00	1281.5	5.6	0.00056
240	15.49	1281.6	5.7	0.00057
255	15.97	1281.8	5.9	0.00059
270	16.43	1281.9	6.0	0.00060
285	16.88	1282.0	6.1	0.00061
300	17.32	1282.1	6.2	0.00062
315	17.75	1282.3	6.4	0.00064
330	18.17	1282.4	6.5	0.00065
345	18.57	1282.4	6.5	0.00065
360	18.97	1282.6	6.7	0.00067
375	19.36	1282.7	6.8	0.00068
390	19.75	1282.8	6.9	0.00069
405	20.12	1282.9	7.0	0.00070
420	20.49	1282.9	7.0	0.00070
435	20.86	1283.0	7.1	0.00071
450	21.21	1283.2	7.3	0.00073
465	21.56	1283.3	7.4	0.00074
480	21.91	1283.4	7.5	0.00075
495	22.25	1283.5	7.6	0.00076
510	22.58	1283.6	7.7	0.00077
525	22.91	1283.7	7.8	0.00078
540	23.24	1283.9	8.0	0.00080
555	23.56	1283.9	8.0	0.00080
570	23.87	1284.1	8.2	0.00082
585	24.19	1284.0	8.1	0.00081
600	24.49	1284.1	8.2	0.00082
660	25.69	1284.3	8.4	0.00084
720	26.83	1284.4	8.5	0.00085
780	27.93	1284.5	8.6	0.00086
840	28.98	1284.6	8.7	0.00087
900	30.00	1284.7	8.8	0.00088
960	30.98	1284.9	9.0	0.00090
1020	31.94	1285.0	9.1	0.00091
1080	32.86	1285.1	9.2	0.00092
1140	33.76	1285.2	9.3	0.00093
1200	34.64	1285.3	9.4	0.00094
1500	38.73	1285.7	9.8	0.00098
1800	42.43	1286.1	10.2	0.00102
2100	45.83	1286.5	10.6	0.00106
2400	48.99	1286.7	10.8	0.00108
2700	51.96	1287.0	11.1	0.00111
3000	54.77	1287.3	11.4	0.00114
3300	57.45	1287.5	11.6	0.00116
3600	60.00	1287.7	11.8	0.00118
4200	64.81	1288.2	12.3	0.00123
4800	69.28	1288.6	12.7	0.00127
5400	73.48	1289.0	13.1	0.00131
6000	77.46	1289.4	13.5	0.00135

表１で、吸水面積はひび割れ面の表面積ではなく、吸水進行方向の試験体断面積をいう。

4.3.2 質量、含水量、密度

表２に、各供試体の吸水前・飽水時・全乾時の質量、吸水前・飽水時の含水量および飽水時に対する吸水前の含水量比、全乾密度を示す。

表２　供試体の質量、含水量、全乾密度

試験体No.	質量（防湿シールを除く）（g）			含水量（g）		含水量比	体積	全乾密度
	吸水前	飽水時	全乾時	吸水前	飽水時	(%)	(cm^3)	(kg/m^3)
1－2	1259.2	1344.1	1120.3	138.9	223.8	62.1	906.2	1236
2－1	1280.9	1362.2	1134.7	146.2	227.5	64.3	939.2	1208
2－2	1446.7	1534.7	1280.8	165.9	253.9	65.3	1060.8	1207
3－1	1475.9	1576.2	1302.7	173.2	273.5	63.3	1105.5	1178
3－2	1194.2	1291.3	1059.7	134.5	231.6	58.1	894.5	1185

4.4 実験結果の考察

図３に試験体 1-2 について吸水時間と吸水量の関係を示す。

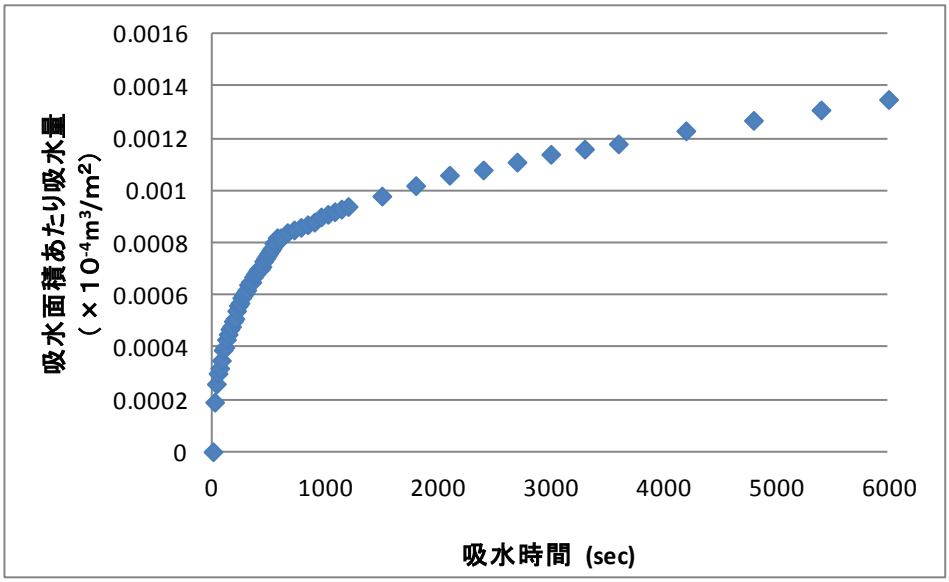


図３　吸水時間と吸水量の関係（試験体 1-

一般に、多孔質材料の吸水量は吸水時間の平方根に比例することが知られており、回帰直線の傾きを吸水速度係数と呼ぶ。図４に試験体 1-2 について吸水量と吸水時間の平方根の関係を示す。このグラフにおいて、吸水開始後 600sec 前後を境に直線の傾きが変化している。この傾向は他の４体とも同様であった。

表２によれば、吸水開始時点で試験体には飽和吸水量の 58～65%の水分が残っており、ひび割れ発生後の１週間に乾燥が進んだ吸水面付近と、乾燥が遅れ、湿潤した内部で吸水性状の差があったと考えられる。

実際の塗り壁は薄層で全体が乾燥しやすい条件であるため、気乾壁体の吸水速度係数は本実験の吸水初期の値に近いと考え、吸水―時間曲線の前半部の近似直線回帰式から吸水速度係数を読み取った。結果を表 3 に示す。

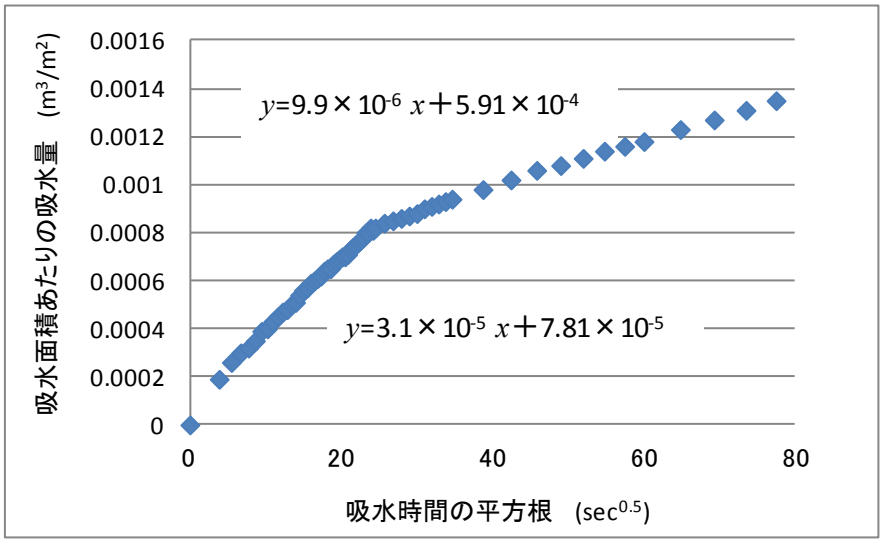


図 4　吸水時間の平方根と吸水量の関係（試験体 1-2）

表 3　ひび割れ面の初期吸水速度係数　a

単位　($\times 10^{-4} m^3/m^2 \cdot sec^{1/2}$)

試験体	a
1－2	3.13
2－1	2.67
2－2	2.43
3－1	2.82
3－2	2.98
平均	2.81

4.5 まとめ

既調合軽量セメントモルタルの代表的な製品 1 種で作成したモルタル供試体の気乾状態におけるひび割れ面からの吸水速度を測定し、吸水速度係数約 $2.8 \times 10^{-4} m^3/m^2 \cdot sec^{1/2}$ を得た。

5. 湿式仕上げ面の下地ひび割れ発生部の水密性計測報告書

2016年3月15日

湿式仕上げ技術センター　稲垣和宏

5.1 目的

仕上塗材を塗布した既調合軽量セメントモルタル（以下「軽量モルタル」という）のひび割れ幅と裏面に通過する水の量の関係について検証する。

5.2 ひび割れ幅

試験を行う際の軽量モルタルのひび割れ幅を表2.1 に示す。

表 2.1 ひび割れ幅

ひび割れ幅	0.0、0.1、0.3、0.5、0.75、1.0、1.5、2.0 ㎜

5.3 試験体

5.3.1 試験体形状

試験体寸法は横180 ㎜程度×縦170 ㎜程度とする。

5.3.2 試験体構成

試験体の構成を図3.1 に示す。

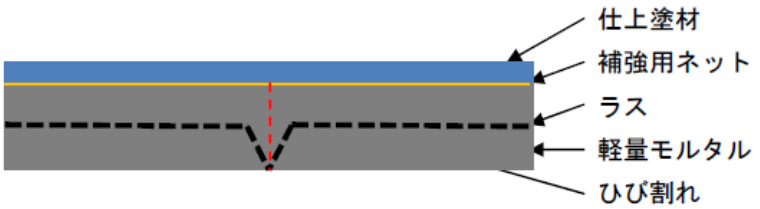


図 3.1 試験体構成（断面図）

5.3.3 試料内容

軽量モルタル： JASS15 M-102 の品質基準に適合するもの。

仕上塗材： 表3.1 に示すJIS A 6909「建築用仕上塗材」に規定されるものとする。

表 3.1 仕上塗材の種類

種類		呼び名	通称（例）
薄付け仕上塗材	外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	外装薄塗材E	樹脂リシン
	可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	可とう形外装薄塗材E	弾性リシン
	防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	防水形外装薄塗材E	単層弾性
厚付け仕上塗材	外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材	外装厚塗材E	樹脂スタッコ
複層仕上塗材	合成樹脂エマルション系複層仕上塗材	複層塗材E	アクリルタイル
	防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材	防水形複層塗材E	複層弾性

5.3.4 試験体作製方法

横800 ㎜程度×縦190 ㎜程度の合板の上面に塩ビ製シートを張り、その上に高さが15 ㎜となる枠材を取り付ける。

軽量モルタルを枠の高さ（15 ㎜の半分程度まで塗付け、ラスを埋設する。その後枠の高さまで軽量モルタルを塗付け、直後にモルタル表面に補強用ネットを伏せ込み、その後、気温20±2℃、湿度65±5%の養生室内で14 日間養生を行う。

養生後、試験体表面の中央部に幅80 ㎜で仕上塗材を仕上塗材製造業者の定める方法で塗布し、14日間養生を行う。

5.4 試験方法

5.4.1 事前準備

図4.1 に示すように、ラスの谷部と並行する位置に試験体に三角の切欠きを行う。

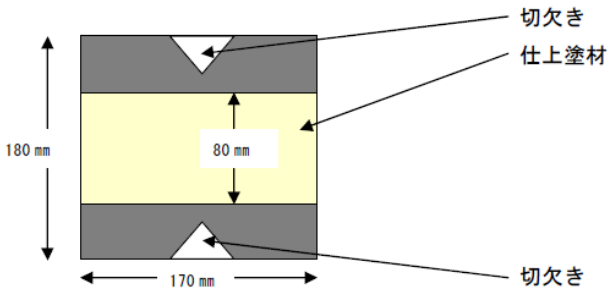


図 4.1 切欠き位置

図 4.1 切欠き位置

5.4.2 ひび割れ入れ

切欠き位置に鋼製のL 形アングルをあて、写真4.1 に示すように圧力をかけ軽量モルタルに規定の幅のひび割れを発生させる。

ただし、仕上塗材にひび割れが生じていなくても良い。

目標となるひび割れ幅になった時点で、軽量モルタル上に横方向に幅15 ㎜程度にシーリングを塗布し、その上から鋼製プレートにて固定する。



写真 4.1 加圧状況

5.4.3 シール処理

試験体の裏面に、試験体表面に塗布した仕上塗材と同じ幅で線を引く。

写真4.2および写真4.3に示すように、その線の外側および切欠き部分にシーリングを施す。



写真 4.2 裏面のシール



写真 4.3 切欠き部分のシール

5.4.4 水筒の設置

写真4.4に示すように、試験体表面のひび割れを中心に、内径66 ㎜、高さ200 ㎜のアクリル製の筒をたて、水が漏らないようにシーリング処理を施す。



写真 4.4 水筒を立てた状態

5.5.試験

5.5.1 試験装置

写真5.1 に示すように、試験体の下に流下した水を受け止め、その質量が測れるように量りを設置する。



写真 5.1 試験装置

5.5.2 測定

アクリル製の筒の中に、水頭が150 ㎜となる水量（500g）を入れ、1 分ごとに流下した水の質量を測定する。

水頭高さは、流下した水の質量を水頭の面積で除して求めた数値を150㎜から引いて求めた。

5.6.試験結果

5.6.1 外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

表 6.1　外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.2	10.0	77.9	256.9	300.8	439.1	434.6
120	0.0	0.5	20.0	137.2	398.3	444.0	489.2	487.8
180	0.0	0.8	29.4	187.8	474.0	488.6		
240	0.0	1.0	38.0	230.5	486.5			
300	0.0	1.3	46.0	267.3				
360	0.0	1.5	53.5	298.2				
420	0.0	1.8	61.2	328.5				
480	0.0	1.9	67.7	346.9				
540	0.0	2.2	74.2	365.0				
600	0.0	2.5	80.2	381.2				
660	0.0	2.7	86.0	394.8				

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00006	0.00292	0.02278	0.07513	0.08797	0.12841	0.12710
120	0.00000	0.00015	0.00585	0.04012	0.11648	0.12985	0.14306	0.14265
180	0.00000	0.00023	0.00860	0.05492	0.13862	0.14289		
240	0.00000	0.00029	0.01111	0.06741	0.14227			
300	0.00000	0.00038	0.01345	0.07817				
360	0.00000	0.00044	0.01565	0.08721				
420	0.00000	0.00053	0.01790	0.09607				
480	0.00000	0.00056	0.01980	0.10145				
540	0.00000	0.00064	0.02170	0.10674				
600	0.00000	0.00073	0.02345	0.11148				
660	0.00000	0.00079	0.02515	0.11546				

5.6.2 可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

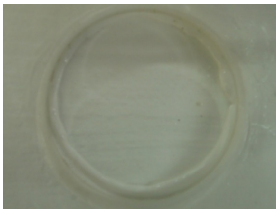
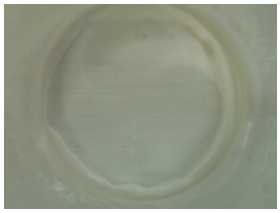
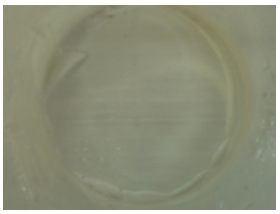
表 6.2　可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.2	1.2	5.6	9.4	45.8	215.4	267.8
120	0.0	0.5	2.8	10.6	18.1	77.6	341.8	411.3
180	0.0	0.8	4.7	15.3	26.7	106.2	430.9	485.0
240	0.0	1.0	6.4	20.0	34.9	133.9	484.6	
300	0.0	1.3	8.2	24.1	42.6	158.1	490.5	
360	0.0	1.5	10.0	28.2	49.9	180.8		
420	0.0	1.8	11.7	32.2	57.1	201.4		
480	0.0	1.9	13.5	36.2	63.9	221.1		
540	0.0	2.2	15.1	40.1	70.3	238.6		
600	0.0	2.5	16.8	43.6	76.5	256.1		
660	0.0	2.7	18.3	47.0	82.6	271.6		

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00006	0.00035	0.00164	0.00275	0.01339	0.06299	0.07832
120	0.00000	0.00015	0.00082	0.00310	0.00529	0.02269	0.09996	0.12028
180	0.00000	0.00023	0.00137	0.00447	0.00781	0.03106	0.12601	0.14184
240	0.00000	0.00029	0.00187	0.00585	0.01021	0.03916	0.14172	
300	0.00000	0.00038	0.00240	0.00705	0.01246	0.04624	0.14344	
360	0.00000	0.00044	0.00292	0.00825	0.01459	0.05287		
420	0.00000	0.00053	0.00342	0.00942	0.01670	0.05890		
480	0.00000	0.00056	0.00395	0.01059	0.01869	0.06466		
540	0.00000	0.00064	0.00442	0.01173	0.02056	0.06978		
600	0.00000	0.00073	0.00491	0.01275	0.02237	0.07489		
660	0.00000	0.00079	0.00535	0.01374	0.02416	0.07943		

5.6.3 防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

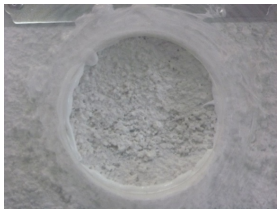
(2) 水の通過量

表 6.3　防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
480	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
540	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
660	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.6.4 外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

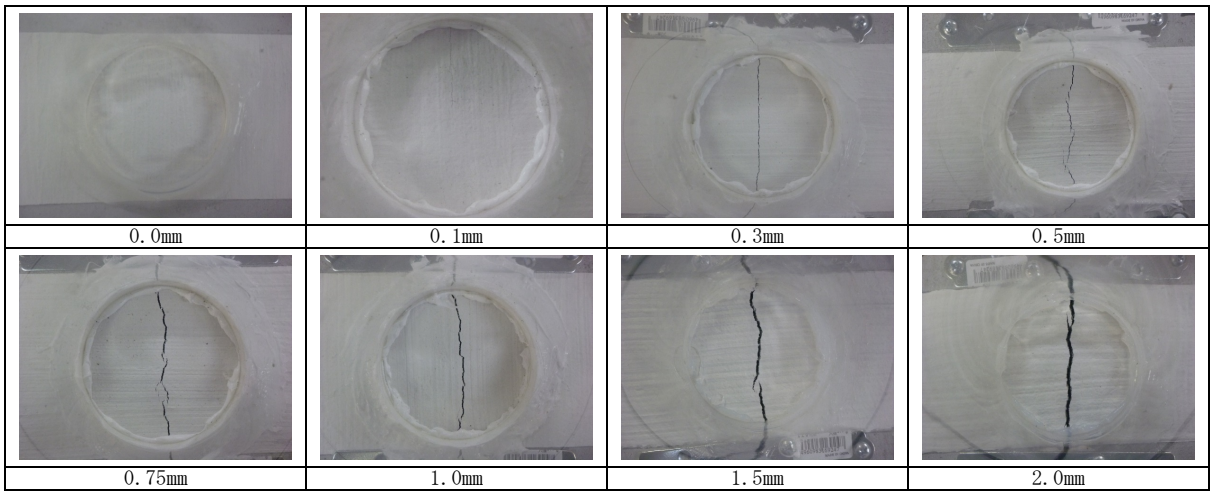
表 6.4　外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
60	0.0	0.0	1.9	19.3	91.9	93.8	148.3	174.9
120	0.0	0.0	4.3	36.6	168.2	134	252.8	296.4
180	0.0	0.0	6.6	52.6	230.1	229.8	329.3	384.5
240	0.0	0.0	8.7	66.7	281.8	283.1	386.6	443.8
300	0.0	0.0	10.6	79.4	323.2	328.5	425.9	482.8
360	0.0	0.0	12.4	90.9	357.4	366.2	459.8	
420	0.0	0.0	14.3	101.3	385.9	396.4	475.5	
480	0.0	0.0	15.8	110.8	409.3	424.3	481.2	
540	0.0	0.0	17.5	119.2	427.7	444.3		
600	0.1	0.0	19.1	126.9	443.4	461.9		
660	0.0	0.0	20.6	134.8	455.7	475		

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00000	0.00056	0.00564	0.02688	0.02743	0.04337	0.05115
120	0.00000	0.00000	0.00126	0.01070	0.04919	0.03919	0.07393	0.08668
180	0.00000	0.00000	0.00193	0.01538	0.06729	0.06720	0.09630	0.11244
240	0.00000	0.00000	0.00254	0.01951	0.08241	0.08279	0.11306	0.12979
300	0.00000	0.00000	0.00310	0.02322	0.09452	0.09607	0.12455	0.14119
360	0.00000	0.00000	0.00363	0.02658	0.10452	0.10709	0.13447	
420	0.00000	0.00000	0.00418	0.02962	0.11285	0.11592	0.13906	
480	0.00000	0.00000	0.00462	0.03240	0.11970	0.12408	0.14072	
540	0.00000	0.00000	0.00512	0.03486	0.12508	0.12993		
600	0.00000	0.00000	0.00559	0.03711	0.12967	0.13508		
660	0.00000	0.00000	0.00602	0.03942	0.13327	0.13891		

5.6.5 合成樹脂エマルション系複層仕上塗材

(1) ひび割れ状況



(2) 水の通過量

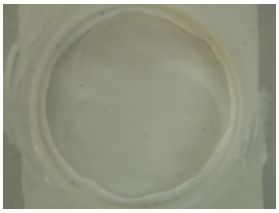
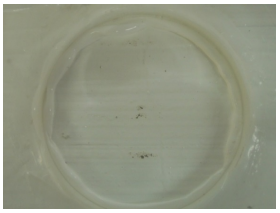
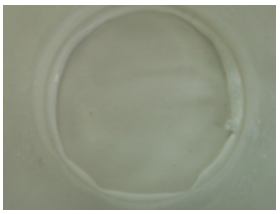
表 6.5　合成樹脂エマルション系複層仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	17.5	112.8	159.8	213	383.8	490.3
120	0	0	34.6	197.8	263	352	479.2	492.1
180	0	0	52.5	265.8	343.8	440.8		
240	0	0	68.8	318.6	402.6	485.5		
300	0	0	83.8	361.2	443.1	486.9		
360	0	1.7	98.1	394	470.5			
420	0	1.8	111.8	419	479.1			
480	0	2.6	124.2	438.1				
540	0	3.4	136	452.8				
600	0	4	146.9	464.2				
660	0	4.8	157.2	473.9				

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00000	0.00512	0.03299	0.04673	0.06229	0.11224	0.14339
120	0.00000	0.00000	0.01012	0.05785	0.07691	0.10294	0.14014	0.14391
180	0.00000	0.00000	0.01535	0.07773	0.10054	0.12891	0.00000	0.00000
240	0.00000	0.00000	0.02012	0.09317	0.11774	0.14198	0.00000	0.00000
300	0.00000	0.00000	0.02451	0.10563	0.12958	0.14239	0.00000	0.00000
360	0.00000	0.00050	0.02869	0.11522	0.13759	0.00000	0.00000	0.00000
420	0.00000	0.00053	0.03270	0.12253	0.14011	0.00000	0.00000	0.00000
480	0.00000	0.00076	0.03632	0.12812	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
540	0.00000	0.00099	0.03977	0.13242	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
600	0.00000	0.00117	0.04296	0.13575	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
660	0.00000	0.00140	0.04597	0.13859	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

5.6.6 防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

表 6.6　防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
480	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
540	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
660	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.7．考察

仕上塗材のうち、防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材、防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材の２種については、全ての下地ひび割れ幅について、塗膜面にひび割れ発生は見られず、透水量も0であった。

他の仕上塗材では下地ひび割れ幅がおおむね0.3㎜以上で塗膜面にひび割れ発生が認められたが、試験体によっては、塗膜面に明らかにひび割れが認められないひび割れ幅においても微量の透水が生じた。

モルタル・コンクリートのひび割れ内を透過する水の流量は二平面間の粘性流の公式に基づく次式で示される。[1)]

$$Q = \frac{b^3 \Delta \mathrm{p}}{12\delta\ \mu k} \quad \cdots(1)$$

ここで　Q：ひび割れからの漏水量(㎥/m・ｓ)

b：平均ひび割れ幅(m)

ΔP：壁体前後の空気圧力差(Pa)

μ ：雨水の粘性係数(Pa･s)

k ：壁厚(m)

δ ：ひび割れ面の性状により異なる常数

仕上げのないモルタルやコンクリートの板に生じたひび割れのδ値として、表7.1の値が得られているが、今回の実験で用いた試験体は、モルタル表層に補強用ネットが伏せ込まれ、更に各種の仕上塗材が施工されているため、異なる値となることが考えられる。

表 7.1　δ値に関する既往の実験値 [1)]

種別	δ	
	平均値	標準偏差
モルタル	7.0	0.87
川砂利･川砂コンクリート	9.3	1.15
人工軽量骨材コンクリート	3.4	0.59

このため、ひび割れの変水位透水試験における水位変化と透水量の関係についての既往の知見に基づいて、経過時間毎の水位低下の測定値を用い、次式[1)]によってδ値を算出した

$$\delta = \frac{l \cdot b^3 \cdot \gamma \cdot \mathrm{g} \cdot \Delta t}{12\mu \cdot k \cdot M \cdot \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)} \quad \cdots(2)$$

ここに　l：ひび割れ長さ(m)

b：試験体平均ひび割れ幅(m)

h_1：初水位　(m)

h_2：低下後の水位(m)

γ：水の密度　(kg/m^3)

g：重力加速度　(m/sec^2)

μ：水の粘性係数（Pa/s）

Δt：水位低下時間(s)

k：試験体厚(m)

M：透水試験用水柱容器の面積(m^2)

ここで水位は水柱高さに試験体厚さを加えた値とし、μ=10^{-3}、γ＝1000を用いた。また、ひび割れ長さは0.066m（円筒内径）、M=0.0034195m^{2}ですべて同一とした。計算結果を表7.2に示す。

表 7.2　δ値計算結果

仕上げ塗り材 種別	ひび割れ 幅 (m)	h_1 (m)	h_2 (m)	Δt (s)	δ計算値
外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1649	0.1642	600	142
	0.0003	0.1621	0.1398	600	115
	0.0005	0.1422	0.0495	600	75
	0.00075	0.0899	0.0485	60	43
	0.001	0.0770	0.0352	60	80
	0.0015	0.165	0.0366	60	141
	0.002	0.165	0.0379	60	343
可とう形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1649	0.1642	600	142
	0.0003	0.1646	0.1596	600	552
	0.0005	0.1634	0.1513	600	1024
	0.00075	0.1623	0.1408	600	1880
	0.001	0.1516	0.0856	600	1102
	0.0015	0.1020	0.0650	60	473
	0.002	0.1650	0.0867	60	784
外装合成樹脂エマルジョン系厚付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	漏水無し			
	0.0003	0.1644	0.1590	600	503
	0.0005	0.1594	0.1256	600	331
	0.00075	0.1381	0.0317	600	181
	0.001	0.1376	0.0261	600	379
	0.0015	0.1216	0.0519	180	750
	0.002	0.1139	0.0526	120	1305
合成樹脂エマルジョン系複層仕上げ塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1650	0.1636	600	74
	0.0003	0.1599	0.1190	600	58
	0.0005	0.1320	0.0264	600	49
	0.00075	0.1183	0.0645	120	88
	0.001	0.1027	0.0621	60	125
	0.0015	0.1650	0.0528	60	187
	0.002	0.1650	0.0216	60	248
防水形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	ひび割れ幅0.002mまで漏水無し				
防水形合成樹脂エマルジョン系複層仕上げ塗材	ひび割れ幅0.002mまで漏水無し				

表7.1の素材のひび割れについて得られているδ値と比較すると、今回の仕上塗材を施工した既調合軽量モルタル板について得られたδ値は数倍から数10倍の大きさである。(1)式から明らかなようにδが大きいほどひび割れの透水量は少なくなる。δが大きくなった要因として、表層に伏せ込んだ補強用ネットによるモルタル表層部のひび割れ分散効果、モルタル層と塗膜層のひび割れ幅の差による実質的ひび割れ幅の減少が考えられる。なお、(1)式において、ひび割れ幅bの減少は、その3乗がδの増加と等価であり、たとえば50%減少、70%減少がそれぞれδ値の800%、3700%増大に相当する。

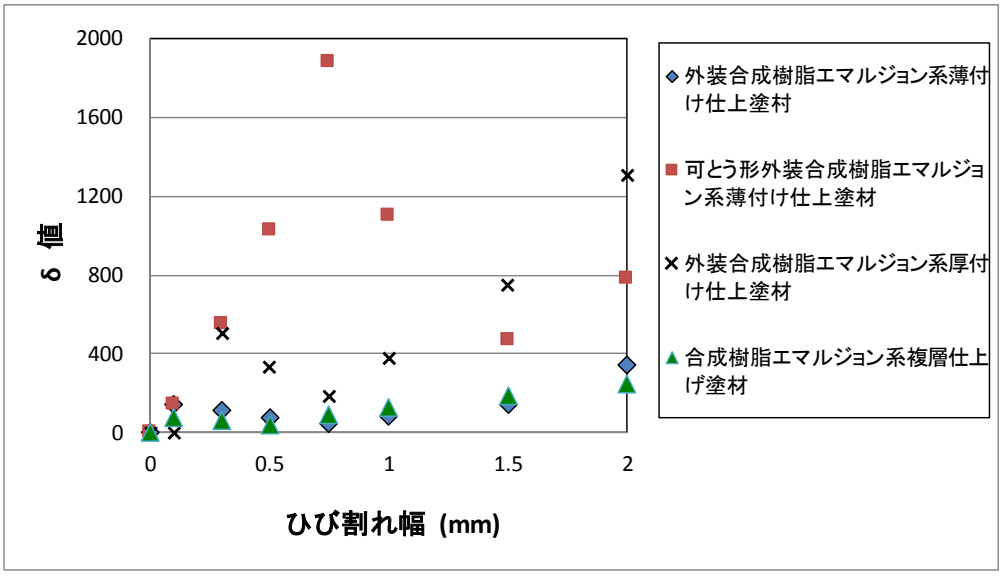


図 7.1　各種仕上塗材の下地ひび割れ部水密性試験結果

図7.1に、仕上塗材別に透水があったひび割れ幅とδ値の関係を示す。外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材と合成樹脂エマルション系複層仕上塗材の２種のδ値は、他の２種より低く、同程度の値である。最も大きいδ値を示すのは可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材であるが、試験体毎のバラツキが大きい。外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材は中間の値となっている。また、可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材を除く３種では、ひび割れ幅が1mmを越える範囲でδ値が大きくなる傾向が見られる。一つの理由として、粘性流についての(1)式を、薄層の試験体で幅が1mmを越えるようなひび割れに適用することに問題があると考えられる。

5.8. まとめ

各種の湿式仕上塗材を施したモルタル層試験体に発生させたひび割れ部について、透水試験を行い、結果からひび割れ間隙の流量算定に用いる常数を算定した。これにより、ラスモルタル塗り外壁における雨水浸入リスク評価に有用な資料が得られた。

引用文献

１）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文集610号、2006

6. 窯業系サイディング小口面からの吸水に関する試験報告

6.1. 試験の目的

窯業系サイディングの接合部やその他の部位から風雨の条件によっては、裏面に雨水が浸入することが想定される。雨水浸入後の窯業系サイディング小口での吸水量を測定するため，小口吸水試験を実施した。

6.2 試験方法

試験方法は，JIS A 1414-3　建築用パネルの性能試験方法（第 3 部：温湿度・水分に対する試験）を参考に実施した。試験装置を図 2.1～図 2.4 に示す。試験体一覧を表 2.1 に示す。試験体は、代表的仕様の金具留め厚さ 15mm 横張に該当する 2 社（NO.1、NO.2）の中実品とし、大きさは 15mm×100mm×100mm とした。入手後、23℃、50%RH の恒温恒湿室で 2 週間養生し気乾状態とする。吸水試験小口面以外は，エポキシ樹脂を塗布する。試験体数は n =3 とし，測定時間は 30 分，1 時間，2 時間，4 時間，8 時間，24 時間，48 時間とする。小口吸水量は式(1)により求める。測定後，JIS A 5422 に準拠し含水率を求める。

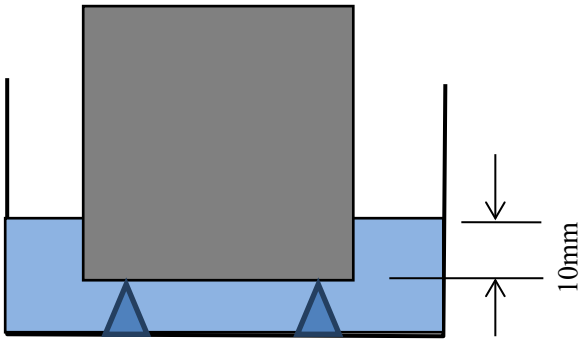


図 2.1　現場切断小口(面積≒1,300mm²)

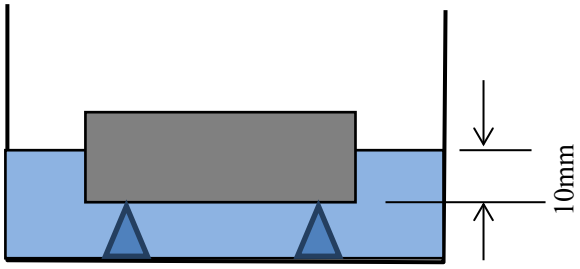


図 2.2　裏面(面積≒10,000mm²)

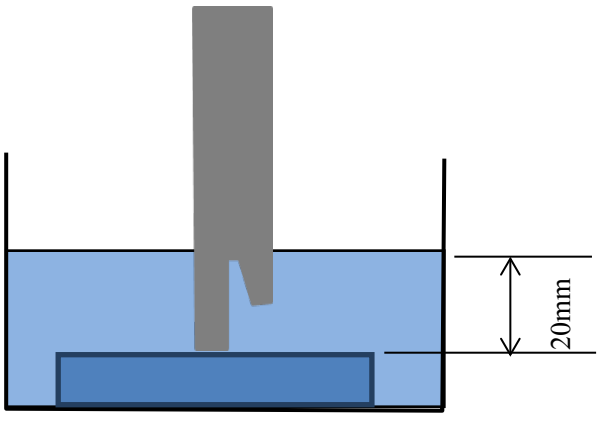


図 2.3　裏合じゃくり(面積≒3,300mm²)

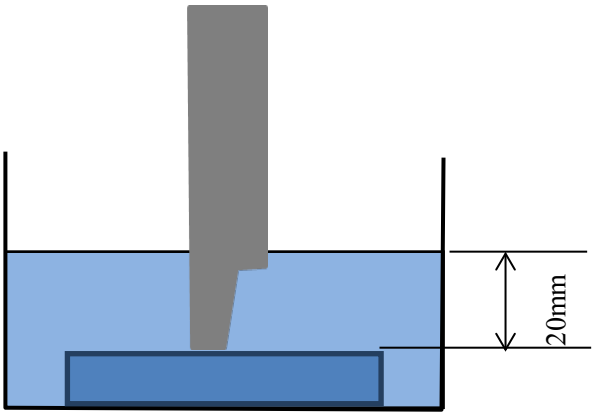


図 2.4 表合じゃくり(面積≒2,000mm²)

$$S_2 = \frac{m_h - m_1}{S_1} \qquad (1)$$

ここに、 S_2: 小口面積 1mm²当たりの吸水量(g/mm²)

m_h: h時間吸水後の試験体質量(g)

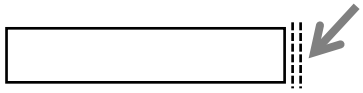
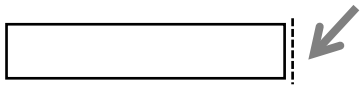
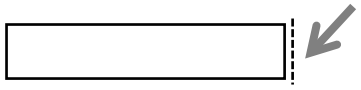
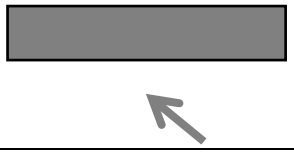
m_1:浸せき前の試験体質量(g)

S_1: 小口面積(mm²)

6.3 試験体

試験体の部位と小口仕様一覧を表２に示す。

表 2 試験体の部位と小口仕様一覧

部位	仕様
1. 現場切断小口	1.1 小口シーラー＆補修塗料塗布(A)  切り放し(B) 
2. シーリング目地部小口	2.1 シーリング材用プライマー塗布 （製品木口＋プライマー塗布）(C)  2.2 現場切断木口＋プライマー塗布(D) 
合じゃくり部	3.1 表側(E) 3.2 裏側(F) 
4. 裏面	4.1 裏面(G) 

6.4 試験結果

試験結果を図 3.1，表 3.1 および図 3.2，表 3.2 に示す。

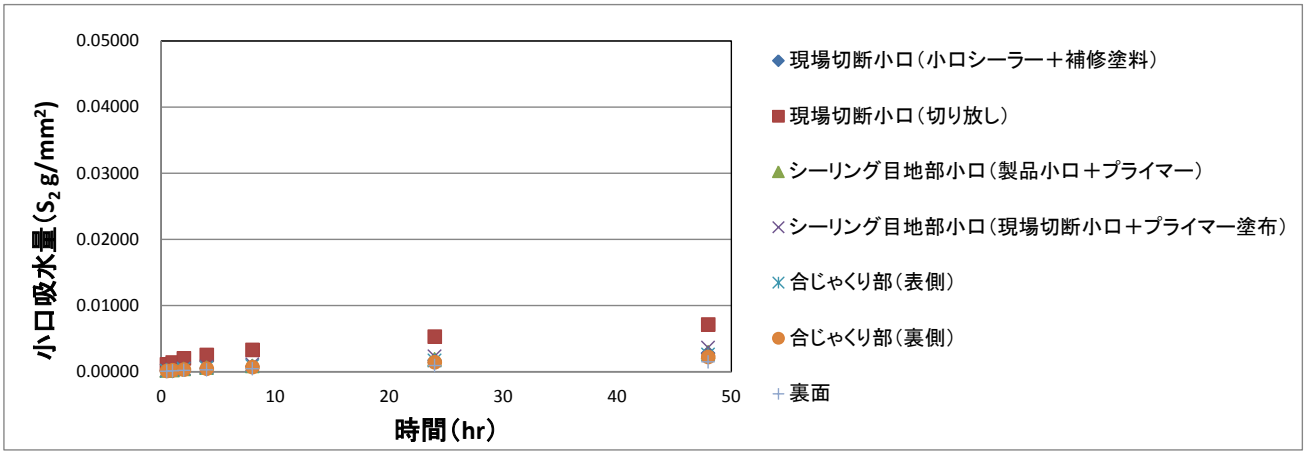


図 3.1　NO.1 小口吸水量測定結果

表 3.1　NO.1 小口吸水量測定結果(g/mm²)

NO.1	時間	0.5時間		1時間		2時間		4時間		8時間		24時間		48時間	
	水準	S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2	
現場切断小口（小口シーラー＋補修塗料）	1-1-1	0.00004	0.00009	0.00006	0.00008	0.00031	0.00033	0.00045	0.00049	0.00075	0.00078	0.00160	0.00172	0.00254	0.00280
	1-1-2	0.00011		0.00008		0.00030		0.00048		0.00077		0.00171		0.00284	
	1-1-3	0.00011		0.00012		0.00038		0.00054		0.00083		0.00185		0.00301	
現場切断小口（切り放し）	1-2-1	0.00106	0.00110	0.00134	0.00136	0.00190	0.00197	0.00238	0.00251	0.00308	0.00326	0.00494	0.00527	0.00663	0.00711
	1-2-2	0.00107		0.00129		0.00192		0.00249		0.00330		0.00542		0.00738	
	1-2-3	0.00118		0.00145		0.00210		0.00265		0.00341		0.00544		0.00732	
シーリング目地部小口（製品小口＋プライマー）	2-1-1	0.00015	0.00014	0.00025	0.00021	0.00044	0.00040	0.00067	0.00061	0.00097	0.00086	0.00205	0.00184	0.00330	0.00291
	2-1-2	0.00012		0.00018		0.00038		0.00059		0.00080		0.00181		0.00281	
	2-1-3	0.00016		0.00020		0.00037		0.00056		0.00081		0.00165		0.00263	
シーリング目地部小口（現場切断小口＋プライマー塗布）	2-2-1	0.00023	0.00015	0.00038	0.00029	0.00069	0.00051	0.00099	0.00075	0.00151	0.00109	0.00323	0.00229	0.00513	0.00362
	2-2-2	0.00016		0.00025		0.00042		0.00064		0.00086		0.00180		0.00285	
	2-2-3	0.00006		0.00023		0.00043		0.00062		0.00088		0.00183		0.00288	
合じゃくり部（表側）	3-1-1	0.00013	0.00012	0.00026	0.00026	0.00043	0.00040	0.00061	0.00059	0.00088	0.00084	0.00171	0.00166	0.00259	0.00258
	3-1-2	0.00013		0.00032		0.00042		0.00061		0.00087		0.00175		0.00273	
	3-1-3	0.00011		0.00019		0.00035		0.00053		0.00077		0.00153		0.00241	
合じゃくり部（裏側）	3-2-1	0.00010	0.00009	0.00020	0.00020	0.00031	0.00030	0.00047	0.00045	0.00070	0.00067	0.00145	0.00141	0.00221	0.00221
	3-2-2	0.00011		0.00023		0.00029		0.00041		0.00063		0.00132		0.00209	
	3-2-3	0.00008		0.00018		0.00029		0.00046		0.00068		0.00146		0.00233	
裏面	4-1-1	0.00005	0.00005	0.00011	0.00011	0.00018	0.00018	0.00027	0.00027	0.00040	0.00042	0.00086	0.00092	0.00137	0.00147
	4-1-2	0.00006		0.00011		0.00019		0.00028		0.00044		0.00098		0.00156	
	4-1-3	0.00005		0.00011		0.00018		0.00027		0.00043		0.00093		0.00149	

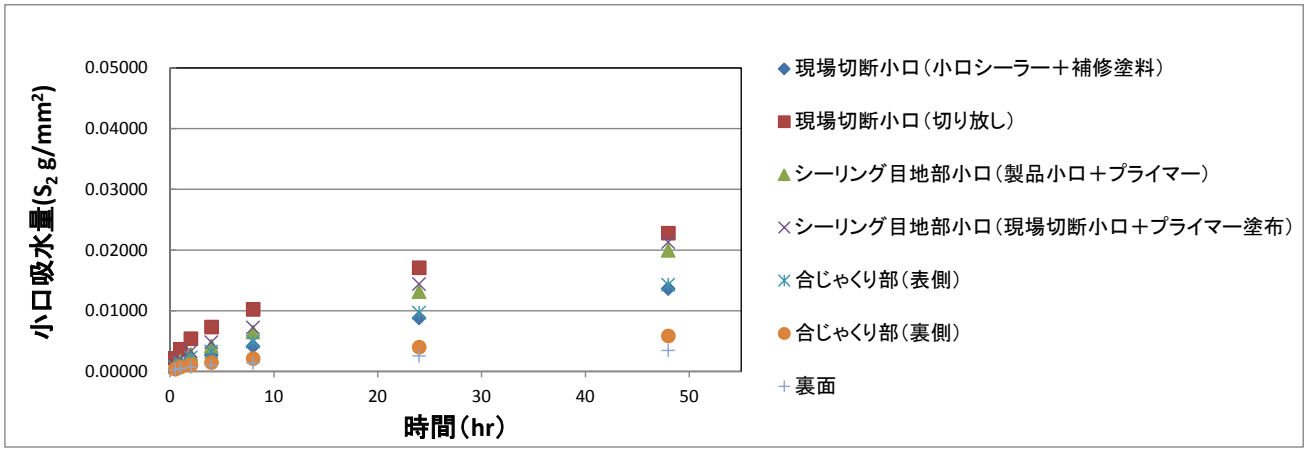


図 3.2　NO.2 吸水率測定結果

表 3.2　NO.2 吸水量測定結果(g/mm²)

NO.2	時間	0.5時間		1時間		2時間		4時間		8時間		24時間		48時間	
	水準	S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2	
現場切断小口(小口シーラー＋補修塗料)	1-1-1	0.00030	0.00048	0.00070	0.00109	0.00124	0.00181	0.00188	0.00270	0.00288	0.00413	0.00612	0.00880	0.00973	0.01363
	1-1-2	0.00057		0.00145		0.00243		0.00365		0.00562		0.01244		0.01939	
	1-1-3	0.00058		0.00113		0.00176		0.00256		0.00389		0.00783		0.01175	
現場切断小口(切り放し)	1-2-1	0.00205	0.00212	0.00349	0.00364	0.00503	0.00535	0.00681	0.00728	0.00950	0.01019	0.01526	0.01705	0.01993	0.02277
	1-2-2	0.00223		0.00378		0.00564		0.00770		0.01078		0.01850		0.02488	
	1-2-3	0.00207		0.00365		0.00539		0.00733		0.01030		0.01738		0.02350	
シーリング目地部小口(製品小口＋プライマー)	2-1-1	0.00090	0.00082	0.00180	0.00166	0.00287	0.00281	0.00417	0.00416	0.00665	0.00645	0.01425	0.01314	0.02225	0.01993
	2-1-2	0.00073		0.00141		0.00244		0.00357		0.00548		0.01129		0.01750	
	2-1-3	0.00084		0.00176		0.00313		0.00473		0.00721		0.01388		0.02004	
シーリング目地部小口(現場切断小口＋プライマー塗布)	2-2-1	0.00125	0.00099	0.00239	0.00196	0.00421	0.00329	0.00625	0.00482	0.00967	0.00722	0.01978	0.01439	0.02932	0.02129
	2-2-2	0.00092		0.00181		0.00300		0.00423		0.00619		0.01204		0.01766	
	2-2-3	0.00081		0.00168		0.00266		0.00398		0.00579		0.01135		0.01688	
合じゃくり部(表側)	3-1-1	0.00056	0.00074	0.00099	0.00135	0.00177	0.00227	0.00254	0.00325	0.00388	0.00487	0.00756	0.00968	0.01115	0.01426
	3-1-2	0.00059		0.00110		0.00184		0.00263		0.00393		0.00794		0.01248	
	3-1-3	0.00106		0.00195		0.00319		0.00457		0.00678		0.01354		0.01916	
合じゃくり部(裏側)	3-2-1	0.00037	0.00037	0.00071	0.00068	0.00113	0.00104	0.00157	0.00144	0.00229	0.00208	0.00440	0.00399	0.00652	0.00584
	3-2-2	0.00040		0.00069		0.00106		0.00148		0.00215		0.00413		0.00609	
	3-2-3	0.00033		0.00063		0.00093		0.00127		0.00181		0.00343		0.00491	
裏面	4-1-1	0.00023	0.00026	0.00041	0.00047	0.00060	0.00069	0.00085	0.00096	0.00123	0.00138	0.00233	0.00254	0.00327	0.00346
	4-1-2	0.00027		0.00049		0.00071		0.00099		0.00141		0.00256		0.00353	
	4-1-3	0.00028		0.00051		0.00075		0.00104		0.00149		0.00273		0.00358	

6.5 考察

吸水量と吸水時間の平方根の関係を図 4.1～図 4.14 に示す。ここで，近似直線回帰式より吸水速度係数を読み取った。表 4.1 に試験体 NO.1，NO.2 の A～G 小口面の吸水速度係数を示す。

表 4.2，表 4.3 に吸水時間と含水率の関係を示す。含水率は試験片全体の含水率として測定した結果を示している。実際の試験では部分的に吸水していることより試験片の中で含水率分布が出来ていると推測される。

表 4.1　各小口仕様の吸水速度係数

単位（㎥/㎡・$sec^{1/2}$）

試験体NO. / 小口仕様	NO.1	NO.2
A	6.94E-06	3.36E-05
B	1.66E-05	5.54E-05
C	7.11E-06	4.93E-05
D	8.85E-06	5.27E-05
E	6.27E-06	3.52E-05
F	5.41E-06	1.43E-05
G	3.61E-06	8.52E-06

以下試験体 NO.1 の吸水時間と吸水量の関係。

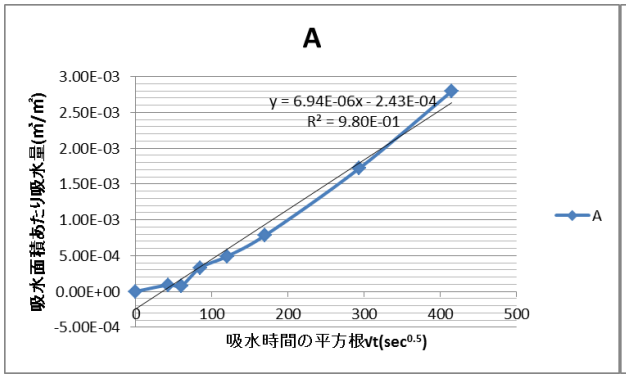


図 4.1　小口シーラー＆補修塗料(A)

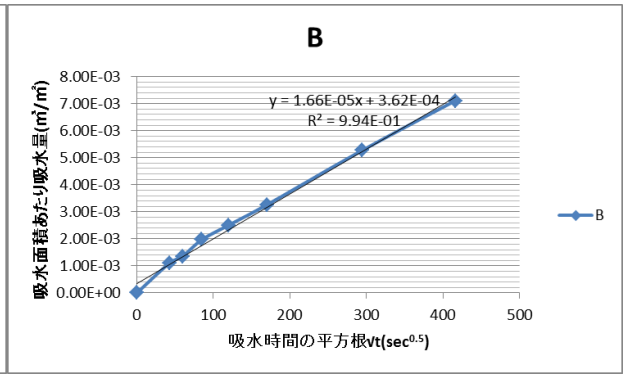


図 4.2　切り放し(B)

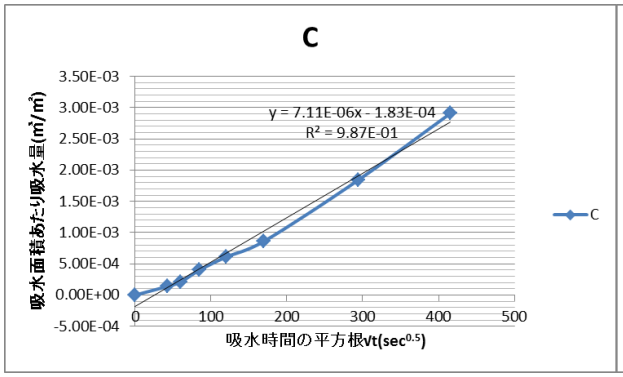


図 4.3　製品小口＋プライマー塗布(C)

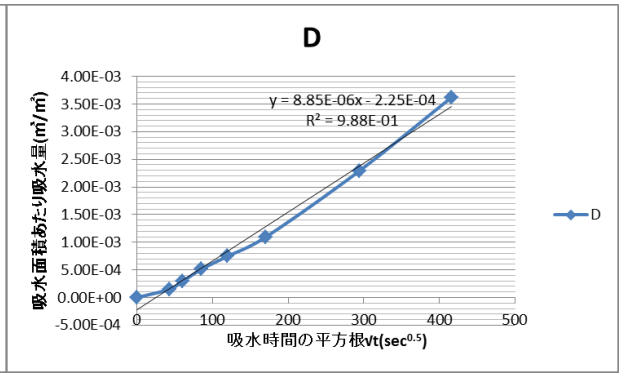


図 4.4　現場切断小口＋プライマー塗布(D)

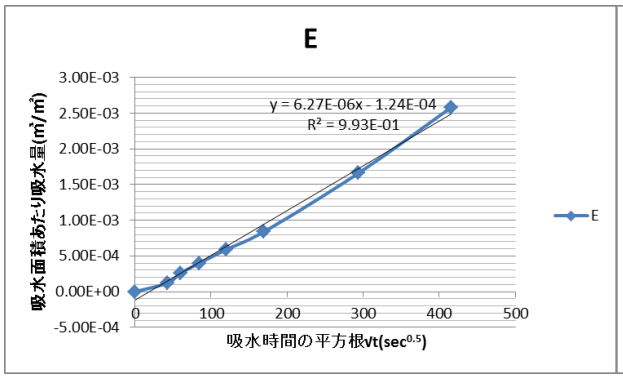


図 4.5　合じゃくり表側(E)

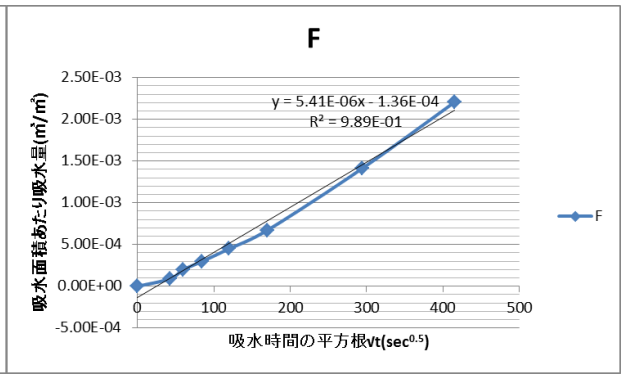


図 4.6　合じゃくり裏側(F)

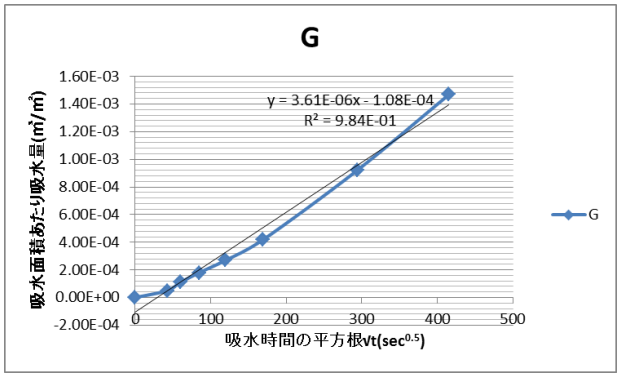


図 4.7　裏面

以下試験体 NO.2 の吸水時間と吸水量の関係。

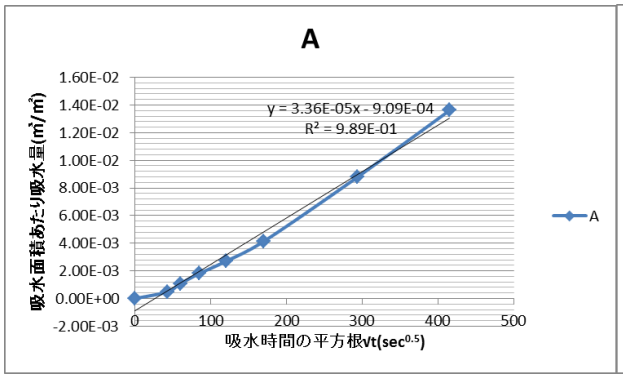


図 4.8　小口シーラー＆補修塗料(A)

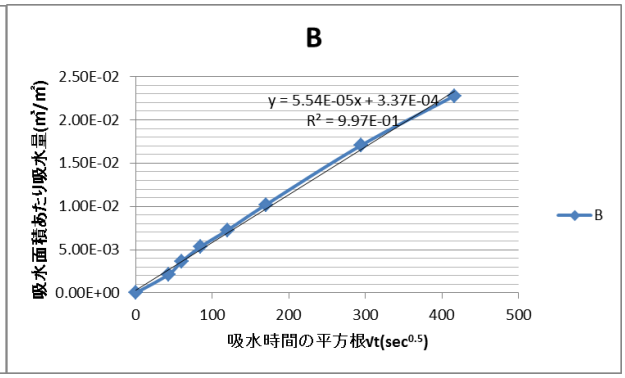


図 4.9　切り放し(B)

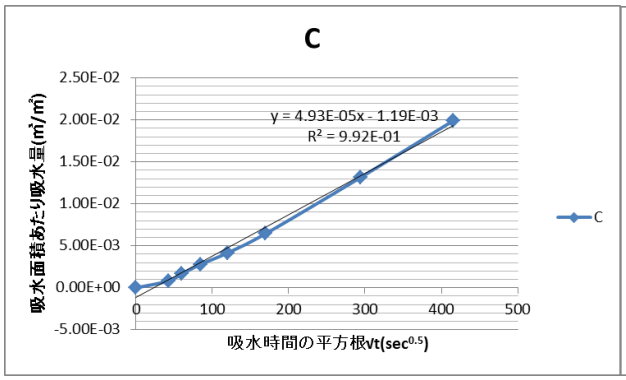


図 4.10　製品小口＋プライマー塗布(C)

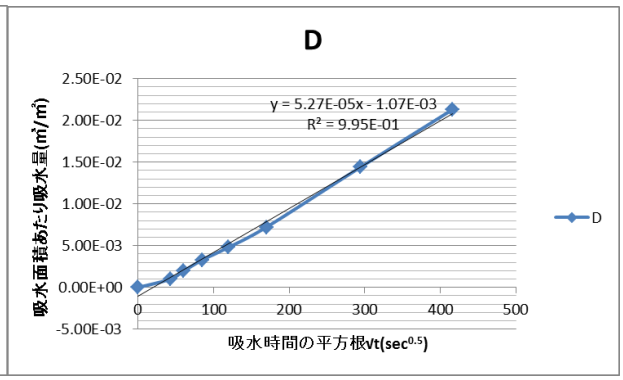


図 4.11　現場切断小口＋プライマー塗布(D)

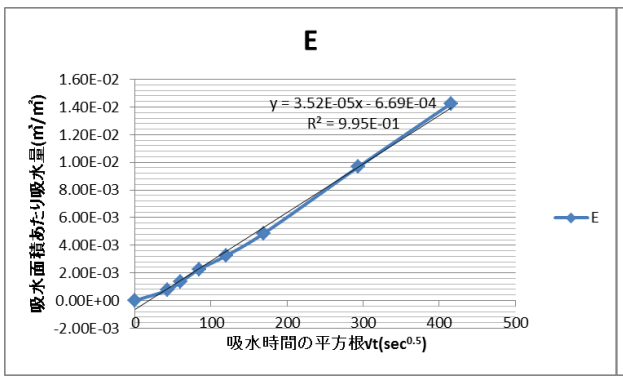


図 4.12　合じゃくり表側(E)

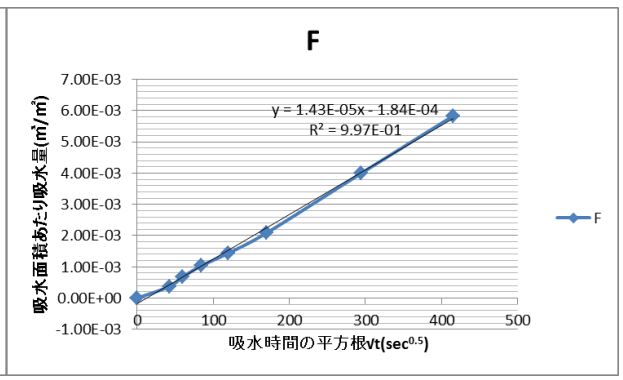


図 4.13　合じゃくり裏側(F)

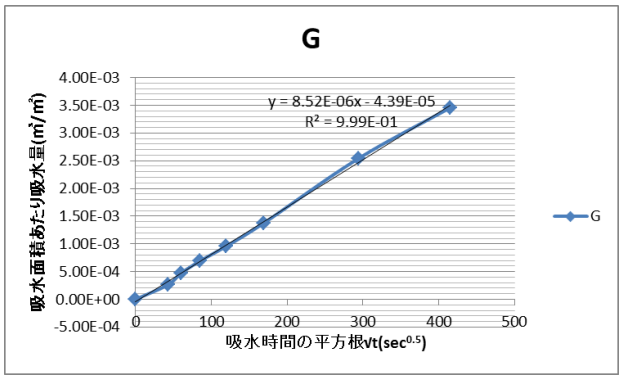


図 4.14　裏面(G)

表 4.2　試験体 NO.1 における吸水時間と含水率（ 単位：%）

NO.1

時間 / 小口仕様	0.5	1	2	4	8	24	48
A	6.4%	6.4%	6.6%	6.7%	6.9%	7.6%	8.4%
B	7.2%	7.4%	7.8%	8.2%	8.8%	10.2%	11.6%
C	6.5%	6.5%	6.7%	6.8%	7.0%	7.7%	8.4%
D	6.5%	6.6%	6.7%	6.9%	7.2%	8.0%	9.0%
E	6.5%	6.7%	6.9%	7.1%	7.5%	8.5%	9.7%
F	6.6%	6.8%	6.9%	7.2%	7.6%	9.0%	10.5%
G	6.7%	7.0%	7.4%	7.9%	8.7%	11.4%	14.4%

表 4.3 試験体 NO.2 における吸水時間と含水率（単位：%）

NO.2

時間 / 小口仕様	0.5	1	2	4	8	24	48
A	6.7%	7.1%	7.6%	8.2%	9.2%	12.5%	15.8%
B	7.8%	8.8%	10.0%	11.2%	13.2%	17.7%	21.6%
C	6.9%	7.5%	8.3%	9.2%	10.8%	15.4%	20.1%
D	7.1%	7.7%	8.6%	9.7%	11.4%	16.3%	21.1%
E	7.2%	7.9%	9.0%	10.1%	12.0%	17.5%	22.7%
F	7.1%	7.7%	8.4%	9.2%	10.5%	14.2%	17.8%
G	7.8%	9.0%	10.2%	11.6%	13.9%	20.3%	25.4%

)

6.6 まとめ

窯業系サイディングの各仕様における小口面の吸水試験を実施し，それぞれの吸水速度係数を求めた。現在，現場施工での各小口面の仕上げ吸水防止の処理は各社の施工仕様に定められている。今後も適切な施工仕様の徹底が望まれる。

引用文献

1)石川廣三：モルタル壁のひび割れ内面からの雨水浸透，日本建築学会大会(東北)学術講演会、2009

7. 窯業系サイディング目地部の水密性試験報告

7.1 目的

窯業系サイディングについて水密性試験を行い，漏水状況の確認および各部位の漏水量測定を実施した。

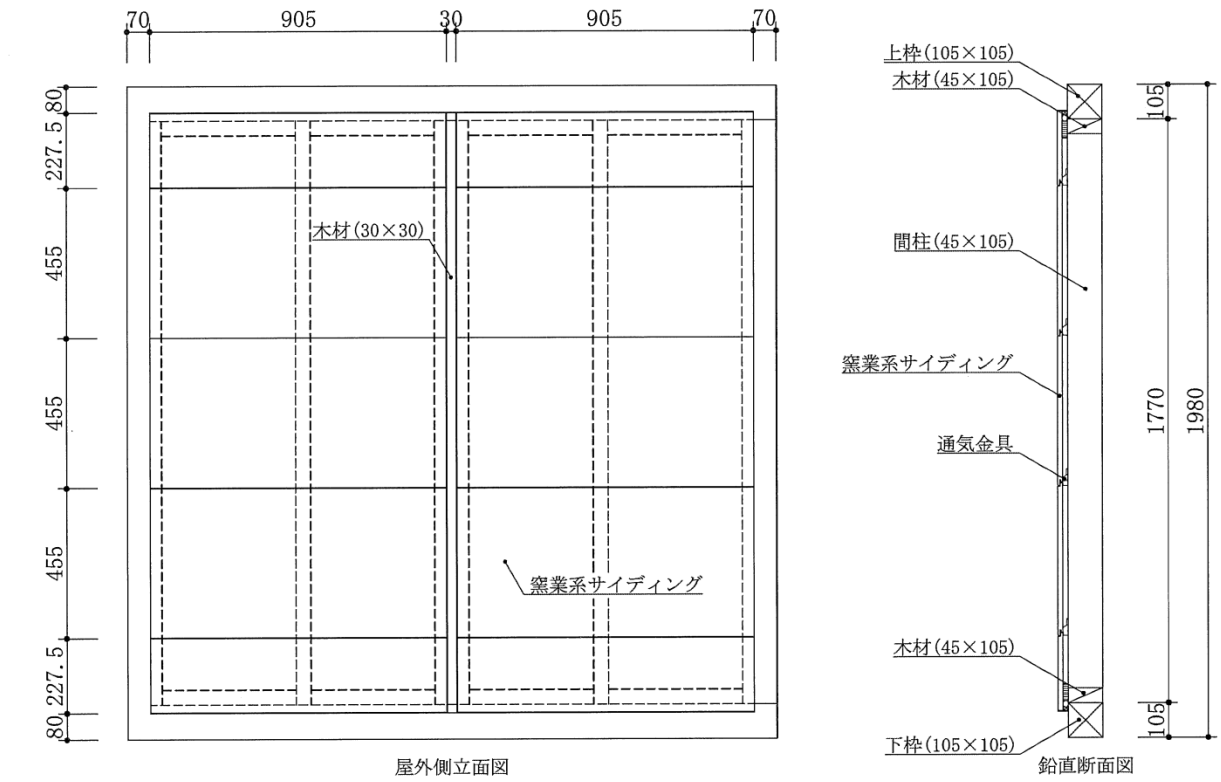
7.2 試験体

試験体は，2 種類の窯業系サイディング材を中央柱の左右に設置したものを試験体 1 体とし，計 3 試験体（6 種類）について試験を実施した。

試験体の概要を表 1，図 1～図 2 および写真 1 に示す。

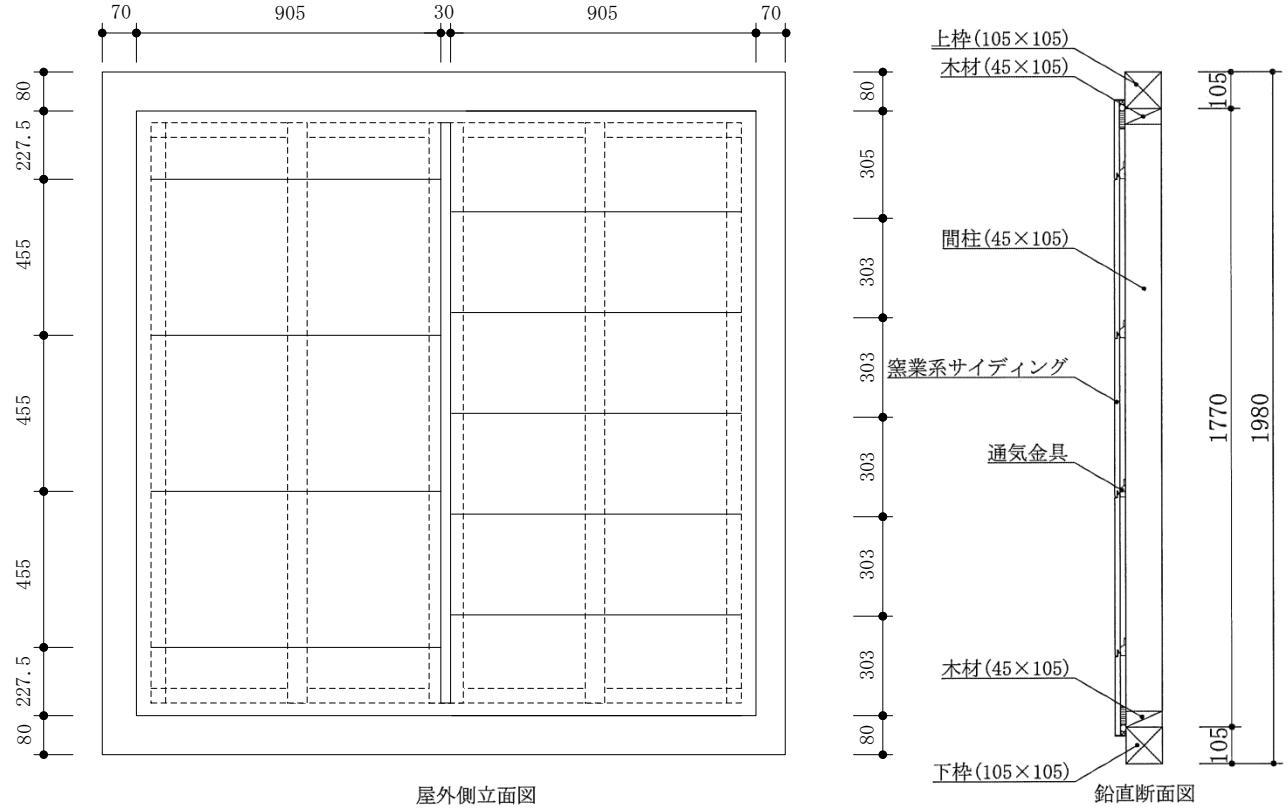
表 1　試験体の概要

試験体番号	試験材料	図および写真
1-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	図 1 図 2 写真 1
1-2	厚さ 15mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
2-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
2-2	厚さ 18mm、働き幅 303mm、通気金具留め	
3-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
3-2	厚さ 15mm、働き幅 455mm、通気金具留め	



単位：mm

図１　試験体概要①



単位：mm

図 2　試験体概要②



写真１　試験体設置状況

7.3 試験方法

試験は図 3 に示す動風圧試験装置を使用し，JIS A 1414-3（建築用パネルの性能試験－第 3 部：温湿度・水分に対する試験）の 5.7（水密性試験）に準じてサイディング材嵌合部からの漏水状況を確認した。なお，本試験は静圧と脈動圧および噴霧水量を変化させ 3 条件設定し，試験を行った。

また，図 4 に示すように間柱と柱に挟まれた部分（試験体 1 体につき 4 か所）の下部に漏水受けを設け，サイディング材嵌合部からの漏水量を 1 分間測定した。測定回数は 2 回以上とした。

動風圧条件を表 2 に示す。水密性試験加圧プロセスを図 5 に示す。試験条件を表 3 に示す。

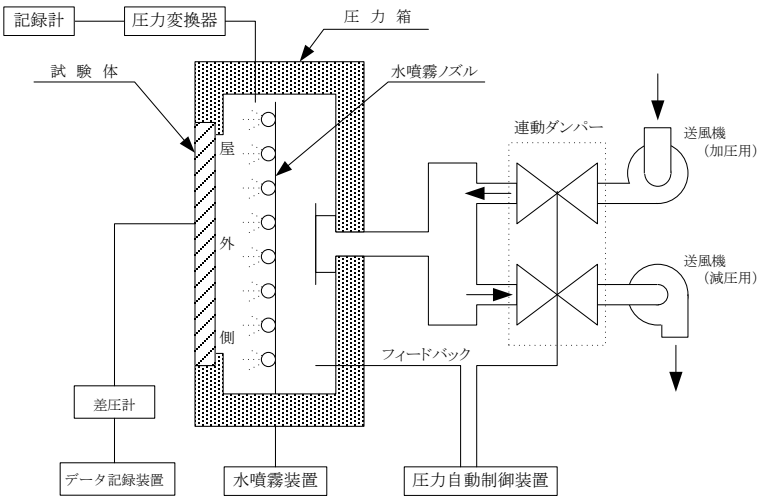
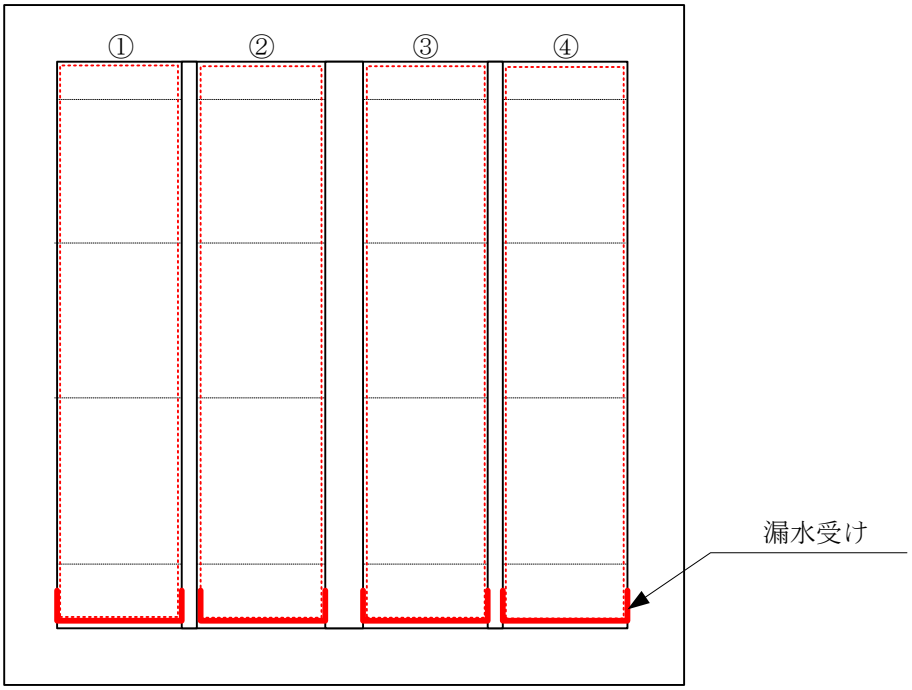


図 3　動風圧試験装置

表 2 動風圧試験仕様

仕　様	最大圧力　：　9800 Pa 脈動最大振幅　：750 Pa 脈動周期　：　2 sec 噴霧水量　：　最大 4L/（min・m^2）



（室内側）

間柱と柱で挟まれた箇所計4か所におけるサイディング材嵌合部からの漏水量を測定する。
○内数字は漏水量測定番号を示す。

図 4　漏水量測定箇所

表 3　試験条件

条件	加圧方法	設定圧力					噴霧ノズル数 （設定噴霧量）
1	静圧	ステップ	1	2	3	4	27 （4L/min・m²）
		圧力差(Pa)	150	240	350	470	
2	脈動圧	ステップ	1		2		27 （4L/min・m²）
		上限値(Pa)	225		360		
		中央値(Pa)	150		240		
		下限値(Pa)	75		120		
3	脈動圧	ステップ	1		2		2* （ー）
		上限値(Pa)	225		360		
		中央値(Pa)	150		240		
		下限値(Pa)	75		120		

＊条件 3 は噴霧ノズルを 2 か所とした。なお，ノズルの位置はサイディング材上端部で中央から左右 500mm の位置である。

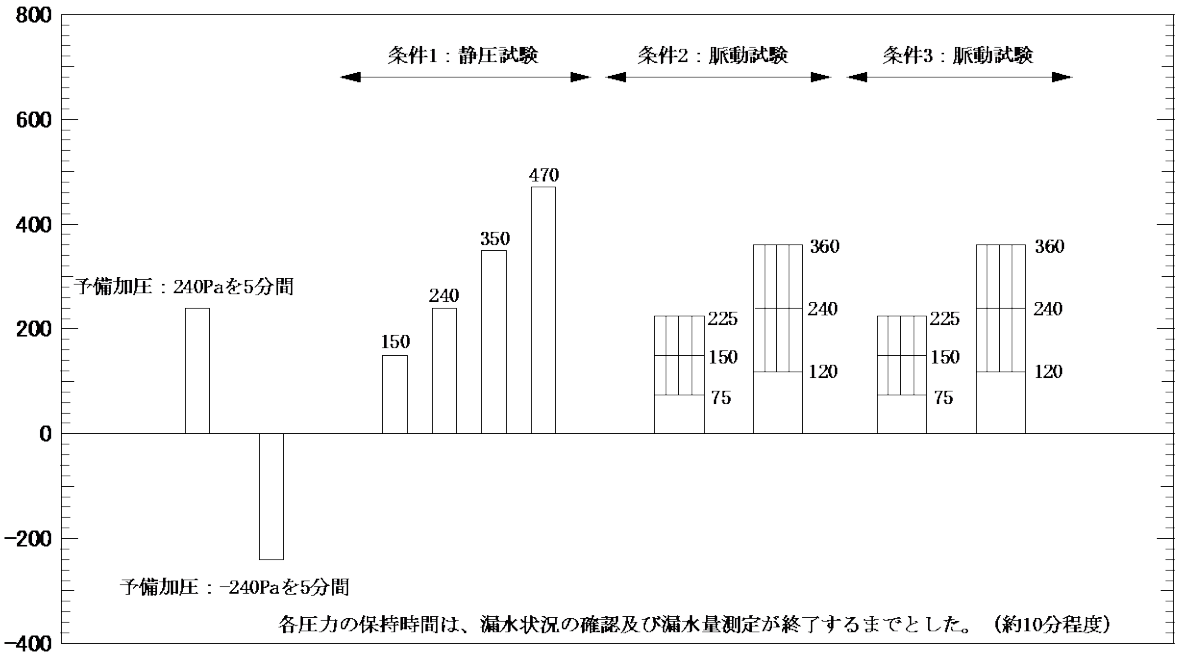


図 5　水密性試験加圧プロセス（各試験体共通）

7.4 試験結果

試験結果を表 4、表 5、表 6、表 7 に示す。観察状況を写真 2～5 に示す。いずれの試験条件においても概ね 150Pa より流れ出しおよびにじみ出しが観察された。しかし、しぶきや吹き出しは観察されなかった。

表 4　各条件における漏水観察結果

条件	差圧 (Pa)	試験体 NO.					
		1-1	1-2	2-1	2-1	3-1	3-2
1(静圧)	150	嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出し	
	240	上記拡大		上記拡大		上記拡大	
	350	同上		同上		同上	
	470	同上		同上		同上	
2（脈動圧）	150	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	
	240	上記拡大	上記拡大	上記拡大		上記拡大	
3（脈動圧）	150	嵌合部より流れ出し	嵌合部よりにじみ出し	—	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	
	240	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出し	上記拡大	上記拡大	

表 5　条件 1 における漏水量の測定結果 (単位：ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.188	0.014	0.013	0.028	0.069	0.019
240	0.514	0.505	0.021	0.083	0.049	0.055
350	0.654	0.622	0.042	0.148	0.062	0.06
470	0.815	0.706	0.069	0.176	0.099	0.069

表 6　条件 2 における漏水量測定結果 (単位：ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.218	0.072	0.007	0.036	0.018	0.007
240	0.441	0.378	0.027	0.086	0.041	0.034

表 7　条件 3 における漏水量測定結果(単位：　ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.071	0.007	0	0.007	0.002	0.004
240	0.149	0.096	0.008	0.031	0.004	0.012



写真 2　　漏水状況（圧力差：150Pa）

サイディング材嵌合部から流れ出し



写真 3　　漏水状況（圧力差：240Pa）
サイディング材嵌合部からにじみ出し



写真 4　　漏水状況（中央値：150Pa）
サイディング材嵌合部からにじみ出し



写真 5　漏水状況（中央値：240Pa）

以上

国土技術政策総合研究所
宮村雅史

8. 各種二次止水層用防水材料の釘孔止水性および防水テープの密着性に関する試験

防水材料の防水性に関する試験は、防水材料メーカーにおいて実験が繰り返されているが、その試験性能値は公表されていないことが多く、その状況と特徴を把握する必要がある。本試験は、木造住宅に使用される防水紙、防水テープなどの防水材料を対象として、各種の防水性能を実施し、その概要を把握するものである。なお、本報告に用いられた試験法は、今後の評価試験法の参考にもなり得ると思われる。

目次

8.1 防水紙の釘孔止水性試験
8.2 外壁下張材および防水テープの密着安定性試験
8.3 透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験
8.4 曝露後の釘孔止水性試験

8.1 防水紙の釘孔止水性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示すアスファルト系防水紙と透湿系防水シートを対象としており，「(3)試験方法」に示す方法により試験を実施し，漏水の判定等を記録するものである。　なお，アスファルトフェルト 430 および改質アスファルトフェルト下張材は「(6)釘孔止水性試験」を実施する前に「(5)アルカリ処理」を施し，他の防水紙はアルカリ処理を施さない。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせは表 1 に示す通りとする。試験体数の合計は，以下に示す 234 体となる。試験体記号の説明を表 2 に示す。製品の種類は，「(2)各防水紙の製品の種類」に示す。

表 1　試験の組み合わせ

防　水　紙	アルカリ処理	接合具の種類	水位
アスファルトフェルト 430（7 製品)	○	1013F，1019J（ステープル）	30mm 50mm 100mm 150mm
改質アスファルトフェルト下張材（2 製品)	○	1013F，1019J（ステープル）	
透湿防水シート（3 製品)	－	1013F（ステープル）	
アスファルトルーフィング 940（7 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	
改質アスファルトルーフィング下葺材（7 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	
透湿ルーフィング（5 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	

（注）*：十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm程度の下穴を空ける。

各試験体の数は、以下の通りである。

- アスファルトフェルト 430：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 2×各 3 体＝42 試験体
- 改質アスファルトフェルト下張材：防水紙の製品の種類 2×接合具の種類 2×各 3 体＝12 試験体
- 透湿防水シート：防水紙の製品の種類 3×接合具の種類 1×各 3 体＝9 試験体
- アスファルトルーフィング 940：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 3×各 3 体＝63 試験体

- 改質アスファルトルーフィング下葺材：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 3×各 3 体＝63 試験体
- 透湿ルーフィング：防水紙の製品の種類 5×接合具の種類 3×各 3 体＝45 試験体

合計：234 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－接合具記号－試験体番号）

防　水　紙			接合具		試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号	名　称	記号	
アスファルトフェルト 430	AF	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	1013F	F	各 3 体 1～3
			1019J	J	
改質アスファルトフェルト下張材	MF	2 製品 T,K	1013F	F	
			1019J	J	
透湿防水シート	HS	3 製品 D,F,C	1013F	F	
アスファルトルーフィング 940	AR	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	
改質アスファルトルーフィング下葺材	MA	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	
透湿ルーフィング	HR	5 製品 D,C,L,F,U	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	

(2) 各防水紙の製品の種類

1)アスファルトフェルト 430：7 製品

JIS A 6005，アスファルトフェルト 430 の適合製品

2)改質アスファルトフェルト下張材（外壁用)：2 製品

3)透湿防水シート：3 製品

不織布タイプ：1 製品

フィルムタイプ：2 製品

4)アスファルトルーフィング 940：7 製品

JIS A 6005，アスファルトフェルト 940 の適合製品

5)改質アスファルトルーフィング下葺材：7 製品

アスファルトルーフィング工業会規格，ARK 04s-03：2006 適合品

6)透湿ルーフィング：5 製品

(3) 試 験 方 法

防水紙は，「(4)防水紙の寸法形状および採取方法」に示す方法により採取する。その後の試験方法は，防水紙により異なり，以下のとおりとする。

1)アスファルトフェルト 430 および改質アスファルトフェルト下張材の試験方法

①採取した防水紙に対して「(5)アルカリ処理」を施す。

②「(6)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

③「(6)の 2)釘孔止水性試験方法」および以下の要領に従い，試験体のパイプ内に表 1 に示す所定の水位まで注水し，24 時間静置した後，ろ紙の濡れ状態を確認する。

水位 30mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 30mm で漏水していない場合は，水位 50mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 50mm で漏水していない場合は，水位 100mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 100mm で漏水していない場合は，水位 150mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

④ろ紙の濡れが認められない試験体は，水位 150mm で終了とする。

2)その他の防水紙の試験方法

①「(6)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

②「(6)の 2)釘孔止水性試験方法」に従い，試験体のパイプ内に所定の水位まで注水し，24 時間静置した後，ろ紙の濡れ状態を確認する。

③ろ紙の濡れが認められない試験体は，次の段階の水位まで注水し，②と同様に 24 時間静置したのち，ろ紙の濡れ状態を確認し，ろ紙の濡れが認められるかまたは水位 150mm まで行う。

(4) 防水紙の寸法形状および採取方法

ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート（以下，JTC S-0002 と示す）の 5.1.3 に規定する方法を参考に，ロール状製品より幅方向 80mm，長手方向 80mm の長方形の形状にカット・採取して防水紙の試験体とする。

(5) アルカリ処理

アスファルトフェルト 430 は，「(6)釘孔止水性試験」をする前に，20±2℃の水酸化カルシウム（JIS K 8575 に規定する特級品）の飽和水溶液へ 168 時間浸せきしたのち，充分に水洗いしてから乾いた布で拭き，温度 20±2℃，相対湿度(65±5)％の室内環境内に 24 時間吊して乾燥させる。

(6) 釘孔止水性試験

1)試験体の作製方法

温度 20±2℃，相対湿度(65±10)％の環境下で，使用材料を 24 時間以上静置したのち，図 1 および図 2 のよ

うに，100mm×100mm の構造用合板（JAS 特類 2 級）の上に，120mm×120mm のろ紙と 80mm×80mm の防水紙を置き，表 1 で示した各種の接合具を，垂直に留め付ける。1013F のステープルを留め付ける際は，ガンタッカーを使用して，ステープルの肩が防水紙にめり込まないように工夫して浮かせ留めをする。1019J を留め付ける際は，エアータッカーを使用して，ステープルの肩が防水紙にめり込まないように空気圧や深さ調節ねじ等を調節して浮かせ留めをする。N65 を留め付ける際は，ネイラーと深さ調整用の板を使用して，頭部を浮かせた状態で留め付ける。接合部を留め付けた後，試験体に内径 40mm のパイプを立てて周囲をシールする。試験体数は 1 種類に付き 3 体とする。

2)釘孔止水性試験方法

シールが硬化したのち，「(3)試験方法」を参考にして，インク水を所定の水位に至るまで注水し，24 時間静置後，釘孔からの漏水の有無を目視確認する。漏水の有無の判定は，ろ紙が濡れているものを「漏水あり」，濡れていないものを「漏水なし」と判定する。試験の温湿度条件は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%とする。

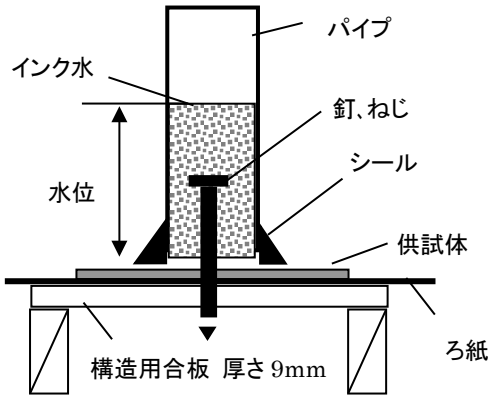


図 1　釘孔シーリング試験（釘，ねじ）

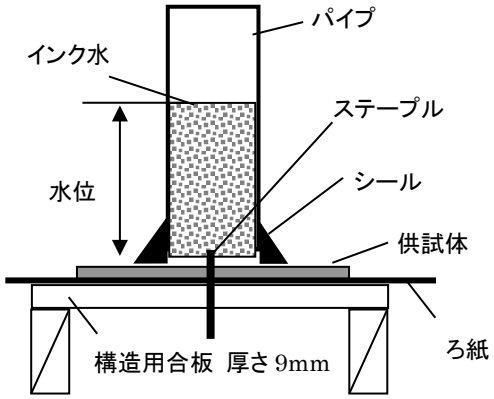


図 2　釘孔シーリング試験（ステープル）

（7）試験結果

試験結果を下記に示す。

1）防水紙のアルカリ処理前後の質量変化

表 3,4 に示す通り防水紙のアルカリ処理による質量変化率は、アスファルトフェルト 430 の M 製品以外、1%未満であった。

2)防水紙の釘孔止水性試験

①外壁用下張材の釘孔止水性

アスファルト系下張材（430、改質）は、表 5,6 に示す通り、54 体中 1 体を除き水位 50㎜ に至るまで漏水は無かった。透湿防水シートは、9 体中 8 体が水位 30㎜ にて漏水が確認された。

②屋根用下葺材の釘孔止水性

水位 30㎜ の漏水状況を以下に示す。

アスファルトルーフィング 940 は、表 7,8 に示す通り 63 体中 31 体の漏水が確認されており、その割合は約半数（49%）であった。改質アスファルトルーフィングは、表 9,10 に示す通り 63 体中 14 体の漏水が確認

されており、その割合は22%であった。透湿ルーフィングは、表11に示す通り45体中29体の漏水が確認されており、その割合は64%であった。

透湿系防水紙は、本試験内において、アスファルト系防水紙と比較すると上記のように釘孔止水性が低いことが確認された。しかし、透湿系防水紙は、透湿性を有しているため、浸入した雨水を放湿させることが期待出来る。

なお、JIS A6111「透湿防水シート」では、「透湿ルーフィング」のくぎ穴止水性の試験方法が規定されている。一方、JIS A6005「アスファルトルーフィングフェルト」では、釘孔止水性に関する規定は無いが、アスファルトルーフィング工業会規格 ARK 14^{w}-03：2014「改質アスファルトフェルト」ではステープル穴シーリング性が規定され、ARK 04^{s}-03：2006「改質アスファルトルーフィング下葺き材」では釘穴シーリング性が規定されている。

今後においては、雨水浸入のリスクと放湿の効果について、総合的に検討する必要がある。

表 3　外壁用下張材のアルカリ処理前後の質量変化（アスファルトフェルト 430）

試験体記号			試験結果		
防水紙	製品	番号	処理前質量(g)	処理後質量(g)	質量変化率(%)
AF（430）	G	1	3.1436	3.1685	0.79
		2	3.1368	3.1589	0.70
		3	3.1398	3.1637	0.76
		4	3.0161	3.0380	0.73
		5	3.0099	3.0323	0.74
		6	3.2099	3.2341	0.75
	S	1	3.2198	3.1913	-0.89
		2	3.2475	3.2180	-0.91
		3	3.2713	3.2422	-0.89
		4	3.2599	3.2296	-0.93
		5	3.2748	3.2453	-0.90
		6	3.2683	3.2406	-0.85
	J	1	2.8958	2.8802	-0.54
		2	2.9324	2.9150	-0.59
		3	2.8840	2.8656	-0.64
		4	2.8387	2.8210	-0.62
		5	2.8686	2.8517	-0.59
		6	2.8939	2.8769	-0.59
	T	1	3.0162	3.0058	-0.34
		2	3.0496	3.0366	-0.43
		3	2.9798	2.9695	-0.35
		4	2.9725	2.9626	-0.33
		5	3.0184	3.0050	-0.44
		6	2.9923	2.9794	-0.43
	N	1	3.2237	3.2362	0.39
		2	3.2229	3.2330	0.31
		3	3.2160	3.2224	0.20
		4	3.0733	3.0834	0.33
		5	3.0733	3.0834	0.33
		6	3.0121	3.0256	0.45
	K	1	3.0994	3.0841	-0.49
		2	3.0522	3.0323	-0.65
		3	3.1248	3.1078	-0.54
		4	3.0672	3.0497	-0.57
		5	3.0263	3.0079	-0.61
		6	3.0570	3.0393	-0.58
	M	1	2.6311	2.6088	-0.85
		2	2.6251	2.5973	-1.06
		3	2.6451	2.6156	-1.12
		4	2.6548	2.6267	-1.06
		5	2.5835	2.5548	-1.11
		6	2.6174	2.5885	-1.10

表４　外壁用下張材のアルカリ処理前後の質量変化（改質アスファルトフェルト下張材）

試験体記号			試験結果		
防水紙	製品	番号	処理前質量(g)	処理後質量(g)	質量変化率(%)
MF（改質アスファルトフェルト）	T	1	2.6810	2.6750	-0.22
		2	2.6113	2.6039	-0.28
		3	2.6687	2.6579	-0.40
		4	2.6203	2.6090	-0.43
		5	2.5844	2.5744	-0.39
		6	2.5694	2.5581	-0.44
	K	1	4.5341	4.5645	0.67
		2	4.5497	4.5805	0.68
		3	4.5102	4.5357	0.57
		4	4.4667	4.4932	0.59
		5	4.8458	4.8746	0.59
		6	4.9261	4.8589	0.67

表 5　外壁用下張材の釘孔止水性試験結果（その 1）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AF（430）	G	F（1013F）	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J（1019J）	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	S	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水有り
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
	J	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	T	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	N	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	K	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	M	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—

表 6　外壁用下張材の釘孔止水性試験結果（その 2）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MF（改質アスファルトフェルト）	T	F (1013F)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		J (1019J)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	K	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
HS（透湿防水シート）	D	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
	F	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
	C	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

表 7　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 3）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AR（940）	G	NW (N65 ワイヤー)	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS (N65 シート)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S (ねじ)	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	S	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水

表 8　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 4）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AR（940）	J	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
	T	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
	N	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水	—	—	—
	K	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
	M	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

表 9　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 5）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MA（改質アスファルトルーフィング）	G	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	S	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	J	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	T	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し

表 10　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 6）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MA（改質アスファルトルーフィング）	N	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	K	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	M	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—

表 11　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 7）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
HR（透湿ルーフィング）	D	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	C	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水	—	—
	L	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	F	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	U	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

8.2 外壁下張材および防水テープの密着安定性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示す外壁下張材（アスファルト系防水紙と透湿防水シート)と防水テープを対象としており，「(2)試験方法」に示す手順にて試験を実施し，漏水の有無の判定等を記録した。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

なお，両面の防水テープは，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格「JTC S-0003 住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」に適合する NYG 協会正会員「純正品」または NYG 協会「推奨品」から選定し、片面による伸縮タイプの防水テープは，伸縮量が 2 倍以上の状態で使用できることを提示されているものを選定した。

①から③まで，各々の外壁下張り材に対する防水テープの組み合わせは，同じ製品とした。

表 1　試験の組み合わせ

外 壁 下 張 材	防 水 テ ー プ	アルカリ処理	促進曝露処理
①アスファルトフェルト 430 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 1)に該当する 1 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	○	－
②改質アスファルトフェルト下張材 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 2)に該当する 1 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	○	－
③透湿防水シート 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 3)に該当する不織布タイプ 1 製品,フィルムタイプ 1 製品　計 2 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	－	○

試験体数は以下のとおりとなる。

- アスファルトフェルト 430 の種類 1×防水テープの種類 7×各 3 体＝21 試験体
- 改質アスファルトフェルトの種類 1×防水テープの種類 7×各 3 体＝21 試験体
- 透湿防水シートの種類 2×防水テープの種類 7×各 3 体＝42 試験体　　合計：84 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－防水テープ記号－試験体番号）

防　水　紙			防水テープ記号	試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号		
アスファルトフェルト430	AF	1製品 S	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	各3体 1～3
改質アスファルトフェルト下張材	MF	1製品 T	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	
透湿防水シート	HS	2製品 D,F	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	

(2) 試 験 方 法

外壁下張材は，「(3)外壁下張材の寸法形状および採取方法」に示す方法により採取した。その後の試験方

法は，外壁下張材の種類により異なり，以下のとおりとした。

1)アスファルトフェルト 430，改質アスファルトフェルトの試験方法

①「(4)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

なお，この時点では，密着安定性試験を実施しない。

②袋状となった試験体を「(5)乾湿繰り返し処理」による方法で処理を施す。

③処理した試験体を対象に「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

④袋内の水分を乾いた布で拭き取ったのち，「(6)アルカリ処理」による方法で処理を施す。⑤処理した試験体を対象に再度「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

2)透湿防水シートの試験方法

①「(4)の 1) 試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

なお，試験体は作製するが，この時点では試験を実施しない。

②袋状となった試験体を「(5)乾湿繰り返し処理」による方法で処理を施す。

③処理した試験体を対象に「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

④袋内の水分を乾いた布で拭き取ったのち，「(7)促進曝露処理」による方法で処理を施す。

⑤処理した試験体を対象に再度「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

(3) 外壁下張材の寸法形状および採取方法

外壁下張材は，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート（以下，JTC S-0002 と示す）の 5.1.3 に規定する方法を参考に，ロール状製品より幅方向 320mm，長手（ロール）方向 110mm の長方形の形状にカット・採取して外壁下張材の試験体とする。

(4) 密着安定性試験

本試験は，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シートに準拠する方法とする。

1)試験体の作製方法

試験に用いる材料は，図 3（両面テープ例）および図 4（片面テープ例）に示すようにステンレス板，防水テープおよび透湿防水シートである。ステンレス板は，JIS G 4305 に規定する表面仕上げ No.2B とし，幅約 150mm，長さ約 400mm とする。

①両面防水テープによる試験体

透湿防水シートは，幅 320mm，高さ 110mm とする。両面防水テープの水平部は，幅 50mm，長さ約 250mm の寸法とし，垂直部は，幅 50mm，長さ 110mm の寸法とし，縦横のシール用テープと防水テープは同じ種類を用いる。

試験体の作製は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%の環境下で，図 3 のように受け材（ステンレス板）両側へ防水テープの 1 面側粘着面を貼り付け，上から手で軽く押さえたのち，2 面側粘着面のはく離紙をはがす。

次にシール用テープを防水テープの両側端に重なり幅 25mm で貼り付け，上から手で軽く押さえたのち，上面のはく離紙をはがす。その後，防水テープおよびシール用テープの上に外壁下張材を被せ圧着する。圧

着は 2kg のローラーを用い，約 5mm/s の速さで 2 往復して貼り合わせる。試験体とシール用テープの重なりの段差部はヘラ等で充分に押える。

②伸張タイプ（片面）の防水テープによる試験体

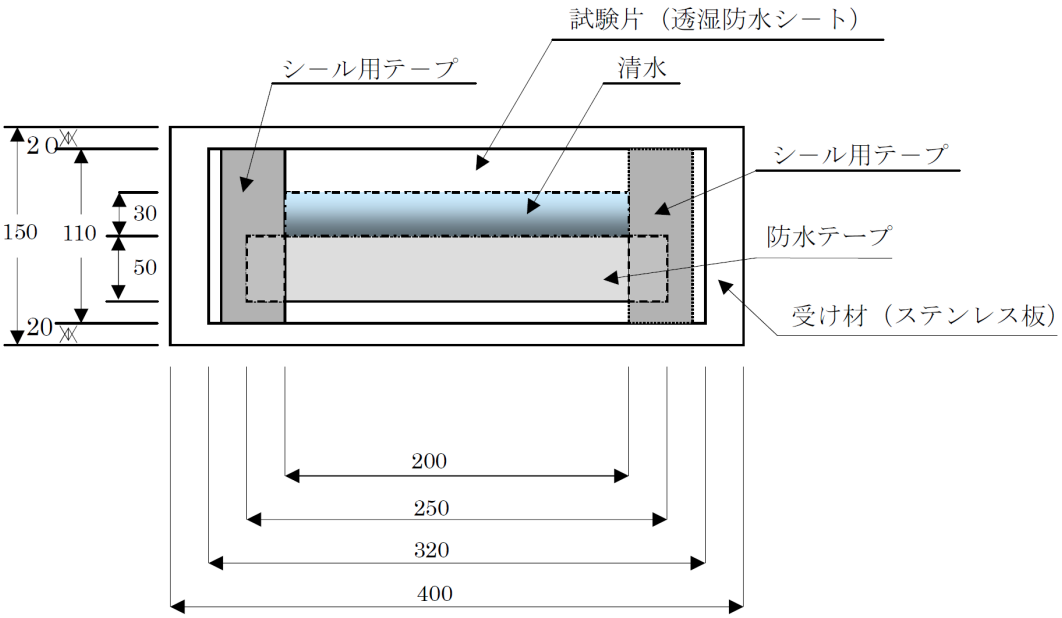
透湿防水シートは，幅 200mm，高さ 50mm とする。防水テープの水平部は，幅 50mm，長さ 112.5mm の寸法で用意する。

試験体の作製は，①と同様の環境下で，図 4 のように受け材（ステンレス板）と試験体（透湿防水シート）を重ねたのち，透湿防水シートとステンレス板の貼り付け幅が何れも 25mm となるように，透湿防水シートの外側より 2 倍に伸ばした状態にしてから貼り付ける。垂直部のシール用テープは，幅 50mm，長さ 87.5mm の寸法で，伸ばさずそのまま貼り付ける。

なお，圧着方法および段差部の処理方法は，①と同様とする。

2)密着安定性の試験方法

試験体を温度 60±2℃の雰囲気の中で 5 日間養生したのち，試験体を取り出し 10 分間標準状態に静置後，袋状の中に清水（上水道水等）を高さ約 30mm まで注水して 1 時間垂直に保持する。その間の水漏れの有無を観察する。



単位：mm

図 3　密着安定性試験方法（両面テープ例）

単位 mm

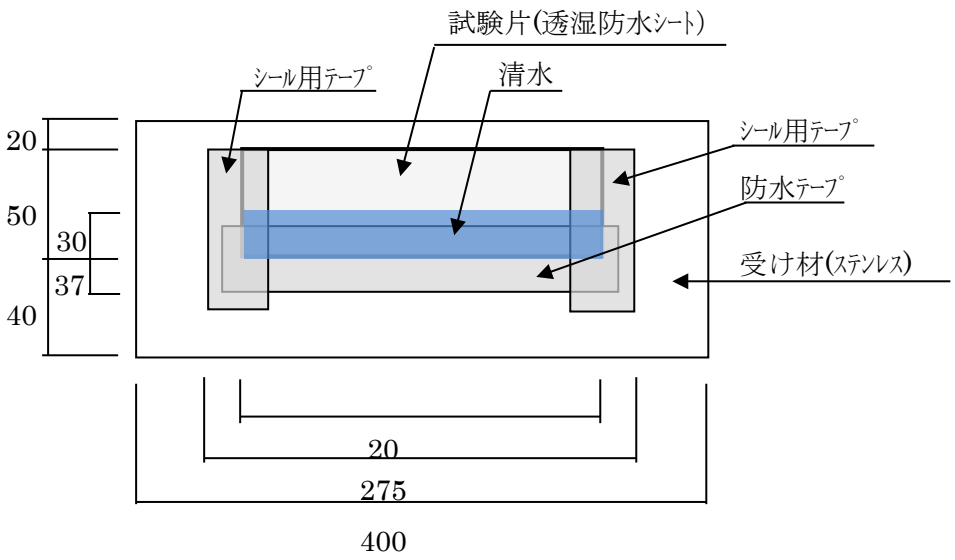


図 4　密着安定性試験方法（片面テープ例）

(5) 乾湿繰り返し処理

本処理は，図 3 に示す試験体を乾湿繰り返しが行える装置内へ設置し，20±1℃，95%RH 以上の環境内に 2 時間養生した後，温度 60±1℃，相対湿度 20%～30%で 4 時間乾燥させる工程を 60 サイクル実施する。

(6) アルカリ処理

本処理は，アスファルト系防水紙を対象としており，図 3 に示す試験体に対して深さ 100mm まで，温度 20±2℃の水酸化カルシウム（JIS K 8575 に規定する特級品）の飽和水溶液に試験体を 168 時間浸せきしたのち，試験体を充分に水洗いしてから乾いた布で拭き，温度 20±2℃，相対湿度(65±5)%の室内環境内に 24 時間吊して乾燥させる。

(7) 促進曝露処理

本処理は，透湿防水シートを対象としており，JIS A 1415 の実験室光源による曝露試験方法によって行う。光源の種類はキセノンアーク光源とし，表 5 に示す試験条件とする。

なお，紫外線の照射面は，試験体の表面（施工時の外壁側面）とする。

表 5　促進曝露処理条件

項　　目	キセノンアーク光源
JIS A 1415 の試験方法	WX-A
フ　ィ　ル　タ	紫外線遮蔽用ガラス製フィルタを組み合わせる
ブラックパネル温度	63±3℃
紫 外 線 照 射 量	44MJ/m^2（波長範囲 300～400nm）
試験片面への水噴射	102 分照射後，18 分照射および噴霧

（8）試験結果

試験結果を下記に示す。

①乾湿繰り返し後の漏水状況

アスファルトフェルト 430 の漏水は、表 1 に示す通り 21 体中 3 体であり、その割合は 14%であった。改質アスファルトフェルトの漏水は、21 体中 1 体であり、その割合は 5%であった。

透湿防水シートの漏水は、表 2 に示す通り 42 体中 5 体であり、その割合は 12%であった。

②アルカリ処理後の漏水状況

アスファルトフェルト 430 の漏水は、表 1 に示す通り 21 体中 2 体であり、その割合は 9.5%であった。改質アスファルトフェルトの漏水は、21 体中 1 体であり、その割合は 5%であった。

③促進曝露処理後の漏水状況

透湿防水シートの漏水は、表 2 に示す通り 42 体中 6 体であり、その割合は 14%であった。

本試験の範囲では、改質アスファルトフェルトの漏水が少なかった。

表１　外壁下張材および防水テープの密着安定性試験結果（その 1）

試験体記号				水漏れの有無	
防水紙	製品	防水テープ	番号	乾湿繰り返し後	アルカリ処理後
AF（430）	S	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
MF（改質アスファルトフェルト）	T	M	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し

表 2　外壁下張材および防水テープの密着安定性試験結果（その 2）

試験体記号				水漏れの有無	
防水紙	製品	防水テープ	番号	乾湿繰り返し後	促進曝露処理後
HS（透湿防水シート）	D*	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	漏水
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
	F	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水
		K	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し

（注）*：製品 D の促進曝露処理は，外部に処理委託したことを示す。

8.3 透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験

本試験は，NPO 法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003 住宅用乾式外装材の外壁用防水テープに準拠するものであり，表 1 に示す外壁下張材（アスファルト系防水紙と透湿防水シート）防水テープを対象としており，「(2)試験方法」に示す手順にて試験を実施し，粘着力等を記録するものである。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

表 1　試験体

透湿防水シート	片面防水テープ　幅50mm
「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する不織布タイプの透湿防水シート 1 製品，フィルムタイプ 2 製品計 3 製品	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用するブチル系防水テープ 2 製品，アクリル系 2 製品　計 4 製品

試験体数は以下のとおりとなる。

- 透湿防水シートの種類 3×防水テープの種類 4×各 5 体＝60 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－防水テープ記号－試験体番号）

防　水　紙			防水テープ記号	試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号		
透湿防水シート	HS	3 製品 D,F,C	4 製品 M,N,S,F	各5体 1～5

(2) 試 験 方 法

①試験に使用する材料およびローラーは，温度-10±2℃で 24 時間以上静置する。

②図 1 に示すとおり，幅 50mm，長さ 125mm の SUS304 のステンレス板に固定用両面粘着テープ等を貼り，その上から透湿防水シートの【表面】が粘着力の測定面となるように強く圧着させる。

③試験体下部にはく離紙を貼り付ける。

④片面防水テープは，質量 2kg のローラーを用い，約 5mm/s の圧着速さにて 1 往復して，貼り合わせる。

⑤温度-10±2℃で 5 分以上静置する。

⑥図 1 に示す方法で，試験片の長手方向の一端から，約 40mm はがしたのち，180°引きはがしを行い，20mm 間隔で 4 か所の荷重を測定する。粘着力は 4 か所の平均値とする。

引きはがし速度は，300±30mm/min とする。

単位：mm

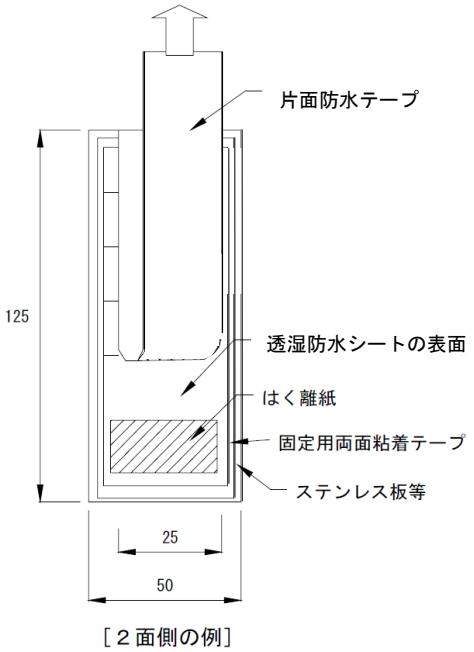


図１　粘着力試験方法

（3）試験結果

-10℃の環境下での粘着力試験を実施した結果、表 3～5 に示す通りとなった。

JTC S-0003 の性能基準は、3.0N／25mm 以上となっているが、D の透湿防水シートと N の防水テープの組合せでは、1N／25mm となっており、基準以下の性能であった。一方、D の透湿防水シートと M の防水テープの組合せでは、21N／25mm に至っており、著しくバラツキがあることが判明した。因みに F の透湿防水シートと N の組合せでは 5N／25mm、C の透湿防水シートと N の組合せでは 7N／25mm であったが、5 体中、2.0N／25mm 以下となっている部分が数多く存在した。寒冷の時期においては、製品の特徴や性能を把握する必要がある。

表 3　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 1）

試験体記号				粘着力　N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS（透湿防水シート）	D	M	1	24	22	22	22	23	21
			2	22	25	23	22	23	
			3	19	19	15	14	17	
			4	24	21	26	24	24	
			5	22	19	17	14	18	
		N	1	2	0	0	0	1	1
			2	3	1	0	0	1	
			3	3	2	0	0	1	
			4	3	2	1	0	2	
			5	0	0	0	0	0	
		S	1	19	13	15	18	16	13
			2	17	12	15	19	16	
			3	14	12	8	6	10	
			4	11	16	17	12	14	
			5	16	10	12	6	11	
		F	1	15	9	9	8	10	12
			2	15	12	14	11	13	
			3	20	10	15	11	14	
			4	5	12	10	12	10	
			5	19	10	16	11	14	

表 4　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 2）

試験体記号				粘着力 N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS	F	M	1	4	6	10	8	7	6
			2	4	6	9	7	7	
			3	5	6	4	7	6	
			4	5	4	3	9	5	
			5	6	7	6	6	6	
		N	1	10	8	8	8	9	5
			2	7	0	0	0	2	
			3	2	1	0	0	1	
			4	0	0	0	0	0	
			5	11	10	10	11	11	
		S	1	9	3	7	7	7	7
			2	5	8	4	8	6	
			3	8	4	11	4	7	
			4	4	7	8	9	7	
			5	5	8	5	8	7	
		F	1	11	18	11	20	15	12
			2	7	9	7	10	8	
			3	16	13	8	8	11	
			4	14	15	11	15	14	
			5	8	15	9	8	10	

表 5　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 3）

試験体記号				粘着力　N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS	C	M	1	7	8	9	6	8	7
			2	8	5	5	4	6	
			3	8	6	8	4	7	
			4	7	8	6	4	6	
			5	6	8	9	6	7	
		N	1	11	4	0	0	4	7
			2	9	9	9	8	9	
			3	11	11	11	12	11	
			4	3	3	1	0	2	
			5	10	11	10	0	8	
		S	1	2	5	3	6	4	4
			2	5	2	5	2	4	
			3	5	4	2	3	4	
			4	2	6	1	5	4	
			5	4	2	5	2	3	
		F	1	4	4	2	5	4	4
			2	2	5	2	3	3	
			3	8	8	2	3	5	
			4	4	3	3	2	3	
			5	2	4	2	5	3	

8.4 曝露後の釘孔止水性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示すアスファルト系防水紙および透湿系防水シートを対象としており，1 か月間の屋外による曝露試験が終了したのち，釘孔止水性試験を実施した。

(1) 試験体および試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

表 1　曝露試験体の種類

防　水　紙	製　　品
アスファルトフェルト430	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用するアスファルトフェルト 430 の 1 製品
改質アスファルトフェルト下張材	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する改質アスファルトフェルト下張材の 1 製品
透湿防水シート	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する不織布タイプ 1 製品，フィルムタイプ 2 製品　計 3 製品
アスファルトルーフィング940	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 4)に該当する 1 製品
改質アスファルトルーフィング下葺材	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 5)に該当する 1 製品
透湿ルーフィング	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 6)に該当する 1 製品

試験体数は以下のとおりとなる。

- 防水紙 8 種類×各 1 体＝8 体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－接合具記号－試験体番号）

防　　水　　紙			接合具		試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号	名称	記号	
アスファルトフェルト430	AF	1製品　S	1019J	J	各 1 体 各 9 か所
改質アスファルトフェルト下張材	MF	1製品　T	1013F	F	
透湿防水シート	HS	3製品 D,F,C	1013F	F	
アスファルトルーフィング940	AR	1製品　S	1013F	F	
改質アスファルトルーフィング下葺材	MA	1製品　T	1013F	F	
透湿ルーフィング	HR	1製品　D	1013F	F	

(2) 試 験 方 法

本試験は，1 か月間の「(3)曝露試験」の後，「(4)釘孔止水性試験」を実施し，漏水状況を観察・記録する。

(3) 曝 露 試 験

曝露試験体は，防水紙 1 種類に付き図 1 に示すような構造用合板厚さ 9mm（特類 2 級）の上に防水紙を張り，ステープルを 100mm 間隔で留め付けた。

ステープルの種類は防水紙により異なり，アスファルトフェルト 430 は 1019J，その他の防水紙は 1013F とした。ステープルを留め付ける際は，防水紙の釘孔止水性試験「(6)の 1)試験体の作製方法」と同様の配慮をした。試験体の設置は垂直とし，その他の屋根下葺材は，水平面に対しての傾斜角度は約 30°とした。

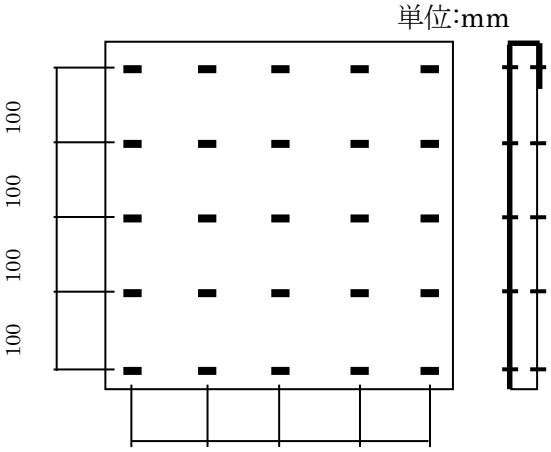


図 1　曝露試験体

(4) 釘孔止水性試験

1)試験体の作製方法

屋外から室内へ取り込んだ試験体は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%の環境下で，24 時間以上，静置した。防水紙 1 種類に付き図 2 に示す計 9 箇所に内径 40mm のパイプを立てて周囲をシールした。

2)釘孔止水性試験方法

シールが硬化したのち，図 3 に示すようにインク水を 30mm の水位となるまで注水し，24 時間静置後，パイプ内の水をスポイトで除去する。防水紙をはがして，合板へ漏水していないか目視確認する。

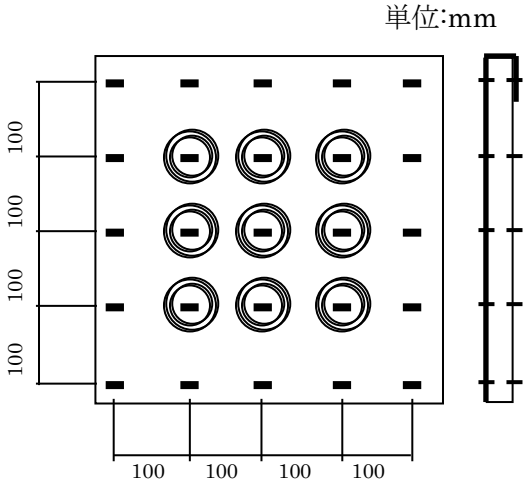
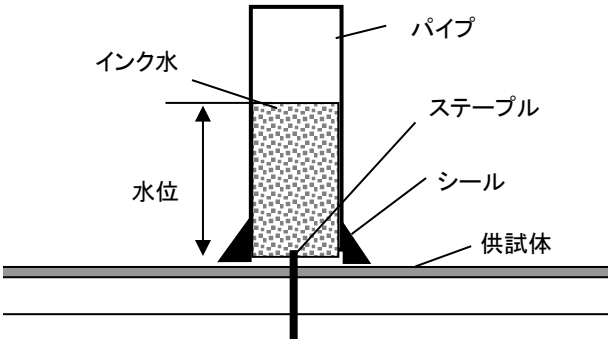


図 2　釘孔シーリング試験対象位置



構造用合板 厚さ 9mm

図 3　釘孔シーリング試験

(5) 試験結果

曝露後の釘孔止水性試験結果を表 1 に，曝露期間中の気象データを表 2 に示す。

アスファルトフェルト 430 に 1019J（波形ラスの留め付けを想定）を留め付けた試験体は、全て漏水する結果となった。防水紙の留め付けを想定した 1013F との組合せでは、アスファルト系の防水紙では、漏水した試験体は無く、透湿系の防水紙は全て漏水する結果となった。

しかし、透湿系防水紙は、透湿性を有しているため、浸入した雨水を放湿させることが期待出来る。今後においては、雨水浸入のリスクと放湿の効果について、総合的に検討する必要がある。

表１ 曝 露 後 の 釘 孔 止 水 性 試 験 結 果

試験体記号			漏水の有無								
防水紙	製品	接合具	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AF (430)	S	J (1019J)	有	有	有	有	有	有	有	有	有
MF (改質ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ)	T	F (L1013F)	無	無	無	無	無	無	無	無	無
HS (透湿防水ｼｰﾄ)	D	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	F	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	C	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
AR(940)	S	F	無	無	無	無	無	無	無	無	無
MA(改質アスファルトルーフィング)	T	F	無	無	無	無	無	無	無	無	無
HR(透湿ルーフィング)	D	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表2 曝 露 期 間 中 の 気 象 デ ー タ

月/日 2012 年	天候	気温 ℃		月/日	天候	気温 ℃	
		最高	最低			最高	最低
2/10	晴	9.6	-3.4	2/25	雨のち曇	7.9	2.5
2/11	晴	9.2	-3.3	2/26	曇	8.8	2.9
2/12	晴	9.6	-3.3	2/27	晴	8.6	-0.4
2/13	晴のち曇	8.5	-2.6	2/28	晴のち曇	6.9	-3.2
2/14	曇のち雨	5.8	2.7	2/29	雪のち雨	3.6	0.2
2/15	曇	10.1	3.6	3/1	曇	11.7	0.6
2/16	曇	4.1	0.3	3/2	雨	8.7	3.0
2/17	晴	8.5	-0.2	3/3	晴	12.2	2.9
2/18	晴	6.1	-3.4	3/4	曇	6.8	2.3
2/19	晴	7.8	-6.8	3/5	雨	7.3	1.4
2/20	晴	10.9	-5.1	3/6	雨のち晴	15.2	6.5
2/21	晴	13.6	-3.1	3/7	曇	15.7	8.8
2/22	晴のち曇	10.3	1.4	3/8	曇	10.6	7.3
2/23	雨のち曇	10.6	4.1	3/9	雨	8.6	4.4
2/24	晴	15.6	7.2	3/10	雨	7.5	1.1

付録

防水紙の釘孔止水性試験結果（外壁用防水紙－ステープル）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトフェルト430	G	1013F	1	○	○	○	○
2				2	○	○	○	○
3				3	○	○	○	×
4			1019J	1	○	○	○	○
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		S	1013F	1	○	○	○	×
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	×
10			1019J	1	○	○	○	○
11				2	○	○	×	—
12				3	○	×	—	—
13		J	1013F	1	○	○	×	—
14				2	○	○	○	×
15				3	○	○	○	×
16			1019J	1	○	○	○	×
17				2	○	○	×	—
18				3	○	○	○	○
19		T	1013F	1	○	○	×	—
20				2	○	○	○	×
21				3	○	○	×	—
22			1019J	1	○	○	○	○
23				2	○	○	○	×
24				3	○	○	○	×
25		N	1013F	1	○	○	○	×
26				2	○	○	○	○
27				3	○	○	○	○
28			1019J	1	○	○	○	×
29				2	○	○	○	○
30				3	○	○	○	×
31		K	1013F	1	○	○	○	×
32				2	○	○	○	○
33				3	○	○	○	×
34			1019J	1	○	○	○	×
35				2	○	○	×	—
36				3	○	○	×	—
37		M	1013F	1	○	○	○	○
38				2	○	○	×	—
39				3	○	○	○	×
40			1019J	1	○	○	×	—
41				2	○	○	×	—
42				3	○	○	×	—
					42	41	30	14
				合格率	100.0%	97.6%	71.4%	33.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトフェルト下張材	T	1013F	1	○	○	○	○
2				2	○	○	×	—
3				3	○	○	×	—
4			1019J	1	○	○	○	○
5				2	○	○	×	—
6				3	○	○	○	×
7		K	1013F	1	○	○	○	○
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	○
10			1019J	1	○	○	×	—
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
					12	12	8	7
				合格率	100.0%	100.0%	66.7%	58.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿防水シート	D	1013F	1	×	—	—	—
2				2	○	×	—	—
3				3	×	—	—	—
4		F	1013F	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7		C	1013F	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
					1	0	0	0
				合格率	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%

接合部別　水位30mmでの漏水試験体数

無し

1試験体

2試験体以上

	改質	=	430	>	透湿
合格率	100.0%		100.0%		11.1%

ステープルでは、防水紙の種類による差が明確となった。

屋根－N65、ねじ

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4			N65（シート）	1	○	○	○	×
5				2	○	○	○	×
6				3	○	○	○	○
7			ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	×	—
9				3	○	○	×	—
10		S	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
16			ねじ	1	×	—	—	—
17				2	×	—	—	—
18				3	○	○	○	×
19		J	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
22			N65（シート）	1	×	—	—	—
23				2	×	—	—	—
24				3	×	—	—	—
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	○	○	○	○
27				3	×	—	—	—
28		T	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
29				2	○	○	×	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	○	×	—	—
32				2	○	○	○	○
33				3	○	○	○	○
34			ねじ	1	○	○	×	—
35				2	○	○	○	○
36				3	×	—	—	—
37		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
38				2	×	—	—	—
39				3	○	×	—	—
40			N65（シート）	1	○	○	○	×
41				2	○	○	×	—
42				3	○	×	—	—
43			ねじ	1	×	—	—	—
44				2	○	○	×	—
45				3	×	—	—	—
46		K	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
47				2	○	○	×	—
48				3	○	○	×	—
49			N65（シート）	1	×	—	—	—
50				2	○	○	○	○
51				3	○	○	○	○
52			ねじ	1	×	—	—	—
53				2	×	—	—	—
54				3	×	—	—	—
55		M	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
56				2	×	—	—	—
57				3	○	○	×	—
58			N65（シート）	1	×	—	—	—
59				2	×	—	—	—
60				3	×	—	—	—
61			ねじ	1	×	—	—	—
62				2	×	—	—	—
63				3	×	—	—	—
					32	24	14	10
				合格率	50.8%	38.1%	22.2%	15.9%

製品別　水位30mmでの漏水試験体数

無し
1試験体
2試験体
3試験体
4試験体
5試験体
6試験体
7試験体
8試験体
9試験体

接合部別　水位30mmでの漏水試験体数

無し
1試験体
2試験体以上

ねじ

十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ 70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm 程度の下穴を空ける。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30㎜	水位50㎜	水位100㎜	水位150㎜
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	○	○	×	—
4			N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	○	○	○	×
6				3	○	○	○	○
7			ねじ	1	○	○	○	○
8				2	○	○	○	×
9				3	○	○	○	×
10		S	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	×	—	—	—
15				3	○	○	○	○
16			ねじ	1	○	○	×	
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		J	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
20				2	○	○	×	×
21				3	○	○	×	×
22			N65（シート）	1	○	○	○	○
23				2	×	—	—	—
24				3	○	○	○	○
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	○	○	○	○
27				3	○	○	×	—
28		T	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
29				2	○	×	—	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	○	○	○	○
32				2	○	○	○	○
33				3	×	—	—	—
34			ねじ	1	○	○	○	○
35				2	○	○	○	○
36				3	○	○	○	○
37		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
38				2	×	—	—	—
39				3	×	—	—	—
40			N65（シート）	1	○	○	○	○
41				2	○	○	○	○
42				3	○	○	○	○
43			ねじ	1	○	○	×	—
44				2	○	○	○	×
45				3	○	○	○	○
46		K	N65（ワイヤー）	1	○	○	○	×
47				2	○	○	○	○
48				3	○	×	—	—
49			N65（シート）	1	×	—	—	—
50				2	○	○	○	○
51				3	○	○	○	○
52			ねじ	1	○	○	×	
53				2	○	○	○	○
54				3	○	○	○	○
55		M	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
56				2	○	○	×	—
57				3	○	×	—	—
58			N65（シート）	1	○	○	○	○
59				2	○	○	○	×
60				3	○	○	○	×
61			ねじ	1	○	○	○	○
62				2	○	○	○	○
63				3	×	—	—	—
					49	42	33	26
				合格率	77.8%	66.7%	52.4%	41.3%

全体

改質	>	940	>	透湿
合格率 77.8%		50.8%		33.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4			N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7			ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	○
10		C	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	×	—	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	×	—	—	—
14				2	○	×	—	—
15				3	×	—	—	—
16			ねじ	1	○	○	×	—
17				2	×	○	○	○
18				3	○	×	—	—
19		L	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
22			N65（シート）	1	○	○	○	○
23				2	×	—	—	—
24				3	×	—	—	—
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	×	—	—	—
27				3	○	○	×	—
28		F	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
29				2	○	×	—	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	×	—	—	—
32				2	○	○	×	—
33				3	×	—	—	—
34			ねじ	1	○	○	○	×
35				2	○	×	—	—
36				3	○	○	○	○
37		U	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
38				2	×	—	—	—
39				3	×	—	—	—
40			N65（シート）	1	×	—	—	—
41				2	○	○	○	○
42				3	○	○	○	○
43			ねじ	1	×	—	—	—
44				2	×	—	—	—
45				3	×	—	—	—
					15	11	8	7
				合格率	33.3%	24.4%	17.8%	15.6%

屋根－N65（ワイヤー式コイル釘）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		S	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		J	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		T	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
11				2	○	○	×	—
12				3	○	×	—	—
13		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
14				2	×	—	—	—
15				3	○	×	—	—
16		K	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	×	—
18				3	○	○	×	—
19		M	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	○	○	×	—
					11	5	0	0
				合格率	52.4%	23.8%	0.0%	0.0%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	○	○	×	—
4		S	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		J	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
8				2	○	○	×	×
9				3	○	○	×	×
10		T	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	○	×	—	—
13		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
16		K	N65（ワイヤー）	1	○	○	○	×
17				2	○	○	○	○
18				3	○	×	—	—
19		M	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	○	×	×	—
21				3	○	×	—	—
					14	6	2	1
				合格率	66.7%	28.6%	9.5%	4.8%

ワイヤー式N65コイル釘

	改質	>	940	>	透湿
合格率	66.7%		52.4%		13.3%

改質と430の差が少なく、何れも合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		C	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7		L	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		F	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	○	×	—	—
13		U	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
					2	0	0	0
				合格率	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%

屋根－N65（シート式コイル釘）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（シート）	1	○	○	○	×
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	○
4		S	N65（シート）	1	○	○	○	○
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		J	N65（シート）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		T	N65（シート）	1	○	×	—	—
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
13		N	N65（シート）	1	○	○	○	×
14				2	○	○	×	—
15				3	○	×	—	—
16		K	N65（シート）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	N65（シート）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
					14	12	11	8
				合格率	66.7%	57.1%	52.4%	38.1%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（シート）	1	×	—	—	—
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	○
4		S	N65（シート）	1	○	○	○	○
5				2	×	—	—	—
6				3	○	○	○	○
7		J	N65（シート）	1	○	○	○	○
8				2	×	—	—	—
9				3	○	○	○	○
10		T	N65（シート）	1	○	○	○	○
11				2	○	○	○	○
12				3	×	—	—	—
13		N	N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
16		K	N65（シート）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	N65（シート）	1	○	○	○	○
20				2	○	○	○	×
21				3	○	○	○	×
					16	16	16	13
				合格率	76.2%	76.2%	76.2%	61.9%

シート式N65コイル釘

	改質	＞	940	＞	透湿
合格率	76.2%		66.7%		33.3%

改質と430の差が少なく、何れも合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（シート）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		C	N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		L	N65（シート）	1	○	○	○	○
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		F	N65（シート）	1	×	—	—	—
11				2	○	○	×	—
12				3	×	—	—	—
13		U	N65（シート）	1	×	—	—	—
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
					5	4	3	3
				合格率	33.3%	26.7%	20.0%	20.0%

屋根－ねじ

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	ねじ	1	×	—	—	—
2				2	○	○	×	—
3				3	○	○	×	—
4		S	ねじ	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	○	○	○	×
7		J	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	×	—	—	—
10		T	ねじ	1	○	○	×	—
11				2	○	○	○	○
12				3	×	—	—	—
13		N	ねじ	1	×	—	—	—
14				2	○	○	×	—
15				3	×	—	—	—
16		K	ねじ	1	×	—	—	—
17				2	×	—	—	—
18				3	×	—	—	—
19		M	ねじ	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
					7	7	3	2
				合格率	33.3%	33.3%	14.3%	9.5%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

ねじ

十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ 70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm 程度の下穴を空ける。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	ねじ	1	○	○	○	○
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	×
4		S	ねじ	1	○	○	×	
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		J	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	×	—
10		T	ねじ	1	○	○	○	○
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
13		N	ねじ	1	○	○	×	—
14				2	○	○	○	×
15				3	○	○	○	○
16		K	ねじ	1	○	○	×	
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	ねじ	1	○	○	○	○
20				2	○	○	○	○
21				3	×	—	—	—
					19	19	15	12
				合格率	90.5%	90.5%	71.4%	57.1%

ねじ

	改質		透湿		940
合格率	90.5%		53.3%		33.3%

改質の合格率は高く、透湿防水シートよりも 940 の方が合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	ねじ	1	×	—	—	—
2				2	○	○	○	○
3				3	○	○	○	○
4		C	ねじ	1	○	○	×	—
5				2	×	○	○	○
6				3	○	×	—	—
7		L	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	○	○	×	—
10		F	ねじ	1	○	○	○	×
11				2	○	×	—	—
12				3	○	○	○	○
13		U	ねじ	1	×	—	—	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
					8	7	5	4
				合格率	53.3%	46.7%	33.3%	26.7%

接合具	防水紙	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
ステープル	アスファルトフェルト430	100.0%	97.6%	71.4%	33.3%
	改質アスファルトフェルト下張材	100.0%	100.0%	66.7%	58.3%
	透湿防水シート	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%
ワイヤー式N65コイル釘	アスファルトルーフィング940	52.4%	23.8%	0.0%	0.0%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	66.7%	28.6%	9.5%	4.8%
	透湿ルーフィングシート	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%
シート式N65コイル釘	アスファルトルーフィング940	66.7%	57.1%	52.4%	38.1%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	76.2%	76.2%	76.2%	61.9%
	透湿ルーフィングシート	33.3%	26.7%	20.0%	20.0%
ねじ	アスファルトルーフィング940	33.3%	33.3%	14.3%	9.5%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	90.5%	90.5%	71.4%	57.1%
	透湿ルーフィングシート	53.3%	46.7%	33.3%	26.7%

ねじ
十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，
ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm程度の下穴を空ける。

(4) 暴露後の釘穴シーリング性試験

2/10から1ヶ月曝露した後の釘穴シーリング性試験（30mm）結果

試験体記号			漏水状況								
防水紙	製品	接合具	1	2	3	4	5	6	7	8	9
アスファルトフェルト430	S	1019J	×	×	×	×	×	×	×	×	×
改質アスファルトフェルト下張材	T	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透湿防水シート	D	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	F	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	C	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
アスファルトルーフィング	S	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
改質アスファルトルーフィング下葺材	T	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透湿ルーフィングシート	D	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×

30mmで漏水なし ○
30mmで漏水あり ×

国土技術政策総合研究所
宮村雅史

9. 各種二次止水層用防水材料の止水性および下地水分拡散性に関する試験

目次

9.1 透湿防水シートと防水テープによる防水試験
9.2 自然曝露による釘孔止水性試験
9.3 合板の乾燥試験

9.1. 透湿防水シートと防水テープによる防水試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①「(2) 試験の組み合わせ」に従い，「(3) 材料および養生方法」に示す材料を採取し養生した。

②「(4) 試験体作製」に従い，試験体を準備した。

③「(5) 試験」に従い，指定された試験を実施した。

なお，試験状況は「(6) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 試験の組み合わせ

試験は，表 1 のとおりとした。

表 1　試験の組み合わせ

防水テープ	透湿防水シート	試験体数
改質アスファルト系両面防水テープ	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ①	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ②	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋不織布	3 体
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋割符	3 体

(3) 材料および養生方法

①材料

- 合板：構造用合板特類 2 級，厚さ 9mm，幅 150mm，長さ 400mm とした。
- ステンレス板：厚さ 1mm。JIS G 4305（冷間圧延ステンレス鋼板および鋼帯）に規定した表面仕上げ No. 2B とし，幅 80mm，長さ 250mm。
- テープ：防水テープは幅 50mm，長さ約 270mm，シール用テープは幅 50mm，長さ 110mm とした。
- 透湿防水シート：幅 110mm，長さ 320mm とした。

②養生方法

全ての供試材料は，23±2℃，(50±5)%RHの環境で24時間以上静置した。

(4) 試験体の作製

試験体は，23±2℃，(50±5)%RH の環境内で作製した。

なお，ステンレス板に防水テープを張り付ける幅は 30mm とし，その他の部分は合板に張り付くように配置した。張り合わせは，質量 2kg のローラーを用いて，ステンレスの部分と合板の部分に分けて約 5mm/sec の速さで各々2 往復した。ただし，留め付け専用釘の部分は，上下，左右に各々2 往復とした。試験体の詳細を図 1 に，試験体作製手順を図 2 に示す。

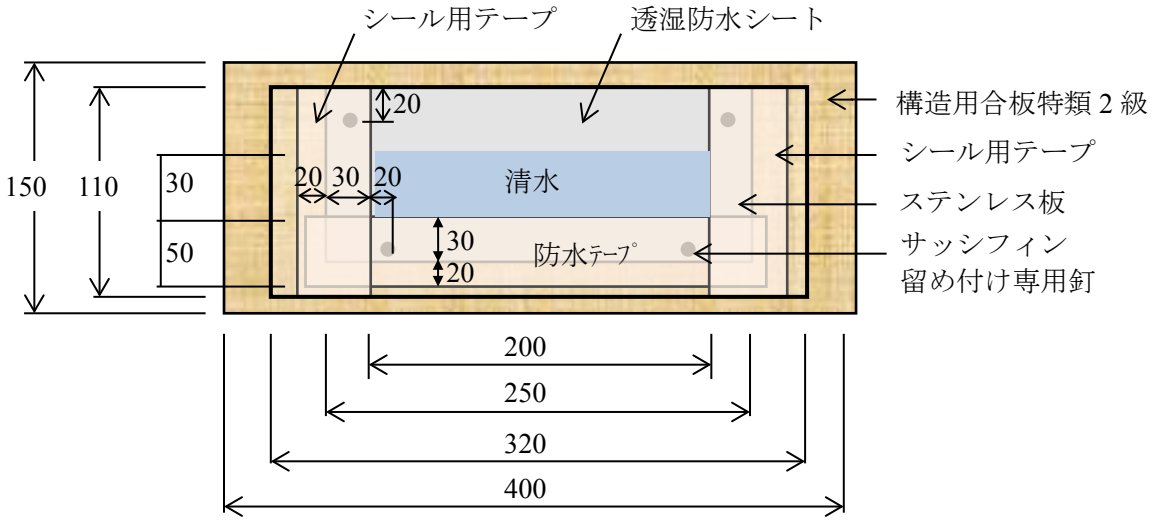


図 1　試験体

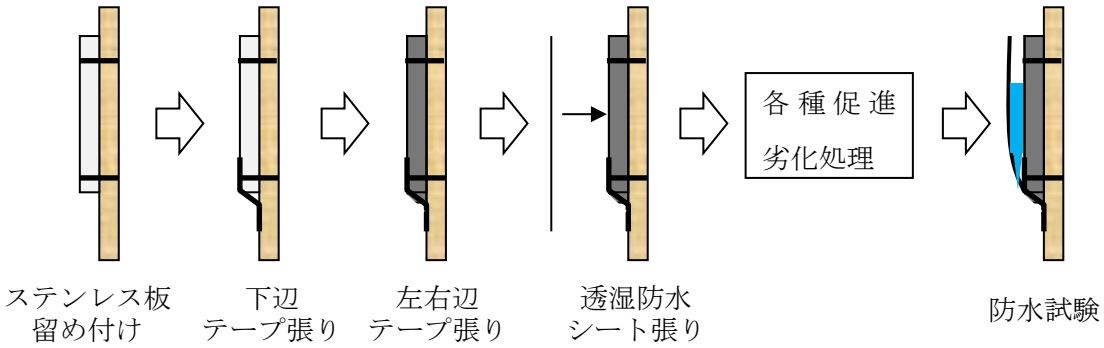


図 2　試験体作製手順

(5) 試験

試験は，以下の「①加熱処理」を行ったのち，「②防水試験」を実施した。

①加熱処理

NPO法人住宅外装テクニカルセンター規格の住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート「JTCS-0002，5.1.7 加熱処理」に準拠した。処理温度および時間は 90±2℃，7 週間とした。

②防水試験

試験体を 10 分間 23±2℃，(50±5)%RH の環境に静置後，袋状の中に着色水を高さ約 30mm まで注水して 1 時間垂直に保持した。その間に漏水した場合は，漏水時間と漏水量を質量で計測した。漏水の際に水位が 5mm となった場合は，5mm に至るまでの経過時間と漏水量を計測した。なお，漏水量は 0.1 g の精度を保有した電子天秤で計測した。着色水は，JAS 食用赤色 102 号を 0.1%程度に希釈したものとした。

(6) 試験結果の記録

①試験体作製後：試験体ごとに写真撮影をした。

②加熱処理後：試験体ごとに写真撮影をした。

③防水試験後：試験体ごとに，時間当たりの漏水量を計測し，写真撮影をした。

(7) 試験結果

表 2 に示す通り、不織布系との試験体で漏水が生じており、不織布系の透湿防水シートを使用する場合は、シートメーカー指定の防水テープなど、相性を検討することが必要と思われる。

表 2　透湿防水シートと防水テープによる防水試験結果

防水テープ	透湿防水シート	番号	漏水時間　min	漏水量　ml/hr
改質アスファルト系 両面防水テープ	不織布系	1	(注水直後漏水)	7150
		2	－	0
		3	(注水直後漏水)	6930
ブチル系両面防水テープ①	不織布系	1	(注水直後漏水)	1200
		2	－	0
		3	－	0
ブチル系両面防水テープ②	不織布系	1	(注水直後漏水)	2690
		2	(注水直後漏水)	980
		3	(注水直後漏水)	410
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋不織布	1	－	0
		2	－	0
		3	－	0
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋割符	1	－	0
		2	－	0
		3	－	0

9.2 自然曝露による釘孔止水性試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①防水紙を「(2) 防水材料の採取」に示す方法に従い採取した。

②表 1 に示す組み合わせにより，試験体を作製した。

③曝露を「(5) 屋外曝露方法」に従い実施した。

④「(6) 釘孔止水性試験」に従い防水性を確認した。

なお，試験状況は，「(7) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 防水材料の採取

防水紙は，ロール状製品の最外周部分の 1m程度を除き，幅約 1,000mm，長さ約 1,800mm の大きさで採取したのち，23±2℃，(50±5)%RH の環境で 24 時間以上養生した。

(3) 試験体の種類

試験体は，表 1 のとおりとした。

表 1　自然曝露試験体

防　水　紙	ステープル	留め付け器具	留め付け間隔	合板の厚さ	試験体数
改質アスファルトルーフィング	1010J	ハンマータッカー	縦横 300mm	12mm	1 体
アスファルトルーフィング 940					1 体

(4) 試験体の作製

試験体の詳細を図 1 に，作製手順を以下に示す。

①架 台 等

合板の斜面が 4/10 の勾配，垂木の間隔が 455mm となるような架台を作製した。

②合　　板

特類，2 級，1,820mm×910mm，厚さ 12mm の構造用合板を 23±2℃，(50±5)%RH の環境にて，1 日間養生し，合板の質量を計測した。

③防 水 紙

防水紙は横張りとし, 合板に対して周辺が余裕のあるように配置したのち, ハンマータッカーを使用して, 1010J のステープルを 300mm 間隔で正確に留め付けた。なお，留め付けを予定している部分に節がある場合は，位置を移動して節による影響がないようにした。その後，合板，防水紙，ステープルの総質量を計測した。

④合板の設置

防水紙と合板の間から，合板の周辺をビスで架台に留め付けた。また，合板の周辺からの雨水浸入や風による防水紙のめくれが生じないように覆い，留め付けた。その際は，引張力を加えないように注意した。

⑤歩　　行

試験体作製後，合計 80kg（人と錘の合計で 80kg とした）にて，各ステープルに対して接合部の上部 5cm，中央部並びに下部 5cm を高さ 10cm より各 1 回ずつ踏みつけた。また，曝露終了前にも同様に歩行した。なお，踏みつける靴の方向は，傾斜と直交方向とした。また，歩行に使用した靴は，屋根作業用の靴（Hyper V 屋根プロ #1200）とした。

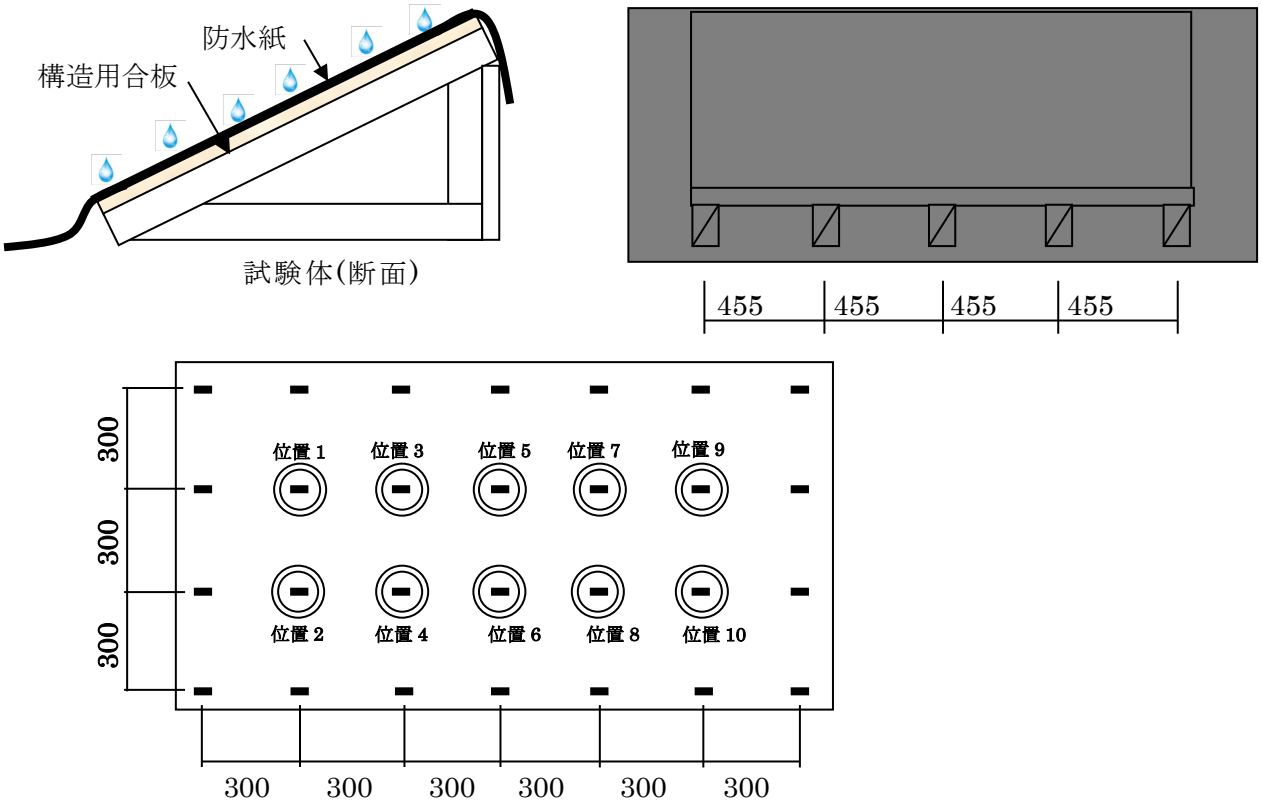


図 1　試験体

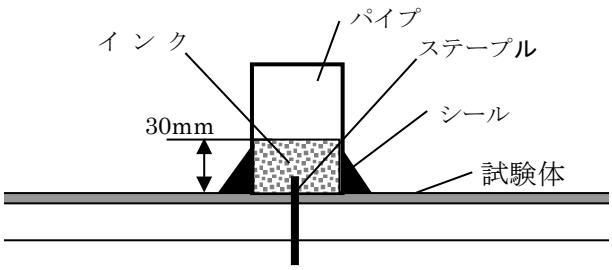


図 2　釘孔止水性試験状況

(5) 屋外曝露方法

試験体の設置場所は，遮蔽物により日陰が発生しない屋外とし，傾斜面を北向きとした。

曝露期間は 8 週間とした。

(6) 釘孔止水性試験

曝露後，合板から上部を取り外して室内へ搬入し，23±2℃，(50±5)％RH の環境下で 24 時間以上静置した。ステープル上部に内径 40mm のパイプを立てて，防水紙との接触部位の周囲をシールした。シールが硬化したのち，着色水を 30mm の水位となるまで注水し，10 分，30 分，1 時間，3 時間，6 時間および 24 時間経過後の漏水量を計測した。試験終了後，防水紙を剥がして，合板へ漏水していないか目視確認した。本試験が終了したのち，パイプや防水紙等を剥がし，合板の質量を計測した。なお，着色水は，JAS 食用赤色 102 号を 0.1％程度に希釈したものとした。

防水試験状況を図 2 に示す。

(7) 試験結果の記録

①合板の質量

試験前と釘孔止水性試験の終了後，合板のみの質量を計測した。

②歩　　行

歩行前後のステープル周辺の拡大写真を撮影した。

③曝露状況

ステープル周辺の孔を 1 週間ごとに拡大写真を撮影した。

④曝露後の質量

架台から合板等を取り外し，全体の総質量を計測した。

⑤釘孔止水性試験後

試験体ごとに漏水状況の記録と写真撮影をした。

(8) 試験結果

釘孔止水性試験結果を表 2 および表 3 に示す。漏水の水位として計測出来る試験体は無かったが、合板表面を確認したところ、アスファルトルーフィング 940 が 10 体中 3 体、改質アスファルトルーフィングが 10 体中 1 体漏水していた。

表 2　釘孔止水性試験結果

防　水　紙	自然曝露前		自然曝露後	
	合板質量　g	全体質量　g	全体質量　g	合板質量　g
改質アスファルトルーフィング	9180.8	11331.1	11312.9	9182.1
アスファルトルーフィング 940	10674.4	12993.6	12990.2	10681.9
自然曝露期間　：　平成 25 年 1 月 29 日　～　3 月 26 日				

表 3　釘孔止水性試験結果

防水紙	測定項目	測定時間	位置									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
改質アスファルトルーフィング	漏水量 水位 mm	10 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		1 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		3 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		6 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		24 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	漏水量 cc	10 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		30 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	漏水の有 無*	24 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
アスファルトルーフィング 940	漏水量 水位 mm	10 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		1 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		3 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		6 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		24 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	漏水量 cc	10 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		30 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	漏水の有 無*	24 時間	×	○	○	○	×	○	○	○	×	○

（注）“漏水の有無”の○は漏水がなかったことを，×は漏水したことを示す。

9.3 合板の乾燥試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①「(2) 試験体および養生方法」に示す材料を採取し，養生した。

②「(4) 試験体の作製方法」により試験体を作製した。

③「(5) 試験方法」により試験を実施した。

なお，試験状況は，「(6) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 試験体および養生方法

①防水紙

アスファルトルーフィング 940 および透湿ルーフィングシートの 2 種類，150mm×150mm（ロール状製品の最外周部分の 1m程度を除き採取した。）

②合　　板

特類，2 級，150mm×150mm，厚さ 12mm とした。

③養生方法

①および②を 23±2℃，(50±5)％RH の環境で 24 時間以上養生した。

試験体の概要を表 1 に示す。

表 1　乾燥試験体

防　水　紙	ステープル	留め付け器具	合板の厚さ	試験体数
アスファルトルーフィング 940	1010J	ハンマータッカー	12mm	3 体
透湿ルーフィングシート				3 体

(3) 試験体数

①アスファルトルーフィング 940 による試験体：3 体

②透湿ルーフィングシートによる試験体：3 体

(4) 試験体の作製方法

試験体は，図 5 に示すとおりとした。以下に各々の試験体の作製方法と注水位置を示す。

①合板の底面にアルミ板を敷いた。

②防水紙を合板の上面に被せた。

③図 1 の端部拡大図を参照し，側面および上下面に幅 30mm のアルミテープを張り付けた。

④防水紙の上面の中央部に 1010J のステープルをガンタッカーで留め付けた。

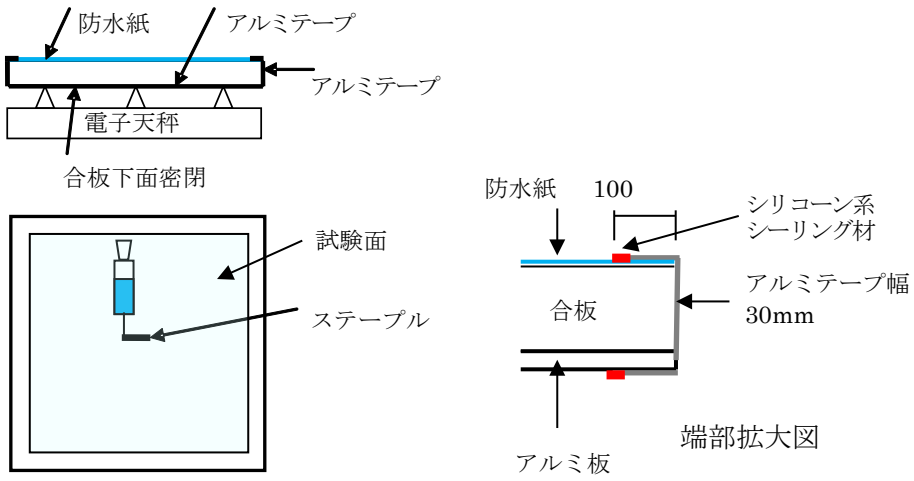


図１　試験体と注水位置

(5) 試験方法

試験概要を以下に示す。なお，試験体周辺の温湿度は23±2℃，(50±5)%RHの環境とした。

①試験体作製前後の合板の質量を計測した。

なお，質量は，0.1ｇの精度を保有する電子天秤で計測した。

②試験体作製後，透湿ルーフィングシートを対象にしてステープルの孔へ注射器を差し，試験面に水が満たされるように，注水量を記録した。次にアスファルトフェルト940を対象にして，同量の水を同様の方法で注水した。

③注水前，注水直後，注水 10 分後，30 分後，1 時間後，3 時間後，6 時間後，24 時間後，2 日後，3 日後，以降 14 日までの毎日，試験体全体の質量を計測した。

④注水前，注水直後，注水10分後，1日後，7日後，14日後に写真撮影をした

⑤試験体から防水紙やテープ類を剥がし，合板の質量を計測した。

⑥全乾法により合板を乾燥させて，含水率を測定した。

全乾質量は，各試験片を乾燥器中で100±2.5℃の温度で乾燥し，恒量に達したと認められるときの質量とし，含水率は次式によって算出した。

含水率（%）＝ 〔 (W1－W2)／W2 〕×100

ここに，　W1 ： 乾燥前の質量（ｇ）

W2 ： 全乾質量（ｇ）

(6) 試験結果の記録

①養生前後の合板の質量を計測した。

②試験体作製前後の質量を測定し，外観写真を撮影した。

③乾燥中の質量の測定と写真撮影をした。

④合板の含水率を全乾法により測定した。

(7) 試験結果

合板の乾燥試験結果を表 2 および表 3 に示す。試験後、合板の含水率の平均は、アスファルトルーフィング 940 の 17.8%、透湿ルーフィングシートが 9.6%となり、アスファルトルーフィング 940 と比較して透湿ルーフィングシートの含水率が低い状態であった。本試験では、注水量が同量としている。釘孔止水性は、前述の試験においてアスファルト系が優れているため、本来、浸水量も異なることが考えられる。総合的な評価が必要と思われる。

表 2　合板の乾燥試験結果

測 定 項 目		アスファルトルーフィング 940			透湿ルーフィングシート		
		1	2	3	1	2	3
試験前合板質量　g（気乾状態）		109.8	107.3	107.8	113.0	112.1	110.2
試験後合板質量　g（含水状態）		119.0	116.8	118.1	114.0	113.7	111.8
乾燥経過中の試験体質量　g	注水前	165.6	164.9	168.5	153.6	156.1	150.8
	注水後	175.7	175.2	179.4	163.4	166.0	161.0
	10 分後	175.7	175.2	179.4	163.4	166.0	161.0
	30 分後	175.7	175.2	179.4	163.3	165.9	160.9
	1 時間	175.7	175.2	179.4	163.1	165.7	160.7
	3 時間	175.7	175.2	179.4	162.5	165.0	160.0
	6 時間	175.7	175.2	179.4	161.8	164.4	159.3
	24 時間	175.7	175.2	179.4	160.0	162.8	157.4
	2 日	175.7	175.2	179.4	158.9	161.7	156.2
	3 日	175.7	175.2	179.4	158.0	161.0	155.4
	4 日	175.7	175.2	179.4	157.4	160.2	154.7
	5 日	－	－	－	－	－	－
	6 日	175.6	175.0	179.3	156.4	159.4	153.6
	7 日	175.6	175.0	179.3	156.0	159.0	153.3
	8 日	175.6	175.0	179.3	155.7	158.7	153.0
	9 日	175.6	175.0	179.3	155.4	158.4	152.7
	10 日	175.5	174.9	179.2	155.2	158.1	152.5
	11 日	175.5	174.9	179.2	155.0	158.0	152.4
	12 日	－	－	－	－	－	－
	13 日	175.4	174.8	179.2	154.8	157.6	152.0
	14 日	175.5	174.9	179.2	154.5	157.5	151.9
試験後合板質量　g（気乾質量）		110.9	108.5	108.9	113.5	112.9	111.0
試験後合板質量　g（全乾質量）		101.5	99.3	99.5	104.1	103.6	101.9

表 3　合板の乾燥試験結果

測 定 項 目	アスファルトルーフィング 940			透湿ルーフィングシート		
	1	2	3	1	2	3
乾燥前の質量 W1（g）	119.0	116.8	118.1	114.0	113.7	111.8
全 乾 質 量 W2（g）	101.5	99.3	99.5	104.1	103.6	101.9
含　水　率 （%）	17.2	17.6	18.7	9.5	9.7	9.7

10. 屋根下葺材の雨水浸入リスクおよび野地合板の乾燥性状に関する実大曝露試験

10.1 試験目的

本共同研究においては、各種の外壁下張材および屋根下葺材の釘孔止水性試験、防水紙のステープル孔から漏水した水分の乾燥・拡散状況を把握する試験などを実施してきた。これらの試験により一般的にアスファルト系防水紙は釘孔止水性が優れ、透湿系防水紙は透湿性が良く下地が乾燥しやすいことが明らかになっている。しかし、下地の乾燥状態や劣化リスクは、雨水浸入量と乾燥速度のバランスから成り立っているため、雨水浸入と乾燥に関する総合的な試験が求められてきた。

本試験では、屋根の下地となる野地合板が乾燥しにくい状況となるよう、日射量が少なく気温が低い冬期を選び、直接的な日射が当たりにくい北面の屋根を対象として、雨水浸入量や乾燥状況を把握した。

なお、本試験では 2 種類の試験を実施しており、後述の試験 A では、下葺材施工直後に雨が降り続き、軒先水切りや屋根葺材などを葺くことが困難な厳しい状況を想定したものであり、屋根葺材が無く強風の状況で撒水した後、自然曝露させ、野地合板の含水状況を把握することを目的とした。試験 B では、建設後、何らかの不具合により野地表面へ雨水が浸入した場合の野地合板の乾燥状況を把握することを目的としたものであり、下葺材と野地の間に一定量注水後、瓦を施工して一定期間自然曝露した後に野地合板の含水状況を調べ、下葺材の透湿性の差異による影響を検証した。

10.2 実験参加者

石川廣三（東海大学）

坂根昇（透湿ルーフィング協会）

鈴木崇裕（アスファルトルーフィング工業会）

佐々木基登、田中正幹、神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）

宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

10.3 試験場所

国立研究開発法人 建築研究所 強風雨発生装置前

茨城県つくば市立原 1 番地

10.4 試験日程

①試験 A（下葺材が露出した撒水・自然曝露試験、瓦なし）

試験体作成日：2016 年 3 月 9 日（水）

自然曝露期間：14 日間

新しい構造用合板を用い、各合板の質量、各部位の含水率を測定

野地合板と下葺材の施工をした後、屋根葺材が無い状態で撒水試験、3 月 23 日まで自然曝露

野地合板測定日：3 月 23 日（水）

下葺材を剥がして野地合板の含水率と質量を測定

②試験 B（下葺き材との時間に注水後瓦を施工した状態での自然暴露試験）

試験体作成日：3 月 23 日（水）

自然曝露期間：28 日間

試験 A における含水率測定後の野地合板をそのままの状態で再度張り、標準施工要領に則り下葺材を施工し、流し桟を用いずに瓦桟木を施工した後、下葺材上部の 3 箇所と、下部の 2 箇所、計 5 箇所に孔をあけ、各々300cc/箇所野地へ注水した。注水後、下葺材の孔は、片面防水テープで防水処理を施した。F 形の粘土瓦を施工した後、小屋裏換気の無い状況を想定し、試験架台の壁面開口部を合板で密閉した。その後 4 月 20 日まで自然曝露させた。

野地合板測定日：4 月 20 日（水）

粘土瓦、瓦桟、下葺材を剥がして野地合板の含水率と質量を測定した。

10.5 試験期間中の気候（3/9～4/20）

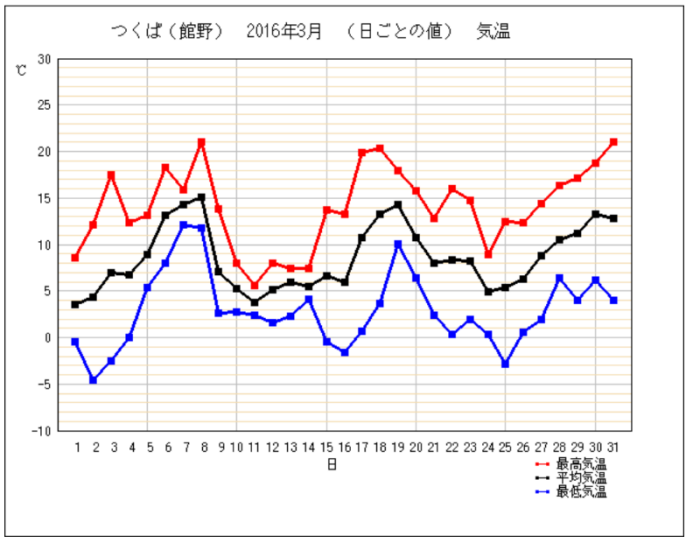
気象庁のつくば（館野）の気象データを引用。

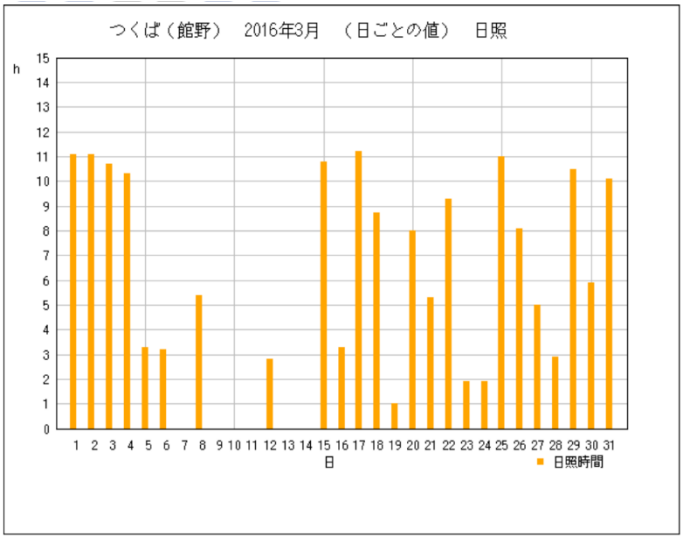
- 試験 A の期間中（3/9～3/23）の降雨量

3/9：14mm、3/14：25.5mm、3/15：0.5mm、3/19：12mm

3 月の気候グラフ（気象庁）

気温、日照





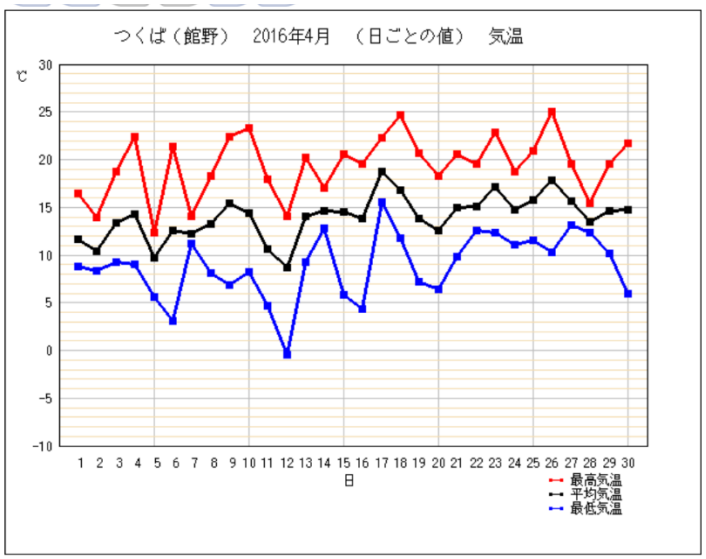
気温（℃） 日照時間（ｈ）

- 試験 B の期間中（3/23～4/20）の降雨量

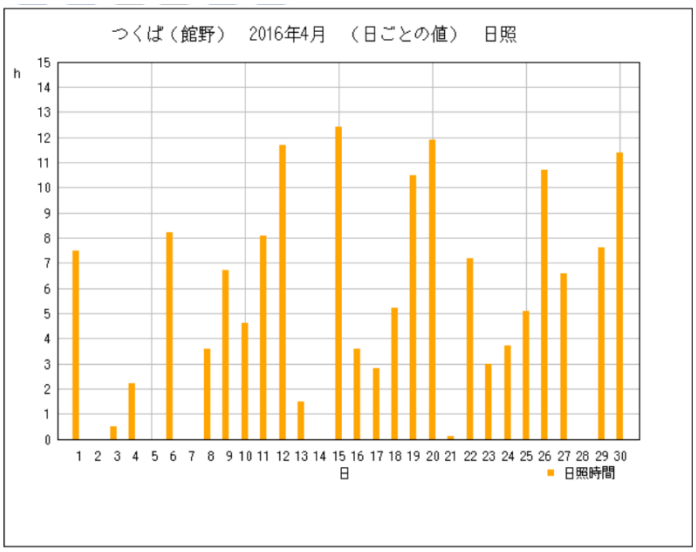
3/24：1.0mm、4/3：1.5mm、4/4：6.0mm、4/5：1.0mm、4/7：36.0mm、4/13：0.5mm、4/14：15.0mm、4/17：1.5mm、4/18：2.5mm、4/19：1.5mm

4 月の気候グラフ（気象庁）

気温、日照



気温（℃）



日照時間（ｈ）

10.6 供試材料

- 野地：構造用合板、特類、2 級、針葉樹合板、厚さ 12mm
- 下葺材：透湿ルーフィング
  アスファルトルーフィング 940（以下 940 と略す）
- ステープル：F 線
- 防水テープ：ブチルテープ、50mm
- 瓦桟：15×30、スギ
- 瓦桟留め付け用接合具：コーススレッド φ3.8、51mm
- 瓦留め付け用接合具：コーススレッド φ3.8、51mm
- 粘土瓦：F 形瓦

10.7 試験体

写真 1、2 および図 1、2 を参照。

- 試験架台：試験対象となる屋根面の中心部と送風口の中心部の高さが合致するように作成
- 屋根傾斜面の方向：北向き
- 屋根面の勾配：4 寸勾配
- 屋根面の寸法：幅 2,366×奥行き 2,040mm
- 野地：左右で 2 等分し、軒先より各 2 枚横張り
- 軒先水切り：使用していない
- 下葺き材、ステープル、防水テープなどの仕様：写真 2 および図 2 による。



写真１　野地板

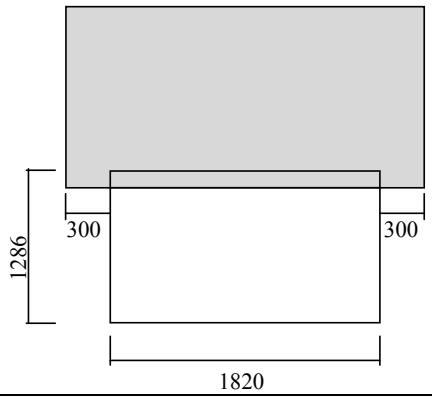
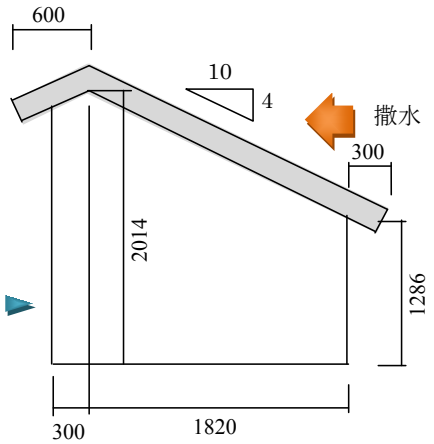
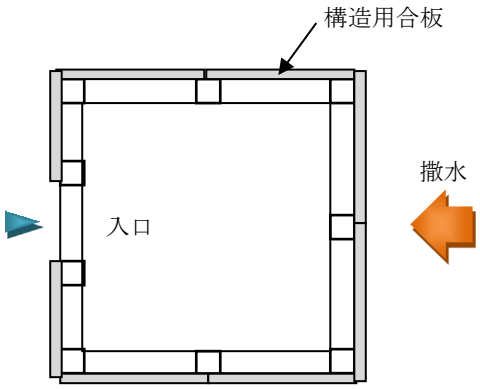
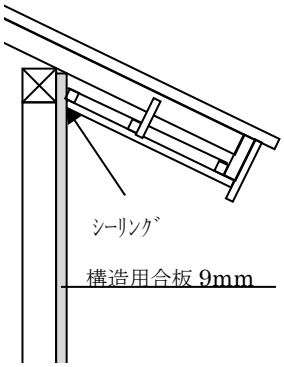
北面立面図（撒水面）	側面立面図
	
平面図	**瓦屋根－外壁取り合い部**
	

図１　試験架台の概要

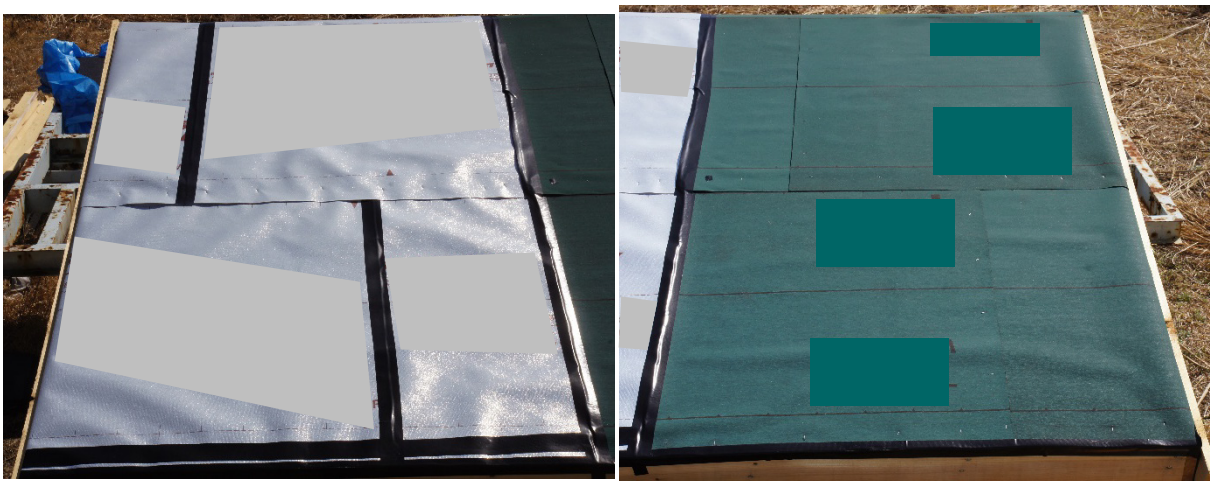


写真２　下葺材の施工状況（左：透湿ルーフィング、右：アスファルトルーフィング 940）

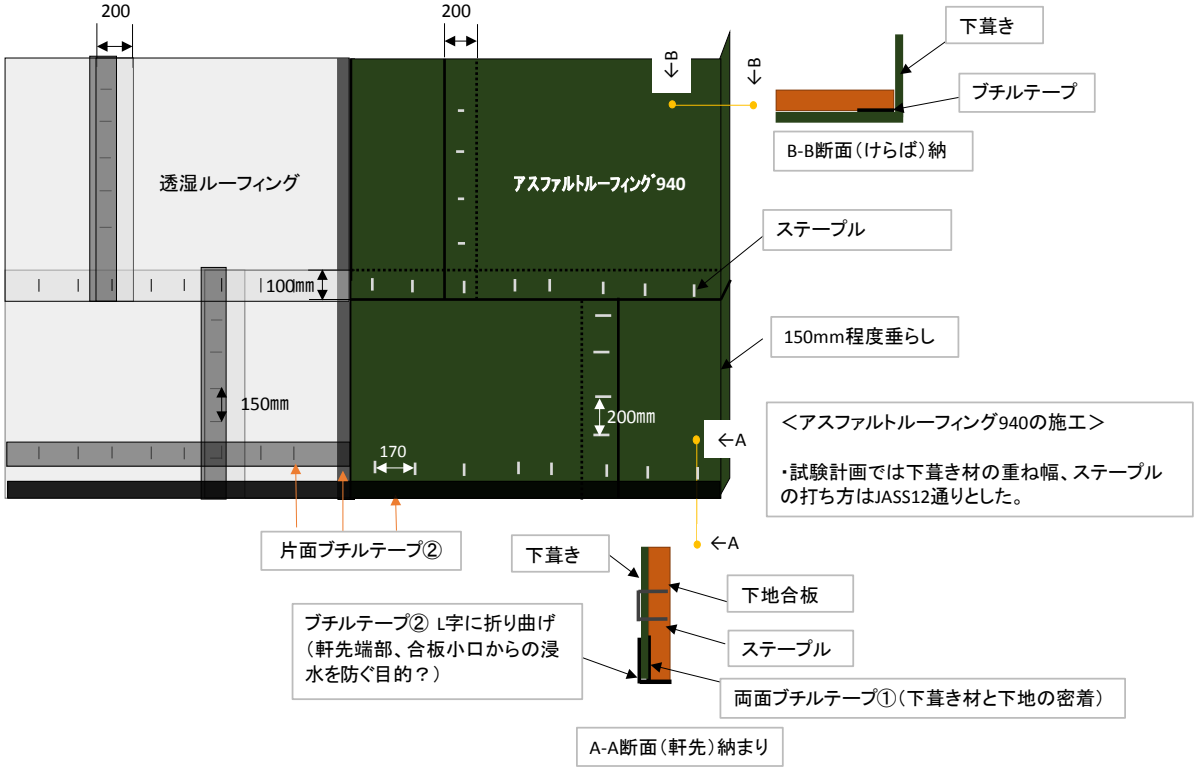


図２　下葺材の施工状況

下葺材の配置：屋根面の左側（東側）には透湿ルーフィング、右側（西側）には 940 を施工した。また、各々の試験面に重ね部を設けた。

下葺材の施工：透湿ルーフィングは、透湿ルーフィング協会の標準施工要領に準じた。940 は、基本的に JASS 12 に準じたが、ステープルの留め付け間隔は、水平方向 170mm、流れ方向 200mm とした。

なお、下葺材の施工は、風と下葺材の留め付け作業状況の関係を探るため、風速 5m/s の風を吹かせた状態で実施した。

- 透湿ルーフィングの施工手順

①野地合板の軒先に両面の防水テープを貼り付けた。

②透湿ルーフィングを横張りし、下葺材の重ね部の幅は、水平方向 200mm、流れ方向 100mm とした。

③軒先の両面防水テープと下葺材を十分に密着させた。

④ステープルによる下葺材の留め付けの位置は、軒先側と重ね部を対象とし、ハンマータッカーを使用して全て 150mm 間隔で留め付けた。なお、左右の重ね部は、野地合板に接する下側の下葺材のみステープルで留め付けており、上に重ねる部分はステープルの留め付けをしていない。従って、左右の重ね部のステープルは、上側のルーフィングが覆い被さるので外側から見えない状態となった。流れ方向の重ね部は、そのまま外側から留め付けている。

⑤軒先側のステープルの上部および下葺材の左右の重ね部は、片面防水テープを貼り付けた。

⑥下葺材の軒先を片面防水テープで貼り付けた。

- 940 の施工手順

①野地合板の軒先に両面の防水テープを貼り付けた。

②940 を横張りし、下葺材の重ね部の幅は、水平方向 200mm、流れ方向 100mm とした。

③軒先の両面防水テープと下葺材を十分に密着させた。

④ステープルによる下葺材の留め付け位置は、軒先側と重ね部を対象とし、ハンマータッカーを使用して、水平方向 170mm、流れ方向 200mm の間隔で留め付けた。

⑤下葺材の軒先を片面防水テープで貼り付けた。

- 透湿ルーフィングと 940 の施工状況の比較

①ステープルの留め付け間隔が異なる。

②下葺材の左右の重ね部のステープルの留め付け方法が異なる。

③下葺材の左右の重ね部の防水テープの有無

④軒先に並んだステープルの上部の防水テープの有無

透湿ルーフィングと 940 の境界の重ね部は、片面防水テープを貼り、雨水浸入を防いでいる。

試験 A では、南側にある開口部（　mm×　mm）を開放しているが、試験 B では同開口部へ塞いだ状態となっている。

10.8 試験概要

1）試験 A

①事前計測

野地合板の質量、含水率を記録

②試験体の作成

野地合板、下葺材などの施工

③撒水試験

写真 3 に示す通り、強風雨撒水試験装置の前に試験架台を設置し、下葺材の施工が終了した試験体に対して、下記に示す撒水試験を実施した。

- 撒水量：4L/㎡・min
- 風速：10m/s
- 撒水時間：1 時間

④自然曝露

3/9 の撒水試験終了後、そのままの状態で 14 日後の 3/23 まで自然曝露

⑤計測および観察

下葺材などを剥がして、野地合板の含水率や質量などを確認した。

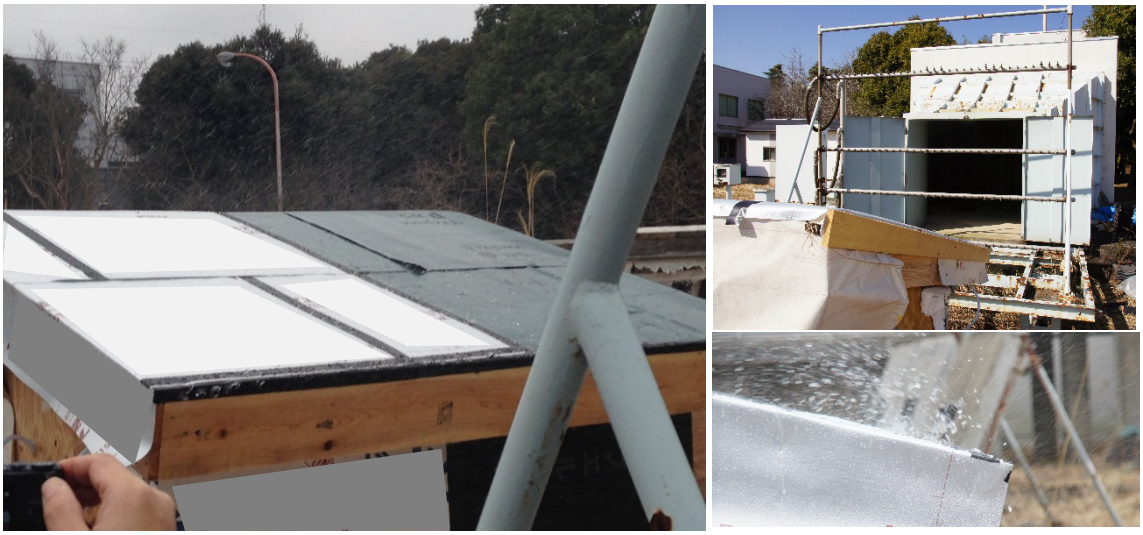


写真 3　風速 10m/s による撒水状況

2）試験 B

①試験体の作成

試験 A での利用が終了した野地合板をそのままの状態で再度留め付けた後、下葺き材を施工した。

「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」に準拠して、下葺きの上に直接、瓦桟を留め付けた。

③注水

瓦桟の施工後、写真 4,5 に示す通り、下葺材および瓦桟を施工した後、下葺材ごとに上部（瓦の 6 段目）3 か所 300ml、下部（瓦の 2 段目）2 か所 300ml、計 1,500ml を野地合板の表面に注水した後、写真 6 の通り F 形の粘土瓦を葺いた。

④自然曝露

3/23 から 4 週間（28 日）後の 4/20 まで自然曝露させた。

⑤計測および観察

瓦、瓦桟、下葺材などを剥がして、野地合板の含水率や質量を計測した。



写真 4　下葺材に孔をあけて野地合板の表面に注水

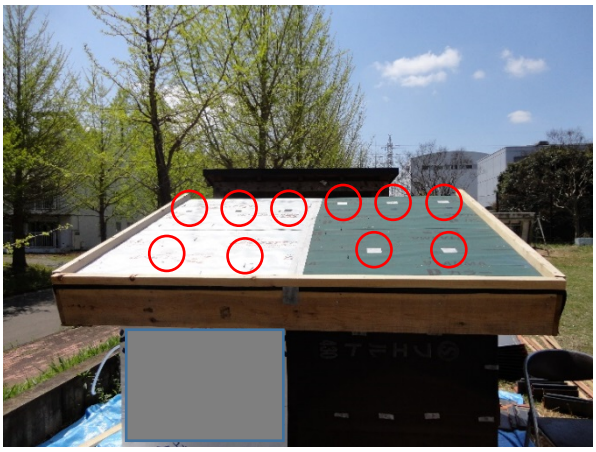


写真 5　注水位置



写真 6　F 形の瓦を葺いた状態で 28 日間自然曝露

10.9 .試験結果および考察

1)試験 A

①試験前の野地合板の質量および含水率

試験前の計測結果を表 1 に示す。

構造用合板の両端、中央部を測定した各 3 箇所の含水率は、何れにおいても 30%以下であった。

表 1　試験前の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板 No.	位置	質量	含水率					
					①	②	③	Max	Min	Av.
試験前 3/9	透湿防水シート	1	軒側	6319.4	26.5	25.0	27.5	27.5	25.0	26.3
		2	棟側	6962.2	24.5	22.5	22.5	24.5	22.5	23.2
	940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.0	24.0	20.5	21.8
		4	棟側	6166.7	23.0	21.0	19.5	23.0	19.5	21.2

②14 日経過後の野地合板の質量および含水率

撒水後、14 日間にわたり自然曝露した後の計測結果を表 2 に示す。また試験前後の変動を表 3 に示す。

野地合板全体の試験前後の質量を比較すると、下葺材の種類、野地合板の位置に関係なく、全て質量が減少しており、野地合板全体としては、乾燥していることが明らかとなった。

試験前の野地合板の含水率は、全て 28%未満であったが、940 を使用した軒先側の含水率は全て 30%を超えていた。その要因は、以下のことが考えられる。

1）本試験体は、下葺材の施工直後に強風雨が続いたことを想定しているため、軒先水切りが無く、下葺材のまま風速 10m/s、4L/㎡・min の条件で撒水した。試験時の観察によれば、下葺き材上面の流下水が風で軒先から巻上がり、多量の水が継続的に軒先部分に集中する状況であった。

2）透湿ルーフィングの軒先側に留め付けたステープルの上部には防水テープを貼り、釘孔からの雨水浸入を防いでいるが、940 の場合はステープルの上部に防水テープが施されていない仕様であった。

3）透湿ルーフィングと比較すると、940 は透湿性が低く、乾燥に時間が掛かること。

表 2 撒水、自然曝露後の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板No.	位置	質量	含水率(%)																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13									
					14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Max	Min	Av.
曝露後 3/23	透湿防水シート	1	軒側	6228.9	26	29	29	27	23	23	23	23	24	22	20	21	20							29.0	19.5	23.5
		2	棟側	6901.5	27	37	25	24	21	22	23	23	23	24	24	24	23	23	24	22	22	25	26	36.5	21.0	24.2
	940	3	軒側	6518.2	47	55	46	54	72	43	70	79	53	20	21	18	18							78.5	17.5	45.5
		4	棟側	6042.0	15	16	19	21	20	21	22	24	22	20	24	25	41	17	12	14	18	26		41.0	12.0	20.7

□内は、軒先の含水率

表 3 試験前後の野地合板の含水状態の変化

下葺材	合板No.	位置	試験前				試験後				試験前後の差			
			質量	含水率			質量	含水率			質量	含水率		
				Max	Min	Av.		Max	Min	Av.		Max	Min	Av.
透湿防水シート	1	軒側	6319.4	27.5	25.0	26.3	6228.9	29.0	19.5	23.5	−90.5	1.5	−5.5	−2.8
	2	棟側	6962.2	24.5	22.5	23.2	6901.5	36.5	21.0	24.2	−60.7	12.0	−1.5	1.0
940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.8	6518.2	78.5	17.5	45.5	−16.2	54.5	−3.0	23.7
	4	棟側	6166.7	23.0	19.5	21.2	6042.0	41.0	12.0	20.7	−125	18.0	−7.5	−0.5

②野地合板の含水状況

曝露終了時の野地合板の状況を写真 7,8 に示す。〇付き数字の部分はステープルが留め付けていた部分であり、ステープル孔からの漏水が考えられるため、その周辺の含水率を測定している。写真 8 の右下にある 940 の軒先に漏水痕が確認されている。

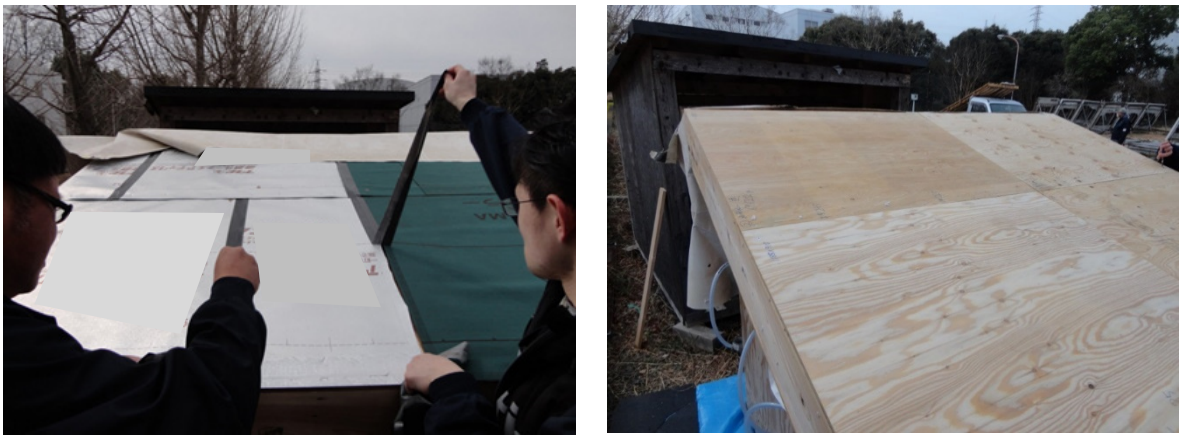


写真 7　曝露試験終了時の状況



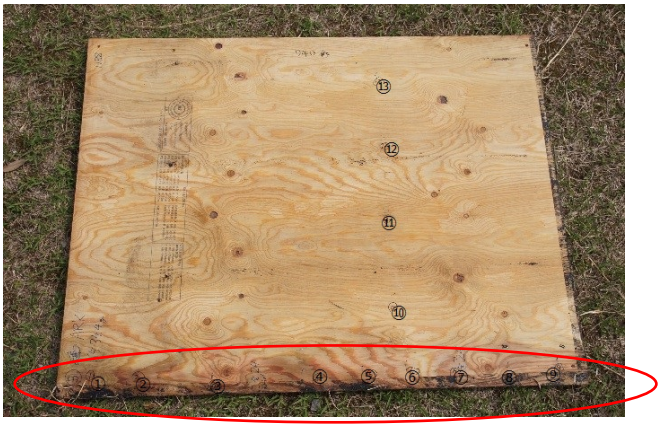
透湿ルーフィングによる棟側の野地合板



940 による棟側の野地合板



透湿ルーフィングによる軒側の野地合板



940 による軒側の野地合板

写真 8　試験 A 終了後の野地合板の状況

2)試験 B

①28 日経過後の野地合板の質量および含水率

注水後、瓦を葺いた状態で 28 日間、自然曝露した後の計測結果を表 4 に示す。また、試験 A 実施前と試験 B 終了時の野地合板の質量および含水率の変化を表 5 に示す。

表 4　注水、自然曝露後の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板No.	位置	質量	含水率(%)																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13									
					14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Max	Min	Av.
曝露後 3/23	透湿防水シート	1	軒側	6212.3	17	17	14	10	10	12	10	15	11	11	9	9	11							17.0	8.5	11.8
		2	棟側	6904.1	14	12	9	11	11	13	13	14	13	16	12	14	12	13	13	12	10	12	7	16.0	6.5	11.9
	940	3	軒側	6484.7	14	17	14	18	13	14	16	15	21	11	12		11							20.5	10.5	14.3
		4	棟側	6043.5	14	12	12	11	9	12	12	9	9	9	16	12	12	11	8	10	9	6		16.0	6.0	10.5

□内は、軒先の含水率

表 5　試験前後による野地合板の含水状態の変化

下葺材	合板No.	位置	試験前				試験後				試験前後の差			
			質量	含水率			質量	含水率			質量	含水率		
				Max	Min	Av.		Max	Min	Av.		Max	Min	Av.
透湿防水シート	1	軒側	6319.4	27.5	25.0	26.3	6212.3	17.0	8.5	11.8	−107.1	−10.5	−16.5	−14.5
	2	棟側	6962.2	24.5	22.5	23.2	6904.1	16.0	6.5	11.9	−58.1	−8.5	−16.0	−11.3
940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.8	6484.7	20.5	10.5	14.3	−49.7	−3.5	−10.0	−7.5
	4	棟側	6166.7	23.0	19.5	21.2	6043.5	16.0	6.0	10.5	−123	−7.0	−13.5	−10.6

試験 B では、野地合板表面に試験体当たり合計 1,500ml の注水を行った後、28 日間にわたり自然曝露しているのにも拘わらず、野地合板の質量は、何れの条件においても質量が低下しており、試験前の状態よりも全て乾燥していることが明らかになった。また、試験 A 終了時に 940 を使用した軒先の最大含水率が 78.5%と高かったが、本実験終了時には、20.5%になっており、試験前よりも乾燥した状態であった。

②野地合板の含水状況

曝露終了時の野地合板の状況を写真 9 に示す。何れの合板も乾燥している状況が観察できた。



写真 9　曝露終了時の野地合板の状態

10.10 まとめ

当初の予定では、1時間撒水した後、野地合板への水の浸入量（構造用合板の質量）や含水率を測定し、その日のうちに野地合板へ含水した量の比率により各々の合板に水を含浸させ、乾燥具合を比較する予定であった。しかし、当日雨が降り出したため、下葺材を剥がすことができなくなり、そのままの状態で曝露し、14日後に野地合板の含水率および重量を測定することとなった。

今回、試験Aでは、瓦を施工する直前に強風雨が発生したことを想定し、風速10m/s、雨量4L/㎡・minの条件で1時間にわたり撒水し、14日間にわたり自然曝露した結果、940を葺いた野地合板の軒先の含水率が高い結果となった。試験Bでは、試験Aで使用した野地合板をそのまま使用し、さらに何らかの不具合を想定して野地表面へ注水した後、瓦屋根を葺いて28日間自然曝露させた結果、野地合板の全てが乾燥した状態であった。

木材が腐朽するためには、含水率30%以上の状態が数ヶ月以上経過する必要があるとされており、試験Aで940による軒先の14日後の含水率は高かったが、瓦施工後一ヶ月程度の期間内には、含水率が低くなっており、劣化リスクは低いことが考えられる。

屋根の劣化実態調査および関係機関のヒアリングによると、屋根の平部よりも軒先およびけらばなどが劣化しやすいことが報告されている。

今回、何れの下葺材を使用しても、最終的に野地合板は乾燥していたが、高耐久性の仕様とする場合、軒先やけらばなどに対して充分な防水処理を施すことが推奨される。今後においては、撒水方法、軒先・けらばの防水仕様、下葺材の劣化による影響、通気・換気、天井面からの水蒸気の浸入など、試験方法や仕様に関する検証試験が必要と思われる。

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

住宅敷地の風雨環境データベース

作成者：西田和生

観測所ID	観測所名	都道府県	市町村区	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	風速計の高さ
401	稚内	北海道	稚内市	45.24	141.41	2.8	23.4
402	北見枝幸	北海道	枝幸郡枝幸町	44.56	142.35	6.7	10.4
404	羽幌	北海道	苫前郡羽幌町	44.21	141.42	7.9	13.5
405	雄武	北海道	紋別郡雄武町	44.34	142.58	13.8	11.3
406	留萌	北海道	留萌市	43.56	141.38	23.6	15.8
407	旭川	北海道	旭川市	43.46	142.22	111.9	14.6
409	網走	北海道	網走市	44.01	144.17	37.6	15.6
411	小樽	北海道	小樽市	43.10	141.01	24.9	12.3
412	札幌	北海道	札幌市中央区	43.03	141.20	17.2	31.3
413	岩見沢	北海道	岩見沢市	43.12	141.47	42.3	20
417	帯広	北海道	帯広市	42.55	143.13	38.4	14.5
418	釧路	北海道	釧路市	42.58	144.23	31.7	22.1
420	根室	北海道	根室市	43.19	145.35	25.2	29.1
421	寿都	北海道	寿都郡寿都町	42.47	140.13	33.4	13.4
423	室蘭	北海道	室蘭市	42.18	140.59	39.9	18.2
424	苫小牧	北海道	苫小牧市	42.37	141.33	6.3	15.9
426	浦河	北海道	浦河郡浦河町	42.09	142.46	32.5	14.5
428	江差	北海道	檜山郡江差町	41.52	140.07	3.7	19.5
430	函館	北海道	函館市	41.48	140.45	35	25.6
433	倶知安	北海道	虻田郡倶知安町	42.54	140.45	176.1	30.3
435	紋別	北海道	紋別市	44.20	143.21	15.8	18.1
440	広尾	北海道	広尾郡広尾町	42.17	143.19	32.4	12.9
574	深浦	青森県	西津軽郡深浦町	40.38	139.56	66.1	13.4
575	青森	青森県	青森市	40.49	140.46	2.8	30.4
576	むつ	青森県	むつ市	41.17	141.13	2.9	15
581	八戸	青森県	八戸市	40.31	141.31	27.1	16.1
512	大船渡	岩手県	大船渡市	39.03	141.43	36.9	22.1
584	盛岡	岩手県	盛岡市	39.41	141.10	155.2	15.6
585	宮古	岩手県	宮古市	39.38	141.58	42.5	20.2
590	仙台	宮城県	仙台市宮城野区	38.15	140.54	38.9	52
592	石巻	宮城県	石巻市	38.25	141.18	42.5	28.5
582	秋田	秋田県	秋田市	39.43	140.06	6.3	40
520	新庄	山形県	新庄市	38.45	140.19	105.1	30.9
587	酒田	山形県	酒田市	38.54	139.50	3.1	27.6
588	山形	山形県	山形市	38.15	140.21	152.5	13.8
570	若松	福島県	会津若松市	37.29	139.54	212.1	13.4
595	福島	福島県	福島市	37.45	140.28	67.4	26
597	白河	福島県	白河市	37.07	140.13	355	45.5
598	小名浜	福島県	いわき市	36.56	140.54	3.2	15
629	水戸	茨城県	水戸市	36.22	140.28	29.3	14
646	館野	茨城県	つくば市	36.03	140.07	25.2	20.5
615	宇都宮	栃木県	宇都宮市	36.32	139.52	119.4	49.2
690	日光	栃木県	日光市	36.44	139.30	1291.9	17.2
624	前橋	群馬県	前橋市	36.24	139.03	112.1	17.3
626	熊谷	埼玉県	熊谷市	36.08	139.23	30	16.8
641	秩父	埼玉県	秩父市	35.59	139.04	218	12.6
648	銚子	千葉県	銚子市	35.44	140.51	20.1	28.2
672	館山	千葉県	館山市	34.59	139.52	5.8	14.7
674	勝浦	千葉県	勝浦市	35.08	140.19	11.9	12.3
682	千葉	千葉県	千葉市中央区	35.36	140.06	3.5	47.8
662	東京	東京都	千代田区	35.41	139.45	6.5	74.5
675	大島	東京都	大島町	34.44	139.22	74	27.1
677	三宅島	東京都	三宅村	34.07	139.31	36.2	12.9
678	八丈島	東京都	八丈町	33.06	139.47	79.2	13.6
971	父島	東京都	小笠原村	27.05	142.11	2.7	15.9
991	南鳥島	東京都	小笠原村	24.18	153.58	8.3	13.4
670	横浜	神奈川県	横浜市中区	35.26	139.39	39.1	19.5
602	相川	新潟県	佐渡市	38.01	138.14	5.5	33.6

604	新潟	新潟県	新潟市中央区	37.54	139.03	1.9	18.5
612	高田	新潟県	上越市	37.06	138.15	12.9	16.7
606	伏木	富山県	高岡市	36.47	137.03	11.6	15.2
607	富山	富山県	富山市	36.42	137.12	8.6	20
600	輪島	石川県	輪島市	37.23	136.54	5.2	28.3
605	金沢	石川県	金沢市	36.35	136.38	5.7	48.4
616	福井	福井県	福井市	36.03	136.13	8.8	26.1
631	敦賀	福井県	敦賀市	35.39	136.04	1.6	27.7
638	甲府	山梨県	甲府市	35.39	138.33	272.8	26.9
640	河口湖	山梨県	南都留郡富士河口湖	35.29	138.45	859.8	12.8
610	長野	長野県	長野市	36.39	138.11	418.2	19
618	松本	長野県	松本市	36.14	137.58	610	16.2
620	諏訪	長野県	諏訪市	36.02	138.06	760.3	12.5
622	軽井沢	長野県	北佐久郡軽井沢町	36.20	138.33	999.1	15.1
637	飯田	長野県	飯田市	35.30	137.50	482.3	12.7
617	高山	岐阜県	高山市	36.09	137.15	560.1	15.2
632	岐阜	岐阜県	岐阜市	35.23	136.46	12.7	22.8
654	浜松	静岡県	浜松市中区	34.42	137.43	31.7	13.8
655	御前崎	静岡県	御前崎市	34.36	138.13	44.7	16.3
656	静岡	静岡県	静岡市駿河区	34.58	138.24	14.1	16.3
657	三島	静岡県	三島市	35.06	138.55	20.5	12.7
666	石廊崎	静岡県	賀茂郡南伊豆町	34.36	138.50	54.7	12.4
668	網代	静岡県	熱海市	35.02	139.05	66.9	12.5
636	名古屋	愛知県	名古屋市千種区	35.10	136.58	51.1	17.9
653	伊良湖	愛知県	田原市	34.37	137.05	6.2	13.1
649	上野	三重県	伊賀市	34.45	136.08	159.1	21.9
651	津	三重県	津市	34.43	136.31	2.6	39.6
663	尾鷲	三重県	尾鷲市	34.04	136.11	15.3	28.5
684	四日市	三重県	四日市市	34.55	136.35	47.2	12.2
761	彦根	滋賀県	彦根市	35.16	136.14	87.3	17.5
750	舞鶴	京都府	舞鶴市	35.26	135.19	2.5	41.3
759	京都	京都府	京都市中京区	35.00	135.44	41.4	16.2
772	大阪	大阪府	大阪市中央区	34.40	135.31	23.1	94.2
747	豊岡	兵庫県	豊岡市	35.32	134.49	3.4	12.9
769	姫路	兵庫県	姫路市	34.50	134.40	38.2	28.1
770	神戸	兵庫県	神戸市中央区	34.41	135.10	57.5	21.9
776	洲本	兵庫県	洲本市	34.20	134.54	109.3	15.5
780	奈良	奈良県	奈良市	34.41	135.49	104.4	11.2
777	和歌山	和歌山県	和歌山市	34.13	135.10	13.9	38.9
778	潮岬	和歌山県	東牟婁郡串本町	33.27	135.45	73	15.1
742	境	鳥取県	境港市	35.32	133.14	2	11.9
744	米子	鳥取県	米子市	35.26	133.20	6.4	18.2
746	鳥取	鳥取県	鳥取市	35.29	134.14	7.1	32
740	西郷	島根県	隠岐郡隠岐の島町	36.12	133.20	26.5	17.5
741	松江	島根県	松江市	35.27	133.04	16.9	26.7
755	浜田	島根県	浜田市	34.53	132.04	19	15.2
756	津山	岡山県	津山市	35.03	134.00	145.7	11.8
768	岡山	岡山県	岡山市北区	34.39	133.55	2.8	70.9
765	広島	広島県	広島市中区	34.23	132.28	3.6	95.5
766	呉	広島県	呉市	34.14	132.33	3.5	17.5
767	福山	広島県	福山市	34.26	133.15	1.9	13.8
754	萩	山口県	萩市	34.24	131.23	5.5	18.1
762	下関	山口県	下関市	33.56	130.55	3.3	14.5
784	山口	山口県	山口市	34.09	131.27	16.7	15.3
895	徳島	徳島県	徳島市	34.04	134.34	1.6	17.5
890	多度津	香川県	仲多度郡多度津町	34.16	133.45	3.7	13.2
891	高松	香川県	高松市	34.18	134.03	8.7	16.6
887	松山	愛媛県	松山市	33.50	132.46	32.2	20.5
892	宇和島	愛媛県	宇和島市	33.13	132.33	2.4	33.1

893	高知	高知県	高知市	33.34	133.33	0.5	15.4
897	宿毛	高知県	宿毛市	32.55	132.41	2.2	17.9
898	清水	高知県	土佐清水市	32.43	133.00	31	13.7
899	室戸岬	高知県	室戸市	33.15	134.10	185	41.8
807	福岡	福岡県	福岡市中央区	33.34	130.22	2.5	24.5
809	飯塚	福岡県	飯塚市	33.39	130.41	37.1	11.1
813	佐賀	佐賀県	佐賀市	33.15	130.18	3.6	56.2
800	厳原	長崎県	対馬市	34.11	129.17	3.7	36.1
805	平戸	長崎県	平戸市	33.21	129.33	57.8	11
812	佐世保	長崎県	佐世保市	33.09	129.44	16.7	13.1
817	長崎	長崎県	長崎市	32.43	129.52	26.9	18.7
843	福江	長崎県	五島市	32.41	128.49	25.1	10.3
819	熊本	熊本県	熊本市中央区	32.48	130.42	37.7	14.8
821	阿蘇山	熊本県	阿蘇郡南阿蘇村	32.52	131.04	1142.8	10.3
824	人吉	熊本県	人吉市	32.13	130.45	145.8	12.1
838	牛深	熊本県	天草市	32.11	130.01	3	20.6
814	日田	大分県	日田市	33.19	130.56	82.9	10.6
815	大分	大分県	大分市	33.14	131.37	4.6	19.8
822	延岡	宮崎県	延岡市	32.34	131.39	19.2	13.2
829	都城	宮崎県	都城市	31.43	131.05	153.8	11.7
830	宮崎	宮崎県	宮崎市	31.55	131.25	6.3	23.3
835	油津	宮崎県	日南市	31.34	131.24	2.9	19
823	阿久根	鹿児島県	阿久根市	32.01	130.12	40.1	13.4
827	鹿児島	鹿児島県	鹿児島市	31.33	130.33	3.9	44.9
831	枕崎	鹿児島県	枕崎市	31.16	130.17	29.5	10.4
836	屋久島	鹿児島県	熊毛郡屋久島町	30.22	130.39	36.4	9.9
837	種子島	鹿児島県	西之表市	30.44	130.59	17	10.6
909	名瀬	鹿児島県	奄美市	28.22	129.30	2.8	20.8
942	沖永良部	鹿児島県	大島郡和泊町	27.25	128.42	26.6	13.5
912	与那国島	沖縄県	八重山郡与那国町	24.27	123.00	30	14.4
918	石垣島	沖縄県	石垣市	24.20	124.09	5.7	22.2
927	宮古島	沖縄県	宮古島市	24.47	125.16	39.9	13.6
929	久米島	沖縄県	島尻郡久米島町	26.20	126.48	4	9.7
936	那覇	沖縄県	那覇市	26.12	127.41	28.1	47.8
940	名護	沖縄県	名護市	26.35	127.58	6.1	25.6
945	南大東島	沖縄県	島尻郡南大東村	25.49	131.13	15.3	22.2

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **稚内（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1082.6	74.4	75.3	57.3	50.5	82.0	52.0	82.3	113.1	155.7	110.2	107.4	122.6
最大値	1312.5	94.0	147.0	100.5	94.0	137.0	161.5	233.5	214.5	312.0	156.5	157.0	186.5
最小値	795.5	35.0	31.0	26.5	22.0	18.5	16.0	30.0	42.0	44.5	74.0	70.0	84.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.7	23	21.5	17.3	11.6	11.7	8.6	8.5	9.5	13.4	15.8	19.2	24.6
最大値	204	27	28	22	17	16	15	13	12	18	23	25	30
最小値	161	13	17	11	7	5	4	5	6	10	12	13	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	721.9	1.0	4.2	6.7	28.6	79.0	52.0	82.3	113.1	155.7	109.4	68.9	21.0
最大値	908.0	5.0	25.0	25.5	49.5	137.0	161.5	233.5	214.5	312.0	156.5	132.0	58.5
最小値	552.5	0.0	0.0	0.5	12.5	18.5	16.0	30.0	42.0	44.5	74.0	31.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	99	0.7	1.1	3.5	8.3	11.4	8.6	8.5	9.5	13.4	15.7	14.1	4.2
最大値	112	3	3	8	15	16	15	13	12	18	23	19	9
最小値	83	0	0	1	5	5	4	5	6	10	11	6	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.8	2.2	1.8	3.5	6.9	6.1	9.2	11.8	11.7	7.3	5.0	4.2
最大値	3.0	13.0	5.0	5.0	11.0	11.0	19.0	24.0	18.0	13.0	7.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	2.0	5.0	5.0	3.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	309.8	442.3	59.7	81.8	137.9	169.7	94.7	155.0	77.3	121.8
最大値	366.3	517.0	118.9	136.0	238.8	286.0	157.3	199.0	118.0	163.0

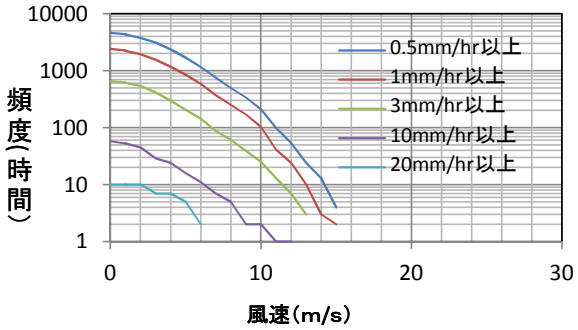
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.8	10.4	13.1	13.2	32.8
	日時	2010年9月20日21時	2004年9月14日2時	2004年9月14日3時	2010年7月27日12時	2010年9月20日21時
2	壁面雨量	14.0	8.5	12.3	12.9	14.0
	日時	2005年9月2日6時	2005年9月8日3時	2003年8月8日2時	2004年9月8日12時	2005年9月2日6時
3	壁面雨量	13.2	6.5	10.6	12.0	13.0
	日時	2010年7月27日12時	2012年8月16日2時	2012年7月12日18時	2011年9月9日12時	2011年10月10日6時
4	壁面雨量	13.1	6.0	10.4	10.7	12.9
	日時	2004年9月14日3時	2011年9月30日13時	2004年9月14日2時	2011年8月14日14時	2004年9月8日14時
5	壁面雨量	13.0	5.8	9.4	6.5	12.0
	日時	2011年10月10日6時	2004年9月14日4時	2009年11月14日17時	2011年9月9日13時	2011年9月9日12時
6	壁面雨量	12.9	5.6	9.0	6.0	11.4
	日時	2004年9月8日12時	2006年10月8日1時	2005年9月7日23時	2007年8月2日3時	2008年9月23日5時
7	壁面雨量	12.9	5.3	8.5	4.9	10.0
	日時	2004年9月8日14時	2012年8月16日1時	2003年9月13日20時	2003年8月22日22時	2011年9月3日10時
8	壁面雨量	12.3	5.2	8.5	4.9	7.0
	日時	2003年8月8日2時	2004年9月14日5時	2005年9月8日3時	2003年9月17日2時	2004年10月1日22時
9	壁面雨量	12.0	4.8	8.5	4.9	5.8
	日時	2011年9月9日12時	2011年9月30日12時	2009年11月14日16時	2007年8月9日8時	2007年8月21日20時
10	壁面雨量	11.4	4.7	8.3	4.8	5.4
	日時	2008年9月23日5時	2006年10月8日5時	2005年9月7日22時	2010年7月27日3時	2009年8月22日13時

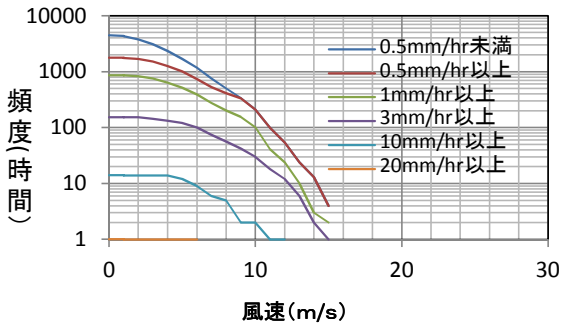
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **稚内（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

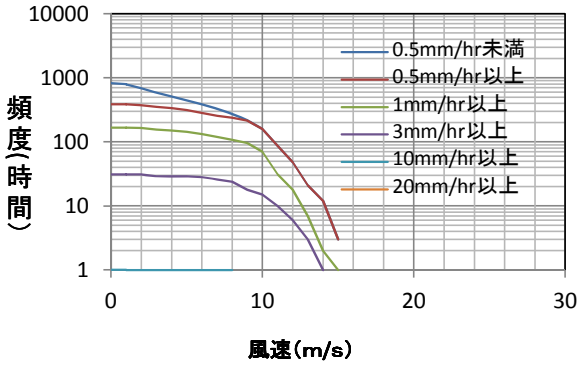
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



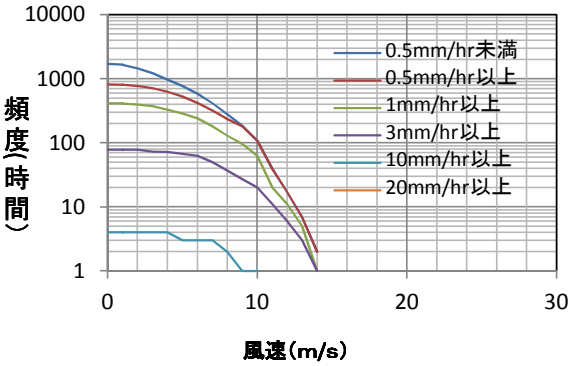
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



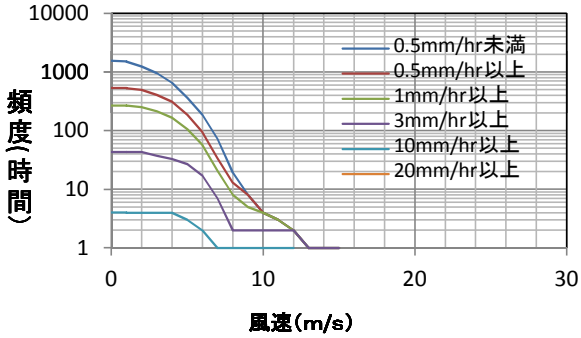
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



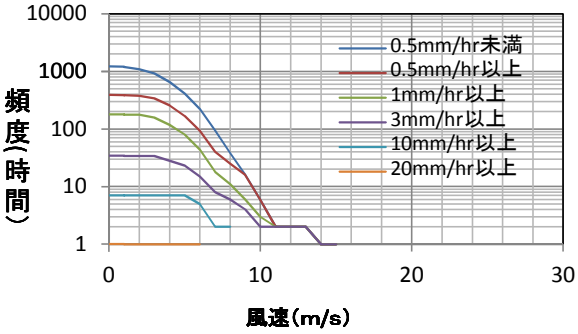
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	979	456	196	38	2
2以上3未満	286	197	91	6	0
3以上5未満	277	181	50	2	0
5以上10未満	194	105	18	0	0
10以上23未満	66	22	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	192
2以上3未満	157
3以上5未満	129
5以上8未満	57
8以上15未満	38
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 北見枝幸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1029.6	63.2	61.2	61.7	45.2	80.9	60.1	117.6	97.6	123.3	107.8	112.4	98.9
最大値	1412.0	150.0	132.0	133.0	81.0	108.5	87.5	304.5	174.5	202.5	171.0	188.0	136.5
最小値	697.0	34.5	27.0	32.5	1.5	20.5	15.0	21.0	38.0	51.5	54.5	60.0	60.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.2	21.9	19.8	18	12.1	12.4	9	9.4	10.9	13.3	15.5	20.5	23.4
最大値	207	29	27	24	21	16	15	17	13	17	23	24	26
最小値	165	17	14	10	3	5	2	4	9	10	6	17	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	694.3	0.4	2.4	5.4	18.9	75.0	60.1	117.6	97.6	123.3	106.2	79.7	8.0
最大値	1016.5	2.5	8.5	23.5	48.5	108.5	87.5	304.5	174.5	202.5	171.0	149.5	24.5
最小値	454.5	0.0	0.0	0.0	1.0	20.5	15.0	21.0	38.0	51.5	53.5	26.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	98.4	0.4	1.1	2.6	7.4	12.1	9	9.4	10.9	13.3	15.3	13.8	3.1
最大値	112	2	3	6	14	16	15	17	13	17	23	18	6
最小値	82	0	0	0	2	5	2	4	9	10	6	9	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.3	1.3	1.6	2.4	6.2	7.3	12.1	9.0	9.4	7.2	5.8	2.5
最大値	1.0	4.0	4.0	5.0	10.0	13.0	23.0	16.0	16.0	13.0	9.0	6.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	308.1	440.8	106.5	125.4	141.7	149.9	76.0	145.2	66.3	144.3
最大値	406.9	579.0	177.2	173.0	236.6	242.0	136.9	246.0	93.4	205.0

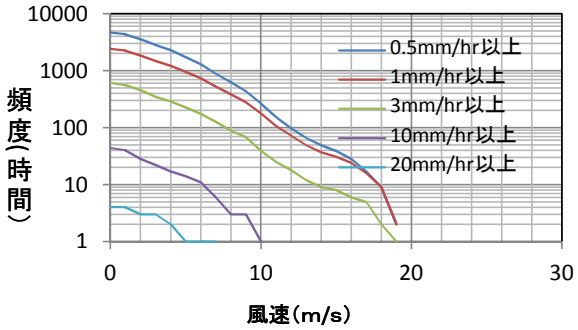
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.8	11.4	11.7	9.3	15.8
	日時	2005年9月12日21時	2010年9月6日2時	2009年11月14日13時	2009年8月21日0時	2005年9月12日21時
2	壁面雨量	11.7	8.9	11.1	8.9	7.6
	日時	2009年11月14日13時	2005年7月27日11時	2009年11月14日16時	2007年8月11日16時	2005年9月12日22時
3	壁面雨量	11.4	8.8	11.0	6.8	5.8
	日時	2010年9月6日2時	2006年10月8日3時	2007年9月8日4時	2012年10月29日0時	2008年9月3日14時
4	壁面雨量	11.1	8.6	10.8	6.5	5.2
	日時	2009年11月14日16時	2005年7月27日12時	2005年9月7日22時	2010年7月27日5時	2005年9月12日20時
5	壁面雨量	11.0	7.0	9.3	5.2	4.2
	日時	2007年9月8日4時	2006年10月8日2時	2009年8月21日0時	2005年9月12日20時	2006年10月31日20時
6	壁面雨量	10.8	7.0	9.2	5.0	3.6
	日時	2005年9月7日22時	2010年7月12日17時	2007年9月8日3時	2006年8月16日9時	2010年8月14日1時
7	壁面雨量	9.3	6.9	8.8	4.7	3.6
	日時	2009年8月21日0時	2004年9月14日9時	2005年9月7日21時	2003年9月14日2時	2010年9月6日3時
8	壁面雨量	9.2	6.8	8.8	4.6	3.4
	日時	2007年9月8日3時	2012年8月16日4時	2006年10月8日3時	2005年11月7日5時	2006年10月11日5時
9	壁面雨量	8.9	6.6	8.2	4.5	3.4
	日時	2005年7月27日11時	2004年9月14日6時	2005年9月7日23時	2008年8月2日15時	2011年10月2日10時
10	壁面雨量	8.9	6.6	8.1	4.5	3.3
	日時	2007年8月11日16時	2011年10月7日10時	2009年11月14日15時	2012年10月29日1時	2010年7月28日15時

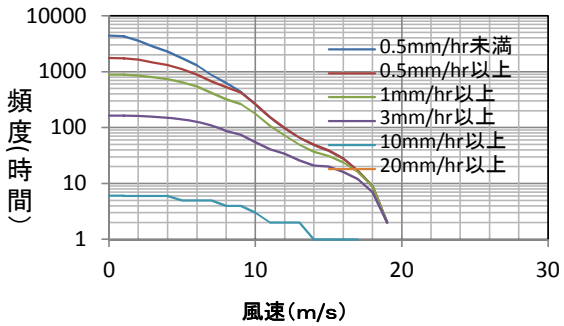
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **北見枝幸（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

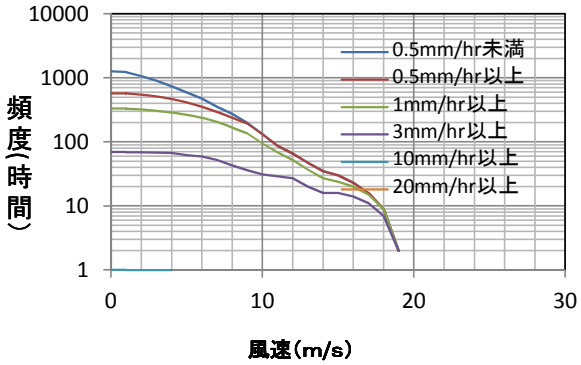
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



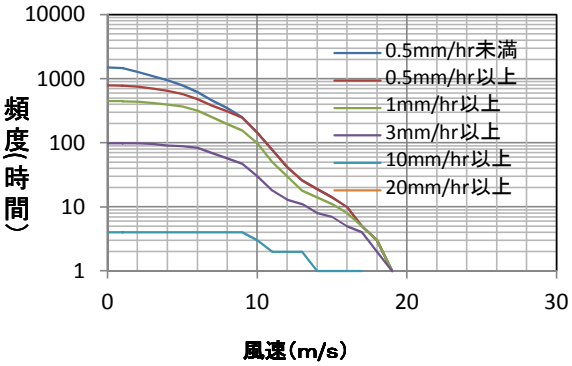
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



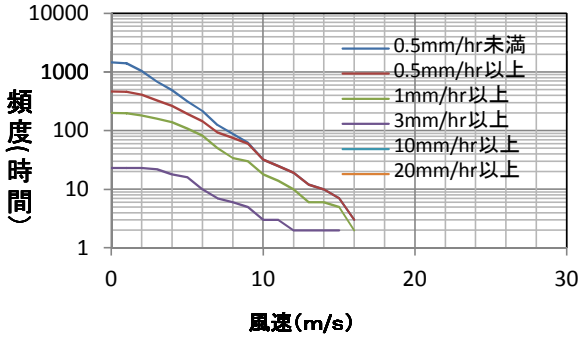
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



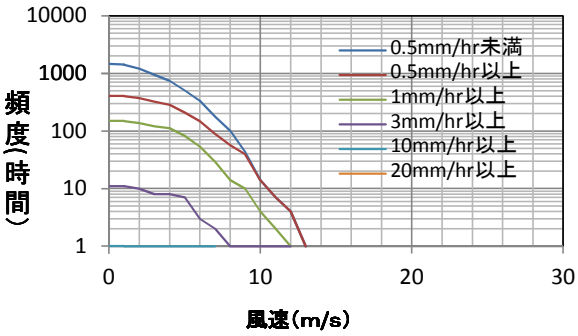
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	977	430	200	27	1
2以上3未満	315	200	54	3	0
3以上5未満	217	151	49	2	0
5以上10未満	176	99	18	1	0
10以上23未満	77	31	2	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	205
2以上3未満	157
3以上5未満	144
5以上8未満	63
8以上15未満	37
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 羽幌（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1250.2	112.8	97.2	62.1	55.7	75.3	59.5	96.6	106.1	138.3	137.6	152.0	157.4
最大値	1682.0	151.5	146.5	102.5	142.5	117.0	82.0	272.5	163.5	338.0	230.5	207.5	251.5
最小値	996.5	87.5	39.5	20.5	20.0	36.5	25.5	15.0	25.0	69.0	67.0	102.0	93.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	198.4	24.9	22.7	18	11.9	11.5	9.1	10.4	10.8	13.4	18.4	21.7	25.6
最大値	214	30	26	25	16	18	13	19	13	17	24	26	29
最小値	180	20	16	9	5	4	5	5	7	9	13	17	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	804.9	3.5	6.9	15.0	43.8	75.2	59.5	96.6	106.1	138.3	136.8	101.8	21.8
最大値	1150.5	17.5	28.0	33.5	114.5	117.0	82.0	272.5	163.5	338.0	230.5	149.5	61.0
最小値	646.0	0.0	0.0	0.5	19.5	36.5	25.5	15.0	25.0	69.0	66.0	58.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.9	1.2	2.5	5	9.4	11.5	9.1	10.4	10.8	13.4	18.4	17.3	5.9
最大値	140	4	6	9	13	18	13	19	13	17	24	23	10
最小値	104	0	0	1	5	4	5	5	7	9	13	11	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.6	2.1	3.0	4.5	6.7	6.9	8.6	9.9	10.2	7.6	5.9	3.1
最大値	9.0	9.0	6.0	10.0	9.0	16.0	21.0	18.0	20.0	14.0	7.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	343.1	510.3	63.5	107.3	84.9	175.4	162.3	224.4	155.6	176.8
最大値	488.3	662.0	105.1	167.0	116.6	227.0	294.7	302.0	203.3	217.0

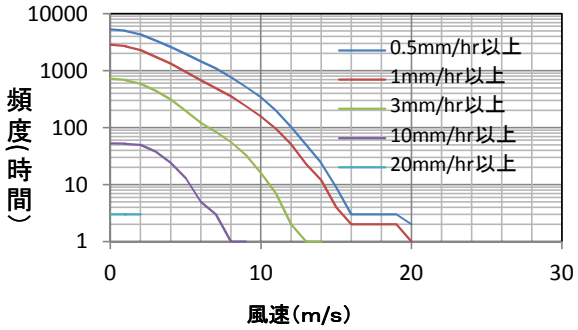
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	9.7	6.9	8.8	9.7	9.7
	日時	2007年10月21日0時	2008年10月17日23時	2010年8月14日7時	2007年10月21日0時	2007年10月21日0時
2	壁面雨量	8.8	6.6	7.7	8.3	8.5
	日時	2010年8月14日7時	2006年11月7日20時	2010年8月14日8時	2005年11月30日6時	2007年9月21日14時
3	壁面雨量	8.5	5.9	6.8	7.7	8.3
	日時	2007年9月21日14時	2003年10月2日4時	2011年9月2日23時	2006年11月9日18時	2005年11月30日6時
4	壁面雨量	8.3	5.8	6.1	7.7	7.8
	日時	2005年11月30日6時	2006年11月12日13時	2010年7月27日3時	2007年9月21日13時	2012年8月20日0時
5	壁面雨量	7.8	5.7	5.5	7.4	7.7
	日時	2012年8月20日0時	2004年6月30日22時	2009年6月12日19時	2010年7月29日9時	2006年11月9日18時
6	壁面雨量	7.7	4.0	5.0	7.3	7.7
	日時	2006年11月9日18時	2011年9月30日15時	2005年9月8日2時	2010年10月16日6時	2007年9月21日13時
7	壁面雨量	7.7	3.8	4.6	7.0	7.7
	日時	2007年9月21日13時	2004年6月30日23時	2005年9月8日1時	2007年8月2日13時	2007年9月27日23時
8	壁面雨量	7.7	3.5	4.6	6.8	7.6
	日時	2007年9月27日23時	2010年10月12日20時	2010年8月11日9時	2011年9月2日23時	2003年8月8日15時
9	壁面雨量	7.7	3.3	4.5	6.5	7.2
	日時	2010年8月14日8時	2011年10月23日8時	2010年10月28日11時	2010年7月19日3時	2008年9月3日12時
10	壁面雨量	7.6	3.2	4.5	6.4	7.1
	日時	2003年8月8日15時	2012年10月6日9時	2012年9月9日11時	2003年8月23日2時	2007年11月17日20時

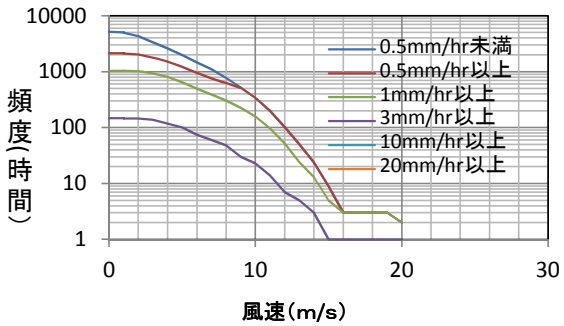
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 羽幌（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

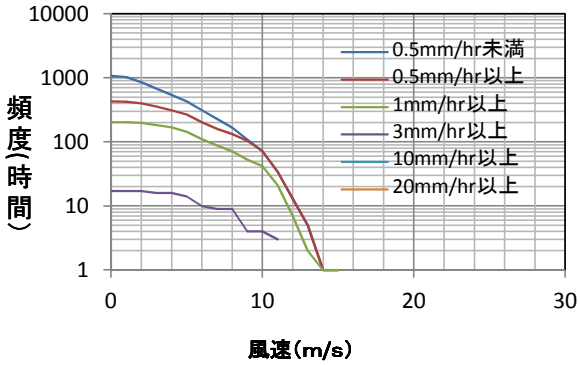
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



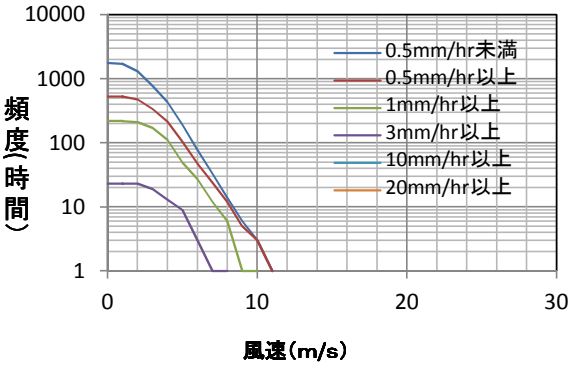
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



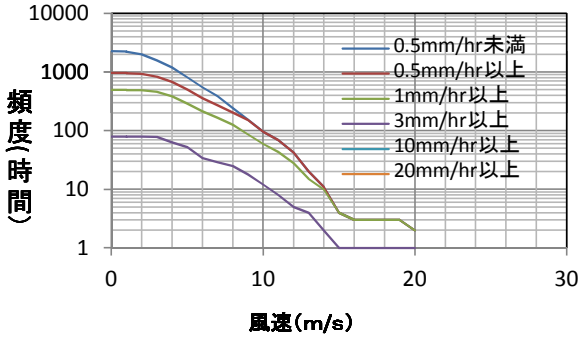
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



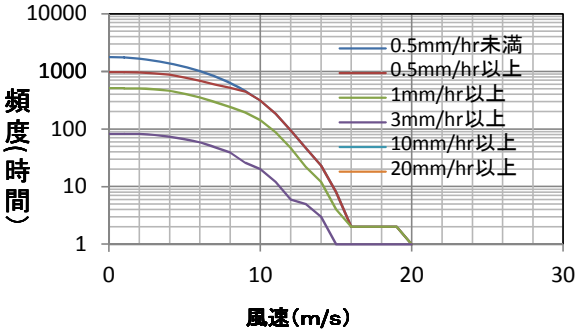
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1143	615	259	32	1
2以上3未満	361	274	91	6	0
3以上5未満	297	202	61	3	0
5以上10未満	225	118	13	0	0
10以上23未満	71	22	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	195
2以上3未満	134
3以上5未満	143
5以上8未満	52
8以上15未満	39
15以上30未満	17
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 雄武（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	856.2	42.8	37.6	37.1	37.4	69.0	63.9	122.6	103.0	116.5	73.4	78.4	74.9
最大値	1113.5	82.5	61.5	61.0	71.5	107.0	128.0	294.0	206.0	281.0	132.5	164.0	145.0
最小値	588.5	17.5	20.0	21.0	4.0	15.5	32.5	32.0	39.5	72.0	23.0	31.5	34.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	159.4	17.9	16.6	14.2	10.3	10.9	9.6	10.6	10.8	11.7	14.4	15.9	16.5
最大値	180	24	21	20	14	12	14	16	14	16	21	21	23
最小値	146	10	12	8	4	6	4	6	8	8	8	11	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	617.2	0.2	0.8	3.4	13.5	58.5	63.9	122.6	103.0	116.5	71.9	58.4	4.8
最大値	865.0	1.5	2.5	9.0	35.5	107.0	128.0	294.0	206.0	281.0	132.5	142.0	21.0
最小値	424.0	0.0	0.0	0.0	0.5	11.0	32.5	32.0	39.5	72.0	23.0	15.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	89.4	0.3	0.7	1.8	6.1	10.5	9.6	10.6	10.8	11.7	14.3	10.9	2.1
最大値	108	2	3	3	9	12	14	16	14	16	21	16	5
最小値	74	0	0	0	1	6	4	6	8	8	8	6	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.2	0.5	1.5	2.2	5.5	7.3	10.9	9.7	10.1	5.1	5.3	2.3
最大値	1.0	2.0	3.0	4.0	9.0	11.0	21.0	19.0	20.0	9.0	10.0	7.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	4.0	6.0	3.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	216.9	371.1	88.3	129.3	99.7	140.8	35.5	88.4	50.8	114.9
最大値	316.6	473.0	163.6	171.0	185.0	231.0	66.2	132.0	80.8	151.0

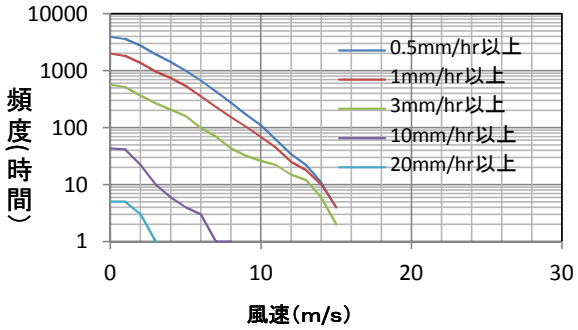
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	9.8	8.8	9.8	5.8	5.0
	日時	2011年9月22日6時	2012年11月2日9時	2011年9月22日6時	2008年7月23日8時	2011年9月2日5時
2	壁面雨量	9.6	7.8	9.6	5.8	4.8
	日時	2007年8月11日16時	2010年10月26日17時	2007年8月11日16時	2010年7月27日5時	2008年7月9日3時
3	壁面雨量	8.8	7.5	8.1	4.9	4.8
	日時	2012年11月2日9時	2005年7月27日13時	2011年9月22日5時	2011年10月22日22時	2011年9月30日17時
4	壁面雨量	8.1	6.7	7.7	4.1	4.7
	日時	2011年9月22日5時	2012年11月2日8時	2007年9月8日1時	2010年8月14日7時	2004年9月1日9時
5	壁面雨量	7.8	5.9	7.5	3.8	4.0
	日時	2010年10月26日17時	2012年11月2日10時	2006年4月20日23時	2010年3月21日13時	2010年6月24日7時
6	壁面雨量	7.7	5.8	7.5	3.8	3.8
	日時	2007年9月8日1時	2012年11月2日7時	2009年11月14日14時	2010年7月29日22時	2010年3月21日13時
7	壁面雨量	7.5	5.7	6.8	3.4	3.7
	日時	2005年7月27日13時	2006年10月8日1時	2009年11月14日15時	2008年8月27日16時	2009年9月8日7時
8	壁面雨量	7.5	5.7	6.7	3.2	3.7
	日時	2006年4月20日23時	2011年8月26日11時	2012年11月2日8時	2009年8月21日0時	2011年9月3日13時
9	壁面雨量	7.5	5.3	6.6	3.1	3.5
	日時	2009年11月14日14時	2005年7月27日12時	2007年9月8日3時	2009年11月14日10時	2011年9月30日21時
10	壁面雨量	6.8	5.2	6.2	2.9	3.4
	日時	2009年11月14日15時	2006年10月8日7時	2007年9月8日4時	2008年8月27日17時	2007年9月21日15時

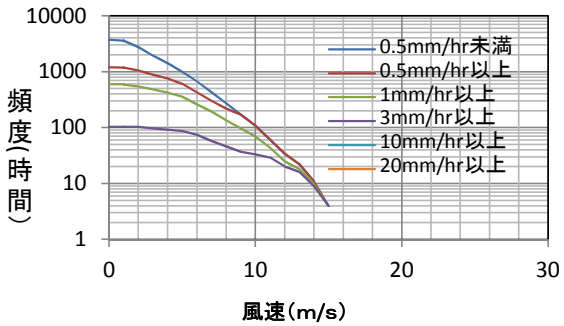
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **雄武（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

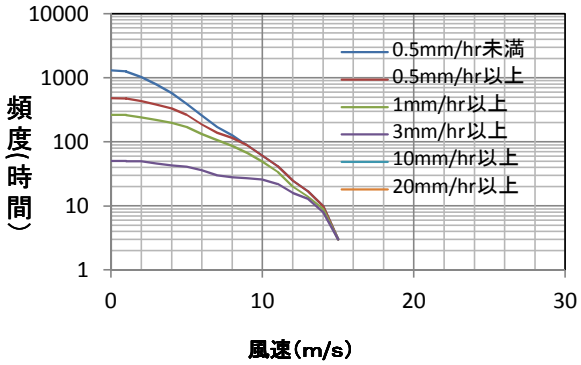
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



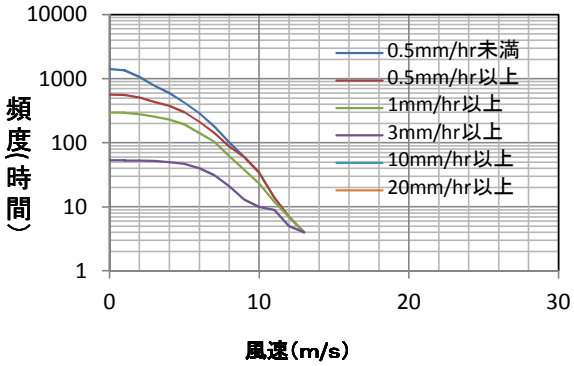
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



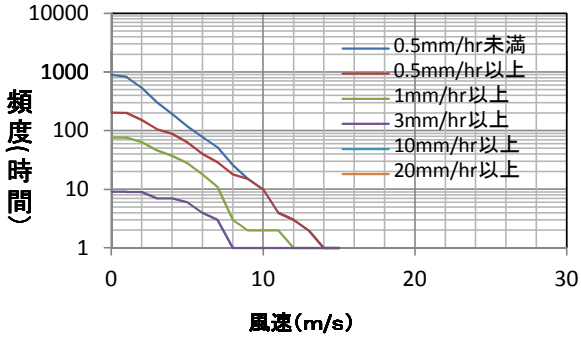
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



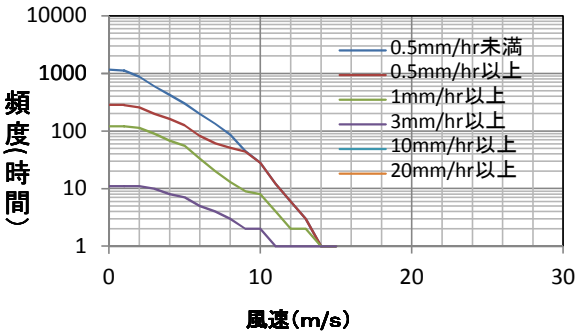
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	876	373	169	32	1
2以上3未満	256	137	64	4	0
3以上5未満	201	143	42	1	0
5以上10未満	159	87	18	0	0
10以上23未満	51	22	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	265
2以上3未満	196
3以上5未満	154
5以上8未満	55
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **留萌（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1062.6	88.3	76.1	48.0	39.9	62.7	44.7	99.4	102.5	134.7	119.1	136.1	111.3
最大値	1394.0	114.0	130.5	69.5	89.5	93.0	72.5	207.5	170.0	385.5	204.5	213.0	150.5
最小値	858.0	62.5	31.0	23.0	10.0	34.5	15.5	19.0	39.0	62.0	74.0	76.5	80.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.2	23.7	21	16.6	11.1	10.6	8.3	9.7	9.9	13.3	17.2	20.4	24.4
最大値	204	28	25	23	17	15	14	18	13	19	23	26	26
最小値	168	15	18	7	4	7	5	4	7	8	12	15	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	722.1	2.1	6.0	8.7	31.8	61.5	44.7	99.4	102.5	134.7	117.3	96.1	17.4
最大値	1039.0	8.5	19.0	18.5	70.5	93.0	72.5	207.5	170.0	385.5	195.0	173.0	41.0
最小値	550.0	0.0	0.0	1.0	3.5	34.5	15.5	19.0	39.0	62.0	70.5	51.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	108.4	1.4	2	4.5	9.1	10.5	8.3	9.7	9.9	13.3	17.1	17.4	5.2
最大値	123	5	5	8	14	15	14	18	13	19	23	24	8
最小値	97	0	0	1	3	6	5	4	7	8	12	11	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.8	2.5	2.1	3.3	6.0	5.5	10.9	10.6	10.2	7.1	5.5	3.3
最大値	2.0	8.0	3.0	5.0	7.0	8.0	25.0	17.0	28.0	12.0	8.0	9.0
最小値	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	339.8	481.3	45.0	73.2	141.4	217.4	46.9	74.7	161.9	195.7
最大値	474.8	553.0	78.2	96.0	180.2	268.0	80.6	104.0	230.3	239.0

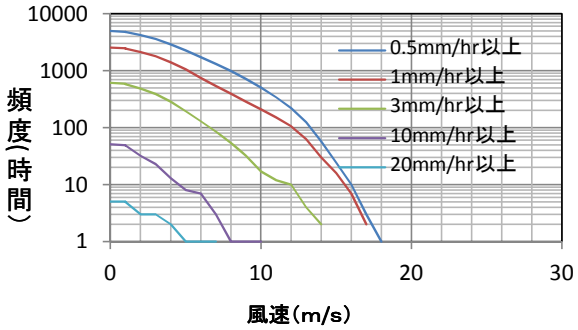
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.5	8.8	13.4	5.9	15.5
	日時	2010年9月6日2時	2005年8月19日18時	2012年7月31日22時	2003年7月10日18時	2010年9月6日2時
2	壁面雨量	14.6	7.6	7.6	5.6	14.6
	日時	2010年9月28日19時	2011年9月2日3時	2011年9月2日22時	2012年7月31日10時	2010年9月28日19時
3	壁面雨量	13.4	6.8	6.7	5.6	11.9
	日時	2012年7月31日22時	2011年9月30日22時	2007年9月25日6時	2012年8月26日18時	2011年9月17日6時
4	壁面雨量	11.9	6.6	6.3	5.5	9.9
	日時	2011年9月17日6時	2003年10月2日18時	2004年8月15日5時	2003年8月8日4時	2012年8月23日3時
5	壁面雨量	9.9	4.4	5.9	4.8	9.7
	日時	2012年8月23日3時	2011年9月30日18時	2003年7月10日18時	2012年9月19日17時	2007年9月25日5時
6	壁面雨量	9.7	4.0	5.8	4.5	9.1
	日時	2007年9月25日5時	2006年11月12日14時	2011年9月2日10時	2003年7月11日0時	2008年9月3日12時
7	壁面雨量	9.1	3.7	5.6	4.4	7.3
	日時	2008年9月3日12時	2005年10月2日18時	2012年7月31日10時	2012年12月4日12時	2004年8月31日18時
8	壁面雨量	8.8	3.5	5.5	4.3	6.9
	日時	2005年8月19日18時	2007年4月26日12時	2003年8月8日4時	2011年9月2日11時	2003年10月19日22時
9	壁面雨量	7.6	3.4	5.4	4.1	6.5
	日時	2011年9月2日3時	2007年9月25日11時	2012年8月1日0時	2003年7月10日16時	2006年9月5日1時
10	壁面雨量	7.6	3.4	5.0	3.8	6.3
	日時	2011年9月2日22時	2008年10月26日11時	2008年7月17日18時	2003年7月10日20時	2011年11月24日23時

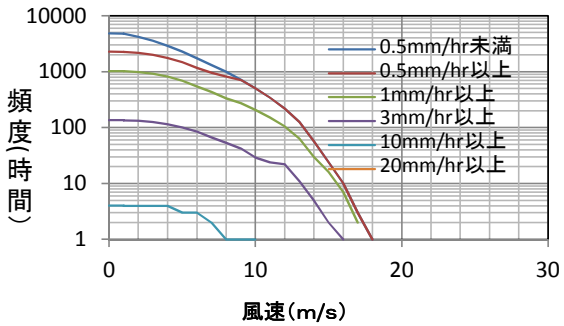
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **留萌（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

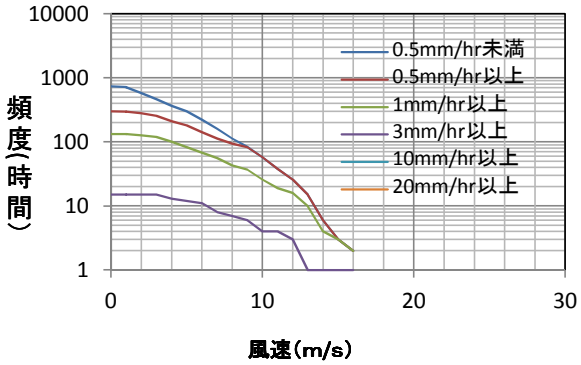
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



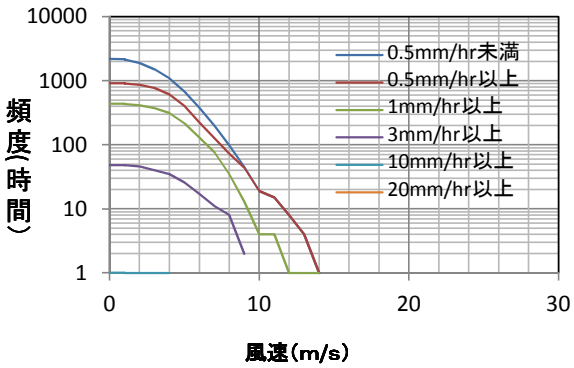
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



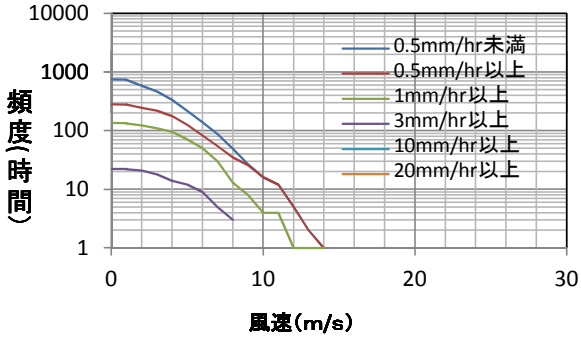
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



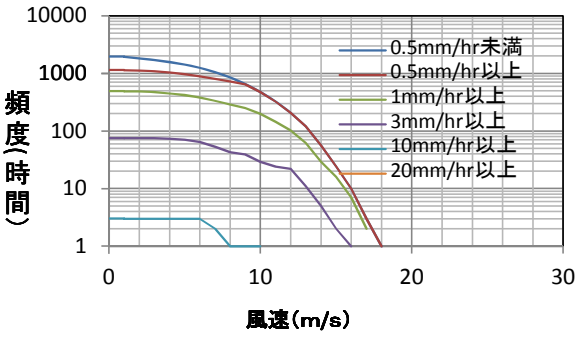
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1095	606	249	31	3
2以上3未満	372	259	78	7	0
3以上5未満	307	180	36	2	0
5以上10未満	198	96	11	0	0
10以上23未満	61	14	1	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	204
2以上3未満	165
3以上5未満	125
5以上8未満	73
8以上15未満	28
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 旭川（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1035.4	60.6	59.6	51.7	45.7	68.5	74.0	109.6	141.5	127.9	100.8	103.2	92.6
最大値	1330.5	82.5	113.5	99.0	89.5	106.5	100.0	305.0	253.5	297.5	134.0	143.5	146.5
最小値	779.0	36.0	26.0	19.0	10.5	36.5	44.5	53.5	63.5	58.0	65.5	66.0	59.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	191.7	21.2	19	19	14.6	12.4	9.2	11.5	10.8	13.3	16.8	20.1	23.8
最大値	205	25	25	24	20	18	14	20	14	18	21	24	27
最小値	164	16	9	9	7	6	7	7	7	7	13	11	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	718.8	0.3	3.2	6.2	30.7	65.6	74.0	109.6	141.5	127.9	99.3	53.3	7.6
最大値	986.0	1.0	11.5	17.0	64.0	106.5	100.0	305.0	253.5	297.5	134.0	82.5	24.5
最小値	502.0	0.0	0.0	0.5	9.5	36.5	44.5	53.5	63.5	58.0	55.5	16.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.9	0.5	1.1	3.4	11.1	12.2	9.2	11.5	10.8	13.3	16.4	12	2.4
最大値	116	1	3	8	17	17	14	20	14	18	21	16	5
最小値	93	0	0	1	5	6	7	7	7	7	13	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.5	2.1	1.7	2.8	5.7	8.2	9.0	13.0	9.4	6.1	4.2	2.1
最大値	1.0	8.0	4.0	6.0	8.0	14.0	15.0	25.0	17.0	9.0	6.0	5.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	6.0	8.0	5.0	4.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	213.2	419.5	58.7	120.0	35.6	80.6	77.3	157.8	82.7	148.3
最大値	289.9	504.0	122.8	186.0	69.4	135.0	124.8	229.0	108.3	178.0

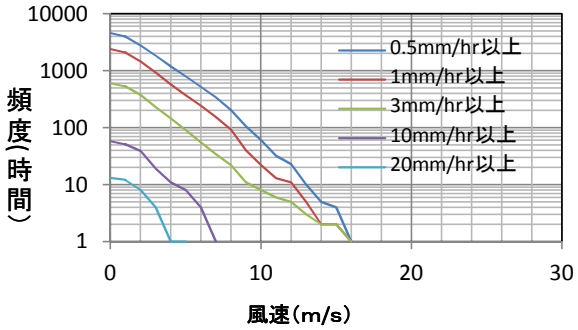
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.6	13.1	15.6	9.4	11.4
	日時	2006年7月19日15時	2006年10月11日21時	2006年7月19日15時	2012年6月8日16時	2004年10月22日19時
2	壁面雨量	13.1	11.8	8.9	7.1	9.6
	日時	2006年10月11日21時	2006年8月18日1時	2012年8月13日8時	2011年8月14日19時	2009年6月23日15時
3	壁面雨量	11.8	7.5	6.3	6.6	8.9
	日時	2006年8月18日1時	2006年8月4日13時	2006年7月17日16時	2005年8月21日19時	2006年8月17日23時
4	壁面雨量	11.4	7.2	5.8	6.1	8.1
	日時	2004年10月22日19時	2011年9月2日12時	2011年9月2日13時	2006年7月17日12時	2010年9月6日12時
5	壁面雨量	9.6	6.3	5.7	6.1	6.6
	日時	2009年6月23日15時	2006年7月17日16時	2009年7月8日11時	2010年6月24日5時	2005年8月21日19時
6	壁面雨量	9.4	5.8	4.6	6.0	6.1
	日時	2012年6月8日16時	2011年9月2日13時	2011年8月14日18時	2009年7月18日19時	2010年6月24日5時
7	壁面雨量	8.9	5.4	4.0	5.9	5.7
	日時	2006年8月17日23時	2005年8月22日0時	2011年9月22日5時	2012年6月8日15時	2008年11月5日23時
8	壁面雨量	8.9	5.4	3.7	5.7	5.4
	日時	2012年8月13日8時	2005年8月22日1時	2007年8月9日6時	2008年11月5日23時	2005年8月22日0時
9	壁面雨量	8.1	5.2	3.4	5.4	4.9
	日時	2010年9月6日12時	2012年8月6日12時	2005年6月13日17時	2012年9月9日12時	2006年11月7日12時
10	壁面雨量	7.5	4.7	3.4	4.6	4.8
	日時	2006年8月4日13時	2006年8月4日14時	2005年8月26日21時	2011年8月14日18時	2004年11月27日9時

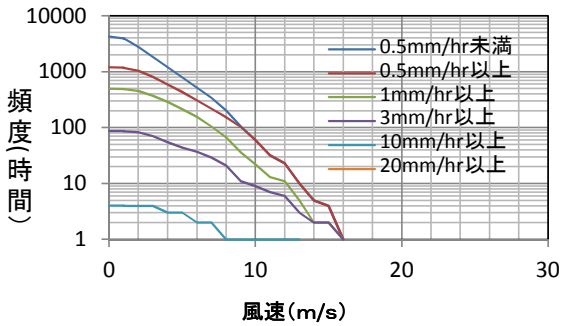
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **旭川（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

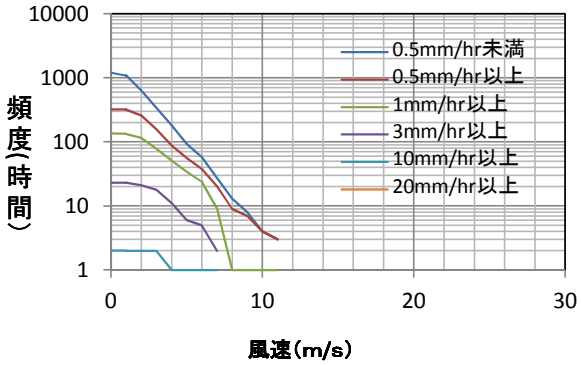
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



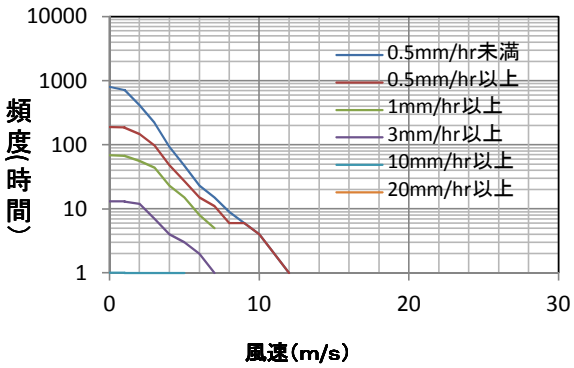
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



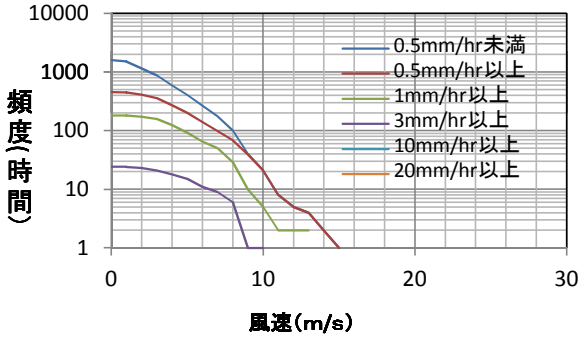
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



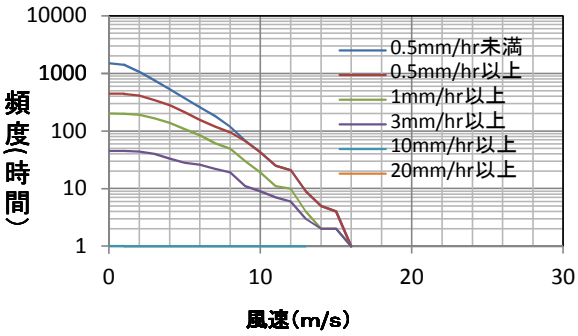
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1067	530	228	37	2
2以上3未満	314	225	68	8	0
3以上5未満	297	188	47	0	0
5以上10未満	205	102	15	1	0
10以上23未満	44	12	0	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	215
2以上3未満	177
3以上5未満	130
5以上8未満	53
8以上15未満	42
15以上30未満	10
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網走（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	822.6	59.0	40.5	34.9	49.9	74.6	63.5	88.4	105.8	93.0	76.7	56.6	79.9
最大値	1069.0	119.0	83.5	71.0	87.5	121.0	113.0	209.5	219.0	222.0	156.5	126.5	175.5
最小値	597.0	37.0	14.5	14.5	22.5	30.0	24.5	23.5	30.0	43.0	15.0	13.0	42.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	156.6	19	14.7	12.4	11.7	13	10.3	10.5	11.2	11.8	12.7	13.1	16.2
最大値	170	22	21	16	19	18	13	16	14	17	15	18	20
最小値	140	14	10	10	6	4	7	6	8	8	9	9	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	574.4	0.1	0.3	1.2	21.6	67.6	63.5	88.4	105.8	93.0	75.6	48.5	9.0
最大値	736.0	0.5	1.0	6.5	37.5	121.0	113.0	209.5	219.0	222.0	156.5	107.0	24.5
最小値	415.5	0.0	0.0	0.0	11.0	25.5	24.5	23.5	30.0	43.0	8.5	7.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	88.4	0.2	0.5	0.9	6.3	12.1	10.3	10.5	11.2	11.8	12.5	10.3	1.8
最大値	101	1	2	3	9	18	13	16	14	17	15	14	4
最小値	73	0	0	0	2	4	7	6	8	8	8	5	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.2	0.4	0.8	4.0	5.8	6.1	8.1	10.1	7.7	6.0	4.3	4.1
最大値	1.0	1.0	2.0	9.0	8.0	9.0	13.0	27.0	15.0	12.0	8.0	14.0
最小値	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	4.0	2.0	5.0	1.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	200.1	371.4	106.9	158.0	38.6	72.6	45.1	121.0	42.9	95.6
最大値	361.7	475.0	269.5	229.0	80.3	105.0	77.6	185.0	52.0	118.0

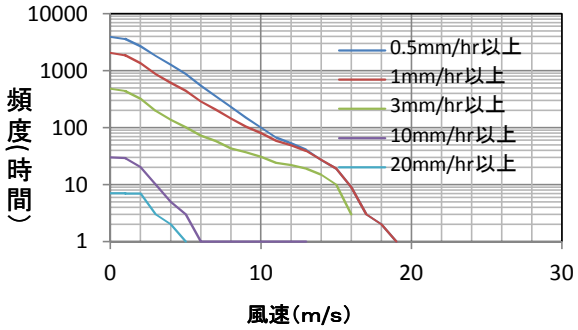
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	19.8	8.0	10.1	6.0
	日時	2003年8月10日4時	2003年8月10日4時	2011年9月2日12時	2012年8月26日15時	2007年7月23日18時
2	壁面雨量	12.2	12.2	7.6	4.3	5.8
	日時	2012年7月31日14時	2012年7月31日14時	2011年9月22日5時	2009年7月8日15時	2006年8月19日5時
3	壁面雨量	11.4	11.4	6.4	3.2	5.1
	日時	2003年8月10日3時	2003年8月10日3時	2011年9月22日4時	2011年6月11日3時	2010年6月24日10時
4	壁面雨量	10.4	10.4	6.1	3.0	4.9
	日時	2006年10月7日23時	2006年10月7日23時	2006年4月20日23時	2004年9月19日7時	2011年9月2日9時
5	壁面雨量	10.1	8.9	5.6	2.8	4.5
	日時	2012年8月26日15時	2009年9月16日13時	2006年4月21日0時	2012年12月4日20時	2012年9月10日15時
6	壁面雨量	8.9	8.2	5.1	2.5	4.3
	日時	2009年9月16日13時	2006年10月8日6時	2010年12月3日17時	2007年10月8日9時	2009年7月8日15時
7	壁面雨量	8.2	7.6	4.7	2.5	4.2
	日時	2006年10月8日6時	2006年10月8日7時	2007年9月8日1時	2011年8月14日23時	2004年6月30日19時
8	壁面雨量	8.0	7.2	4.4	2.4	3.7
	日時	2011年9月2日12時	2009年10月9日4時	2007年9月8日0時	2012年12月4日19時	2006年11月7日15時
9	壁面雨量	7.6	7.0	4.1	2.3	3.3
	日時	2006年10月8日7時	2006年9月28日6時	2006年8月18日6時	2009年6月23日0時	2005年10月8日15時
10	壁面雨量	7.6	6.6	4.1	2.1	3.2
	日時	2011年9月22日5時	2006年10月8日0時	2010年12月3日18時	2003年9月10日13時	2005年8月22日6時

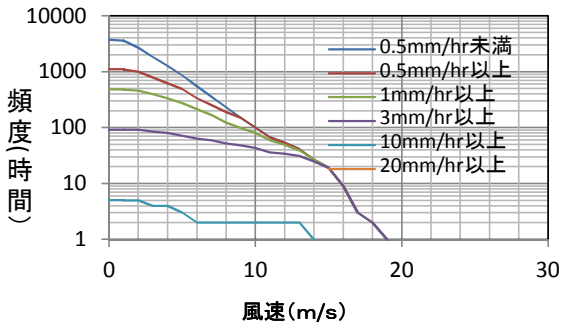
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網走（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

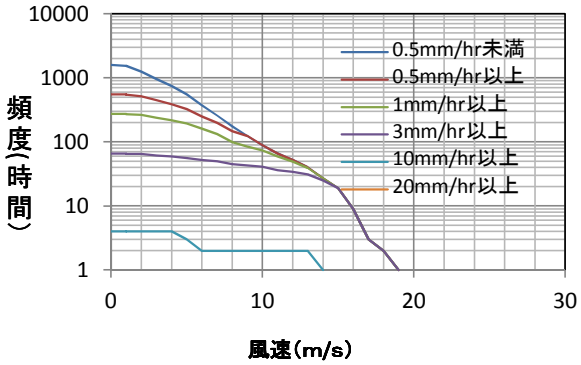
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



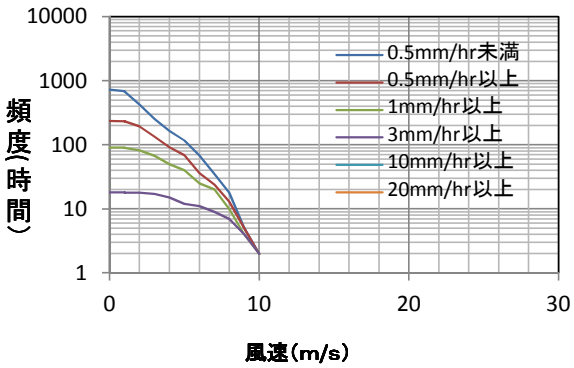
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



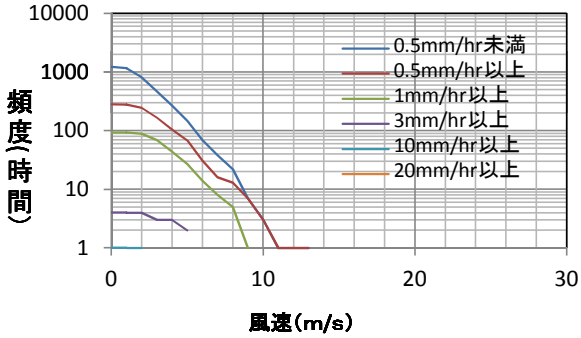
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



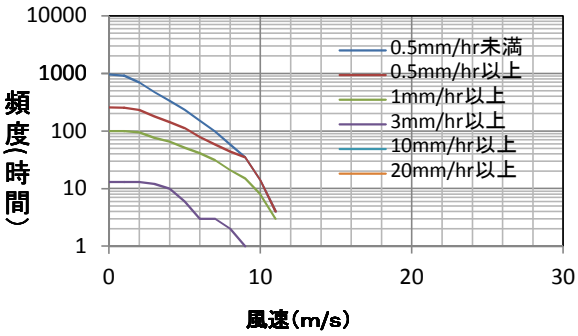
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	829	425	161	15	2
2以上3未満	272	156	65	6	0
3以上5未満	222	133	30	1	0
5以上10未満	163	97	14	0	0
10以上23未満	52	16	1	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	276
2以上3未満	208
3以上5未満	150
5以上8未満	54
8以上15未満	7
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小樽（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1250.3	147.6	113.0	79.0	54.0	54.6	46.4	86.5	126.3	113.3	129.2	146.6	154.0
最大値	1547.0	228.0	166.0	127.0	73.5	84.0	83.5	172.5	272.5	259.5	213.5	231.5	225.0
最小値	905.5	106.0	80.0	35.0	14.5	31.0	12.0	35.5	44.0	37.5	73.0	72.0	98.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.1	24.7	22.4	19.9	11.9	11.4	8.6	9.5	8.9	11.2	15.9	19.4	23.3
最大値	202	29	26	26	17	17	12	17	11	15	22	23	27
最小値	158	18	16	13	5	5	7	6	7	4	12	16	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	766.3	4.8	7.7	17.1	43.1	54.6	46.4	86.5	126.3	113.3	125.2	116.5	25.1
最大値	1120.0	13.5	32.0	38.0	68.5	84.0	83.5	172.5	272.5	259.5	213.5	183.5	41.0
最小値	463.0	0.0	0.0	3.5	10.5	31.0	12.0	35.5	44.0	37.5	52.5	39.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.6	1.7	2.6	6	10.3	11.4	8.6	9.5	8.9	11.2	15.8	15.6	6
最大値	132	5	8	10	15	17	12	17	11	15	22	22	11
最小値	91	0	0	2	5	5	7	6	7	4	11	10	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.6	2.0	2.8	4.2	4.8	5.4	8.7	14.6	9.5	8.1	7.5	4.2
最大値	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	9.0	17.0	28.0	17.0	15.0	12.0	9.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	6.0	6.0	4.0	5.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	213.7	452.5	35.9	67.6	48.1	98.2	47.0	125.7	128.7	279.0
最大値	307.1	577.0	91.1	110.0	73.7	121.0	64.5	169.0	196.3	367.0

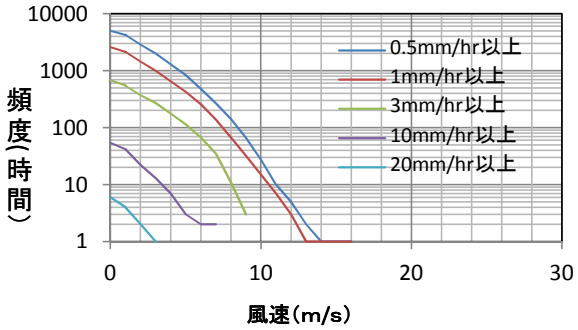
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	10.2	5.9	10.2	5.0	9.9
	日時	2005年8月2日20時	2006年10月7日19時	2005年8月2日20時	2004年3月11日3時	2010年10月26日18時
2	壁面雨量	9.9	5.9	7.5	4.6	8.3
	日時	2010年10月26日18時	2010年10月26日19時	2005年9月7日7時	2004年7月9日6時	2006年10月11日20時
3	壁面雨量	8.3	5.8	6.1	4.6	7.0
	日時	2006年10月11日20時	2006年10月8日2時	2003年7月10日18時	2009年10月10日17時	2010年10月26日17時
4	壁面雨量	7.5	5.6	4.8	4.2	5.9
	日時	2005年9月7日7時	2006年10月8日3時	2010年8月23日16時	2005年11月29日8時	2010年10月26日19時
5	壁面雨量	7.0	5.2	4.7	4.2	5.6
	日時	2010年10月26日17時	2004年8月20日7時	2007年9月7日18時	2011年10月12日13時	2005年10月29日23時
6	壁面雨量	6.1	5.2	4.5	3.6	5.4
	日時	2003年7月10日18時	2006年10月8日0時	2004年8月20日6時	2004年8月21日15時	2006年11月7日21時
7	壁面雨量	5.9	4.6	4.4	3.5	5.0
	日時	2006年10月7日19時	2006年10月7日21時	2010年8月23日17時	2011年9月2日11時	2004年11月12日23時
8	壁面雨量	5.9	4.6	4.1	3.4	5.0
	日時	2010年10月26日19時	2006年10月8日1時	2003年7月10日19時	2011年8月26日11時	2006年11月7日20時
9	壁面雨量	5.8	4.5	4.1	3.3	5.0
	日時	2006年10月8日2時	2004年8月20日6時	2007年9月7日19時	2004年3月17日15時	2012年11月18日8時
10	壁面雨量	5.6	4.3	3.5	3.3	4.8
	日時	2005年10月29日23時	2006年10月7日20時	2012年7月12日12時	2005年8月21日22時	2010年8月24日2時

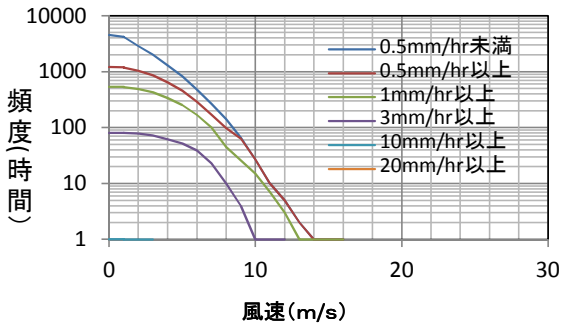
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **小樽（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

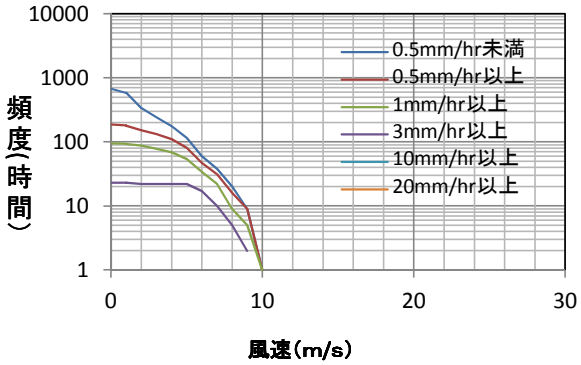
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



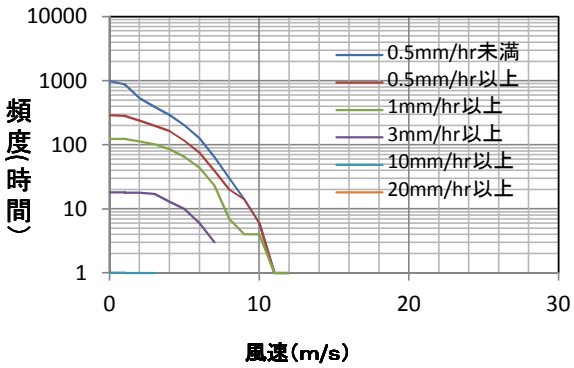
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



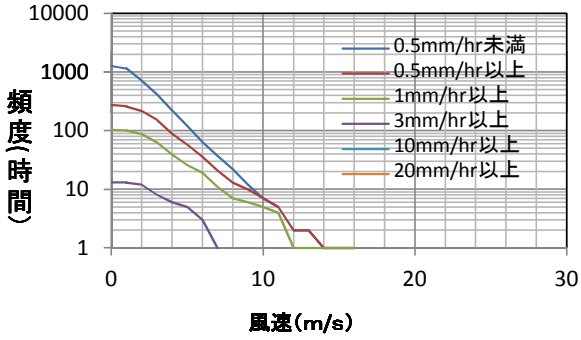
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



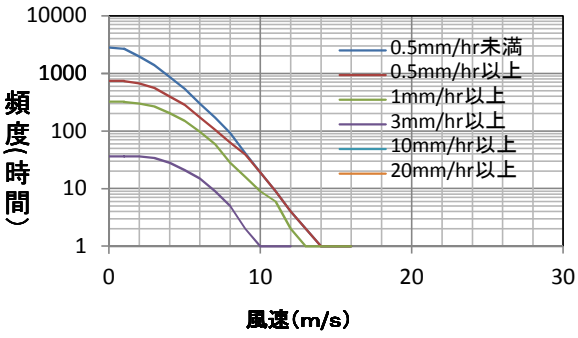
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1058	554	235	37	2
2以上3未満	344	238	87	6	0
3以上5未満	318	201	48	0	0
5以上10未満	228	97	13	1	0
10以上23未満	59	18	3	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	210
2以上3未満	179
3以上5未満	123
5以上8未満	65
8以上15未満	32
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 札幌（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1130.5	115.8	97.9	73.5	53.3	59.4	55.0	97.5	99.7	122.1	104.1	129.6	122.8
最大値	1325.0	153.5	158.5	124.0	95.0	87.0	77.0	187.5	213.5	257.5	149.5	219.0	209.0
最小値	843.0	71.5	57.0	32.0	6.0	31.0	38.0	29.0	36.5	30.5	46.0	64.0	83.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173.8	21.5	19.7	18.8	12.2	11.2	8.9	8.9	9.6	10.9	14.4	17.1	20.6
最大値	190	29	26	24	18	16	13	18	12	16	20	20	26
最小値	148	19	14	11	3	5	6	3	6	5	10	14	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	735.3	7.4	6.7	19.7	39.6	59.4	55.0	97.5	99.7	122.1	98.0	104.2	26.2
最大値	969.0	29.5	27.0	42.0	63.5	87.0	77.0	187.5	213.5	257.5	149.5	178.0	58.5
最小値	455.5	0.0	0.0	2.5	6.0	31.0	38.0	29.0	36.5	30.5	33.0	48.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.6	1.8	1.9	6.6	10.5	11.2	8.9	8.9	9.6	10.9	14.2	13.6	5.5
最大値	118	4	5	12	17	16	13	18	12	16	20	17	11
最小値	89	0	0	2	3	5	6	3	6	5	10	10	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.9	2.9	2.6	3.8	5.4	6.4	11.6	10.1	10.8	7.0	7.7	4.7
最大値	10.0	14.0	4.0	7.0	9.0	10.0	16.0	19.0	19.0	9.0	15.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	247.8	433.2	82.4	146.5	52.9	112.7	134.9	207.7	61.6	117.0
最大値	311.2	514.0	120.7	191.0	71.7	137.0	172.6	256.0	80.3	136.0

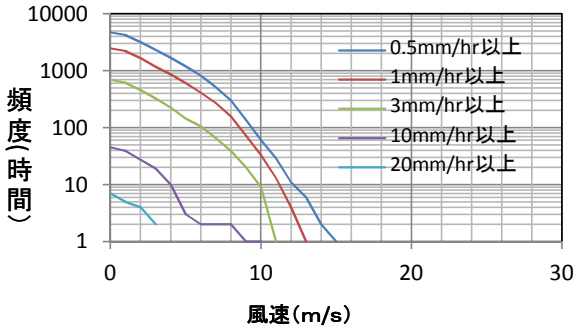
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	11.3	9.2	9.1	11.3	6.3
	日時	2007年5月26日2時	2006年7月17日16時	2012年9月9日10時	2007年5月26日2時	2004年11月13日0時
2	壁面雨量	9.2	6.3	6.0	9.1	5.9
	日時	2006年7月17日16時	2004年11月13日0時	2012年8月16日5時	2012年9月9日10時	2006年11月7日21時
3	壁面雨量	9.1	5.9	5.9	8.1	5.3
	日時	2012年9月9日10時	2011年8月26日11時	2012年10月29日2時	2009年12月6日1時	2006年10月11日20時
4	壁面雨量	8.1	5.3	4.9	7.8	4.7
	日時	2009年12月6日1時	2006年10月11日20時	2011年7月16日19時	2012年9月4日3時	2004年11月12日23時
5	壁面雨量	7.8	5.1	4.7	6.9	4.6
	日時	2012年9月4日3時	2011年9月3日12時	2006年3月29日1時	2011年9月6日5時	2004年6月30日22時
6	壁面雨量	6.9	4.9	4.7	6.6	4.6
	日時	2011年9月6日5時	2003年10月29日6時	2007年7月28日3時	2004年9月8日1時	2004年11月13日1時
7	壁面雨量	6.6	4.7	4.2	6.1	4.3
	日時	2004年9月8日1時	2004年11月12日23時	2004年8月21日16時	2010年9月28日16時	2012年11月18日10時
8	壁面雨量	6.3	4.7	4.1	6.0	3.8
	日時	2004年11月13日0時	2011年7月14日8時	2011年7月4日6時	2012年8月16日5時	2003年5月8日3時
9	壁面雨量	6.1	4.6	4.0	5.9	3.6
	日時	2010年9月28日16時	2004年6月30日22時	2005年6月25日19時	2004年9月8日2時	2010年11月10日11時
10	壁面雨量	6.0	4.6	3.7	5.9	3.4
	日時	2012年8月16日5時	2004年11月13日1時	2004年8月20日1時	2011年11月24日1時	2010年10月26日8時

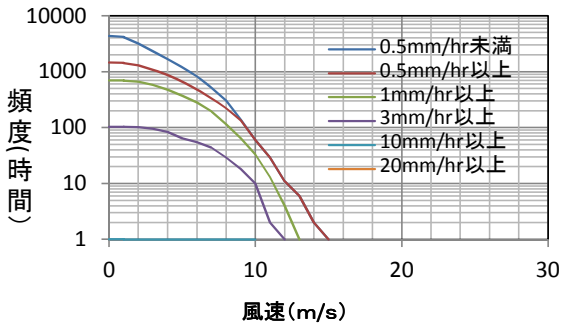
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **札幌（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

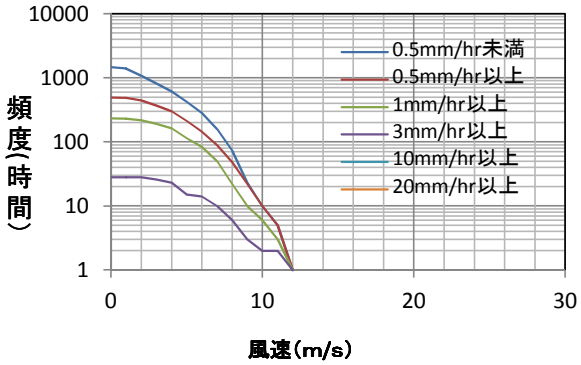
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



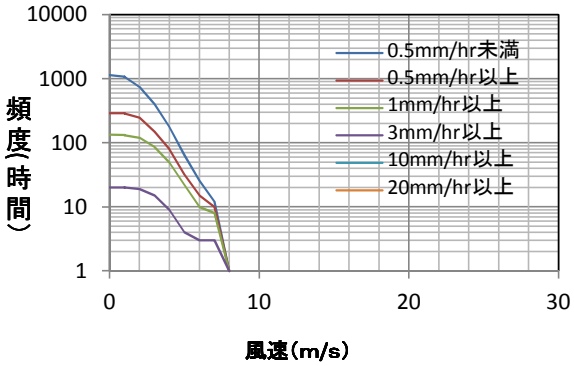
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



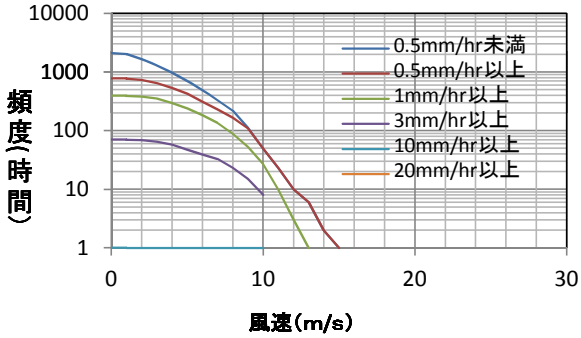
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



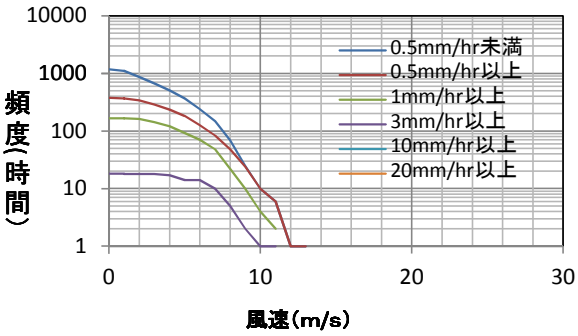
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1010	463	211	37	2
2以上3未満	307	192	85	4	0
3以上5未満	287	186	60	0	0
5以上10未満	193	109	18	0	0
10以上23未満	57	24	1	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	238
2以上3未満	187
3以上5未満	151
5以上8未満	54
8以上15未満	21
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岩見沢（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1231.9	130.0	93.9	54.8	59.9	73.4	58.8	106.6	142.5	146.1	101.8	128.2	136.2
最大値	1738.0	210.5	167.0	93.5	162.0	121.0	84.5	219.0	240.0	291.5	166.0	198.5	241.0
最小値	916.0	48.5	29.5	30.5	12.0	34.0	36.5	32.0	37.0	63.0	63.0	49.0	65.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.9	22.7	21.4	16.9	12.9	12.1	8.8	10.2	10.2	11.7	15.9	18.9	23.2
最大値	209	26	26	21	17	20	12	15	15	17	20	23	28
最小値	164	19	15	10	6	6	7	5	9	8	13	16	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	774.6	1.7	4.1	9.3	51.2	73.3	58.8	106.6	142.5	146.1	99.3	65.7	16.4
最大値	1034.0	6.0	19.5	32.5	149.0	121.0	84.5	219.0	240.0	291.5	166.0	119.0	51.5
最小値	556.0	0.0	0.0	0.5	12.0	34.0	36.5	32.0	37.0	63.0	45.0	36.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.9	1.4	1.3	4.1	11.4	12.1	8.8	10.2	10.2	11.7	15.9	12.8	4
最大値	115	3	4	9	17	20	12	15	15	17	20	16	9
最小値	92	0	0	1	6	6	7	5	9	8	13	8	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.3	1.6	2.0	4.6	6.2	6.8	9.7	14.1	12.4	6.3	5.2	3.5
最大値	6.0	7.0	4.0	15.0	9.0	12.0	15.0	26.0	27.0	9.0	8.0	17.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	239.5	442.5	76.4	142.2	41.5	91.5	122.9	203.8	40.4	87.8
最大値	314.5	519.0	130.1	188.0	64.0	132.0	175.3	244.0	66.9	114.0

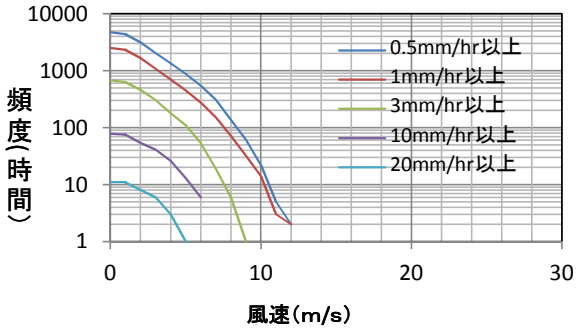
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	日時	2004年9月19日4時	2011年9月2日12時	2012年9月12日4時	2012年9月12日4時	2004年9月19日4時
2	壁面雨量	12.4	10.6	5.7	10.1	12.4
	日時	2011年9月2日12時	2011年7月14日8時	2004年7月26日21時	2005年8月2日22時	2011年9月2日12時
3	壁面雨量	12.4	5.9	5.3	8.7	9.4
	日時	2012年9月12日4時	2011年9月22日3時	2012年9月9日6時	2009年7月8日9時	2012年9月9日22時
4	壁面雨量	10.6	5.7	4.9	8.5	6.7
	日時	2011年7月14日8時	2007年9月7日1時	2004年8月21日15時	2005年6月27日11時	2011年9月3日12時
5	壁面雨量	10.1	5.4	4.6	8.4	6.7
	日時	2005年8月2日22時	2006年8月18日1時	2005年9月7日20時	2012年8月16日5時	2011年11月24日3時
6	壁面雨量	9.4	5.1	4.4	8.0	5.0
	日時	2012年9月9日22時	2011年9月22日2時	2005年9月7日9時	2006年8月17日22時	2010年8月24日3時
7	壁面雨量	8.7	4.8	4.4	8.0	4.3
	日時	2009年7月8日9時	2005年8月21日21時	2010年7月4日16時	2007年8月9日16時	2011年10月10日12時
8	壁面雨量	8.5	4.8	4.2	7.5	3.7
	日時	2005年6月27日11時	2010年7月12日9時	2005年8月21日18時	2010年8月23日17時	2006年11月7日21時
9	壁面雨量	8.4	4.6	3.8	7.2	3.6
	日時	2012年8月16日5時	2005年8月21日22時	2008年6月19日19時	2003年10月23日4時	2004年10月23日12時
10	壁面雨量	8.0	4.6	3.3	6.8	3.2
	日時	2006年8月17日22時	2005年9月7日20時	2005年9月27日15時	2003年8月8日5時	2003年10月29日7時

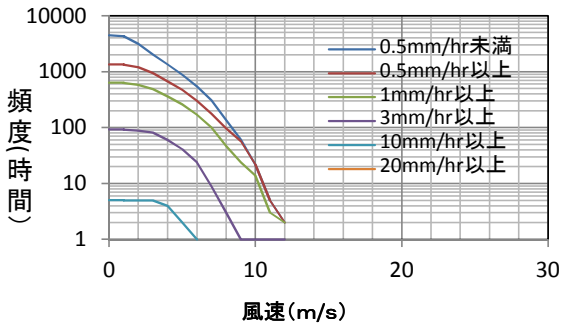
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岩見沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

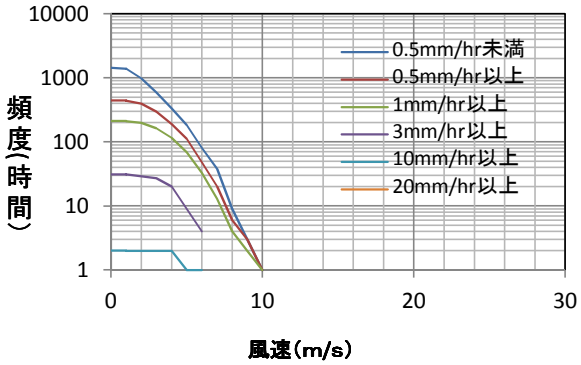
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



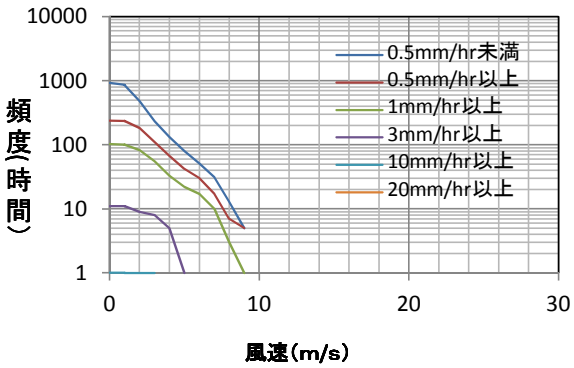
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



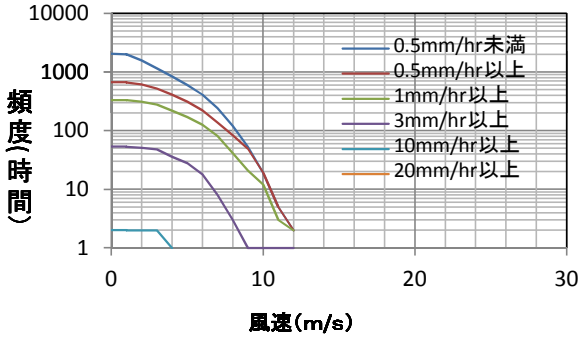
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



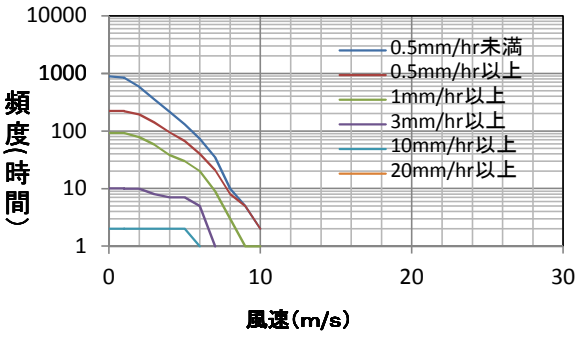
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1003	499	228	41	4
2以上3未満	340	256	86	12	0
3以上5未満	284	171	54	4	0
5以上10未満	225	119	14	0	0
10以上23未満	51	13	1	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	218
2以上3未満	177
3以上5未満	153
5以上8未満	55
8以上15未満	30
15以上30未満	8
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **帯広（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	901.4	41.5	28.2	41.0	62.4	100.0	78.7	111.0	112.7	118.3	68.5	60.9	78.4
最大値	1177.0	90.0	75.0	118.0	114.0	193.0	151.0	242.5	199.5	219.5	137.0	161.5	149.5
最小値	476.5	9.5	5.0	12.0	15.0	27.0	36.5	29.0	61.5	55.5	11.5	20.0	32.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.3	5.8	5.8	9.4	10.1	10.9	9.6	10	11.4	10.5	8.4	8.8	8.6
最大値	134	10	10	14	13	14	15	16	16	14	11	17	12
最小値	91	1	2	6	6	2	7	3	8	6	4	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	690.3	0.9	2.2	4.2	33.5	97.8	78.5	111.0	112.7	118.3	68.5	49.3	13.6
最大値	929.5	6.5	20.5	14.5	83.5	193.0	151.0	242.5	199.5	219.5	137.0	141.5	68.5
最小値	422.0	0.0	0.0	0.0	4.0	27.0	34.5	29.0	61.5	55.5	11.5	4.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	78.4	0.4	0.3	2	7.1	10.8	9.6	10	11.4	10.5	8.4	6.7	1.2
最大値	96	2	1	3	10	14	15	16	16	14	11	11	3
最小値	60	0	0	0	4	2	7	3	8	6	4	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.9	2.3	2.1	4.8	9.6	8.4	11.5	9.9	11.2	7.6	6.8	5.9
最大値	7.0	21.0	7.0	12.0	15.0	12.0	25.0	20.0	18.0	16.0	13.0	23.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	6.0	6.0	6.0	3.0	1.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	119.7	335.0	38.1	101.9	51.7	143.4	26.2	81.5	30.1	83.5
最大値	184.3	432.0	68.3	148.0	85.2	176.0	44.0	127.0	43.6	122.0

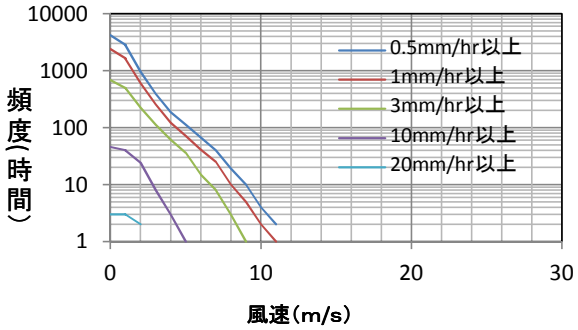
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	7.3	5.0	7.0	7.3	5.0
	日時	2005年9月7日21時	2003年8月10日1時	2012年8月6日15時	2005年9月7日21時	2003年8月10日1時
2	壁面雨量	7.0	4.9	5.2	7.0	4.1
	日時	2012年8月6日15時	2006年10月7日22時	2010年8月12日0時	2012年8月6日15時	2007年8月9日6時
3	壁面雨量	6.6	4.1	5.2	6.6	3.7
	日時	2003年8月9日8時	2012年10月12日16時	2011年9月5日14時	2003年8月9日8時	2010年12月3日16時
4	壁面雨量	5.3	3.9	5.0	5.3	3.6
	日時	2012年8月24日15時	2012年10月1日6時	2008年5月20日17時	2012年8月24日15時	2006年8月19日2時
5	壁面雨量	5.2	3.8	4.5	5.2	3.0
	日時	2010年8月12日0時	2006年10月7日20時	2011年10月7日4時	2010年8月12日0時	2007年9月8日0時
6	壁面雨量	5.2	3.7	4.0	3.8	2.8
	日時	2011年9月5日14時	2010年12月3日16時	2006年4月20日21時	2010年12月3日15時	2012年12月4日14時
7	壁面雨量	5.0	3.5	3.8	3.5	2.7
	日時	2003年8月10日1時	2006年10月7日23時	2010年12月3日14時	2006年2月26日19時	2009年9月16日15時
8	壁面雨量	5.0	3.4	3.5	3.4	2.6
	日時	2008年5月20日17時	2006年10月7日19時	2006年6月24日15時	2010年12月3日11時	2007年9月7日19時
9	壁面雨量	4.9	3.1	3.4	3.3	2.6
	日時	2006年10月7日22時	2010年8月24日5時	2010年12月3日11時	2004年8月31日11時	2008年9月1日15時
10	壁面雨量	4.5	3.0	3.3	2.8	2.6
	日時	2011年10月7日4時	2012年10月1日7時	2011年9月5日16時	2010年8月24日6時	2010年11月9日13時

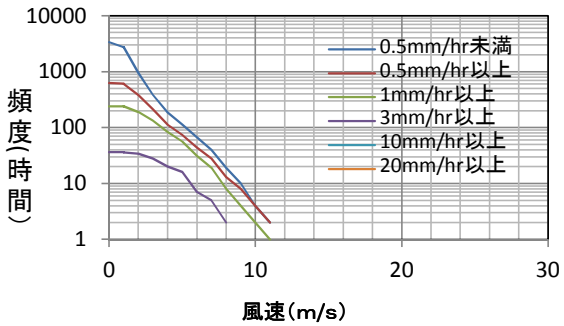
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **帯広（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

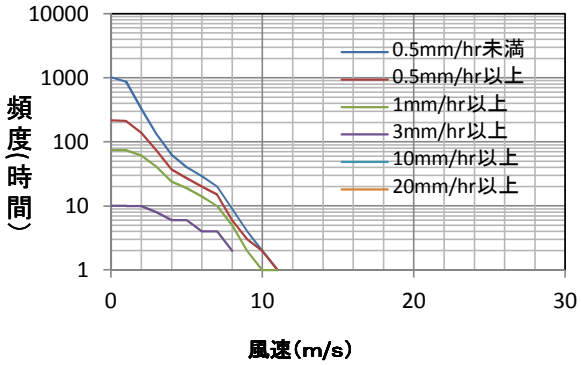
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



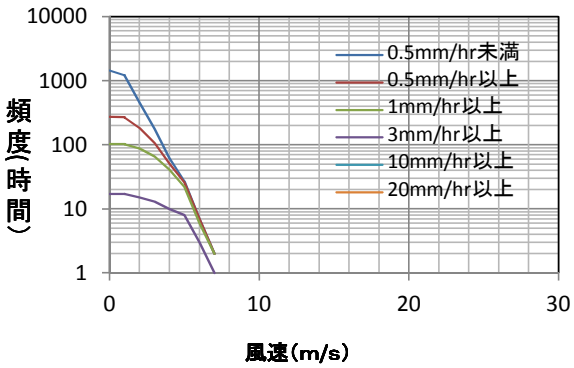
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



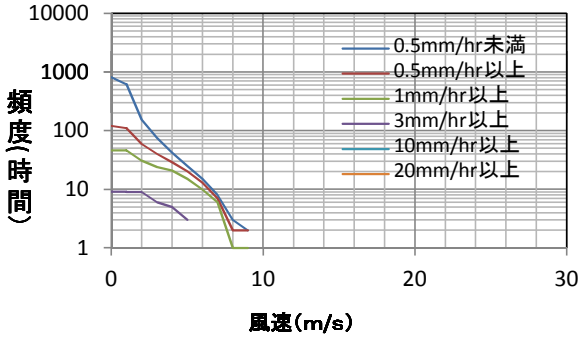
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



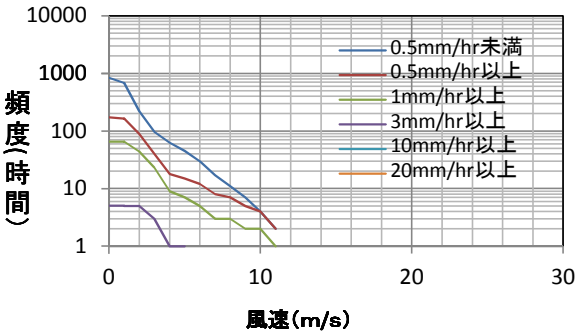
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	720	375	183	24	0
2以上3未満	231	174	54	8	0
3以上5未満	192	127	41	2	0
5以上10未満	169	108	37	0	0
10以上23未満	80	39	2	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	207
3以上5未満	84
5以上8未満	20
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **釧路（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1091.0	42.7	22.5	51.8	89.7	143.3	116.7	131.6	107.4	140.2	104.4	72.0	68.9
最大値	1577.0	101.5	56.5	96.0	158.0	259.0	282.5	278.5	190.0	220.5	205.0	169.5	145.0
最小値	819.5	4.0	4.5	10.5	36.5	34.0	47.5	18.5	35.0	66.0	30.5	7.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.5	6.2	5.6	8.5	9.7	12.4	9.5	10	10.9	11.4	7.7	8.6	9
最大値	126	9	9	13	14	22	14	17	14	15	14	18	12
最小値	88	2	2	4	6	4	6	3	7	8	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	933.8	8.2	1.1	21.8	61.8	141.8	116.7	131.6	107.4	140.2	104.4	68.5	30.6
最大値	1384.0	33.0	10.0	90.5	108.5	259.0	282.5	278.5	190.0	220.5	205.0	157.5	110.0
最小値	622.5	0.0	0.0	0.5	17.5	34.0	47.5	18.5	35.0	66.0	30.5	7.0	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	84.7	1.1	0.3	3	7	12.3	9.5	10	10.9	11.4	7.7	7.8	3.7
最大値	103	3	2	8	11	21	14	17	14	15	14	16	7
最小値	71	0	0	1	4	4	6	3	7	8	5	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	0.6	5.6	9.9	11.9	11.7	16.6	9.9	12.3	13.4	8.5	6.5
最大値	11.0	5.0	17.0	24.0	19.0	20.0	66.0	15.0	18.0	23.0	13.0	16.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	563.3	457.0	209.8	189.2	314.7	246.0	224.3	158.3	22.3	27.9
最大値	914.9	600.0	333.5	257.0	528.2	371.0	470.7	232.0	64.2	47.0

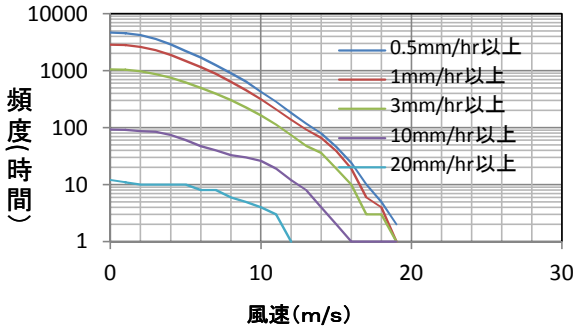
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.9	25.4	28.9	23.8	9.9
	日時	2007年9月8日0時	2012年10月1日9時	2007年9月8日0時	2003年10月23日10時	2012年11月29日3時
2	壁面雨量	25.4	24.7	25.4	17.4	9.0
	日時	2012年10月1日9時	2012年10月1日8時	2012年10月1日9時	2006年6月27日23時	2007年11月20日14時
3	壁面雨量	24.7	21.1	23.8	17.1	8.7
	日時	2012年10月1日8時	2007年5月10日22時	2003年10月23日10時	2006年6月28日0時	2012年8月10日17時
4	壁面雨量	23.8	18.7	21.6	16.5	6.7
	日時	2003年10月23日10時	2012年10月1日7時	2006年4月20日22時	2003年8月10日1時	2012年8月10日16時
5	壁面雨量	21.6	18.5	21.6	15.4	6.5
	日時	2006年4月20日22時	2003年6月21日3時	2007年9月7日22時	2008年10月24日18時	2003年11月25日13時
6	壁面雨量	21.6	15.6	21.1	15.2	5.0
	日時	2007年9月7日22時	2011年9月22日5時	2007年5月10日22時	2007年11月20日15時	2008年10月26日8時
7	壁面雨量	21.1	15.0	17.3	14.3	4.5
	日時	2007年5月10日22時	2011年9月22日4時	2007年9月7日23時	2003年7月11日2時	2011年10月25日19時
8	壁面雨量	18.7	14.8	16.5	13.7	3.8
	日時	2012年10月1日7時	2006年9月28日5時	2003年8月10日1時	2003年7月11日3時	2010年12月4日2時
9	壁面雨量	18.5	14.1	15.1	12.8	3.5
	日時	2003年6月21日3時	2007年5月10日23時	2006年4月20日20時	2004年8月31日14時	2003年11月25日11時
10	壁面雨量	17.4	12.1	15.1	12.3	3.5
	日時	2006年6月27日23時	2006年9月28日4時	2006年4月20日21時	2009年6月23日6時	2011年5月8日3時

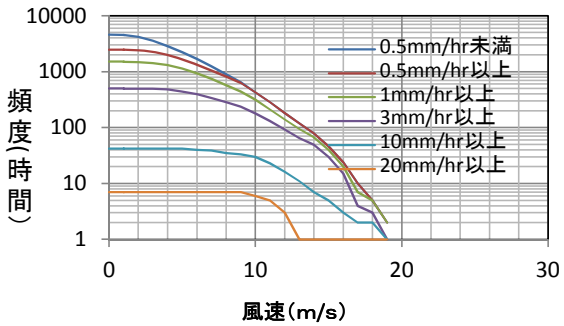
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **釧路（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

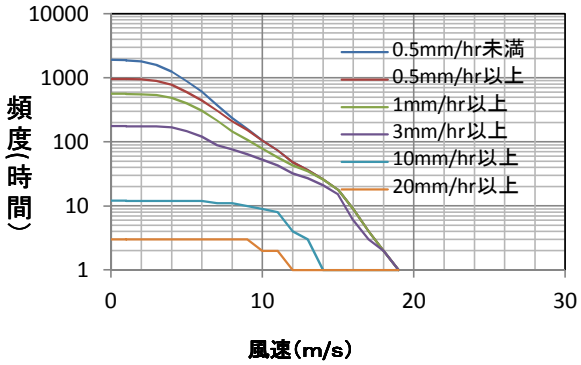
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



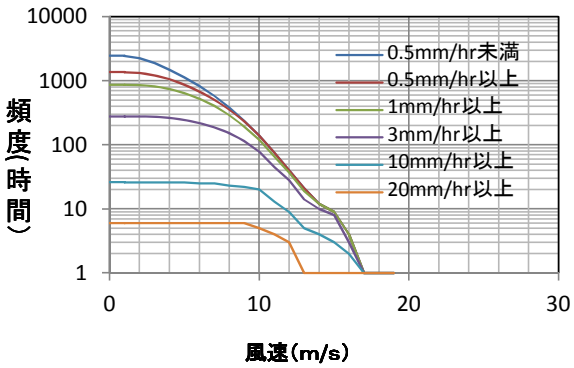
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



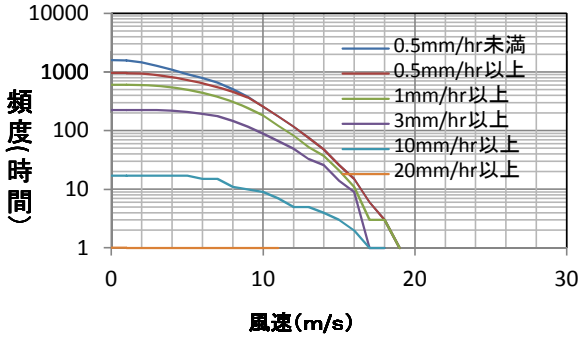
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



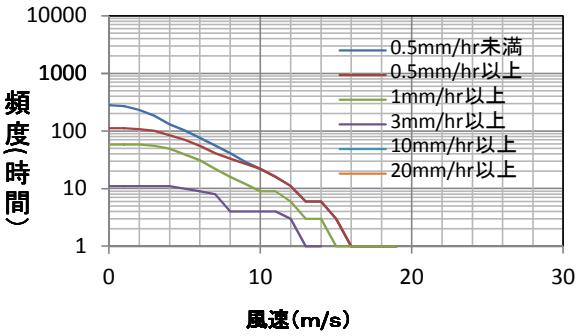
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	666	356	218	39	2
2以上3未満	254	197	81	12	0
3以上5未満	190	140	72	5	0
5以上10未満	187	140	59	2	0
10以上23未満	108	47	6	0	0
24以上	7	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	210
3以上5未満	87
5以上8未満	16
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **根室（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1014.3	28.7	23.4	52.3	69.8	110.3	92.4	131.9	97.1	136.3	113.5	88.5	70.3
最大値	1617.5	55.0	48.0	104.5	98.0	180.0	188.5	336.5	133.5	222.5	259.0	200.0	173.0
最小値	742.0	6.5	3.5	6.0	31.0	31.0	23.5	12.5	31.5	34.0	44.0	17.5	23.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.2	8.5	5.9	10.2	10.1	11.5	9.4	9.7	10.3	10.7	10.1	10.9	11.9
最大値	144	13	8	16	14	16	13	18	14	14	13	20	18
最小値	93	3	3	5	7	2	6	3	4	6	7	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	867.9	1.3	1.4	16.9	47.2	109.6	92.4	131.9	97.1	136.3	113.5	85.8	34.9
最大値	1463.5	3.5	11.0	80.5	87.0	180.0	188.5	336.5	133.5	222.5	259.0	190.5	128.5
最小値	590.5	0.0	0.0	0.0	23.0	31.0	23.5	12.5	31.5	34.0	44.0	17.0	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	87.4	1	0.5	2.2	6.6	11.3	9.4	9.7	10.3	10.7	10.1	10.5	5.1
最大値	113	4	2	5	12	16	13	18	14	14	13	19	10
最小値	71	0	0	0	4	2	6	3	4	6	7	6	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.9	0.8	6.4	7.0	10.3	10.3	12.9	9.6	13.4	11.5	7.8	6.3
最大値	4.0	6.0	22.0	10.0	16.0	19.0	26.0	13.0	33.0	24.0	14.0	13.0
最小値	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	2.0	4.0	7.0	3.0	4.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	555.0	462.4	151.5	128.0	321.1	240.8	234.0	191.1	21.8	32.3
最大値	1003.5	669.0	304.3	197.0	638.5	411.0	426.7	256.0	51.9	56.0

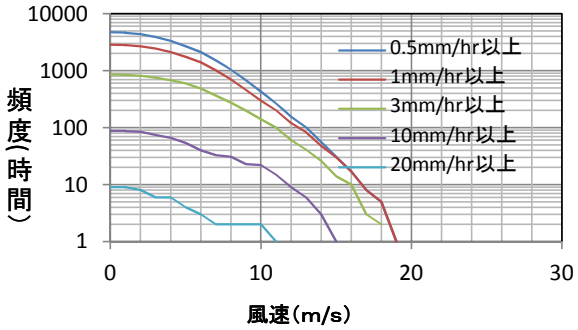
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.4	32.4	30.9	22.2	11.2
	日時	2012年10月1日9時	2012年10月1日9時	2007年9月8日2時	2004年8月31日15時	2007年9月28日4時
2	壁面雨量	30.9	26.3	26.3	17.5	8.9
	日時	2007年9月8日2時	2011年9月22日5時	2011年9月22日5時	2004年8月31日16時	2006年11月12日9時
3	壁面雨量	26.3	20.2	20.9	16.4	5.0
	日時	2011年9月22日5時	2006年10月7日22時	2007年9月8日3時	2009年6月23日8時	2010年12月4日4時
4	壁面雨量	22.2	18.9	20.2	16.0	4.8
	日時	2004年8月31日15時	2009年10月9日0時	2006年10月7日22時	2012年7月12日16時	2009年5月13日18時
5	壁面雨量	20.9	18.6	18.9	15.4	4.3
	日時	2007年9月8日3時	2011年9月22日6時	2009年10月9日0時	2005年8月1日1時	2007年9月28日5時
6	壁面雨量	20.2	17.4	16.7	14.1	3.6
	日時	2006年10月7日22時	2011年9月22日7時	2006年10月7日21時	2004年7月27日6時	2010年8月22日3時
7	壁面雨量	18.9	16.7	16.4	13.1	3.6
	日時	2009年10月9日0時	2006年10月7日21時	2009年6月23日8時	2006年4月21日3時	2010年12月4日5時
8	壁面雨量	18.6	15.6	16.2	12.7	3.4
	日時	2011年9月22日6時	2009年10月8日23時	2005年7月27日4時	2004年8月31日14時	2004年11月27日2時
9	壁面雨量	17.5	15.4	16.0	11.6	3.1
	日時	2004年8月31日16時	2012年10月1日10時	2012年7月12日16時	2008年9月12日8時	2010年12月4日9時
10	壁面雨量	17.4	15.3	15.6	11.2	3.0
	日時	2011年9月22日7時	2006年11月12日7時	2009年10月8日23時	2007年9月28日4時	2009年3月14日14時

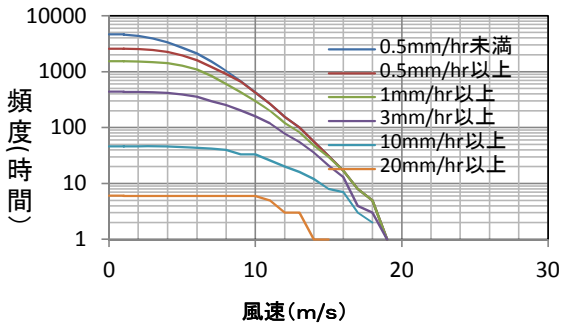
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **根室（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

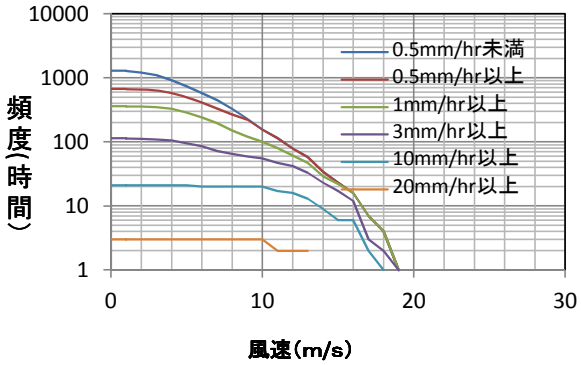
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



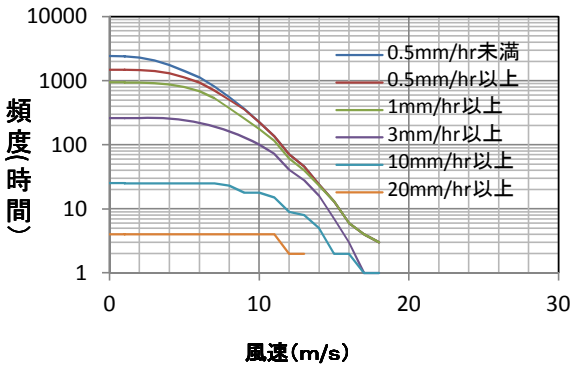
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



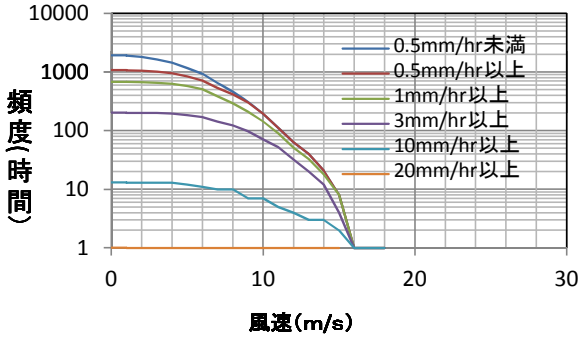
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



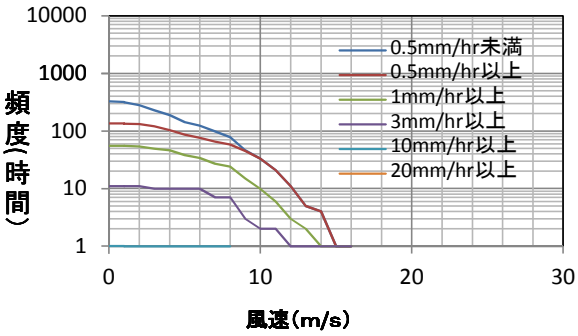
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	741	390	200	37	1
2以上3未満	209	148	93	11	0
3以上5未満	197	163	64	6	0
5以上10未満	198	144	35	1	0
10以上23未満	108	48	3	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	271
2以上3未満	214
3以上5未満	105
5以上8未満	24
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **寿都（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1278.9	125.6	95.3	65.3	62.3	79.2	51.1	94.0	116.4	147.9	121.8	163.8	156.3
最大値	1674.5	193.5	173.0	103.0	111.5	119.0	70.5	247.5	208.5	324.5	217.5	256.5	205.5
最小値	939.5	57.5	57.0	17.5	23.5	39.0	20.5	23.0	49.5	55.5	59.0	85.0	77.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	188	25.1	21.4	17.7	11.3	11.1	9.1	9.5	9.9	13.1	15.6	19.3	24.9
最大値	206	29	26	23	14	16	12	15	13	19	21	25	28
最小値	169	20	16	9	7	5	4	5	8	8	11	15	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	899.7	12.4	12.6	21.3	56.2	79.2	51.1	94.0	116.4	147.9	121.8	134.8	52.2
最大値	1233.0	43.0	53.5	47.5	107.5	119.0	70.5	247.5	208.5	324.5	217.5	217.0	80.5
最小値	670.0	0.0	0.0	3.0	22.0	39.0	20.5	23.0	49.5	55.5	59.0	69.5	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.5	2.5	2.7	6.9	10.6	11.1	9.1	9.5	9.9	13.1	15.6	16.2	8.3
最大値	138	7	8	13	14	16	12	15	13	19	21	24	12
最小値	95	0	0	1	5	5	4	5	8	8	11	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.0	2.7	3.2	5.4	7.4	5.7	9.3	12.0	10.9	7.9	8.1	6.2
最大値	9.0	8.0	5.0	8.0	13.0	10.0	25.0	22.0	19.0	11.0	12.0	10.0
最小値	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	3.0	4.0	6.0	4.0	4.0	5.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	365.5	543.7	78.8	131.7	19.0	34.4	235.5	307.9	93.1	175.9
最大値	535.7	653.0	117.8	160.0	41.1	56.0	365.9	389.0	137.1	237.0

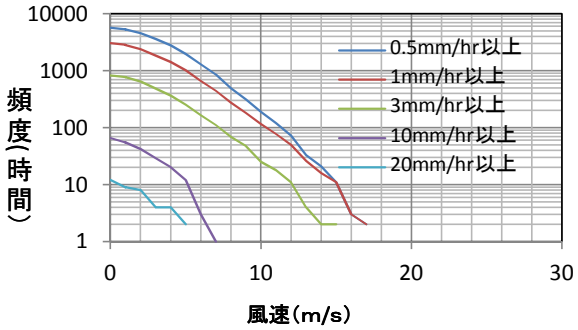
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.4	16.4	4.7	13.5	16.4
	日時	2010年8月24日3時	2010年8月24日3時	2010年12月3日9時	2006年8月28日21時	2010年8月24日3時
2	壁面雨量	13.5	10.4	4.4	10.5	12.2
	日時	2006年8月28日21時	2012年11月27日5時	2010年12月3日11時	2011年9月2日16時	2003年10月29日4時
3	壁面雨量	12.2	10.0	3.9	10.3	10.4
	日時	2003年10月29日4時	2011年12月30日13時	2010年12月3日8時	2010年7月29日9時	2012年11月27日5時
4	壁面雨量	10.5	7.3	3.6	8.9	6.8
	日時	2011年9月2日16時	2011年9月3日10時	2012年7月12日6時	2010年7月29日10時	2012年11月12日11時
5	壁面雨量	10.4	5.8	3.4	8.4	6.6
	日時	2012年11月27日5時	2007年10月8日4時	2004年8月20日0時	2006年8月28日22時	2005年10月2日18時
6	壁面雨量	10.3	5.2	3.1	8.4	6.5
	日時	2010年7月29日9時	2006年11月7日18時	2011年7月16日13時	2012年9月25日16時	2008年11月7日4時
7	壁面雨量	10.0	5.0	2.8	8.1	5.8
	日時	2011年12月30日13時	2011年9月2日9時	2011年6月23日19時	2010年7月29日8時	2007年10月8日4時
8	壁面雨量	8.9	5.0	2.7	7.8	5.2
	日時	2010年7月29日10時	2012年8月23日5時	2010年10月3日18時	2009年7月15日3時	2011年5月2日8時
9	壁面雨量	8.4	4.8	2.6	7.4	5.0
	日時	2006年8月28日22時	2006年11月11日19時	2005年6月25日15時	2010年7月29日12時	2011年5月2日6時
10	壁面雨量	8.4	4.8	2.6	7.4	5.0
	日時	2012年9月25日16時	2012年11月18日3時	2011年7月16日14時	2011年7月16日18時	2011年9月2日9時

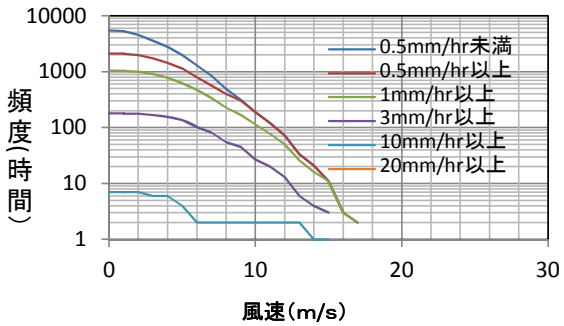
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **寿都（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

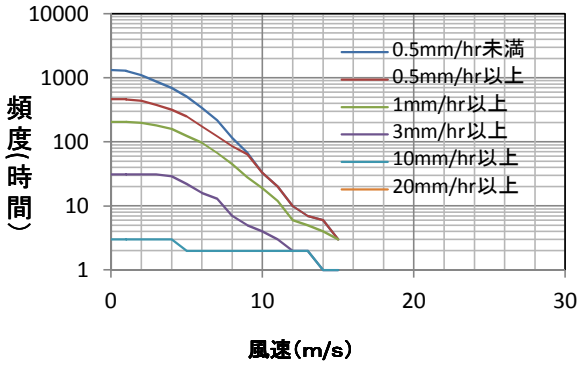
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



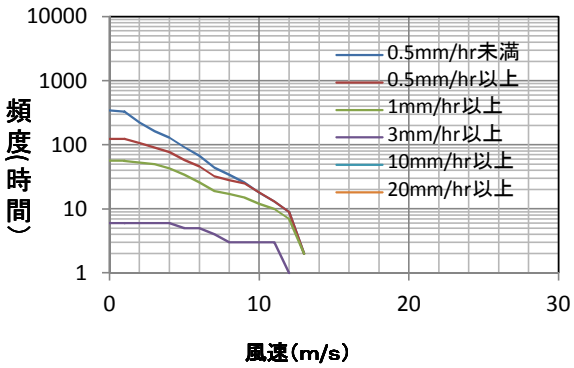
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



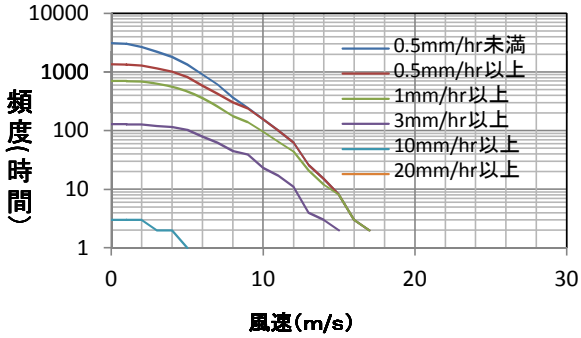
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



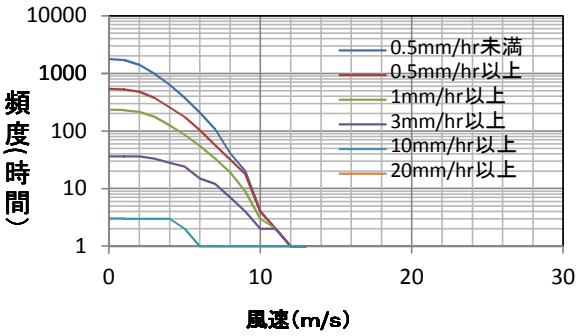
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1152	542	271	35	2
2以上3未満	362	265	133	9	0
3以上5未満	334	218	52	4	0
5以上10未満	248	142	17	0	0
10以上23未満	74	25	1	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	188
2以上3未満	180
3以上5未満	118
5以上8未満	67
8以上15未満	30
15以上30未満	10
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室蘭（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1144.4	54.5	47.3	46.9	75.4	112.4	90.2	177.9	131.8	121.3	99.6	100.5	86.9
最大値	1334.5	92.5	105.5	99.5	126.0	183.0	162.0	349.0	258.5	235.0	169.0	282.5	136.0
最小値	951.0	27.5	15.0	11.0	11.5	39.5	23.0	74.5	57.0	19.0	52.0	39.0	51.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	163.4	17.2	15.6	13.9	10.7	11.4	11.1	12.6	10.9	11.8	13.1	16.7	18.4
最大値	192	23	22	20	17	16	15	19	14	17	19	22	25
最小値	143	10	9	7	3	6	8	7	8	6	8	10	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	958.2	7.5	10.2	12.7	58.0	112.0	90.2	177.9	131.8	121.3	99.5	92.8	44.7
最大値	1102.5	44.5	47.5	25.0	101.0	183.0	162.0	349.0	258.5	235.0	169.0	257.0	99.0
最小値	779.0	0.0	0.0	0.5	9.5	39.5	23.0	74.5	57.0	19.0	51.0	32.5	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.7	2.6	2.4	4.8	10.1	11.4	11.1	12.6	10.9	11.8	13.1	14	6.9
最大値	126	6	8	10	16	16	15	19	14	17	19	22	11
最小値	97	0	0	1	2	6	8	7	8	6	8	9	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.7	2.7	2.4	6.1	10.2	8.2	13.8	12.3	9.9	7.5	6.6	6.2
最大値	7.0	10.0	5.0	16.0	18.0	16.0	21.0	29.0	15.0	14.0	15.0	11.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	7.0	3.0	7.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	448.8	534.3	96.9	126.9	328.4	345.4	63.4	86.9	52.3	88.3
最大値	555.1	620.0	130.3	156.0	426.1	454.0	112.6	113.0	99.8	123.0

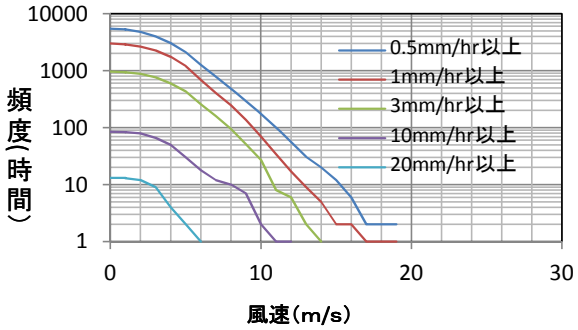
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	19.8	19.8	12.7	15.4
	日時	2008年7月23日0時	2008年7月23日0時	2008年7月23日0時	2012年12月6日9時	2010年8月24日5時
2	壁面雨量	15.9	15.9	12.2	12.3	13.7
	日時	2008年7月23日4時	2008年7月23日4時	2006年6月27日13時	2005年11月29日4時	2010年8月11日21時
3	壁面雨量	15.4	13.7	12.1	10.8	10.8
	日時	2010年8月24日5時	2010年8月11日21時	2008年8月29日6時	2005年8月26日23時	2006年10月17日9時
4	壁面雨量	13.7	12.2	10.9	9.4	5.9
	日時	2010年8月11日21時	2006年6月27日13時	2010年10月4日0時	2011年9月6日1時	2012年10月14日23時
5	壁面雨量	12.7	12.1	10.7	8.5	4.7
	日時	2012年12月6日9時	2008年8月29日6時	2012年5月4日4時	2012年12月4日8時	2008年10月11日1時
6	壁面雨量	12.3	10.9	10.4	7.1	4.7
	日時	2005年11月29日4時	2010年10月4日0時	2011年7月4日8時	2010年7月29日14時	2012年11月18日9時
7	壁面雨量	12.2	9.4	9.6	6.7	4.6
	日時	2006年6月27日13時	2008年7月23日3時	2004年8月20日0時	2003年11月15日22時	2011年8月14日22時
8	壁面雨量	12.1	9.2	9.5	6.6	4.2
	日時	2008年8月29日6時	2012年11月1日19時	2010年7月3日20時	2009年12月5日23時	2011年10月10日13時
9	壁面雨量	10.9	8.7	9.4	6.4	4.2
	日時	2010年10月4日0時	2010年8月12日5時	2008年7月23日3時	2012年9月9日20時	2012年9月9日9時
10	壁面雨量	10.8	8.0	9.3	6.2	4.0
	日時	2005年8月26日23時	2007年10月4日8時	2005年9月7日16時	2012年11月7日2時	2010年10月26日18時

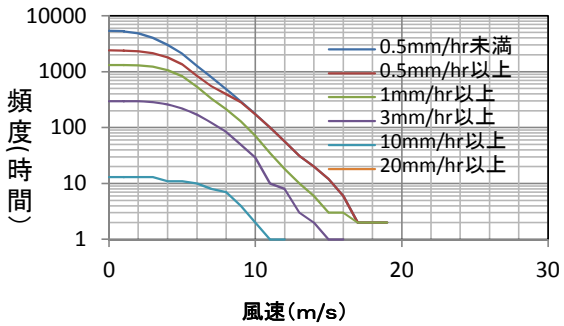
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室蘭（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

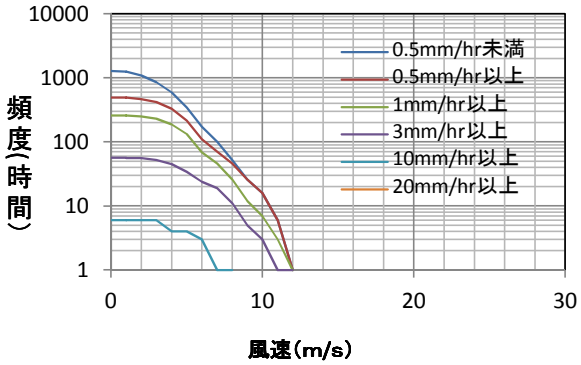
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



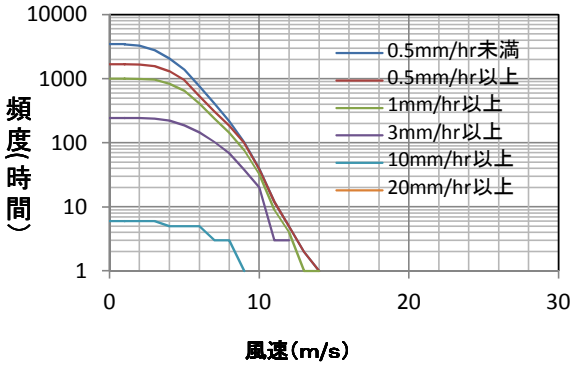
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



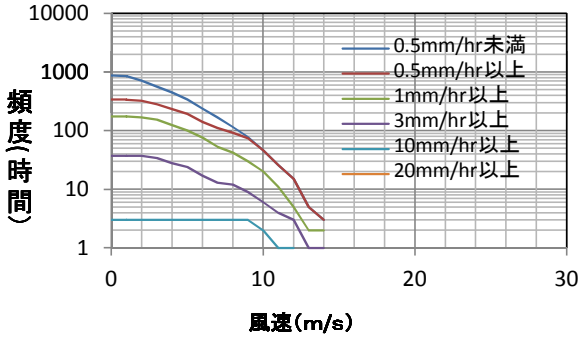
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



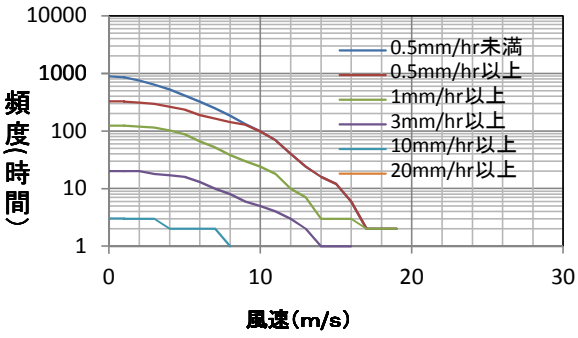
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1052	461	241	50	3
2以上3未満	303	225	97	14	0
3以上5未満	269	159	62	2	0
5以上10未満	208	130	44	0	0
10以上23未満	99	50	3	0	0
24以上	6	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	264
2以上3未満	221
3以上5未満	145
5以上8未満	49
8以上15未満	17
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 苫小牧（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1182.6	41.5	43.7	47.1	85.6	130.6	89.7	169.0	157.8	151.5	102.4	94.6	69.5
最大値	1365.0	71.5	124.5	85.5	129.0	188.0	170.0	371.0	266.0	269.5	153.0	204.0	173.5
最小値	925.5	7.5	7.0	12.0	34.0	31.5	28.0	71.5	81.5	30.0	42.0	42.5	27.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	142	10.9	12.3	13.7	11.7	11.5	10.9	12.9	12.3	10.8	11.1	11.9	12
最大値	163	16	17	18	17	17	14	19	15	18	17	18	17
最小値	117	2	9	9	5	4	7	7	10	3	6	7	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1038.0	7.2	11.2	24.7	72.5	130.6	89.7	169.0	157.8	151.5	101.0	90.4	32.6
最大値	1256.5	21.5	48.0	48.5	129.0	188.0	170.0	371.0	266.0	269.5	149.5	179.0	95.5
最小値	790.5	0.0	0.0	3.5	34.0	31.5	28.0	71.5	81.5	30.0	42.0	39.0	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.7	2.2	2.4	6.2	10.5	11.5	10.9	12.9	12.3	10.8	11	10.9	5.1
最大値	119	6	7	11	16	17	14	19	15	18	17	17	9
最小値	92	0	0	2	5	4	7	7	10	3	6	6	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.7	3.3	4.3	7.2	11.5	8.2	12.7	13.1	14.4	9.4	8.6	8.3
最大値	7.0	11.0	9.0	13.0	18.0	14.0	20.0	27.0	30.0	14.0	13.0	32.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	7.0	3.0	6.0	6.0	8.0	7.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	419.8	525.1	77.6	121.0	221.7	188.9	222.2	264.4	49.7	114.0
最大値	544.5	670.0	145.1	172.0	320.9	260.0	287.4	331.0	94.0	150.0

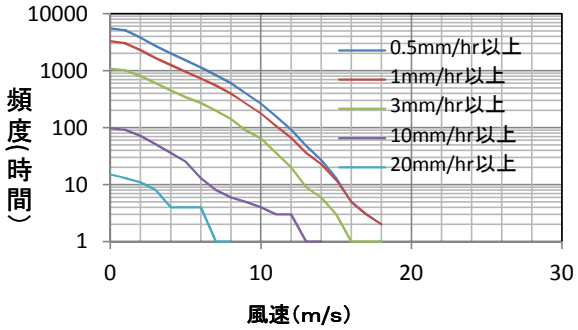
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	34.3	9.2	34.3	34.3	7.0
	日時	2012年12月4日10時	2012年9月25日21時	2012年12月4日10時	2012年12月4日10時	2003年10月23日3時
2	壁面雨量	17.2	9.1	17.2	13.7	5.9
	日時	2005年11月7日5時	2006年9月5日5時	2005年11月7日5時	2010年10月15日20時	2010年5月7日1時
3	壁面雨量	16.8	7.2	16.8	12.1	5.6
	日時	2005年11月29日9時	2007年9月6日21時	2005年11月29日9時	2005年9月7日20時	2006年7月12日2時
4	壁面雨量	15.0	7.2	15.0	11.9	5.6
	日時	2012年9月25日3時	2011年9月22日3時	2012年9月25日3時	2005年9月7日21時	2006年10月11日10時
5	壁面雨量	13.7	6.9	13.7	11.7	4.7
	日時	2010年10月15日20時	2006年8月18日22時	2010年10月15日20時	2004年8月31日10時	2004年10月22日16時
6	壁面雨量	13.6	6.6	13.6	10.1	4.7
	日時	2012年9月25日5時	2006年10月8日1時	2012年9月25日5時	2011年7月4日9時	2011年7月4日5時
7	壁面雨量	13.2	6.5	13.2	9.8	4.4
	日時	2012年9月25日4時	2005年9月7日8時	2012年9月25日4時	2005年9月7日19時	2008年7月17日18時
8	壁面雨量	12.8	6.5	12.8	8.6	4.3
	日時	2005年9月7日18時	2011年9月22日2時	2005年9月7日18時	2010年9月28日19時	2010年4月13日14時
9	壁面雨量	12.1	6.2	12.1	8.6	4.2
	日時	2005年9月7日20時	2006年8月18日2時	2005年9月7日20時	2012年12月4日11時	2011年11月24日3時
10	壁面雨量	11.9	5.9	11.7	8.3	3.9
	日時	2005年9月7日21時	2006年8月18日23時	2004年8月31日10時	2011年11月24日2時	2008年5月5日22時

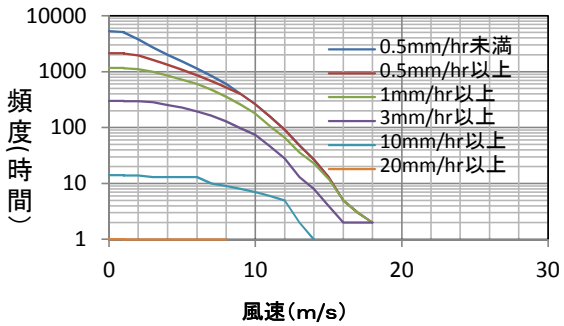
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **苫小牧（その2）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

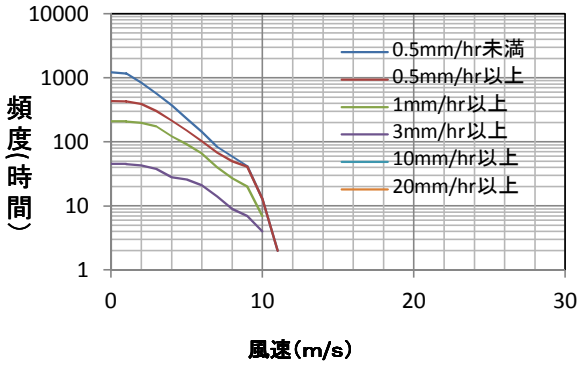
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



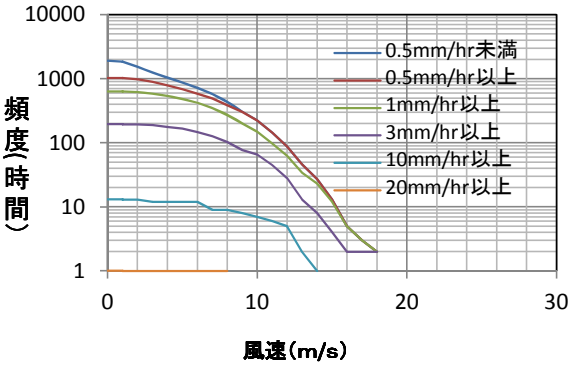
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



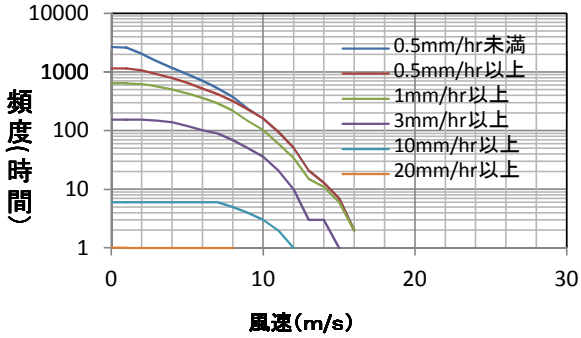
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



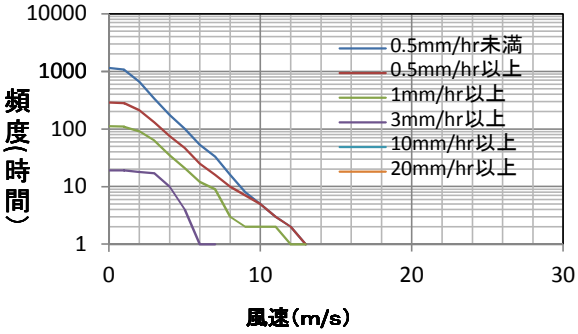
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	916	460	278	60	2
2以上3未満	306	235	99	7	0
3以上5未満	255	183	88	5	0
5以上10未満	234	172	42	1	0
10以上23未満	106	41	4	0	0
24以上	7	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	208
3以上5未満	133
5以上8未満	38
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浦河（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1099.0	36.0	31.2	44.3	92.8	144.8	84.3	138.8	121.3	150.0	112.0	82.4	61.3
最大値	1412.0	72.5	75.5	87.0	134.5	229.0	137.5	377.5	192.0	293.0	196.5	156.0	101.0
最小値	892.5	8.5	1.5	8.0	54.5	43.0	36.5	55.5	28.5	50.0	43.5	47.0	24.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138	10.9	9.5	10	11.7	12.7	9.7	10.8	10.8	11.4	12	15.1	13.4
最大値	156	17	14	18	14	18	13	17	13	19	14	19	17
最小値	111	7	2	4	7	6	7	7	6	8	10	9	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1006.8	13.7	14.4	29.2	87.8	144.8	84.3	137.9	121.3	150.0	112.0	77.3	34.2
最大値	1288.5	39.5	46.5	73.5	132.5	229.0	137.5	377.5	192.0	293.0	196.5	147.0	74.5
最小値	845.0	0.0	0.0	0.0	50.5	43.0	36.5	55.5	28.5	50.0	43.5	44.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	110.4	3.1	2.9	5.1	10.9	12.7	9.7	10.8	10.8	11.4	12	13.9	7.1
最大値	123	6	6	13	14	18	13	17	13	19	14	18	12
最小値	92	0	0	0	6	6	7	7	6	8	10	9	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.4	4.2	5.7	8.6	11.2	8.5	12.9	11.0	13.0	9.6	5.5	4.7
最大値	13.0	11.0	11.0	17.0	18.0	11.0	22.0	16.0	18.0	14.0	8.0	9.0
最小値	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	535.2	544.0	46.8	91.9	413.6	349.4	36.5	52.0	84.4	132.1
最大値	715.6	644.0	114.3	116.0	609.4	443.0	66.4	95.0	134.1	193.0

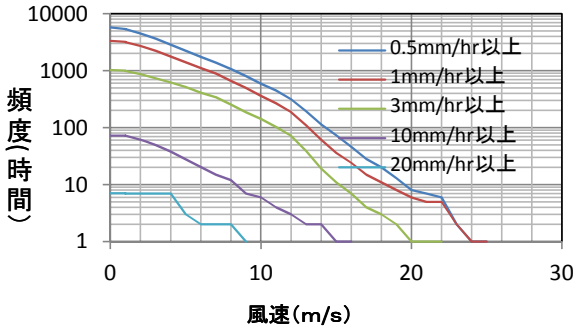
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	18.7	19.5	10.8	14.4
	日時	2007年1月7日2時	2012年9月9日14時	2007年1月7日2時	2012年10月29日5時	2007年9月16日7時
2	壁面雨量	19.5	11.8	19.5	8.8	10.5
	日時	2009年7月13日7時	2012年10月1日6時	2009年7月13日7時	2005年11月7日6時	2003年10月23日7時
3	壁面雨量	18.7	10.1	18.7	8.1	8.1
	日時	2009年6月23日2時	2012年10月1日5時	2009年6月23日2時	2005年10月1日12時	2005年10月1日12時
4	壁面雨量	18.7	9.0	17.8	7.5	6.5
	日時	2012年9月9日14時	2012年9月9日15時	2003年8月9日13時	2012年10月29日2時	2012年12月4日15時
5	壁面雨量	17.8	6.7	17.4	6.7	6.4
	日時	2003年8月9日13時	2012年9月30日22時	2003年8月9日22時	2012年10月29日4時	2011年10月10日16時
6	壁面雨量	17.4	6.5	17.1	6.6	6.2
	日時	2003年8月9日22時	2012年10月1日3時	2004年6月22日3時	2007年8月21日20時	2006年11月7日15時
7	壁面雨量	17.1	5.1	16.0	5.8	5.9
	日時	2004年6月22日3時	2004年7月26日12時	2009年7月13日8時	2010年9月28日21時	2006年10月17日12時
8	壁面雨量	16.0	5.1	14.2	5.4	5.8
	日時	2009年7月13日8時	2011年9月22日2時	2008年6月6日14時	2005年10月1日14時	2006年10月29日3時
9	壁面雨量	14.4	4.4	13.8	5.2	5.7
	日時	2007年9月16日7時	2011年9月12日7時	2003年7月10日17時	2004年9月19日6時	2009年7月27日18時
10	壁面雨量	14.2	3.9	13.5	5.2	5.6
	日時	2008年6月6日14時	2006年10月7日18時	2008年5月20日17時	2005年10月1日11時	2007年9月28日2時

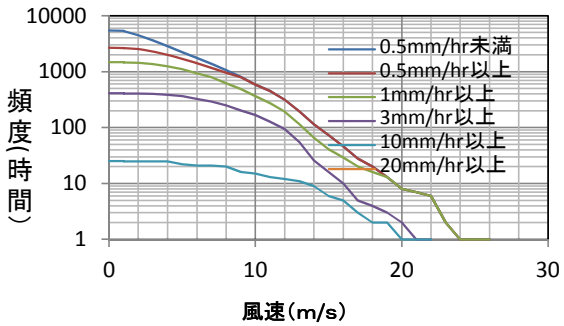
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **浦河（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

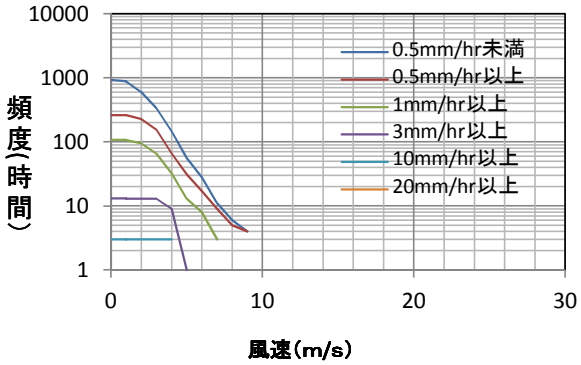
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



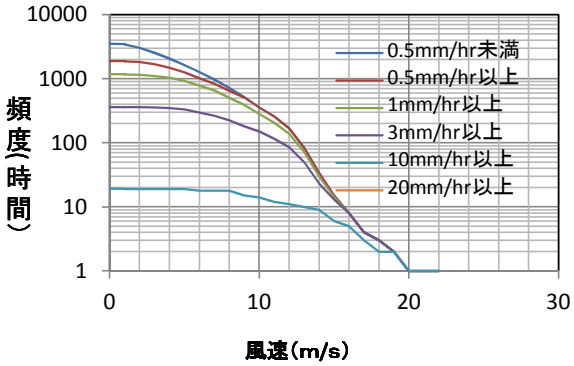
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



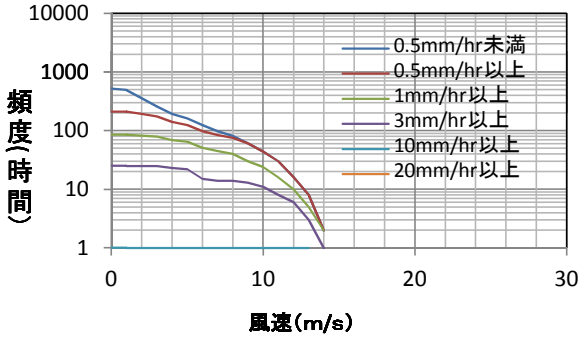
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



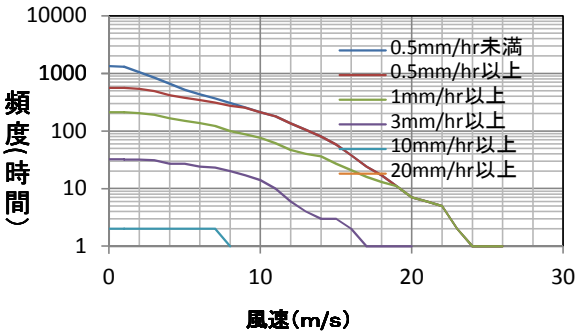
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	911	521	282	47	1
2以上3未満	337	261	97	11	0
3以上5未満	298	202	81	1	0
5以上10未満	259	160	38	0	0
10以上23未満	102	45	3	0	0
24以上	4	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	229
3以上5未満	126
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **江差（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1236.9	86.7	78.8	63.5	82.1	100.7	71.0	126.7	142.7	133.0	99.1	132.4	120.4
最大値	1527.0	135.0	162.5	99.5	132.0	213.0	106.5	380.5	247.0	222.0	142.0	227.0	186.5
最小値	958.0	62.5	42.0	36.0	32.0	55.0	39.0	52.0	54.0	65.5	65.0	78.5	70.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	180.1	22.3	19.2	16.9	11.7	11.4	10.1	11.1	9.6	11.9	13.7	19.3	22.9
最大値	201	28	24	23	16	17	14	18	13	17	19	25	28
最小値	154	17	13	9	6	4	6	6	6	8	8	13	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1032.0	22.2	35.7	39.1	79.3	100.7	71.0	126.7	142.7	133.0	99.1	122.3	60.6
最大値	1330.0	55.0	120.5	74.0	131.0	213.0	106.5	380.5	247.0	222.0	142.0	219.5	124.5
最小値	843.5	2.5	0.5	4.0	32.0	55.0	39.0	52.0	54.0	65.5	65.0	73.5	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.2	5.9	6.1	8.7	11.5	11.4	10.1	11.1	9.6	11.9	13.7	18.1	12.1
最大値	147	9	12	14	16	17	14	18	13	17	19	25	17
最小値	111	2	1	5	6	4	6	6	6	8	8	10	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.6	5.0	4.7	7.2	9.6	7.3	10.6	14.3	11.0	7.4	6.8	5.1
最大値	7.0	11.0	8.0	12.0	15.0	12.0	21.0	22.0	17.0	13.0	12.0	8.0
最小値	1.0	1.0	1.0	3.0	5.0	3.0	7.0	7.0	5.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	394.1	567.8	93.9	144.7	74.8	166.3	159.1	199.9	184.1	222.6
最大値	525.1	684.0	118.5	180.0	105.4	212.0	240.3	262.0	233.0	247.0

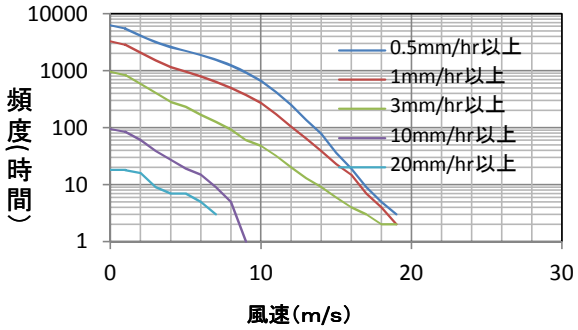
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.3	20.0	9.6	24.3	17.9
	日時	2006年11月9日15時	2010年8月12日6時	2010年8月11日21時	2006年11月9日15時	2012年8月16日5時
2	壁面雨量	20.0	11.8	9.2	15.0	12.4
	日時	2010年8月12日6時	2004年1月8日7時	2010年8月12日0時	2006年11月9日13時	2003年10月2日14時
3	壁面雨量	17.9	9.5	8.5	14.4	11.8
	日時	2012年8月16日5時	2010年11月22日19時	2003年8月28日15時	2012年9月9日19時	2004年1月8日7時
4	壁面雨量	15.0	7.0	6.5	13.4	11.2
	日時	2006年11月9日13時	2006年11月7日19時	2010年5月7日1時	2007年7月28日4時	2010年9月6日7時
5	壁面雨量	14.4	6.1	6.2	10.7	10.8
	日時	2012年9月9日19時	2006年11月7日18時	2008年8月3日15時	2011年8月20日13時	2008年9月23日8時
6	壁面雨量	13.4	5.9	5.8	9.2	10.4
	日時	2007年7月28日4時	2006年10月20日1時	2004年8月31日9時	2004年9月13日12時	2011年9月17日7時
7	壁面雨量	12.4	5.8	5.1	9.2	10.2
	日時	2003年10月2日14時	2004年8月31日9時	2008年7月7日9時	2010年8月12日0時	2004年6月10日9時
8	壁面雨量	11.8	5.7	4.9	9.0	9.5
	日時	2004年1月8日7時	2004年1月8日6時	2003年8月9日14時	2008年7月4日2時	2010年11月22日19時
9	壁面雨量	11.2	5.1	4.8	8.9	8.9
	日時	2010年9月6日7時	2003年9月10日8時	2003年5月8日1時	2012年11月2日6時	2012年11月2日6時
10	壁面雨量	10.8	5.1	4.3	8.8	8.0
	日時	2008年9月23日8時	2003年9月10日9時	2003年5月8日2時	2005年10月1日8時	2012年11月2日7時

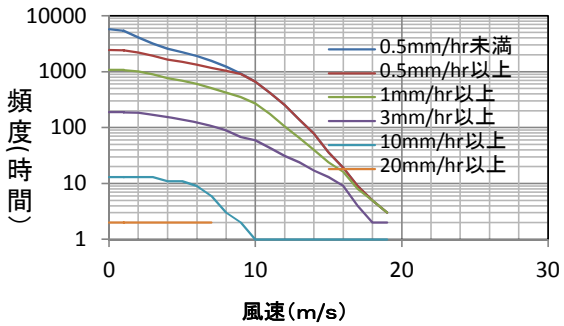
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **江差（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

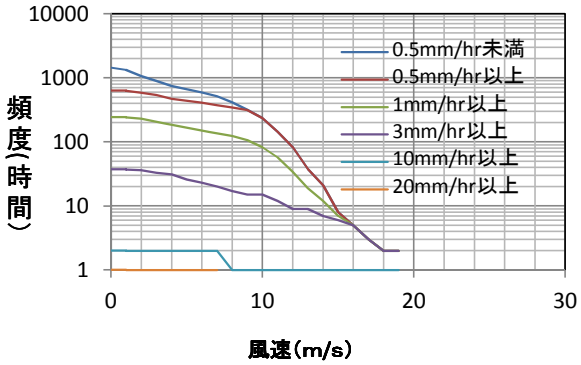
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



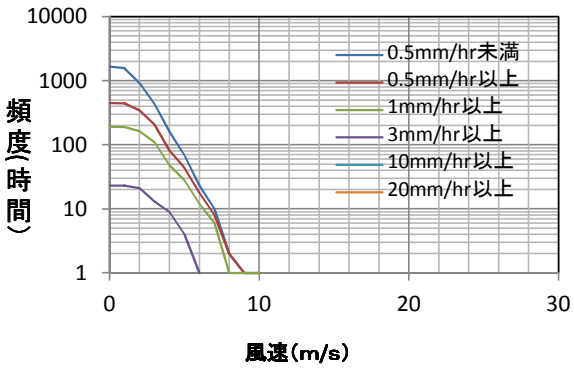
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



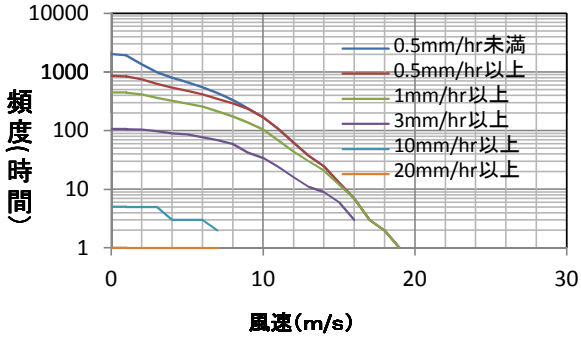
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



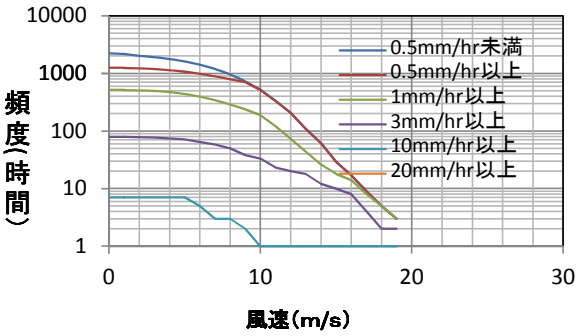
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1301	653	311	61	6
2以上3未満	430	284	118	15	0
3以上5未満	361	237	71	1	0
5以上10未満	266	155	25	0	0
10以上23未満	80	23	2	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	214
2以上3未満	193
3以上5未満	132
5以上8未満	66
8以上15未満	29
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **函館（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1152.3	76.7	79.4	62.1	75.7	95.0	63.4	138.0	114.9	127.1	88.0	126.6	105.7
最大値	1468.0	131.5	201.5	86.0	114.0	125.0	99.0	334.0	165.0	274.5	136.0	220.5	158.5
最小値	879.0	42.5	23.5	16.5	24.5	56.0	35.5	53.0	23.5	32.5	58.0	73.0	74.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164.6	19.8	16.8	18.2	12	11.1	8.9	9.8	8.8	11.8	11.9	17.2	18.3
最大値	184	24	26	25	16	15	13	17	12	15	15	24	24
最小値	136	17	11	10	7	5	6	5	2	6	7	10	12

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	947.6	17.1	29.9	30.3	71.4	94.9	63.4	138.0	114.9	127.1	88.0	113.8	59.1
最大値	1245.5	47.5	131.0	61.0	101.0	125.0	99.0	334.0	165.0	274.5	136.0	209.5	121.5
最小値	721.5	0.0	0.0	5.0	24.0	56.0	35.5	53.0	23.5	32.5	58.0	46.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114	3.5	4.9	9.7	11.4	11.1	8.9	9.8	8.8	11.8	11.9	14.6	7.6
最大値	142	7	13	14	15	15	13	17	12	15	15	21	12
最小値	100	0	0	6	7	5	6	5	2	6	7	10	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	4.3	3.2	6.2	8.8	7.3	13.7	13.3	10.5	7.5	7.8	8.2
最大値	10.0	10.0	5.0	11.0	12.0	12.0	21.0	17.0	18.0	10.0	13.0	23.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	6.0	4.0	6.0	9.0	4.0	5.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	358.0	519.7	37.2	93.0	236.9	260.1	74.1	114.1	76.7	161.5
最大値	559.9	630.0	60.6	132.0	421.6	337.0	125.0	152.0	95.4	206.0

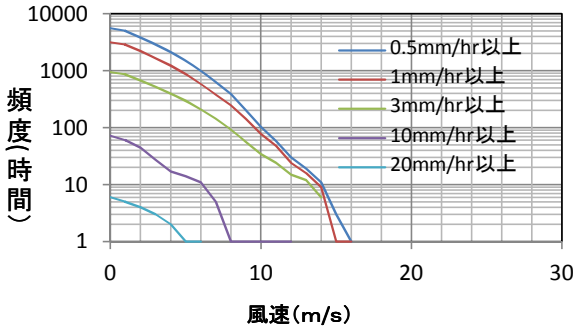
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.3	11.6	15.3	15.3	11.6
	日時	2011年9月5日23時	2007年7月28日8時	2011年9月5日23時	2011年9月5日23時	2007年7月28日8時
2	壁面雨量	14.2	8.1	14.2	13.5	7.6
	日時	2007年12月29日9時	2008年7月23日6時	2007年12月29日9時	2012年11月6日23時	2009年8月21日5時
3	壁面雨量	13.9	6.1	13.9	7.6	6.6
	日時	2007年9月7日13時	2006年9月30日9時	2007年9月7日13時	2009年8月21日5時	2006年10月11日20時
4	壁面雨量	13.5	4.8	13.5	7.6	5.6
	日時	2012年11月6日23時	2010年8月12日7時	2012年11月6日23時	2012年10月28日17時	2006年9月19日11時
5	壁面雨量	12.2	4.1	12.2	5.8	5.6
	日時	2007年5月26日0時	2007年7月28日7時	2007年5月26日0時	2010年12月3日8時	2006年11月9日18時
6	壁面雨量	11.6	3.9	11.5	5.6	5.2
	日時	2007年7月28日8時	2009年4月26日16時	2007年12月29日8時	2006年9月19日11時	2007年7月28日6時
7	壁面雨量	11.5	3.3	11.1	5.6	5.2
	日時	2007年12月29日8時	2003年5月8日4時	2009年7月13日5時	2006年11月9日18時	2010年8月24日7時
8	壁面雨量	11.1	3.0	9.5	4.7	4.9
	日時	2009年7月13日5時	2006年11月11日17時	2007年12月29日11時	2010年11月22日19時	2008年5月20日17時
9	壁面雨量	9.5	2.9	9.0	4.6	4.8
	日時	2007年12月29日11時	2005年11月10日22時	2009年7月13日4時	2007年8月4日4時	2010年8月12日7時
10	壁面雨量	9.0	2.7	8.8	4.3	4.7
	日時	2009年7月13日4時	2003年5月8日3時	2004年8月20日6時	2004年6月15日5時	2009年7月8日9時

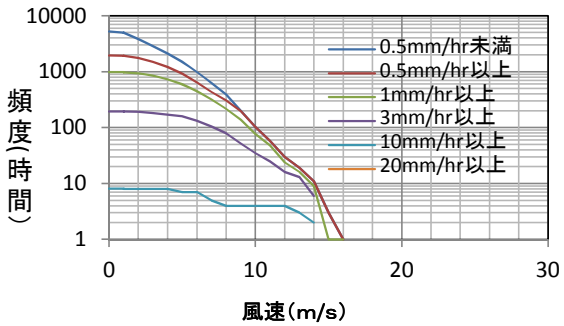
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **函館（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

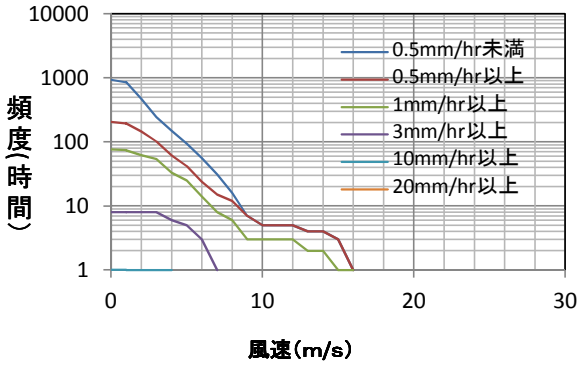
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



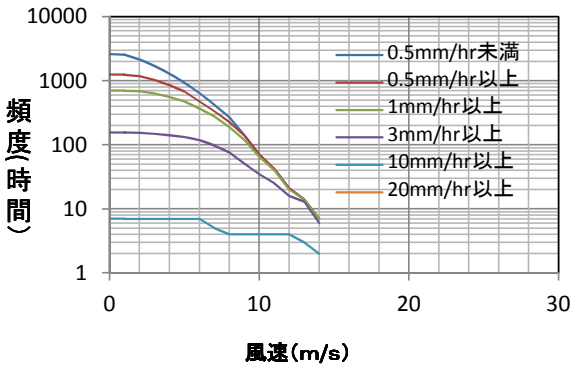
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



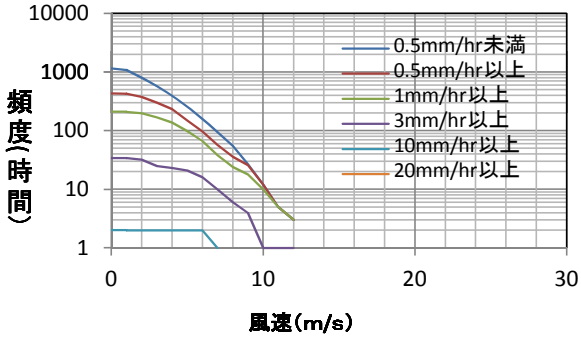
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



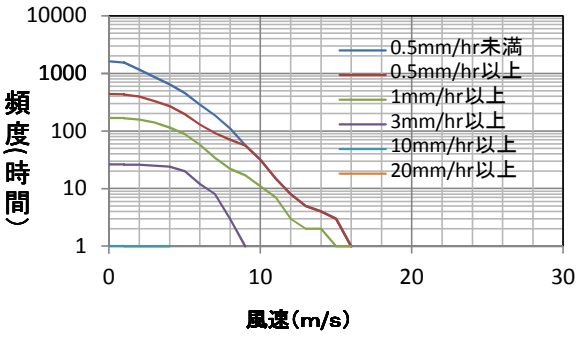
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1025	526	289	47	0
2以上3未満	329	225	115	8	0
3以上5未満	302	208	72	3	0
5以上10未満	237	158	30	0	0
10以上23未満	93	33	1	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	199
3以上5未満	125
5以上8未満	54
8以上15未満	22
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **倶知安（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1523.5	202.6	135.6	100.1	69.4	77.3	54.3	94.8	142.4	122.4	121.8	183.9	219.1
最大値	1849.0	264.0	214.5	174.0	114.5	131.0	100.5	181.5	233.5	254.0	178.5	288.5	339.0
最小値	1149.5	145.5	77.0	32.5	40.0	33.5	10.5	35.0	55.0	61.5	77.0	99.0	130.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	207.8	27.9	24.1	21.6	14.2	11.8	8.4	11.2	10.3	13.4	16.9	21.2	26.8
最大値	223	29	26	28	19	17	13	18	13	18	21	27	30
最小値	189	26	17	14	8	5	6	7	8	7	12	15	23

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	828.5	2.4	7.9	16.2	51.2	77.3	54.2	94.8	142.4	122.4	117.2	108.6	34.2
最大値	1041.5	10.0	36.0	37.0	92.5	131.0	100.5	181.5	233.5	254.0	178.5	183.5	66.0
最小値	651.0	0.0	0.0	1.0	19.5	33.5	10.5	35.0	55.0	61.5	64.0	51.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.8	1.1	1.9	6	10.5	11.8	8.4	11.2	10.3	13.4	16.6	14.1	4.5
最大値	121	2	8	11	13	17	13	18	13	18	21	20	8
最小値	99	0	0	1	5	5	6	7	8	7	11	9	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.7	3.2	2.7	4.9	6.7	6.6	8.4	14.4	9.0	6.9	7.7	7.2
最大値	5.0	15.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	24.0	15.0	9.0	11.0	16.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	1.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	268.9	479.7	52.0	123.3	80.9	115.0	129.0	205.3	91.8	169.7
最大値	347.9	551.0	80.6	144.0	112.0	135.0	176.9	248.0	164.6	215.0

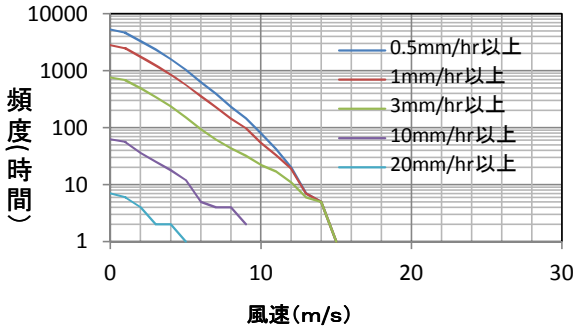
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	13.0	11.3	13.0	12.0	11.3
	日時	2005年11月29日6時	2011年7月10日4時	2005年11月29日6時	2007年5月26日0時	2011年7月10日4時
2	壁面雨量	12.0	8.4	12.0	10.5	10.5
	日時	2007年5月26日0時	2006年8月17日23時	2007年5月26日0時	2003年8月8日3時	2003年8月8日3時
3	壁面雨量	11.3	8.3	10.5	10.5	9.7
	日時	2011年7月10日4時	2006年8月18日0時	2007年5月26日1時	2007年5月26日1時	2004年7月26日8時
4	壁面雨量	10.5	4.8	10.2	10.2	8.3
	日時	2003年8月8日3時	2004年11月12日22時	2009年12月5日23時	2009年12月5日23時	2005年8月2日19時
5	壁面雨量	10.5	4.8	9.9	9.7	8.3
	日時	2007年5月26日1時	2010年8月24日4時	2005年11月29日8時	2004年7月26日8時	2006年8月18日0時
6	壁面雨量	10.2	4.8	9.7	9.7	5.9
	日時	2009年12月5日23時	2010年9月28日18時	2012年12月4日7時	2012年12月4日7時	2008年7月23日8時
7	壁面雨量	9.9	4.6	9.2	9.2	5.6
	日時	2005年11月29日8時	2004年8月20日6時	2012年12月4日8時	2012年12月4日8時	2004年9月19日2時
8	壁面雨量	9.7	4.4	8.5	8.4	5.6
	日時	2004年7月26日8時	2007年9月25日11時	2005年11月29日7時	2010年12月3日8時	2008年10月3日21時
9	壁面雨量	9.7	4.3	8.4	8.4	5.0
	日時	2012年12月4日7時	2012年8月16日4時	2009年12月5日22時	2010年12月3日9時	2006年10月17日8時
10	壁面雨量	9.2	4.2	8.4	8.3	4.9
	日時	2012年12月4日8時	2003年10月29日5時	2010年12月3日8時	2005年8月2日19時	2009年8月21日3時

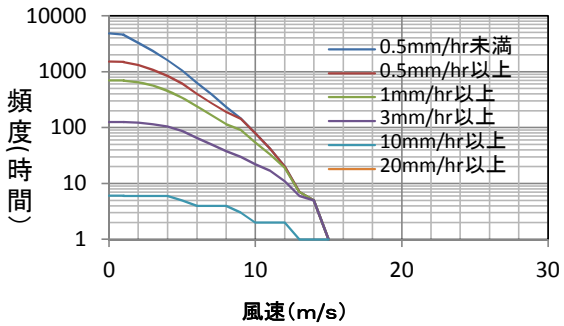
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **倶知安（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

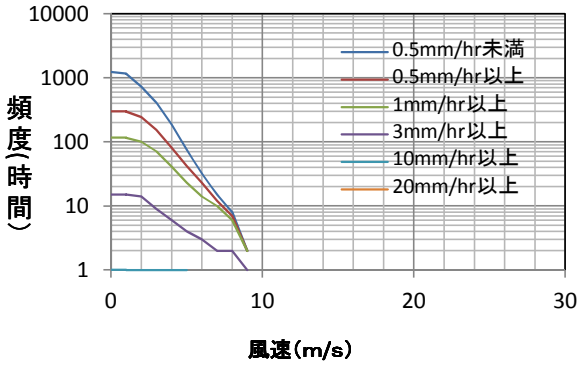
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



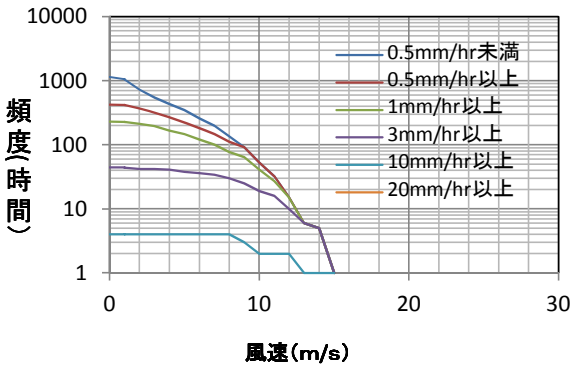
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



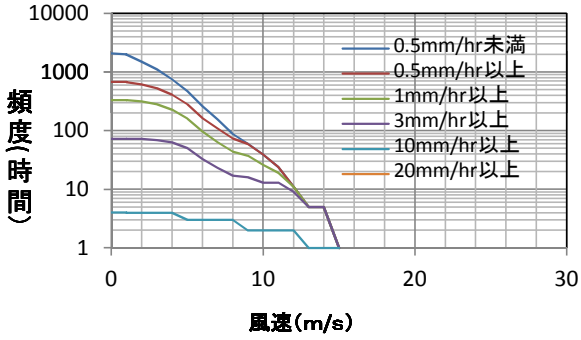
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



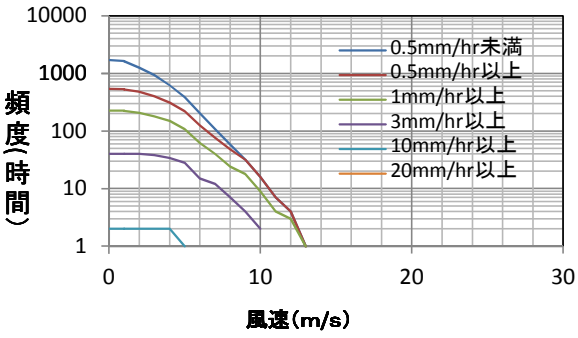
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1068	555	264	43	3
2以上3未満	348	259	100	6	0
3以上5未満	315	212	53	2	0
5以上10未満	229	131	18	0	0
10以上23未満	73	15	2	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	155
2以上3未満	161
3以上5未満	115
5以上8未満	53
8以上15未満	31
15以上30未満	24
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 紋別（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	798.3	50.3	36.3	34.2	41.2	64.8	58.0	105.3	94.7	92.2	75.8	68.5	77.4
最大値	1006.5	131.0	68.5	56.5	83.0	104.0	115.0	248.0	247.5	201.0	167.0	150.0	153.0
最小値	535.5	26.5	17.0	18.5	6.0	34.0	24.5	18.0	40.0	50.0	20.0	16.0	29.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.1	17.3	15.6	12.9	11.7	13.3	10.6	11.9	11.3	11	13.1	15.4	17
最大値	177	23	21	17	20	16	16	19	17	16	17	24	25
最小値	144	9	9	8	5	5	5	5	8	5	9	10	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	561.1	0.1	0.6	1.7	16.7	54.1	58.0	105.3	94.7	92.2	74.9	55.9	7.2
最大値	766.5	1.0	3.0	6.5	47.5	103.0	115.0	248.0	247.5	201.0	167.0	136.5	36.0
最小値	355.5	0.0	0.0	0.0	2.0	23.5	24.5	18.0	40.0	50.0	19.5	13.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	92.8	0.1	0.8	1.4	6.9	12.7	10.6	11.9	11.3	11	12.8	11.1	2.2
最大値	103	1	3	4	11	15	16	19	17	16	17	17	5
最小値	85	0	0	0	2	5	5	5	8	5	8	6	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.1	0.4	1.0	2.4	4.6	5.7	8.2	8.5	8.6	5.7	4.9	2.9
最大値	1.0	1.0	3.0	5.0	7.0	13.0	13.0	23.0	17.0	15.0	10.0	12.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	2.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	185.7	374.8	90.1	151.2	74.8	128.5	24.1	83.8	56.0	126.7
最大値	344.2	486.0	247.9	209.0	139.5	179.0	36.3	112.0	77.5	157.0

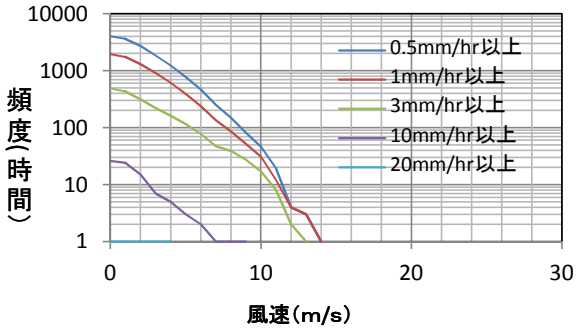
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	14.0	14.0	10.5	3.3	14.0
	日時	2006年8月24日15時	2006年8月24日15時	2006年4月20日23時	2011年10月22日23時	2006年8月24日15時
2	壁面雨量	10.5	8.0	9.3	2.4	5.8
	日時	2006年4月20日23時	2007年9月25日13時	2007年9月8日3時	2007年9月25日9時	2006年11月7日13時
3	壁面雨量	9.3	7.7	8.5	2.3	5.3
	日時	2007年9月8日3時	2006年10月8日0時	2007年9月8日2時	2005年9月8日0時	2004年11月12日2時
4	壁面雨量	8.5	6.8	6.8	2.3	4.8
	日時	2007年9月8日2時	2006年10月8日7時	2006年10月8日7時	2011年9月2日14時	2005年10月8日14時
5	壁面雨量	8.0	6.8	6.4	2.2	4.7
	日時	2007年9月25日13時	2006年10月8日9時	2006年10月8日5時	2004年8月21日13時	2012年8月1日3時
6	壁面雨量	7.7	6.4	6.2	2.2	4.5
	日時	2006年10月8日0時	2006年10月8日5時	2006年10月8日6時	2005年9月7日23時	2012年12月4日18時
7	壁面雨量	6.8	6.2	5.8	2.0	4.4
	日時	2006年10月8日7時	2006年10月8日6時	2006年10月8日4時	2012年7月31日13時	2006年8月30日12時
8	壁面雨量	6.8	5.8	5.3	1.8	4.4
	日時	2006年10月8日9時	2006年10月8日4時	2012年11月7日23時	2003年8月10日0時	2010年6月24日9時
9	壁面雨量	6.4	5.8	5.0	1.8	4.2
	日時	2006年10月8日5時	2006年11月7日13時	2012年11月8日0時	2009年6月23日6時	2005年7月27日21時
10	壁面雨量	6.2	5.7	4.9	1.8	4.2
	日時	2006年10月8日6時	2006年8月18日0時	2011年8月6日14時	2011年7月12日20時	2005年10月8日13時

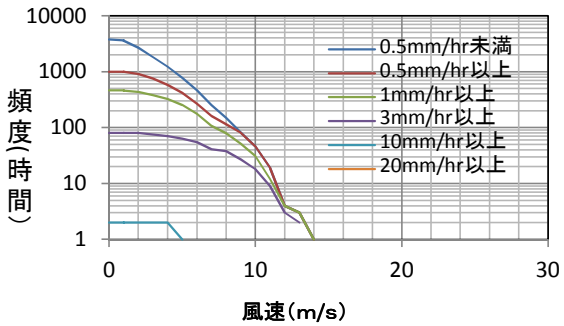
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **紋別（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

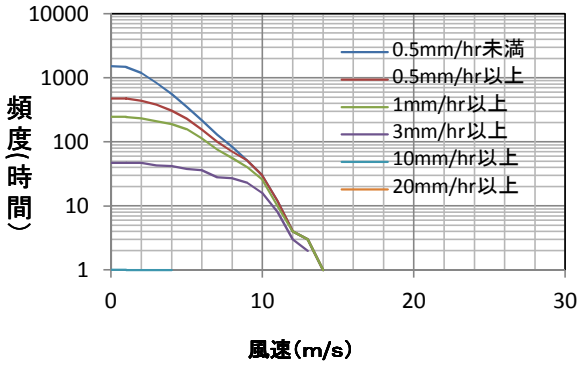
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



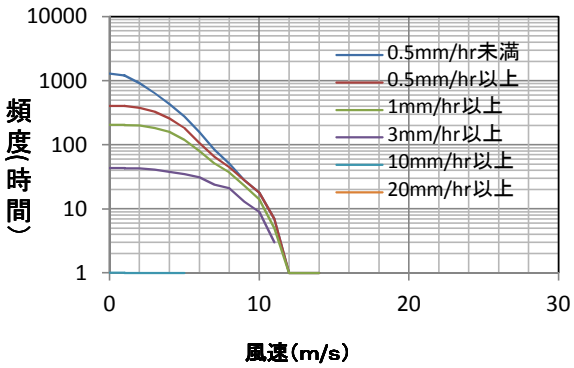
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



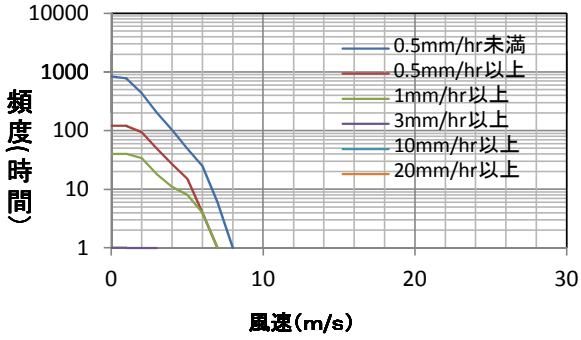
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



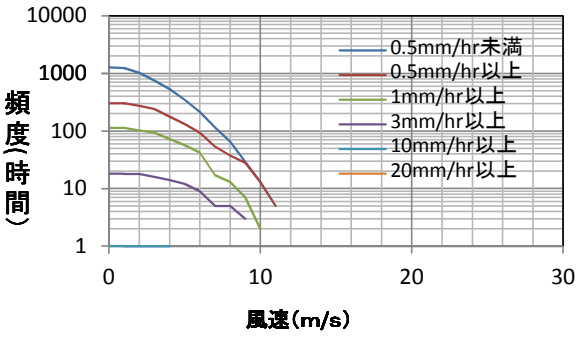
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	920	398	158	20	1
2以上3未満	260	144	64	3	0
3以上5未満	213	129	27	0	0
5以上10未満	145	83	16	0	0
10以上23未満	54	18	1	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	197
3以上5未満	168
5以上8未満	51
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広尾（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.0	75.1	65.0	84.6	122.5	213.5	142.1	160.9	129.4	247.2	153.1	141.7	119.1
最大値	2228.0	170.5	159.0	147.5	209.5	401.5	302.5	415.0	247.0	467.0	302.0	270.0	248.0
最小値	1185.0	11.0	7.5	19.0	20.0	60.0	54.5	34.0	45.0	97.0	54.5	41.0	40.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.2	9.2	11	11.8	12.2	12.7	9.8	12.6	10.5	11.8	11.7	13.2	11.7
最大値	151	14	16	17	16	18	17	20	15	18	15	19	17
最小値	106	3	6	6	5	4	7	6	7	7	9	9	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1324.9	7.6	11.4	26.9	65.6	208.7	142.1	160.8	129.4	247.2	153.1	135.0	37.4
最大値	1795.5	33.0	64.5	98.5	194.5	401.5	302.5	415.0	247.0	467.0	302.0	247.5	101.0
最小値	1035.5	0.0	0.0	0.0	14.0	60.0	54.5	34.0	45.0	97.0	54.5	39.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102.1	1.9	1.8	4	9.3	12.6	9.8	12.6	10.5	11.8	11.7	12.3	3.8
最大値	115	5	4	10	13	18	17	20	15	18	15	17	9
最小値	85	0	0	0	5	4	7	6	7	7	9	8	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.2	4.1	6.9	6.6	16.9	13.8	12.7	12.5	20.6	12.7	10.7	10.2
最大値	8.0	22.0	15.0	15.0	27.0	25.0	24.0	25.0	32.0	22.0	18.0	22.0
最小値	0.0	0.0	0.0	2.0	9.0	5.0	2.0	5.0	9.0	6.0	4.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	517.1	564.6	294.7	333.9	63.5	73.9	140.6	114.6	168.1	205.4
最大値	670.5	688.0	488.2	414.0	139.9	94.0	232.7	167.0	238.2	253.0

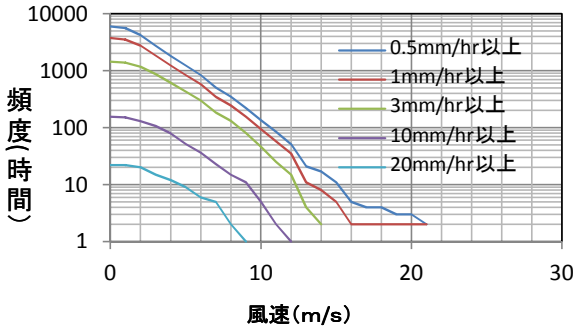
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.3	48.3	13.1	23.0	48.3
	日時	2007年9月7日22時	2007年9月7日22時	2005年11月29日8時	2004年8月31日11時	2007年9月7日22時
2	壁面雨量	23.4	23.4	12.2	22.0	23.4
	日時	2007年9月7日23時	2007年9月7日23時	2006年5月28日23時	2005年9月7日23時	2007年9月7日23時
3	壁面雨量	23.0	18.6	10.2	20.2	14.5
	日時	2004年8月31日11時	2010年12月3日16時	2006年5月28日22時	2005年11月7日6時	2007年9月7日21時
4	壁面雨量	22.0	14.5	9.4	16.4	14.0
	日時	2005年9月7日23時	2007年9月7日21時	2007年1月7日0時	2003年8月9日22時	2011年9月22日3時
5	壁面雨量	20.2	14.0	8.0	13.9	13.6
	日時	2005年11月7日6時	2011年9月22日3時	2007年11月12日11時	2006年2月26日22時	2012年10月1日6時
6	壁面雨量	18.6	13.6	7.4	13.5	12.6
	日時	2010年12月3日16時	2012年10月1日6時	2004年8月20日3時	2004年8月31日12時	2012年10月1日7時
7	壁面雨量	16.4	13.0	7.4	13.1	12.4
	日時	2003年8月9日22時	2008年5月20日17時	2004年8月20日4時	2005年11月29日8時	2006年10月7日19時
8	壁面雨量	14.5	12.4	7.3	12.7	11.6
	日時	2007年9月7日21時	2006年10月7日19時	2006年5月28日21時	2005年11月29日9時	2012年10月1日5時
9	壁面雨量	14.0	12.2	7.3	12.1	10.3
	日時	2011年9月22日3時	2006年5月28日23時	2012年11月7日14時	2012年12月4日14時	2007年9月7日18時
10	壁面雨量	13.9	11.6	7.1	11.6	8.3
	日時	2006年2月26日22時	2012年10月1日5時	2012年10月29日3時	2005年9月7日22時	2007年9月7日19時

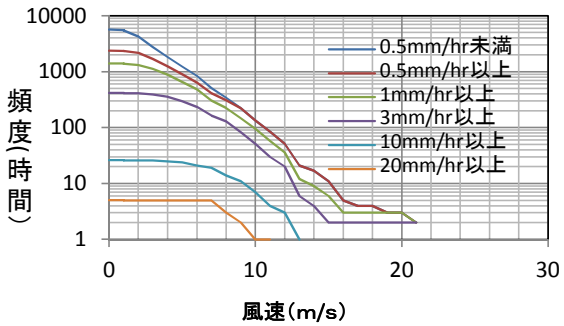
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **広尾（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

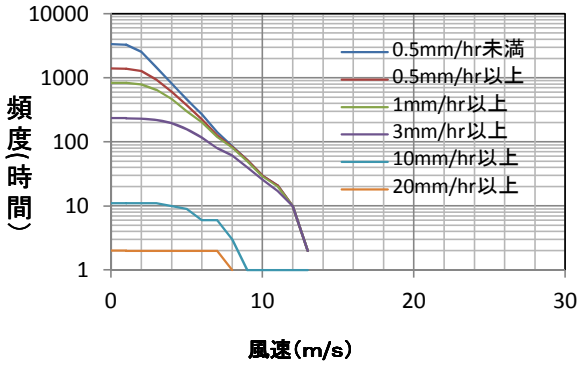
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



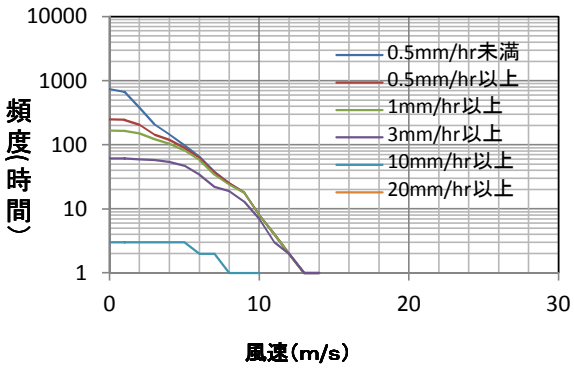
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



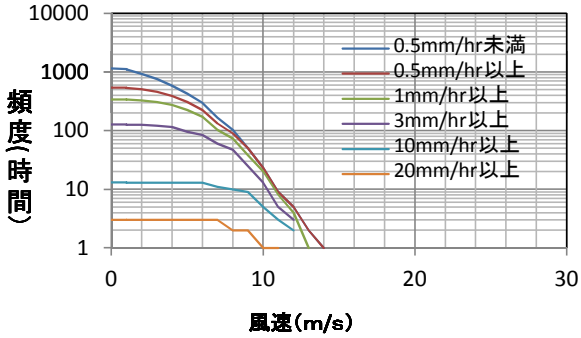
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



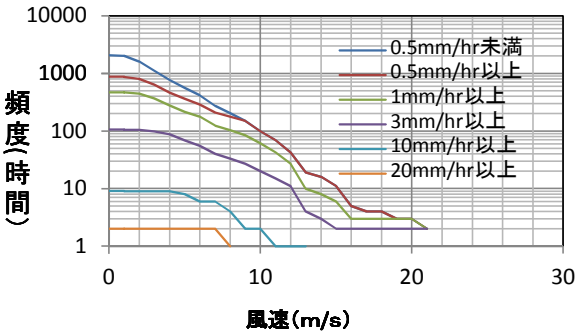
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	792	409	232	38	1
2以上3未満	255	191	99	16	2
3以上5未満	246	155	66	12	0
5以上10未満	213	171	69	6	0
10以上23未満	131	70	20	1	0
24以上	21	10	3	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	248
2以上3未満	236
3以上5未満	119
5以上8未満	37
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大船渡（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1517.8	61.3	43.9	89.8	148.1	163.0	164.2	210.5	125.0	151.6	157.5	96.8	106.5
最大値	1820.0	152.5	71.0	180.5	265.0	276.5	252.5	553.5	367.0	309.5	246.5	224.0	315.0
最小値	1148.0	8.5	17.5	2.5	64.5	67.0	88.0	78.5	28.0	20.5	97.5	27.0	41.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.5	7.5	7.3	10.4	10.2	11.3	11.4	16	10.9	11.9	10.1	8.9	10.6
最大値	132	11	11	17	16	15	14	22	17	15	14	12	16
最小値	109	4	5	3	5	6	8	11	6	7	6	7	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1444.1	42.8	25.6	67.0	146.5	163.0	164.2	210.5	125.0	151.6	157.5	96.1	94.7
最大値	1741.0	126.5	43.0	145.5	265.0	276.5	252.5	553.5	367.0	309.5	246.5	224.0	271.5
最小値	1120.5	0.0	5.5	2.5	64.5	67.0	88.0	78.5	28.0	20.5	97.5	27.0	27.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.9	3.9	3.4	7.5	10.2	11.3	11.4	16	10.9	11.9	10.1	8.7	7.6
最大値	123	8	6	13	16	15	14	22	17	15	14	12	12
最小値	97	0	2	3	5	6	8	11	6	7	6	6	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.7	8.5	9.9	14.9	14.6	14.6	13.0	10.9	12.6	16.9	10.6	13.6
最大値	21.0	22.0	29.0	30.0	26.0	22.0	29.0	24.0	24.0	35.0	19.0	34.0
最小値	0.0	2.0	1.0	6.0	7.0	8.0	6.0	4.0	3.0	9.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	353.4	501.1	118.0	210.4	74.1	84.2	195.0	215.0	51.8	115.7
最大値	514.4	630.0	239.1	272.0	119.9	107.0	268.9	281.0	86.4	141.0

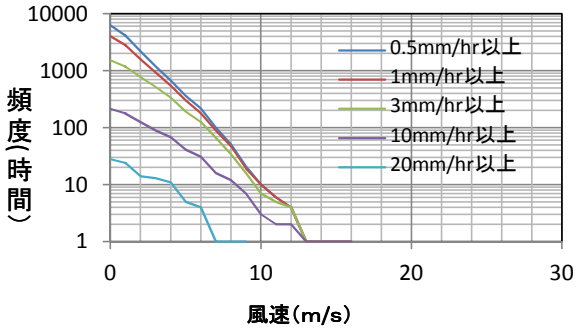
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.8	16.2	28.8	28.8	16.2
	日時	2005年9月7日0時	2007年1月6日21時	2005年9月7日0時	2005年9月7日0時	2007年1月6日21時
2	壁面雨量	28.3	16.0	15.0	28.3	16.0
	日時	2004年6月21日22時	2006年4月20日14時	2007年9月7日10時	2004年6月21日22時	2006年4月20日14時
3	壁面雨量	27.2	14.6	13.9	27.2	10.6
	日時	2007年9月7日12時	2010年12月22日16時	2012年6月20日3時	2007年9月7日12時	2006年4月20日15時
4	壁面雨量	19.8	13.9	12.4	19.8	8.0
	日時	2010年12月3日10時	2012年6月20日3時	2006年12月27日8時	2010年12月3日10時	2010年12月22日19時
5	壁面雨量	18.3	12.4	10.8	18.3	6.4
	日時	2012年10月1日0時	2006年12月27日8時	2010年12月3日9時	2012年10月1日0時	2012年11月7日3時
6	壁面雨量	16.3	12.2	10.0	16.3	5.6
	日時	2008年10月24日13時	2010年8月31日14時	2009年10月8日10時	2008年10月24日13時	2007年1月6日20時
7	壁面雨量	16.2	10.6	8.5	15.0	5.4
	日時	2007年1月6日21時	2006年4月20日15時	2006年12月27日5時	2007年9月7日10時	2007年1月6日22時
8	壁面雨量	16.0	10.0	8.4	13.9	5.3
	日時	2006年4月20日14時	2009年10月8日10時	2010年12月22日13時	2012年10月1日1時	2009年8月31日23時
9	壁面雨量	15.0	9.8	8.1	12.9	5.3
	日時	2007年9月7日10時	2010年12月22日15時	2007年9月7日11時	2007年9月7日13時	2010年7月25日16時
10	壁面雨量	14.6	9.1	7.8	12.2	4.5
	日時	2010年12月22日16時	2009年10月8日9時	2003年7月30日9時	2005年9月7日1時	2006年12月27日9時

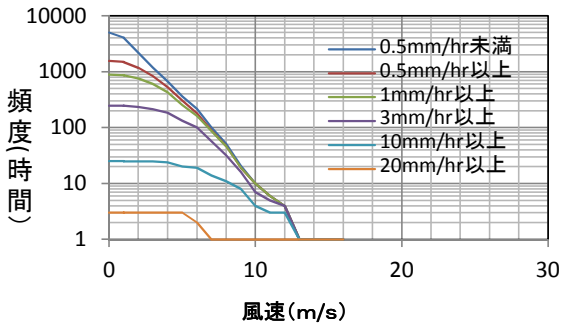
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大船渡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

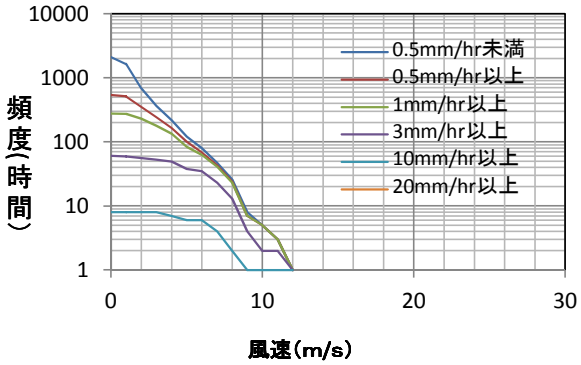
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



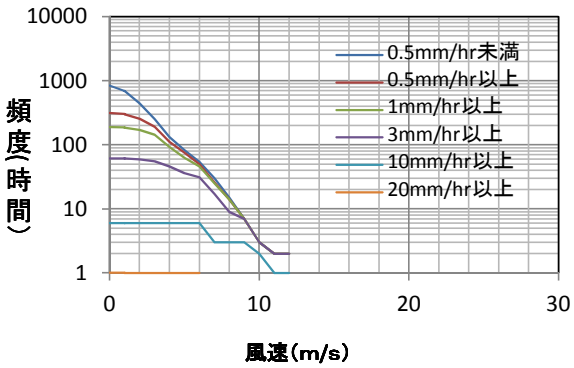
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



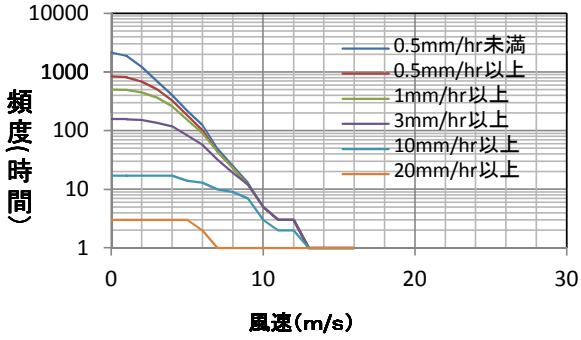
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



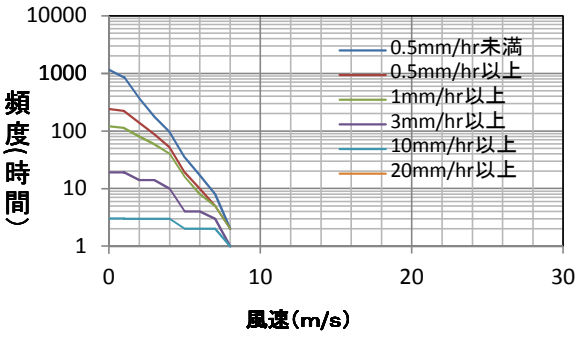
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	814	497	295	71	7
2以上3未満	313	252	113	26	0
3以上5未満	277	195	82	21	0
5以上10未満	224	167	74	3	0
10以上23未満	136	80	19	0	0
24以上	18	8	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	306
2以上3未満	221
3以上5未満	116
5以上8未満	21
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 新庄（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2001.6	235.8	142.9	130.5	100.1	97.6	130.6	217.5	179.3	129.5	153.5	204.5	280.1
最大値	2210.5	329.5	209.5	210.5	148.5	206.5	298.0	373.0	427.0	280.0	209.0	337.5	394.0
最小値	1805.5	146.0	72.0	66.5	47.5	44.0	38.5	112.0	70.5	53.0	98.5	135.5	203.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	212.5	26.3	21.3	22.2	15.6	12.4	10.5	16	12.8	13.7	15.8	19.9	26
最大値	232	29	26	28	23	16	13	23	22	18	18	26	31
最小値	192	23	14	16	11	5	7	11	5	10	13	16	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1364.7	19.9	20.4	48.0	92.9	97.6	130.6	217.5	179.3	129.5	153.4	175.9	100.0
最大値	1578.0	48.0	45.5	82.0	148.5	206.5	298.0	373.0	427.0	280.0	209.0	329.0	168.5
最小値	1227.0	0.0	3.0	7.0	47.0	44.0	38.5	112.0	70.5	53.0	98.5	125.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.9	4.2	5.4	11.2	14.8	12.4	10.5	16	12.8	13.7	15.8	19	13.1
最大値	163	11	11	17	22	16	13	23	22	18	18	26	21
最小値	129	0	2	4	11	5	7	11	5	10	13	15	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	3.8	4.1	6.4	7.9	12.3	13.9	14.6	9.5	9.9	9.2	7.2
最大値	10.0	9.0	7.0	10.0	15.0	25.0	29.0	28.0	22.0	15.0	14.0	12.0
最小値	0.0	1.0	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	4.0	6.0	7.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	287.4	695.2	78.4	220.4	86.7	194.9	105.5	242.0	103.1	243.2
最大値	349.7	806.0	103.9	261.0	121.0	243.0	148.8	308.0	148.0	315.0

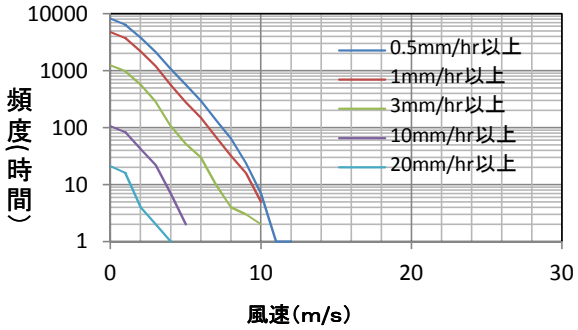
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.1	19.1	8.4	8.4	6.7
	日時	2004年7月10日18時	2004年7月10日18時	2010年8月14日19時	2010年8月14日19時	2009年7月26日18時
2	壁面雨量	12.0	12.0	6.2	6.3	5.7
	日時	2008年7月27日22時	2008年7月27日22時	2006年12月27日4時	2011年6月23日4時	2004年11月27日2時
3	壁面雨量	8.4	6.2	6.0	6.0	4.9
	日時	2010年8月14日19時	2005年8月8日11時	2005年6月27日14時	2005年6月27日14時	2004年11月27日6時
4	壁面雨量	6.7	5.4	5.9	5.9	4.8
	日時	2009年7月26日18時	2006年12月27日7時	2005年6月27日12時	2005年6月27日12時	2003年9月3日7時
5	壁面雨量	6.3	5.1	5.5	5.5	4.6
	日時	2011年6月23日4時	2012年9月30日23時	2011年7月9日18時	2011年7月9日18時	2012年11月8日12時
6	壁面雨量	6.2	4.8	5.1	5.4	4.5
	日時	2005年8月8日11時	2003年9月3日7時	2010年12月22日11時	2009年7月30日1時	2010年8月11日14時
7	壁面雨量	6.2	4.8	5.1	5.1	4.3
	日時	2006年12月27日4時	2006年7月28日15時	2012年8月14日0時	2006年8月28日20時	2007年9月10日2時
8	壁面雨量	6.0	4.2	5.0	5.1	4.2
	日時	2005年6月27日14時	2006年8月18日12時	2005年6月27日13時	2010年8月14日21時	2010年3月21日4時
9	壁面雨量	5.9	4.1	4.3	5.0	4.0
	日時	2005年6月27日12時	2008年8月14日17時	2010年8月31日14時	2005年6月27日13時	2003年12月7日4時
10	壁面雨量	5.7	4.0	4.2	4.7	4.0
	日時	2004年11月27日2時	2004年7月20日23時	2004年6月21日20時	2006年7月13日8時	2004年7月20日23時

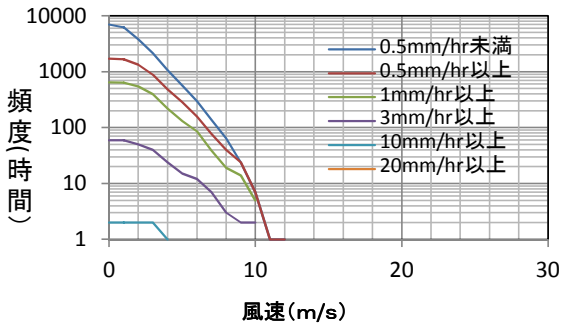
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **新庄（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

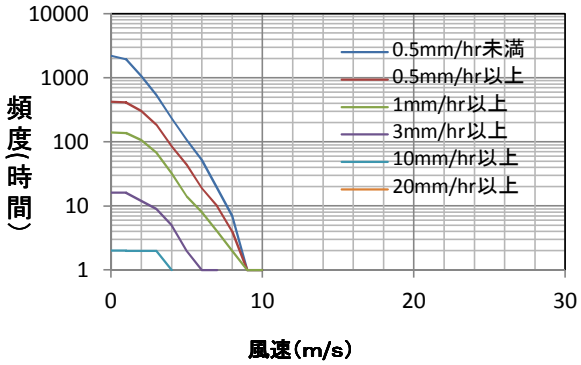
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



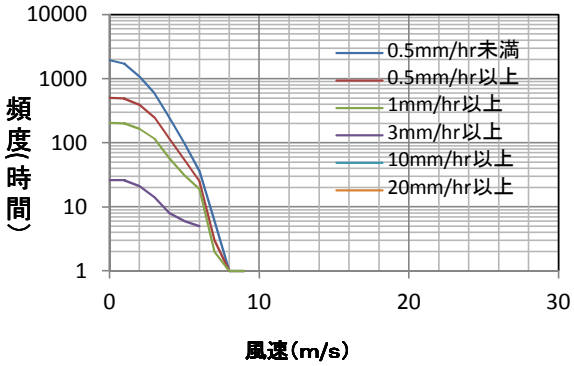
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



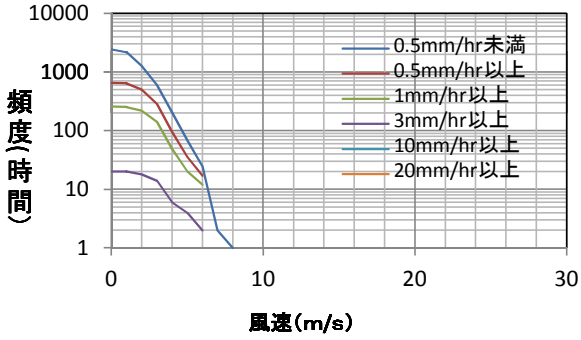
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



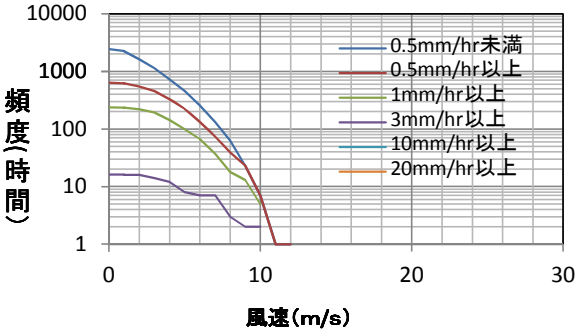
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1347	939	415	50	5
2以上3未満	517	398	160	20	0
3以上5未満	493	338	89	5	0
5以上10未満	364	206	29	0	0
10以上23未満	128	42	2	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	169
2以上3未満	166
3以上5未満	134
5以上8未満	66
8以上15未満	47
15以上30未満	14
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 若松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1286.0	90.7	71.3	77.7	68.3	72.9	111.7	204.9	124.1	136.7	113.4	89.0	125.7
最大値	1595.0	142.0	121.0	110.0	102.5	154.5	231.0	395.5	237.0	275.0	280.5	141.0	229.0
最小値	1044.0	45.0	15.5	23.5	46.0	27.0	40.5	90.5	16.5	17.0	56.5	38.5	49.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	174.9	17.1	16.2	18.4	12.6	11.5	10.8	17.2	12.4	11.3	11.9	16	19.5
最大値	193	22	23	22	16	15	14	23	19	17	15	20	23
最小値	160	8	11	12	8	7	6	11	4	8	9	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1024.6	11.1	13.3	40.1	61.1	72.9	111.7	204.9	124.1	136.7	113.4	84.6	50.9
最大値	1379.0	33.5	37.5	63.0	94.0	154.5	231.0	395.5	237.0	275.0	280.5	141.0	131.5
最小値	724.5	0.0	0.0	7.0	44.5	27.0	40.5	90.5	16.5	17.0	56.5	26.0	4.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.4	2.7	4.7	10.9	11.9	11.5	10.8	17.2	12.4	11.3	11.9	15.8	11.3
最大値	156	6	9	15	15	15	14	23	19	17	15	20	18
最小値	109	0	0	4	8	7	6	11	4	8	9	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.2	2.2	3.7	5.3	5.9	10.1	12.5	9.3	12.4	9.6	5.4	4.1
最大値	8.0	5.0	6.0	8.0	10.0	19.0	20.0	17.0	21.0	22.0	9.0	8.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	6.0	6.0	2.0	2.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	148.7	443.0	41.4	147.2	45.6	117.3	31.2	94.3	58.3	170.9
最大値	196.8	555.0	54.3	182.0	63.9	156.0	52.0	138.0	91.7	219.0

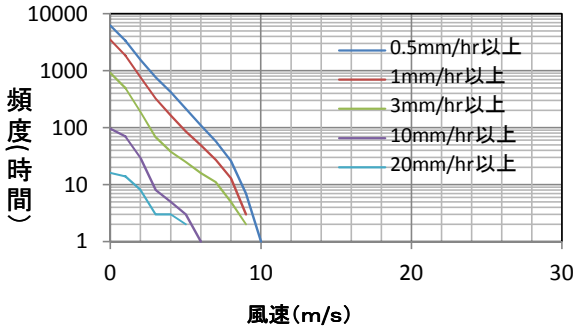
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.0	5.3	10.7	12.9	28.0
	日時	2008年9月3日15時	2012年4月3日19時	2007年9月7日2時	2008年7月23日16時	2008年9月3日15時
2	壁面雨量	12.9	4.2	7.6	10.5	10.5
	日時	2008年7月23日16時	2007年6月20日22時	2005年9月3日14時	2006年9月10日16時	2006年9月10日16時
3	壁面雨量	10.7	4.1	7.4	5.6	7.0
	日時	2007年9月7日2時	2006年4月20日11時	2012年7月6日0時	2009年7月26日18時	2004年9月14日6時
4	壁面雨量	10.5	4.0	5.7	4.3	5.9
	日時	2006年9月10日16時	2011年8月19日2時	2009年10月8日5時	2012年9月6日10時	2009年8月7日12時
5	壁面雨量	7.6	3.7	5.6	4.2	5.3
	日時	2005年9月3日14時	2006年6月30日21時	2009年7月26日18時	2011年7月28日15時	2012年4月3日19時
6	壁面雨量	7.4	3.4	5.2	3.8	5.1
	日時	2012年7月6日0時	2005年8月21日13時	2012年6月19日23時	2010年7月6日18時	2010年7月15日17時
7	壁面雨量	7.0	2.8	4.5	3.7	4.3
	日時	2004年9月14日6時	2006年7月2日16時	2007年9月7日1時	2006年9月10日17時	2012年9月6日10時
8	壁面雨量	5.9	2.7	4.4	3.5	4.1
	日時	2009年8月7日12時	2004年9月14日5時	2009年10月8日4時	2006年8月28日17時	2006年4月20日11時
9	壁面雨量	5.7	2.5	4.3	3.3	3.8
	日時	2009年10月8日5時	2008年4月1日11時	2008年8月28日20時	2008年7月23日18時	2010年7月6日18時
10	壁面雨量	5.6	2.4	4.2	3.2	3.7
	日時	2009年7月26日18時	2009年7月13日13時	2007年6月20日22時	2008年7月23日17時	2006年6月30日21時

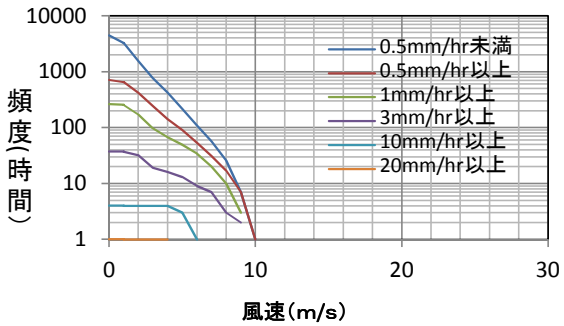
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **若松（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

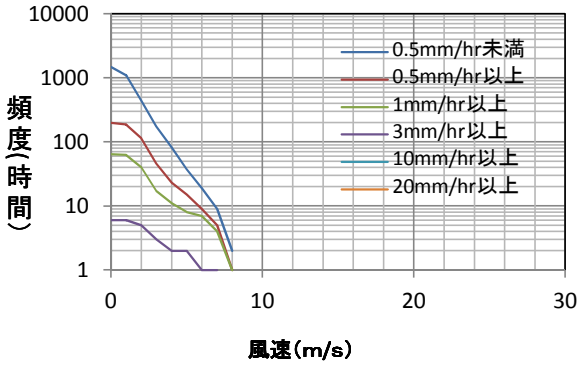
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



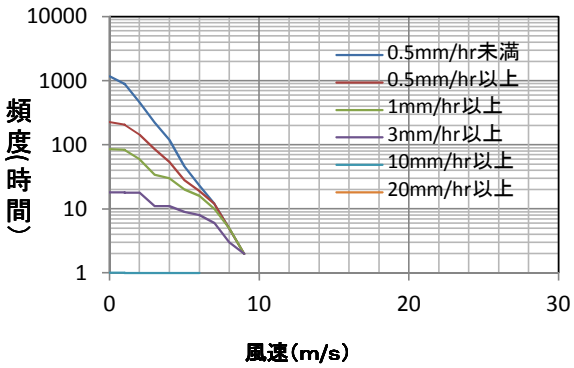
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



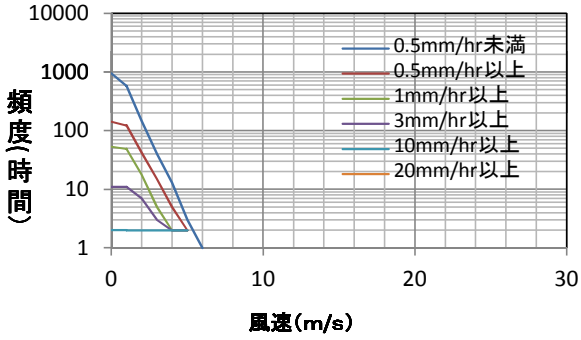
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



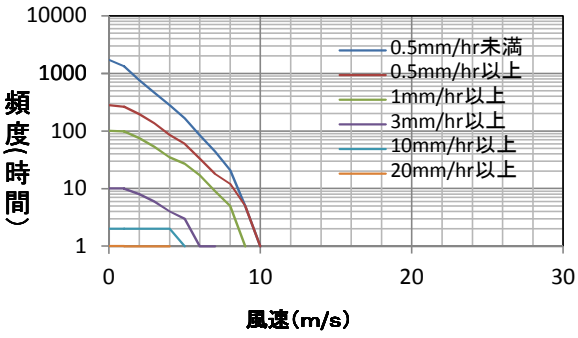
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1101	724	322	54	2
2以上3未満	422	297	117	14	0
3以上5未満	385	246	56	4	0
5以上10未満	265	149	22	0	0
10以上23未満	84	29	3	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	258
2以上3未満	194
3以上5未満	160
5以上8未満	65
8以上15未満	19
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 深浦（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1579.7	109.5	81.6	81.5	104.4	126.7	76.4	152.6	187.1	172.5	142.2	193.4	152.0
最大値	1885.5	204.0	133.0	120.5	144.5	222.0	144.5	339.5	294.0	273.0	213.5	398.5	238.5
最小値	1110.0	50.5	38.0	48.0	41.5	72.5	42.0	40.0	110.5	50.5	53.0	109.5	60.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.4	23.9	18.7	18	13	11.3	10.5	12.8	11.3	12.3	14.2	18.4	23
最大値	208	30	23	24	20	15	13	19	17	17	19	25	29
最小値	162	18	12	14	7	6	7	8	4	8	9	13	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1370.8	37.6	38.2	51.9	101.8	126.7	76.4	152.6	187.1	172.5	142.2	186.6	97.4
最大値	1681.0	103.5	103.5	86.0	144.5	222.0	144.5	339.5	294.0	273.0	213.5	387.5	201.0
最小値	977.0	4.0	3.0	16.5	41.5	72.5	42.0	40.0	110.5	50.5	53.0	92.5	26.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	139.8	7.2	6.4	9.8	12.7	11.3	10.5	12.8	11.3	12.3	14.2	17.7	13.6
最大値	153	13	12	15	19	15	13	19	17	17	19	24	20
最小値	122	1	3	6	7	6	7	8	4	8	9	13	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	6.0	5.5	7.9	11.2	7.1	11.8	17.9	13.8	10.4	10.7	6.9
最大値	9.0	19.0	9.0	10.0	15.0	12.0	22.0	35.0	23.0	17.0	17.0	13.0
最小値	2.0	1.0	2.0	5.0	7.0	5.0	4.0	12.0	6.0	3.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	495.1	627.8	98.3	120.5	54.6	111.0	319.4	359.1	108.3	162.0
最大値	703.4	702.0	188.8	179.0	95.6	138.0	492.7	402.0	152.5	187.0

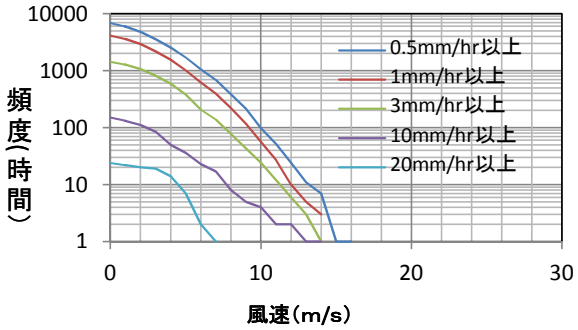
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.1	15.5	15.0	19.1	19.1
	日時	2009年8月28日16時	2003年8月25日5時	2008年8月14日11時	2009年8月28日16時	2009年8月28日16時
2	壁面雨量	17.1	14.7	13.2	17.1	14.0
	日時	2009年8月28日20時	2006年12月27日11時	2008年6月13日17時	2009年8月28日20時	2003年11月16日0時
3	壁面雨量	16.5	14.4	9.2	16.5	12.6
	日時	2009年7月19日6時	2010年8月12日9時	2008年8月21日0時	2009年7月19日6時	2008年8月3日2時
4	壁面雨量	15.5	13.9	7.0	14.5	10.9
	日時	2003年8月25日5時	2009年10月8日16時	2008年8月14日10時	2008年10月26日3時	2009年11月1日6時
5	壁面雨量	15.0	13.6	6.5	14.0	10.3
	日時	2008年8月14日11時	2005年8月22日8時	2010年9月11日5時	2003年11月16日0時	2006年10月29日2時
6	壁面雨量	14.7	10.6	6.4	13.5	9.0
	日時	2006年12月27日11時	2006年12月27日12時	2008年8月14日12時	2009年7月10日3時	2008年8月3日6時
7	壁面雨量	14.5	10.4	5.8	12.6	8.1
	日時	2008年10月26日3時	2009年10月8日15時	2009年10月8日13時	2008年8月3日2時	2011年9月7日12時
8	壁面雨量	14.4	10.0	5.0	12.0	6.6
	日時	2010年8月12日9時	2006年12月27日9時	2006年8月18日14時	2010年7月29日14時	2009年8月28日15時
9	壁面雨量	14.0	9.7	4.9	11.6	6.0
	日時	2003年11月16日0時	2006年12月27日10時	2009年10月8日11時	2011年10月16日7時	2007年11月20日10時
10	壁面雨量	13.9	9.2	4.8	10.6	6.0
	日時	2009年10月8日16時	2006年12月27日13時	2010年9月18日22時	2012年7月16日16時	2008年5月20日14時

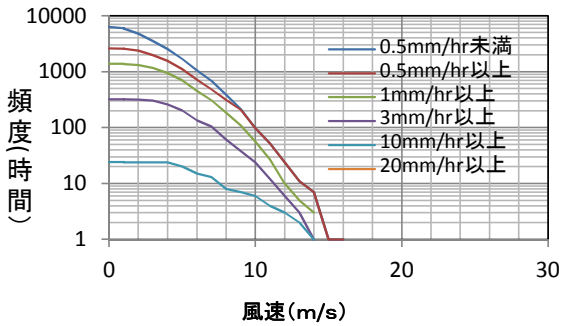
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **深浦（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

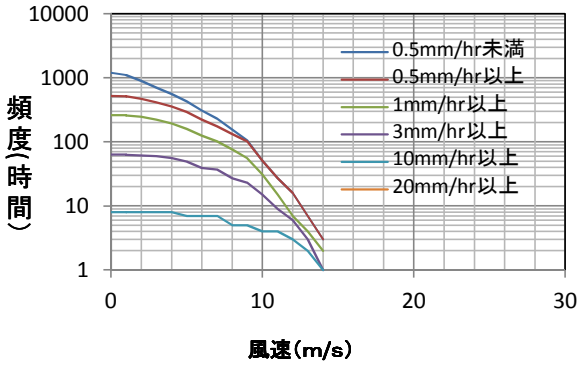
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



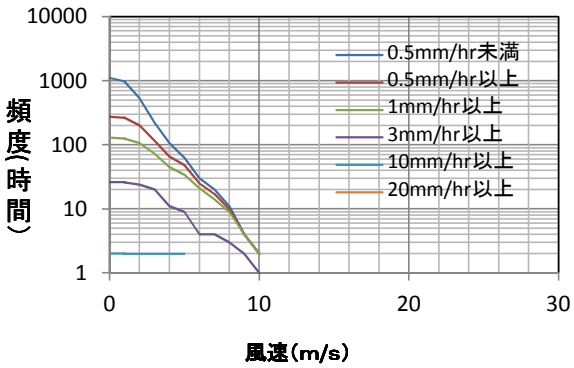
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



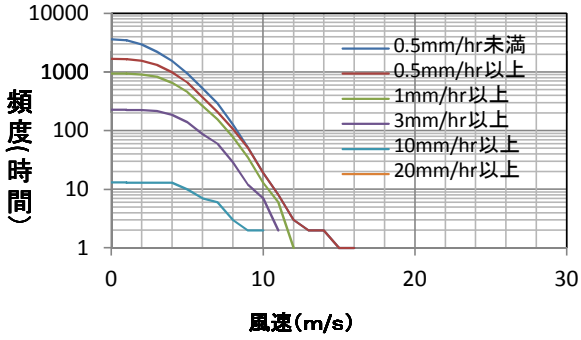
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



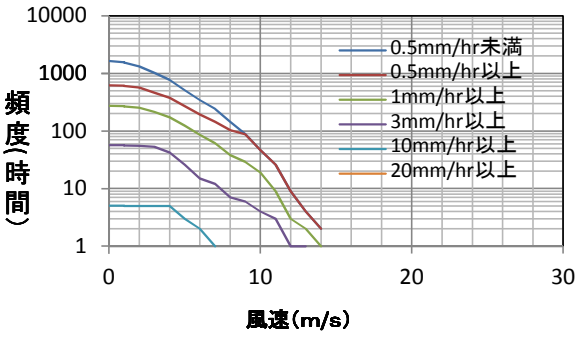
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1348	861	474	98	4
2以上3未満	461	334	150	22	0
3以上5未満	422	300	106	3	0
5以上10未満	303	160	40	0	0
10以上23未満	91	42	6	0	0
24以上	1	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	189
3以上5未満	140
5以上8未満	61
8以上15未満	36
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 青森（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1407.0	161.9	99.3	88.9	76.3	66.4	69.9	132.3	109.9	152.3	109.0	166.4	174.7
最大値	1626.5	278.0	184.5	181.0	113.5	102.0	117.0	258.5	167.0	345.0	229.5	317.0	239.5
最小値	1085.5	115.5	38.5	17.0	21.0	48.5	21.0	33.0	47.5	38.5	44.0	99.0	100.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	182.9	24.8	19.7	17.5	12.9	10.6	8.8	10.1	10.9	11	13.9	18.6	24.1
最大値	199	29	26	22	19	15	12	16	15	17	19	25	27
最小値	166	18	13	10	7	6	6	7	5	6	10	14	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	969.5	14.4	16.2	33.0	67.2	66.4	69.9	132.3	109.9	152.3	109.0	136.6	62.6
最大値	1161.0	53.0	48.0	57.0	97.5	102.0	117.0	258.5	167.0	345.0	229.5	280.0	113.0
最小値	736.0	0.0	0.0	7.0	21.0	48.5	21.0	33.0	47.5	38.5	44.0	70.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.3	3.6	4.9	7.5	12	10.6	8.8	10.1	10.9	11	13.9	17	11
最大値	137	8	11	11	17	15	12	16	15	17	19	25	16
最小値	109	0	0	4	7	6	6	7	5	6	10	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.3	2.4	4.6	5.6	6.4	8.4	12.9	10.2	13.4	8.2	8.3	5.8
最大値	13.0	6.0	11.0	10.0	9.0	14.0	30.0	14.0	23.0	21.0	19.0	11.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	5.0	2.0	4.0	7.0	6.0	3.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	309.2	516.6	94.7	121.3	114.9	137.6	72.4	171.8	116.3	222.9
最大値	402.7	588.0	167.1	158.0	220.4	184.0	114.9	229.0	152.9	251.0

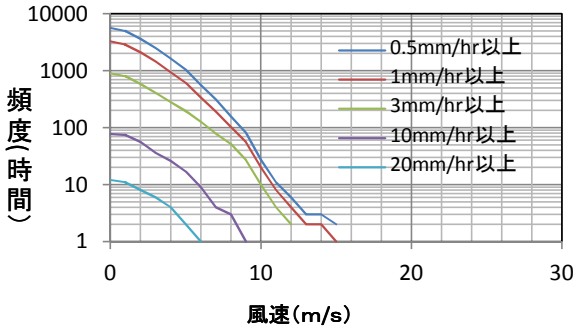
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.3	26.3	15.0	10.0	9.0
	日時	2007年11月12日5時	2007年11月12日5時	2007年11月12日6時	2010年7月29日16時	2007年10月8日5時
2	壁面雨量	15.0	13.3	13.3	9.0	8.8
	日時	2007年11月12日6時	2005年9月14日14時	2005年9月14日14時	2007年10月8日5時	2007年11月12日3時
3	壁面雨量	13.3	11.0	11.0	6.5	8.3
	日時	2005年9月14日14時	2004年9月30日8時	2004年9月30日8時	2009年11月1日7時	2007年11月12日4時
4	壁面雨量	11.0	10.7	10.7	6.2	8.0
	日時	2004年9月30日8時	2008年6月13日18時	2008年6月13日18時	2012年11月2日17時	2010年7月8日13時
5	壁面雨量	10.7	10.5	10.5	5.3	6.6
	日時	2008年6月13日18時	2011年9月22日0時	2011年9月22日0時	2010年8月31日6時	2010年6月23日16時
6	壁面雨量	10.5	9.8	10.0	4.9	6.5
	日時	2011年9月22日0時	2006年12月27日13時	2010年8月9日11時	2012年7月5日7時	2009年11月1日7時
7	壁面雨量	10.0	9.6	9.6	4.7	6.2
	日時	2010年7月29日16時	2004年9月30日9時	2004年9月30日9時	2012年9月25日13時	2012年11月2日17時
8	壁面雨量	10.0	8.4	9.4	3.8	5.4
	日時	2010年8月9日11時	2006年12月27日12時	2006年10月7日1時	2004年7月26日19時	2003年11月16日3時
9	壁面雨量	9.8	8.3	8.8	3.7	5.3
	日時	2006年12月27日13時	2007年11月12日4時	2006年10月7日5時	2009年7月13日7時	2007年11月12日2時
10	壁面雨量	9.6	8.0	8.8	3.7	5.3
	日時	2004年9月30日9時	2010年7月8日13時	2011年8月17日18時	2012年11月2日18時	2010年8月31日6時

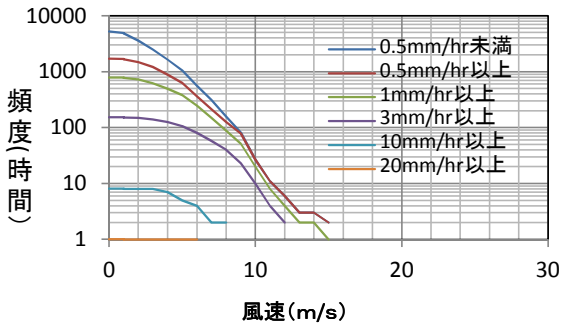
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **青森（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

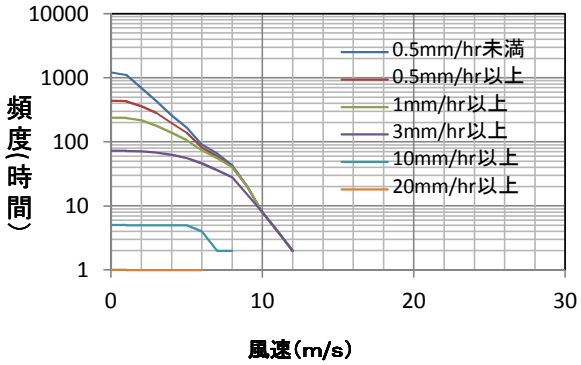
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



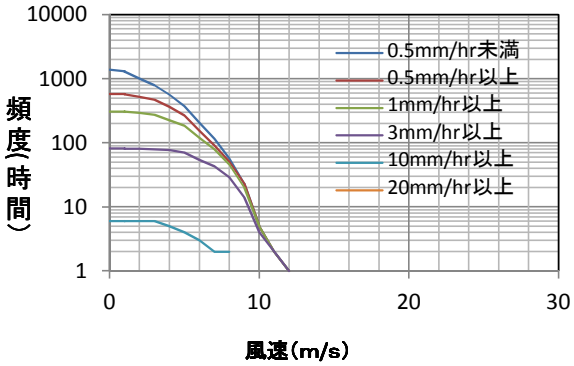
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



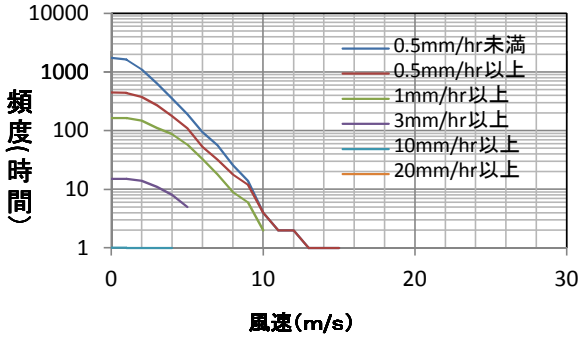
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



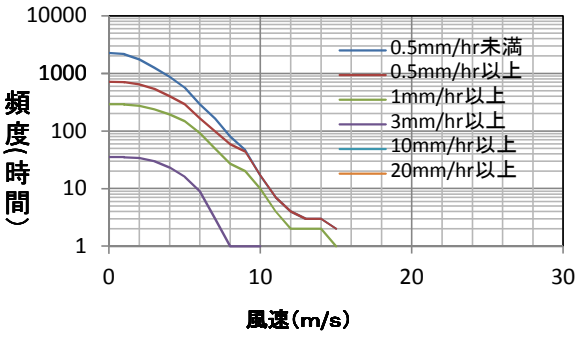
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1051	658	294	53	0
2以上3未満	391	285	106	5	1
3以上5未満	361	247	64	3	0
5以上10未満	259	132	19	1	0
10以上23未満	59	24	5	0	0
24以上	4	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	250
2以上3未満	175
3以上5未満	123
5以上8未満	59
8以上15未満	30
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 むつ（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1370.0	110.1	84.8	89.4	90.0	95.4	76.1	153.2	125.2	166.5	98.7	145.3	135.4
最大値	1695.5	189.0	137.5	123.0	183.5	160.0	130.0	375.5	203.5	263.0	193.5	237.0	198.0
最小値	979.0	41.5	29.0	37.5	43.5	40.5	27.0	56.5	50.5	35.0	55.5	99.5	65.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173	21.2	17.9	17.7	12.8	11.5	9.2	10.4	9.4	12.1	12.2	17.6	21
最大値	193	28	23	22	19	15	13	15	16	15	17	24	25
最小値	152	17	14	14	7	4	7	7	6	8	9	13	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1069.1	23.9	20.9	26.0	75.5	95.4	76.1	153.2	125.2	166.5	98.7	133.8	74.0
最大値	1346.5	53.5	60.5	64.5	168.5	160.0	130.0	375.5	203.5	263.0	193.5	219.0	135.0
最小値	781.5	0.5	1.0	3.0	43.5	40.5	27.0	56.5	50.5	35.0	55.5	78.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.8	4.1	4.5	7.3	11.6	11.5	9.2	10.4	9.4	12.1	12.2	16.3	10.2
最大値	132	8	8	13	16	15	13	15	16	15	17	23	17
最小値	106	1	1	3	7	4	7	7	6	8	9	11	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	4.6	3.7	7.1	8.2	8.3	14.1	14.1	13.4	8.3	8.3	7.3
最大値	13.0	12.0	7.0	21.0	13.0	13.0	25.0	23.0	24.0	16.0	15.0	12.0
最小値	1.0	1.0	1.0	4.0	5.0	4.0	8.0	5.0	4.0	5.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	315.3	540.7	101.6	165.2	125.1	184.6	115.0	214.2	52.6	119.1
最大値	437.9	656.0	218.9	217.0	232.5	232.0	190.4	270.0	73.8	154.0

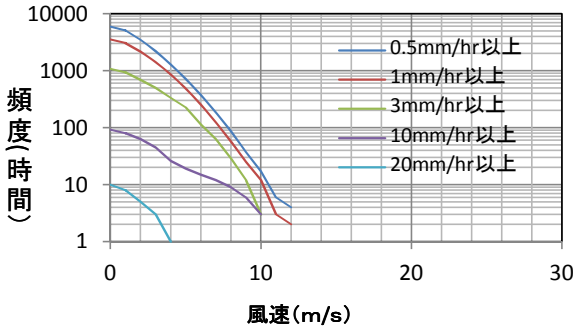
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.5	12.1	16.5	8.8	7.0
	日時	2007年9月7日15時	2006年12月27日13時	2007年9月7日15時	2010年7月24日7時	2003年6月20日7時
2	壁面雨量	15.4	11.5	15.4	8.4	5.7
	日時	2007年9月7日16時	2012年8月6日5時	2007年9月7日16時	2004年6月22日0時	2010年8月24日10時
3	壁面雨量	12.1	11.2	11.4	7.0	5.1
	日時	2006年12月27日13時	2006年12月27日14時	2007年9月7日17時	2004年9月13日14時	2010年6月23日4時
4	壁面雨量	11.5	10.4	8.4	6.5	4.8
	日時	2012年8月6日5時	2006年12月27日12時	2004年6月22日0時	2009年7月10日4時	2012年11月29日0時
5	壁面雨量	11.4	9.1	7.5	5.7	4.5
	日時	2007年9月7日17時	2004年8月20日9時	2007年9月7日11時	2010年8月24日10時	2004年6月22日1時
6	壁面雨量	11.2	8.9	7.0	5.1	4.4
	日時	2006年12月27日14時	2007年11月12日2時	2007年9月7日18時	2010年6月23日4時	2012年11月7日1時
7	壁面雨量	10.4	8.9	6.5	4.9	4.0
	日時	2006年12月27日12時	2007年11月12日3時	2007年11月12日7時	2010年7月29日16時	2005年9月18日7時
8	壁面雨量	9.1	8.4	6.5	4.8	3.9
	日時	2004年8月20日9時	2007年11月12日1時	2009年7月10日4時	2007年8月9日10時	2008年7月14日14時
9	壁面雨量	8.9	8.3	5.7	4.8	3.8
	日時	2007年11月12日2時	2009年4月26日16時	2007年9月7日12時	2012年11月29日0時	2007年11月20日12時
10	壁面雨量	8.9	7.6	5.2	4.6	3.6
	日時	2007年11月12日3時	2009年10月8日17時	2004年8月20日5時	2005年9月7日16時	2003年10月2日10時

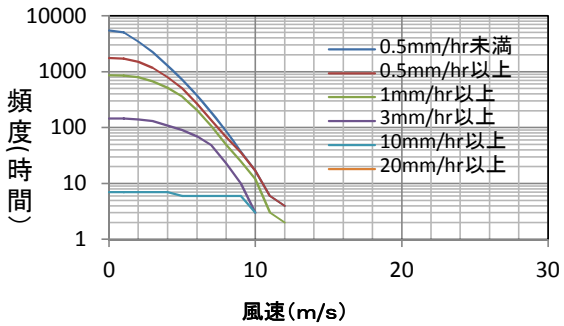
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 むつ（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

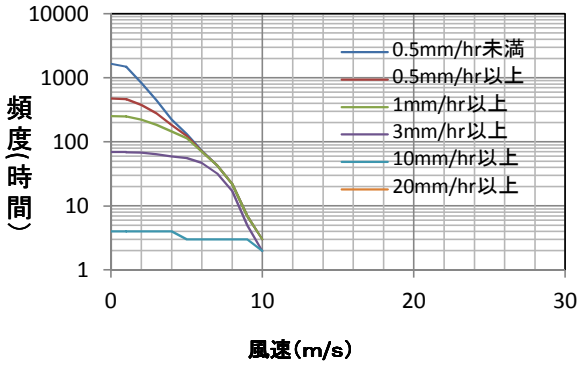
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



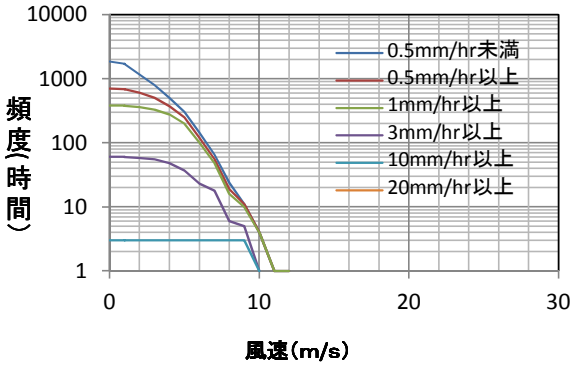
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



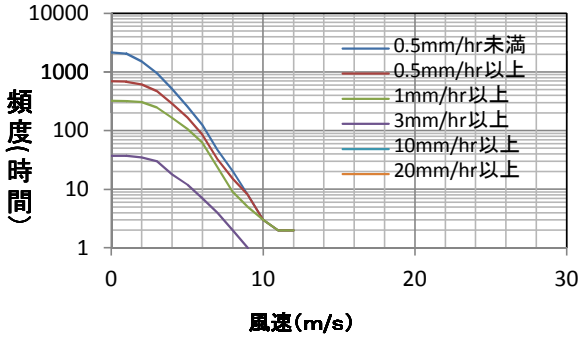
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



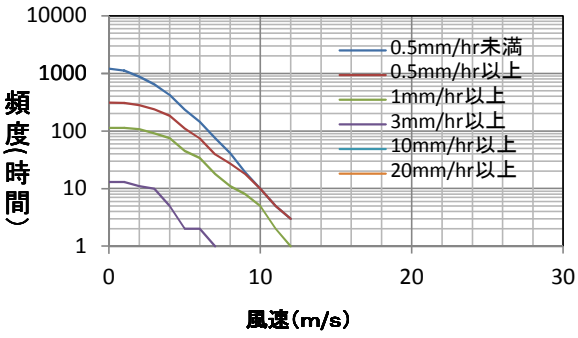
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1031	586	275	50	0
2以上3未満	327	268	121	12	0
3以上5未満	365	216	79	6	0
5以上10未満	236	159	35	0	0
10以上23未満	92	45	7	0	0
24以上	5	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	210
3以上5未満	131
5以上8未満	58
8以上15未満	24
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1014.6	51.4	30.1	54.1	71.0	80.2	106.2	128.4	98.1	159.3	87.4	72.7	75.9
最大値	1223.0	128.5	58.5	114.0	166.0	140.5	263.0	248.0	167.5	310.0	184.5	144.0	155.5
最小値	853.5	4.5	9.0	23.5	21.5	24.5	19.0	50.5	45.5	37.5	20.5	17.0	33.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.4	9.1	8.2	9.7	11	11.7	9.2	12.6	11.5	11.1	10	10.2	9.1
最大値	132	14	13	15	15	17	12	17	18	14	13	15	14
最小値	115	3	5	5	7	5	6	9	8	7	7	7	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	892.7	16.2	4.9	19.4	65.7	80.2	106.2	128.4	98.1	159.3	87.4	70.5	56.6
最大値	1134.0	79.0	18.0	46.0	152.0	140.5	263.0	248.0	167.5	310.0	184.5	141.0	142.5
最小値	687.0	0.0	0.0	2.5	17.5	24.5	19.0	50.5	45.5	37.5	20.5	9.0	12.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102	2.7	1.8	5.3	10.6	11.7	9.2	12.6	11.5	11.1	10	9.6	5.9
最大値	116	6	4	9	14	17	12	17	18	14	13	13	10
最小値	92	0	0	2	7	5	6	9	8	7	7	6	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.2	2.0	3.9	6.3	6.6	11.7	10.1	8.8	13.8	8.4	7.3	10.0
最大値	20.0	5.0	12.0	17.0	11.0	24.0	16.0	14.0	22.0	15.0	13.0	29.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0	1.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	426.4	483.6	163.1	120.8	249.5	254.8	62.6	125.3	63.0	105.3
最大値	641.2	557.0	324.8	156.0	406.3	328.0	105.7	155.0	110.9	144.0

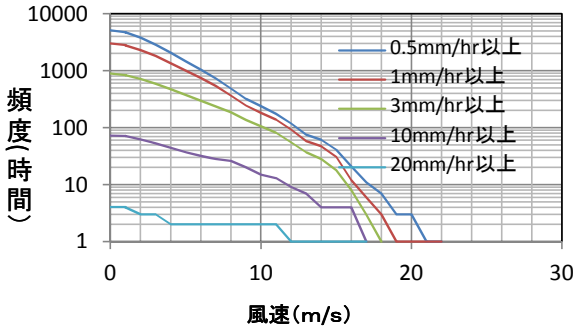
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.1	38.1	16.3	7.7	25.6
	日時	2006年12月27日13時	2006年12月27日13時	2004年9月30日4時	2004年6月21日23時	2007年11月11日23時
2	壁面雨量	35.2	35.2	14.2	7.2	19.4
	日時	2006年12月27日12時	2006年12月27日12時	2004年9月30日5時	2011年8月17日19時	2007年11月11日21時
3	壁面雨量	30.6	30.6	13.6	6.7	13.0
	日時	2009年10月8日17時	2009年10月8日17時	2004年9月30日6時	2012年9月19日14時	2007年11月11日22時
4	壁面雨量	29.5	29.5	13.4	6.5	11.3
	日時	2009年10月8日18時	2009年10月8日18時	2007年9月7日8時	2012年7月5日23時	2009年10月8日19時
5	壁面雨量	25.6	19.7	13.2	6.1	10.6
	日時	2007年11月11日23時	2004年9月30日8時	2007年9月17日13時	2010年7月29日18時	2010年11月2日3時
6	壁面雨量	19.7	19.4	12.6	5.5	7.7
	日時	2004年9月30日8時	2007年11月11日21時	2007年9月7日13時	2006年8月28日16時	2011年7月13日13時
7	壁面雨量	19.4	18.7	11.8	4.9	7.5
	日時	2007年11月11日21時	2012年10月1日2時	2011年5月30日2時	2005年7月4日23時	2009年10月8日20時
8	壁面雨量	18.7	18.1	11.6	4.8	7.4
	日時	2012年10月1日2時	2004年9月30日10時	2007年9月17日12時	2012年10月21日1時	2007年1月7日1時
9	壁面雨量	18.1	16.3	11.0	4.4	6.7
	日時	2004年9月30日10時	2004年9月30日4時	2007年1月6日21時	2010年6月20日15時	2012年9月19日14時
10	壁面雨量	16.3	16.2	10.9	4.2	6.5
	日時	2004年9月30日4時	2007年1月7日0時	2006年12月27日11時	2010年6月23日4時	2012年7月5日23時

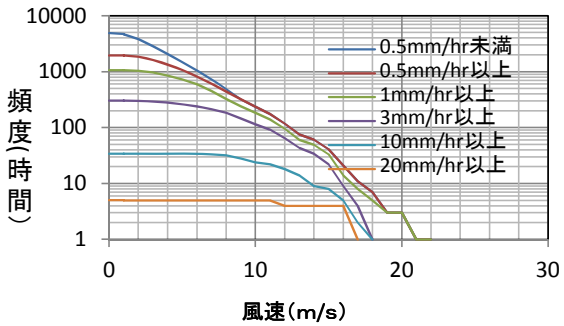
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

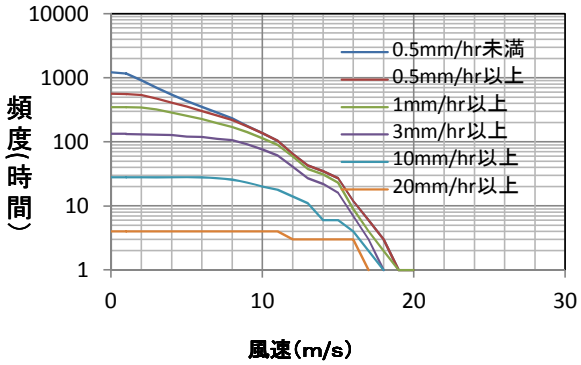
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



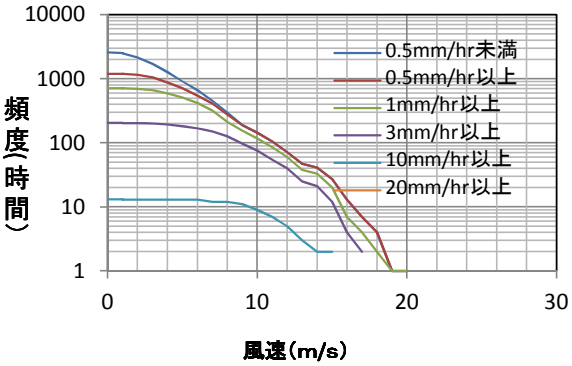
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



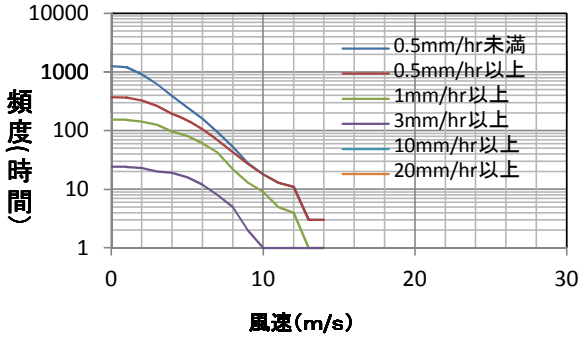
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



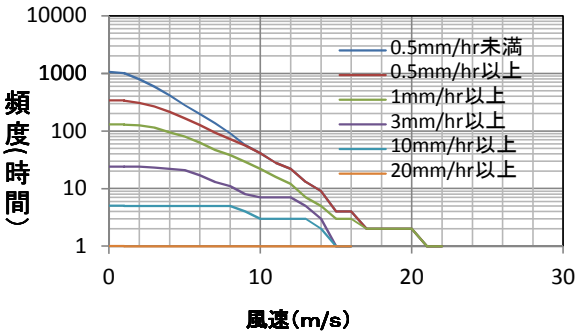
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	830	546	228	37	2
2以上3未満	320	244	87	9	0
3以上5未満	284	182	58	5	0
5以上10未満	181	114	22	0	0
10以上23未満	80	37	12	0	0
24以上	14	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	309
2以上3未満	207
3以上5未満	115
5以上8未満	19
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 秋田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1666.3	126.1	86.1	111.7	115.0	117.9	114.8	179.0	145.8	155.5	155.9	191.4	167.4
最大値	1890.5	187.5	133.5	185.0	163.0	233.5	226.0	327.5	218.0	366.0	242.5	364.5	225.5
最小値	1256.5	67.5	55.0	64.0	42.5	38.5	34.5	91.0	79.0	59.5	105.0	117.5	121.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	193.8	24.1	18.6	19.3	12.9	12.3	9.7	13.3	11.1	12.6	16.2	19.2	24.5
最大値	208	29	24	22	19	17	12	20	17	17	20	25	29
最小値	171	17	14	14	9	5	6	9	7	5	13	13	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1418.1	42.3	40.1	72.5	112.6	117.9	114.8	179.0	145.8	155.5	155.9	187.7	94.4
最大値	1628.5	98.5	90.0	116.0	163.0	233.5	226.0	327.5	218.0	366.0	242.5	362.0	152.0
最小値	1067.0	0.5	8.5	29.5	42.5	38.5	34.5	91.0	79.0	59.5	105.0	117.5	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.9	7.9	7.6	12	12.6	12.3	9.7	13.3	11.1	12.6	16.2	18.6	15
最大値	161	13	14	17	19	17	12	20	17	17	20	24	21
最小値	125	1	3	8	8	5	6	9	7	5	13	13	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	5.4	5.9	9.2	9.7	12.2	13.3	13.1	11.8	9.8	9.8	6.3
最大値	9.0	11.0	11.0	14.0	14.0	21.0	19.0	19.0	22.0	17.0	15.0	10.0
最小値	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	4.0	9.0	8.0	6.0	6.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	487.4	719.1	73.8	145.9	193.0	317.3	197.1	273.3	178.2	213.6
最大値	589.7	795.0	114.8	181.0	237.7	400.0	257.0	334.0	240.9	265.0

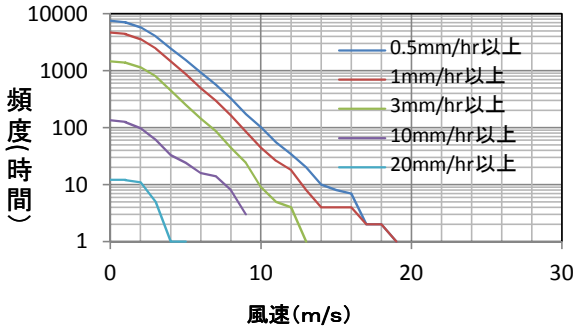
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	12.5	9.9	11.2	12.5	12.5
	日時	2010年11月28日2時	2004年9月30日7時	2004年8月31日7時	2010年11月28日2時	2010年11月28日2時
2	壁面雨量	11.9	9.9	9.9	11.9	11.9
	日時	2004年8月31日8時	2007年11月15日10時	2010年8月14日11時	2004年8月31日8時	2010年9月7日3時
3	壁面雨量	11.9	8.6	8.6	11.9	11.2
	日時	2010年9月7日3時	2010年8月12日14時	2004年6月21日20時	2010年9月7日3時	2009年7月19日3時
4	壁面雨量	11.2	7.9	8.4	11.2	11.0
	日時	2004年8月31日7時	2004年9月30日8時	2005年10月1日14時	2004年8月31日7時	2005年8月22日5時
5	壁面雨量	11.2	7.2	7.6	11.2	10.9
	日時	2009年7月19日3時	2004年9月30日9時	2009年8月13日6時	2009年7月19日3時	2003年11月16日4時
6	壁面雨量	11.0	6.1	7.0	11.0	10.0
	日時	2005年8月22日5時	2008年5月26日12時	2005年6月27日11時	2005年8月22日5時	2007年10月8日6時
7	壁面雨量	10.9	5.4	6.8	10.0	9.9
	日時	2003年11月16日4時	2003年5月8日4時	2004年11月15日9時	2007年10月8日6時	2011年6月24日5時
8	壁面雨量	10.0	5.2	6.5	9.0	9.4
	日時	2007年10月8日6時	2010年8月12日13時	2009年7月9日22時	2011年6月24日4時	2012年11月29日1時
9	壁面雨量	9.9	5.1	6.2	8.7	9.0
	日時	2004年9月30日7時	2004年9月30日6時	2004年6月21日21時	2004年7月19日18時	2011年6月24日4時
10	壁面雨量	9.9	4.8	6.0	8.2	8.7
	日時	2007年11月15日10時	2004年9月30日5時	2007年11月24日13時	2007年9月28日4時	2004年7月19日18時

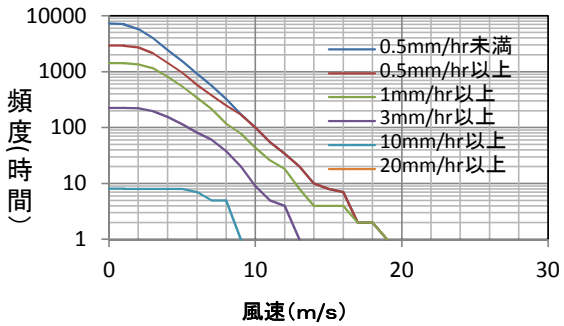
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **秋田（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

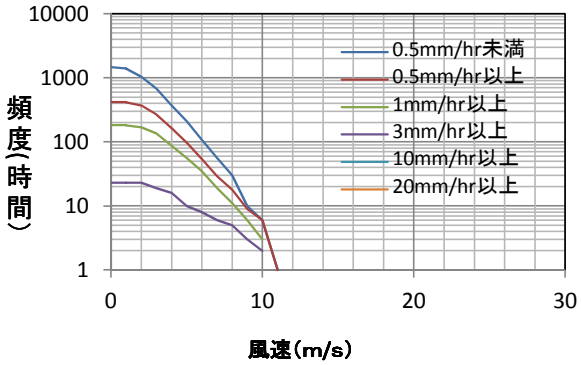
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



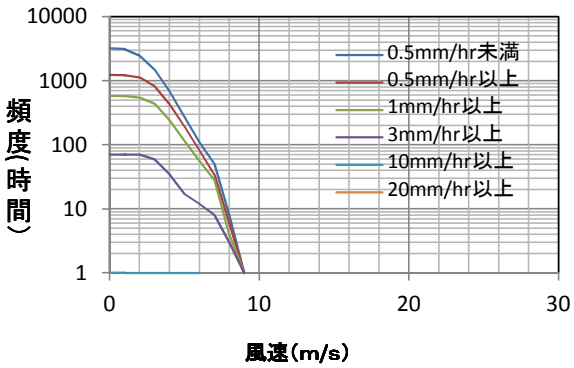
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



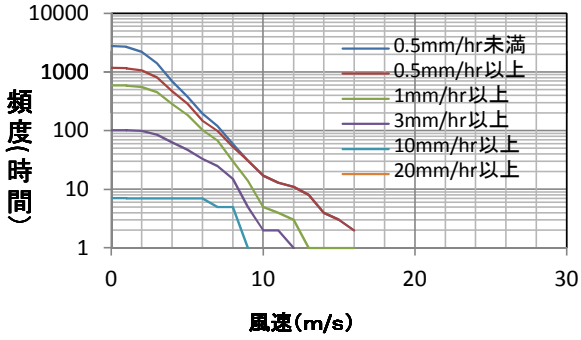
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



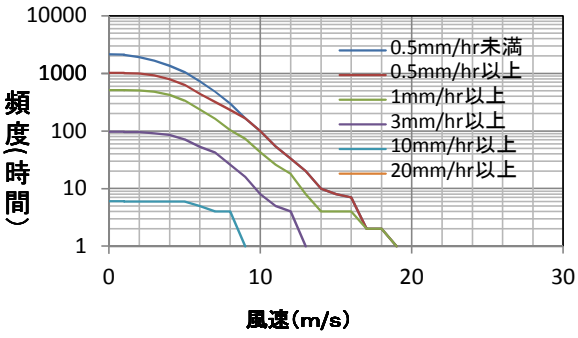
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1394	945	553	99	1
2以上3未満	530	414	170	11	0
3以上5未満	426	318	107	2	0
5以上10未満	350	202	30	1	0
10以上23未満	97	39	2	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	235
2以上3未満	174
3以上5未満	149
5以上8未満	70
8以上15未満	34
15以上30未満	8
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 盛岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1283.4	51.2	46.3	79.0	95.5	96.4	106.5	185.7	170.7	164.5	96.3	95.4	96.2
最大値	1634.0	100.0	82.0	116.5	146.5	137.5	190.0	295.5	250.5	303.5	146.5	137.0	250.0
最小値	1021.0	20.0	21.0	21.5	38.0	38.0	42.5	79.5	52.5	54.0	62.5	35.0	46.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.6	11.5	9.1	13.9	12.2	12.5	9.5	15.8	11.9	12	11.5	14.6	14.1
最大値	166	16	13	19	18	16	13	22	17	17	15	18	20
最小値	133	6	6	9	8	7	5	11	5	6	9	10	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1089.5	7.0	9.2	35.5	88.9	96.4	106.5	185.7	170.7	164.5	96.3	87.0	42.2
最大値	1346.0	29.0	38.5	105.0	144.0	137.5	190.0	295.5	250.5	303.5	146.5	135.5	85.0
最小値	814.0	0.0	0.0	5.0	38.0	38.0	42.5	79.5	52.5	54.0	62.5	32.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.9	1.6	2.2	7	11.7	12.5	9.5	15.8	11.9	12	11.5	13.1	6.1
最大値	124	4	6	10	16	16	13	22	17	17	15	17	9
最小値	96	0	0	4	8	7	5	11	5	6	9	10	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.0	3.0	4.6	7.8	7.4	11.9	11.9	14.1	13.7	8.6	6.8	6.9
最大値	7.0	8.0	12.0	13.0	9.0	21.0	21.0	23.0	30.0	16.0	11.0	21.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	5.0	7.0	9.0	5.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	329.6	534.7	123.5	168.2	28.2	56.5	185.9	321.4	20.3	50.4
最大値	489.7	619.0	238.7	269.0	61.8	76.0	256.7	400.0	26.7	70.0

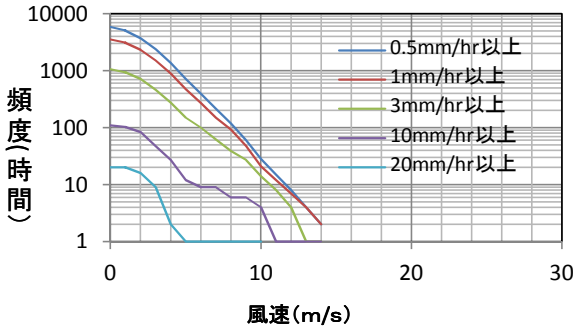
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.3	31.3	10.9	16.4	5.2
	日時	2004年9月30日8時	2004年9月30日8時	2010年8月31日16時	2004年8月31日9時	2007年9月10日5時
2	壁面雨量	16.4	13.9	10.7	12.9	3.1
	日時	2004年8月31日9時	2004年7月10日23時	2010年8月12日16時	2004年8月31日8時	2006年4月20日13時
3	壁面雨量	13.9	12.8	10.5	10.5	3.0
	日時	2004年7月10日23時	2006年10月7日11時	2004年8月6日1時	2004年8月6日1時	2006年5月19日19時
4	壁面雨量	12.9	12.7	7.7	9.5	2.8
	日時	2004年8月31日8時	2004年9月30日9時	2008年8月19日7時	2010年7月30日8時	2005年4月22日14時
5	壁面雨量	12.8	11.8	6.6	8.9	2.8
	日時	2006年10月7日11時	2012年10月1日1時	2006年8月13日17時	2004年7月19日20時	2009年4月22日3時
6	壁面雨量	12.7	10.4	5.3	7.7	2.6
	日時	2004年9月30日9時	2006年10月7日10時	2010年7月3日18時	2008年8月19日7時	2005年4月22日15時
7	壁面雨量	11.8	9.1	5.0	7.4	2.2
	日時	2012年10月1日1時	2005年8月15日5時	2003年8月25日15時	2004年7月19日19時	2006年4月20日14時
8	壁面雨量	10.9	8.6	4.9	7.3	2.2
	日時	2010年8月31日16時	2006年9月10日16時	2003年8月25日12時	2005年6月27日14時	2011年4月23日21時
9	壁面雨量	10.7	8.3	4.1	7.2	2.1
	日時	2010年8月12日16時	2004年9月30日5時	2010年8月12日17時	2004年8月31日7時	2004年11月27日5時
10	壁面雨量	10.5	7.9	3.6	7.2	2.1
	日時	2004年8月6日1時	2004年9月30日11時	2008年8月30日17時	2004年8月31日10時	2011年4月28日4時

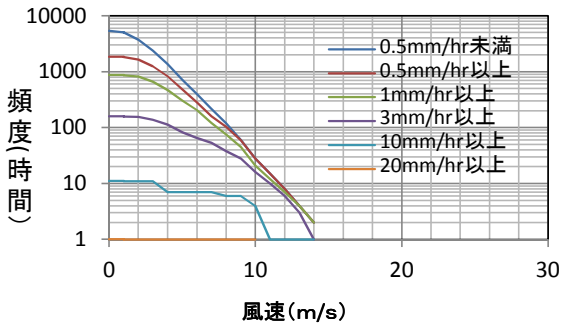
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 盛岡（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

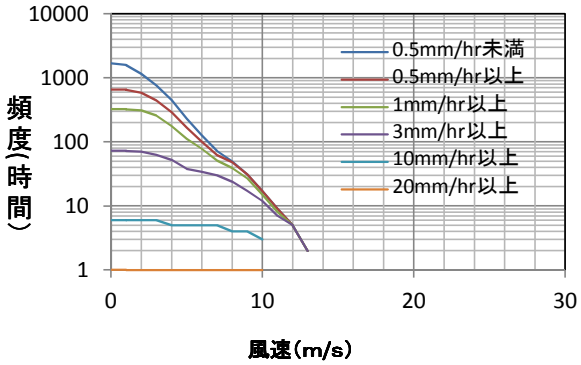
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



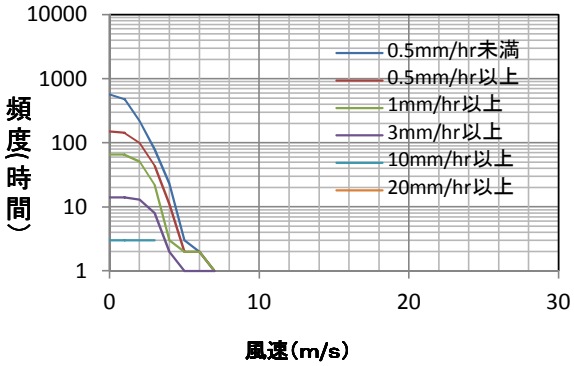
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



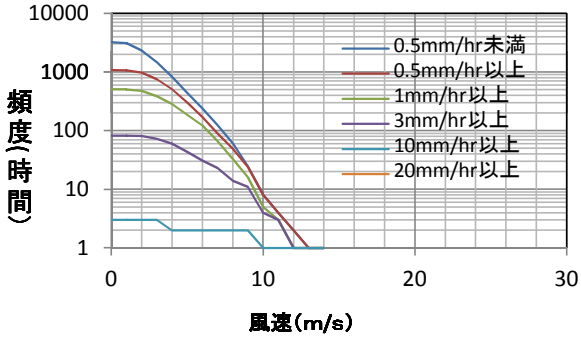
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



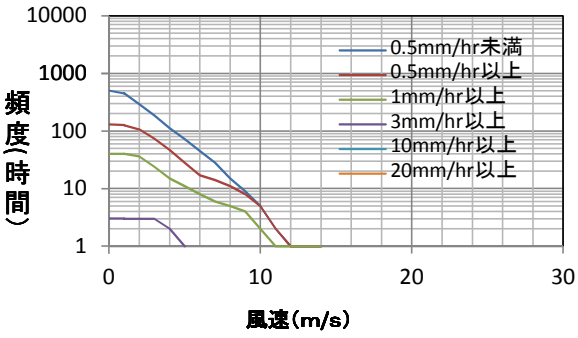
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	908	621	310	53	6
2以上3未満	370	245	123	19	0
3以上5未満	334	244	77	6	0
5以上10未満	271	162	34	0	0
10以上23未満	90	42	3	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	318
2以上3未満	210
3以上5未満	144
5以上8未満	40
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1335.1	77.8	42.1	65.6	97.6	115.4	103.8	137.5	119.8	206.5	142.4	92.0	134.9
最大値	1592.0	208.5	75.5	169.0	198.0	272.5	171.5	298.5	381.5	400.0	331.5	166.0	439.0
最小値	1027.0	3.5	13.0	0.0	24.0	10.5	70.0	43.0	25.0	33.5	61.5	28.5	24.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109	5.9	5.5	7.6	9.9	10.6	10.5	15.5	9.5	11.3	9.1	6.6	7
最大値	118	11	11	13	14	14	13	21	16	17	13	10	12
最小値	97	2	2	0	4	3	8	10	3	7	5	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1184.9	30.5	7.3	23.4	89.9	115.4	103.8	137.5	119.8	206.5	142.4	91.5	117.3
最大値	1481.0	158.0	25.0	63.5	198.0	272.5	171.5	298.5	381.5	400.0	331.5	164.5	361.5
最小値	852.5	0.0	0.0	0.0	24.0	10.5	70.0	43.0	25.0	33.5	61.5	28.5	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	96	2.5	1.4	4.5	9.4	10.6	10.5	15.5	9.5	11.3	9.1	6.6	5.1
最大値	110	6	3	7	14	14	13	21	16	17	13	10	9
最小値	89	0	0	0	4	3	8	10	3	7	5	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.6	5.6	4.7	9.7	10.1	9.9	8.8	12.0	17.0	16.8	13.4	29.6
最大値	40.0	25.0	16.0	20.0	21.0	13.0	17.0	27.0	27.0	41.0	22.0	88.0
最小値	0.0	0.0	0.0	5.0	4.0	7.0	3.0	4.0	4.0	7.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	356.5	454.9	208.8	224.3	100.6	93.4	69.5	113.7	42.0	118.9
最大値	583.6	548.0	369.9	273.0	190.1	142.0	162.2	124.0	67.5	150.0

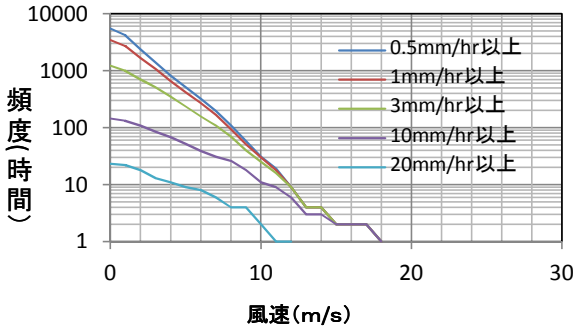
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	51.7	51.7	31.2	31.2	15.2
	日時	2010年12月22日23時	2010年12月22日23時	2007年9月7日13時	2007年9月7日13時	2012年12月4日6時
2	壁面雨量	31.8	31.8	30.4	30.4	12.2
	日時	2007年1月6日22時	2007年1月6日22時	2007年9月7日12時	2007年9月7日12時	2006年12月27日10時
3	壁面雨量	31.2	24.1	29.1	22.7	9.2
	日時	2007年9月7日13時	2011年9月21日23時	2006年12月27日11時	2007年9月7日11時	2006年4月20日15時
4	壁面雨量	30.4	23.9	13.6	20.9	7.2
	日時	2007年9月7日12時	2011年9月21日22時	2005年10月22日10時	2010年12月3日10時	2012年12月4日7時
5	壁面雨量	29.1	23.4	13.4	15.1	5.7
	日時	2006年12月27日11時	2006年10月7日1時	2012年10月1日0時	2012年10月1日1時	2006年8月30日15時
6	壁面雨量	24.1	20.7	12.2	11.2	4.5
	日時	2011年9月21日23時	2006年12月27日9時	2006年12月27日13時	2007年9月7日10時	2009年12月6日0時
7	壁面雨量	23.9	18.2	11.7	10.4	3.8
	日時	2011年9月21日22時	2010年12月23日2時	2005年9月7日1時	2007年9月7日14時	2004年9月22日4時
8	壁面雨量	23.4	16.9	10.1	8.6	3.4
	日時	2006年10月7日1時	2006年10月7日2時	2010年12月31日8時	2010年12月3日7時	2003年12月12日23時
9	壁面雨量	22.7	16.3	8.6	8.0	3.3
	日時	2007年9月7日11時	2011年9月21日21時	2010年12月3日7時	2010年12月3日8時	2012年9月19日20時
10	壁面雨量	20.9	16.0	8.0	8.0	3.2
	日時	2010年12月3日10時	2009年10月8日13時	2010年12月3日8時	2010年12月3日9時	2009年11月14日7時

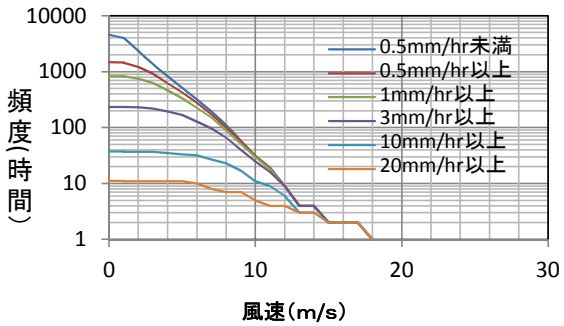
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

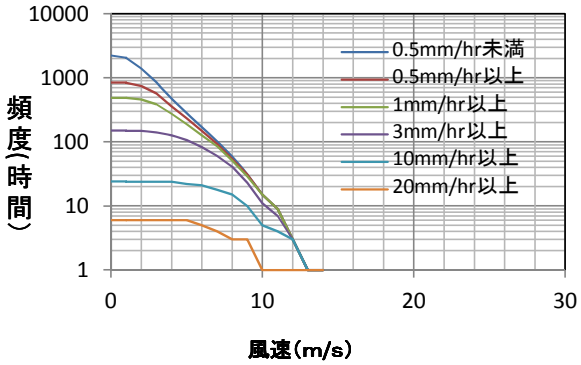
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



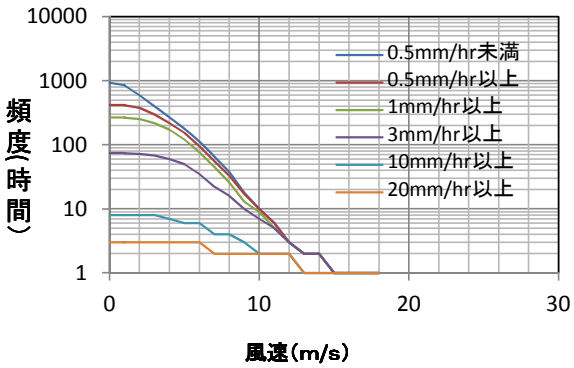
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



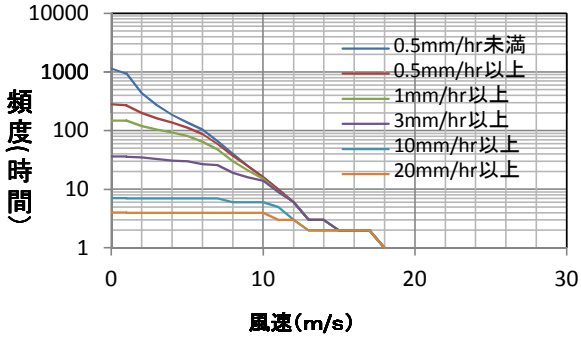
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



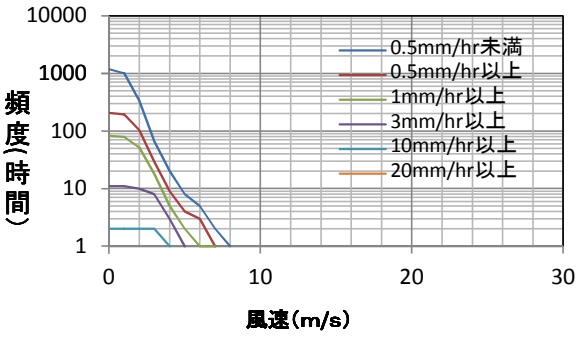
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	753	458	206	50	7
2以上3未満	267	168	96	16	0
3以上5未満	226	179	76	13	0
5以上10未満	197	143	56	4	0
10以上23未満	104	55	12	0	0
24以上	21	14	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	255
2以上3未満	182
3以上5未満	95
5以上8未満	26
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 酒田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1995.8	183.1	108.4	117.7	104.9	122.4	122.3	229.2	209.6	167.6	179.3	218.2	233.5
最大値	2361.5	246.0	155.5	190.5	149.0	281.5	391.0	352.5	395.0	360.0	243.0	431.0	313.0
最小値	1624.5	102.5	74.5	66.0	42.5	38.5	27.0	128.5	44.0	69.5	108.0	113.0	172.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	207.6	26.5	21.8	20.2	13.6	12	10.5	15.5	11.7	12.8	15.8	21.1	26.1
最大値	220	30	28	25	19	17	15	23	21	18	21	27	30
最小値	186	23	17	14	9	4	4	9	4	7	12	15	23

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1736.4	83.4	54.2	84.0	103.8	122.4	122.3	229.2	209.6	167.6	179.3	216.9	164.1
最大値	1996.5	143.0	100.5	131.5	149.0	281.5	391.0	352.5	395.0	360.0	243.0	431.0	296.0
最小値	1378.5	13.0	33.0	35.5	42.5	38.5	27.0	128.5	44.0	69.5	108.0	113.0	53.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	176.5	14.7	11.9	14.8	13.4	12	10.5	15.5	11.7	12.8	15.8	21.1	22.3
最大値	194	23	19	21	19	17	15	23	21	18	21	27	27
最小値	151	8	7	10	9	4	4	9	4	7	12	15	17

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	4.6	5.6	7.9	9.7	11.6	14.9	18.0	12.9	11.5	10.2	7.0
最大値	10.0	5.0	9.0	11.0	17.0	33.0	22.0	33.0	24.0	17.0	16.0	12.0
最小値	2.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.0	9.0	8.0	5.0	7.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	637.2	908.9	115.2	172.2	181.4	337.2	194.1	278.2	326.8	371.8
最大値	835.4	989.0	170.9	236.0	257.8	418.0	292.8	312.0	464.2	436.0

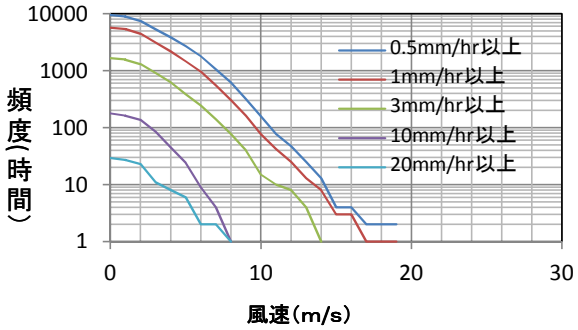
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.5	17.2	13.8	22.9	43.5
	日時	2007年8月22日9時	2004年7月14日13時	2010年9月12日18時	2004年7月17日9時	2007年8月22日9時
2	壁面雨量	22.9	8.9	12.5	14.0	22.9
	日時	2004年7月17日9時	2010年7月10日6時	2003年8月8日0時	2007年8月22日10時	2004年7月17日9時
3	壁面雨量	17.2	8.3	12.0	10.4	14.0
	日時	2004年7月14日13時	2011年12月18日5時	2006年8月28日19時	2008年7月27日21時	2007年8月22日10時
4	壁面雨量	14.0	7.8	10.1	10.1	11.9
	日時	2007年8月22日10時	2010年9月22日3時	2006年7月28日14時	2007年8月27日5時	2011年6月30日20時
5	壁面雨量	13.8	7.2	7.5	10.1	10.4
	日時	2010年9月12日18時	2006年7月28日15時	2005年8月15日8時	2009年7月19日10時	2004年7月17日8時
6	壁面雨量	12.5	7.0	7.4	9.2	10.1
	日時	2003年8月8日0時	2010年9月13日4時	2005年8月13日5時	2011年8月18日9時	2007年8月27日5時
7	壁面雨量	12.0	6.7	7.2	8.7	10.1
	日時	2006年8月28日19時	2005年7月2日2時	2006年7月28日15時	2004年5月10日22時	2009年7月19日10時
8	壁面雨量	11.9	6.6	7.0	8.5	9.2
	日時	2011年6月30日20時	2003年12月16日8時	2003年4月25日20時	2011年6月23日4時	2011年8月18日9時
9	壁面雨量	10.4	6.2	6.1	8.4	8.9
	日時	2004年7月17日8時	2006年8月28日18時	2003年12月13日0時	2005年8月15日7時	2010年7月10日6時
10	壁面雨量	10.4	6.0	6.0	8.1	8.7
	日時	2008年7月27日21時	2012年10月1日1時	2003年7月9日23時	2011年6月23日5時	2004年5月10日22時

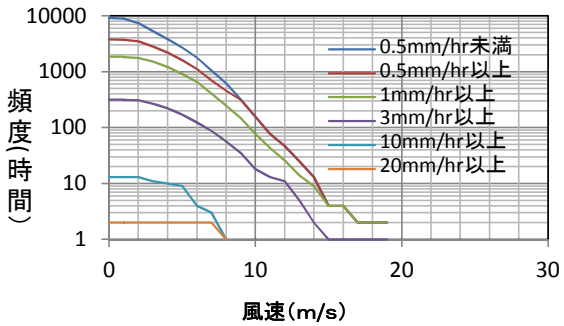
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 酒田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

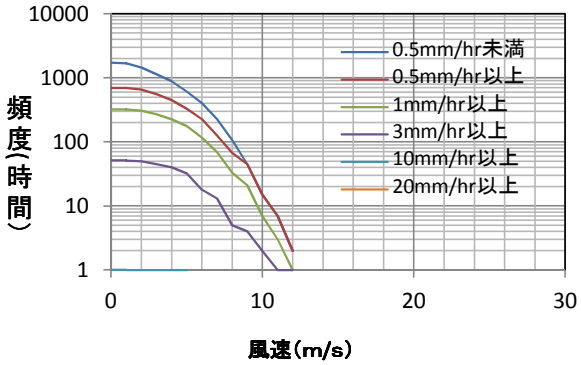
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



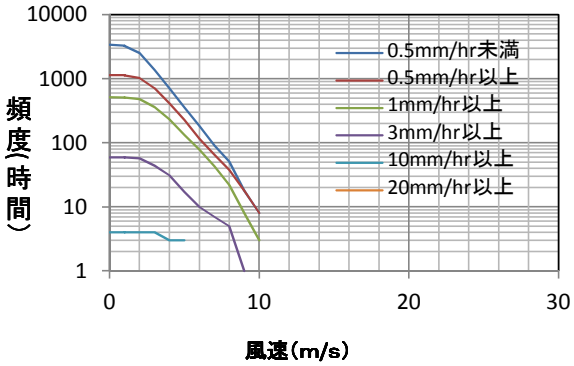
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



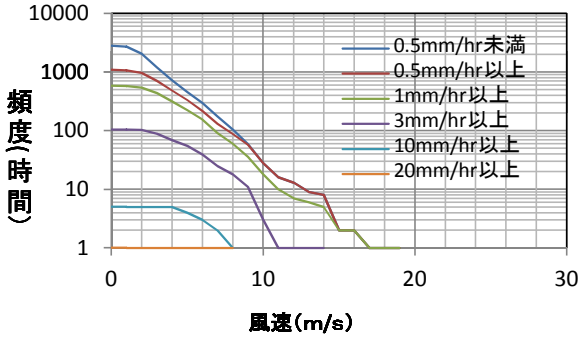
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



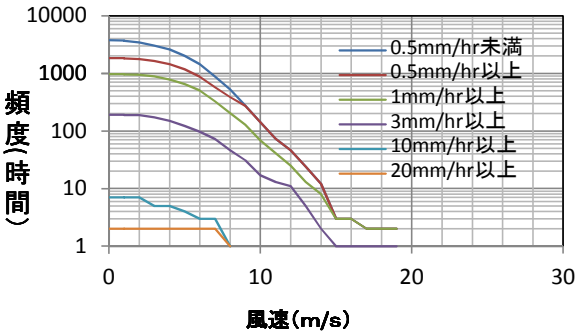
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1747	1247	641	99	7
2以上3未満	638	499	192	25	0
3以上5未満	582	447	128	7	0
5以上10未満	405	223	30	1	0
10以上23未満	130	38	2	0	0
24以上	3	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	189
2以上3未満	162
3以上5未満	132
5以上8未満	74
8以上15未満	36
15以上30未満	16
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山形（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1215.6	89.8	60.2	69.4	66.3	70.4	109.1	175.4	141.0	126.3	108.7	90.0	109.3
最大値	1526.0	151.0	79.0	107.5	98.0	124.5	220.5	271.0	244.0	252.5	261.0	135.5	188.5
最小値	991.5	50.0	20.0	17.0	39.0	19.5	52.5	84.0	30.0	29.0	38.0	55.0	71.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.3	18.1	14.1	15.4	11.4	9.6	10.5	15.2	11.7	10.9	11.7	14.6	18.1
最大値	181	24	20	20	14	14	13	21	19	15	15	22	23
最小値	152	14	7	8	8	6	6	10	8	8	9	8	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	970.1	8.3	8.0	28.6	61.9	70.4	109.1	175.4	141.0	126.3	108.7	82.2	50.5
最大値	1328.5	19.5	19.5	66.5	95.5	124.5	220.5	271.0	244.0	252.5	261.0	135.5	121.0
最小値	697.0	0.0	0.5	8.0	39.0	19.5	52.5	84.0	30.0	29.0	38.0	50.0	15.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.7	3	3.8	8.8	11.1	9.6	10.5	15.2	11.7	10.9	11.7	14.2	10.2
最大値	134	6	8	13	14	14	13	21	19	15	15	22	16
最小値	103	0	1	4	8	6	6	10	8	8	9	8	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.5	2.5	3.2	5.6	7.2	10.0	11.4	12.0	12.0	9.5	6.2	4.9
最大値	5.0	7.0	7.0	9.0	11.0	17.0	15.0	18.0	28.0	26.0	12.0	10.0
最小値	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	7.0	8.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	137.7	406.9	50.1	173.8	41.6	90.3	52.3	141.7	20.6	81.2
最大値	201.6	490.0	84.8	240.0	74.9	123.0	72.3	177.0	26.9	100.0

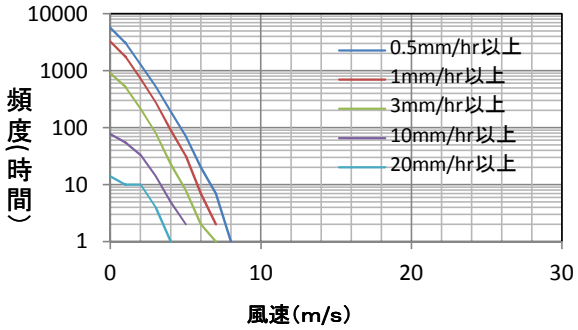
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	13.9	5.4	13.9	12.5	5.4
	日時	2010年7月4日15時	2010年8月11日15時	2010年7月4日15時	2006年8月22日23時	2010年8月11日15時
2	壁面雨量	12.5	4.7	12.5	9.2	3.5
	日時	2006年8月22日23時	2012年8月14日4時	2006年8月22日23時	2010年8月11日16時	2005年8月7日12時
3	壁面雨量	11.0	4.0	11.0	6.4	3.4
	日時	2004年8月9日18時	2010年12月22日10時	2004年8月9日18時	2004年7月7日23時	2012年9月30日22時
4	壁面雨量	10.0	3.5	10.0	5.9	2.7
	日時	2006年9月7日20時	2004年7月9日6時	2006年9月7日20時	2010年7月17日15時	2008年6月21日14時
5	壁面雨量	9.2	3.2	9.2	4.6	2.6
	日時	2010年8月11日16時	2011年9月21日20時	2010年8月11日16時	2005年9月4日6時	2008年7月6日16時
6	壁面雨量	8.6	2.3	8.6	3.7	2.0
	日時	2008年7月27日18時	2011年5月30日8時	2008年7月27日18時	2008年7月18日16時	2006年12月27日2時
7	壁面雨量	6.9	2.2	6.9	3.4	1.8
	日時	2006年8月13日14時	2007年8月7日12時	2006年8月13日14時	2012年9月30日22時	2003年7月24日6時
8	壁面雨量	6.4	2.2	6.4	3.2	1.8
	日時	2004年7月7日23時	2011年9月20日8時	2004年7月7日23時	2004年7月26日14時	2009年4月22日3時
9	壁面雨量	6.1	2.1	6.1	3.0	1.6
	日時	2007年9月7日4時	2004年10月20日23時	2007年9月7日4時	2004年8月18日17時	2006年7月2日16時
10	壁面雨量	6.1	2.1	6.1	3.0	1.6
	日時	2007年9月7日7時	2009年10月8日6時	2007年9月7日7時	2005年10月22日19時	2010年12月24日0時

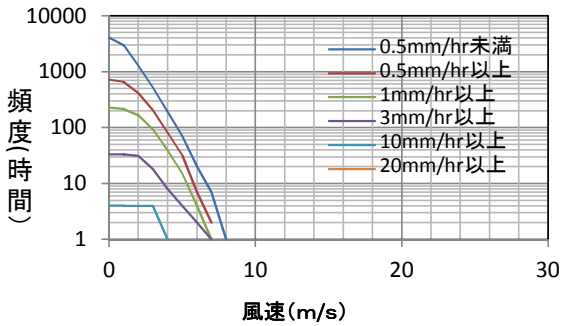
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山形（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

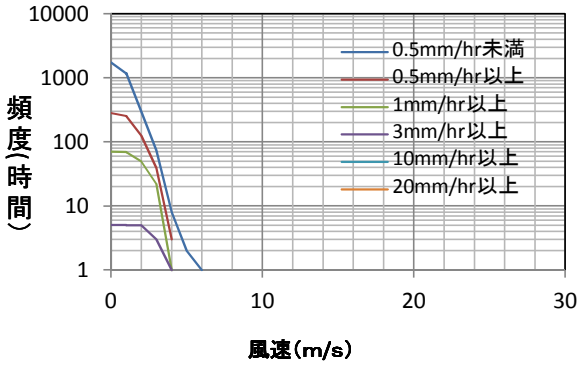
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



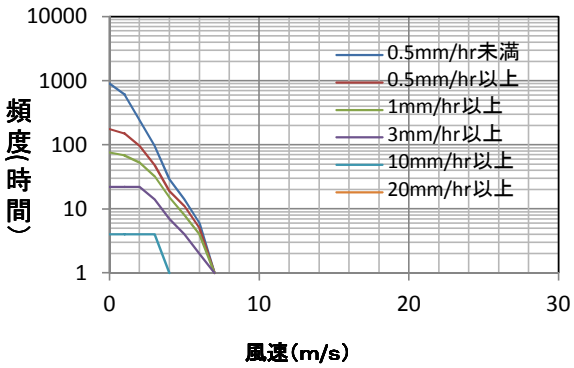
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



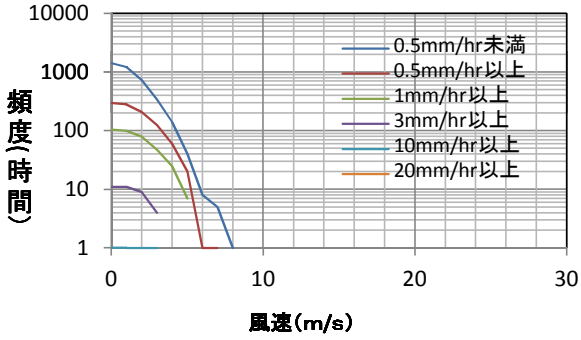
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



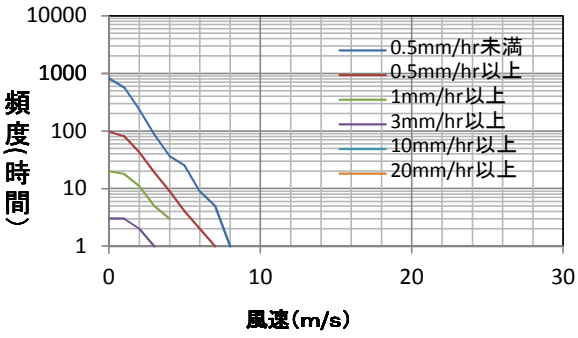
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1023	636	333	60	3
2以上3未満	394	296	91	7	1
3以上5未満	347	220	59	1	0
5以上10未満	229	127	24	0	0
10以上23未満	73	26	2	0	0
24以上	5	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	265
2以上3未満	214
3以上5未満	142
5以上8未満	53
8以上15未満	16
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 仙台（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1297.4	36.8	38.7	64.3	93.6	133.6	136.6	190.6	139.7	150.9	157.1	80.3	75.5
最大値	1599.5	96.5	62.5	123.5	180.5	224.0	207.0	324.5	444.0	362.5	305.0	150.0	250.0
最小値	1028.5	4.0	18.0	12.5	34.0	48.0	91.5	73.5	24.5	12.0	56.5	33.0	32.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126	6.5	8.3	9.7	10.1	11.2	12.1	16.8	11	12.3	9.9	8.5	9.6
最大値	135	11	12	14	13	15	14	24	19	16	14	11	13
最小値	110	3	6	5	7	7	8	9	6	5	6	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1206.2	14.1	13.5	39.6	90.7	133.6	136.6	190.6	139.7	150.9	157.1	78.7	61.3
最大値	1545.5	53.5	29.0	95.5	180.5	224.0	207.0	324.5	444.0	362.5	305.0	150.0	232.5
最小値	851.5	0.0	1.5	2.0	34.0	48.0	91.5	73.5	24.5	12.0	56.5	33.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111	2.8	3.4	7.1	10	11.2	12.1	16.8	11	12.3	9.9	8.1	6.3
最大値	125	8	6	9	13	15	14	24	19	16	14	11	10
最小値	91	0	1	4	7	7	8	9	6	5	6	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	4.6	5.7	8.8	12.1	11.7	11.4	11.3	11.9	17.3	9.5	11.8
最大値	14.0	15.0	16.0	16.0	22.0	19.0	16.0	30.0	30.0	34.0	15.0	39.0
最小値	0.0	1.0	1.0	5.0	7.0	7.0	5.0	4.0	2.0	6.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	357.7	542.1	211.8	289.7	92.2	142.7	78.0	142.7	28.8	66.8
最大値	534.1	696.0	364.7	399.0	155.5	179.0	106.6	179.0	52.2	86.0

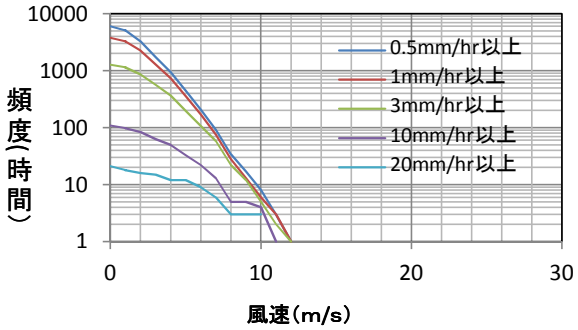
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.4	49.4	17.1	12.9	9.5
	日時	2011年9月21日20時	2011年9月21日20時	2012年6月20日1時	2004年6月21日20時	2006年4月20日13時
2	壁面雨量	40.8	40.8	14.3	12.5	7.0
	日時	2011年9月21日21時	2011年9月21日21時	2010年7月26日16時	2010年12月3日8時	2012年4月3日20時
3	壁面雨量	30.3	30.3	9.0	11.8	6.9
	日時	2010年12月22日12時	2010年12月22日12時	2009年10月8日10時	2012年9月30日23時	2004年11月3日20時
4	壁面雨量	28.9	28.9	8.0	11.0	5.8
	日時	2011年9月21日19時	2011年9月21日19時	2008年5月20日10時	2010年12月3日7時	2010年12月22日16時
5	壁面雨量	23.1	23.1	7.2	6.9	4.6
	日時	2011年5月30日7時	2011年5月30日7時	2006年12月27日3時	2008年10月8日12時	2006年12月27日8時
6	壁面雨量	19.5	19.5	6.9	6.9	4.3
	日時	2012年6月20日3時	2012年6月20日3時	2008年10月8日12時	2008年10月24日11時	2010年12月22日17時
7	壁面雨量	17.8	17.8	6.7	6.0	3.8
	日時	2011年5月30日8時	2011年5月30日8時	2012年5月3日16時	2008年10月24日10時	2003年11月29日20時
8	壁面雨量	17.2	17.2	6.5	5.8	3.5
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日8時	2012年5月3日15時	2006年7月28日16時	2012年10月11日17時
9	壁面雨量	17.1	17.1	6.1	5.8	3.1
	日時	2012年6月20日1時	2012年6月20日1時	2012年6月20日0時	2007年6月29日10時	2005年10月23日4時
10	壁面雨量	14.3	13.5	6.0	5.7	3.1
	日時	2010年7月26日16時	2009年10月8日9時	2007年7月15日15時	2007年9月7日10時	2010年12月22日18時

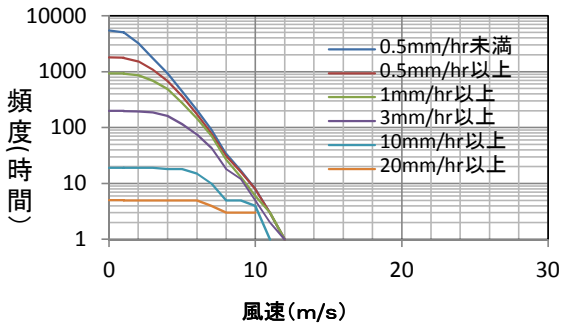
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **仙台（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

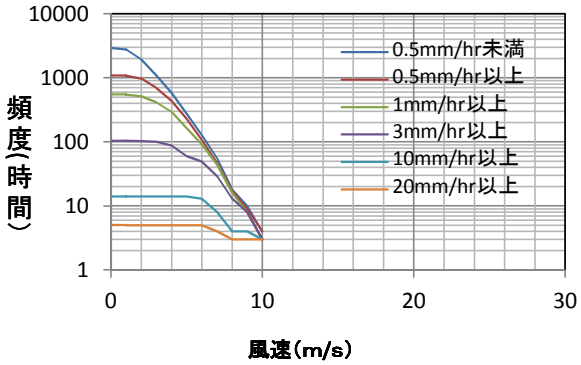
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



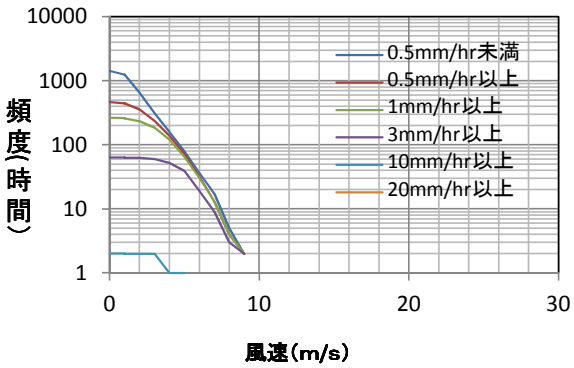
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



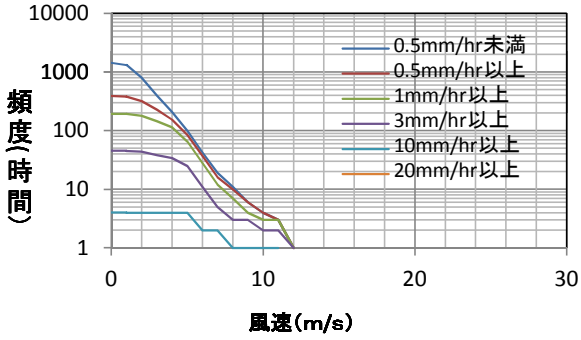
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



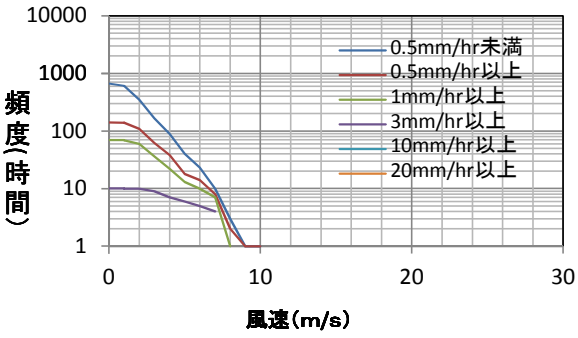
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	890	553	272	60	4
2以上3未満	325	237	108	11	1
3以上5未満	285	175	77	8	0
5以上10未満	208	154	59	0	0
10以上23未満	118	68	11	0	0
24以上	18	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	203
3以上5未満	106
5以上8未満	27
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石巻（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1095.8	37.2	37.8	63.8	92.2	104.4	101.6	150.3	86.0	133.2	147.4	78.0	64.1
最大値	1383.0	100.5	57.5	133.5	172.5	194.5	145.0	306.0	340.0	341.5	299.0	159.5	165.5
最小値	821.5	6.0	10.5	15.5	47.0	22.5	52.0	51.5	13.0	12.0	59.5	23.5	21.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6	7.8	9.3	10.6	10.2	10.5	14.9	9.6	9.9	10	7.8	8.6
最大値	133	12	11	14	13	17	13	19	19	15	16	12	12
最小値	91	1	5	4	8	3	8	8	4	6	7	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1015.0	16.3	16.4	43.8	90.4	104.4	101.6	150.3	86.0	133.2	147.4	76.6	48.8
最大値	1327.5	40.0	35.5	113.0	166.5	194.5	145.0	306.0	340.0	341.5	299.0	159.5	142.5
最小値	690.5	0.0	4.5	5.5	47.0	22.5	52.0	51.5	13.0	12.0	59.5	23.5	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100.9	2.4	3.7	6.1	10.2	10.2	10.5	14.9	9.6	9.9	10	7.6	5.8
最大値	125	8	8	10	13	17	13	19	19	15	16	12	9
最小値	73	0	1	2	7	3	8	8	4	6	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	6.4	7.5	8.8	10.2	10.1	9.9	7.8	14.3	15.3	9.6	9.3
最大値	20.0	31.0	28.0	14.0	19.0	18.0	17.0	24.0	49.0	33.0	16.0	19.0
最小値	0.0	2.0	2.0	5.0	3.0	5.0	4.0	2.0	2.0	7.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	458.8	504.0	205.5	257.6	254.4	227.0	112.4	122.0	41.9	61.3
最大値	726.9	649.0	407.8	378.0	353.3	303.0	178.7	161.0	78.5	79.0

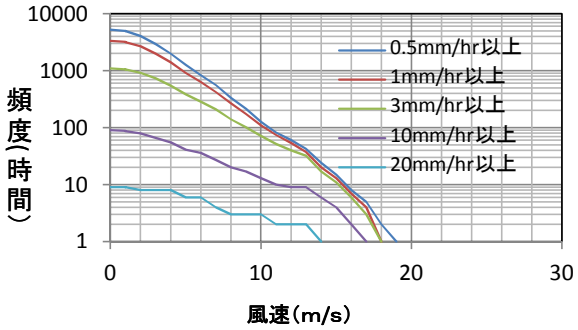
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.0	34.4	38.0	25.8	13.3
	日時	2011年9月21日20時	2011年9月21日21時	2011年9月21日20時	2007年9月7日9時	2006年4月20日13時
2	壁面雨量	34.4	25.1	34.4	22.9	11.2
	日時	2011年9月21日21時	2011年9月21日17時	2011年9月21日21時	2010年12月3日9時	2006年4月20日14時
3	壁面雨量	25.8	21.2	25.8	14.1	8.7
	日時	2007年9月7日9時	2007年10月4日22時	2007年9月7日9時	2010年12月3日10時	2005年10月23日4時
4	壁面雨量	25.1	17.6	21.4	13.4	8.3
	日時	2011年9月21日17時	2011年9月21日22時	2009年10月8日8時	2007年9月7日10時	2012年4月3日20時
5	壁面雨量	22.9	14.1	21.3	10.7	7.1
	日時	2010年12月3日9時	2009年10月8日7時	2009年10月8日9時	2012年11月12日11時	2006年10月7日7時
6	壁面雨量	21.4	13.8	21.1	10.2	5.7
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日10時	2006年12月27日4時	2006年7月28日17時	2010年12月22日19時
7	壁面雨量	21.3	13.8	16.8	10.1	5.6
	日時	2009年10月8日9時	2011年5月30日12時	2012年6月20日1時	2007年9月7日5時	2011年4月23日23時
8	壁面雨量	21.2	12.4	14.1	9.9	4.7
	日時	2007年10月4日22時	2011年5月30日9時	2009年10月8日7時	2008年8月29日23時	2012年5月4日3時
9	壁面雨量	21.1	12.3	14.0	9.0	4.3
	日時	2006年12月27日4時	2011年5月30日13時	2007年9月7日7時	2008年5月20日12時	2008年9月12日7時
10	壁面雨量	17.6	11.7	13.8	9.0	4.2
	日時	2011年9月21日22時	2011年9月21日16時	2007年9月7日6時	2009年10月2日16時	2005年10月22日14時

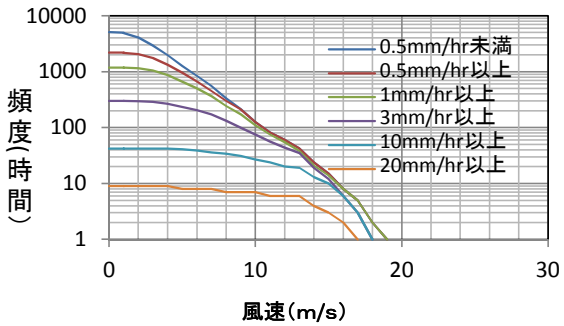
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石巻（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

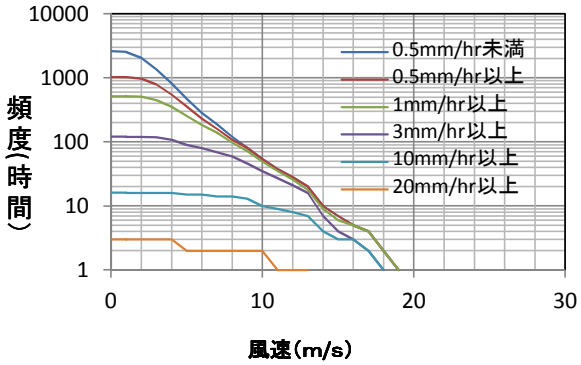
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



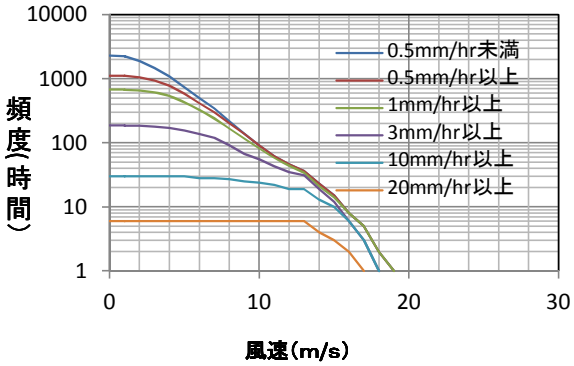
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



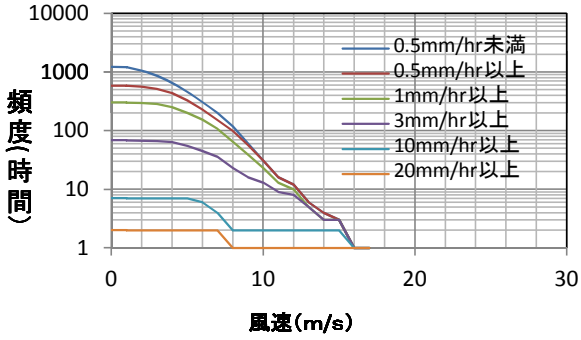
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



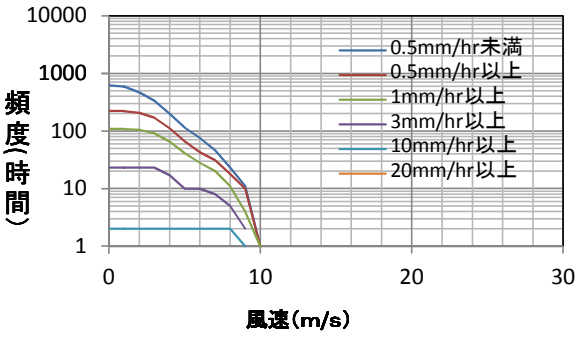
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	709	524	264	52	2
2以上3未満	291	214	120	11	0
3以上5未満	257	178	68	5	0
5以上10未満	217	146	38	0	0
10以上23未満	92	51	9	0	0
24以上	13	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	292
2以上3未満	200
3以上5未満	104
5以上8未満	19
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1222.4	50.6	45.8	69.0	84.4	91.2	110.7	173.3	150.1	162.1	141.1	75.2	69.3
最大値	1518.5	104.0	74.5	147.5	162.5	142.5	192.0	309.5	309.5	325.5	407.5	145.5	142.0
最小値	1068.0	14.5	15.0	13.0	34.5	14.0	64.0	68.5	17.0	9.0	40.5	36.0	29.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.9	8.9	10.3	9.7	8.5	9.4	10.8	17	12.1	11	9.7	8.8	11.7
最大値	139	11	15	18	12	13	14	23	18	15	15	12	17
最小値	118	5	6	5	5	6	8	12	6	4	6	5	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1087.7	10.2	12.0	35.6	81.2	91.2	110.7	173.3	150.1	162.1	141.1	71.3	49.2
最大値	1411.0	46.5	27.0	71.0	141.0	142.5	192.0	309.5	309.5	325.5	407.5	145.5	133.0
最小値	803.0	0.0	1.0	5.0	34.5	14.0	64.0	68.5	17.0	9.0	40.5	19.5	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.7	2.7	3.6	6.7	8.4	9.4	10.8	17	12.1	11	9.7	8.4	7.9
最大値	117	7	6	13	12	13	14	23	18	15	15	12	12
最小値	98	0	1	2	5	6	8	12	6	4	6	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.1	3.6	6.1	9.6	9.6	10.2	9.9	11.4	14.4	14.5	8.6	7.9
最大値	9.0	8.0	12.0	16.0	16.0	15.0	15.0	21.0	33.0	30.0	14.0	22.0
最小値	0.0	1.0	1.0	5.0	2.0	6.0	5.0	3.0	2.0	4.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	172.7	436.9	107.8	250.1	80.3	193.5	21.4	71.5	24.5	70.5
最大値	227.2	530.0	149.0	332.0	105.3	262.0	32.0	103.0	33.9	86.0

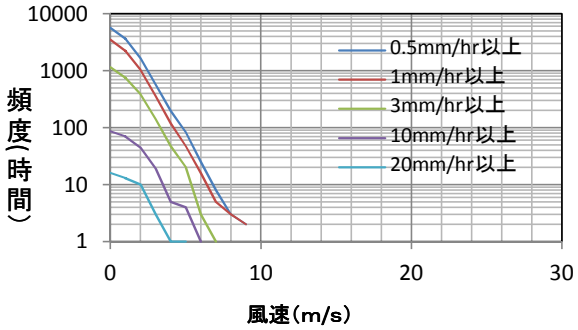
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.2	8.8	15.2	12.4	7.9
	日時	2011年8月15日16時	2007年7月15日15時	2011年8月15日16時	2012年7月6日17時	2010年6月21日2時
2	壁面雨量	13.4	8.5	13.4	4.2	5.8
	日時	2012年9月3日15時	2012年6月20日1時	2012年9月3日15時	2006年7月15日9時	2010年9月12日23時
3	壁面雨量	12.4	7.0	12.4	4.2	5.7
	日時	2012年7月6日17時	2006年4月20日12時	2012年7月6日17時	2008年8月29日20時	2007年6月8日16時
4	壁面雨量	8.8	5.7	8.8	2.6	4.9
	日時	2007年7月15日15時	2007年6月8日16時	2007年7月15日15時	2011年7月29日5時	2007年5月10日21時
5	壁面雨量	8.6	5.6	8.6	2.5	4.2
	日時	2006年8月14日16時	2008年7月23日13時	2006年8月14日16時	2004年7月9日19時	2005年8月8日10時
6	壁面雨量	8.5	5.2	5.6	2.1	2.8
	日時	2012年6月20日1時	2008年8月29日21時	2008年7月23日13時	2006年9月27日6時	2004年10月20日22時
7	壁面雨量	7.9	5.2	5.5	2.0	2.5
	日時	2010年6月21日2時	2012年6月20日0時	2010年7月3日17時	2008年8月19日9時	2010年11月2日5時
8	壁面雨量	7.0	4.4	5.2	2.0	2.4
	日時	2006年4月20日12時	2010年9月22日22時	2008年8月29日21時	2008年9月7日14時	2011年7月9日16時
9	壁面雨量	5.8	4.2	5.1	2.0	2.3
	日時	2010年9月12日23時	2007年7月15日14時	2011年9月10日17時	2011年6月23日9時	2008年9月7日13時
10	壁面雨量	5.7	4.2	4.5	2.0	2.2
	日時	2007年6月8日16時	2010年7月3日18時	2010年5月25日19時	2011年8月4日17時	2006年11月11日10時

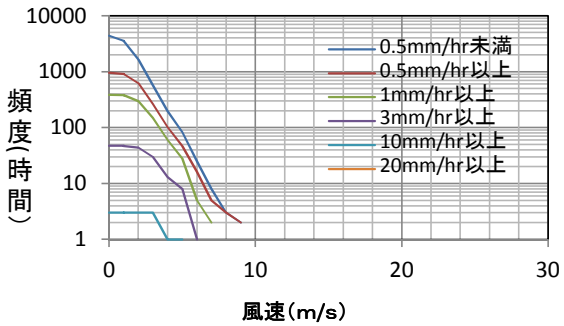
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

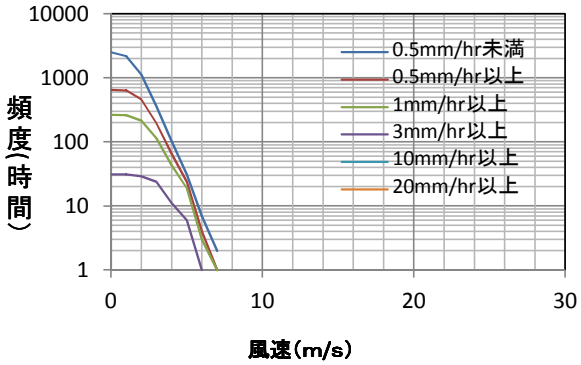
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



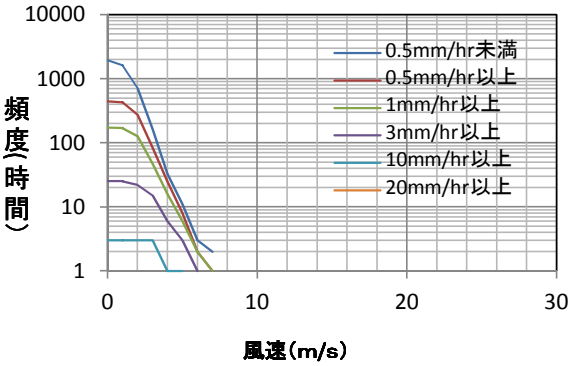
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



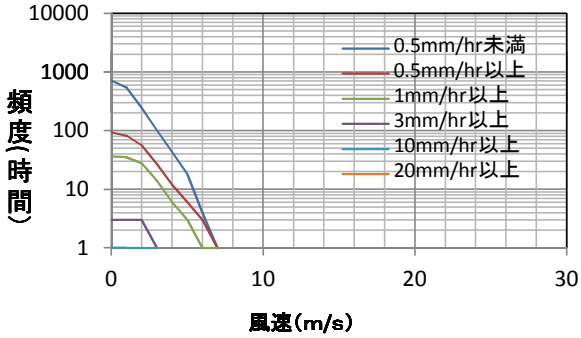
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



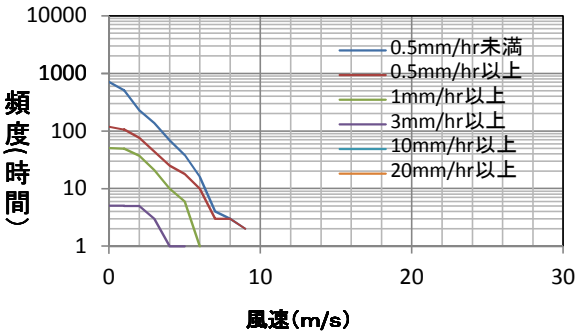
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	776	504	293	58	6
2以上3未満	321	220	94	14	0
3以上5未満	274	201	76	0	0
5以上10未満	228	143	46	0	0
10以上23未満	104	59	6	0	0
24以上	13	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	209
3以上5未満	104
5以上8未満	20
8以上15未満	9
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 白河（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1464.5	40.2	46.2	78.5	114.0	127.0	131.8	240.2	164.6	197.5	176.8	86.4	61.5
最大値	1790.5	107.5	71.5	114.5	207.0	251.5	205.0	375.5	346.0	446.5	526.0	194.0	119.5
最小値	1055.0	7.5	9.5	38.0	45.5	53.0	54.5	166.0	30.0	7.5	70.0	27.0	16.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.5	6	7.7	11.2	11	11.7	14.1	19.2	14.2	12.4	11.2	8.5	8.3
最大値	147	14	12	16	17	17	18	24	21	17	16	16	11
最小値	123	3	5	8	8	7	11	14	7	3	7	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1354.2	8.0	15.9	54.3	103.7	127.0	131.8	240.2	164.6	197.5	176.8	85.2	49.4
最大値	1707.0	40.0	35.5	90.0	151.5	251.5	205.0	375.5	346.0	446.5	526.0	194.0	111.0
最小値	915.5	0.0	1.5	17.0	45.5	53.0	54.5	166.0	30.0	7.5	70.0	26.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.5	1.4	3	7.8	10.8	11.7	14.1	19.2	14.2	12.4	11.2	8.3	5.4
最大値	133	6	5	13	17	17	18	24	21	17	16	16	8
最小値	108	0	1	5	8	7	11	14	7	3	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	5.5	7.6	10.3	10.6	9.6	12.8	11.3	15.2	15.6	10.3	9.2
最大値	28.0	18.0	13.0	17.0	17.0	14.0	20.0	30.0	37.0	33.0	14.0	19.0
最小値	0.0	1.0	2.0	4.0	7.0	5.0	8.0	4.0	3.0	5.0	7.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	349.5	567.6	223.7	293.8	75.7	147.4	75.1	167.3	50.8	91.8
最大値	513.2	703.0	378.2	407.0	106.7	191.0	89.9	216.0	76.1	123.0

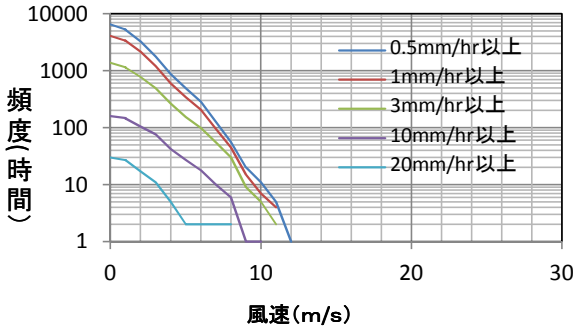
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	30.7	30.7	12.2	12.9	12.9
	日時	2011年9月21日18時	2011年9月21日18時	2011年9月21日16時	2012年9月30日21時	2009年7月26日19時
2	壁面雨量	19.6	19.6	10.4	12.0	11.7
	日時	2011年9月21日19時	2011年9月21日19時	2012年6月20日0時	2007年9月7日8時	2004年6月29日18時
3	壁面雨量	14.6	14.6	10.3	10.3	9.2
	日時	2012年7月28日15時	2012年7月28日15時	2012年6月19日23時	2005年8月14日17時	2004年2月23日0時
4	壁面雨量	13.3	13.3	10.2	9.5	9.2
	日時	2011年9月21日17時	2011年9月21日17時	2007年9月7日1時	2011年9月3日2時	2011年4月28日4時
5	壁面雨量	13.1	13.1	9.9	7.3	8.4
	日時	2009年10月8日6時	2009年10月8日6時	2006年6月16日9時	2007年9月7日9時	2006年3月17日7時
6	壁面雨量	12.9	12.9	9.7	7.0	7.3
	日時	2009年7月26日19時	2009年7月26日19時	2006年12月27日2時	2011年9月10日17時	2007年9月7日9時
7	壁面雨量	12.9	12.8	9.4	6.8	7.0
	日時	2012年9月30日21時	2011年4月23日23時	2008年5月20日9時	2005年7月16日12時	2009年7月4日1時
8	壁面雨量	12.8	12.2	7.5	5.8	7.0
	日時	2011年4月23日23時	2011年9月21日16時	2012年9月30日20時	2003年7月11日17時	2011年9月10日17時
9	壁面雨量	12.2	11.3	7.2	5.3	6.8
	日時	2011年9月21日16時	2006年4月20日13時	2012年6月8日17時	2007年9月7日10時	2004年5月31日15時
10	壁面雨量	12.0	10.4	6.8	4.9	6.6
	日時	2007年9月7日8時	2012年6月20日0時	2005年7月16日12時	2012年4月3日19時	2008年5月20日10時

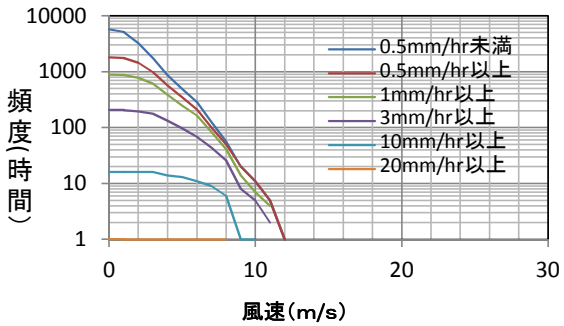
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **白河（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

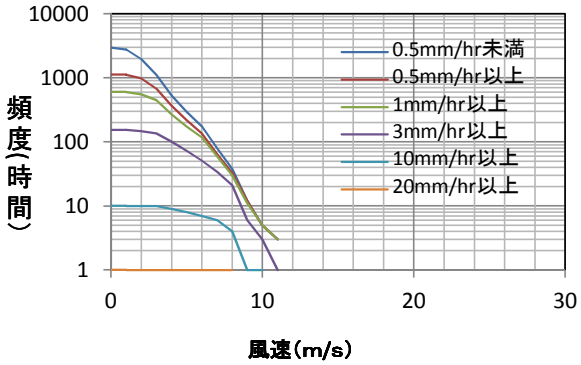
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



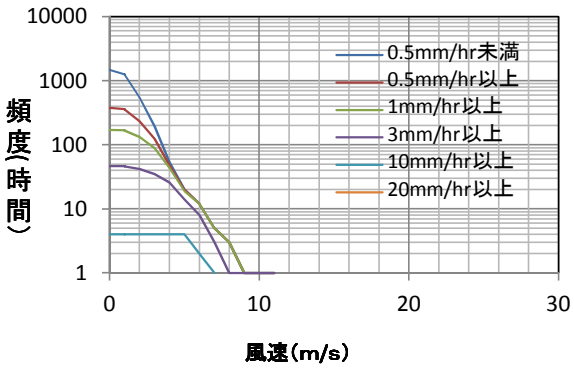
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



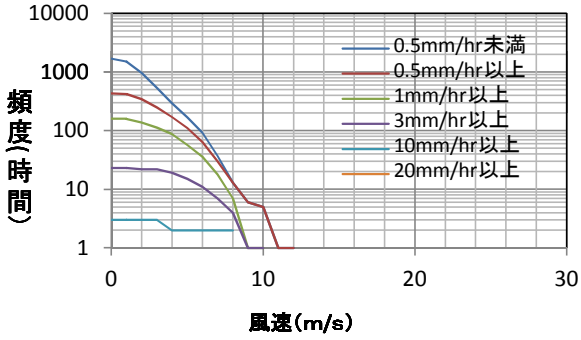
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



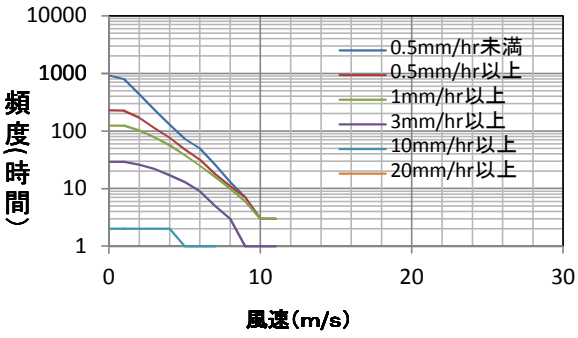
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	879	632	378	91	5
2以上3未満	342	267	153	22	0
3以上5未満	329	258	97	4	0
5以上10未満	255	163	41	2	0
10以上23未満	127	68	8	0	0
24以上	15	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	242
2以上3未満	190
3以上5未満	120
5以上8未満	39
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小名浜（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1494.2	44.6	70.9	98.0	145.5	149.5	133.3	200.5	110.1	152.0	225.9	87.8	76.4
最大値	1989.5	86.5	129.5	174.5	374.0	241.0	266.0	327.5	262.5	261.0	440.5	193.0	145.0
最小値	1127.5	3.0	25.0	53.5	61.5	37.5	33.0	89.5	7.0	15.5	100.5	33.0	27.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116.5	4.3	7.3	10.3	11.4	11.5	11.4	14.3	9.1	10.6	11.8	7.9	6.6
最大値	126	9	11	15	16	17	15	20	15	16	19	14	12
最小値	107	2	4	7	7	7	8	9	1	4	6	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1468.4	44.0	55.6	88.8	145.1	149.5	133.3	200.5	110.1	152.0	225.9	87.8	76.1
最大値	1981.0	86.0	96.0	174.5	374.0	241.0	266.0	327.5	262.5	261.0	440.5	193.0	145.0
最小値	1073.5	0.0	18.5	41.5	61.5	37.5	33.0	89.5	7.0	15.5	100.5	33.0	25.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.7	3.8	5.7	9.8	11.4	11.5	11.4	14.3	9.1	10.6	11.8	7.9	6.4
最大値	124	9	8	12	16	17	15	20	15	16	19	14	12
最小値	100	0	4	7	7	7	8	9	1	4	6	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.2	9.8	9.3	12.7	13.0	11.8	13.8	11.5	14.1	20.8	10.4	12.7
最大値	28.0	19.0	22.0	23.0	25.0	20.0	21.0	29.0	24.0	42.0	16.0	19.0
最小値	0.0	5.0	4.0	4.0	5.0	3.0	5.0	3.0	4.0	7.0	8.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	500.1	598.4	338.7	433.7	108.2	89.8	98.0	107.2	30.0	42.3
最大値	787.9	724.0	581.1	537.0	178.6	131.0	163.6	133.0	53.3	59.0

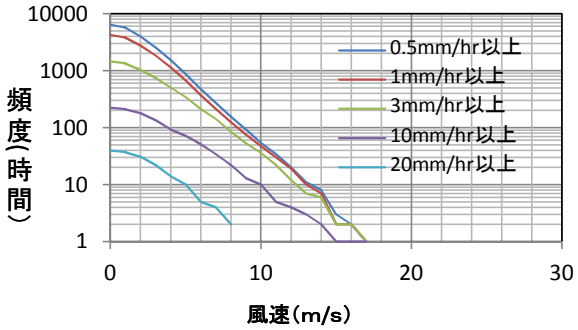
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.0	18.1	25.0	25.0	13.0
	日時	2012年6月20日0時	2004年10月9日18時	2012年6月20日0時	2012年6月20日0時	2011年2月18日7時
2	壁面雨量	23.6	18.1	19.4	23.6	11.6
	日時	2011年9月21日19時	2009年10月8日5時	2012年6月19日23時	2011年9月21日19時	2010年5月24日17時
3	壁面雨量	19.4	17.4	19.2	19.2	8.6
	日時	2012年6月19日23時	2009年8月10日6時	2011年9月21日18時	2011年9月21日18時	2003年3月1日23時
4	壁面雨量	19.2	17.4	18.1	17.4	7.4
	日時	2011年9月21日18時	2009年10月8日4時	2009年10月8日5時	2009年10月8日6時	2008年10月24日4時
5	壁面雨量	18.1	17.1	17.4	14.8	7.4
	日時	2004年10月9日18時	2004年10月9日17時	2009年10月8日6時	2007年9月7日6時	2011年8月18日16時
6	壁面雨量	18.1	15.4	15.2	14.6	6.2
	日時	2009年10月8日5時	2011年7月20日13時	2007年8月22日16時	2012年6月20日1時	2004年12月5日7時
7	壁面雨量	17.4	15.2	13.3	12.7	6.2
	日時	2009年8月10日6時	2007年8月22日16時	2005年8月26日7時	2004年12月5日6時	2007年8月30日5時
8	壁面雨量	17.4	13.6	12.0	12.0	5.8
	日時	2009年10月8日4時	2006年10月6日12時	2007年7月15日9時	2012年7月13日0時	2010年7月30日4時
9	壁面雨量	17.4	13.2	11.4	11.4	5.4
	日時	2009年10月8日6時	2004年10月9日19時	2007年9月7日2時	2007年9月7日2時	2011年7月19日10時
10	壁面雨量	17.1	13.0	10.3	11.2	5.0
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日5時	2011年9月21日16時	2011年9月21日20時	2010年5月24日18時

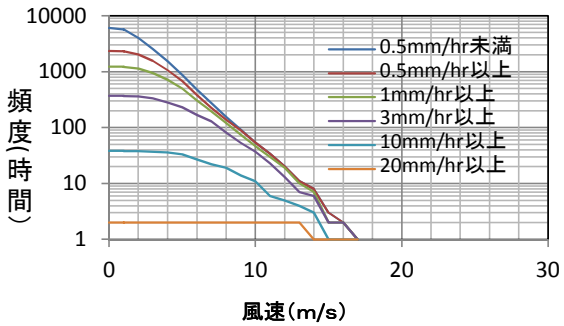
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小名浜（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

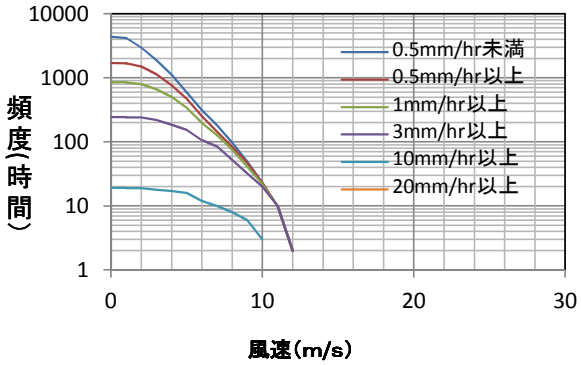
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



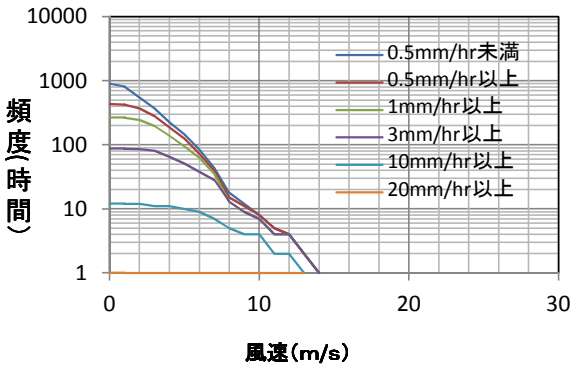
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



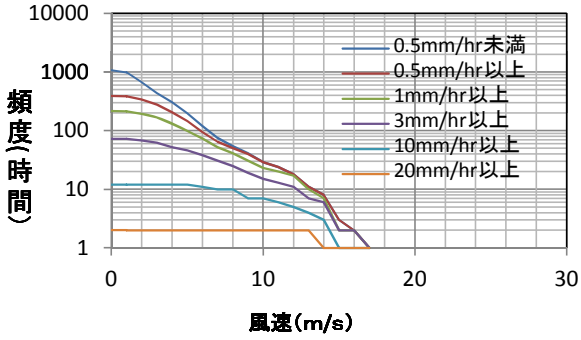
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



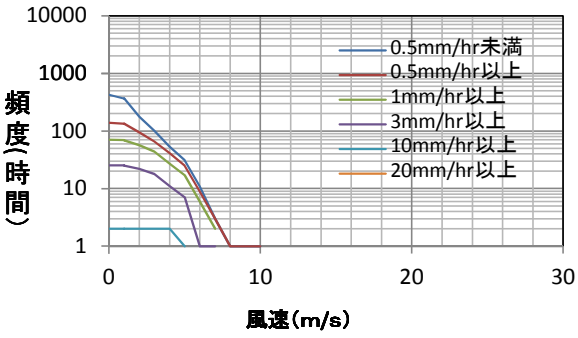
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	734	512	318	93	6
2以上3未満	259	249	126	25	1
3以上5未満	292	233	89	14	0
5以上10未満	285	199	66	5	0
10以上23未満	143	69	12	0	0
24以上	13	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	206
3以上5未満	106
5以上8未満	21
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **輪島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2109.3	199.8	129.7	144.6	128.2	121.2	164.4	207.9	166.8	176.4	156.3	221.7	292.6
最大値	2484.0	287.0	201.5	195.0	204.0	277.0	294.0	483.0	357.5	508.0	230.5	297.5	383.0
最小値	1666.0	118.0	58.5	92.5	75.0	50.5	77.0	45.5	29.0	39.5	97.0	125.0	209.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	191.4	25	18.4	19.1	12.8	11.1	9.8	13.9	10.5	12.3	13.5	19.5	25.5
最大値	209	29	22	23	18	14	14	21	17	17	17	24	29
最小値	173	20	12	16	9	5	5	8	4	7	8	13	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1918.3	122.9	86.5	124.8	127.9	121.2	164.4	207.9	166.8	176.4	156.3	221.7	241.7
最大値	2228.5	220.0	130.0	172.5	204.0	277.0	294.0	483.0	357.5	508.0	230.5	297.5	309.0
最小値	1545.0	83.5	51.0	74.5	75.0	50.5	77.0	45.5	29.0	39.5	97.0	125.0	174.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.7	18.1	13.5	16.8	12.6	11.1	9.8	13.9	10.5	12.3	13.5	19.5	24.1
最大値	201	25	17	23	18	14	14	21	17	17	17	24	26
最小値	163	11	11	12	9	5	5	8	4	7	8	13	22

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.9	6.5	7.6	10.2	10.8	18.2	14.5	16.5	13.6	11.9	11.5	10.0
最大値	9.0	10.0	10.0	14.0	20.0	42.0	24.0	36.0	36.0	19.0	16.0	12.0
最小値	5.0	4.0	5.0	7.0	6.0	11.0	5.0	7.0	4.0	6.0	7.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	698.5	947.7	293.2	298.4	105.5	113.3	263.5	437.6	249.6	375.4
最大値	928.9	1092.0	503.0	384.0	235.7	148.0	303.7	528.0	339.3	436.0

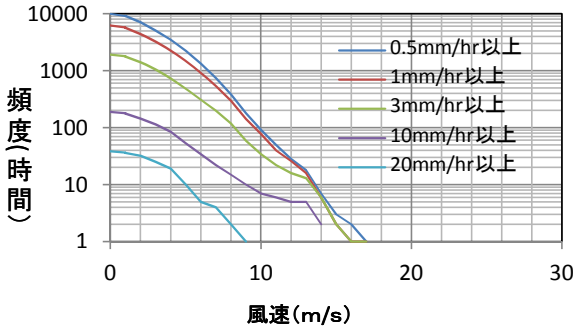
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.3	26.3	26.0	17.2	17.1
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日21時	2007年8月31日7時	2004年8月31日3時	2005年6月28日2時
2	壁面雨量	26.0	26.0	19.6	16.4	16.4
	日時	2007年8月31日7時	2007年8月31日7時	2007年8月31日6時	2006年5月19日22時	2006年5月19日22時
3	壁面雨量	19.6	19.6	15.6	13.4	14.2
	日時	2007年8月31日6時	2007年8月31日6時	2004年10月20日20時	2012年7月6日16時	2005年6月28日1時
4	壁面雨量	18.5	18.5	14.4	11.1	13.2
	日時	2012年10月3日15時	2012年10月3日15時	2011年9月20日11時	2004年8月17日19時	2005年6月28日9時
5	壁面雨量	17.8	17.8	12.4	10.6	13.2
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日8時	2005年9月23日6時	2012年8月13日7時	2011年6月24日13時
6	壁面雨量	17.2	17.0	11.2	10.4	11.9
	日時	2004年8月31日3時	2009年10月8日9時	2004年10月20日18時	2011年5月10日2時	2006年7月1日0時
7	壁面雨量	17.1	16.3	10.3	10.1	11.8
	日時	2005年6月28日2時	2009年10月8日7時	2004年10月20日17時	2011年7月4日7時	2005年6月28日4時
8	壁面雨量	17.0	15.6	10.0	9.4	10.3
	日時	2009年10月8日9時	2004年10月20日20時	2011年9月21日2時	2009年7月19日11時	2005年6月28日5時
9	壁面雨量	16.4	14.4	9.4	9.4	10.2
	日時	2006年5月19日22時	2011年9月20日11時	2011年9月21日8時	2011年9月17日18時	2005年1月4日1時
10	壁面雨量	16.3	13.8	8.7	9.2	10.1
	日時	2009年10月8日7時	2003年10月13日2時	2006年7月15日15時	2005年8月10日5時	2011年7月4日7時

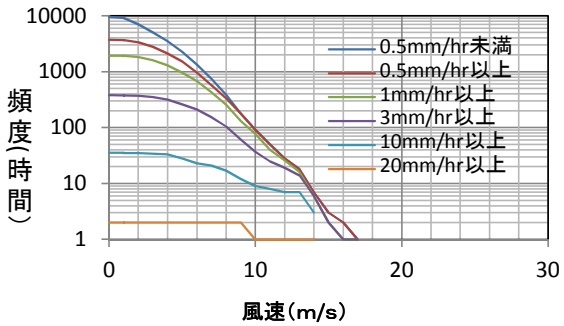
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **輪島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

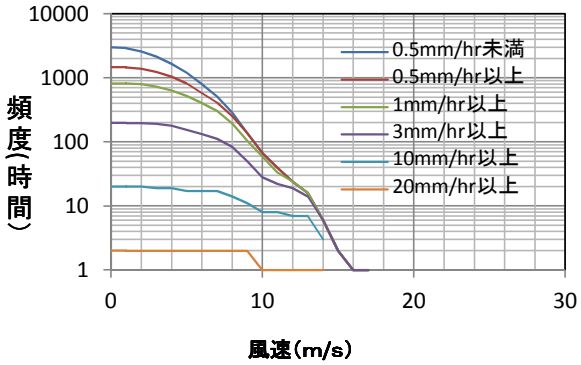
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



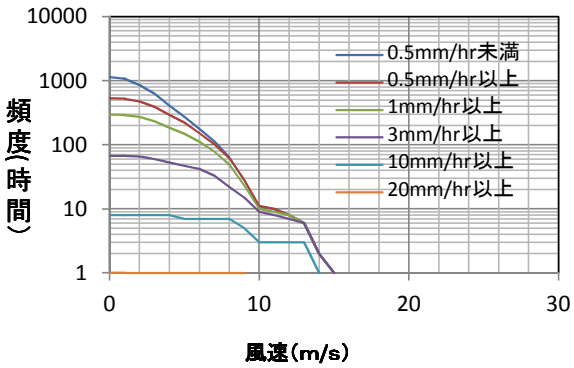
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



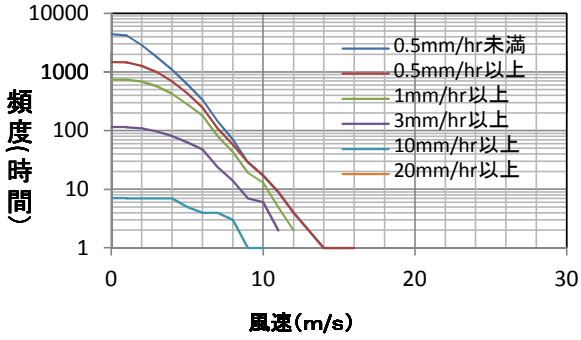
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



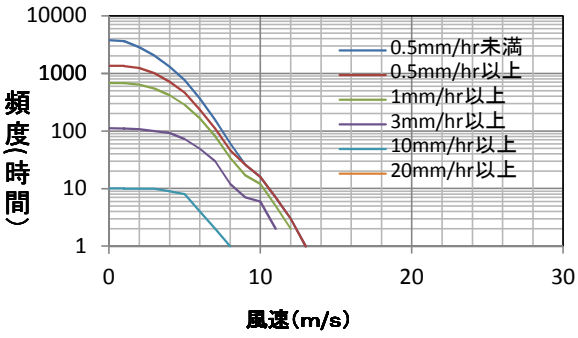
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1660	1310	639	112	6
2以上3未満	676	517	218	18	0
3以上5未満	583	379	120	7	0
5以上10未満	410	261	55	3	0
10以上23未満	152	61	5	0	0
24以上	10	3	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	200
3以上5未満	126
5以上8未満	60
8以上15未満	30
15以上30未満	11
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 相川（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1565.8	112.3	84.6	99.8	97.4	99.8	125.0	185.2	132.7	146.5	137.6	156.6	188.6
最大値	1872.5	155.5	127.5	182.5	165.0	235.0	231.0	402.5	288.5	344.0	204.5	223.0	285.0
最小値	1244.0	50.0	33.0	58.5	60.5	42.5	50.0	67.0	47.5	32.5	83.0	119.0	124.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	177.3	22.1	17.5	17	11.6	11.3	10	13	9.7	10.8	13.1	18.1	23.1
最大値	191	27	21	20	14	15	14	22	18	15	16	22	25
最小値	163	14	13	12	9	5	4	8	5	7	8	15	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1471.4	84.4	58.2	85.7	96.0	99.8	125.0	185.2	132.7	146.5	137.6	155.6	165.0
最大値	1688.0	140.5	86.5	157.0	165.0	235.0	231.0	402.5	288.5	344.0	204.5	219.5	260.0
最小値	1229.5	31.0	24.5	38.5	60.5	42.5	50.0	67.0	47.5	32.5	83.0	119.0	115.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164.4	16.4	13.2	15.6	11.6	11.3	10	13	9.7	10.8	13.1	18.1	21.6
最大値	178	24	16	19	14	15	14	22	18	15	16	22	25
最小値	151	7	9	11	9	5	4	8	5	7	8	15	18

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.1	4.4	5.4	8.1	8.8	13.0	14.4	14.5	12.5	10.9	8.7	7.7
最大値	7.0	7.0	8.0	12.0	17.0	29.0	34.0	41.0	26.0	15.0	11.0	11.0
最小値	3.0	3.0	3.0	6.0	4.0	7.0	5.0	8.0	3.0	6.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	665.4	798.4	219.3	281.5	175.8	259.7	117.1	182.4	302.3	278.9
最大値	815.5	933.0	277.1	329.0	241.2	332.0	175.4	215.0	442.5	333.0

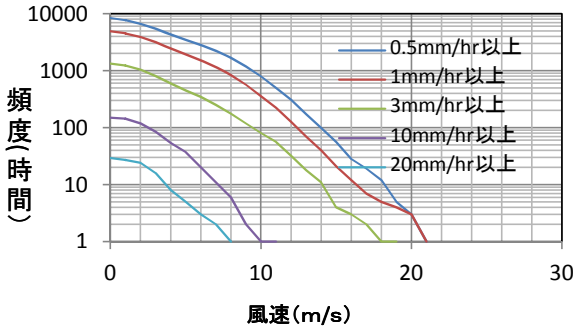
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	20.2	13.0	13.6	17.2	20.2
	日時	2008年8月19日7時	2008年8月19日6時	2012年9月10日23時	2012年7月15日4時	2008年8月19日7時
2	壁面雨量	17.2	12.6	12.4	15.0	15.9
	日時	2012年7月15日4時	2005年6月28日0時	2005年8月10日8時	2011年6月23日6時	2011年5月10日3時
3	壁面雨量	15.9	11.1	10.2	12.0	15.0
	日時	2011年5月10日3時	2009年10月8日12時	2006年6月30日15時	2010年9月14日0時	2011年6月23日6時
4	壁面雨量	15.0	10.7	9.9	11.8	13.5
	日時	2011年6月23日6時	2011年11月20日10時	2012年7月1日18時	2004年11月3日1時	2011年6月23日9時
5	壁面雨量	13.6	10.6	9.2	10.8	12.2
	日時	2012年9月10日23時	2004年9月30日5時	2007年7月10日22時	2012年8月13日20時	2005年6月27日22時
6	壁面雨量	13.5	9.7	8.6	10.7	11.4
	日時	2011年6月23日9時	2005年6月27日23時	2012年7月15日2時	2012年4月3日17時	2005年11月8日11時
7	壁面雨量	13.0	9.7	8.5	10.5	10.8
	日時	2008年8月19日6時	2007年11月12日21時	2009年7月9日4時	2012年10月17日16時	2012年8月13日20時
8	壁面雨量	12.6	9.5	8.3	8.2	10.7
	日時	2005年6月28日0時	2004年10月14日22時	2010年9月12日21時	2004年8月31日4時	2012年4月3日17時
9	壁面雨量	12.4	9.1	7.5	7.7	10.5
	日時	2005年8月10日8時	2008年8月19日5時	2007年7月10日23時	2012年7月15日3時	2012年9月4日16時
10	壁面雨量	12.2	8.8	7.4	7.6	10.5
	日時	2005年6月27日22時	2010年9月12日0時	2008年7月14日9時	2008年8月21日1時	2012年10月17日16時

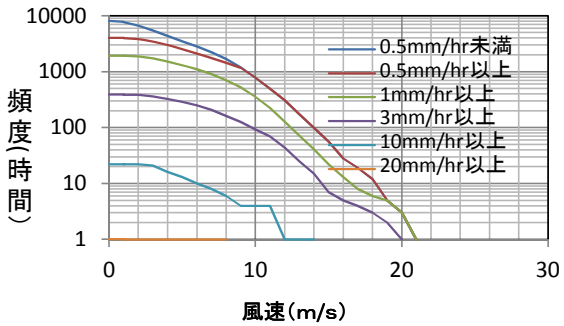
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **相川（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

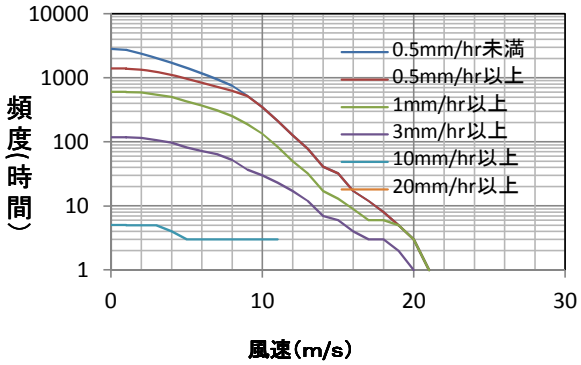
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



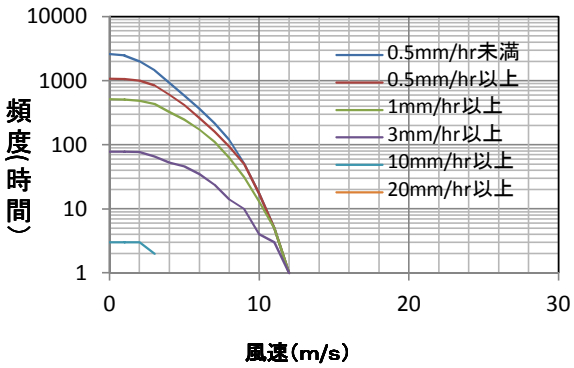
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



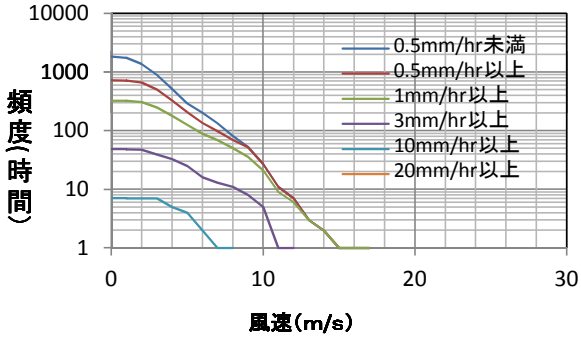
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



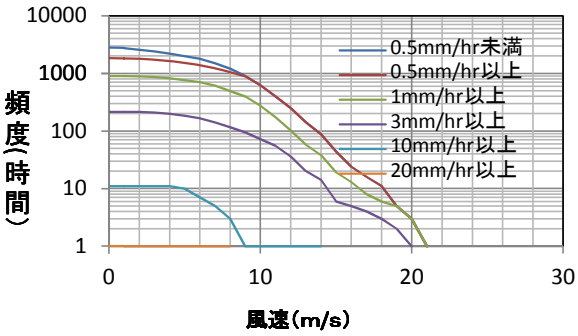
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1560	1119	521	88	10
2以上3未満	606	447	177	15	0
3以上5未満	527	359	80	6	0
5以上10未満	368	186	28	2	0
10以上23未満	111	39	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	200
3以上5未満	135
5以上8未満	69
8以上15未満	24
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 新潟（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1824.4	152.8	117.1	124.9	96.2	98.4	122.3	213.7	139.5	137.3	175.5	200.7	246.2
最大値	2072.0	216.5	204.0	182.0	174.0	192.5	229.0	466.0	286.5	334.5	237.5	283.5	326.0
最小値	1530.0	84.5	47.0	52.5	53.0	49.5	37.5	101.5	28.0	54.0	117.0	137.0	164.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	189.6	21.9	19.1	18	14	11.3	9.4	14.4	10.6	12.3	15.4	19.2	24
最大値	210	28	24	23	19	15	15	23	18	17	22	23	28
最小値	172	17	13	13	11	6	5	10	5	7	10	16	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1613.0	88.0	62.6	98.9	94.9	98.4	122.3	213.7	139.5	137.3	175.5	199.4	182.8
最大値	1863.5	135.0	92.0	148.5	174.0	192.5	229.0	466.0	286.5	334.5	237.5	283.5	295.0
最小値	1413.0	35.0	26.5	44.0	53.0	49.5	37.5	101.5	28.0	54.0	117.0	137.0	117.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	172.3	15.2	13.3	15.5	14	11.3	9.4	14.4	10.6	12.3	15.4	19.2	21.7
最大値	191	22	19	22	19	15	15	23	18	17	22	23	25
最小値	160	6	10	10	11	6	5	10	5	7	10	16	18

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	4.8	6.4	6.9	8.6	13.6	15.4	13.4	10.8	11.7	10.2	8.5
最大値	10.0	7.0	11.0	12.0	13.0	34.0	33.0	32.0	21.0	18.0	14.0	12.0
最小値	4.0	2.0	4.0	3.0	4.0	5.0	7.0	5.0	5.0	8.0	8.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	506.6	888.2	129.2	232.1	114.2	206.2	212.8	390.2	188.8	295.3
最大値	597.5	1066.0	185.6	304.0	151.8	247.0	262.7	485.0	232.8	349.0

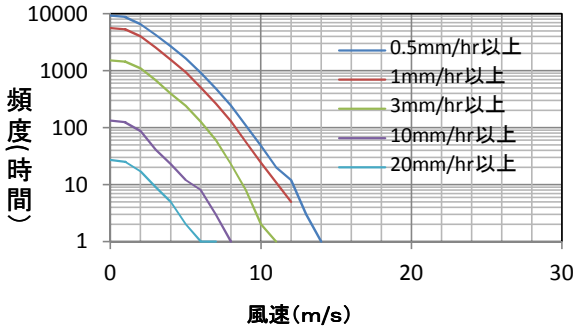
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	23.0	23.0	11.2	16.9	23.0
	日時	2007年8月28日3時	2007年8月28日3時	2003年7月24日4時	2004年7月25日17時	2007年8月28日3時
2	壁面雨量	16.9	16.4	10.1	11.2	14.4
	日時	2004年7月25日17時	2012年9月30日23時	2005年8月10日5時	2003年7月24日4時	2006年8月12日8時
3	壁面雨量	16.4	14.4	6.6	9.0	11.0
	日時	2012年9月30日23時	2006年8月12日8時	2010年9月12日0時	2008年8月19日8時	2005年6月28日1時
4	壁面雨量	14.4	10.2	6.5	7.8	7.6
	日時	2006年8月12日8時	2005年8月10日2時	2004年8月23日17時	2008年8月19日9時	2006年7月13日10時
5	壁面雨量	11.2	9.5	6.3	6.5	7.0
	日時	2003年7月24日4時	2010年7月28日20時	2007年7月10日23時	2004年8月23日17時	2003年9月6日7時
6	壁面雨量	11.0	9.2	6.0	6.1	7.0
	日時	2005年6月28日1時	2012年10月7日0時	2009年7月21日20時	2010年9月12日1時	2005年6月28日0時
7	壁面雨量	10.2	7.5	5.9	6.0	6.9
	日時	2005年8月10日2時	2004年10月20日21時	2006年7月5日20時	2009年7月21日20時	2009年7月19日13時
8	壁面雨量	10.1	7.4	5.0	5.9	6.4
	日時	2005年8月10日5時	2009年10月8日10時	2003年7月24日5時	2006年7月5日20時	2005年6月27日23時
9	壁面雨量	9.5	6.5	4.9	5.5	6.4
	日時	2010年7月28日20時	2011年7月29日8時	2010年5月24日6時	2006年7月1日1時	2010年12月3日15時
10	壁面雨量	9.2	6.2	4.8	5.2	6.4
	日時	2012年10月7日0時	2010年9月14日4時	2010年5月24日9時	2004年8月24日6時	2011年7月28日13時

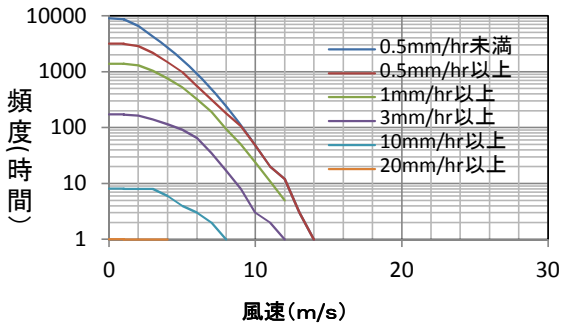
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **新潟（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

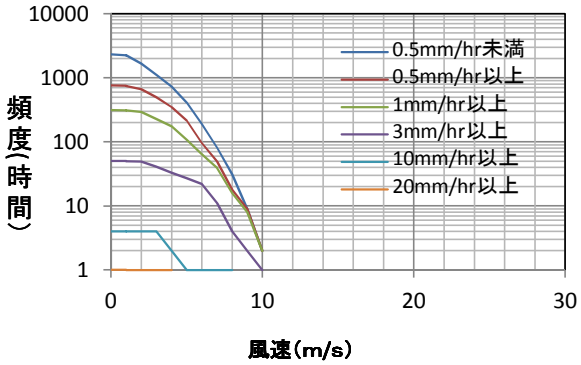
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



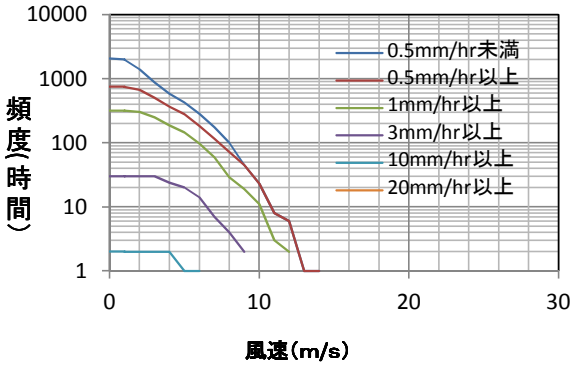
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



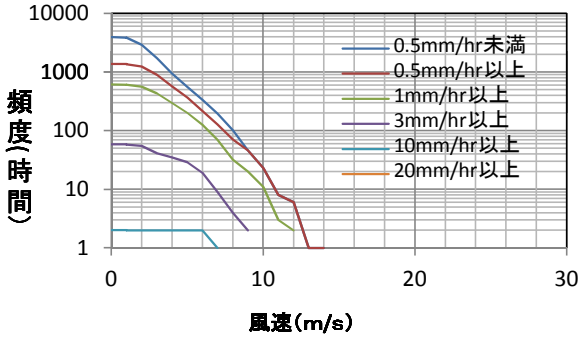
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



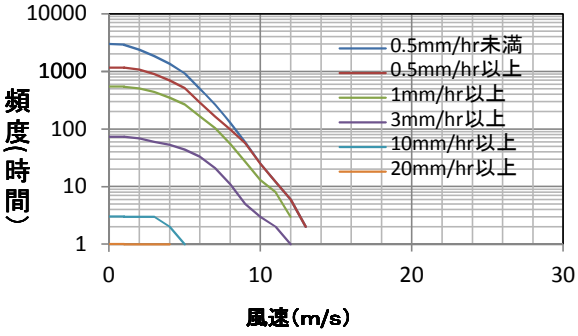
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1578	1106	555	76	7
2以上3未満	590	474	208	16	0
3以上5未満	551	396	105	8	0
5以上10未満	391	243	28	0	0
10以上23未満	158	53	0	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	242
2以上3未満	177
3以上5未満	139
5以上8未満	73
8以上15未満	33
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 金沢（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2336.7	234.0	164.6	171.2	143.4	155.3	150.7	232.6	146.5	200.8	159.7	238.6	339.5
最大値	2858.5	312.0	243.0	222.0	228.5	322.5	240.5	503.5	236.0	376.0	226.0	433.5	587.0
最小値	1820.5	125.5	94.5	126.0	65.0	70.0	58.5	78.5	48.0	69.5	89.0	158.5	219.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	194	24.1	19.6	19.6	13.5	12.4	10.7	14.7	10.2	12.7	13.2	18.2	25.1
最大値	216	29	26	23	18	16	15	22	17	17	17	24	29
最小値	174	17	15	15	10	6	8	8	5	6	9	14	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2053.7	128.2	101.5	139.7	142.8	155.3	150.7	232.6	146.5	200.8	159.7	237.3	259.0
最大値	2462.5	195.0	166.5	199.5	228.5	322.5	240.5	503.5	236.0	376.0	226.0	433.5	295.0
最小値	1671.0	85.5	71.5	75.5	65.0	70.0	58.5	78.5	48.0	69.5	89.0	146.0	193.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	182.1	19.5	15.7	17.4	13.5	12.4	10.7	14.7	10.2	12.7	13.2	18.2	23.9
最大値	200	26	19	21	18	16	15	22	17	17	17	24	27
最小値	163	15	13	13	10	6	8	8	5	6	9	14	19

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	6.5	8.1	10.5	12.4	14.3	15.1	14.9	15.5	12.1	12.9	10.7
最大値	8.0	9.0	11.0	17.0	23.0	21.0	24.0	27.0	27.0	18.0	18.0	12.0
最小値	5.0	4.0	5.0	6.0	8.0	7.0	6.0	9.0	7.0	6.0	9.0	9.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	740.8	1012.6	147.1	199.9	213.4	356.9	280.3	376.2	305.3	337.4
最大値	877.5	1253.0	196.5	258.0	315.3	506.0	341.3	425.0	412.4	424.0

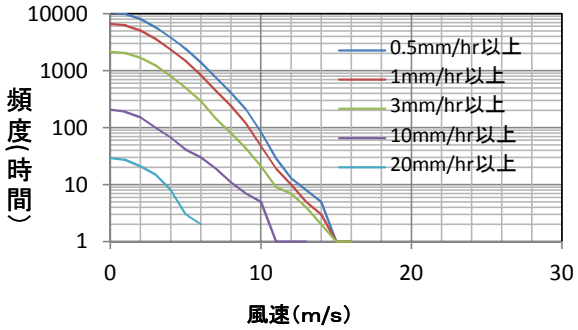
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.3	13.2	19.3	18.7	18.7
	日時	2007年8月20日1時	2007年8月30日0時	2007年8月20日1時	2006年11月7日4時	2006年11月7日4時
2	壁面雨量	18.7	12.0	13.7	15.0	15.2
	日時	2006年11月7日4時	2004年10月20日18時	2004年10月20日17時	2012年7月6日21時	2005年7月12日4時
3	壁面雨量	15.2	11.8	12.1	13.7	13.7
	日時	2005年7月12日4時	2011年5月22日7時	2004年10月20日16時	2004年7月10日12時	2004年7月10日12時
4	壁面雨量	15.0	10.3	12.0	13.5	13.5
	日時	2012年7月6日21時	2008年7月8日5時	2004年10月20日18時	2009年12月5日19時	2009年12月5日19時
5	壁面雨量	13.7	9.8	11.8	13.0	13.0
	日時	2004年7月10日12時	2011年9月22日10時	2011年5月22日7時	2012年7月21日5時	2012年7月21日5時
6	壁面雨量	13.7	9.4	9.4	13.0	13.0
	日時	2004年10月20日17時	2011年5月29日18時	2011年5月29日18時	2012年11月7日4時	2012年11月7日4時
7	壁面雨量	13.5	8.6	9.4	12.5	12.5
	日時	2009年12月5日19時	2009年10月8日7時	2011年8月26日7時	2011年7月4日14時	2011年7月4日14時
8	壁面雨量	13.2	8.5	8.5	10.7	12.1
	日時	2007年8月30日0時	2004年10月20日19時	2004年10月20日19時	2004年9月8日0時	2005年8月15日9時
9	壁面雨量	13.0	8.5	8.2	10.0	12.0
	日時	2012年7月21日5時	2009年10月8日8時	2004年10月20日15時	2010年10月5日16時	2008年11月29日20時
10	壁面雨量	13.0	8.2	7.6	9.8	12.0
	日時	2012年11月7日4時	2008年7月28日5時	2007年8月30日3時	2010年11月1日16時	2012年8月13日17時

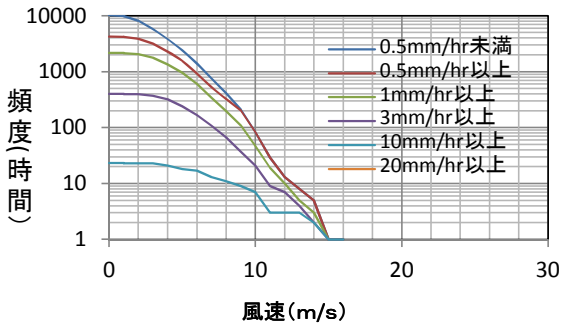
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **金沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

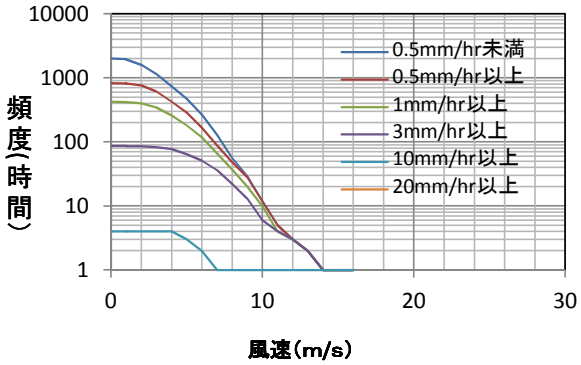
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



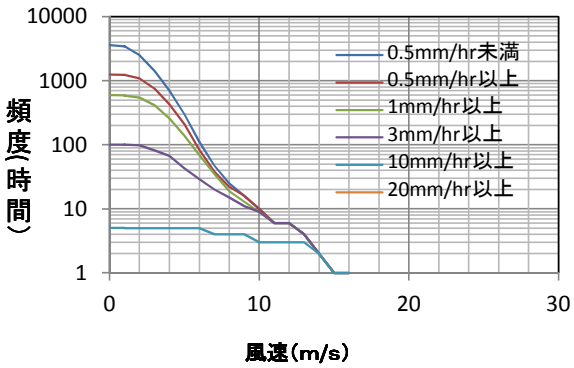
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



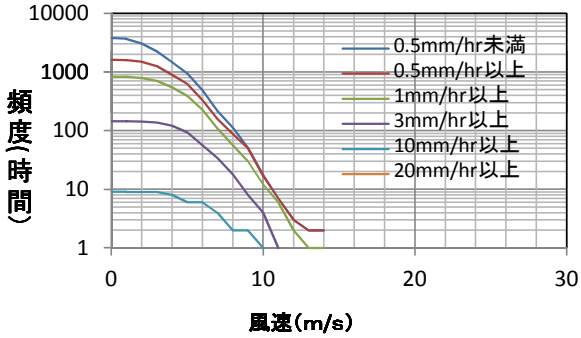
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



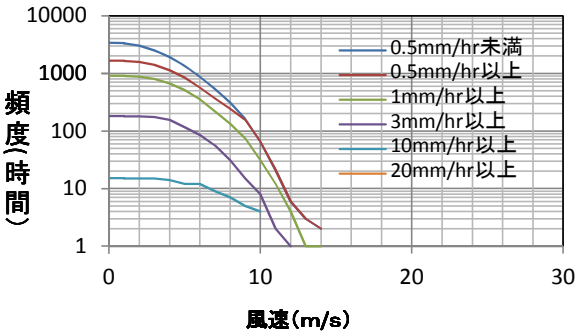
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1830	1436	720	125	5
2以上3未満	732	552	247	25	0
3以上5未満	611	409	162	9	0
5以上10未満	464	279	53	0	0
10以上23未満	152	66	5	0	0
24以上	5	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	200
2以上3未満	176
3以上5未満	134
5以上8未満	71
8以上15未満	32
15以上30未満	11
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伏木（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2326.2	266.7	179.6	163.4	124.9	122.8	147.8	241.1	177.6	183.2	142.7	234.4	342.3
最大値	2698.5	387.5	275.5	219.0	216.0	313.5	231.5	500.5	339.0	289.5	274.5	303.5	605.0
最小値	1960.5	137.5	92.0	88.0	41.0	63.0	84.0	110.5	69.0	69.5	83.5	152.5	186.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	195.1	23.3	19.7	20	14.2	12.1	10.5	14.1	10.9	13	13.3	19.1	24.9
最大値	212	28	26	25	19	16	16	21	17	18	20	24	29
最小値	181	19	16	14	11	7	6	8	5	9	10	14	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1891.0	93.1	89.3	124.8	124.0	122.8	147.8	241.1	177.6	183.2	142.7	230.5	214.5
最大値	2117.5	156.0	133.5	195.5	216.0	313.5	231.5	500.5	339.0	289.5	274.5	303.5	256.0
最小値	1723.5	41.0	51.0	66.5	41.0	63.0	84.0	110.5	69.0	69.5	83.5	152.5	149.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	171.5	14	13.6	16.2	14.1	12.1	10.5	14.1	10.9	13	13.3	19	20.7
最大値	188	18	16	22	19	16	16	21	17	18	20	24	25
最小値	161	8	9	11	11	7	6	8	5	9	10	14	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.9	6.7	7.6	8.6	9.6	14.3	17.1	15.7	14.2	10.8	12.3	10.6
最大値	9.0	8.0	9.0	14.0	22.0	22.0	28.0	23.0	27.0	14.0	16.0	14.0
最小値	5.0	5.0	6.0	3.0	6.0	10.0	10.0	9.0	7.0	6.0	8.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	568.7	964.0	261.7	312.0	86.9	118.6	172.1	388.0	207.8	432.4
最大値	701.2	1193.0	387.5	440.0	146.8	151.0	216.2	466.0	265.1	517.0

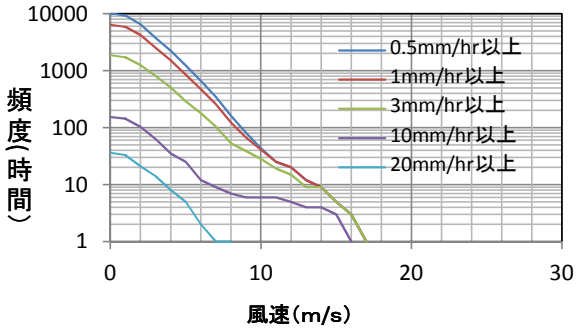
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.9	25.9	16.9	16.3	16.3
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2004年10月20日17時	2004年9月14日2時	2004年9月14日2時
2	壁面雨量	23.6	23.6	15.0	11.5	12.3
	日時	2008年8月16日0時	2008年8月16日0時	2004年10月20日16時	2006年8月12日10時	2008年7月28日4時
3	壁面雨量	19.0	19.0	14.9	10.7	9.9
	日時	2008年8月16日14時	2008年8月16日14時	2004年10月20日18時	2008年7月8日4時	2004年7月17日22時
4	壁面雨量	16.9	16.9	12.3	9.0	9.0
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2004年10月20日15時	2011年8月17日22時	2011年8月17日22時
5	壁面雨量	16.3	15.8	10.7	6.6	8.9
	日時	2004年9月14日2時	2004年10月20日21時	2008年7月8日4時	2012年7月21日4時	2012年8月13日18時
6	壁面雨量	15.8	15.7	9.6	6.0	8.5
	日時	2004年10月20日21時	2009年10月8日8時	2007年9月4日3時	2006年11月7日6時	2004年2月22日21時
7	壁面雨量	15.7	15.0	8.3	5.8	8.2
	日時	2009年10月8日8時	2004年10月20日16時	2005年9月11日9時	2012年7月21日3時	2012年10月6日23時
8	壁面雨量	15.0	14.9	6.6	5.7	6.9
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日18時	2012年7月21日4時	2008年3月1日0時	2012年9月1日20時
9	壁面雨量	14.9	14.8	6.5	5.6	6.7
	日時	2004年10月20日18時	2012年8月6日12時	2004年10月20日13時	2007年6月29日7時	2007年6月8日13時
10	壁面雨量	14.8	13.6	6.1	5.5	6.5
	日時	2012年8月6日12時	2004年10月20日19時	2004年7月25日16時	2011年7月4日14時	2010年6月27日17時

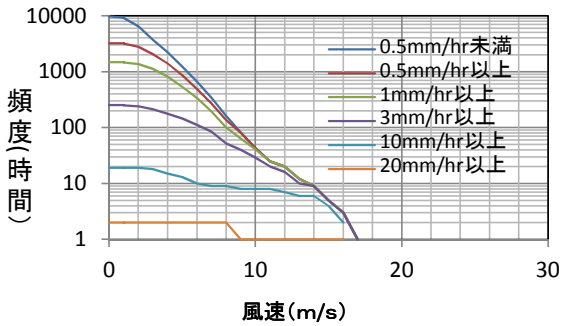
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伏木（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

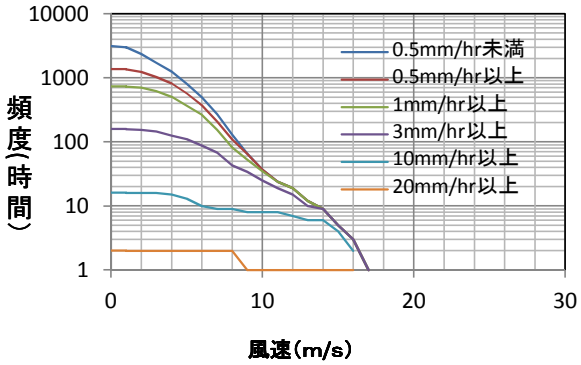
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



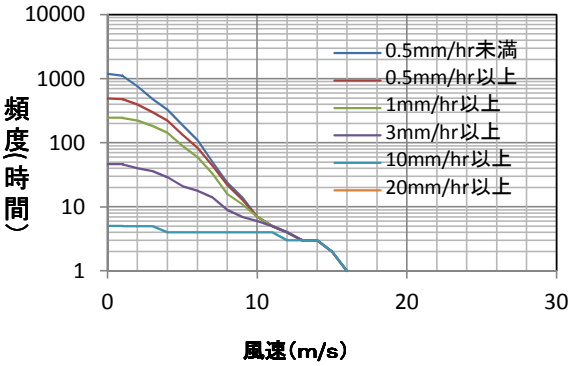
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



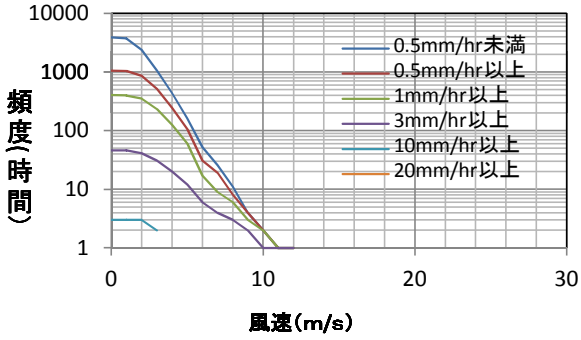
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



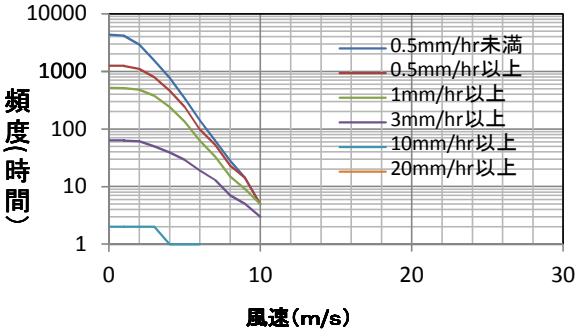
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1482	1228	634	96	9
2以上3未満	635	498	203	15	1
3以上5未満	568	429	145	7	0
5以上10未満	480	292	55	1	0
10以上23未満	172	66	2	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	189
3以上5未満	147
5以上8未満	65
8以上15未満	34
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 富山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2395.0	247.1	185.2	176.8	137.1	141.9	161.1	262.0	176.0	194.5	169.1	235.6	308.9
最大値	2786.5	346.5	338.5	247.0	267.0	313.5	238.5	565.5	283.0	276.0	305.5	333.5	474.0
最小値	1769.5	120.0	72.5	117.5	50.5	68.5	82.0	117.0	50.0	105.5	121.0	155.5	214.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	195.9	22.6	19.9	19.5	13.8	12.6	11.3	16	11.3	12.2	13.4	19	24.3
最大値	216	27	26	25	18	16	18	21	18	16	21	24	28
最小値	177	18	14	13	11	6	4	11	6	8	10	15	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1986.2	92.4	86.3	133.1	135.7	141.9	161.1	262.0	176.0	194.5	169.1	232.6	201.9
最大値	2284.0	144.0	128.5	185.0	267.0	313.5	238.5	565.5	283.0	276.0	305.5	333.5	255.0
最小値	1610.5	53.5	38.0	71.0	50.5	68.5	82.0	117.0	50.0	105.5	121.0	154.5	137.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.1	14.6	13.5	16.7	13.8	12.6	11.3	16	11.3	12.2	13.4	19	20.7
最大値	187	18	17	21	18	16	18	21	18	16	21	24	25
最小値	156	9	9	9	11	6	4	11	6	8	10	15	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	6.3	7.9	9.6	11.1	16.4	16.4	15.4	16.1	12.8	12.6	10.1
最大値	9.0	9.0	10.0	18.0	22.0	46.0	27.0	21.0	25.0	16.0	19.0	13.0
最小値	4.0	4.0	6.0	4.0	6.0	9.0	7.0	6.0	11.0	8.0	8.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	565.6	994.9	191.0	248.1	96.0	158.9	203.7	451.4	200.1	363.5
最大値	680.7	1183.0	315.5	332.0	176.8	202.0	232.5	539.0	246.7	425.0

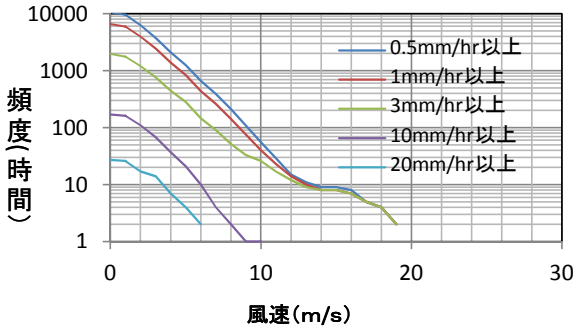
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.3	18.1	18.1	27.3	10.0
	日時	2008年7月8日4時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2008年7月8日4時	2004年2月22日21時
2	壁面雨量	18.1	16.5	14.8	9.2	9.7
	日時	2004年10月20日20時	2008年8月16日15時	2004年10月20日21時	2011年7月27日15時	2004年5月10日16時
3	壁面雨量	16.5	16.1	12.5	8.4	9.1
	日時	2008年8月16日15時	2008年8月16日14時	2004年10月20日19時	2008年7月8日5時	2004年7月10日13時
4	壁面雨量	16.1	14.8	11.8	8.4	8.6
	日時	2008年8月16日14時	2004年10月20日21時	2004年10月20日16時	2011年8月26日7時	2010年9月22日7時
5	壁面雨量	14.8	13.4	11.7	8.0	8.4
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日22時	2004年10月20日17時	2004年9月14日3時	2010年8月10日13時
6	壁面雨量	13.4	13.3	10.7	7.7	8.4
	日時	2004年10月20日22時	2008年7月28日5時	2008年7月8日3時	2012年10月4日16時	2011年8月18日18時
7	壁面雨量	13.3	12.8	10.2	6.7	8.1
	日時	2008年7月28日5時	2004年10月6日1時	2004年10月20日15時	2005年7月1日16時	2009年8月29日1時
8	壁面雨量	12.8	12.5	9.4	6.1	8.0
	日時	2004年10月6日1時	2004年10月20日19時	2004年10月20日18時	2005年7月12日5時	2009年7月9日10時
9	壁面雨量	12.5	11.8	9.4	5.8	7.9
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日16時	2010年9月22日21時	2006年7月12日8時	2010年12月3日14時
10	壁面雨量	11.8	11.7	7.4	5.5	7.7
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日17時	2003年11月11日11時	2009年8月7日14時	2012年10月4日16時

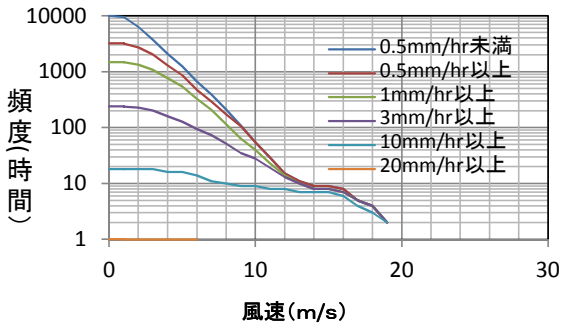
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 富山（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

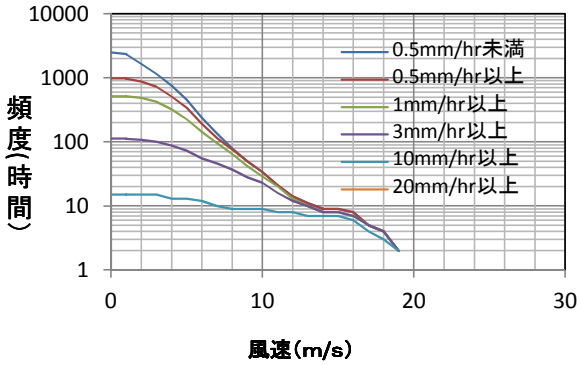
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



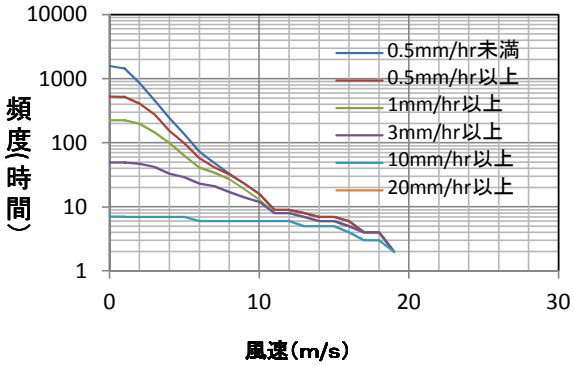
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



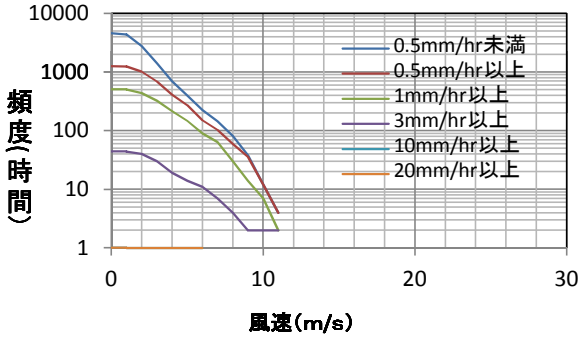
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



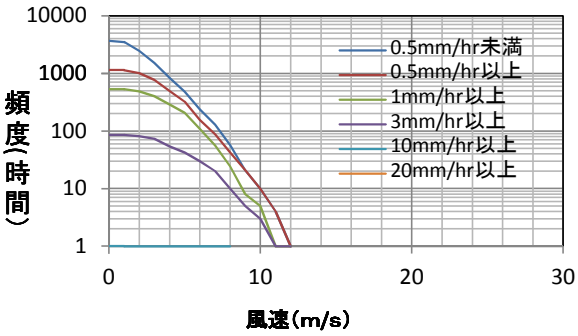
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1494	1239	600	107	7
2以上3未満	678	514	240	22	0
3以上5未満	579	421	148	4	0
5以上10未満	506	311	59	1	0
10以上23未満	174	74	4	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	164
3以上5未満	168
5以上8未満	75
8以上15未満	31
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長野（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	977.2	47.9	51.0	63.0	59.1	81.4	93.2	136.4	118.8	112.4	96.1	54.2	63.9
最大値	1167.0	85.5	89.0	107.5	93.5	182.5	141.0	298.0	177.5	200.5	319.0	114.5	88.0
最小値	854.5	27.0	28.0	19.5	14.0	28.5	57.0	60.0	14.0	33.0	30.0	25.5	11.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	12.5	11.8	11.8	9.8	10.2	10.5	14.9	11.1	9.8	9.2	9.4	12.6
最大値	151	16	16	18	12	13	15	20	16	14	18	15	22
最小値	123	7	8	4	7	7	7	10	6	6	4	6	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	854.1	9.4	20.6	46.3	54.7	81.4	93.2	136.4	118.8	112.4	96.1	53.0	31.9
最大値	1089.0	36.0	44.0	75.5	93.5	182.5	141.0	298.0	177.5	200.5	319.0	114.5	74.0
最小値	634.0	0.0	5.5	11.5	12.5	28.5	57.0	60.0	14.0	33.0	30.0	24.5	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.7	1.8	4.7	8.2	9.2	10.2	10.5	14.9	11.1	9.8	9.2	8.9	6.2
最大値	122	6	7	14	12	13	15	20	16	14	18	15	11
最小値	89	0	2	2	6	7	7	10	6	6	4	6	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	4.4	5.7	5.9	7.8	9.1	9.2	10.7	11.8	9.4	5.9	4.8
最大値	25.0	8.0	9.0	10.0	14.0	17.0	17.0	16.0	20.0	18.0	9.0	9.0
最小値	0.0	1.0	3.0	2.0	3.0	5.0	5.0	2.0	5.0	4.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	201.7	423.1	39.9	80.2	57.3	144.1	23.7	66.0	112.1	212.8
最大値	250.0	526.0	51.8	99.0	76.3	176.0	47.4	85.0	162.5	272.0

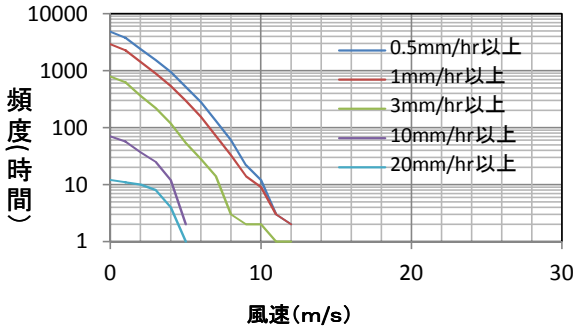
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.1	18.1	7.3	11.8	13.0
	日時	2007年8月6日16時	2007年8月6日16時	2008年8月14日16時	2012年7月20日18時	2012年8月18日16時
2	壁面雨量	13.0	8.4	6.8	7.0	11.8
	日時	2012年8月18日16時	2010年8月26日15時	2012年7月7日15時	2012年7月20日22時	2012年7月20日18時
3	壁面雨量	11.8	8.1	5.4	4.6	11.5
	日時	2012年7月20日18時	2012年9月30日19時	2004年7月11日6時	2012年8月17日18時	2011年8月14日15時
4	壁面雨量	11.5	7.5	5.2	3.0	10.8
	日時	2011年8月14日15時	2005年8月2日17時	2012年3月31日11時	2004年12月5日2時	2012年7月20日17時
5	壁面雨量	10.8	5.8	4.8	2.8	9.0
	日時	2012年7月20日17時	2011年8月16日16時	2011年8月19日3時	2012年7月20日16時	2012年8月17日19時
6	壁面雨量	9.0	5.6	4.2	2.6	7.0
	日時	2012年8月17日19時	2010年8月3日15時	2009年6月22日23時	2011年5月11日16時	2012年7月20日22時
7	壁面雨量	8.4	5.2	4.1	2.3	6.2
	日時	2010年8月26日15時	2008年9月3日14時	2006年5月20日13時	2009年6月16日15時	2011年7月11日16時
8	壁面雨量	8.1	5.2	3.8	2.2	6.0
	日時	2012年9月30日19時	2009年8月7日14時	2004年5月31日13時	2004年6月11日20時	2010年8月31日15時
9	壁面雨量	7.5	5.0	3.7	2.1	5.6
	日時	2005年8月2日17時	2012年8月22日17時	2004年10月20日16時	2008年6月29日8時	2010年8月3日15時
10	壁面雨量	7.3	4.8	3.6	2.0	5.1
	日時	2008年8月14日16時	2006年9月1日11時	2003年11月11日11時	2004年10月8日18時	2009年6月16日14時

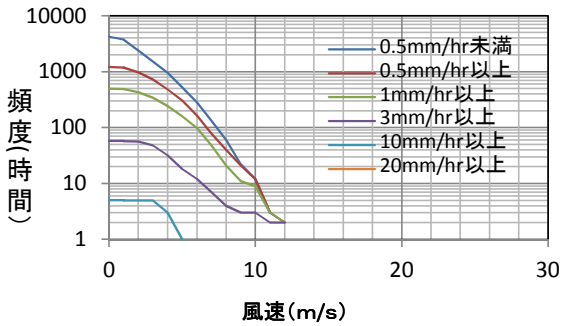
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長野（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

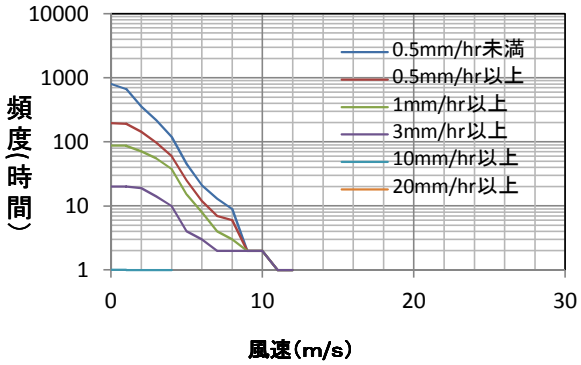
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



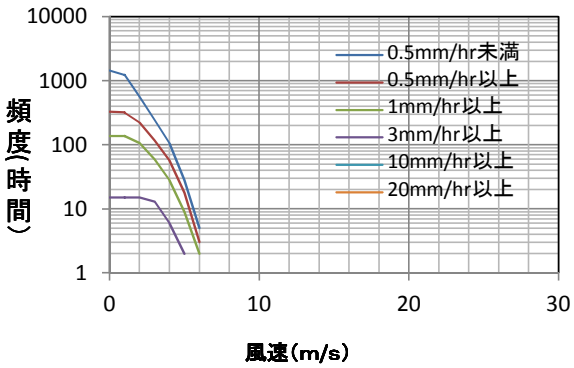
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



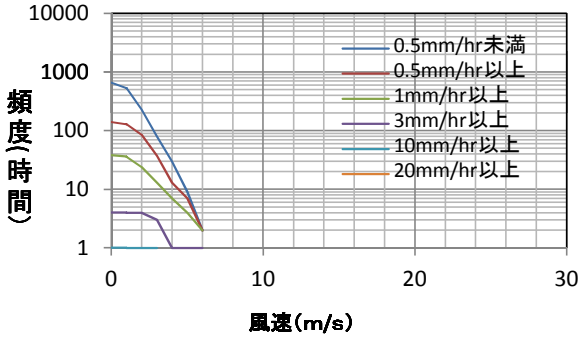
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



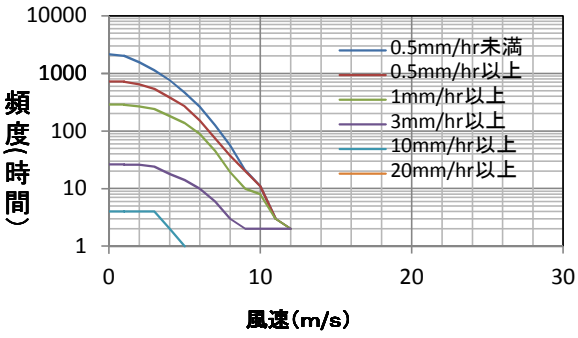
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	749	521	252	49	2
2以上3未満	308	269	114	9	1
3以上5未満	297	215	57	1	0
5以上10未満	230	129	15	0	0
10以上23未満	74	22	3	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	332
2以上3未満	219
3以上5未満	117
5以上8未満	25
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2768.1	410.8	231.8	206.8	107.5	96.1	141.6	213.2	147.3	195.1	217.1	327.9	473.2
最大値	3273.5	678.5	385.0	267.5	172.0	182.5	273.5	488.0	285.0	315.0	376.0	499.0	554.0
最小値	2230.5	244.5	123.5	160.0	59.5	39.0	57.5	116.0	17.0	46.0	124.0	210.0	293.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	209.9	26.4	20.6	21.5	14.3	11.9	11.3	16.6	11.3	14.4	15.8	20.5	25.3
最大値	229	31	25	26	19	19	18	25	18	21	20	24	28
最小値	190	21	13	18	11	5	7	8	4	9	12	16	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2036.7	121.5	87.2	118.8	105.5	96.1	141.6	213.2	147.3	195.1	217.1	323.5	270.1
最大値	2391.5	222.0	148.5	171.0	172.0	182.5	273.5	488.0	285.0	315.0	376.0	494.5	389.0
最小値	1787.5	52.5	38.0	58.5	59.5	39.0	57.5	116.0	17.0	46.0	124.0	210.0	155.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.1	16	13.4	18.6	14.3	11.9	11.3	16.6	11.3	14.4	15.8	20.5	22
最大値	208	23	20	24	19	19	18	25	18	21	20	24	26
最小値	156	8	7	13	11	5	7	8	4	9	12	16	19

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.5	6.6	6.2	7.4	8.5	12.6	13.4	12.3	13.3	14.0	15.7	12.1
最大値	11.0	9.0	8.0	11.0	17.0	28.0	23.0	19.0	21.0	26.0	21.0	16.0
最小値	5.0	5.0	3.0	4.0	3.0	7.0	7.0	4.0	5.0	8.0	11.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	452.2	961.1	132.7	286.6	32.6	106.6	94.2	280.4	270.9	481.1
最大値	496.3	1097.0	187.5	370.0	54.9	170.0	151.5	332.0	328.5	541.0

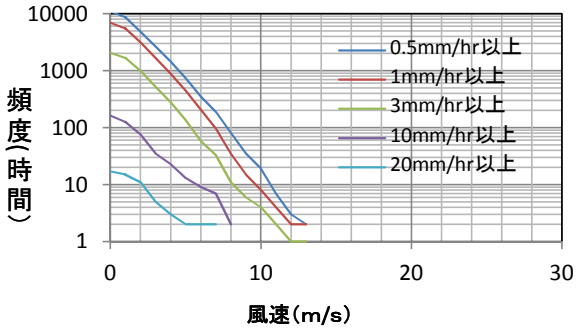
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	24.5	24.5	27.4	27.4
	日時	2006年10月29日19時	2012年9月30日20時	2012年9月30日20時	2006年10月29日19時	2006年10月29日19時
2	壁面雨量	24.5	13.5	3.6	7.8	14.9
	日時	2012年9月30日20時	2012年9月30日21時	2003年9月12日17時	2008年8月21日7時	2005年6月28日11時
3	壁面雨量	14.9	11.2	3.6	5.1	12.0
	日時	2005年6月28日11時	2009年10月8日10時	2008年6月29日9時	2006年8月17日17時	2004年7月17日23時
4	壁面雨量	13.5	9.3	2.6	4.8	11.9
	日時	2012年9月30日21時	2004年9月25日3時	2006年7月1日3時	2012年8月22日19時	2005年6月28日5時
5	壁面雨量	12.0	8.8	2.6	4.7	11.4
	日時	2004年7月17日23時	2004年10月20日21時	2007年7月25日22時	2012年10月1日4時	2011年5月10日5時
6	壁面雨量	11.9	8.8	2.6	4.3	9.2
	日時	2005年6月28日5時	2004年10月20日22時	2007年7月26日0時	2010年6月27日8時	2006年10月8日2時
7	壁面雨量	11.4	8.1	2.6	4.1	8.9
	日時	2011年5月10日5時	2011年6月25日7時	2008年7月18日18時	2007年3月31日16時	2007年11月21日15時
8	壁面雨量	11.2	7.0	2.4	3.6	7.2
	日時	2009年10月8日10時	2004年10月20日20時	2006年4月11日22時	2011年7月28日4時	2005年6月28日4時
9	壁面雨量	9.3	6.8	2.4	3.5	7.1
	日時	2004年9月25日3時	2005年8月23日3時	2011年8月26日3時	2012年7月6日20時	2008年7月14日13時
10	壁面雨量	9.2	6.4	2.2	3.4	6.8
	日時	2006年10月8日2時	2004年10月20日23時	2003年7月9日14時	2006年12月27日1時	2005年8月23日3時

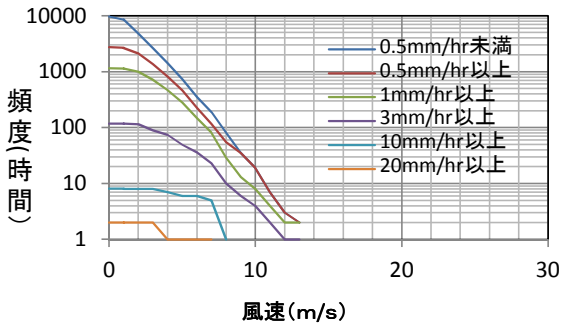
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

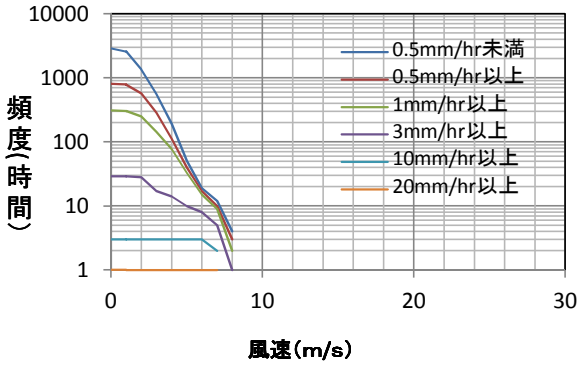
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



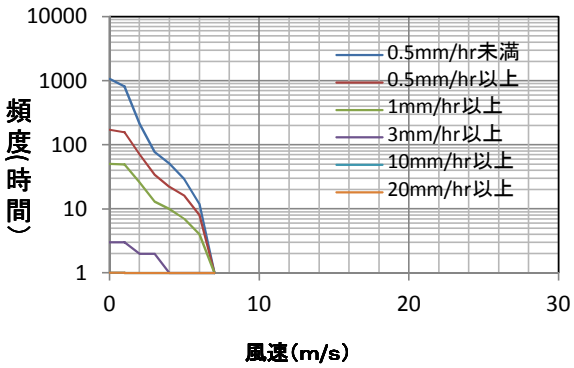
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



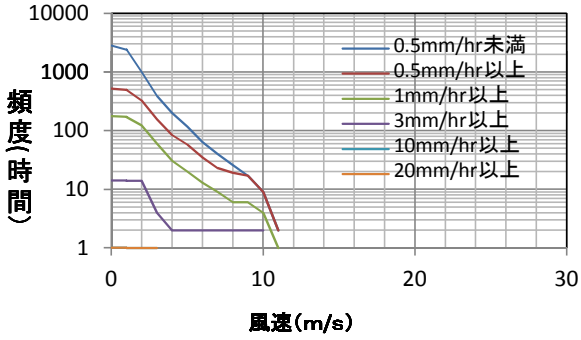
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



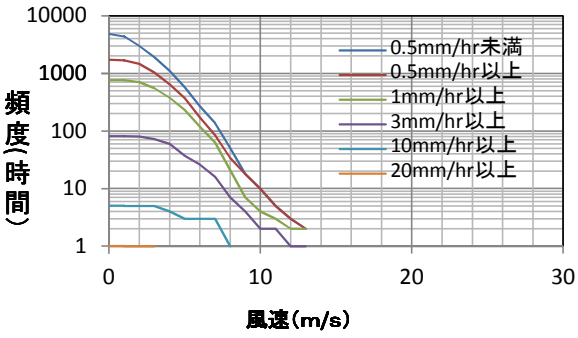
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1611	1172	650	98	3
2以上3未満	647	535	255	23	0
3以上5未満	599	461	153	6	0
5以上10未満	518	334	53	0	0
10以上23未満	181	70	5	0	0
24以上	11	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	200
2以上3未満	164
3以上5未満	135
5以上8未満	79
8以上15未満	40
15以上30未満	13
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇都宮（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1547.3	32.2	47.5	83.0	130.5	167.0	137.1	229.0	189.5	194.5	186.9	91.3	59.0
最大値	1718.0	108.0	75.0	145.0	205.5	316.5	212.0	362.5	516.5	298.5	490.0	192.5	152.5
最小値	1320.5	1.5	15.5	36.5	85.0	93.5	45.5	32.0	93.0	33.5	97.0	27.0	6.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	3.6	6.5	9.6	11.8	12.8	13.5	17.4	13.1	11.8	12.1	7.3	5.2
最大値	138	9	11	15	16	16	16	23	19	18	17	12	9
最小値	115	1	4	5	8	10	11	9	7	5	8	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1508.9	26.2	29.5	74.0	128.3	167.0	137.1	229.0	189.5	194.5	186.9	91.3	55.9
最大値	1688.5	107.0	66.0	129.5	191.5	316.5	212.0	362.5	516.5	298.5	490.0	192.5	152.5
最小値	1289.5	0.0	7.0	36.5	85.0	93.5	45.5	32.0	93.0	33.5	97.0	27.0	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.7	2.7	4.5	9.1	11.8	12.8	13.5	17.4	13.1	11.8	12.1	7.3	4.6
最大値	133	7	7	15	16	16	16	23	19	18	17	12	9
最小値	109	0	2	5	8	10	11	9	7	5	8	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.2	7.5	8.4	11.1	13.0	10.4	13.6	14.4	16.6	14.7	12.5	12.8
最大値	17.0	24.0	12.0	16.0	21.0	19.0	33.0	27.0	27.0	29.0	17.0	28.0
最小値	0.0	2.0	5.0	7.0	8.0	3.0	4.0	7.0	7.0	10.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	499.6	606.1	372.2	413.9	120.8	160.3	54.2	83.0	23.3	45.1
最大値	610.3	690.0	488.8	490.0	162.3	181.0	88.6	103.0	41.4	63.0

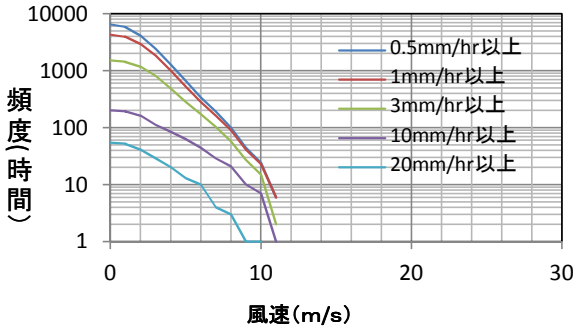
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	35.2	35.2	35.2	24.0	12.2
	日時	2004年9月25日17時	2004年9月25日17時	2004年9月25日17時	2011年9月21日18時	2008年8月29日21時
2	壁面雨量	34.9	28.6	34.9	16.7	9.9
	日時	2003年8月5日14時	2008年8月16日17時	2003年8月5日14時	2005年7月18日21時	2006年12月27日1時
3	壁面雨量	28.6	22.6	24.0	15.5	6.0
	日時	2008年8月16日17時	2003年9月11日20時	2011年9月21日18時	2010年7月22日18時	2008年8月13日18時
4	壁面雨量	24.0	22.0	18.2	12.6	5.1
	日時	2011年9月21日18時	2012年8月11日17時	2005年5月23日16時	2012年6月19日23時	2012年4月3日20時
5	壁面雨量	22.6	18.4	16.5	10.5	4.6
	日時	2003年9月11日20時	2009年10月8日5時	2006年8月29日19時	2007年9月7日6時	2011年7月19日9時
6	壁面雨量	22.0	18.1	15.8	9.4	4.5
	日時	2012年8月11日17時	2005年5月23日15時	2012年6月19日22時	2012年10月11日17時	2007年8月5日16時
7	壁面雨量	18.4	17.0	13.4	8.6	4.2
	日時	2009年10月8日5時	2011年8月24日17時	2007年8月22日17時	2004年9月30日3時	2008年8月28日23時
8	壁面雨量	18.2	16.9	13.1	8.3	4.0
	日時	2005年5月23日16時	2012年9月4日16時	2011年9月21日17時	2010年8月18日14時	2005年8月7日18時
9	壁面雨量	18.1	16.7	12.6	8.0	3.6
	日時	2005年5月23日15時	2004年10月20日22時	2011年9月21日15時	2008年9月4日14時	2010年6月16日7時
10	壁面雨量	17.0	16.5	12.6	7.2	3.5
	日時	2011年8月24日17時	2006年8月29日19時	2012年6月19日23時	2007年9月7日5時	2008年8月16日18時

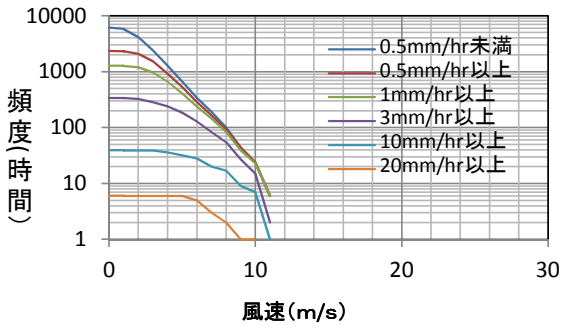
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇都宮（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

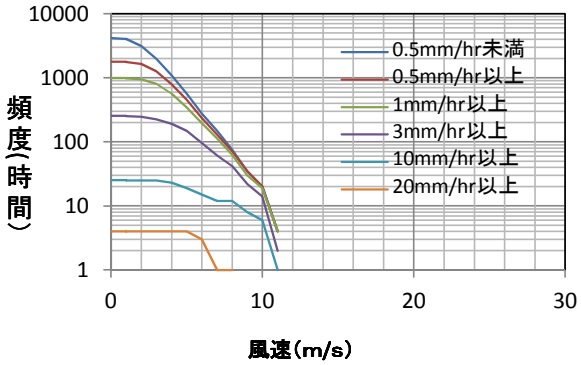
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



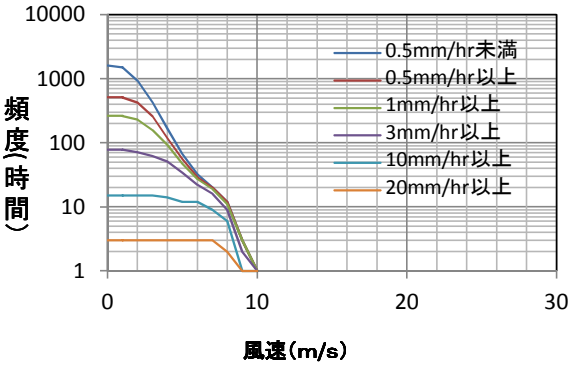
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



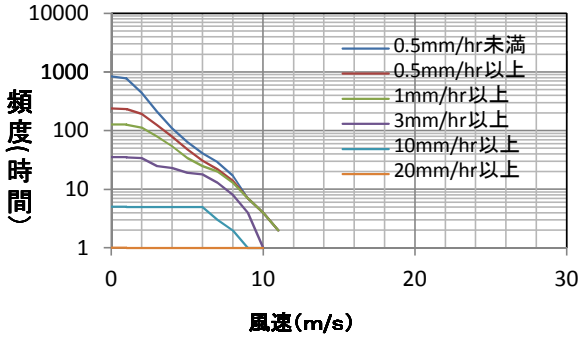
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



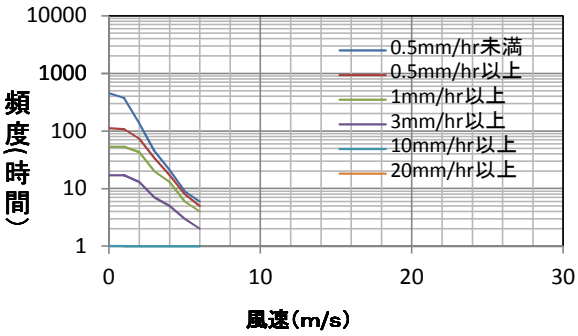
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	847	619	366	110	17
2以上3未満	337	274	171	22	2
3以上5未満	313	234	116	9	0
5以上10未満	265	188	54	2	0
10以上23未満	144	77	5	0	0
24以上	11	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	269
2以上3未満	183
3以上5未満	102
5以上8未満	33
8以上15未満	9
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福井（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2354.5	273.6	169.8	183.3	127.6	166.8	136.8	271.5	143.2	207.5	143.0	191.8	339.8
最大値	2731.0	445.0	259.5	241.0	221.0	365.5	242.0	637.0	251.0	347.0	246.0	284.5	684.0
最小値	1964.5	134.0	97.0	113.0	61.5	53.5	32.0	137.5	45.0	72.0	79.5	151.0	210.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	190.6	23.6	20.3	19.3	13.8	12.8	11	14.3	9.2	11.9	11.7	18.2	24.5
最大値	209	30	26	24	20	15	15	23	14	15	14	22	29
最小値	174	17	16	14	12	5	7	7	5	6	9	16	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1962.1	106.5	99.4	141.6	127.2	166.8	136.8	271.5	143.2	207.5	143.0	188.7	230.0
最大値	2234.0	168.5	136.5	193.0	221.0	365.5	242.0	637.0	251.0	347.0	246.0	284.5	319.0
最小値	1618.0	52.0	57.5	56.0	61.5	53.5	32.0	137.5	45.0	72.0	79.5	151.0	160.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.1	17	15.8	16.3	13.8	12.8	11	14.3	9.2	11.9	11.7	18.2	23.1
最大値	191	24	20	23	20	15	15	23	14	15	14	22	28
最小値	152	11	9	8	12	5	7	7	5	6	9	16	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	6.4	9.0	9.0	12.8	13.1	20.0	15.4	16.8	12.4	10.5	10.0
最大値	8.0	8.0	13.0	14.0	24.0	27.0	34.0	23.0	27.0	18.0	13.0	13.0
最小値	3.0	5.0	5.0	5.0	7.0	5.0	10.0	9.0	6.0	7.0	9.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	473.2	942.5	160.6	282.2	79.0	170.4	200.4	447.3	131.0	254.3
最大値	676.9	1135.0	250.5	350.0	119.8	227.0	252.6	503.0	224.4	318.0

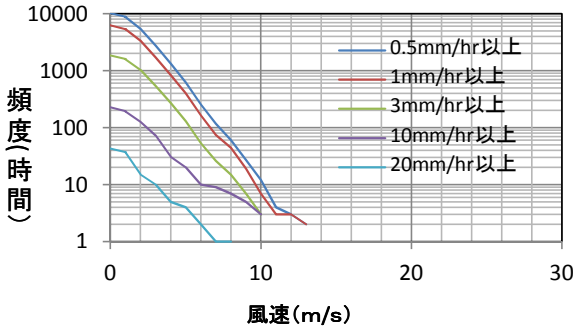
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.2	20.8	7.8	13.1	38.2
	日時	2004年7月18日7時	2004年10月20日18時	2004年5月17日3時	2004年8月31日1時	2004年7月18日7時
2	壁面雨量	20.8	19.4	7.7	13.1	18.5
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日19時	2009年6月22日17時	2004年8月31日2時	2004年7月18日5時
3	壁面雨量	19.4	17.0	7.4	8.8	13.6
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日20時	2005年7月15日19時	2007年6月29日14時	2012年8月13日17時
4	壁面雨量	18.5	13.0	6.8	7.8	12.6
	日時	2004年7月18日5時	2005年8月15日13時	2012年7月13日19時	2004年5月17日3時	2004年2月22日19時
5	壁面雨量	17.0	12.4	5.7	7.2	10.3
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日17時	2007年6月24日14時	2005年7月4日2時	2010年3月21日1時
6	壁面雨量	13.6	11.3	5.4	7.0	9.6
	日時	2012年8月13日17時	2008年7月8日7時	2007年5月17日8時	2006年7月16日1時	2009年8月2日4時
7	壁面雨量	13.1	9.4	5.2	6.7	8.0
	日時	2004年8月31日1時	2011年9月21日6時	2004年9月14日5時	2004年9月14日6時	2004年9月29日22時
8	壁面雨量	13.1	8.1	5.0	6.5	7.2
	日時	2004年8月31日2時	2004年10月20日16時	2004年7月9日19時	2011年10月15日3時	2005年7月4日2時
9	壁面雨量	13.0	8.0	4.7	6.5	6.8
	日時	2005年8月15日13時	2004年9月29日22時	2011年7月7日19時	2012年9月6日6時	2010年12月3日13時
10	壁面雨量	12.6	7.3	4.3	6.2	6.6
	日時	2004年2月22日19時	2007年8月28日7時	2003年8月26日7時	2004年8月31日3時	2009年7月22日0時

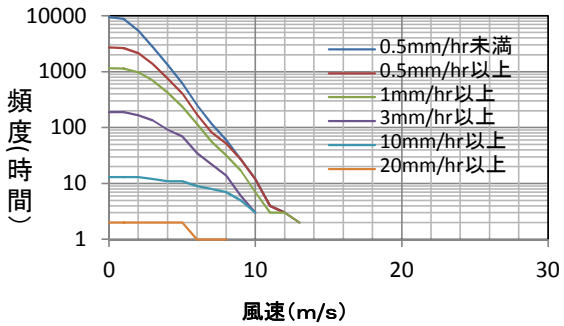
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福井（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

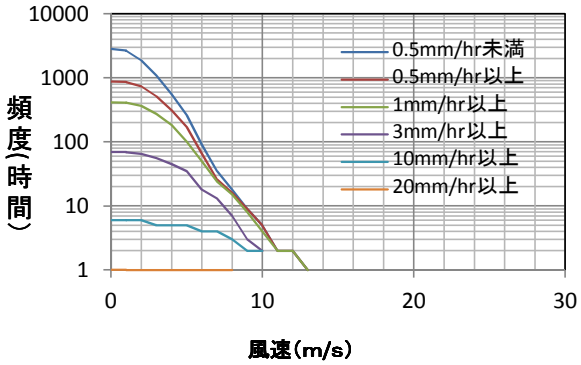
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



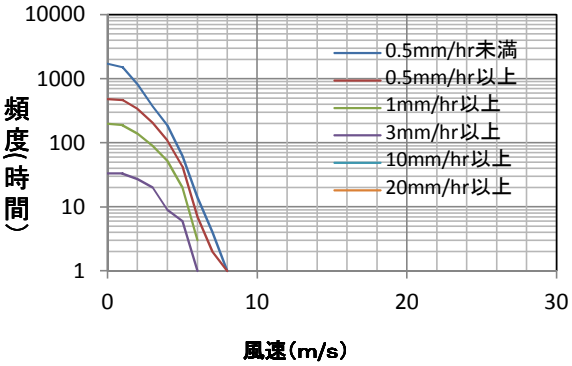
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



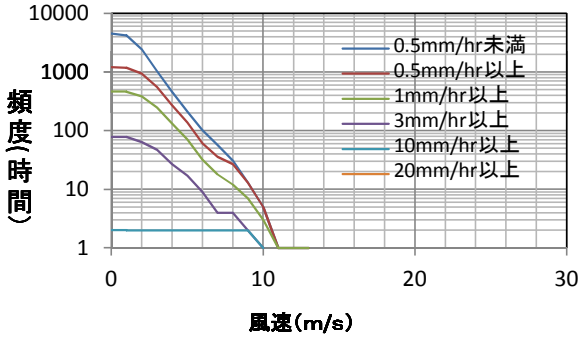
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



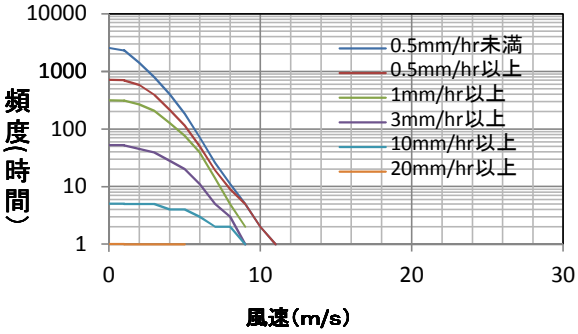
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1685	1299	632	102	7
2以上3未満	669	494	194	36	2
3以上5未満	589	402	127	9	0
5以上10未満	426	275	56	4	0
10以上23未満	176	63	3	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	211
2以上3未満	171
3以上5未満	131
5以上8未満	72
8以上15未満	34
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1779.3	86.9	101.8	132.7	124.6	149.5	146.6	262.8	200.1	184.2	157.2	112.0	121.3
最大値	2214.0	148.0	159.0	191.5	197.0	341.0	215.0	520.5	336.0	414.5	482.0	225.0	188.5
最小値	1428.0	57.0	46.5	61.0	44.5	69.5	76.0	53.0	96.0	59.0	84.0	66.0	58.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	168.4	17.3	15.4	15.6	12.8	12.3	12.8	16.3	12.8	13.2	10.5	12.4	17
最大値	179	22	19	22	17	15	19	24	18	22	17	16	22
最小値	153	11	11	10	9	9	10	8	6	6	8	9	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1509.5	8.3	34.8	90.3	118.0	149.5	146.6	262.8	200.1	184.2	157.2	106.0	51.9
最大値	1982.0	39.5	72.5	130.0	182.5	341.0	215.0	520.5	336.0	414.5	482.0	225.0	97.5
最小値	1145.5	0.0	1.5	33.5	44.0	69.5	76.0	53.0	96.0	59.0	84.0	60.0	3.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.3	2.1	4.5	10.1	12.2	12.3	12.8	16.3	12.8	13.2	10.5	11.5	8
最大値	136	5	7	17	16	15	19	24	18	22	17	15	12
最小値	118	0	1	4	7	9	10	8	6	6	8	8	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	7.3	9.0	10.0	11.9	12.1	15.5	16.0	13.9	14.0	9.1	6.2
最大値	16.0	18.0	14.0	17.0	24.0	20.0	26.0	24.0	19.0	28.0	15.0	10.0
最小値	0.0	2.0	6.0	4.0	7.0	6.0	7.0	11.0	6.0	8.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	197.9	506.0	71.3	202.4	74.3	199.0	49.1	96.1	48.1	117.9
最大値	329.9	612.0	97.1	253.0	111.9	244.0	162.0	157.0	82.0	140.0

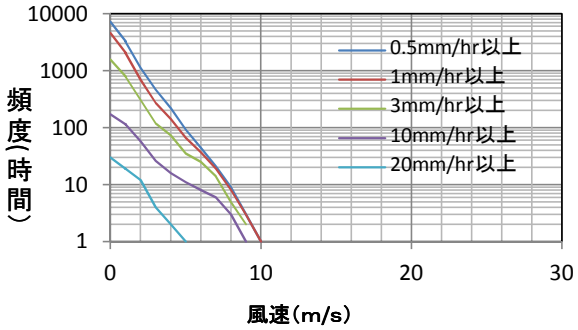
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.1	22.1	22.1	16.3	14.1
	日時	2007年8月19日15時	2007年8月19日15時	2007年8月19日15時	2004年9月8日2時	2004年10月20日19時
2	壁面雨量	16.3	14.9	13.5	12.4	11.0
	日時	2004年9月8日2時	2009年6月22日22時	2009年8月18日15時	2004年8月31日1時	2004年8月9日14時
3	壁面雨量	14.9	12.6	9.5	9.7	8.5
	日時	2009年6月22日22時	2010年8月6日16時	2012年8月31日16時	2004年8月31日0時	2005年8月5日16時
4	壁面雨量	14.1	9.5	8.5	8.5	8.0
	日時	2004年10月20日19時	2012年8月31日16時	2011年8月24日22時	2005年8月5日16時	2012年4月3日16時
5	壁面雨量	13.5	8.7	6.0	8.5	6.3
	日時	2009年8月18日15時	2012年7月12日3時	2005年8月5日17時	2011年8月24日22時	2011年4月23日17時
6	壁面雨量	12.6	7.5	5.1	8.2	6.2
	日時	2010年8月6日16時	2004年10月20日20時	2004年6月21日15時	2004年8月31日2時	2009年8月7日15時
7	壁面雨量	12.4	7.1	4.3	7.9	5.6
	日時	2004年8月31日1時	2006年8月7日14時	2012年7月20日15時	2008年8月28日19時	2004年10月20日22時
8	壁面雨量	11.0	6.3	4.2	7.3	5.4
	日時	2004年8月9日14時	2011年4月23日17時	2006年8月7日15時	2004年12月5日3時	2006年4月20日6時
9	壁面雨量	9.7	6.2	4.2	6.5	5.4
	日時	2004年8月31日0時	2009年8月7日15時	2009年7月29日22時	2012年4月3日15時	2012年9月30日20時
10	壁面雨量	9.5	5.4	4.1	5.2	5.2
	日時	2012年8月31日16時	2012年9月30日20時	2012年8月25日15時	2012年7月29日22時	2012年7月29日22時

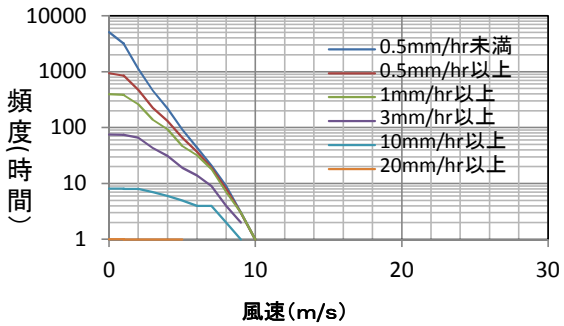
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高山（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

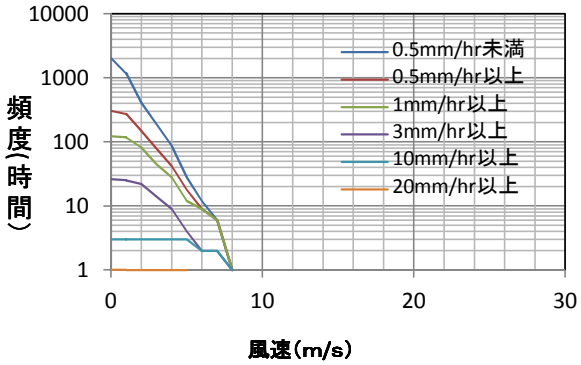
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



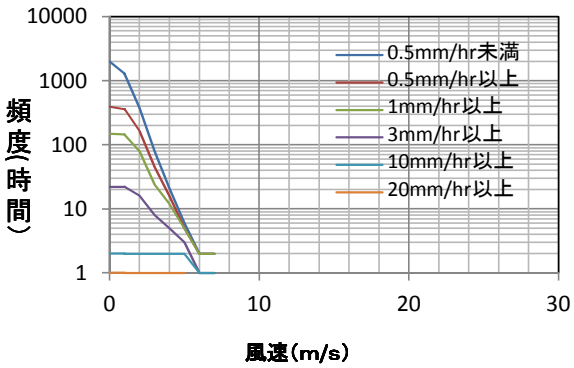
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



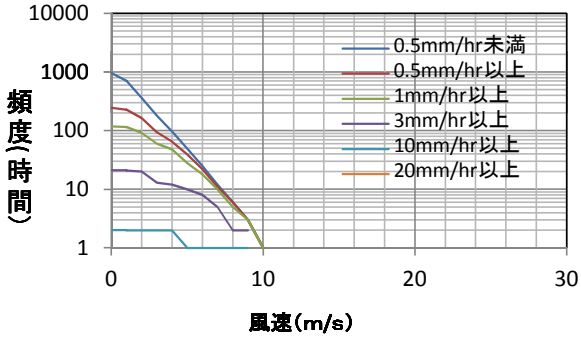
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



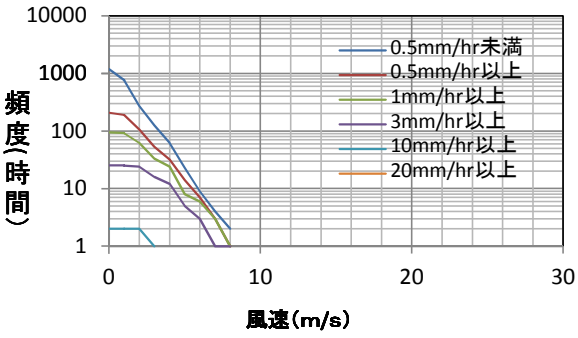
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1011	696	391	111	13
2以上3未満	380	331	166	14	1
3以上5未満	333	278	137	6	0
5以上10未満	312	213	54	2	0
10以上23未満	144	69	5	0	0
24以上	9	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	268
2以上3未満	243
3以上5未満	157
5以上8未満	53
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松本（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1070.2	28.8	53.1	78.8	76.6	112.8	100.7	144.2	111.5	128.1	123.8	67.9	44.2
最大値	1357.5	82.5	101.0	129.5	130.5	243.5	160.0	366.5	184.0	210.0	388.5	170.0	83.5
最小値	653.0	1.5	24.0	40.5	14.5	29.5	63.0	32.5	52.5	48.0	31.0	19.5	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	108.8	5.2	8	9.7	9.1	9.8	10.6	14	10.9	9.2	8.5	7.1	6.7
最大値	122	9	10	16	14	12	17	21	16	16	13	14	10
最小値	97	2	6	6	6	8	7	6	5	5	6	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	978.0	9.6	24.8	52.6	70.9	112.8	100.7	144.2	111.5	128.1	123.8	66.5	32.8
最大値	1225.0	29.0	42.0	85.5	115.5	243.5	160.0	366.5	184.0	210.0	388.5	170.0	59.5
最小値	562.0	0.0	2.0	25.5	14.5	29.5	63.0	32.5	52.5	48.0	31.0	19.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	96.1	1.3	4	7.7	8.9	9.8	10.6	14	10.9	9.2	8.5	7	4.2
最大値	106	4	6	12	14	12	17	21	16	16	13	14	7
最小値	83	0	2	3	6	8	7	6	5	5	6	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.5	6.0	6.9	8.4	11.2	10.0	10.0	10.4	13.5	13.5	9.1	8.5
最大値	28.0	14.0	11.0	14.0	20.0	16.0	22.0	16.0	18.0	30.0	13.0	30.0
最小値	0.0	1.0	4.0	2.0	3.0	4.0	5.0	5.0	8.0	4.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	166.0	411.0	76.9	160.4	20.3	56.7	56.9	145.1	46.9	136.3
最大値	212.9	511.0	99.8	205.0	26.7	78.0	91.6	197.0	68.1	164.0

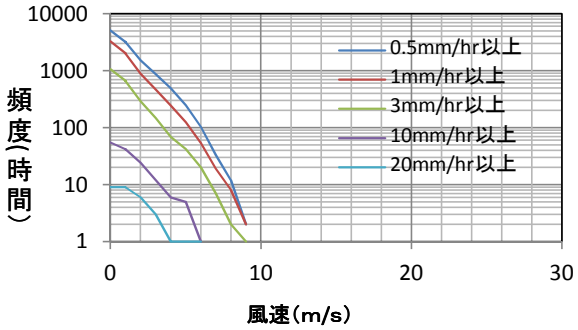
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	13.3	8.3	19.5	19.5
	日時	2010年8月2日17時	2012年8月30日15時	2003年5月23日14時	2010年8月2日17時	2010年8月2日17時
2	壁面雨量	13.3	8.3	5.5	8.3	3.4
	日時	2012年8月30日15時	2008年8月5日16時	2008年7月27日15時	2003年5月23日14時	2012年8月17日17時
3	壁面雨量	8.3	7.1	5.1	6.6	3.3
	日時	2003年5月23日14時	2007年9月6日22時	2009年7月8日7時	2004年8月31日2時	2012年4月3日17時
4	壁面雨量	8.3	7.0	4.8	5.5	2.9
	日時	2008年8月5日16時	2007年9月6日23時	2003年4月26日2時	2008年7月27日15時	2006年10月23日23時
5	壁面雨量	7.1	6.3	4.5	5.1	2.9
	日時	2007年9月6日22時	2012年9月30日19時	2006年8月26日18時	2009年7月8日7時	2011年5月29日17時
6	壁面雨量	7.0	6.1	4.2	4.8	2.8
	日時	2007年9月6日23時	2012年9月30日20時	2008年7月3日23時	2003年4月26日2時	2008年9月22日0時
7	壁面雨量	6.6	5.9	3.3	4.6	2.7
	日時	2004年8月31日2時	2004年10月20日17時	2008年8月5日15時	2004年8月31日3時	2004年2月22日22時
8	壁面雨量	6.3	5.8	3.2	4.0	2.7
	日時	2012年9月30日19時	2012年8月17日16時	2007年3月30日6時	2004年8月31日1時	2006年12月27日1時
9	壁面雨量	6.1	5.5	2.9	3.5	2.7
	日時	2012年9月30日20時	2007年9月6日21時	2012年7月12日18時	2010年7月14日4時	2008年6月23日13時
10	壁面雨量	5.9	5.3	2.9	3.2	2.7
	日時	2004年10月20日17時	2008年7月9日15時	2012年8月23日21時	2004年8月31日5時	2011年5月29日15時

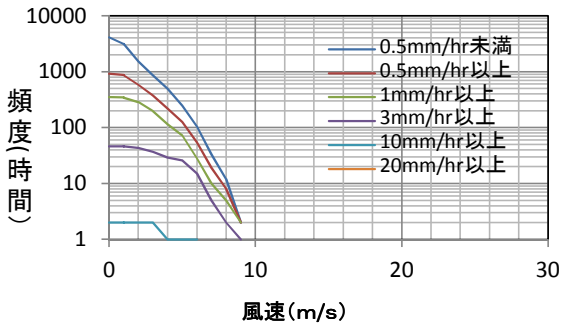
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松本（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

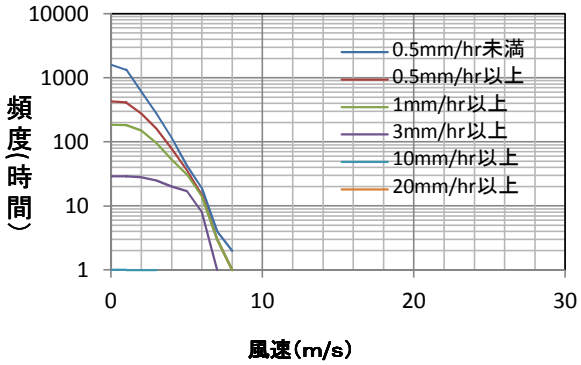
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



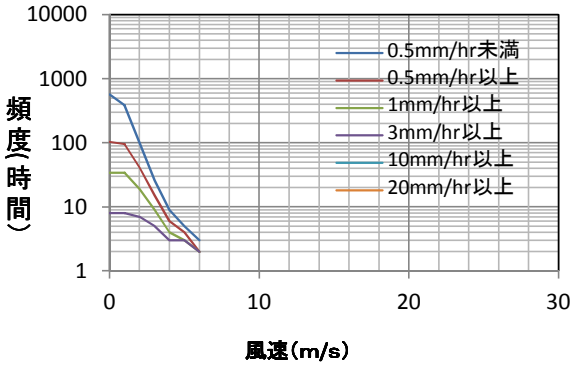
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



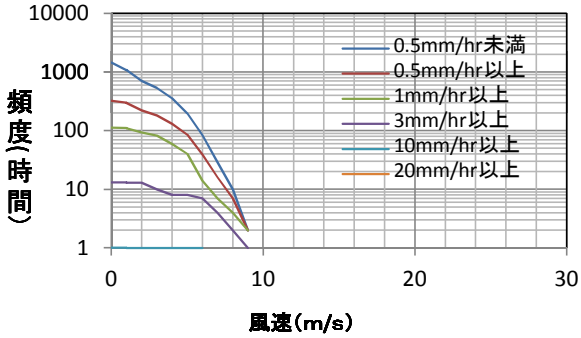
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



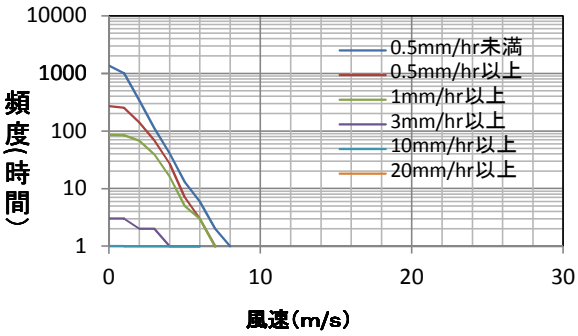
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	648	432	259	38	4
2以上3未満	234	216	110	5	0
3以上5未満	243	196	69	2	0
5以上10未満	235	158	40	0	0
10以上23未満	108	47	9	0	0
24以上	5	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	184
3以上5未満	81
5以上8未満	21
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 諏訪（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1327.9	32.9	66.0	93.9	91.3	140.4	136.1	222.9	150.4	150.8	128.0	75.5	40.1
最大値	1545.5	93.5	105.5	159.5	169.5	255.0	247.5	506.5	271.0	289.0	350.5	182.5	75.0
最小値	826.0	1.0	31.0	66.5	30.0	61.0	84.0	43.0	35.0	63.0	61.5	17.5	7.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.6	5.5	7.2	10.2	10.5	12	12.8	15	12	10.8	8.4	7.9	6.3
最大値	137	11	9	17	15	15	17	22	17	17	13	16	9
最小値	105	2	6	6	8	9	10	6	6	7	5	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1243.7	10.3	38.2	73.5	85.8	140.0	136.1	222.9	150.4	150.8	128.0	74.9	33.2
最大値	1497.0	38.5	77.0	124.5	148.5	255.0	247.5	506.5	271.0	289.0	350.5	182.5	63.5
最小値	752.5	0.0	0.0	34.0	29.0	61.0	84.0	43.0	35.0	63.0	61.5	17.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.3	1.6	4	7.8	10.4	12	12.8	15	12	10.8	8.4	7.9	4.6
最大値	124	4	7	13	14	15	17	22	17	17	13	16	7
最小値	95	0	0	4	8	9	10	6	6	7	5	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.8	8.7	10.0	8.3	11.7	10.8	14.8	12.1	14.2	14.6	9.1	6.0
最大値	15.0	19.0	17.0	13.0	20.0	18.0	34.0	19.0	26.0	27.0	12.0	9.0
最小値	0.0	0.0	7.0	3.0	5.0	5.0	7.0	6.0	8.0	6.0	4.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	341.6	548.5	95.4	153.1	114.4	180.2	104.3	193.6	139.3	189.0
最大値	468.8	653.0	120.3	238.0	168.8	228.0	177.5	236.0	201.5	243.0

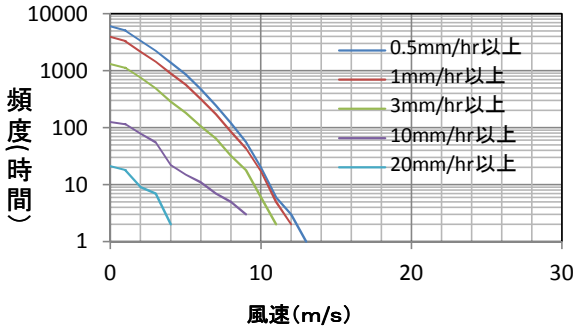
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.2	13.0	15.2	10.6	14.4
	日時	2011年8月13日17時	2009年6月23日0時	2011年8月13日17時	2004年6月21日15時	2006年7月19日3時
2	壁面雨量	14.4	12.2	10.6	10.4	12.2
	日時	2006年7月19日3時	2007年7月30日19時	2004年6月21日15時	2004年8月31日3時	2007年7月30日19時
3	壁面雨量	13.0	10.8	9.9	9.6	10.2
	日時	2009年6月23日0時	2012年3月31日12時	2012年8月17日14時	2008年7月28日8時	2009年10月8日8時
4	壁面雨量	12.2	9.0	8.7	8.7	10.1
	日時	2007年7月30日19時	2009年10月8日1時	2004年6月21日14時	2004年6月21日14時	2008年8月12日22時
5	壁面雨量	10.8	8.3	7.0	7.0	8.9
	日時	2012年3月31日12時	2008年6月22日18時	2004年6月21日16時	2004年6月21日16時	2006年7月19日2時
6	壁面雨量	10.6	8.0	6.6	6.6	8.3
	日時	2004年6月21日15時	2012年9月30日20時	2004年8月31日2時	2004年8月31日2時	2008年6月22日18時
7	壁面雨量	10.4	6.5	6.6	6.6	8.2
	日時	2004年8月31日3時	2012年6月19日21時	2005年7月4日7時	2005年7月4日7時	2011年9月21日14時
8	壁面雨量	10.2	5.9	6.4	6.5	8.1
	日時	2009年10月8日8時	2011年7月12日18時	2005年7月4日8時	2010年7月1日19時	2008年5月20日6時
9	壁面雨量	10.1	5.6	6.2	6.4	7.8
	日時	2008年8月12日22時	2004年10月8日21時	2003年5月31日9時	2004年8月31日4時	2004年10月20日20時
10	壁面雨量	9.9	4.8	6.1	6.4	7.5
	日時	2012年8月17日14時	2011年9月20日16時	2011年9月3日16時	2005年7月4日8時	2011年5月22日11時

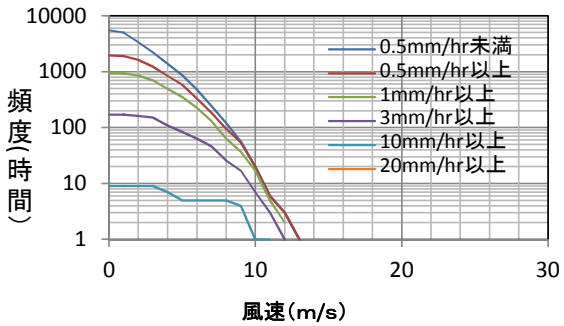
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 諏訪（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

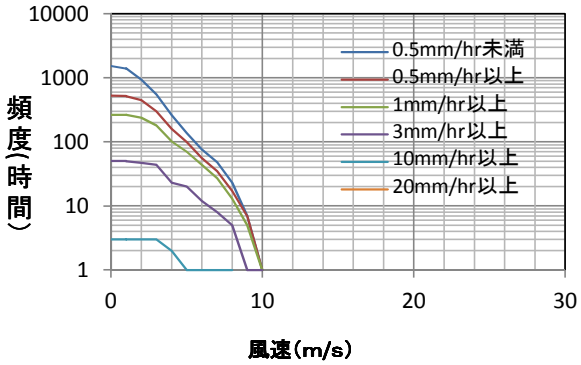
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



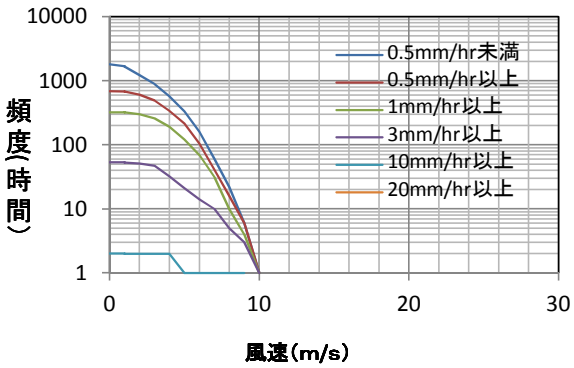
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



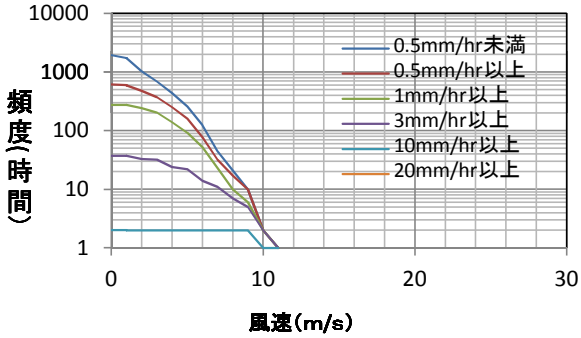
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



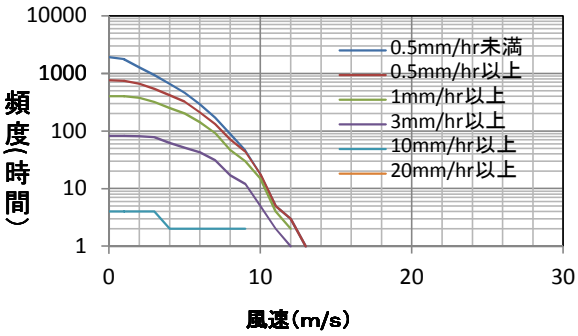
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	702	580	342	67	6
2以上3未満	318	270	145	19	0
3以上5未満	308	247	92	4	0
5以上10未満	285	183	42	1	0
10以上23未満	111	56	9	0	0
24以上	9	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	213
3以上5未満	105
5以上8未満	20
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **軽井沢（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1238.2	30.0	46.4	66.2	83.7	133.3	132.5	214.6	120.2	174.5	133.4	63.9	39.7
最大値	1413.5	60.0	78.0	121.5	185.5	233.0	224.5	394.5	220.5	495.0	360.0	157.0	85.0
最小値	1001.0	5.5	26.0	39.0	36.0	64.0	82.5	113.0	41.0	39.0	48.0	25.0	12.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.2	6.4	7.7	9.8	11	12.3	14	19.3	12.6	12.2	10.6	7.2	7.1
最大値	146	12	11	17	16	17	19	27	24	16	15	14	11
最小値	115	3	5	4	7	8	12	12	6	7	6	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1101.9	4.4	10.7	26.1	71.3	133.3	132.5	214.6	120.2	174.5	133.4	60.4	20.6
最大値	1323.5	30.0	26.0	51.0	183.0	233.0	224.5	394.5	220.5	495.0	360.0	157.0	66.5
最小値	839.5	0.0	0.0	12.0	12.5	64.0	82.5	113.0	41.0	39.0	48.0	25.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.1	0.4	1.9	4	9.8	12.3	14	19.3	12.6	12.2	10.6	6.6	2.4
最大値	116	3	4	7	13	17	19	27	24	16	15	14	4
最小値	100	0	0	1	7	8	12	12	6	7	6	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.4	3.7	8.6	7.0	11.0	9.5	11.3	9.4	14.5	12.6	8.6	7.7
最大値	14.0	8.0	27.0	15.0	19.0	15.0	23.0	14.0	41.0	26.0	12.0	17.0
最小値	0.0	0.0	4.0	2.0	5.0	5.0	8.0	5.0	6.0	6.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	145.6	471.0	77.6	234.0	91.5	284.2	17.5	67.5	24.5	89.3
最大値	246.1	531.0	133.5	300.0	196.8	347.0	24.4	85.0	35.1	108.0

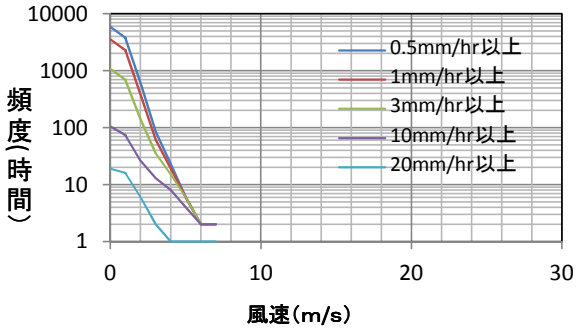
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	19.5	19.5	2.8	4.0
	日時	2007年9月6日22時	2007年9月6日22時	2007年9月6日22時	2012年7月7日16時	2004年2月22日23時
2	壁面雨量	13.5	13.5	13.5	2.6	2.8
	日時	2007年9月6日21時	2007年9月6日21時	2007年9月6日21時	2012年9月30日21時	2009年7月8日7時
3	壁面雨量	10.7	8.4	10.7	2.3	2.6
	日時	2007年9月6日5時	2010年7月1日17時	2007年9月6日5時	2006年5月20日14時	2006年12月27日0時
4	壁面雨量	10.0	6.1	10.0	2.0	2.6
	日時	2007年9月6日23時	2007年9月6日20時	2007年9月6日23時	2004年9月4日16時	2006年12月27日1時
5	壁面雨量	9.5	6.0	9.5	1.9	2.6
	日時	2005年8月7日17時	2004年7月9日17時	2005年8月7日17時	2010年9月23日8時	2012年9月30日21時
6	壁面雨量	8.4	5.6	8.3	1.9	2.4
	日時	2010年7月1日17時	2008年8月30日6時	2007年9月6日6時	2011年9月21日18時	2004年10月20日22時
7	壁面雨量	8.3	5.3	6.4	1.7	2.4
	日時	2007年9月6日6時	2012年6月19日21時	2007年9月6日14時	2003年7月25日17時	2007年5月10日14時
8	壁面雨量	6.4	5.2	6.1	1.6	2.3
	日時	2007年9月6日14時	2010年7月16日15時	2007年9月6日20時	2004年5月31日17時	2006年5月20日14時
9	壁面雨量	6.1	5.1	5.6	1.6	2.3
	日時	2007年9月6日20時	2007年9月7日0時	2008年8月30日6時	2011年7月10日14時	2012年3月31日12時
10	壁面雨量	6.0	5.0	5.5	1.5	2.0
	日時	2004年7月9日17時	2012年6月19日20時	2008年7月27日16時	2007年9月12日7時	2004年7月10日14時

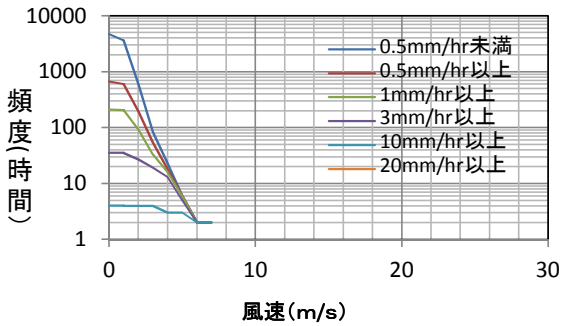
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **軽井沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

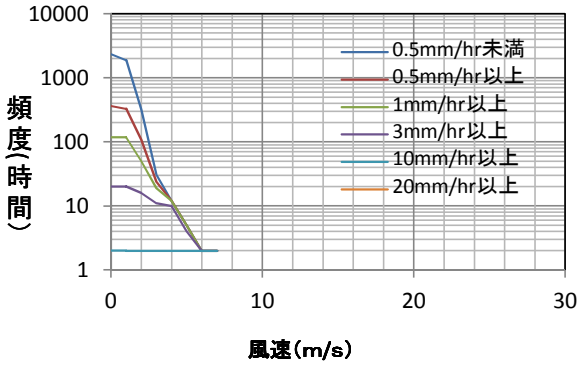
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



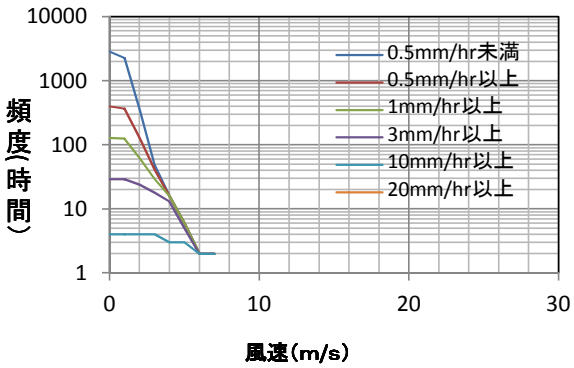
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



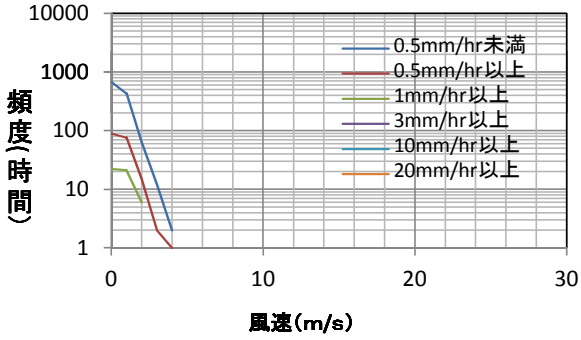
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



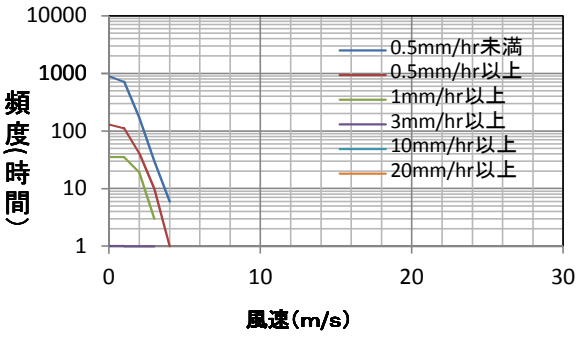
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	826	628	335	62	9
2以上3未満	348	259	127	10	0
3以上5未満	318	229	68	3	0
5以上10未満	240	135	19	2	0
10以上23未満	91	49	11	0	0
24以上	14	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	261
2以上3未満	177
3以上5未満	117
5以上8未満	43
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **前橋（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1252.0	22.3	28.5	55.5	78.1	124.1	124.3	227.8	156.8	202.9	134.0	56.1	41.9
最大値	1490.5	67.0	62.0	117.5	155.0	197.0	225.0	376.0	279.0	450.0	392.5	111.5	114.5
最小値	986.0	0.0	9.0	25.0	29.0	40.0	45.0	45.5	31.5	20.5	63.0	7.0	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118	2.6	5.4	8.1	10.2	11.5	13.5	18.3	13.5	12.2	10.4	7.2	5.1
最大値	135	7	9	16	16	15	17	25	23	15	17	16	10
最小値	105	0	3	4	6	9	11	9	5	5	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1217.4	14.2	17.7	45.4	76.2	124.1	124.3	227.8	156.8	202.9	134.0	56.1	38.0
最大値	1478.5	66.0	61.5	78.5	155.0	197.0	225.0	376.0	279.0	450.0	392.5	111.5	114.5
最小値	979.0	0.0	3.5	25.0	29.0	40.0	45.0	45.5	31.5	20.5	63.0	7.0	4.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.1	1.8	4	7.7	10.2	11.5	13.5	18.3	13.5	12.2	10.4	7.2	4.8
最大値	130	6	7	14	16	15	17	25	23	15	17	16	10
最小値	104	0	2	4	6	9	11	9	5	5	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	4.0	5.9	7.5	10.9	9.5	12.1	11.1	15.9	12.3	8.5	7.5
最大値	11.0	12.0	7.0	12.0	17.0	17.0	19.0	17.0	41.0	23.0	20.0	19.0
最小値	0.0	1.0	5.0	4.0	3.0	3.0	5.0	6.0	4.0	5.0	2.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	242.6	526.1	90.6	180.4	83.1	142.3	50.6	138.2	88.0	228.9
最大値	297.6	633.0	118.4	248.0	115.7	204.0	66.2	191.0	117.7	308.0

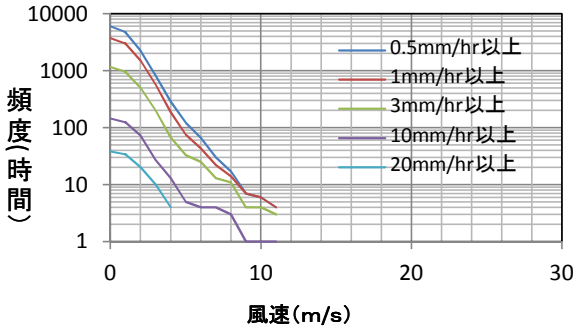
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	14.8	14.8	11.9	10.8	13.5
	日時	2011年7月9日17時	2011年7月9日17時	2007年9月10日20時	2007年8月6日19時	2007年8月6日18時
2	壁面雨量	13.5	13.5	11.5	10.5	13.3
	日時	2007年8月6日18時	2007年8月6日18時	2012年6月19日21時	2006年7月8日22時	2008年7月27日16時
3	壁面雨量	13.3	12.6	10.6	10.4	10.1
	日時	2008年7月27日16時	2010年8月24日19時	2006年7月7日22時	2010年7月24日19時	2005年8月14日18時
4	壁面雨量	12.6	11.9	10.5	7.0	9.2
	日時	2010年8月24日19時	2007年9月10日20時	2006年7月8日22時	2012年7月28日20時	2008年8月16日18時
5	壁面雨量	11.9	9.2	10.4	6.8	6.9
	日時	2007年9月10日20時	2008年8月16日18時	2010年7月24日19時	2010年6月20日21時	2008年5月20日7時
6	壁面雨量	11.5	8.6	9.0	6.2	6.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月22日22時	2012年6月19日22時	2012年7月7日17時	2005年7月30日22時
7	壁面雨量	10.8	7.6	8.8	4.9	6.4
	日時	2007年8月6日19時	2004年8月7日14時	2008年6月12日6時	2009年10月8日3時	2008年9月22日3時
8	壁面雨量	10.6	6.8	8.7	4.4	5.8
	日時	2006年7月7日22時	2008年9月6日21時	2012年6月19日20時	2011年7月20日17時	2011年9月21日18時
9	壁面雨量	10.5	6.8	8.5	4.1	4.9
	日時	2006年7月8日22時	2011年8月14日18時	2007年9月6日22時	2011年9月2日2時	2008年8月14日17時
10	壁面雨量	10.4	6.6	8.2	4.0	4.9
	日時	2010年7月24日19時	2005年7月30日22時	2011年9月21日15時	2011年9月2日13時	2009年10月8日3時

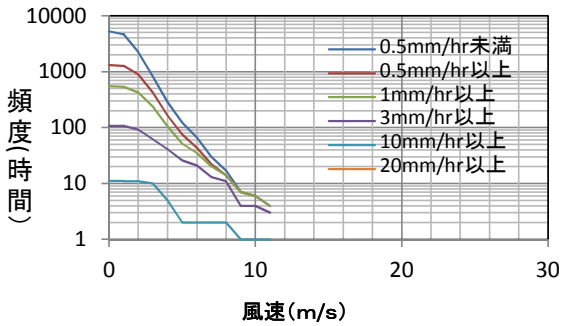
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **前橋（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

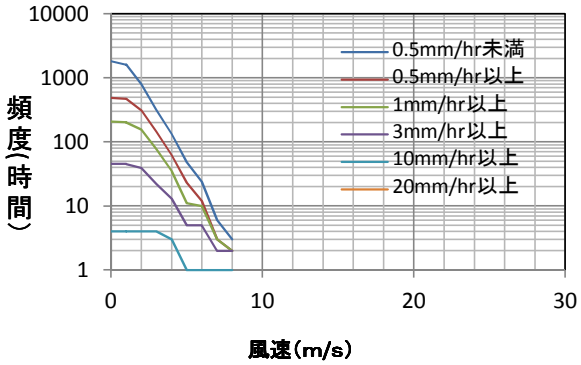
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



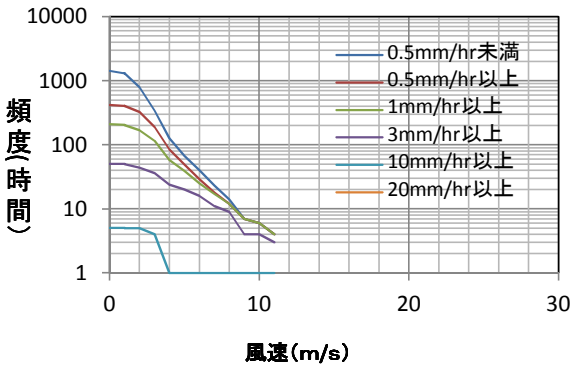
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



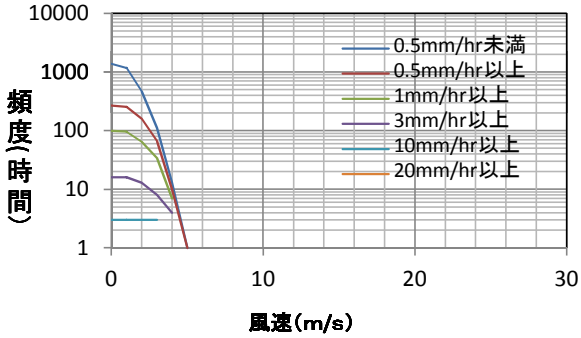
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



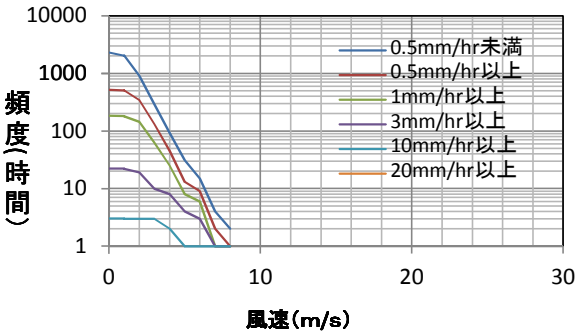
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	812	586	340	90	16
2以上3未満	369	270	133	20	0
3以上5未満	342	222	82	5	0
5以上10未満	220	153	35	0	0
10以上23未満	104	67	7	0	0
24以上	13	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	255
2以上3未満	149
3以上5未満	103
5以上8未満	29
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊谷（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1245.8	33.2	32.6	60.8	88.3	135.9	119.4	174.7	135.4	184.3	161.1	65.3	55.2
最大値	1438.5	114.0	57.5	121.5	184.0	230.5	178.5	329.5	363.5	280.0	513.5	146.5	162.5
最小値	1068.0	0.0	6.5	19.0	25.0	60.0	70.5	31.5	24.0	17.5	68.0	18.0	1.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.6	2.9	5.5	8.1	10.2	12.2	12.3	14.4	11	10.8	10.6	6.6	5
最大値	136	8	11	17	15	17	16	24	17	15	17	12	8
最小値	88	0	2	5	5	10	8	8	5	4	7	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1213.5	26.8	20.6	50.6	87.2	135.9	119.4	174.7	135.4	184.3	161.1	65.3	52.5
最大値	1437.0	113.5	56.0	76.0	184.0	230.5	178.5	329.5	363.5	280.0	513.5	146.5	162.5
最小値	1047.5	0.0	4.0	19.0	25.0	60.0	70.5	31.5	24.0	17.5	68.0	18.0	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.8	2.3	3.9	7.6	10.2	12.2	12.3	14.4	11	10.8	10.6	6.6	4.9
最大値	131	7	7	15	15	17	16	24	17	15	17	12	8
最小値	84	0	2	4	5	10	8	8	5	4	7	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.7	4.9	6.8	8.3	11.0	10.0	13.1	10.9	16.5	14.1	10.0	10.6
最大値	28.0	11.0	9.0	17.0	19.0	15.0	37.0	21.0	25.0	30.0	20.0	33.0
最小値	0.0	1.0	4.0	4.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	281.5	536.0	104.7	207.8	138.1	208.0	32.0	65.5	94.1	215.7
最大値	330.5	630.0	174.3	261.0	202.6	286.0	49.4	82.0	195.0	272.0

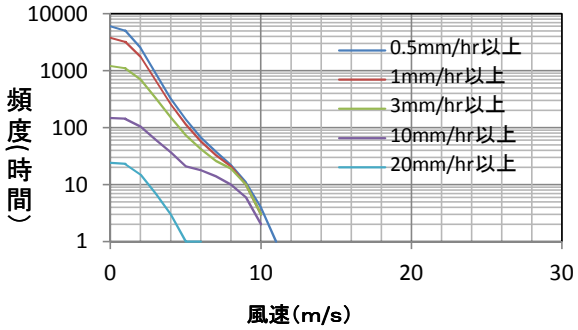
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.9	15.9	16.9	13.8	16.0
	日時	2007年9月7日3時	2008年8月16日19時	2007年9月7日3時	2011年9月21日17時	2006年5月20日15時
2	壁面雨量	16.6	9.9	16.6	9.4	8.1
	日時	2009年6月14日14時	2008年7月25日16時	2009年6月14日14時	2003年8月9日6時	2011年7月19日6時
3	壁面雨量	16.0	8.5	15.0	6.0	6.7
	日時	2006年5月20日15時	2007年7月15日10時	2005年7月16日21時	2006年6月28日18時	2007年6月10日7時
4	壁面雨量	15.9	7.6	13.8	5.7	6.4
	日時	2008年8月16日19時	2009年10月8日2時	2011年9月21日17時	2003年8月8日13時	2006年8月17日14時
5	壁面雨量	15.0	7.6	13.2	5.5	6.3
	日時	2005年7月16日21時	2009年10月8日3時	2007年9月6日22時	2009年7月27日14時	2006年12月26日20時
6	壁面雨量	13.8	7.2	12.6	5.1	6.2
	日時	2011年9月21日17時	2011年7月19日13時	2008年6月12日6時	2004年6月21日16時	2008年7月27日17時
7	壁面雨量	13.2	7.0	12.3	4.6	5.7
	日時	2007年9月6日22時	2011年7月30日2時	2012年6月19日22時	2004年6月21日17時	2004年10月9日17時
8	壁面雨量	12.6	6.6	12.2	4.6	5.5
	日時	2008年6月12日6時	2008年8月28日16時	2011年9月21日15時	2007年6月9日11時	2011年7月19日17時
9	壁面雨量	12.3	6.6	12.1	4.3	5.3
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日4時	2007年9月6日21時	2009年7月30日22時	2006年12月27日0時
10	壁面雨量	12.2	6.3	11.4	4.2	5.2
	日時	2011年9月21日15時	2006年12月26日20時	2012年6月19日21時	2004年10月20日18時	2007年9月12日8時

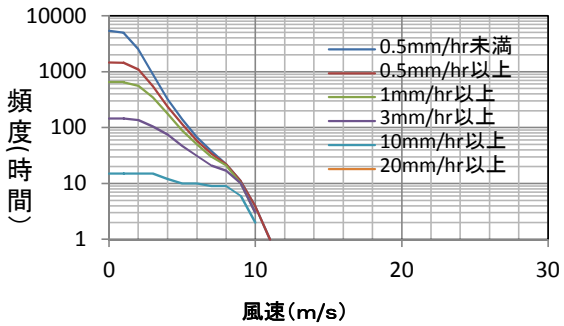
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊谷（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

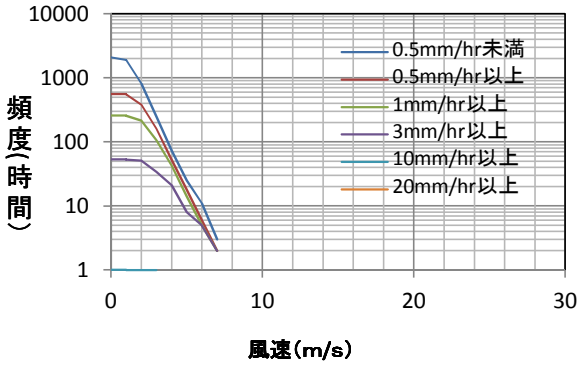
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



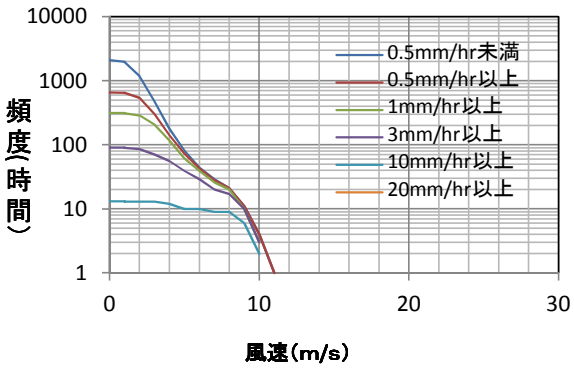
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



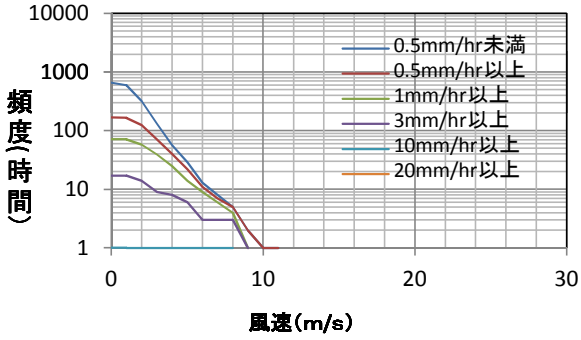
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



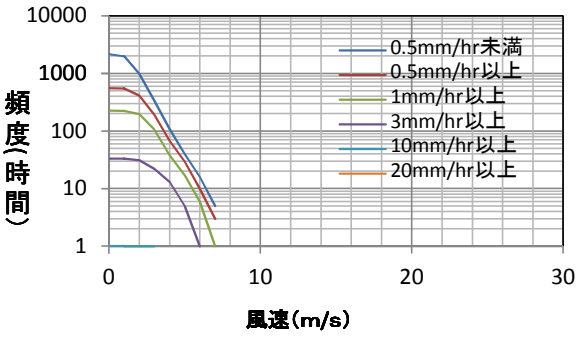
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	740	587	311	75	10
2以上3未満	312	262	122	16	0
3以上5未満	308	220	78	10	0
5以上10未満	223	160	45	1	0
10以上23未満	121	51	7	0	0
24以上	17	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	152
3以上5未満	101
5以上8未満	29
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 水戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1418.8	47.1	60.9	101.1	127.9	155.3	127.2	156.2	120.0	151.7	203.7	92.2	75.6
最大値	1671.5	116.0	98.5	165.5	230.5	346.5	183.5	334.5	219.5	296.0	489.5	187.5	198.5
最小値	1147.0	6.0	20.5	63.5	61.5	65.0	50.0	27.0	11.0	8.5	117.5	46.0	9.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.4	4.8	7.2	10.9	11.2	12.5	13.1	13	9	10.1	11.8	8.7	6.1
最大値	127	9	11	17	17	16	17	20	16	15	17	13	8
最小値	110	3	5	7	8	9	10	4	3	3	8	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1385.4	43.9	44.5	92.3	125.9	155.3	127.2	156.2	120.0	151.7	203.7	92.2	72.6
最大値	1656.5	114.0	78.0	160.5	210.5	346.5	183.5	334.5	219.5	296.0	489.5	187.5	198.5
最小値	1096.0	0.0	20.5	61.5	61.5	65.0	50.0	27.0	11.0	8.5	117.5	46.0	9.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.3	4.1	5.6	10.2	11.2	12.5	13.1	13	9	10.1	11.8	8.7	6
最大値	126	9	7	17	17	16	17	20	16	15	17	13	8
最小値	104	0	4	7	8	9	10	4	3	3	8	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.2	7.8	9.4	11.8	12.5	10.1	12.0	12.6	14.0	17.3	10.6	11.1
最大値	29.0	13.0	17.0	20.0	25.0	18.0	23.0	27.0	26.0	29.0	16.0	25.0
最小値	0.0	4.0	6.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	3.0	9.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	434.8	581.4	263.3	354.9	230.6	247.0	56.7	76.4	23.8	55.2
最大値	574.2	699.0	358.5	444.0	331.2	307.0	102.0	104.0	42.9	69.0

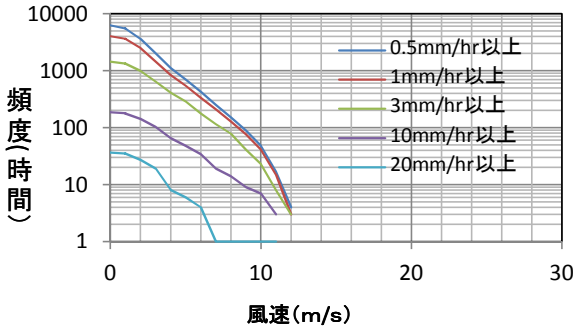
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	23.6	23.6	23.6	21.4	15.6
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2007年9月7日0時	2012年5月6日13時
2	壁面雨量	21.4	19.5	21.4	17.6	6.5
	日時	2007年9月7日0時	2011年7月31日3時	2007年9月7日0時	2007年9月7日1時	2005年7月7日16時
3	壁面雨量	19.5	16.6	17.6	16.0	6.2
	日時	2011年7月31日3時	2012年5月29日19時	2007年9月7日1時	2012年6月19日23時	2004年7月11日12時
4	壁面雨量	17.6	15.5	16.3	14.2	5.8
	日時	2007年9月7日1時	2004年10月9日17時	2012年6月19日22時	2011年9月21日18時	2011年7月19日10時
5	壁面雨量	16.6	14.6	16.0	14.1	4.6
	日時	2012年5月29日19時	2004年10月9日3時	2012年6月19日23時	2012年6月20日0時	2004年2月23日1時
6	壁面雨量	16.3	14.2	15.5	13.3	4.0
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日3時	2004年10月9日17時	2011年9月21日19時	2012年5月6日15時
7	壁面雨量	16.0	13.5	14.6	11.5	3.5
	日時	2012年6月19日23時	2004年10月9日18時	2004年10月9日3時	2010年6月16日18時	2007年10月26日17時
8	壁面雨量	15.6	12.8	14.2	10.8	3.2
	日時	2012年5月6日13時	2004年10月20日23時	2009年10月8日3時	2011年9月21日17時	2007年12月29日3時
9	壁面雨量	15.5	11.9	12.6	9.6	2.9
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日16時	2006年12月26日23時	2010年12月3日8時	2009年8月7日17時
10	壁面雨量	14.6	11.9	11.9	7.1	2.9
	日時	2004年10月9日3時	2010年11月1日4時	2004年10月9日16時	2006年12月27日0時	2011年2月18日4時

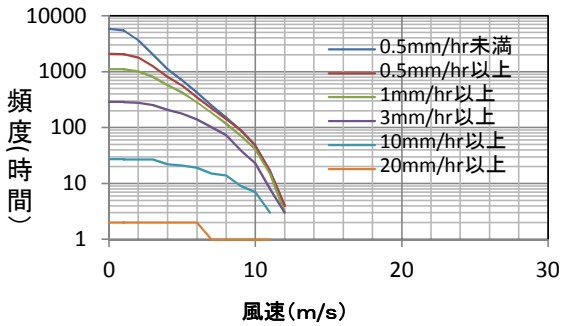
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **水戸（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

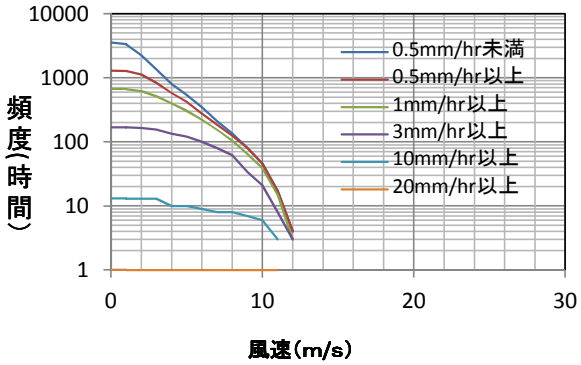
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



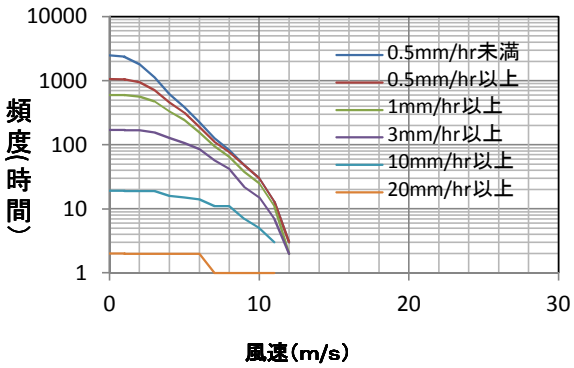
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



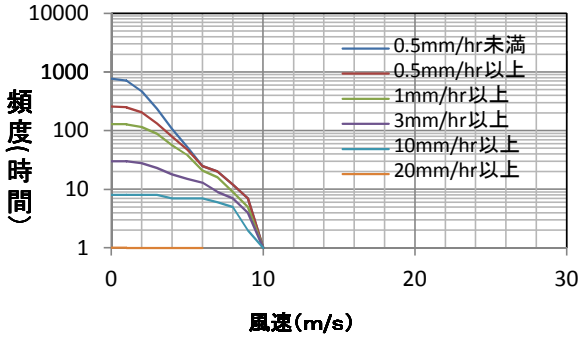
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



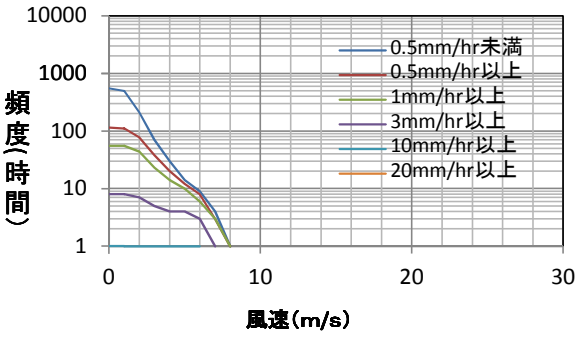
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	766	551	352	91	10
2以上3未満	321	290	171	23	0
3以上5未満	312	238	89	11	0
5以上10未満	254	165	50	2	0
10以上23未満	130	69	11	0	0
24以上	10	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	210
3以上5未満	100
5以上8未満	26
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 敦賀（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2185.8	243.1	162.1	164.0	120.7	161.9	120.5	219.5	131.7	194.2	142.6	178.1	347.7
最大値	2940.5	406.5	259.5	244.5	185.0	499.5	205.5	327.5	265.0	440.5	295.0	217.0	663.5
最小値	1607.0	149.5	85.0	116.0	42.0	56.0	29.0	69.0	8.5	64.0	88.5	125.0	204.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	183.9	22	18.8	17.5	13.9	12.1	11.1	14.5	10	12.1	11.6	16.6	23.7
最大値	200	29	24	22	18	14	15	22	15	17	15	20	27
最小値	165	15	10	8	11	6	8	7	2	7	9	14	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1911.1	144.6	101.9	138.8	120.7	161.9	120.5	219.5	131.7	194.2	142.6	172.7	262.3
最大値	2564.0	209.5	125.5	203.5	185.0	499.5	205.5	327.5	265.0	440.5	295.0	217.0	368.5
最小値	1371.0	96.5	76.5	75.0	42.0	56.0	29.0	69.0	8.5	64.0	88.5	125.0	135.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	177.9	20.1	16.4	16.6	13.9	12.1	11.1	14.5	10	12.1	11.6	16.5	23
最大値	193	26	21	22	18	14	15	22	15	17	15	20	26
最小値	158	15	10	7	11	6	8	7	2	7	9	14	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.2	6.4	8.5	8.6	12.9	10.6	15.2	12.8	15.6	12.2	10.4	11.4
最大値	11.0	9.0	11.0	13.0	36.0	16.0	23.0	19.0	37.0	25.0	13.0	15.0
最小値	5.0	4.0	6.0	4.0	7.0	3.0	10.0	4.0	6.0	8.0	7.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	642.2	967.2	241.9	338.3	64.2	136.7	250.8	391.2	205.7	294.1
最大値	859.4	1105.0	401.2	418.0	95.4	157.0	374.9	439.0	272.7	359.0

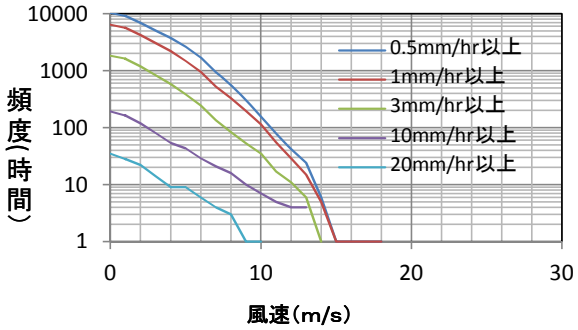
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.0	18.2	18.8	28.0	11.4
	日時	2011年9月3日0時	2012年8月18日15時	2004年6月28日2時	2011年9月3日0時	2004年2月22日20時
2	壁面雨量	23.3	17.6	7.7	23.3	8.8
	日時	2004年9月29日21時	2004年10月20日16時	2007年7月14日23時	2004年9月29日21時	2005年10月23日13時
3	壁面雨量	20.9	17.2	7.4	20.9	8.4
	日時	2004年6月21日14時	2005年8月15日18時	2004年6月21日13時	2004年6月21日14時	2010年12月24日4時
4	壁面雨量	18.8	16.3	7.1	18.8	8.0
	日時	2004年6月28日2時	2004年10月20日17時	2012年9月11日4時	2004年6月28日2時	2011年10月22日18時
5	壁面雨量	18.2	13.6	7.0	17.7	7.9
	日時	2012年8月18日15時	2012年9月30日18時	2012年7月1日12時	2004年8月30日22時	2010年11月1日8時
6	壁面雨量	17.7	13.0	5.2	15.3	7.2
	日時	2004年8月30日22時	2012年9月11日6時	2011年9月2日23時	2004年8月30日23時	2012年3月31日7時
7	壁面雨量	17.6	12.6	4.1	14.4	7.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日15時	2003年9月12日16時	2004年8月31日0時	2006年7月17日7時
8	壁面雨量	17.2	11.5	3.6	14.1	7.1
	日時	2005年8月15日18時	2011年5月29日17時	2010年8月12日6時	2004年8月5日4時	2011年7月30日3時
9	壁面雨量	16.3	10.8	3.5	13.8	7.0
	日時	2004年10月20日17時	2011年5月30日4時	2003年8月9日3時	2005年9月7日2時	2012年4月3日14時
10	壁面雨量	15.3	10.0	3.5	12.9	6.8
	日時	2004年8月30日23時	2011年9月21日13時	2012年11月15日4時	2005年9月7日4時	2004年9月30日2時

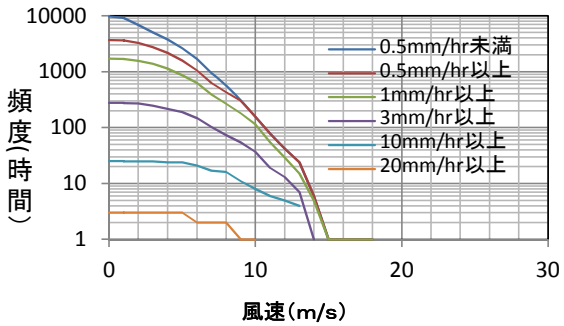
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **敦賀（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

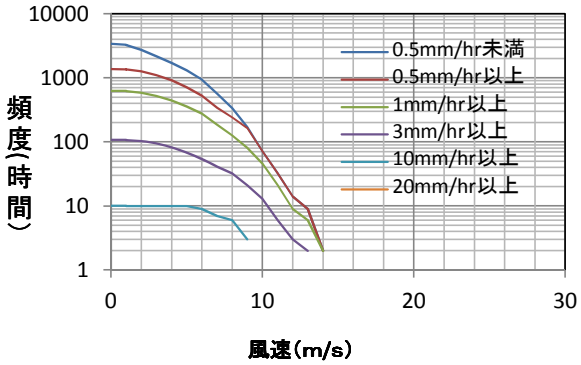
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



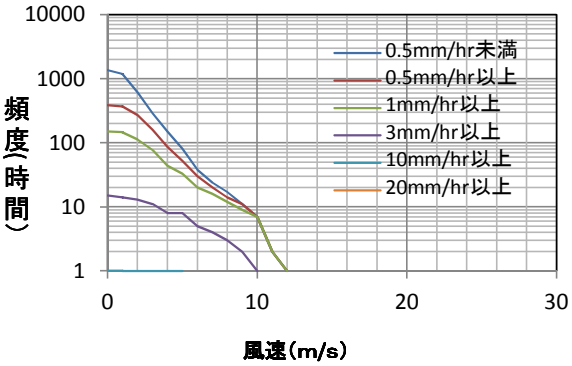
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



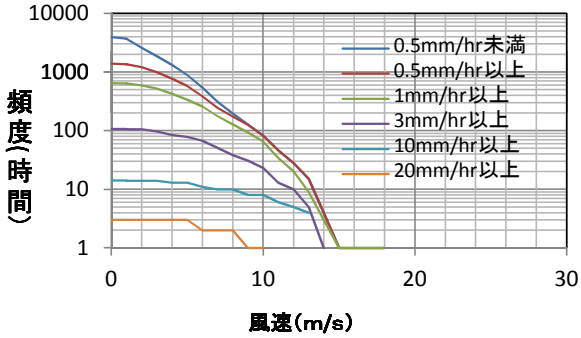
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



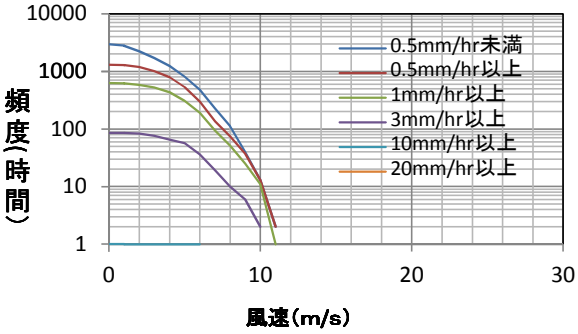
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1710	1307	634	118	8
2以上3未満	654	575	216	23	1
3以上5未満	652	451	128	8	0
5以上10未満	452	253	44	0	0
10以上23未満	150	62	6	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	207
2以上3未満	179
3以上5未満	142
5以上8未満	71
8以上15未満	31
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岐阜（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1877.0	48.7	97.0	128.0	167.4	209.4	228.8	295.2	153.3	225.9	141.1	94.9	87.7
最大値	2440.5	103.0	169.5	202.5	286.5	349.0	325.5	451.0	298.5	305.5	346.5	205.5	141.0
最小値	1451.0	14.0	53.5	34.5	13.0	69.5	90.0	90.0	51.0	67.5	76.0	20.5	35.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.7	7.6	9.9	10.6	10.4	11.1	12.3	14.6	10.4	12.1	8.6	7.8	11.3
最大値	140	12	13	17	13	18	16	21	14	19	13	15	15
最小値	119	5	6	6	6	5	10	6	6	8	5	4	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1834.6	38.4	87.8	125.3	167.4	209.4	228.8	295.2	153.3	225.9	141.1	94.9	67.4
最大値	2406.5	93.0	166.5	197.5	286.5	349.0	325.5	451.0	298.5	305.5	346.5	205.5	134.5
最小値	1352.5	1.0	24.5	34.5	13.0	69.5	90.0	90.0	51.0	67.5	76.0	20.5	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	5.6	8.2	10.3	10.4	11.1	12.3	14.6	10.4	12.1	8.6	7.8	9.8
最大値	136	9	11	17	13	18	16	21	14	19	13	15	14
最小値	112	2	6	6	6	5	10	6	6	8	5	4	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.4	11.0	12.1	15.8	19.0	18.9	19.7	14.2	19.3	15.8	12.1	6.6
最大値	16.0	19.0	19.0	27.0	35.0	26.0	30.0	21.0	34.0	27.0	18.0	12.0
最小値	1.0	4.0	5.0	2.0	13.0	9.0	11.0	9.0	8.0	10.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	395.6	664.8	148.2	283.1	159.1	192.1	74.8	102.7	113.4	248.9
最大値	558.9	806.0	201.4	376.0	295.8	247.0	177.7	137.0	162.5	345.0

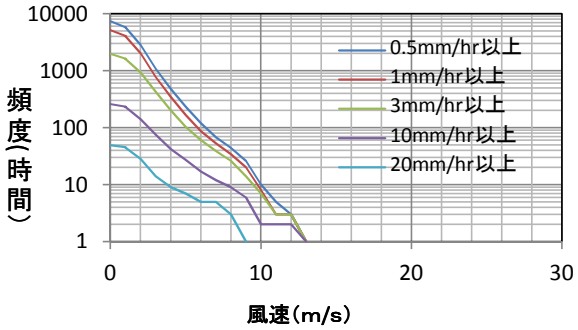
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	15.2	18.7	27.4	24.8
	日時	2004年9月29日22時	2009年10月8日5時	2004年10月20日16時	2004年9月29日22時	2012年4月3日15時
2	壁面雨量	24.8	12.5	18.0	24.8	9.1
	日時	2012年4月3日15時	2012年9月30日17時	2003年8月9日6時	2012年4月3日15時	2008年7月18日9時
3	壁面雨量	22.6	11.2	16.0	22.6	8.9
	日時	2004年10月20日18時	2012年9月30日16時	2004年6月21日13時	2004年10月20日18時	2003年9月24日17時
4	壁面雨量	18.7	11.0	16.0	18.0	8.5
	日時	2004年10月20日16時	2005年8月12日11時	2004年10月20日17時	2003年8月9日6時	2012年7月6日21時
5	壁面雨量	18.0	9.1	15.8	16.0	7.7
	日時	2003年8月9日6時	2008年7月18日9時	2004年6月21日14時	2004年10月20日17時	2012年9月30日18時
6	壁面雨量	16.0	8.9	14.4	15.8	7.1
	日時	2004年6月21日13時	2003年9月24日17時	2004年10月20日15時	2004年6月21日14時	2003年7月11日22時
7	壁面雨量	16.0	8.7	13.6	11.8	6.2
	日時	2004年10月20日17時	2010年6月23日7時	2004年10月20日14時	2007年7月4日16時	2009年10月8日6時
8	壁面雨量	15.8	8.6	10.5	11.8	6.2
	日時	2004年6月21日14時	2008年8月28日20時	2007年7月12日10時	2010年9月8日9時	2010年7月12日11時
9	壁面雨量	15.2	8.2	10.2	9.8	6.0
	日時	2009年10月8日5時	2007年8月23日3時	2004年4月19日19時	2005年9月7日5時	2007年6月9日13時
10	壁面雨量	14.4	8.1	10.1	9.3	5.8
	日時	2004年10月20日15時	2012年9月30日15時	2011年7月19日17時	2004年8月31日0時	2007年9月9日20時

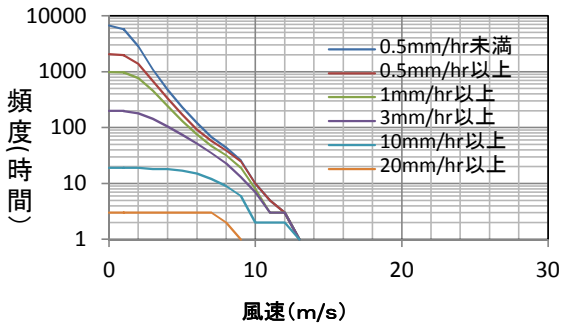
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岐阜（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

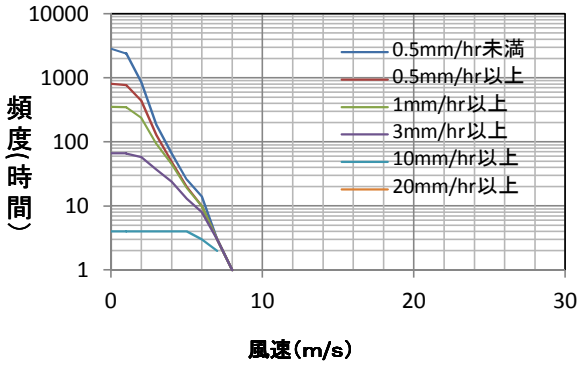
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



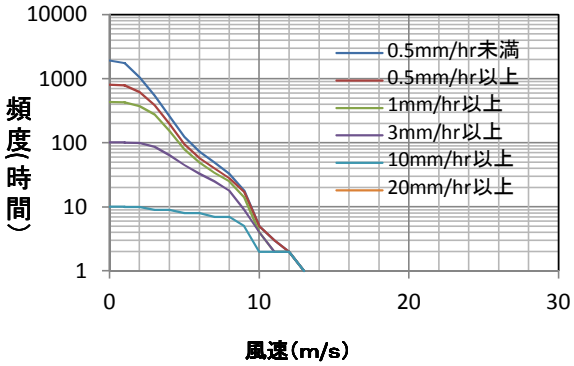
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



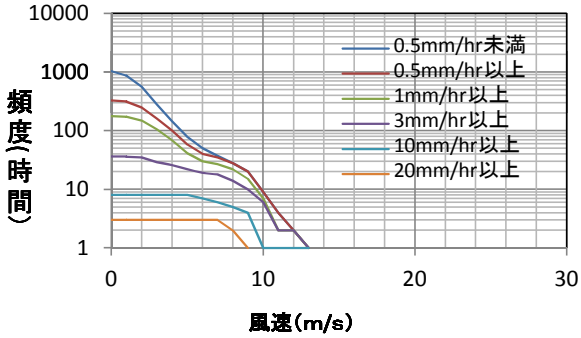
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



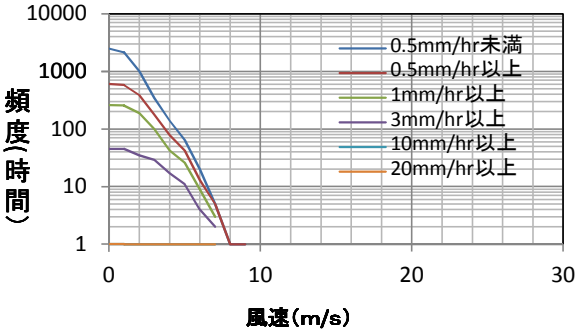
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	831	651	448	137	10
2以上3未満	342	297	192	34	1
3以上5未満	300	262	141	14	0
5以上10未満	291	224	85	2	0
10以上23未満	196	110	13	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	204
3以上5未満	103
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名古屋（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1605.2	40.2	84.2	118.6	123.6	173.9	193.6	217.9	146.2	199.1	158.3	85.4	64.6
最大値	1947.5	109.5	137.0	211.0	198.5	330.5	259.0	379.5	339.5	450.5	489.5	200.5	110.5
最小値	900.5	9.5	40.5	43.0	29.5	55.5	57.5	33.5	60.0	51.5	89.0	18.0	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.5	5.4	7.7	9.5	10.8	11.1	12	13.2	9.5	10.5	9.7	7	8.1
最大値	135	10	10	16	17	16	15	21	13	17	14	14	11
最小値	101	2	4	7	6	6	8	4	6	5	6	3	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1589.4	37.0	76.7	118.5	123.6	173.9	193.6	217.9	146.2	199.1	158.3	85.4	59.5
最大値	1930.0	109.5	137.0	211.0	198.5	330.5	259.0	379.5	339.5	450.5	489.5	200.5	110.5
最小値	872.0	0.0	21.5	43.0	29.5	55.5	57.5	33.5	60.0	51.5	89.0	18.0	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.8	4.7	6.9	9.5	10.8	11.1	12	13.2	9.5	10.5	9.7	7	6.9
最大値	134	10	9	16	17	16	15	21	13	17	14	14	9
最小値	95	0	3	7	6	6	8	4	6	5	6	3	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.8	10.7	12.3	11.9	15.3	16.2	15.5	15.7	18.9	16.4	12.3	7.8
最大値	17.0	17.0	19.0	21.0	25.0	21.0	23.0	38.0	39.0	41.0	22.0	15.0
最小値	0.0	7.0	6.0	3.0	9.0	7.0	8.0	8.0	9.0	7.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	464.9	631.7	220.1	349.9	136.8	161.4	179.0	183.0	65.0	109.1
最大値	683.4	753.0	311.4	450.0	241.7	196.0	350.0	253.0	107.4	140.0

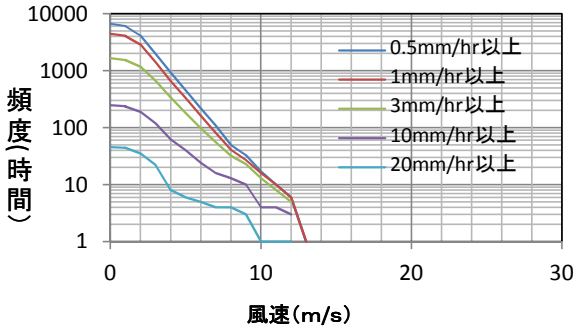
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	86.4	86.4	21.3	21.3	11.4
	日時	2009年10月8日5時	2009年10月8日5時	2004年6月21日13時	2004年6月21日13時	2009年10月8日6時
2	壁面雨量	30.5	30.5	17.8	21.2	8.0
	日時	2012年9月30日18時	2012年9月30日18時	2004年9月5日14時	2004年6月21日14時	2009年11月11日6時
3	壁面雨量	30.2	30.2	13.2	19.5	7.9
	日時	2008年8月28日23時	2008年8月28日23時	2004年10月20日15時	2004年10月20日17時	2011年4月18日21時
4	壁面雨量	21.3	20.8	12.1	19.4	7.4
	日時	2004年6月21日13時	2012年8月6日15時	2007年8月23日4時	2004年9月29日22時	2012年6月22日2時
5	壁面雨量	21.2	18.9	11.7	17.8	6.9
	日時	2004年6月21日14時	2008年8月29日0時	2006年6月15日23時	2004年9月5日14時	2003年8月26日23時
6	壁面雨量	20.8	13.3	11.3	15.6	6.8
	日時	2012年8月6日15時	2004年10月9日1時	2011年7月19日17時	2004年8月30日12時	2003年10月13日10時
7	壁面雨量	19.5	12.9	10.1	14.4	6.4
	日時	2004年10月20日17時	2011年9月21日12時	2007年7月15日1時	2003年8月9日6時	2003年10月13日9時
8	壁面雨量	19.4	12.1	9.8	13.2	6.3
	日時	2004年9月29日22時	2007年8月23日4時	2012年9月11日2時	2004年10月20日15時	2006年7月17日11時
9	壁面雨量	18.9	10.3	9.6	12.6	6.3
	日時	2008年8月29日0時	2004年7月29日18時	2004年10月20日14時	2012年7月20日13時	2006年12月26日22時
10	壁面雨量	17.8	8.8	9.6	11.8	5.9
	日時	2004年9月5日14時	2009年4月14日19時	2004年10月20日16時	2005年9月7日6時	2008年12月5日10時

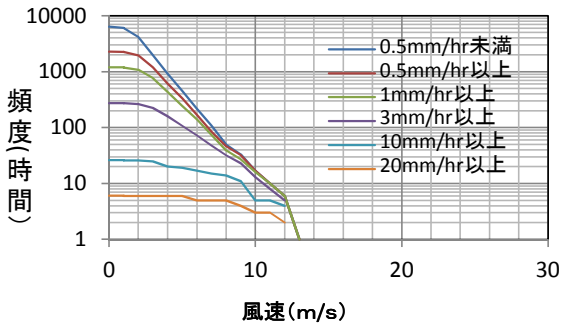
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名古屋（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

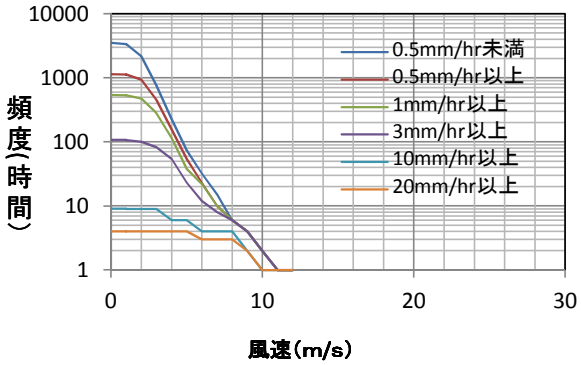
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



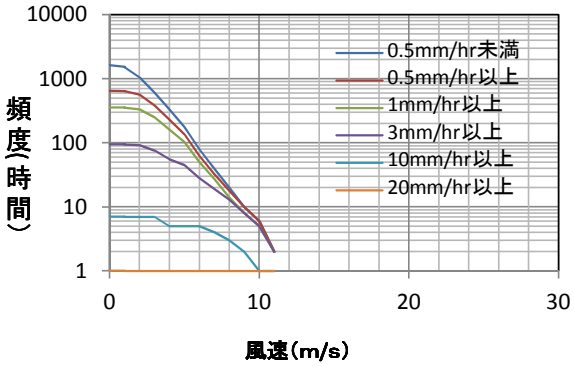
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



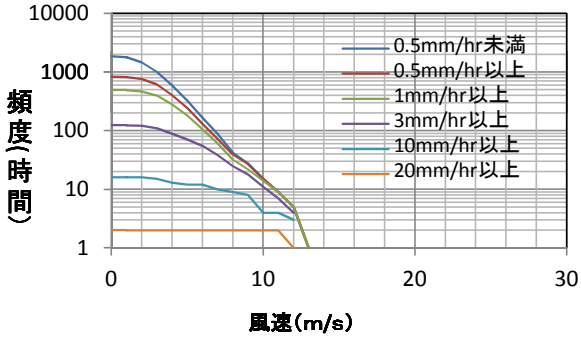
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



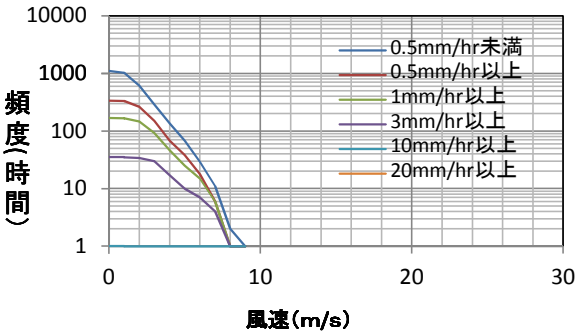
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	809	603	395	131	9
2以上3未満	289	271	180	29	2
3以上5未満	313	271	118	15	0
5以上10未満	276	209	73	1	0
10以上23未満	159	79	5	0	0
24以上	8	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	193
3以上5未満	99
5以上8未満	17
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 飯田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1772.2	53.8	108.3	148.8	144.7	196.3	198.7	265.7	169.7	179.0	146.1	94.8	66.5
最大値	2254.5	98.0	181.0	266.5	297.5	345.0	327.0	477.5	386.5	291.0	363.0	218.0	124.5
最小値	1142.0	5.5	66.5	64.5	61.0	43.5	97.0	24.5	52.0	90.5	60.0	34.5	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.5	7.9	9	11.8	11.1	12	12.9	15.7	12.3	10.4	10.1	8.8	10.5
最大値	151	12	13	19	15	15	18	24	18	15	14	15	15
最小値	118	2	6	8	7	10	10	5	9	6	7	4	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1688.1	25.6	78.1	137.5	143.7	196.3	198.7	265.7	169.7	179.0	146.1	94.8	53.0
最大値	2160.0	60.0	148.0	242.0	297.5	345.0	327.0	477.5	386.5	291.0	363.0	218.0	92.5
最小値	1018.0	0.0	22.5	50.5	61.0	43.5	97.0	24.5	52.0	90.5	60.0	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.8	4	6.5	10.8	11	12	12.9	15.7	12.3	10.4	10.1	8.8	7.3
最大値	141	7	9	17	15	15	18	24	18	15	14	15	11
最小値	106	0	3	8	7	10	10	5	9	6	7	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	11.8	12.8	13.3	16.2	15.6	16.1	13.0	18.0	14.6	10.7	7.3
最大値	15.0	21.0	20.0	20.0	25.0	23.0	26.0	24.0	29.0	30.0	17.0	19.0
最小値	0.0	5.0	6.0	4.0	4.0	10.0	3.0	6.0	11.0	5.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	350.5	642.2	45.2	92.3	65.1	134.4	70.8	174.9	231.7	372.0
最大値	484.1	792.0	71.1	121.0	87.4	178.0	123.6	212.0	327.9	485.0

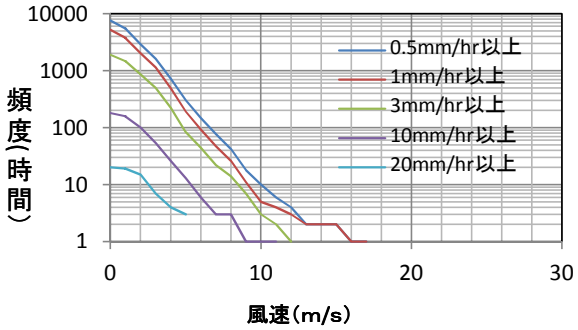
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	14.8	18.9	7.4	19.8
	日時	2005年8月5日16時	2008年6月9日15時	2003年10月13日11時	2004年8月31日2時	2005年8月5日16時
2	壁面雨量	18.9	9.4	14.7	6.0	12.2
	日時	2003年10月13日11時	2008年6月20日21時	2004年8月7日16時	2004年8月17日23時	2010年3月21日4時
3	壁面雨量	14.8	7.2	8.1	5.8	11.7
	日時	2008年6月9日15時	2012年8月17日16時	2008年4月18日3時	2012年4月3日16時	2004年10月20日19時
4	壁面雨量	14.7	5.3	7.3	5.7	9.3
	日時	2004年8月7日16時	2007年7月30日18時	2004年9月25日21時	2004年6月21日15時	2004年12月5日2時
5	壁面雨量	12.2	5.1	7.2	5.1	9.2
	日時	2010年3月21日4時	2003年8月21日14時	2012年8月17日16時	2006年8月25日15時	2012年9月30日19時
6	壁面雨量	11.7	4.8	7.0	5.0	8.8
	日時	2004年10月20日19時	2003年10月13日10時	2004年9月25日20時	2009年6月22日19時	2012年4月3日17時
7	壁面雨量	9.4	4.8	6.3	4.8	8.0
	日時	2008年6月20日21時	2010年7月7日16時	2007年7月15日3時	2007年7月15日2時	2012年7月6日22時
8	壁面雨量	9.3	4.6	6.2	4.6	7.6
	日時	2004年12月5日2時	2003年8月9日4時	2008年8月8日19時	2010年3月21日1時	2004年8月30日21時
9	壁面雨量	9.2	4.4	6.2	4.6	7.1
	日時	2012年9月30日19時	2007年8月6日14時	2012年6月19日20時	2010年7月14日8時	2008年8月9日15時
10	壁面雨量	8.8	4.3	6.1	4.5	7.0
	日時	2012年4月3日17時	2011年9月21日14時	2012年8月17日17時	2006年7月2日12時	2004年8月6日21時

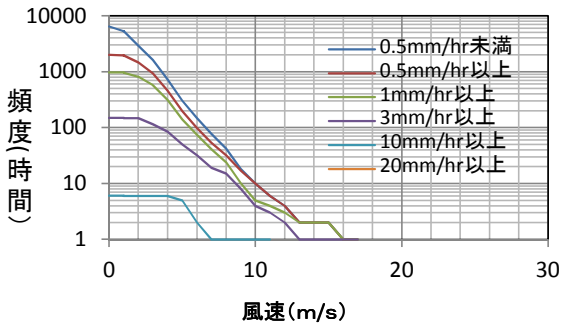
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **飯田（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

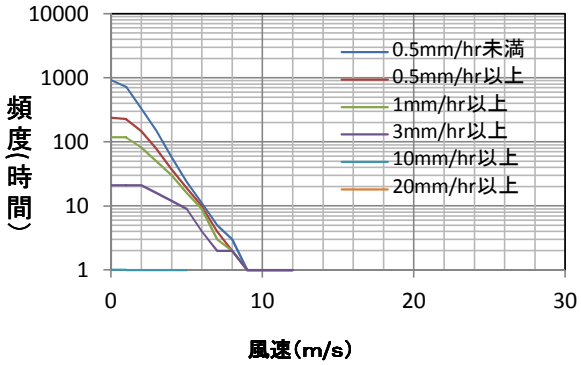
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



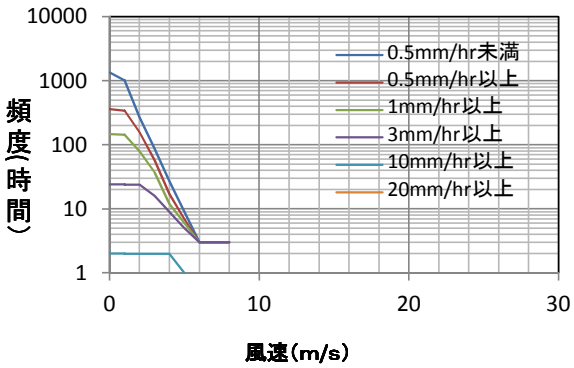
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



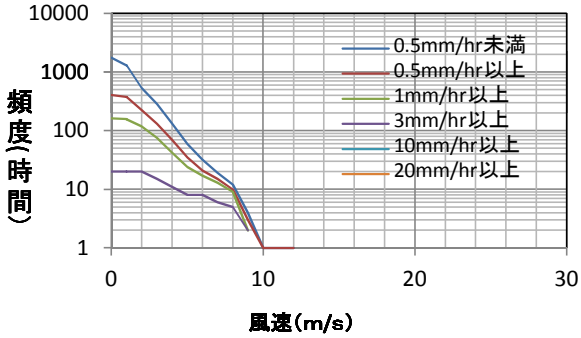
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



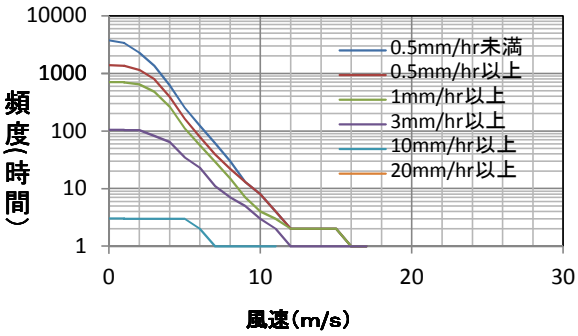
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	865	727	457	113	4
2以上3未満	361	307	189	20	0
3以上5未満	303	263	113	7	0
5以上10未満	310	234	83	1	0
10以上23未満	190	99	11	0	0
24以上	11	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	294
2以上3未満	215
3以上5未満	112
5以上8未満	29
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 甲府（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1188.7	33.8	58.9	78.4	82.6	114.4	105.2	149.7	139.5	162.5	149.6	64.5	49.8
最大値	1613.5	94.0	119.0	149.0	141.5	301.0	191.5	286.0	311.0	358.5	586.0	154.5	83.5
最小値	818.0	0.0	27.0	35.0	40.0	39.5	59.0	41.5	61.5	43.0	55.0	13.0	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.5	4.1	6.6	8.7	9.3	10.4	10.7	13.1	10.6	9.8	9.7	6.2	5.3
最大値	130	8	9	15	15	12	16	20	13	13	14	14	10
最小値	90	0	5	5	5	7	7	8	8	5	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1145.6	18.7	46.7	69.9	79.9	114.4	105.2	149.7	139.5	162.5	149.6	64.5	45.2
最大値	1563.0	79.0	110.5	133.5	138.5	301.0	191.5	286.0	311.0	358.5	586.0	154.5	83.5
最小値	751.0	0.0	7.0	34.5	40.0	39.5	59.0	41.5	61.5	43.0	55.0	13.0	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101.7	3	5.6	8.6	9.2	10.4	10.7	13.1	10.6	9.8	9.7	6.2	4.8
最大値	127	8	8	15	14	12	16	20	13	13	14	14	10
最小値	87	0	3	5	5	7	7	8	8	5	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	7.8	7.8	9.1	10.9	10.1	11.4	13.0	16.1	14.1	11.1	10.5
最大値	23.0	16.0	11.0	13.0	25.0	17.0	19.0	31.0	33.0	42.0	23.0	31.0
最小値	0.0	2.0	7.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	9.0	7.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	169.2	423.2	51.4	103.5	53.8	101.8	48.4	147.4	69.5	187.8
最大値	257.2	524.0	90.5	125.0	109.0	141.0	79.6	198.0	121.7	236.0

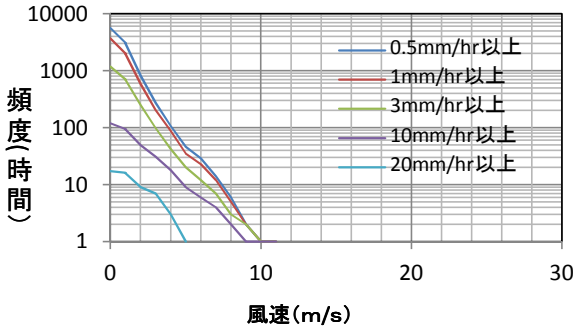
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	40.3	22.8	40.3	21.6	22.8
	日時	2004年8月7日14時	2011年9月21日16時	2004年8月7日14時	2011年7月30日16時	2011年9月21日16時
2	壁面雨量	22.8	10.6	9.9	10.6	21.6
	日時	2011年9月21日16時	2007年10月27日16時	2009年8月24日14時	2010年8月27日16時	2011年7月30日16時
3	壁面雨量	21.6	9.2	9.4	7.2	18.5
	日時	2011年7月30日16時	2003年7月25日16時	2011年8月8日16時	2008年8月9日13時	2003年8月5日16時
4	壁面雨量	18.5	8.4	8.5	6.9	10.6
	日時	2003年8月5日16時	2004年8月30日22時	2011年9月21日14時	2010年7月25日16時	2007年10月27日16時
5	壁面雨量	10.6	8.1	8.4	5.4	9.2
	日時	2007年10月27日16時	2004年10月20日19時	2004年8月30日22時	2004年6月21日15時	2003年7月25日16時
6	壁面雨量	10.6	6.7	8.4	5.1	8.1
	日時	2010年8月27日16時	2007年7月30日8時	2012年6月19日20時	2004年8月6日19時	2004年10月20日19時
7	壁面雨量	9.9	6.3	8.0	4.8	6.7
	日時	2009年8月24日14時	2006年9月11日13時	2007年7月30日9時	2011年7月19日15時	2007年7月30日8時
8	壁面雨量	9.4	6.0	7.7	4.1	6.0
	日時	2011年8月8日16時	2007年10月27日17時	2012年6月19日21時	2007年8月23日5時	2006年6月22日5時
9	壁面雨量	9.2	5.6	7.5	4.0	6.0
	日時	2003年7月25日16時	2003年8月5日15時	2011年7月9日15時	2004年9月4日19時	2007年10月27日17時
10	壁面雨量	8.5	5.6	7.4	3.4	4.8
	日時	2011年9月21日14時	2005年8月4日15時	2008年9月14日23時	2004年10月20日16時	2011年7月19日15時

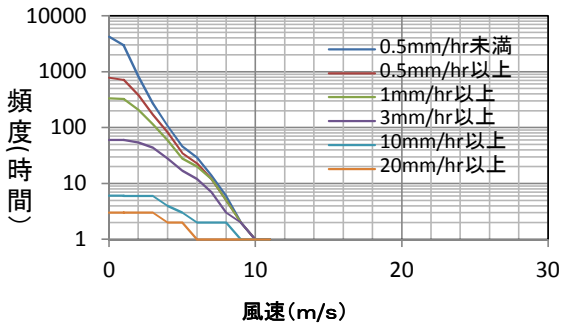
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 甲府（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

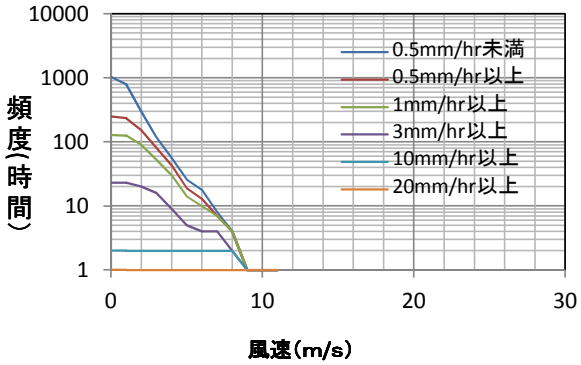
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



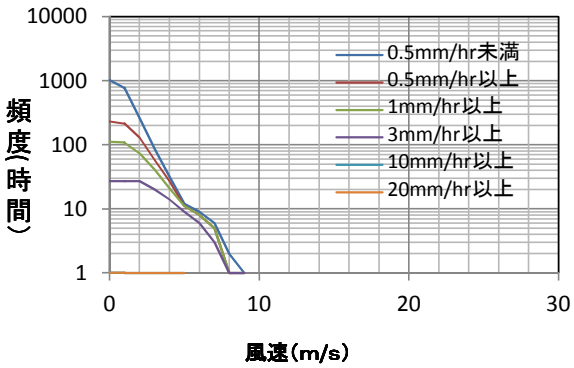
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



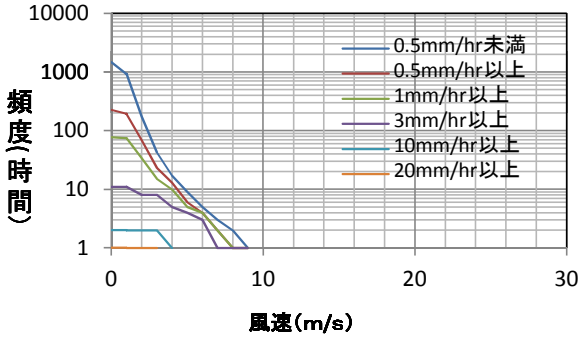
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



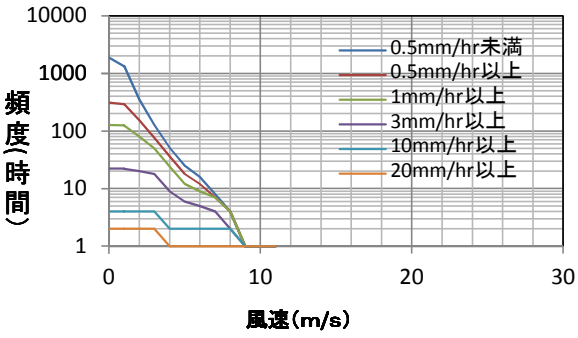
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	631	481	296	66	6
2以上3未満	280	235	114	14	0
3以上5未満	270	190	86	3	0
5以上10未満	245	175	50	2	0
10以上23未満	111	64	4	0	0
24以上	12	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	161
3以上5未満	103
5以上8未満	18
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 河口湖（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1582.0	46.0	74.0	103.8	106.7	162.8	141.2	155.8	190.9	236.5	212.1	82.3	70.2
最大値	2065.5	126.5	128.5	182.0	217.0	264.0	296.5	304.5	356.0	699.5	738.5	217.0	137.5
最小値	1161.5	0.5	34.0	49.0	45.5	66.0	88.5	75.0	26.5	66.5	65.0	15.0	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.6	5.5	7.3	10.3	10.6	11.8	12	14	11.3	10.7	11.2	8.2	5.7
最大値	143	8	12	15	17	14	19	22	18	13	16	17	9
最小値	102	1	4	6	6	8	8	9	6	5	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1448.4	16.5	33.8	64.8	94.2	162.8	141.2	155.8	190.9	236.5	212.1	81.7	58.3
最大値	1959.0	95.0	76.5	93.5	217.0	264.0	296.5	304.5	356.0	699.5	738.5	217.0	118.5
最小値	1031.0	0.0	2.5	11.0	39.0	66.0	88.5	75.0	26.5	66.5	65.0	15.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	105.3	1.2	3.4	7.3	9.9	11.8	12	14	11.3	10.7	11.2	8.1	4.4
最大値	124	4	6	12	15	14	19	22	18	13	16	17	8
最小値	84	0	1	2	6	8	8	9	6	5	8	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.5	9.3	8.8	10.0	13.4	12.6	11.2	15.7	21.2	17.3	9.7	13.7
最大値	32.0	19.0	12.0	22.0	21.0	25.0	23.0	35.0	58.0	46.0	18.0	32.0
最小値	0.0	1.0	6.0	4.0	8.0	6.0	6.0	4.0	9.0	7.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	321.7	534.8	52.6	108.7	174.5	230.4	167.9	263.1	50.6	100.8
最大値	527.8	621.0	87.7	154.0	348.0	295.0	320.4	331.0	97.7	133.0

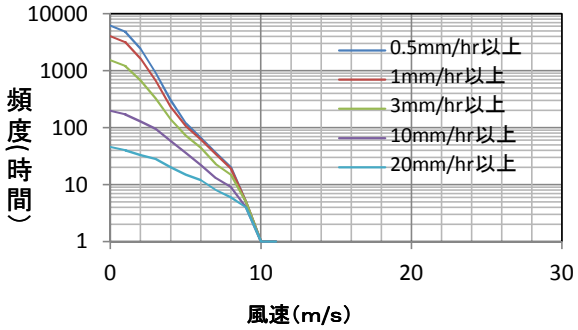
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	42.8	20.4	42.8	42.8	9.7
	日時	2011年9月21日15時	2007年9月6日19時	2011年9月21日15時	2011年9月21日15時	2011年9月21日16時
2	壁面雨量	33.3	16.2	26.7	33.3	6.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月6日23時	2012年9月30日18時	2012年6月19日21時	2012年4月3日17時
3	壁面雨量	26.7	12.5	23.3	26.7	6.6
	日時	2012年9月30日18時	2005年8月25日22時	2012年9月30日19時	2012年9月30日18時	2012年6月22日6時
4	壁面雨量	23.3	11.1	22.7	23.3	5.2
	日時	2012年9月30日19時	2007年9月7日0時	2007年9月6日18時	2012年9月30日19時	2008年8月9日13時
5	壁面雨量	22.7	9.7	22.7	22.7	5.1
	日時	2007年9月6日18時	2003年10月13日12時	2011年9月21日14時	2011年9月21日14時	2012年11月17日17時
6	壁面雨量	22.7	9.2	20.7	22.3	4.6
	日時	2011年9月21日14時	2009年6月16日13時	2012年6月19日20時	2006年8月12日14時	2004年9月4日19時
7	壁面雨量	22.3	8.8	20.4	19.2	4.6
	日時	2006年8月12日14時	2005年8月25日21時	2007年9月6日19時	2011年9月3日0時	2004年12月5日4時
8	壁面雨量	20.7	8.0	18.0	17.6	4.2
	日時	2012年6月19日20時	2005年8月25日23時	2011年9月2日14時	2012年6月19日19時	2004年8月30日23時
9	壁面雨量	20.4	6.6	17.6	15.0	4.0
	日時	2007年9月6日19時	2008年4月8日6時	2012年6月19日19時	2011年9月21日13時	2004年8月10日15時
10	壁面雨量	19.2	6.0	17.0	14.1	4.0
	日時	2011年9月3日0時	2008年4月8日4時	2004年10月20日16時	2011年9月2日13時	2006年3月16日22時

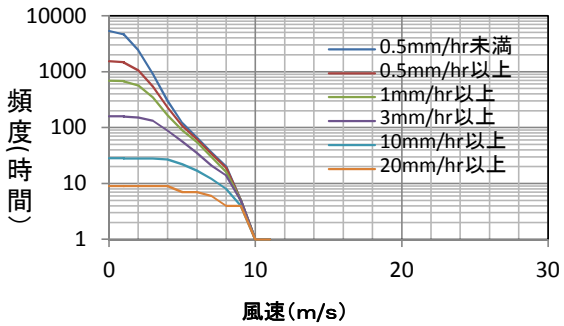
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **河口湖（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

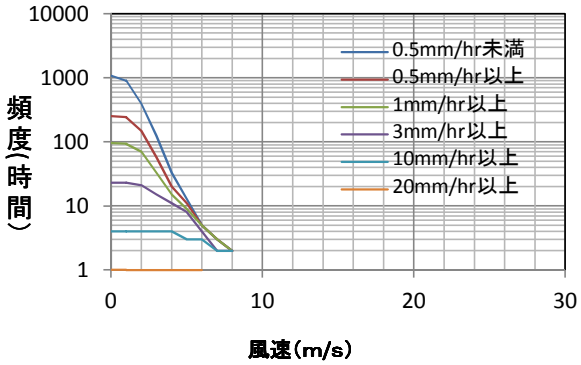
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



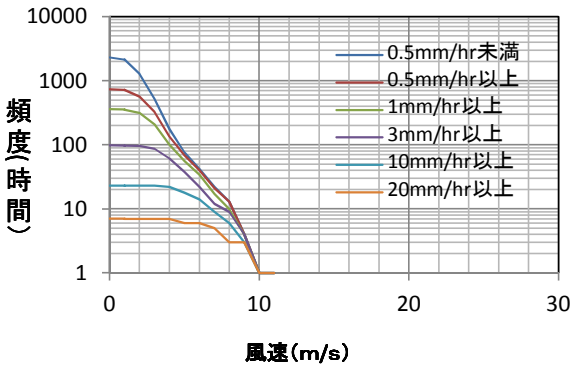
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



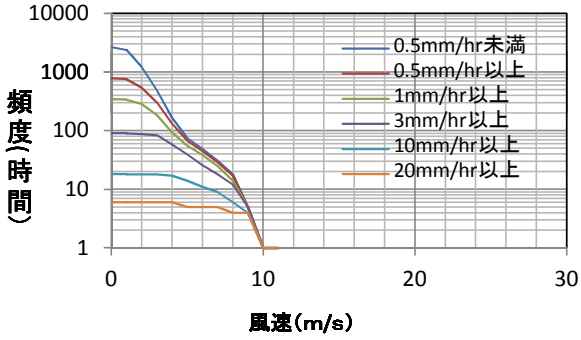
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



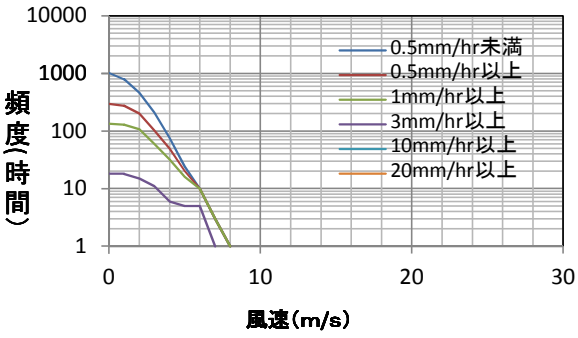
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	760	545	316	71	11
2以上3未満	322	255	140	17	1
3以上5未満	254	204	104	8	1
5以上10未満	239	183	55	9	0
10以上23未満	137	71	15	0	0
24以上	19	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	287
2以上3未満	181
3以上5未満	109
5以上8未満	31
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 秩父（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1299.8	30.7	31.3	64.9	96.1	142.3	120.3	182.6	135.1	207.9	177.1	56.9	55.0
最大値	1469.5	79.5	71.0	128.5	313.0	251.0	220.0	368.5	276.5	491.0	502.0	123.5	128.5
最小値	1165.5	0.5	8.5	18.5	27.0	49.0	58.0	88.5	52.5	45.0	53.5	21.5	0.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.4	3.3	5.5	8.2	10.2	12.5	13.3	16.3	12.3	11.7	11	6.3	4.8
最大値	138	9	9	16	15	15	17	25	18	14	17	13	8
最小値	99	1	3	5	4	10	11	9	5	8	8	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1231.7	10.8	13.9	45.6	89.1	142.3	120.3	182.6	135.1	207.9	177.1	56.9	50.4
最大値	1427.0	72.0	53.5	96.0	313.0	251.0	220.0	368.5	276.5	491.0	502.0	123.5	128.5
最小値	1023.5	0.0	2.0	18.5	23.0	49.0	58.0	88.5	52.5	45.0	53.5	21.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.6	1	3.6	7.4	10	12.5	13.3	16.3	12.3	11.7	11	6.3	4.2
最大値	133	5	8	14	15	15	17	25	18	14	17	13	8
最小値	93	0	1	3	4	10	11	9	5	8	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	3.4	6.3	8.6	11.5	9.4	11.9	10.7	17.8	14.8	9.1	12.2
最大値	14.0	9.0	12.0	26.0	21.0	20.0	26.0	18.0	48.0	33.0	17.0	32.0
最小値	0.0	1.0	3.0	4.0	5.0	4.0	6.0	5.0	6.0	7.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	171.9	417.6	62.7	161.4	54.6	73.2	55.9	140.5	45.5	133.4
最大値	256.0	493.0	98.5	197.0	134.9	104.0	98.7	185.0	63.5	157.0

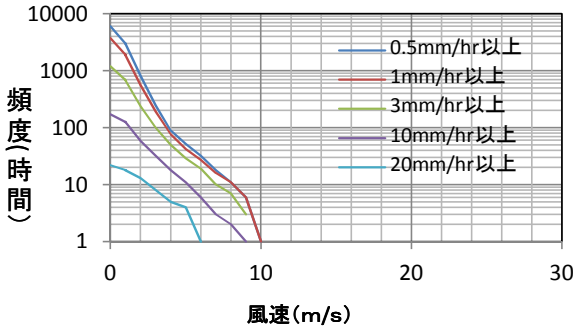
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.4	16.2	22.4	17.5	7.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月6日21時	2012年6月19日21時	2011年9月21日16時	2010年7月24日20時
2	壁面雨量	17.5	11.7	17.5	11.7	7.0
	日時	2011年9月21日16時	2007年9月7日1時	2011年9月21日16時	2010年7月1日19時	2011年9月1日23時
3	壁面雨量	16.2	11.3	16.2	8.3	5.1
	日時	2007年9月6日21時	2012年6月19日20時	2007年9月6日21時	2011年9月4日6時	2009年10月8日2時
4	壁面雨量	13.9	11.2	13.9	7.8	4.9
	日時	2011年9月21日15時	2007年9月7日0時	2011年9月21日15時	2004年6月21日16時	2011年9月21日14時
5	壁面雨量	13.8	10.0	13.8	7.3	4.8
	日時	2012年9月30日18時	2007年9月7日2時	2012年9月30日18時	2004年6月21日15時	2008年8月21日15時
6	壁面雨量	12.6	6.9	12.6	5.1	4.8
	日時	2007年9月6日22時	2006年5月20日14時	2007年9月6日22時	2009年10月8日2時	2012年7月17日14時
7	壁面雨量	11.7	6.8	11.7	5.0	4.2
	日時	2007年9月7日1時	2005年8月25日23時	2007年9月7日1時	2010年8月24日20時	2006年10月6日12時
8	壁面雨量	11.7	6.0	11.2	4.8	4.1
	日時	2010年7月1日19時	2008年4月8日4時	2007年9月6日19時	2008年8月21日15時	2008年7月24日20時
9	壁面雨量	11.3	5.7	11.2	4.2	3.9
	日時	2012年6月19日20時	2010年7月4日15時	2007年9月7日0時	2007年9月6日10時	2003年9月11日20時
10	壁面雨量	11.2	5.5	10.9	4.2	3.6
	日時	2007年9月6日19時	2007年9月6日18時	2004年6月21日17時	2008年7月6日15時	2012年6月19日22時

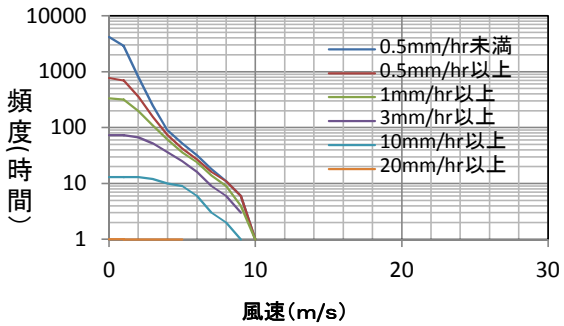
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **秩父（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

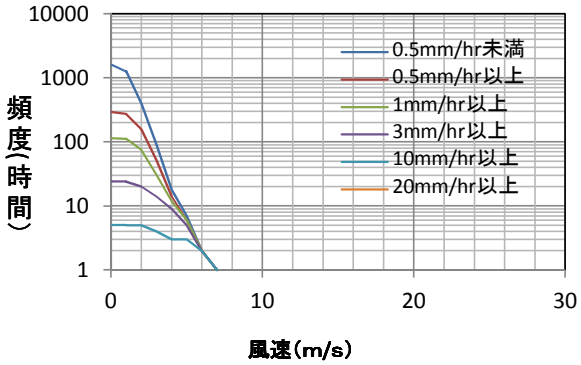
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



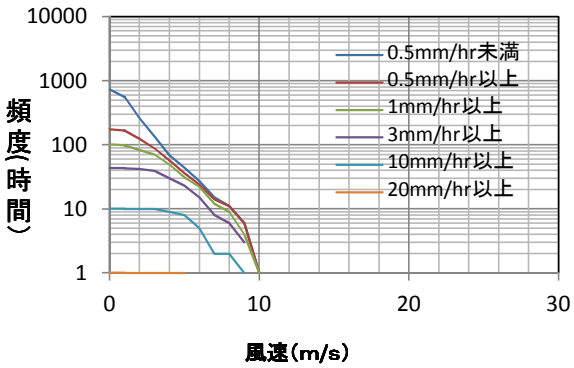
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



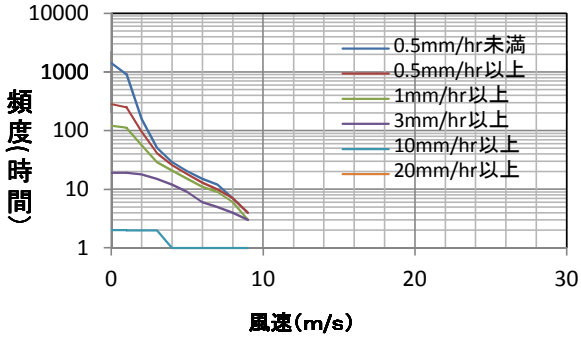
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



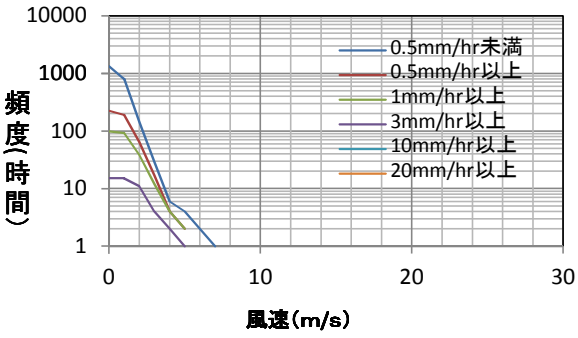
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	845	543	285	68	7
2以上3未満	340	259	116	15	1
3以上5未満	289	217	61	9	0
5以上10未満	230	139	38	7	0
10以上23未満	99	52	14	0	0
24以上	20	10	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	273
2以上3未満	168
3以上5未満	91
5以上8未満	35
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館野（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1378.3	43.6	58.1	90.1	112.8	147.4	111.3	136.5	133.3	165.6	217.7	92.4	69.8
最大値	1616.5	117.5	104.5	127.5	183.0	228.5	175.0	257.0	332.0	379.5	592.0	167.5	180.0
最小値	1132.0	0.0	14.5	60.5	62.0	74.5	48.0	18.5	5.0	15.5	133.0	45.5	1.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.4	4.4	7.4	10.2	11.3	12.5	12.3	11.9	8.2	9.4	12.2	8.7	5.9
最大値	129	9	10	15	16	18	15	18	16	14	18	13	10
最小値	103	0	4	6	8	9	8	4	2	4	7	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1342.3	35.3	42.4	82.9	111.3	147.4	111.3	136.5	133.3	165.6	217.7	92.4	66.4
最大値	1594.0	117.5	86.0	125.0	183.0	228.5	175.0	257.0	332.0	379.5	592.0	167.5	180.0
最小値	1079.5	0.0	14.5	57.5	62.0	74.5	48.0	18.5	5.0	15.5	133.0	45.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.3	3.6	5.6	9.7	11.3	12.5	12.3	11.9	8.2	9.4	12.2	8.7	5.9
最大値	124	9	8	15	16	18	15	18	16	14	18	13	10
最小値	97	0	4	6	8	9	8	4	2	4	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.5	7.8	8.9	10.2	12.1	9.3	11.7	13.8	16.8	18.0	10.4	10.9
最大値	28.0	17.0	14.0	15.0	17.0	16.0	21.0	25.0	32.0	35.0	13.0	26.0
最小値	0.0	4.0	5.0	7.0	6.0	4.0	3.0	3.0	4.0	9.0	6.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	356.0	583.4	189.8	336.2	172.8	261.6	60.8	80.3	43.2	99.6
最大値	441.9	656.0	263.4	424.0	217.2	301.0	120.2	105.0	65.9	136.0

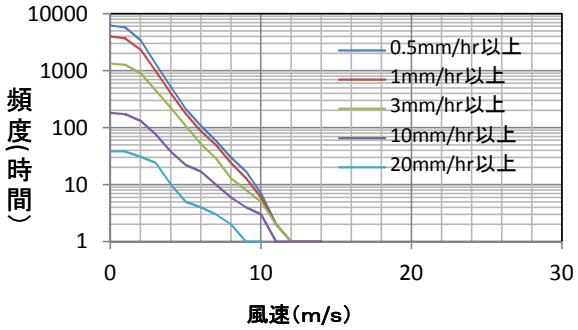
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.0	19.0	16.3	24.0	10.3
	日時	2011年9月21日18時	2004年8月7日16時	2009年10月8日3時	2011年9月21日18時	2004年10月20日22時
2	壁面雨量	21.2	17.0	13.7	21.2	8.6
	日時	2012年6月19日23時	2005年8月8日14時	2004年10月20日19時	2012年6月19日23時	2006年12月27日1時
3	壁面雨量	19.3	14.8	13.3	18.0	7.9
	日時	2005年8月8日15時	2007年7月30日13時	2012年6月19日22時	2011年9月21日17時	2006年9月26日23時
4	壁面雨量	19.0	13.6	12.9	13.3	5.7
	日時	2004年8月7日16時	2004年10月9日18時	2008年8月21日17時	2012年6月19日22時	2008年8月28日19時
5	壁面雨量	18.0	13.5	12.5	11.9	5.3
	日時	2011年9月21日17時	2003年10月13日14時	2008年8月19日17時	2012年6月19日21時	2004年10月9日1時
6	壁面雨量	17.0	13.1	11.9	11.4	4.8
	日時	2005年8月8日14時	2005年4月26日14時	2012年6月19日21時	2007年9月7日5時	2012年7月14日2時
7	壁面雨量	16.3	12.5	10.7	9.3	4.7
	日時	2009年10月8日3時	2008年8月19日17時	2010年9月16日9時	2008年5月20日7時	2008年8月31日2時
8	壁面雨量	14.8	10.7	10.2	8.6	4.6
	日時	2007年7月30日13時	2010年9月16日9時	2009年10月8日4時	2006年12月27日1時	2009年1月31日8時
9	壁面雨量	13.7	10.3	9.6	7.8	3.9
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日22時	2009年10月8日2時	2006年12月26日23時	2006年10月6日22時
10	壁面雨量	13.6	9.6	9.3	7.2	3.9
	日時	2004年10月9日18時	2009年10月8日2時	2008年5月20日7時	2011年7月1日16時	2012年11月17日19時

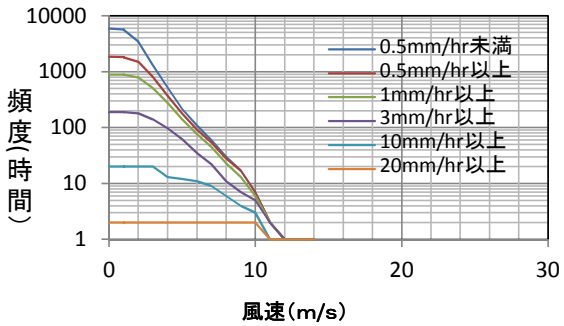
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館野（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

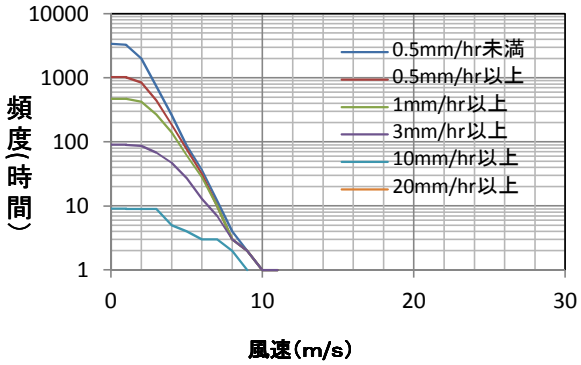
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



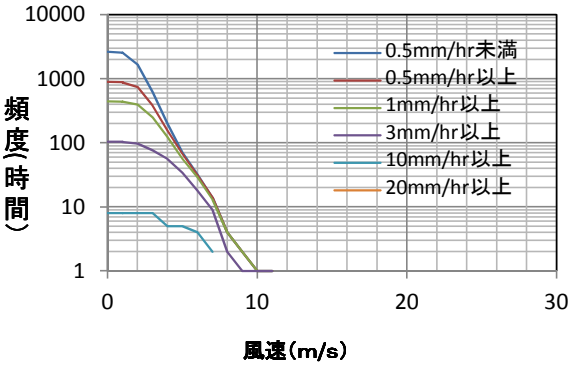
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



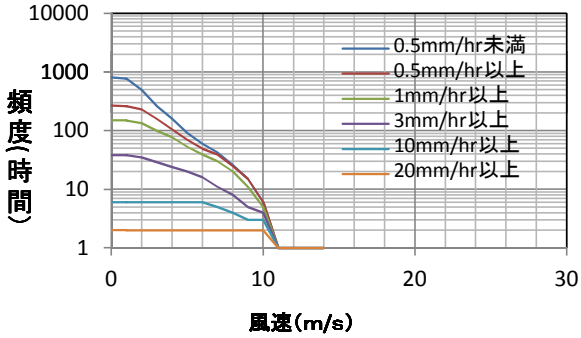
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



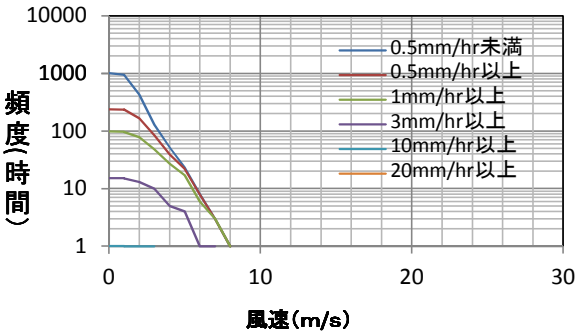
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	841	570	323	85	10
2以上3未満	296	280	155	28	0
3以上5未満	319	246	103	11	0
5以上10未満	255	162	43	1	0
10以上23未満	124	64	5	0	0
24以上	12	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	181
3以上5未満	112
5以上8未満	17
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 銚子（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1779.3	110.8	113.9	123.4	145.8	148.0	173.0	117.3	118.4	194.0	289.9	144.5	100.5
最大値	1926.5	272.5	181.5	169.0	246.5	222.5	249.0	312.0	278.5	364.5	626.0	304.5	167.5
最小値	1357.0	7.0	31.0	59.0	52.0	94.0	69.0	35.0	3.5	38.0	122.0	30.0	13.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129	7.8	10.8	12.9	12.9	12	11.9	9.9	7.5	10.2	13.7	11.1	8.3
最大値	151	11	15	17	18	16	16	15	11	17	18	16	11
最小値	109	4	8	9	8	10	8	4	2	6	11	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1775.5	109.2	112.6	122.5	145.8	148.0	173.0	117.3	118.4	194.0	289.9	144.5	100.5
最大値	1912.5	272.5	178.0	169.0	246.5	222.5	249.0	312.0	278.5	364.5	626.0	304.5	167.5
最小値	1357.0	7.0	31.0	59.0	52.0	94.0	69.0	35.0	3.5	38.0	122.0	30.0	13.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129	7.8	10.8	12.9	12.9	12	11.9	9.9	7.5	10.2	13.7	11.1	8.3
最大値	151	11	15	17	18	16	16	15	11	17	18	16	11
最小値	109	4	8	9	8	10	8	4	2	6	11	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	13.7	10.3	9.5	11.6	12.4	15.2	11.6	13.7	19.1	21.7	12.6	11.7
最大値	45.0	16.0	13.0	18.0	19.0	23.0	21.0	35.0	30.0	45.0	19.0	19.0
最小値	2.0	4.0	7.0	7.0	8.0	4.0	4.0	2.0	5.0	9.0	7.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1249.8	734.7	711.8	415.4	411.3	245.5	330.3	191.0	100.0	75.0
最大値	1480.3	888.0	919.5	579.0	567.4	317.0	441.8	236.0	146.1	97.0

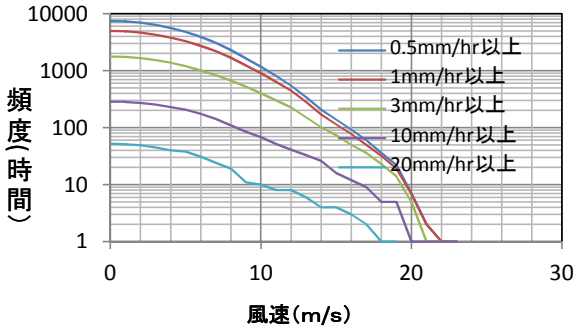
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	64.1	64.1	47.3	34.1	35.0
	日時	2005年1月16日10時	2005年1月16日10時	2007年7月14日23時	2005年8月26日7時	2009年1月9日20時
2	壁面雨量	58.5	58.5	26.7	30.0	34.1
	日時	2005年1月16日11時	2005年1月16日11時	2006年1月14日18時	2012年10月23日10時	2005年8月26日7時
3	壁面雨量	47.3	41.4	25.7	28.6	30.0
	日時	2007年7月14日23時	2009年8月31日18時	2007年10月27日16時	2007年9月7日4時	2012年10月23日10時
4	壁面雨量	41.4	39.6	24.1	27.5	28.1
	日時	2009年8月31日18時	2007年10月27日18時	2004年10月9日16時	2007年9月7日5時	2008年9月11日22時
5	壁面雨量	39.6	35.5	23.4	26.7	25.4
	日時	2007年10月27日18時	2007年10月27日17時	2004年10月8日23時	2006年1月14日18時	2008年7月7日9時
6	壁面雨量	35.5	35.0	22.0	25.0	21.6
	日時	2007年10月27日17時	2009年1月9日20時	2011年10月5日23時	2007年9月7日0時	2003年1月27日22時
7	壁面雨量	35.0	33.6	18.9	21.6	19.4
	日時	2009年1月9日20時	2008年9月11日21時	2005年8月26日2時	2003年1月27日22時	2010年6月23日15時
8	壁面雨量	34.1	33.6	18.6	20.0	18.4
	日時	2005年8月26日7時	2009年8月31日7時	2011年4月19日8時	2005年8月26日1時	2003年10月13日15時
9	壁面雨量	33.6	28.1	18.1	19.1	14.1
	日時	2008年9月11日21時	2008年9月11日22時	2009年10月26日14時	2010年11月1日6時	2005年1月16日12時
10	壁面雨量	33.6	27.4	18.0	18.9	13.6
	日時	2009年8月31日7時	2006年10月24日16時	2007年7月15日1時	2005年8月26日2時	2004年10月9日4時

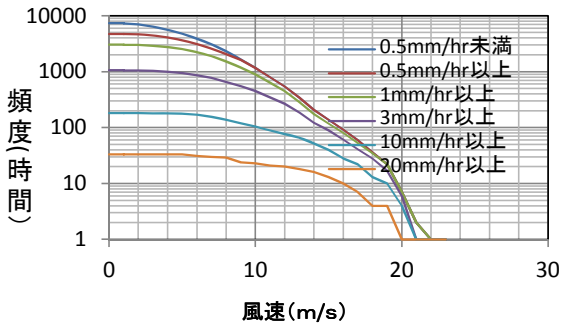
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **銚子（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

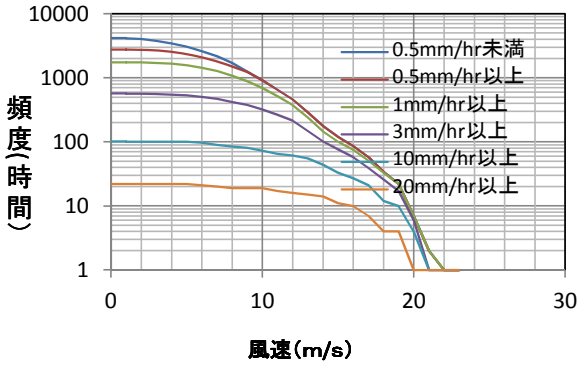
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



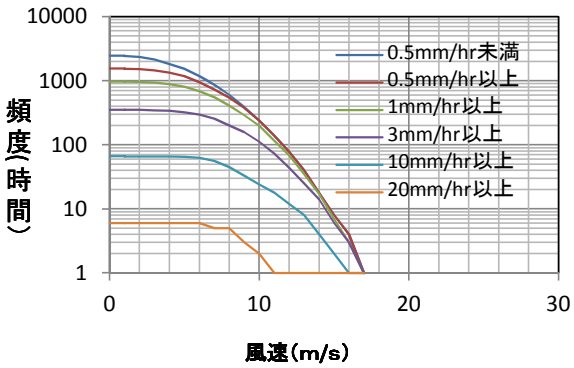
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



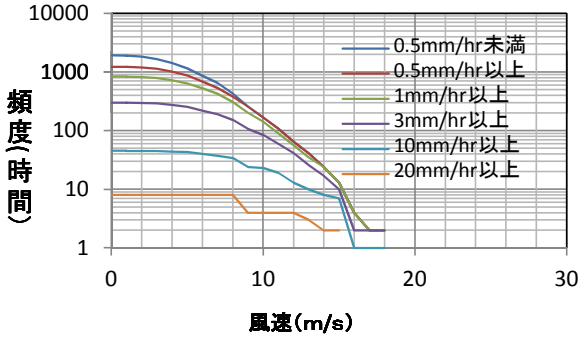
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



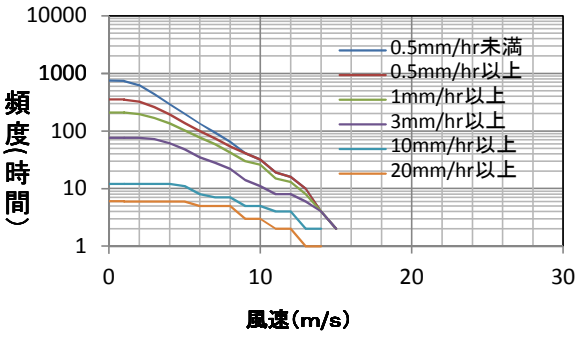
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	860	671	438	119	13
2以上3未満	353	331	175	44	1
3以上5未満	361	280	119	18	0
5以上10未満	320	235	71	3	0
10以上23未満	170	85	11	0	0
24以上	9	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	196
3以上5未満	134
5以上8未満	31
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **上野（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1427.7	44.2	80.4	104.7	101.5	152.5	171.2	202.9	125.6	178.1	134.9	76.0	56.0
最大値	1656.0	93.5	124.0	187.5	175.0	280.5	234.0	335.0	276.0	357.0	282.5	181.0	111.0
最小値	973.0	4.0	51.0	46.0	43.5	60.5	71.0	125.5	38.5	25.5	60.0	17.5	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126	8	10	12.3	10.8	11.3	12.3	14	10.4	11.5	9.4	7.9	8.1
最大値	144	12	14	18	16	15	18	20	17	16	14	14	11
最小値	115	4	7	9	5	8	8	7	6	5	5	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1408.7	39.0	72.0	103.0	101.5	152.5	171.2	202.9	125.6	178.1	134.9	76.0	52.3
最大値	1628.0	90.5	107.5	187.5	175.0	280.5	234.0	335.0	276.0	357.0	282.5	181.0	111.0
最小値	948.0	1.0	27.5	45.5	43.5	60.5	71.0	125.5	38.5	25.5	60.0	17.5	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	6	8.8	11.4	10.8	11.3	12.3	14	10.4	11.5	9.4	7.9	7.4
最大値	138	11	14	18	16	15	18	20	17	16	14	14	11
最小値	108	1	6	8	5	8	8	7	6	5	5	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	8.4	8.9	10.1	12.9	14.3	14.9	11.8	14.8	15.2	9.0	6.5
最大値	10.0	13.0	14.0	22.0	19.0	20.0	19.0	21.0	27.0	29.0	16.0	10.0
最小値	1.0	5.0	5.0	5.0	8.0	9.0	8.0	4.0	5.0	7.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	347.4	579.7	168.4	267.3	145.2	216.1	46.7	102.9	56.8	123.0
最大値	532.2	688.0	265.4	328.0	322.3	260.0	69.7	129.0	92.2	153.0

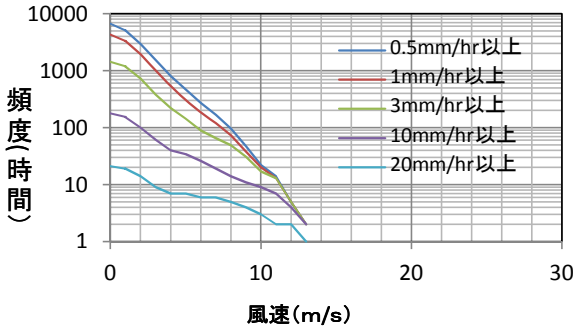
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.5	48.5	20.0	11.6	12.7
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日16時	2011年9月2日12時	2008年6月20日17時	2012年7月6日17時
2	壁面雨量	36.6	36.6	15.7	8.5	9.8
	日時	2012年9月30日15時	2012年9月30日15時	2012年6月19日17時	2012年8月30日14時	2004年8月17日20時
3	壁面雨量	34.4	34.4	14.9	6.3	9.6
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2011年7月18日15時	2004年7月31日10時	2005年8月18日15時
4	壁面雨量	25.2	25.2	14.2	6.2	9.3
	日時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2011年9月2日16時	2003年8月8日14時	2012年7月6日16時
5	壁面雨量	20.0	18.1	12.9	6.2	6.4
	日時	2011年9月2日12時	2009年10月8日1時	2012年6月19日16時	2004年7月31日12時	2012年6月17日5時
6	壁面雨量	18.1	18.1	12.6	5.8	6.3
	日時	2009年10月8日1時	2012年9月30日14時	2011年9月3日3時	2012年8月6日17時	2007年2月14日15時
7	壁面雨量	18.1	14.7	11.7	5.5	5.0
	日時	2012年9月30日14時	2009年10月8日4時	2005年8月2日17時	2011年9月4日4時	2012年4月3日15時
8	壁面雨量	15.7	12.8	11.6	5.1	4.8
	日時	2012年6月19日17時	2003年5月8日9時	2008年6月20日17時	2011年9月4日6時	2011年8月19日8時
9	壁面雨量	14.9	10.4	11.6	4.6	4.2
	日時	2011年7月18日15時	2010年4月2日5時	2011年9月2日15時	2004年5月13日18時	2010年3月21日3時
10	壁面雨量	14.7	9.8	9.6	3.9	4.0
	日時	2009年10月8日4時	2004年8月17日20時	2011年7月19日10時	2011年8月19日9時	2008年7月18日9時

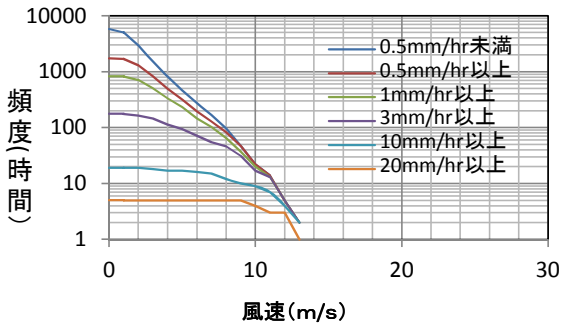
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **上野（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

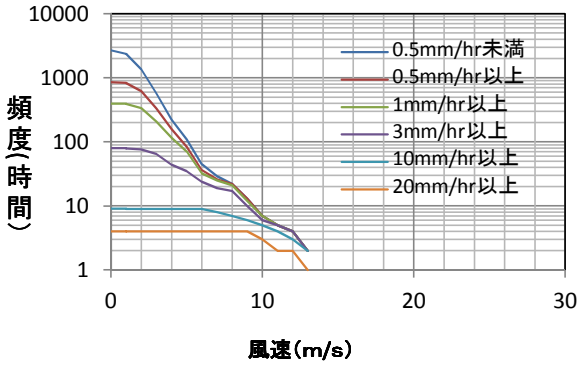
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



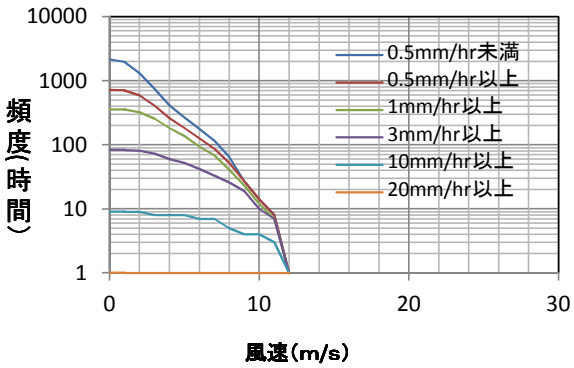
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



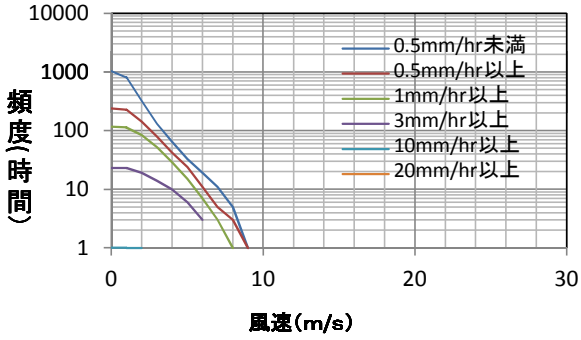
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



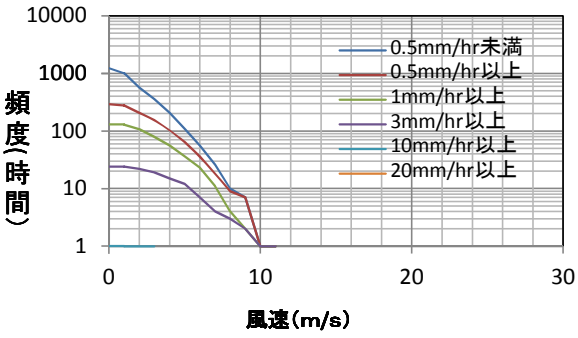
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	905	687	408	108	4
2以上3未満	397	317	160	21	1
3以上5未満	336	287	114	7	0
5以上10未満	293	191	48	1	0
10以上23未満	139	59	2	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	308
2以上3未満	202
3以上5未満	116
5以上8未満	24
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1578.5	43.1	75.1	97.2	111.8	183.8	193.2	177.3	103.9	279.8	178.2	80.5	54.9
最大値	2084.5	141.0	144.0	162.5	230.0	259.0	284.5	291.0	265.0	583.5	506.0	202.0	118.0
最小値	928.0	0.0	34.5	27.5	34.0	71.5	71.0	72.5	16.5	25.0	87.5	23.0	4.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.7	6.1	8.2	11.2	9.9	11.6	11.7	12.8	9.7	12	9.3	6.8	6.4
最大値	137	12	13	16	16	16	16	21	17	18	15	13	9
最小値	99	0	5	8	5	7	7	5	5	7	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1569.2	41.3	69.2	97.0	111.8	183.8	193.2	177.3	103.9	279.8	178.2	80.5	53.5
最大値	2065.5	141.0	135.0	162.5	230.0	259.0	284.5	291.0	265.0	583.5	506.0	202.0	118.0
最小値	924.5	0.0	16.5	27.5	34.0	71.5	71.0	72.5	16.5	25.0	87.5	23.0	2.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.9	5.7	7.4	10.9	9.9	11.6	11.7	12.8	9.7	12	9.3	6.8	6.1
最大値	134	12	12	16	16	16	16	21	17	18	15	13	9
最小値	96	0	5	8	5	7	7	5	5	7	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.4	8.8	12.1	15.8	16.5	14.6	10.6	21.5	19.4	11.3	8.2
最大値	13.0	17.0	14.0	26.0	26.0	23.0	22.0	20.0	38.0	46.0	17.0	15.0
最小値	0.0	3.0	3.0	4.0	8.0	10.0	9.0	3.0	4.0	10.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	615.2	620.2	179.8	231.2	343.2	211.6	175.6	145.9	86.4	202.5
最大値	1013.7	742.0	351.5	322.0	611.8	262.0	393.0	210.0	102.6	238.0

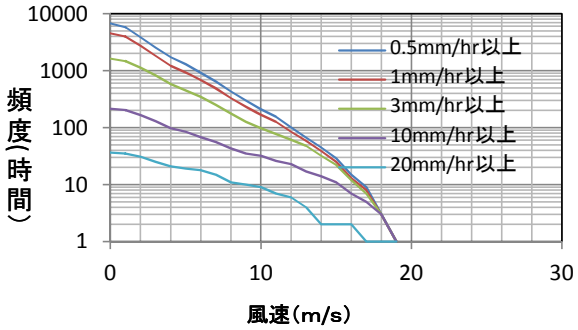
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	108.8	108.8	39.2	51.7	10.4
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日15時	2005年9月6日19時	2012年8月14日7時
2	壁面雨量	53.4	53.4	36.1	39.2	8.5
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2004年10月20日14時	2004年10月20日15時	2003年8月26日20時
3	壁面雨量	51.7	42.1	33.4	34.4	7.4
	日時	2005年9月6日19時	2004年9月29日11時	2011年9月21日11時	2004年10月20日16時	2009年10月8日5時
4	壁面雨量	42.1	38.4	32.9	31.4	7.1
	日時	2004年9月29日11時	2011年9月21日12時	2004年9月29日10時	2011年9月21日8時	2003年5月8日11時
5	壁面雨量	39.2	33.4	31.4	28.1	6.8
	日時	2004年10月20日15時	2011年9月21日11時	2011年9月21日8時	2011年7月19日15時	2008年7月28日13時
6	壁面雨量	38.4	28.0	30.8	27.4	6.3
	日時	2011年9月21日12時	2004年9月29日12時	2004年9月29日13時	2004年6月21日11時	2005年9月5日3時
7	壁面雨量	36.1	25.5	28.1	23.9	6.0
	日時	2004年10月20日14時	2012年9月30日16時	2011年7月19日15時	2004年6月21日12時	2012年9月30日18時
8	壁面雨量	34.4	22.4	27.9	22.2	5.3
	日時	2004年10月20日16時	2009年10月8日3時	2004年10月20日13時	2011年9月21日6時	2007年9月11日15時
9	壁面雨量	33.4	15.8	27.4	20.8	5.2
	日時	2011年9月21日11時	2005年9月5日2時	2004年6月21日11時	2004年7月31日13時	2006年12月26日20時
10	壁面雨量	32.9	14.8	26.4	20.0	5.2
	日時	2004年9月29日10時	2009年1月30日23時	2011年7月19日12時	2005年9月6日18時	2006年12月26日21時

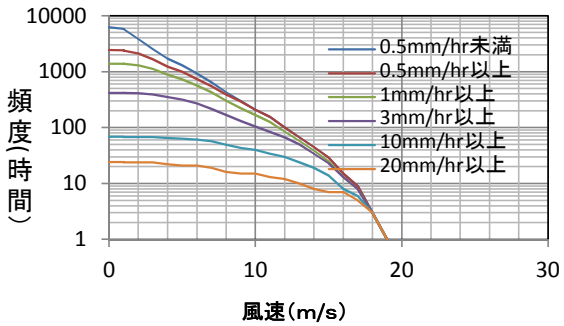
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

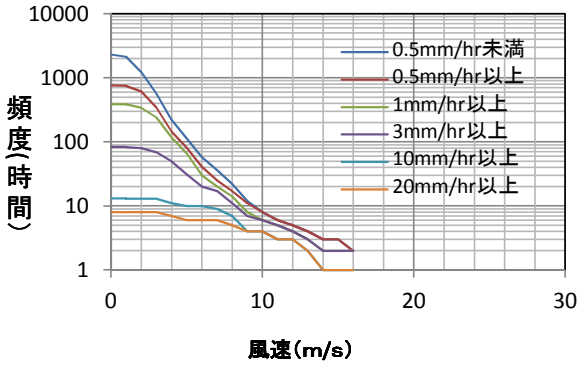
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



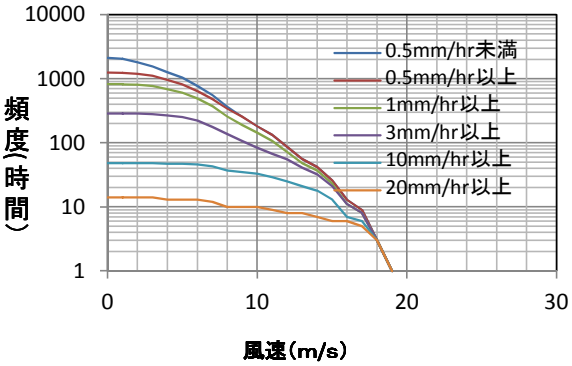
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



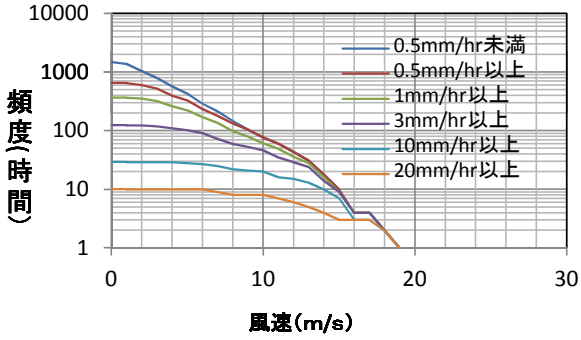
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



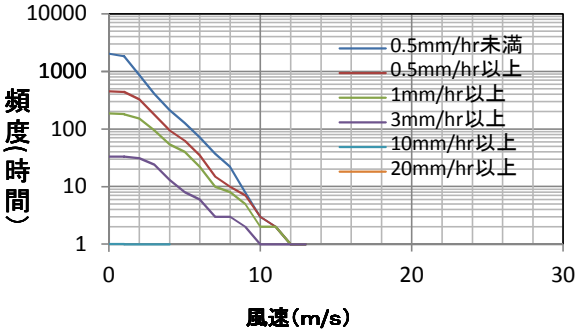
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	825	671	429	93	11
2以上3未満	328	282	163	27	1
3以上5未満	294	278	115	13	1
5以上10未満	299	196	61	4	0
10以上23未満	142	79	8	0	0
24以上	15	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	286
2以上3未満	188
3以上5未満	99
5以上8未満	23
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伊良湖（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1614.9	53.5	88.5	110.2	142.5	177.6	174.9	168.2	123.3	179.0	211.4	108.7	77.3
最大値	1893.5	161.0	165.0	197.0	278.5	309.0	241.5	318.5	306.0	250.5	669.0	207.5	168.0
最小値	1026.5	0.0	40.0	46.5	52.5	76.5	111.0	32.5	35.0	68.0	102.5	17.5	4.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	5.3	9	9.5	10.3	11.2	13.1	11.5	7.2	10.3	11.1	7.5	6.5
最大値	133	10	11	15	16	16	20	19	12	15	15	16	11
最小値	93	0	6	6	6	7	9	4	4	4	7	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1608.8	52.5	84.6	110.2	142.5	177.3	174.9	168.2	123.3	179.0	211.4	108.7	76.4
最大値	1888.0	161.0	164.0	197.0	278.5	309.0	241.5	318.5	306.0	250.5	669.0	207.5	168.0
最小値	1024.5	0.0	40.0	46.5	52.5	76.5	111.0	32.5	35.0	68.0	102.5	17.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.9	5.3	8.6	9.5	10.3	11.1	13.1	11.5	7.2	10.3	11.1	7.5	6.4
最大値	133	10	11	15	16	16	20	19	12	15	15	16	11
最小値	92	0	6	6	6	7	9	4	4	4	7	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.8	9.8	11.9	14.0	15.8	13.7	14.9	17.3	18.1	18.5	16.1	10.7
最大値	40.0	18.0	19.0	21.0	21.0	19.0	26.0	38.0	26.0	48.0	34.0	24.0
最小値	0.0	5.0	7.0	7.0	10.0	7.0	7.0	6.0	11.0	9.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	749.1	639.3	218.0	238.4	406.1	271.7	183.1	144.8	64.9	94.9
最大値	998.0	767.0	378.2	306.0	495.5	322.0	286.4	199.0	99.5	126.0

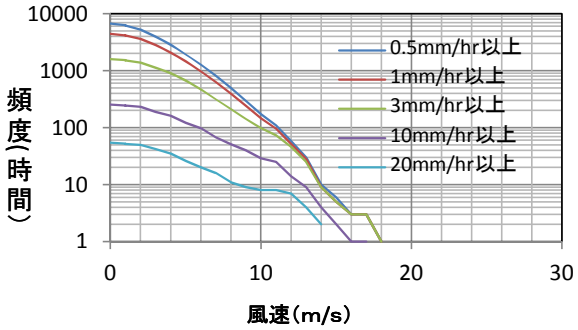
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	33.7	24.5	33.7	33.7	17.6
	日時	2012年6月19日18時	2004年10月9日14時	2012年6月19日18時	2012年6月19日18時	2012年9月30日18時
2	壁面雨量	33.5	24.4	33.5	29.1	14.0
	日時	2012年6月19日17時	2007年6月10日7時	2012年6月19日17時	2004年6月21日13時	2004年12月5日3時
3	壁面雨量	30.7	22.4	30.7	19.5	11.7
	日時	2011年9月21日11時	2007年9月12日2時	2011年9月21日11時	2011年7月19日16時	2009年11月14日7時
4	壁面雨量	29.5	20.2	29.5	19.0	9.4
	日時	2003年5月31日7時	2004年10月9日13時	2003年5月31日7時	2004年6月21日12時	2007年2月14日17時
5	壁面雨量	29.2	18.1	29.2	19.0	9.1
	日時	2006年4月11日21時	2004年10月8日23時	2006年4月11日21時	2011年7月20日3時	2008年12月5日11時
6	壁面雨量	29.1	17.6	29.1	18.5	8.7
	日時	2004年6月21日13時	2012年9月30日18時	2004年6月21日13時	2004年9月29日22時	2006年4月20日8時
7	壁面雨量	28.3	17.5	28.3	17.6	8.4
	日時	2003年5月31日6時	2011年9月21日13時	2003年5月31日6時	2003年8月9日6時	2003年1月27日16時
8	壁面雨量	26.2	15.9	26.2	15.9	8.3
	日時	2008年4月18日1時	2004年10月9日0時	2008年4月18日1時	2010年10月9日17時	2008年3月24日7時
9	壁面雨量	24.5	15.1	24.5	15.8	7.6
	日時	2004年10月9日14時	2003年8月7日22時	2004年10月9日14時	2003年8月9日5時	2003年6月25日6時
10	壁面雨量	24.4	15.1	22.4	14.0	6.8
	日時	2007年6月10日7時	2004年10月8日22時	2007年9月12日2時	2004年12月5日3時	2012年10月17日21時

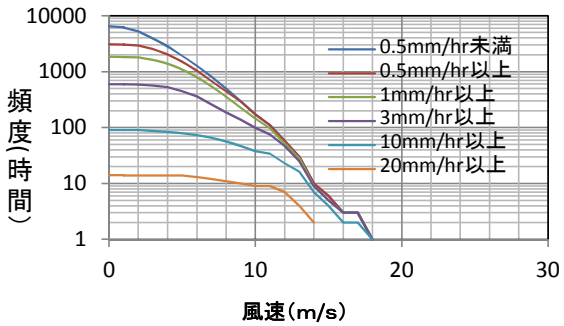
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **伊良湖（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

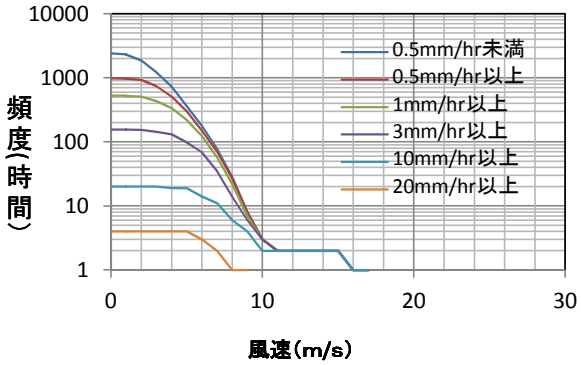
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



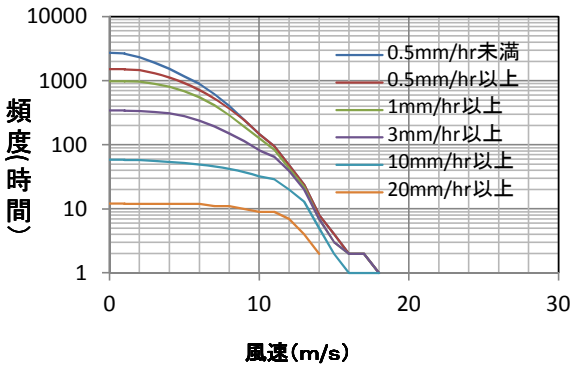
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



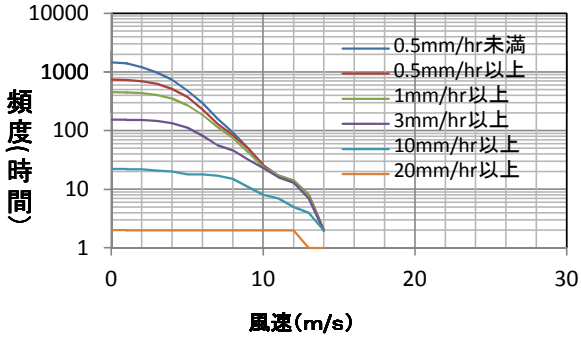
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



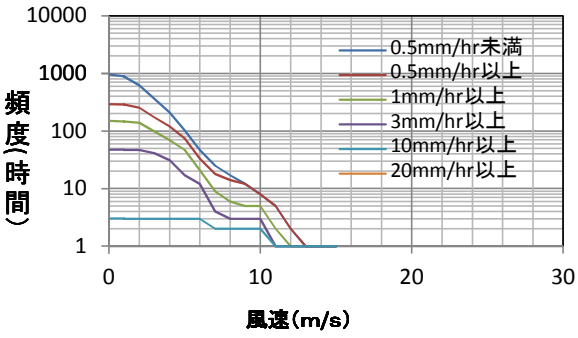
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	729	581	362	104	13
2以上3未満	307	289	170	32	1
3以上5未満	323	268	125	15	0
5以上10未満	294	226	57	6	0
10以上23未満	154	68	8	0	0
24以上	10	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	288
2以上3未満	171
3以上5未満	109
5以上8未満	19
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1817.3	49.3	104.1	135.2	154.6	216.0	220.5	200.3	155.3	187.7	190.5	135.4	68.6
最大値	2340.0	108.5	184.5	238.5	236.0	316.5	317.0	415.5	355.0	388.5	641.5	272.0	132.5
最小値	1212.5	0.0	46.0	60.5	75.5	110.5	158.0	69.5	28.5	56.5	58.5	16.5	1.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.8	5.5	8	9.4	10.9	11.7	12.6	12.9	8	9.8	10.5	7.6	5.9
最大値	133	10	11	15	17	15	18	21	11	15	15	15	9
最小値	103	0	4	7	6	7	8	5	4	5	8	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1815.6	48.0	103.8	135.2	154.6	216.0	220.5	200.3	155.3	187.7	190.5	135.4	68.6
最大値	2335.0	108.5	184.5	238.5	236.0	316.5	317.0	415.5	355.0	388.5	641.5	272.0	132.5
最小値	1212.0	0.0	46.0	60.5	75.5	110.5	158.0	69.5	28.5	56.5	58.5	16.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.6	5.4	8	9.4	10.9	11.7	12.6	12.9	8	9.8	10.5	7.6	5.8
最大値	133	10	11	15	17	15	18	21	11	15	15	15	9
最小値	102	0	4	7	6	7	8	5	4	5	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.8	13.1	14.4	14.9	18.7	18.2	15.5	19.2	18.4	16.8	22.7	10.6
最大値	27.0	23.0	19.0	27.0	26.0	26.0	23.0	38.0	28.0	43.0	60.0	19.0
最小値	0.0	5.0	9.0	5.0	9.0	9.0	9.0	6.0	9.0	7.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	600.4	660.7	144.7	209.0	379.8	385.0	93.5	90.7	104.5	144.7
最大値	772.3	786.0	211.3	291.0	533.6	476.0	168.4	137.0	169.8	182.0

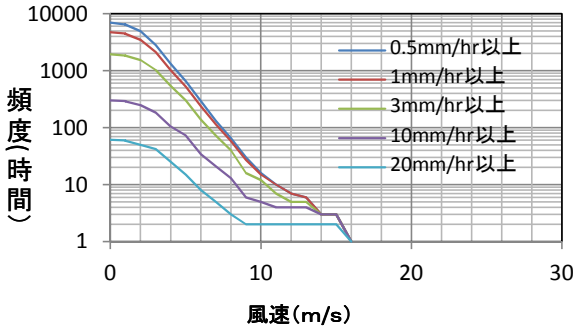
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	55.5	25.9	55.5	55.5	24.9
	日時	2011年9月21日13時	2010年11月1日0時	2011年9月21日13時	2011年9月21日13時	2011年9月21日14時
2	壁面雨量	44.8	16.7	32.3	14.3	18.4
	日時	2012年6月19日19時	2010年11月1日1時	2011年9月21日9時	2003年8月9日10時	2010年3月16日2時
3	壁面雨量	32.3	13.5	22.6	11.3	16.7
	日時	2011年9月21日9時	2003年6月25日7時	2004年9月5日0時	2004年6月21日14時	2010年11月1日1時
4	壁面雨量	25.9	13.0	21.9	10.1	15.2
	日時	2010年11月1日0時	2012年4月11日18時	2004年9月10日22時	2004年6月21日13時	2011年10月15日1時
5	壁面雨量	24.9	11.4	19.0	9.4	13.1
	日時	2011年9月21日14時	2004年11月11日22時	2011年9月21日12時	2004年11月11日21時	2011年6月11日4時
6	壁面雨量	23.8	10.3	17.8	9.3	9.9
	日時	2012年6月19日18時	2008年6月29日10時	2011年10月15日0時	2003年8月9日6時	2006年12月26日22時
7	壁面雨量	22.6	9.2	16.8	8.7	9.3
	日時	2004年9月5日0時	2008年6月29日9時	2003年5月31日10時	2012年11月17日16時	2007年7月12日19時
8	壁面雨量	21.9	8.8	15.3	8.0	8.4
	日時	2004年9月10日22時	2007年3月11日4時	2006年8月8日22時	2003年7月3日21時	2011年7月26日14時
9	壁面雨量	19.0	8.7	15.0	7.7	8.3
	日時	2011年9月21日12時	2006年4月11日23時	2004年10月20日14時	2003年8月9日9時	2009年5月7日21時
10	壁面雨量	18.4	8.5	14.7	7.6	7.3
	日時	2010年3月16日2時	2012年8月11日3時	2008年8月2日6時	2010年12月3日4時	2010年10月31日23時

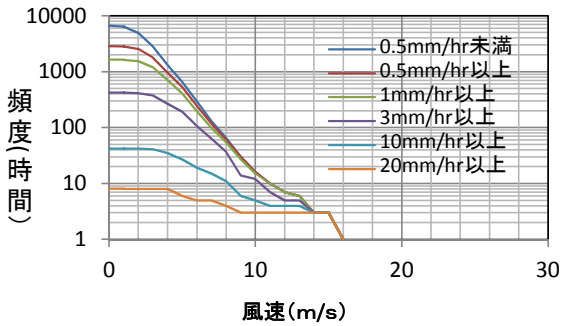
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜松（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

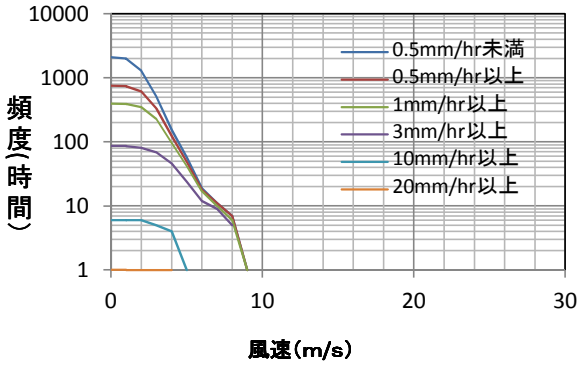
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



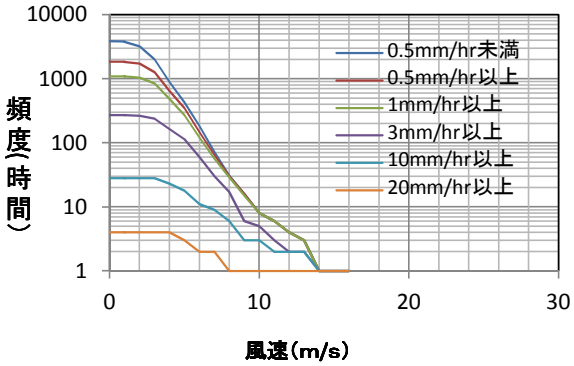
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



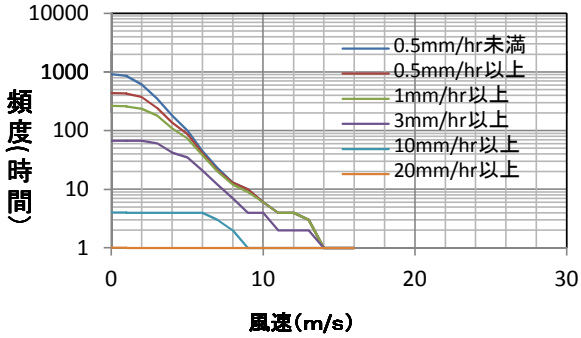
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



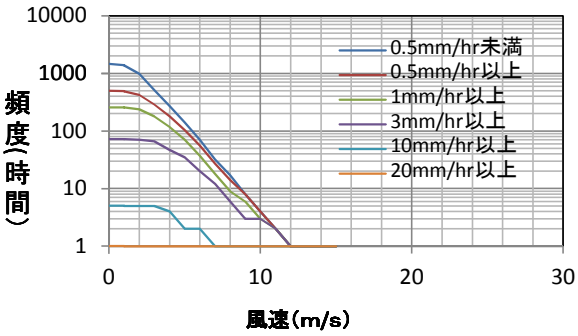
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	742	596	459	157	14
2以上3未満	324	276	168	40	3
3以上5未満	308	301	135	16	0
5以上10未満	325	232	88	2	0
10以上23未満	148	76	9	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	271
2以上3未満	176
3以上5未満	103
5以上8未満	23
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 御前崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2179.8	76.1	141.7	161.6	215.8	248.8	218.5	217.6	199.0	209.8	257.4	153.0	80.7
最大値	2624.5	217.0	247.5	238.0	378.0	333.5	312.5	500.5	500.0	341.0	978.5	313.5	191.0
最小値	1762.0	0.0	62.5	62.0	110.5	193.5	158.0	43.0	82.5	81.5	127.0	17.0	1.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6.6	8.2	10.8	10.6	11.1	12.6	11.7	8.1	9.9	10.8	8.4	6.4
最大値	133	10	11	16	15	17	16	19	12	15	15	17	11
最小値	103	0	6	6	7	7	9	6	4	6	6	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2179.8	76.1	141.7	161.6	215.8	248.8	218.5	217.6	199.0	209.8	257.4	153.0	80.7
最大値	2624.5	217.0	247.5	238.0	378.0	333.5	312.5	500.5	500.0	341.0	978.5	313.5	191.0
最小値	1762.0	0.0	62.5	62.0	110.5	193.5	158.0	43.0	82.5	81.5	127.0	17.0	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6.6	8.2	10.8	10.6	11.1	12.6	11.7	8.1	9.9	10.8	8.4	6.4
最大値	133	10	11	16	15	17	16	19	12	15	15	17	11
最小値	103	0	6	6	7	7	9	6	4	6	6	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.5	17.0	14.9	21.1	23.5	17.9	19.1	24.6	21.6	22.3	21.2	11.1
最大値	31.0	28.0	22.0	38.0	37.0	24.0	33.0	42.0	34.0	65.0	63.0	17.0
最小値	0.0	8.0	10.0	10.0	16.0	11.0	6.0	13.0	12.0	11.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1174.7	715.1	682.3	397.1	490.1	319.2	208.2	108.8	178.5	128.1
最大値	1514.3	844.0	1006.5	499.0	765.4	460.0	427.3	169.0	311.6	153.0

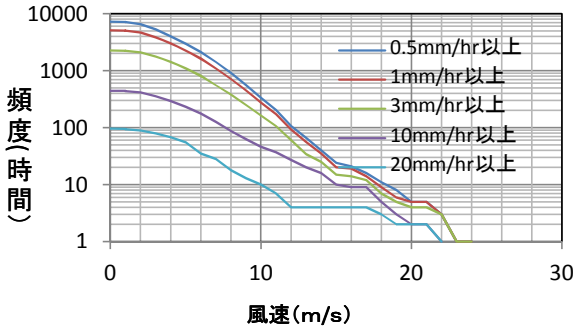
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	113.4	113.4	37.5	35.1	70.0
	日時	2004年10月9日14時	2004年10月9日14時	2003年5月31日8時	2011年9月21日13時	2004年10月9日15時
2	壁面雨量	70.0	65.9	35.2	29.4	20.8
	日時	2004年10月9日15時	2005年8月25日19時	2008年9月19日21時	2012年6月19日19時	2010年12月3日5時
3	壁面雨量	65.9	61.0	32.8	23.5	20.2
	日時	2005年8月25日19時	2007年9月6日16時	2007年9月6日17時	2010年9月28日8時	2004年7月6日2時
4	壁面雨量	61.0	42.2	28.9	22.1	18.9
	日時	2007年9月6日16時	2003年10月22日12時	2005年8月25日17時	2011年9月21日14時	2007年9月6日23時
5	壁面雨量	42.2	37.5	24.6	20.8	18.2
	日時	2003年10月22日12時	2003年5月31日8時	2004年10月9日2時	2010年12月3日5時	2011年6月11日10時
6	壁面雨量	37.5	37.2	23.9	20.2	16.2
	日時	2003年5月31日8時	2003年5月31日9時	2012年6月19日18時	2008年5月20日4時	2010年8月12日13時
7	壁面雨量	37.2	36.8	22.3	18.3	15.7
	日時	2003年5月31日9時	2008年9月19日22時	2012年4月23日12時	2012年6月22日3時	2011年7月7日13時
8	壁面雨量	36.8	35.2	22.3	17.8	14.4
	日時	2008年9月19日22時	2008年9月19日21時	2012年5月2日22時	2011年9月4日11時	2004年2月22日23時
9	壁面雨量	35.2	34.7	21.9	16.9	14.2
	日時	2008年9月19日21時	2004年10月9日4時	2005年8月25日18時	2011年9月21日11時	2011年10月16日2時
10	壁面雨量	35.1	32.8	21.4	16.7	14.1
	日時	2011年9月21日13時	2007年9月6日17時	2009年1月31日2時	2003年8月9日12時	2012年11月17日17時

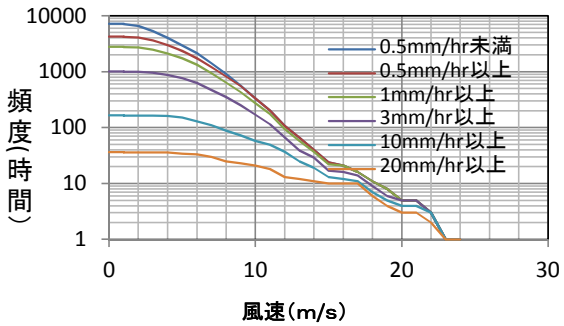
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 御前崎（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

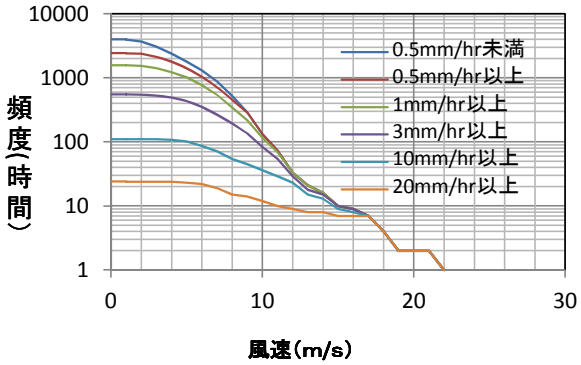
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



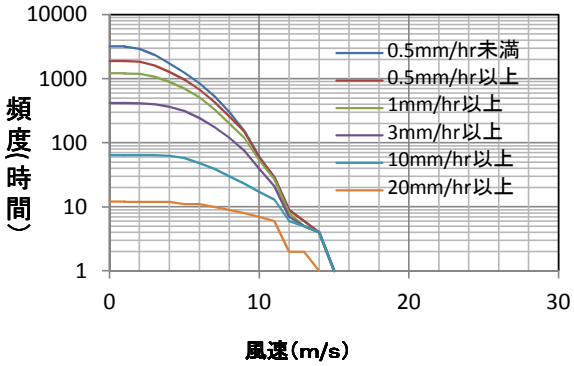
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



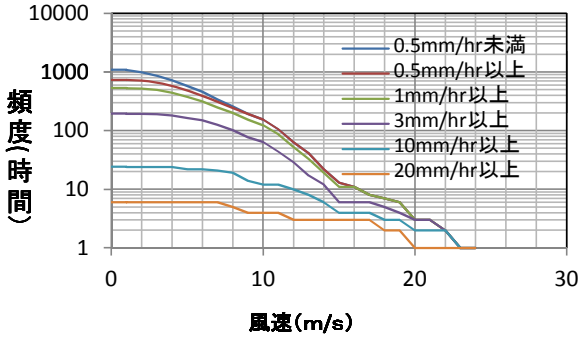
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



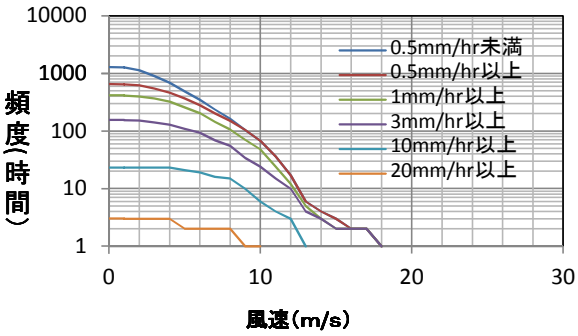
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	752	645	464	162	20
2以上3未満	336	294	212	56	2
3以上5未満	344	298	140	33	1
5以上10未満	322	237	102	10	0
10以上23未満	163	91	18	0	0
24以上	12	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	187
3以上5未満	102
5以上8未満	21
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 静岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2468.8	59.9	141.7	221.3	210.5	234.0	287.1	319.4	267.0	245.3	246.2	149.3	87.4
最大値	3391.5	146.0	248.0	381.5	386.0	336.5	641.0	704.5	834.5	390.5	957.0	335.5	194.0
最小値	1707.5	0.0	60.5	68.5	106.0	115.5	126.5	128.5	58.0	87.0	104.0	10.0	0.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.8	5.4	8.1	10	10.8	12.1	13.2	14.4	11.2	11.6	10.8	7.7	5.5
最大値	152	8	11	16	17	17	17	23	18	17	17	17	9
最小値	106	0	5	6	6	8	10	7	8	9	7	3	0

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2468.2	59.7	141.7	221.3	210.5	234.0	287.1	319.4	267.0	245.3	245.8	149.3	87.4
最大値	3389.5	146.0	248.0	381.5	386.0	336.5	641.0	704.5	834.5	390.5	957.0	335.5	194.0
最小値	1707.5	0.0	60.5	68.5	106.0	115.5	126.5	128.5	58.0	87.0	104.0	10.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.8	5.4	8.1	10	10.8	12.1	13.2	14.4	11.2	11.6	10.8	7.7	5.5
最大値	152	8	11	16	17	17	17	23	18	17	17	17	9
最小値	106	0	5	6	6	8	10	7	8	9	7	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.0	17.1	21.9	20.2	20.2	23.2	22.1	21.8	21.2	20.7	19.5	13.7
最大値	37.0	31.0	33.0	38.0	28.0	64.0	36.0	46.0	33.0	56.0	41.0	31.0
最小値	0.0	8.0	11.0	11.0	10.0	7.0	12.0	6.0	10.0	10.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	573.7	702.1	327.6	458.6	202.4	232.5	142.8	120.0	131.5	142.3
最大値	824.0	871.0	501.8	562.0	314.6	325.0	265.7	176.0	216.0	192.0

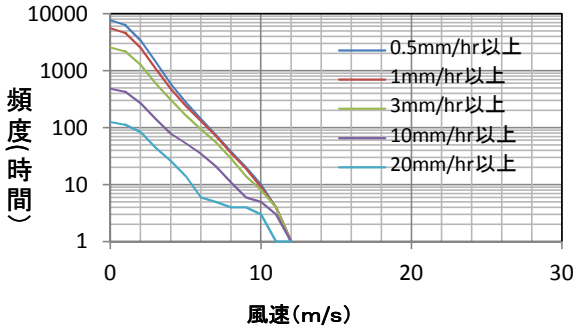
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.1	49.1	19.8	25.7	21.0
	日時	2003年7月4日0時	2003年7月4日0時	2005年8月25日19時	2012年6月19日20時	2004年10月9日15時
2	壁面雨量	29.0	29.0	19.6	24.4	18.3
	日時	2003年7月4日1時	2003年7月4日1時	2004年6月30日8時	2011年9月21日14時	2003年7月12日4時
3	壁面雨量	25.7	23.8	18.0	17.0	17.0
	日時	2012年6月19日20時	2005年8月25日20時	2004年9月4日23時	2012年6月19日21時	2012年6月19日21時
4	壁面雨量	24.4	21.0	17.0	15.9	16.6
	日時	2011年9月21日14時	2004年10月9日15時	2011年9月21日13時	2012年6月19日19時	2003年7月3日23時
5	壁面雨量	23.8	19.8	16.5	14.1	14.1
	日時	2005年8月25日20時	2005年8月25日19時	2004年10月9日3時	2004年9月30日0時	2004年9月30日0時
6	壁面雨量	21.0	18.3	16.5	13.4	14.0
	日時	2004年10月9日15時	2003年7月12日4時	2009年7月24日3時	2012年6月22日5時	2010年12月3日5時
7	壁面雨量	19.8	18.0	15.9	13.3	13.4
	日時	2005年8月25日19時	2004年9月4日23時	2012年6月19日19時	2011年11月19日15時	2012年6月22日5時
8	壁面雨量	19.6	16.5	15.0	12.9	12.9
	日時	2004年6月30日8時	2004年10月9日3時	2004年10月9日13時	2011年11月19日17時	2011年11月19日17時
9	壁面雨量	18.3	15.0	14.3	12.3	12.6
	日時	2003年7月12日4時	2004年10月9日13時	2004年10月20日15時	2012年11月17日17時	2010年3月16日2時
10	壁面雨量	18.0	14.3	13.5	12.2	12.2
	日時	2004年9月4日23時	2004年10月20日15時	2005年7月9日20時	2003年4月26日4時	2003年4月26日4時

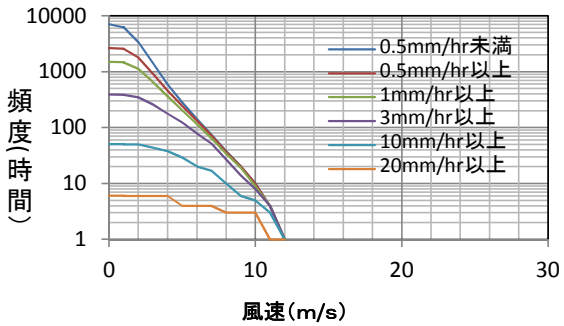
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **静岡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

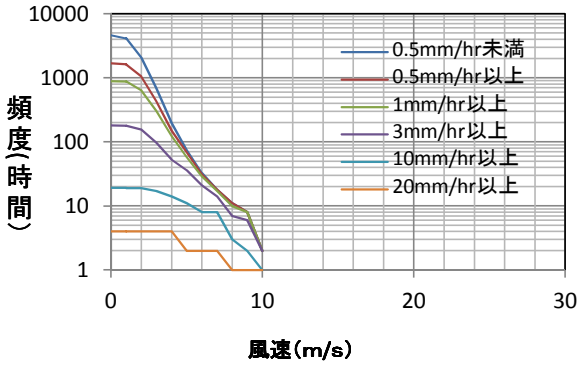
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



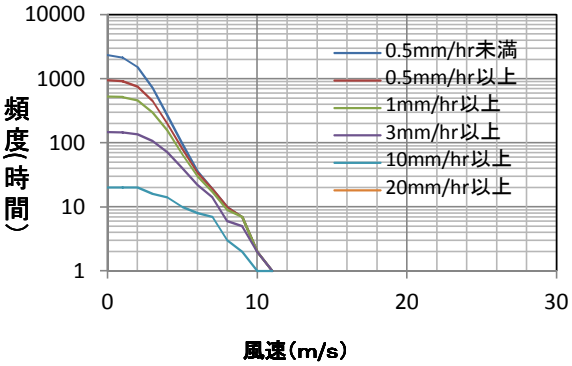
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



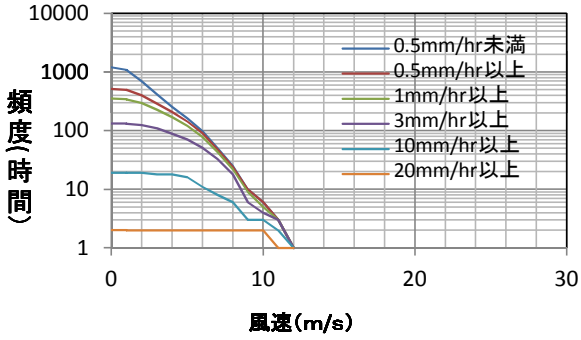
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



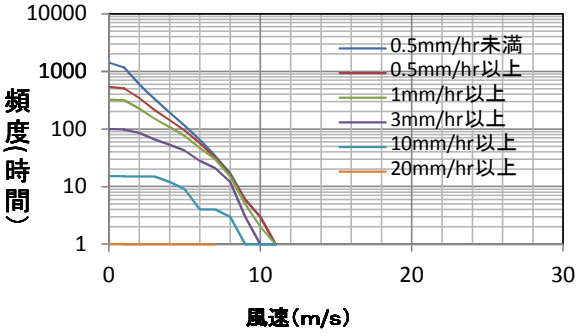
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	760	608	412	176	25
2以上3未満	323	324	183	53	4
3以上5未満	312	258	154	30	0
5以上10未満	312	243	128	15	1
10以上23未満	203	122	31	1	0
24以上	16	8	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	191
3以上5未満	98
5以上8未満	27
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1938.3	58.3	119.7	156.3	149.8	173.2	205.1	244.0	191.7	220.3	208.4	128.8	82.9
最大値	2372.5	135.5	201.5	289.5	257.0	313.0	378.0	475.5	482.5	501.0	713.5	283.0	166.0
最小値	1381.5	1.0	63.5	96.5	103.5	98.5	79.0	102.0	34.5	58.0	100.5	15.5	2.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.9	6.5	8.8	11.6	11.7	12.4	12.6	12.9	10	10.3	11.5	8.9	6.7
最大値	148	9	11	18	17	17	18	19	15	16	17	17	12
最小値	105	2	5	7	7	8	9	9	6	6	8	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1933.1	56.6	116.4	156.1	149.8	173.2	205.1	244.0	191.7	220.3	208.4	128.8	82.9
最大値	2370.5	135.5	199.0	289.5	257.0	313.0	378.0	475.5	482.5	501.0	713.5	283.0	166.0
最小値	1375.5	1.0	58.0	96.5	103.5	98.5	79.0	102.0	34.5	58.0	100.5	15.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	6.3	8.6	11.6	11.7	12.4	12.6	12.9	10	10.3	11.5	8.9	6.7
最大値	148	9	11	18	17	17	18	19	15	16	17	17	12
最小値	105	2	5	7	7	8	9	9	6	6	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.4	13.4	13.4	13.6	14.5	17.1	18.2	18.8	21.3	16.9	14.0	11.7
最大値	17.0	21.0	18.0	20.0	25.0	32.0	32.0	44.0	50.0	42.0	29.0	18.0
最小値	1.0	7.0	10.0	8.0	8.0	4.0	11.0	5.0	6.0	9.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	465.7	646.6	138.4	188.8	205.6	297.2	123.4	205.8	123.4	128.9
最大値	701.3	770.0	275.9	277.0	443.1	375.0	209.9	263.0	264.7	200.0

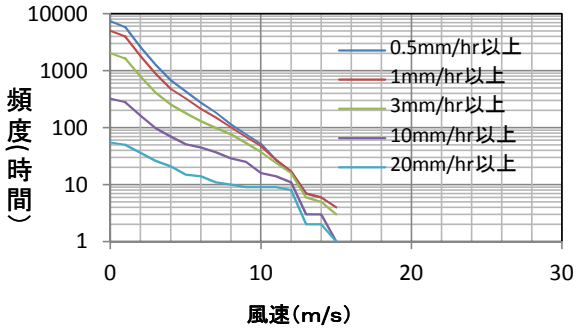
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.6	17.0	56.6	17.2	24.1
	日時	2005年8月25日21時	2008年4月8日3時	2005年8月25日21時	2012年6月19日21時	2004年6月25日10時
2	壁面雨量	53.1	15.4	53.1	16.6	20.0
	日時	2005年8月25日20時	2004年10月9日15時	2005年8月25日20時	2011年9月21日13時	2010年9月8日16時
3	壁面雨量	43.1	14.5	43.1	16.4	18.1
	日時	2007年9月6日22時	2003年7月4日1時	2007年9月6日22時	2004年6月25日11時	2010年7月30日0時
4	壁面雨量	42.2	14.4	42.2	14.7	16.6
	日時	2005年8月25日19時	2005年8月25日23時	2005年8月25日19時	2011年9月21日15時	2011年6月11日10時
5	壁面雨量	38.6	14.4	38.6	14.4	16.4
	日時	2007年9月6日17時	2008年4月8日8時	2007年9月6日17時	2011年9月21日14時	2004年6月25日11時
6	壁面雨量	35.4	13.0	35.4	13.2	16.0
	日時	2007年9月6日18時	2008年4月8日2時	2007年9月6日18時	2011年9月21日16時	2004年8月17日17時
7	壁面雨量	32.9	12.2	32.9	11.4	15.2
	日時	2007年9月6日21時	2008年4月8日4時	2007年9月6日21時	2012年6月19日19時	2012年2月7日8時
8	壁面雨量	31.4	10.9	31.4	11.0	13.2
	日時	2007年9月6日23時	2005年7月9日21時	2007年9月6日23時	2004年9月30日1時	2011年9月21日16時
9	壁面雨量	27.4	10.5	27.4	10.9	12.7
	日時	2007年9月6日20時	2008年4月8日7時	2007年9月6日20時	2011年9月20日1時	2010年3月16日3時
10	壁面雨量	27.0	9.3	27.0	9.4	12.7
	日時	2007年9月6日19時	2006年4月12日1時	2007年9月6日19時	2007年9月7日6時	2010年8月12日11時

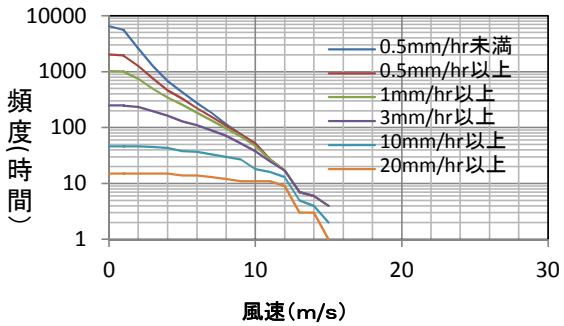
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

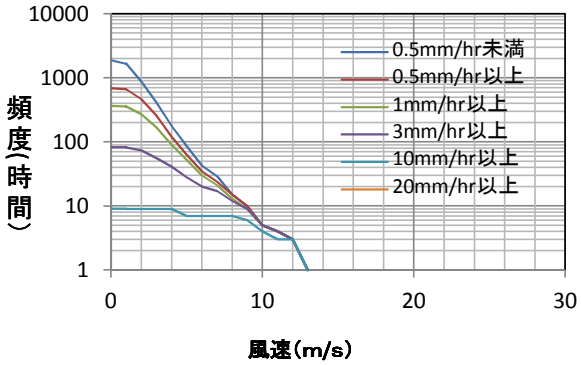
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



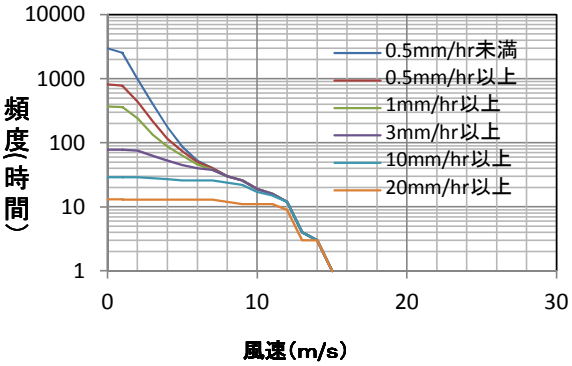
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



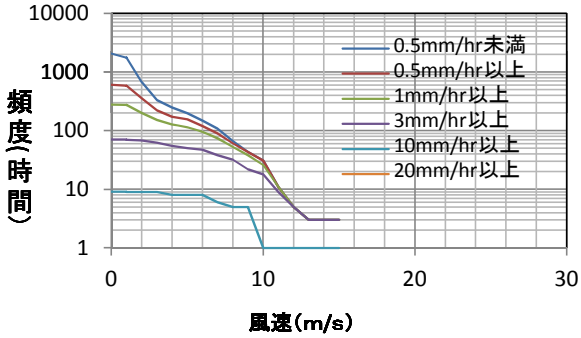
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



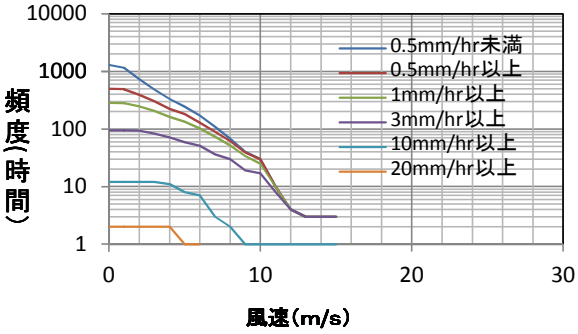
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	829	650	447	141	14
2以上3未満	351	296	188	36	2
3以上5未満	331	282	141	19	1
5以上10未満	323	238	81	6	0
10以上23未満	177	90	16	1	0
24以上	11	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	267
2以上3未満	190
3以上5未満	116
5以上8未満	31
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 東京（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.6	51.3	75.5	109.7	136.0	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	83.6
最大値	1857.5	142.0	151.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	71.0	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116	4.2	7.5	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.4
最大値	136	8	12	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	101	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1624.7	44.4	62.3	103.7	135.4	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	80.3
最大値	1815.0	142.0	118.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	52.5	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.6	3.8	6.6	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.3
最大値	134	8	9	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	99	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	9.4	11.5	12.6	14.3	12.3	10.0	16.4	19.3	20.6	12.5	12.6
最大値	19.0	18.0	19.0	23.0	20.0	19.0	23.0	31.0	32.0	52.0	17.0	29.0
最小値	2.0	3.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	2.0	9.0	12.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	418.5	648.3	282.5	455.5	100.0	145.3	69.8	96.1	60.2	80.8
最大値	585.8	771.0	435.2	586.0	201.3	201.0	129.7	135.0	133.5	106.0

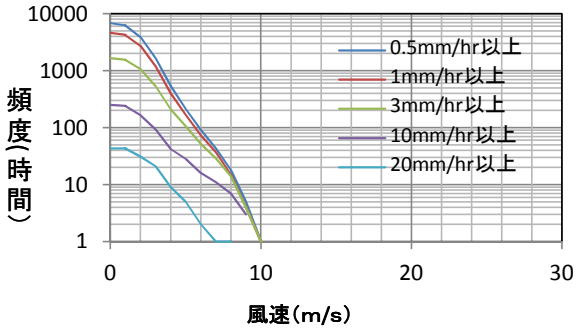
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.6	59.6	18.7	17.9	59.6
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2008年8月5日14時	2012年6月19日22時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	26.1	26.1	18.3	16.8	24.5
	日時	2010年9月8日14時	2010年9月8日14時	2005年9月4日23時	2011年9月21日17時	2009年10月8日3時
3	壁面雨量	24.5	24.5	14.2	16.0	20.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2007年9月6日21時	2004年10月20日22時	2003年10月13日14時
4	壁面雨量	20.0	20.0	12.3	14.8	16.0
	日時	2003年10月13日14時	2003年10月13日14時	2005年8月25日23時	2011年9月21日16時	2004年10月20日22時
5	壁面雨量	18.7	18.3	12.0	10.2	11.0
	日時	2008年8月5日14時	2005年9月4日23時	2006年8月9日6時	2007年3月5日20時	2009年8月10日6時
6	壁面雨量	18.3	12.8	11.8	9.9	10.2
	日時	2005年9月4日23時	2005年5月23日19時	2007年9月6日20時	2004年12月5日5時	2007年3月5日20時
7	壁面雨量	17.9	10.4	10.4	8.4	9.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2004年10月20日21時	2004年12月5日5時
8	壁面雨量	16.8	10.0	10.2	7.8	8.4
	日時	2011年9月21日17時	2004年9月4日18時	2005年8月26日0時	2008年5月20日7時	2004年10月20日21時
9	壁面雨量	16.0	9.9	9.2	7.6	6.5
	日時	2004年10月20日22時	2007年10月27日16時	2004年10月9日16時	2004年8月31日1時	2004年10月9日0時
10	壁面雨量	14.8	9.7	8.9	7.1	6.2
	日時	2011年9月21日16時	2011年8月26日15時	2008年5月20日6時	2009年8月10日7時	2012年11月17日19時

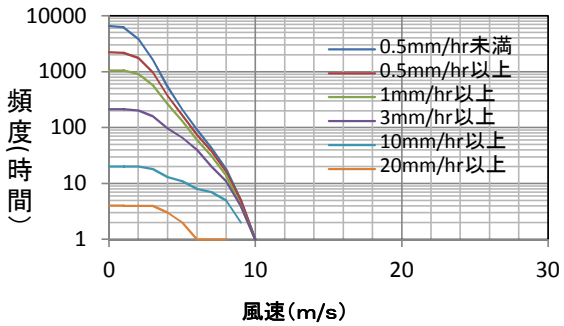
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **東京（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

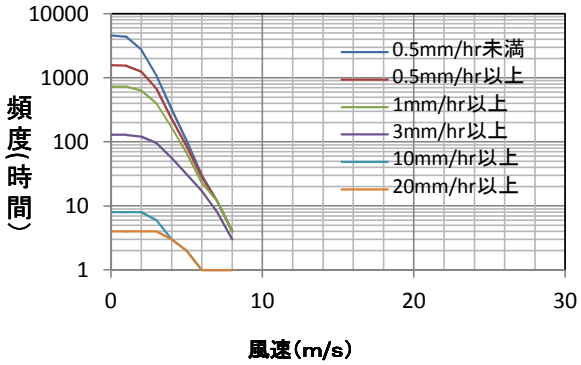
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



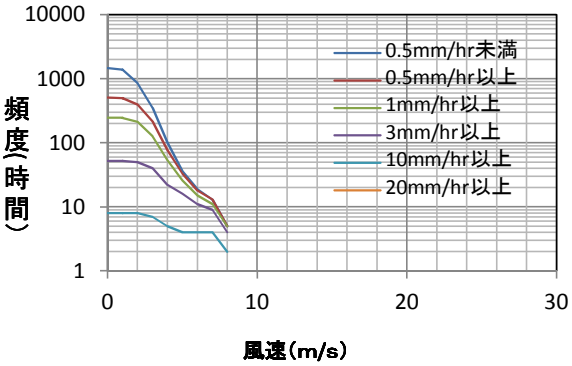
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



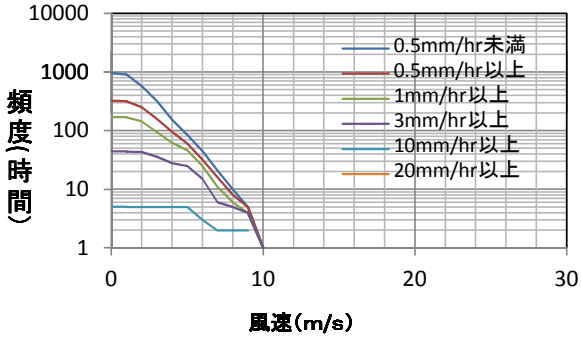
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



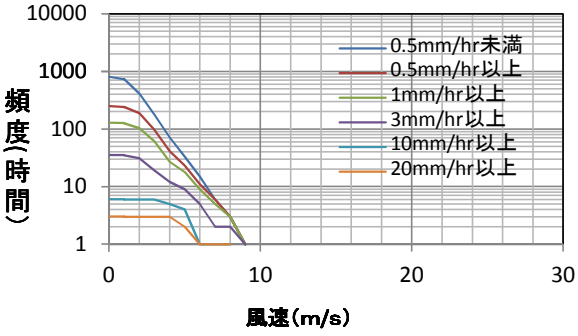
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	773	596	377	124	9
2以上3未満	322	291	148	29	2
3以上5未満	295	243	120	16	0
5以上10未満	278	209	70	2	0
10以上23未満	156	80	10	0	0
24以上	15	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	260
2以上3未満	192
3以上5未満	111
5以上8未満	22
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 尾鷲（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3922.8	78.3	138.6	237.2	267.3	395.9	399.3	405.1	439.8	709.8	432.9	269.7	149.2
最大値	5327.5	214.5	319.5	444.5	470.0	812.0	826.5	841.5	1049.0	1475.0	953.0	1049.5	335.0
最小値	2317.0	1.0	51.0	65.5	62.0	153.5	211.5	41.5	152.0	347.5	227.5	30.5	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6	8.2	10.8	10.4	13.2	15.9	13.3	14.3	14.6	12.7	8.2	6.3
最大値	153	10	12	15	15	19	20	18	22	20	19	16	9
最小値	108	1	5	8	5	8	9	7	10	9	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3910.7	78.3	136.5	237.2	267.3	395.9	399.3	405.1	439.8	700.1	432.9	269.7	148.8
最大値	5327.0	214.5	319.5	444.5	470.0	812.0	826.5	841.5	1049.0	1475.0	953.0	1049.5	335.0
最小値	2314.0	1.0	51.0	65.5	62.0	153.5	211.5	41.5	152.0	347.5	227.5	30.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	5.9	8.1	10.8	10.4	13.2	15.9	13.3	14.3	14.6	12.7	8.2	6.2
最大値	153	10	11	15	15	19	20	18	22	20	19	16	9
最小値	107	1	5	8	5	8	9	7	10	9	8	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.2	16.5	21.2	26.0	29.3	25.0	30.4	30.5	47.3	33.8	27.5	22.3
最大値	43.0	32.0	39.0	48.0	45.0	44.0	56.0	49.0	98.0	68.0	66.0	56.0
最小値	1.0	9.0	8.0	5.0	17.0	16.0	5.0	11.0	23.0	17.0	8.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	975.8	807.9	188.0	160.5	535.8	230.6	184.3	172.6	259.5	394.6
最大値	1726.1	924.0	337.2	194.0	1086.6	317.0	501.8	234.0	377.8	508.0

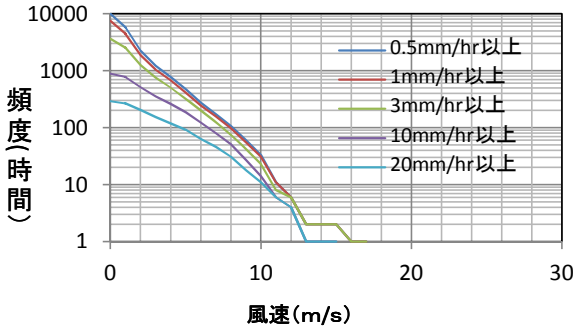
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	81.3	55.5	59.2	81.3	51.8
	日時	2004年6月21日12時	2008年9月18日22時	2004年9月29日8時	2004年6月21日12時	2009年10月8日2時
2	壁面雨量	59.2	52.4	57.2	56.3	33.8
	日時	2004年9月29日8時	2008年9月19日15時	2012年6月19日16時	2004年10月20日15時	2004年9月29日6時
3	壁面雨量	57.2	51.8	55.5	42.2	33.2
	日時	2012年6月19日16時	2009年10月8日2時	2008年9月18日22時	2004年9月29日9時	2011年9月25日8時
4	壁面雨量	56.3	50.9	54.0	38.5	31.1
	日時	2004年10月20日15時	2008年9月19日1時	2012年6月19日15時	2003年8月9日0時	2011年9月4日3時
5	壁面雨量	55.5	38.5	52.4	35.6	31.0
	日時	2008年9月18日22時	2009年10月8日1時	2008年9月19日15時	2011年7月19日22時	2004年9月29日10時
6	壁面雨量	54.0	33.7	50.4	32.6	27.0
	日時	2012年6月19日15時	2009年8月9日17時	2012年6月19日17時	2003年8月9日2時	2008年8月29日16時
7	壁面雨量	52.4	32.2	45.3	31.9	25.2
	日時	2008年9月19日15時	2004年7月30日17時	2011年9月4日5時	2007年7月14日21時	2004年9月11日8時
8	壁面雨量	51.8	31.0	43.8	25.0	23.5
	日時	2009年10月8日2時	2004年9月29日10時	2012年9月30日14時	2007年7月15日2時	2008年9月19日0時
9	壁面雨量	50.9	30.4	42.2	24.0	22.7
	日時	2008年9月19日1時	2008年9月18日21時	2004年9月29日9時	2011年7月19日23時	2003年5月31日5時
10	壁面雨量	50.4	28.5	40.4	23.8	19.6
	日時	2012年6月19日17時	2009年12月11日8時	2011年7月19日21時	2006年11月26日22時	2004年9月29日7時

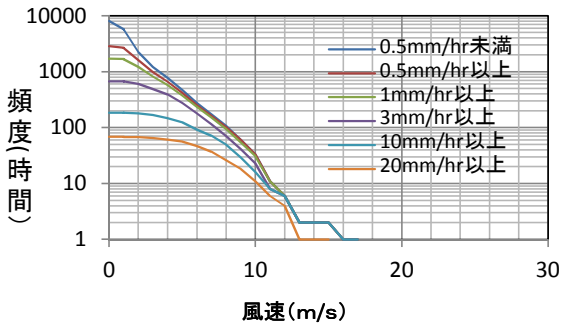
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 尾鷲（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

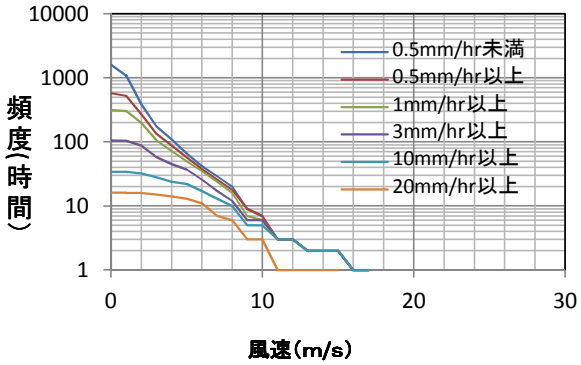
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



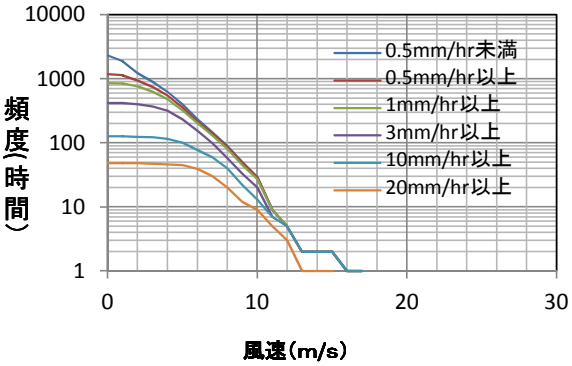
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



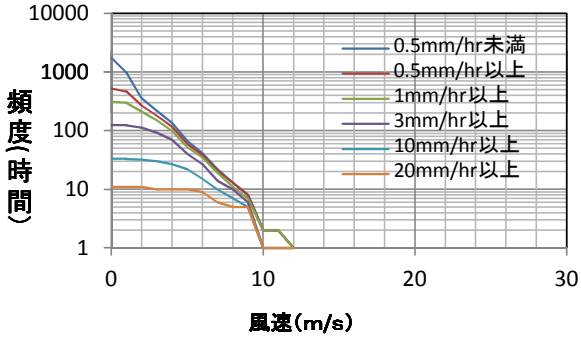
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



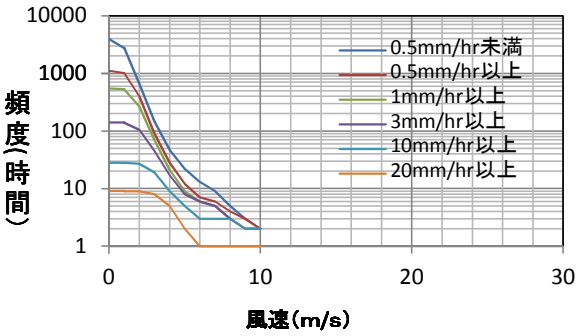
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	912	777	582	220	42
2以上3未満	388	329	237	70	16
3以上5未満	359	321	213	52	10
5以上10未満	316	260	139	29	5
10以上23未満	249	190	63	12	0
24以上	49	20	5	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	238
2以上3未満	197
3以上5未満	106
5以上8未満	39
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石廊崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1784.7	72.1	119.4	123.7	163.2	188.4	204.9	171.6	163.7	145.7	189.5	158.8	83.9
最大値	1959.5	177.5	200.5	189.0	283.5	274.5	373.0	455.5	405.5	248.5	440.5	415.5	160.0
最小値	1556.0	1.5	64.5	55.5	67.5	104.5	101.0	13.0	16.5	40.0	87.5	16.5	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.7	6.6	9.4	11.2	10.4	12.4	12.4	11.5	7.7	9.4	11.2	8.9	7.6
最大値	149	11	13	16	17	18	17	18	13	15	16	16	11
最小値	108	1	6	7	6	9	8	4	3	5	7	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1784.1	72.0	118.9	123.7	163.2	188.4	204.9	171.6	163.7	145.7	189.5	158.8	83.9
最大値	1955.5	177.5	200.5	189.0	283.5	274.5	373.0	455.5	405.5	248.5	440.5	415.5	160.0
最小値	1556.0	1.5	64.5	55.5	67.5	104.5	101.0	13.0	16.5	40.0	87.5	16.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.3	6.5	9.1	11.2	10.4	12.4	12.4	11.5	7.7	9.4	11.2	8.9	7.6
最大値	148	11	12	16	17	18	17	18	13	15	16	16	11
最小値	108	1	6	7	6	9	8	4	3	5	7	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.4	13.2	11.2	16.4	16.1	16.9	13.6	20.5	15.5	17.4	19.2	10.0
最大値	27.0	20.0	16.0	28.0	27.0	25.0	28.0	58.0	28.0	28.0	49.0	16.0
最小値	2.0	7.0	7.0	6.0	10.0	7.0	3.0	6.0	8.0	9.0	2.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	924.0	643.2	69.5	94.0	591.5	408.7	187.6	90.4	226.6	160.5
最大値	1061.3	768.0	129.7	118.0	730.4	516.0	300.6	128.0	307.5	225.0

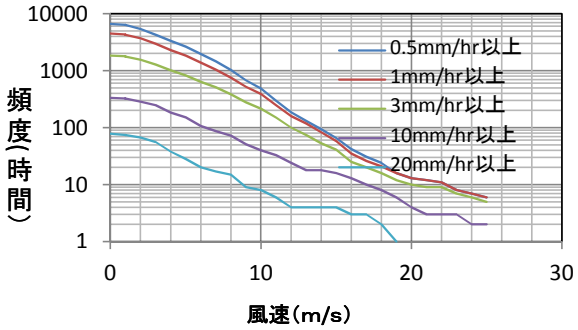
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.9	33.1	59.9	22.5	41.6
	日時	2007年9月6日16時	2005年11月6日23時	2007年9月6日16時	2011年11月19日20時	2007年9月7日0時
2	壁面雨量	49.6	22.0	49.6	19.7	21.6
	日時	2008年9月19日22時	2005年11月6日22時	2008年9月19日22時	2012年11月26日13時	2004年11月12日6時
3	壁面雨量	45.2	19.2	45.2	19.3	20.5
	日時	2006年8月8日23時	2008年4月18日4時	2006年8月8日23時	2007年7月11日3時	2011年7月7日16時
4	壁面雨量	41.6	18.8	36.7	19.1	19.7
	日時	2007年9月7日0時	2008年4月8日5時	2006年8月8日22時	2011年9月21日14時	2012年11月26日13時
5	壁面雨量	36.7	16.2	36.6	17.9	19.3
	日時	2006年8月8日22時	2003年11月30日5時	2005年8月25日18時	2012年11月17日18時	2007年7月11日3時
6	壁面雨量	36.6	14.2	34.8	17.0	18.2
	日時	2005年8月25日18時	2008年9月20日0時	2004年10月9日14時	2007年3月5日20時	2004年7月10日16時
7	壁面雨量	34.8	13.6	32.9	16.4	17.9
	日時	2004年10月9日14時	2006年12月26日23時	2008年9月19日23時	2007年7月11日2時	2008年6月21日9時
8	壁面雨量	33.1	13.6	30.9	16.1	17.0
	日時	2005年11月6日23時	2008年4月8日4時	2007年9月6日17時	2010年7月29日13時	2007年3月5日20時
9	壁面雨量	32.9	9.3	29.8	14.7	16.1
	日時	2008年9月19日23時	2006年8月8日6時	2008年4月18日2時	2003年1月27日19時	2010年7月29日13時
10	壁面雨量	30.9	8.3	26.9	13.9	14.7
	日時	2007年9月6日17時	2006年1月14日16時	2012年5月2日22時	2007年5月25日19時	2003年1月27日19時

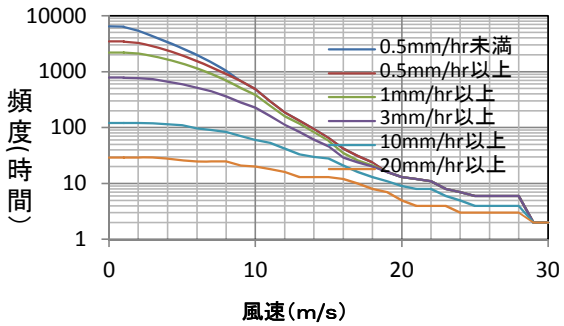
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **石廊崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

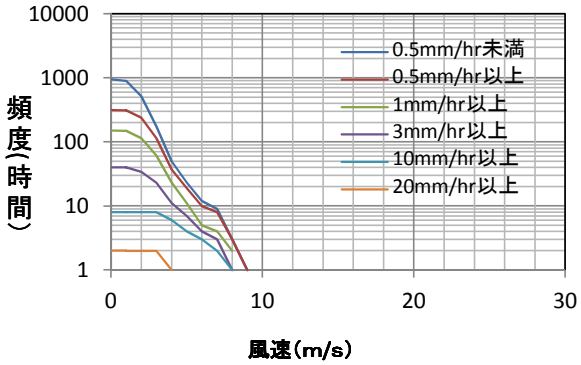
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



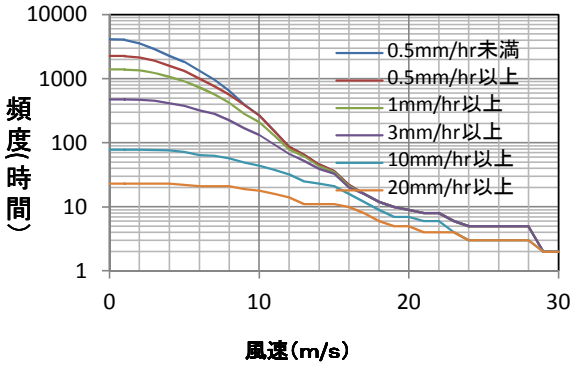
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



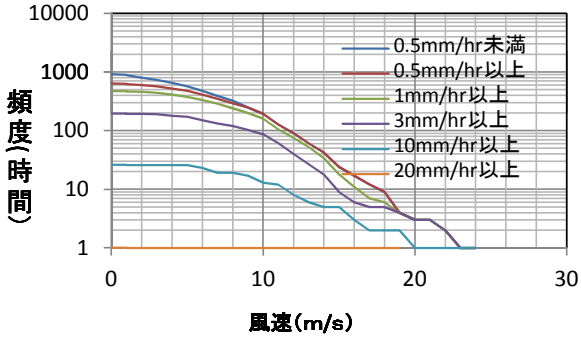
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



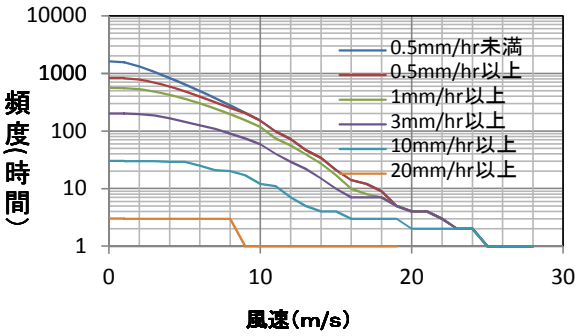
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	856	691	442	125	12
2以上3未満	354	292	166	49	1
3以上5未満	352	296	149	18	1
5以上10未満	312	231	71	9	0
10以上23未満	116	48	6	0	0
24以上	9	4	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	310
2以上3未満	195
3以上5未満	101
5以上8未満	23
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網代（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2098.2	65.1	106.9	153.0	168.8	217.9	228.6	259.0	216.6	220.0	245.8	127.1	89.5
最大値	2503.0	156.5	179.0	299.5	401.5	382.0	401.0	554.0	578.5	436.5	811.5	259.5	178.0
最小値	1583.5	2.0	53.0	67.0	78.5	88.0	143.5	34.5	23.5	60.0	129.0	16.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.3	6.3	8.9	12.1	11.6	12.3	13.3	12.2	9.5	10.1	11.1	9	6.9
最大値	146	9	12	16	16	17	18	21	13	14	16	17	10
最小値	102	2	5	9	7	6	10	5	6	6	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2094.5	63.0	105.7	152.7	168.8	217.9	228.6	259.0	216.6	220.0	245.8	127.1	89.5
最大値	2503.0	156.5	179.0	296.5	401.5	382.0	401.0	554.0	578.5	436.5	811.5	259.5	178.0
最小値	1583.0	2.0	53.0	67.0	78.5	88.0	143.5	34.5	23.5	60.0	129.0	16.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.7	6	8.7	12	11.6	12.3	13.3	12.2	9.5	10.1	11.1	9	6.9
最大値	146	9	11	16	16	17	18	21	13	14	16	17	10
最小値	101	2	5	8	7	6	10	5	6	6	8	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.8	11.9	12.4	14.4	17.9	17.5	20.0	20.5	21.5	20.8	13.6	11.9
最大値	23.0	21.0	19.0	25.0	29.0	26.0	35.0	45.0	37.0	51.0	23.0	18.0
最小値	1.0	7.0	7.0	7.0	10.0	10.0	7.0	4.0	9.0	12.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	690.3	719.5	455.4	377.3	51.4	94.6	96.8	192.1	150.5	162.0
最大値	865.4	898.0	729.1	536.0	68.1	121.0	121.8	223.0	246.4	206.0

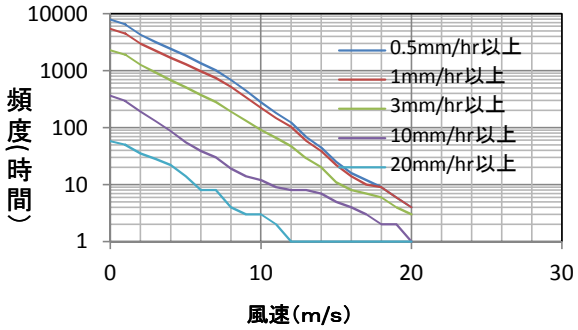
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.1	45.1	12.0	21.5	40.6
	日時	2004年10月9日15時	2004年10月9日15時	2005年8月25日17時	2011年9月21日15時	2004年10月9日16時
2	壁面雨量	40.6	29.8	8.0	16.4	30.2
	日時	2004年10月9日16時	2008年9月19日22時	2005年7月26日13時	2005年8月25日22時	2003年7月4日2時
3	壁面雨量	30.2	27.0	7.3	15.9	29.6
	日時	2003年7月4日2時	2009年10月8日1時	2007年9月6日23時	2005年8月25日21時	2010年9月8日16時
4	壁面雨量	29.8	26.6	5.9	14.7	19.8
	日時	2008年9月19日22時	2004年10月9日14時	2003年5月31日9時	2005年8月25日20時	2010年3月16日3時
5	壁面雨量	29.6	25.6	5.9	13.3	16.4
	日時	2010年9月8日16時	2006年8月9日2時	2010年4月28日8時	2005年8月25日18時	2005年8月25日22時
6	壁面雨量	27.0	20.5	5.5	9.4	14.7
	日時	2009年10月8日1時	2008年9月20日0時	2012年6月19日17時	2012年6月19日21時	2005年8月25日20時
7	壁面雨量	26.6	19.0	4.9	7.8	13.5
	日時	2004年10月9日14時	2008年4月8日1時	2004年6月7日12時	2003年8月8日12時	2010年12月3日6時
8	壁面雨量	25.6	19.0	4.6	6.0	12.8
	日時	2006年8月9日2時	2010年9月14日23時	2008年8月30日1時	2004年9月30日1時	2011年9月21日14時
9	壁面雨量	21.5	18.7	4.6	5.6	12.0
	日時	2011年9月21日15時	2008年4月8日2時	2012年7月3日19時	2004年6月7日11時	2007年7月11日7時
10	壁面雨量	20.5	17.8	4.5	5.6	11.7
	日時	2008年9月20日0時	2009年10月8日0時	2005年6月22日8時	2007年9月6日22時	2005年8月25日19時

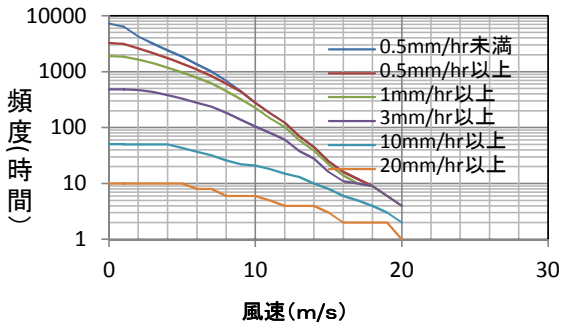
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **網代（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

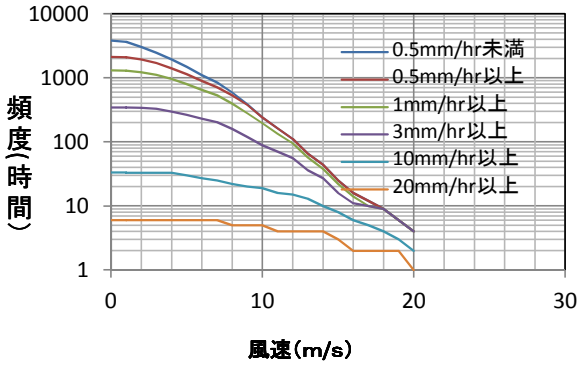
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



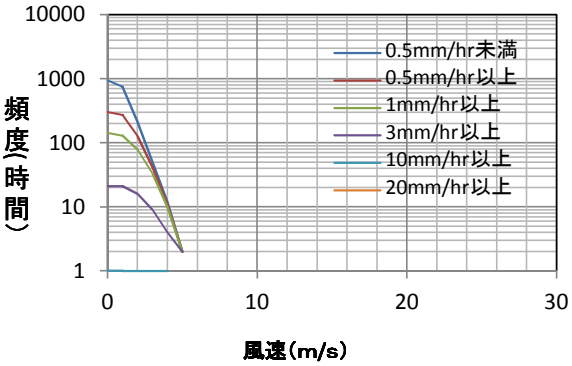
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



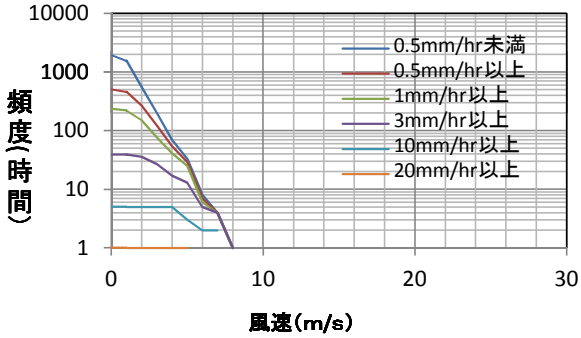
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



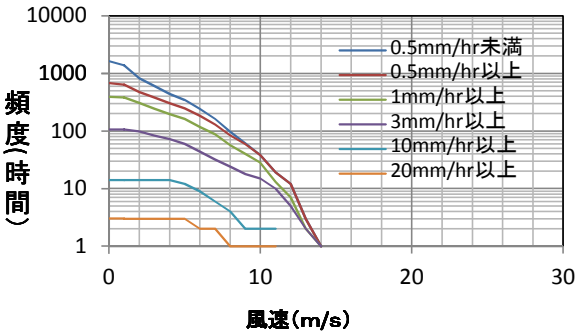
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	808	613	428	140	13
2以上3未満	330	301	191	36	2
3以上5未満	343	274	136	26	0
5以上10未満	305	241	103	10	0
10以上23未満	200	107	24	0	0
24以上	17	10	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	190
3以上5未満	105
5以上8未満	32
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 横浜（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1801.9	50.6	85.7	146.5	152.5	194.3	165.3	149.7	161.7	214.9	258.8	132.5	89.5
最大値	2132.5	150.0	138.5	246.0	234.0	307.5	233.5	357.5	420.0	374.0	761.5	277.5	186.0
最小値	1411.0	0.0	25.5	75.5	77.0	102.5	70.0	40.0	18.0	41.5	149.0	41.5	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.3	4.9	7.7	10.6	11.2	11.9	13.3	12.3	8.5	10.1	12.8	9.2	6.8
最大値	142	8	11	14	14	17	18	18	13	16	17	16	11
最小値	106	0	4	6	5	9	9	4	4	5	10	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1774.3	43.7	73.0	141.8	152.3	194.3	165.3	149.7	161.7	214.9	258.8	132.5	86.5
最大値	2092.0	150.0	122.5	246.0	232.0	307.5	233.5	357.5	420.0	374.0	761.5	277.5	186.0
最小値	1378.0	0.0	18.0	75.5	77.0	102.5	70.0	40.0	18.0	41.5	149.0	41.5	4.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	117.5	4.4	6.5	10.6	11.2	11.9	13.3	12.3	8.5	10.1	12.8	9.2	6.7
最大値	140	8	9	14	14	17	18	18	13	16	17	16	11
最小値	104	0	2	6	5	9	9	4	4	5	10	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.9	10.9	13.0	13.9	17.0	12.9	11.7	17.5	21.1	19.9	14.4	12.3
最大値	19.0	19.0	19.0	21.0	28.0	17.0	20.0	35.0	34.0	48.0	20.0	27.0
最小値	0.0	5.0	9.0	9.0	9.0	4.0	6.0	4.0	8.0	10.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	678.6	685.2	453.8	480.3	81.8	112.1	155.0	110.8	75.4	59.3
最大値	838.6	812.0	660.1	606.0	129.2	132.0	259.0	138.0	144.7	80.0

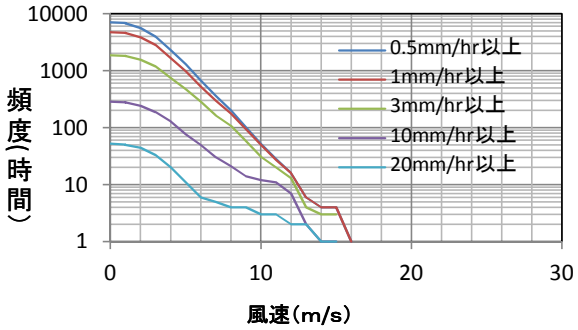
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	41.2	41.2	23.2	37.5	41.2
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2004年10月9日16時	2011年9月21日16時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	37.5	23.2	13.2	26.8	26.8
	日時	2011年9月21日16時	2004年10月9日16時	2005年8月26日1時	2012年4月3日19時	2012年4月3日19時
3	壁面雨量	26.8	21.1	13.0	22.6	21.1
	日時	2012年4月3日19時	2009年10月8日3時	2007年9月7日0時	2008年5月20日6時	2009年10月8日3時
4	壁面雨量	23.2	16.8	12.4	22.3	18.4
	日時	2004年10月9日16時	2012年9月24日22時	2012年6月19日20時	2012年7月14日5時	2010年3月21日6時
5	壁面雨量	22.6	15.4	12.2	20.6	17.0
	日時	2008年5月20日6時	2003年10月13日14時	2006年8月9日5時	2012年6月19日22時	2010年12月3日7時
6	壁面雨量	22.3	13.8	11.6	20.1	12.5
	日時	2012年7月14日5時	2007年10月27日16時	2012年6月19日19時	2012年6月19日21時	2010年9月8日15時
7	壁面雨量	21.1	12.7	9.8	18.4	10.4
	日時	2009年10月8日3時	2003年3月1日23時	2005年8月26日0時	2010年3月21日6時	2005年9月5日0時
8	壁面雨量	20.6	12.0	8.7	17.0	9.1
	日時	2012年6月19日22時	2003年3月1日22時	2005年8月23日20時	2010年12月3日7時	2004年10月20日22時
9	壁面雨量	20.1	11.4	8.6	14.4	9.0
	日時	2012年6月19日21時	2004年10月20日18時	2005年8月25日23時	2003年7月4日2時	2006年12月26日19時
10	壁面雨量	18.4	11.2	7.6	14.3	8.7
	日時	2010年3月21日6時	2009年10月8日1時	2005年7月26日4時	2007年7月11日1時	2011年11月19日22時

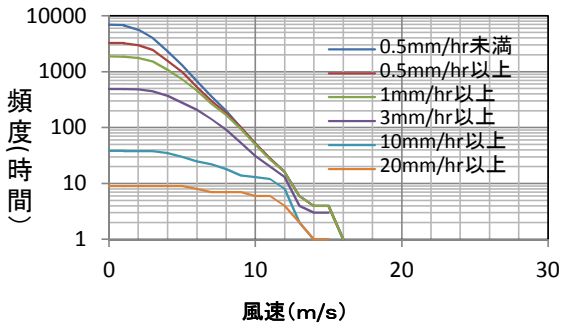
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **横浜（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

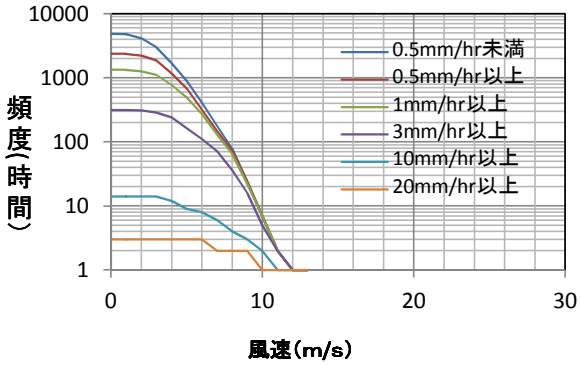
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



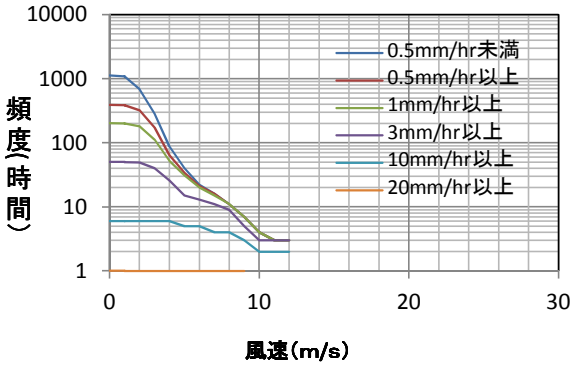
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



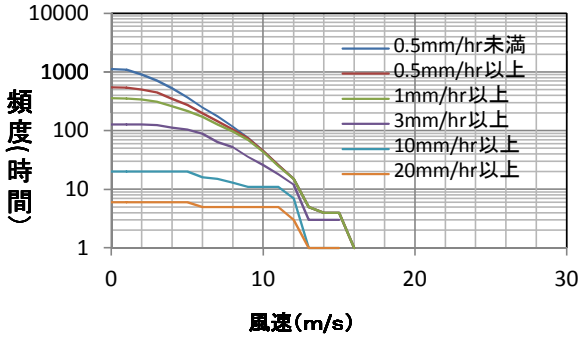
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



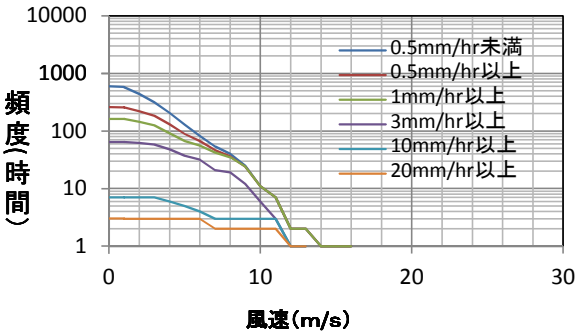
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	810	573	360	114	9
2以上3未満	303	258	162	39	0
3以上5未満	324	241	124	20	1
5以上10未満	301	234	96	5	0
10以上23未満	153	94	13	0	0
24以上	15	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	170
3以上5未満	115
5以上8未満	23
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1864.3	69.7	98.6	144.9	160.5	170.6	185.7	166.7	129.6	169.6	266.2	181.0	121.6
最大値	2246.0	148.0	174.0	189.5	320.5	251.5	398.0	364.0	314.0	268.0	583.0	473.5	276.5
最小値	1457.0	1.0	39.5	75.5	85.0	103.5	82.5	14.0	3.5	79.0	144.5	57.5	8.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.8	7.6	8.9	11	11.7	11.9	11.5	10.5	7	9.3	13	11.1	8.3
最大値	145	12	12	14	20	17	15	18	10	14	18	17	10
最小値	107	2	6	7	7	7	9	3	3	5	9	5	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1854.5	68.9	98.1	144.5	160.5	170.6	177.6	166.7	129.6	169.6	266.2	181.0	121.6
最大値	2245.0	147.0	174.0	189.5	320.5	251.5	398.0	364.0	314.0	268.0	583.0	473.5	276.5
最小値	1453.5	0.5	39.5	75.5	85.0	103.5	82.5	14.0	3.5	79.0	144.5	57.5	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	7.3	8.8	11	11.7	11.9	11.3	10.5	7	9.3	13	11.1	8.3
最大値	143	12	11	14	20	17	15	18	10	14	18	17	10
最小値	107	1	6	7	7	7	8	3	3	5	9	5	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.3	11.1	13.0	13.7	15.1	16.0	14.3	16.9	19.3	20.6	15.8	14.4
最大値	16.0	22.0	17.0	22.0	25.0	31.0	21.0	35.0	28.0	36.0	28.0	28.0
最小値	1.0	7.0	10.0	8.0	8.0	6.0	5.0	1.0	11.0	8.0	5.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	680.1	674.3	203.4	308.8	213.9	214.3	309.7	202.3	113.9	109.0
最大値	809.8	828.0	287.5	415.0	315.4	261.0	397.2	245.0	159.8	177.0

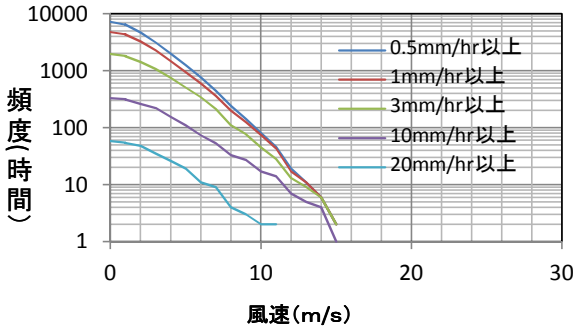
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	30.6	19.6	27.0	30.6	30.6
	日時	2005年8月26日2時	2004年10月9日0時	2005年8月25日22時	2005年8月26日2時	2005年8月26日2時
2	壁面雨量	28.6	18.7	23.7	28.6	22.7
	日時	2005年8月26日0時	2008年9月20日3時	2005年8月25日23時	2005年8月26日0時	2003年7月4日5時
3	壁面雨量	28.1	15.3	21.3	28.1	22.3
	日時	2011年9月21日16時	2004年10月8日23時	2005年7月26日3時	2011年9月21日16時	2009年8月10日14時
4	壁面雨量	27.0	14.4	19.8	27.0	15.4
	日時	2005年8月25日22時	2011年12月3日9時	2006年8月9日4時	2005年8月25日22時	2007年3月5日22時
5	壁面雨量	27.0	14.1	19.0	27.0	15.3
	日時	2005年8月26日1時	2010年11月1日4時	2003年11月21日2時	2005年8月26日1時	2004年10月8日23時
6	壁面雨量	23.7	12.8	18.7	23.7	14.1
	日時	2005年8月25日23時	2011年10月22日4時	2012年6月19日19時	2005年8月25日23時	2010年11月1日4時
7	壁面雨量	22.7	11.4	18.4	22.7	13.0
	日時	2003年7月4日5時	2008年4月8日8時	2007年9月6日19時	2003年7月4日5時	2012年10月23日10時
8	壁面雨量	22.3	11.2	18.0	22.3	12.8
	日時	2009年8月10日14時	2003年11月30日8時	2012年5月2日23時	2009年8月10日14時	2011年10月22日4時
9	壁面雨量	21.3	11.0	17.1	18.6	12.0
	日時	2005年7月26日3時	2008年9月20日2時	2009年10月8日2時	2012年6月19日22時	2012年7月3日18時
10	壁面雨量	19.8	10.1	15.6	18.1	11.6
	日時	2006年8月9日4時	2004年10月8日22時	2009年10月8日1時	2007年9月7日1時	2010年9月8日18時

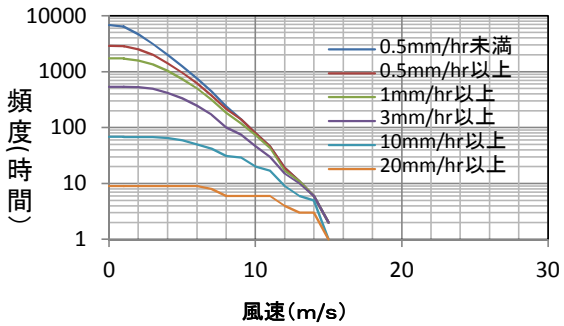
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **館山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

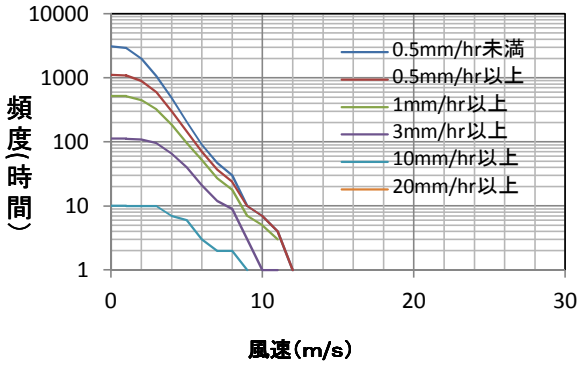
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



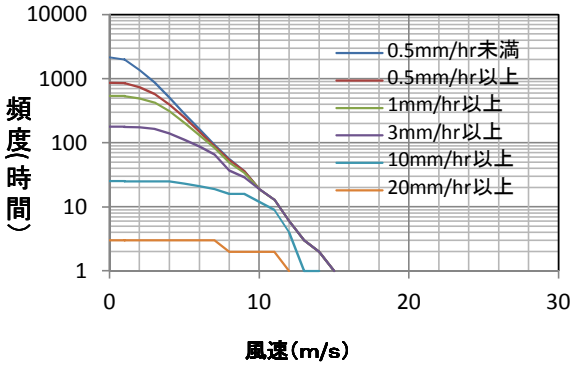
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



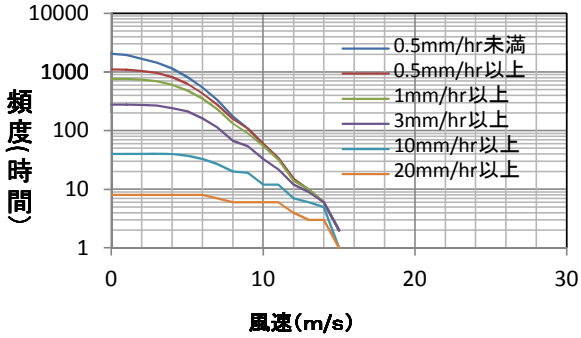
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



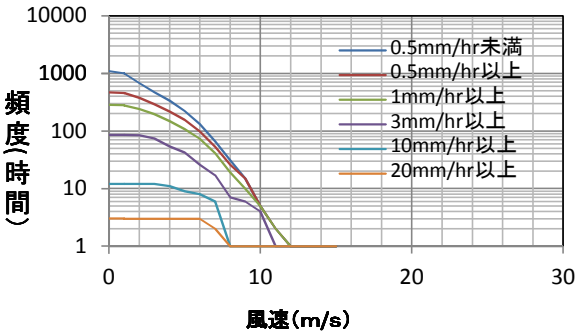
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	836	657	409	137	12
2以上3未満	355	307	165	43	1
3以上5未満	323	255	153	20	0
5以上10未満	297	226	86	8	0
10以上23未満	176	91	11	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	286
2以上3未満	184
3以上5未満	125
5以上8未満	24
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 勝浦（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2089.7	100.9	111.2	168.1	163.4	184.5	209.7	174.3	149.3	194.0	326.4	189.1	119.1
最大値	2406.5	211.0	189.0	245.5	264.0	281.5	454.5	477.5	333.5	431.0	799.5	460.5	268.0
最小値	1568.0	0.5	53.5	106.0	79.5	119.0	83.0	9.0	0.0	81.0	133.0	65.5	6.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134.6	7.8	10.2	12.6	12.9	12.5	12.2	11.8	7.7	10.9	14.5	11.7	9.8
最大値	163	11	14	16	19	17	16	17	13	17	17	18	13
最小値	108	1	6	10	8	7	9	3	0	6	11	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2079.5	96.4	107.9	165.7	163.4	184.5	209.7	174.3	149.3	194.0	326.4	189.1	119.1
最大値	2383.5	210.0	175.0	245.5	264.0	281.5	454.5	477.5	333.5	431.0	799.5	460.5	268.0
最小値	1563.0	0.5	53.5	106.0	79.5	119.0	83.0	9.0	0.0	81.0	133.0	65.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.8	7.3	9.9	12.6	12.9	12.5	12.2	11.8	7.7	10.9	14.5	11.7	9.8
最大値	162	11	14	16	19	17	16	17	13	17	17	18	13
最小値	108	1	6	10	8	7	9	3	0	6	11	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.0	11.0	13.3	13.0	15.6	17.4	13.1	18.5	18.6	22.6	15.8	11.3
最大値	25.0	19.0	18.0	19.0	25.0	35.0	30.0	48.0	36.0	50.0	26.0	22.0
最小値	1.0	5.0	9.0	9.0	10.0	5.0	3.0	0.0	7.0	8.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	960.1	770.3	487.1	492.0	135.6	116.1	370.6	189.5	60.0	54.8
最大値	1163.3	947.0	605.4	643.0	217.0	152.0	517.2	246.0	91.3	86.0

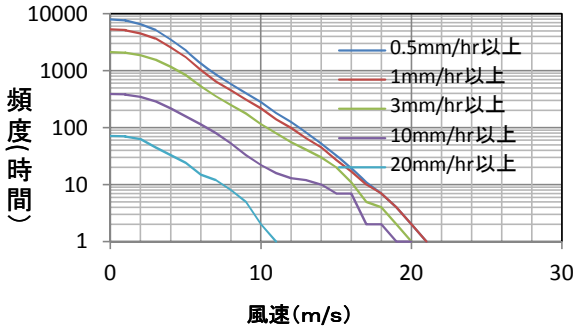
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	39.9	35.8	23.0	39.9	31.3
	日時	2003年11月30日8時	2004年10月9日4時	2006年12月26日23時	2003年11月30日8時	2011年10月22日5時
2	壁面雨量	38.2	31.3	19.3	38.2	24.5
	日時	2005年8月25日23時	2011年10月22日5時	2003年11月6日4時	2005年8月25日23時	2006年9月27日11時
3	壁面雨量	35.8	24.5	13.4	35.2	22.4
	日時	2004年10月9日4時	2006年9月27日11時	2008年6月22日20時	2005年8月26日3時	2007年7月14日22時
4	壁面雨量	35.2	23.8	12.7	30.2	21.5
	日時	2005年8月26日3時	2008年9月20日4時	2010年9月27日9時	2005年8月26日2時	2004年10月9日3時
5	壁面雨量	31.3	19.3	11.6	26.1	14.2
	日時	2011年10月22日5時	2003年11月6日4時	2006年11月20日2時	2012年11月26日15時	2006年10月24日5時
6	壁面雨量	30.2	18.8	11.5	23.2	10.6
	日時	2005年8月26日2時	2004年8月15日7時	2008年4月26日19時	2006年12月27日0時	2006年1月14日18時
7	壁面雨量	26.1	18.5	11.5	23.0	10.1
	日時	2012年11月26日15時	2007年10月27日16時	2009年6月28日17時	2006年12月26日23時	2004年11月12日9時
8	壁面雨量	24.5	17.8	10.4	22.5	9.5
	日時	2006年9月27日11時	2009年8月31日15時	2009年4月25日18時	2006年12月27日1時	2009年9月12日11時
9	壁面雨量	23.8	17.5	9.9	22.1	9.4
	日時	2008年9月20日4時	2009年8月31日14時	2007年7月15日9時	2003年11月25日14時	2011年6月11日13時
10	壁面雨量	23.2	16.6	9.6	20.7	9.0
	日時	2006年12月27日0時	2006年9月27日12時	2005年8月25日22時	2005年8月26日4時	2003年11月21日3時

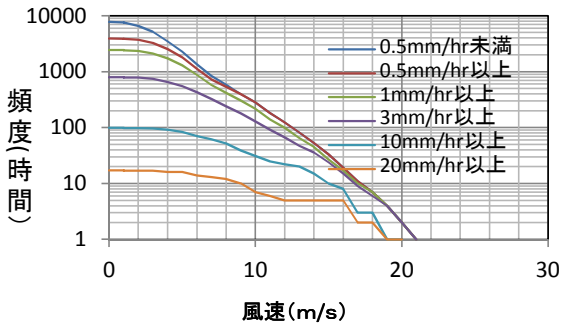
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **勝浦（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

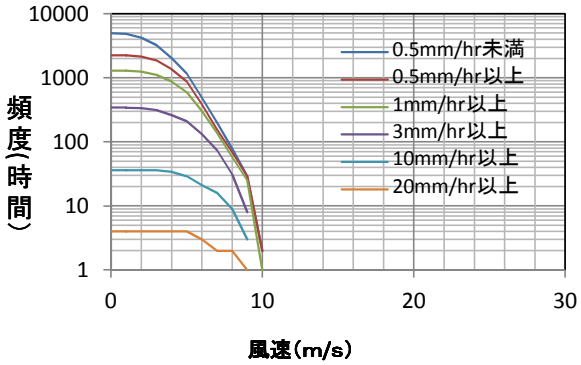
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



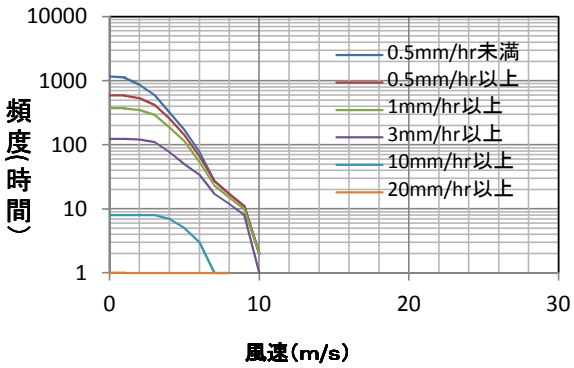
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



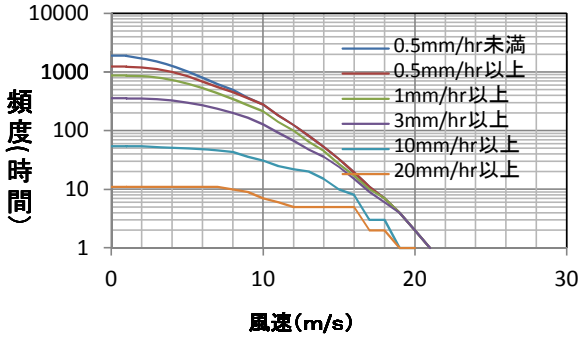
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



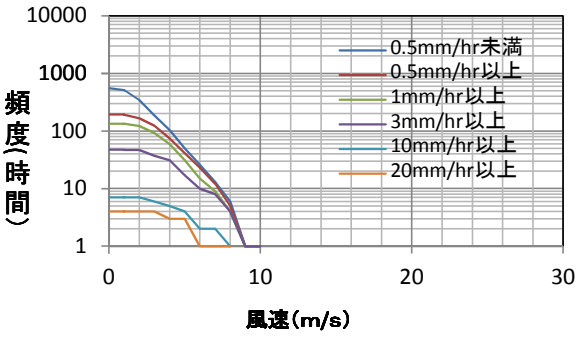
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	940	719	474	137	14
2以上3未満	379	336	178	56	2
3以上5未満	351	280	168	21	1
5以上10未満	341	253	82	11	0
10以上23未満	169	91	14	0	0
24以上	15	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	288
2以上3未満	191
3以上5未満	142
5以上8未満	32
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2826.3	112.5	180.7	210.2	237.0	343.1	276.1	218.2	225.3	277.6	349.7	248.2	148.0
最大値	3413.0	229.0	307.0	350.0	420.0	568.0	608.5	412.5	531.0	405.0	746.5	597.0	225.0
最小値	2210.5	9.5	53.0	118.5	102.5	186.0	127.5	4.5	37.0	102.0	203.0	84.0	8.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.1	8.8	9.9	12.8	11.7	12.8	12.6	11.9	8.9	10.7	13.3	11.3	8.4
最大値	155	14	14	15	20	18	15	20	12	15	18	19	12
最小値	114	4	6	11	8	8	9	5	5	6	8	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2821.8	110.9	178.3	209.6	237.0	343.1	276.1	218.2	225.3	277.6	349.7	248.2	148.0
最大値	3413.0	229.0	307.0	350.0	420.0	568.0	608.5	412.5	531.0	405.0	746.5	597.0	225.0
最小値	2191.5	9.5	53.0	118.5	102.5	186.0	127.5	4.5	37.0	102.0	203.0	84.0	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133	8.8	9.8	12.8	11.7	12.8	12.6	11.9	8.9	10.7	13.3	11.3	8.4
最大値	155	14	14	15	20	18	15	20	12	15	18	19	12
最小値	114	4	6	11	8	8	9	5	5	6	8	6	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.7	18.1	16.2	20.0	28.0	22.0	16.8	24.8	27.6	26.3	21.6	17.0
最大値	25.0	34.0	27.0	31.0	49.0	47.0	26.0	53.0	41.0	41.0	35.0	26.0
最小値	2.0	8.0	9.0	13.0	15.0	9.0	1.0	5.0	9.0	15.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1521.1	860.6	929.6	527.6	591.5	382.6	450.9	231.2	77.2	45.2
最大値	1870.6	1040.0	1201.2	684.0	792.3	532.0	550.3	303.0	105.7	62.0

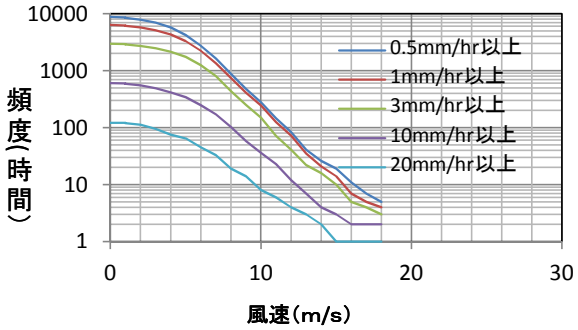
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	75.4	74.8	42.4	75.4	25.8
	日時	2005年8月25日23時	2005年5月31日1時	2005年8月25日21時	2005年8月25日23時	2010年3月16日5時
2	壁面雨量	74.8	47.9	30.4	42.4	19.7
	日時	2005年5月31日1時	2008年9月20日2時	2008年4月8日3時	2005年8月25日21時	2006年4月12日3時
3	壁面雨量	47.9	41.6	30.2	42.2	18.3
	日時	2008年9月20日2時	2009年5月28日22時	2005年8月25日20時	2005年8月25日22時	2005年8月26日0時
4	壁面雨量	42.4	30.4	29.8	30.2	17.4
	日時	2005年8月25日21時	2008年4月8日3時	2009年10月8日1時	2005年8月25日20時	2003年11月30日7時
5	壁面雨量	42.2	27.3	27.9	29.8	17.4
	日時	2005年8月25日22時	2007年10月27日15時	2005年7月26日2時	2009年10月8日1時	2008年6月29日14時
6	壁面雨量	41.6	25.7	25.7	26.8	17.0
	日時	2009年5月28日22時	2009年5月28日21時	2009年10月8日0時	2012年11月26日14時	2007年3月5日21時
7	壁面雨量	30.4	25.0	21.6	25.8	16.0
	日時	2008年4月8日3時	2007年10月27日14時	2010年10月28日19時	2010年3月16日5時	2006年4月12日2時
8	壁面雨量	30.2	23.1	21.4	25.1	15.2
	日時	2005年8月25日20時	2009年5月28日23時	2008年9月16日1時	2012年6月19日21時	2003年11月16日1時
9	壁面雨量	29.8	22.9	20.3	25.0	13.0
	日時	2009年10月8日1時	2009年8月31日13時	2010年9月8日18時	2008年6月21日8時	2005年5月31日0時
10	壁面雨量	27.9	21.6	20.1	23.3	12.8
	日時	2005年7月26日2時	2010年10月28日19時	2012年5月3日1時	2004年9月30日2時	2006年12月27日0時

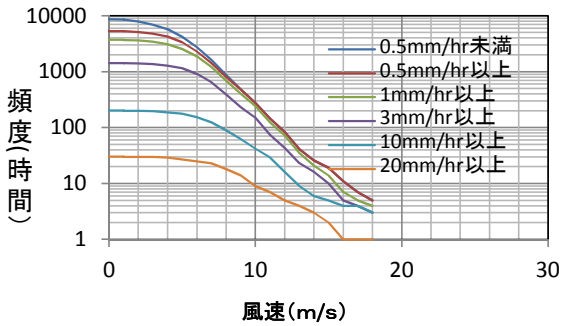
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

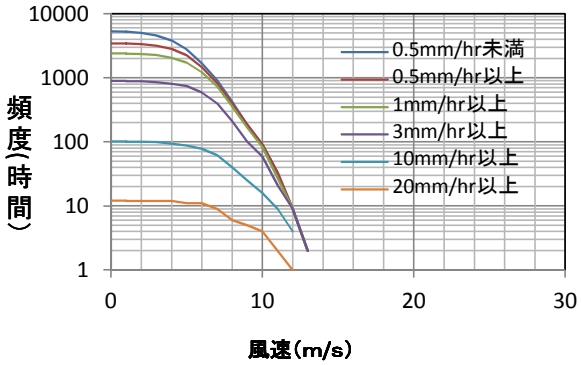
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



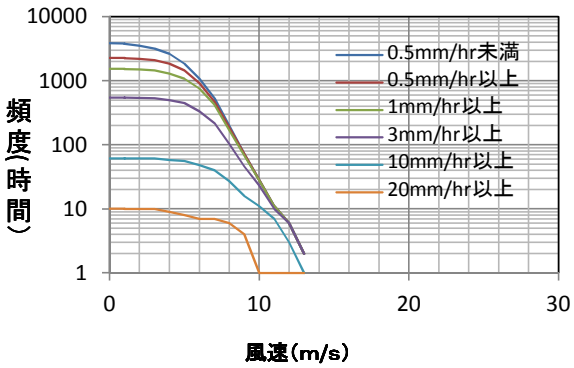
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



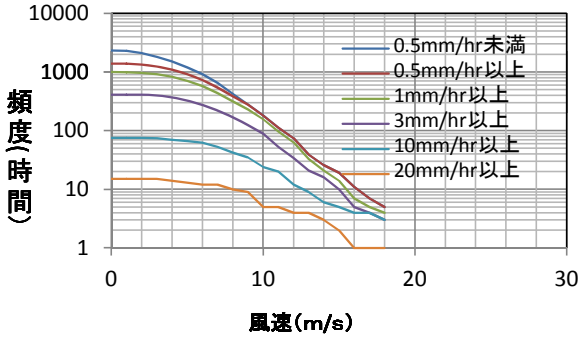
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



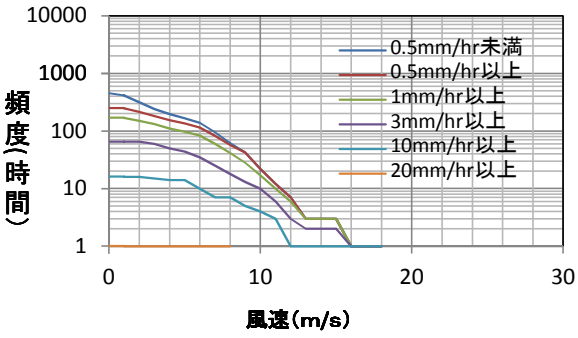
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	843	704	498	185	26
2以上3未満	373	329	230	78	4
3以上5未満	331	314	175	43	2
5以上10未満	329	258	141	17	0
10以上23未満	231	140	35	1	0
24以上	23	8	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	202
3以上5未満	132
5以上8未満	36
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三宅島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3076.7	144.1	222.2	272.1	223.0	286.3	282.7	219.5	269.4	275.1	428.4	253.0	201.2
最大値	3915.5	247.5	409.0	490.5	497.5	446.0	529.5	502.0	578.5	427.0	650.0	516.0	344.0
最小値	2337.0	15.0	109.5	128.5	67.5	151.5	147.0	9.5	22.0	117.0	154.0	156.0	16.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.8	10.8	12.3	14.9	12.3	13.2	13.5	11.3	10.2	12.5	15	13.6	11.2
最大値	177	13	16	18	20	18	16	16	15	17	19	20	15
最小値	121	7	8	11	7	9	8	3	4	8	12	8	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3076.6	144.1	222.1	272.1	223.0	286.3	282.7	219.5	269.4	275.1	428.4	253.0	201.2
最大値	3915.5	247.5	408.0	490.5	497.5	446.0	529.5	502.0	578.5	427.0	650.0	516.0	344.0
最小値	2337.0	15.0	109.5	128.5	67.5	151.5	147.0	9.5	22.0	117.0	154.0	156.0	16.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.8	10.8	12.3	14.9	12.3	13.2	13.5	11.3	10.2	12.5	15	13.6	11.2
最大値	177	13	16	18	20	18	16	16	15	17	19	20	15
最小値	121	7	8	11	7	9	8	3	4	8	12	8	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.9	17.8	18.1	18.5	22.0	20.8	17.5	25.5	23.3	29.0	18.5	16.8
最大値	21.0	26.0	31.0	36.0	33.0	33.0	39.0	49.0	45.0	49.0	27.0	24.0
最小値	2.0	11.0	9.0	10.0	14.0	13.0	3.0	6.0	12.0	10.0	13.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2246.5	903.5	1050.8	321.6	820.9	366.1	689.0	323.1	291.1	148.2
最大値	2880.3	1169.0	1570.1	448.0	1184.8	440.0	939.4	417.0	478.1	225.0

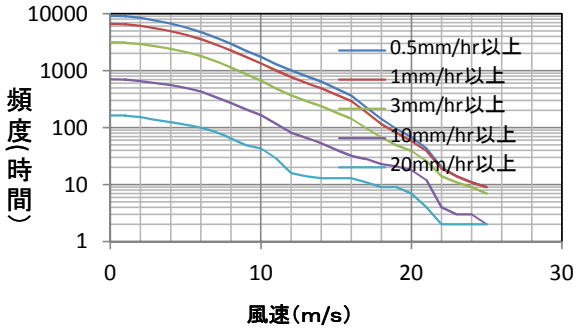
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	160.6	160.6	51.3	33.9	52.1
	日時	2007年10月27日14時	2007年10月27日14時	2007年9月6日15時	2012年3月24日2時	2012年3月6日9時
2	壁面雨量	145.6	145.6	50.6	31.5	33.9
	日時	2007年10月27日15時	2007年10月27日15時	2010年10月30日14時	2003年7月14日1時	2012年3月24日2時
3	壁面雨量	114.5	114.5	46.0	29.8	31.6
	日時	2005年11月12日3時	2005年11月12日3時	2004年8月29日1時	2010年6月22日4時	2012年3月24日1時
4	壁面雨量	102.1	102.1	36.0	29.2	30.4
	日時	2010年10月30日15時	2010年10月30日15時	2007年10月27日9時	2009年4月25日15時	2012年3月6日8時
5	壁面雨量	97.5	97.5	35.5	28.3	29.8
	日時	2007年10月27日10時	2007年10月27日10時	2010年10月30日13時	2005年8月25日22時	2010年6月22日4時
6	壁面雨量	86.9	86.9	31.5	27.3	27.3
	日時	2007年10月27日13時	2007年10月27日13時	2003年7月14日1時	2007年3月5日23時	2007年3月5日23時
7	壁面雨量	56.0	56.0	30.6	26.9	25.8
	日時	2004年10月31日5時	2004年10月31日5時	2010年10月30日12時	2003年11月21日1時	2006年8月9日10時
8	壁面雨量	54.3	54.3	29.2	26.5	24.6
	日時	2007年10月19日21時	2007年10月19日21時	2009年4月25日15時	2007年5月6日14時	2004年2月2日20時
9	壁面雨量	52.1	49.5	28.0	25.9	24.3
	日時	2012年3月6日9時	2005年9月25日3時	2012年10月18日21時	2007年9月6日20時	2010年7月3日21時
10	壁面雨量	51.3	46.0	27.3	25.8	23.7
	日時	2007年9月6日15時	2004年8月29日1時	2008年4月8日1時	2006年8月9日10時	2010年6月22日3時

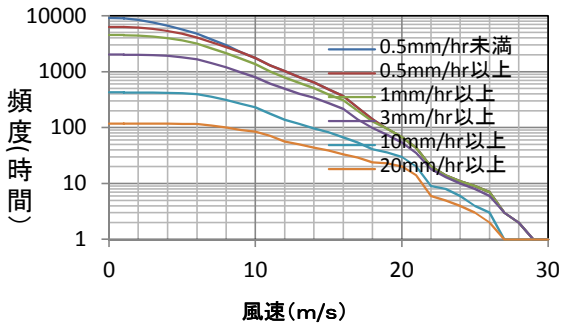
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三宅島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

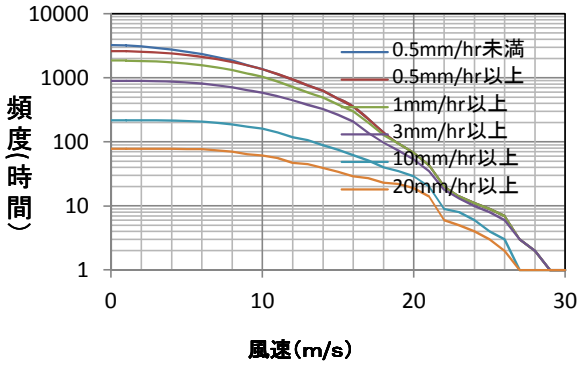
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



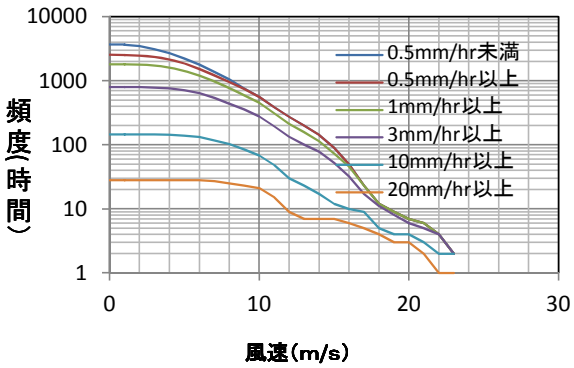
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



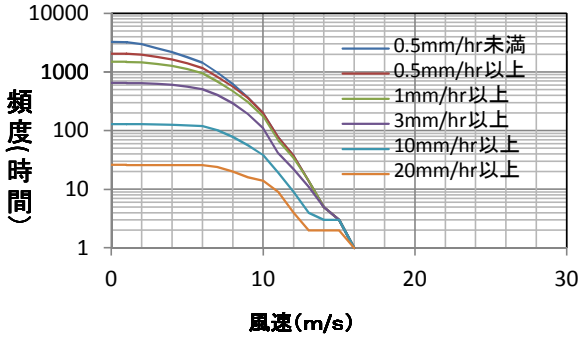
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



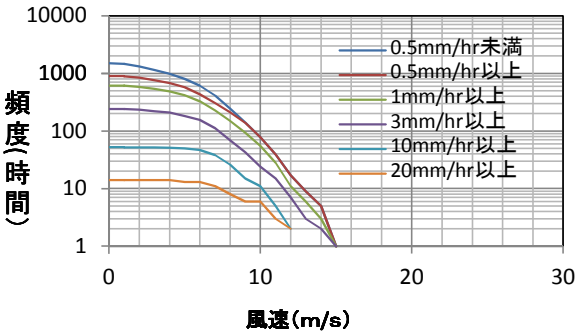
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1124	899	735	277	33
2以上3未満	512	451	304	77	7
3以上5未満	442	370	182	54	2
5以上10未満	363	274	134	13	0
10以上23未満	189	123	26	1	0
24以上	18	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	294
2以上3未満	204
3以上5未満	153
5以上8未満	48
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八丈島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3324.8	200.7	255.4	288.6	195.1	344.5	335.3	255.1	210.9	257.4	479.2	286.6	216.3
最大値	3966.5	301.5	490.0	478.0	467.0	854.0	516.5	624.0	399.0	431.5	879.0	499.5	346.5
最小値	2721.0	74.0	146.0	165.5	120.5	148.0	117.5	38.5	49.0	163.0	153.0	185.0	61.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.6	17.4	16.6	17.4	14	15.5	16.7	11.4	12.8	14.8	19.4	15	16.6
最大値	212	21	21	26	22	18	20	19	17	20	25	21	22
最小値	166	9	12	14	8	9	9	7	8	7	15	11	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3322.0	200.5	252.7	288.6	195.1	344.5	335.3	255.1	210.9	257.4	479.2	286.6	216.3
最大値	3966.5	301.5	490.0	478.0	467.0	854.0	516.5	624.0	399.0	431.5	879.0	499.5	346.5
最小値	2719.0	74.0	145.0	165.5	120.5	148.0	117.5	38.5	49.0	163.0	153.0	185.0	61.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.6	17.4	16.6	17.4	14	15.5	16.7	11.4	12.8	14.8	19.4	15	16.6
最大値	212	21	21	26	22	18	20	19	17	20	25	21	22
最小値	166	9	12	14	8	9	9	7	8	7	15	11	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.4	15.3	16.7	14.1	21.8	20.0	20.4	15.9	20.1	24.2	19.3	12.8
最大値	17.0	27.0	29.0	21.0	47.0	26.0	45.0	31.0	50.0	38.0	25.0	18.0
最小値	8.0	8.0	11.0	9.0	11.0	9.0	6.0	6.0	8.0	9.0	13.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2216.3	1112.4	656.0	262.0	1276.4	550.5	484.0	314.9	495.9	308.2
最大値	2709.1	1344.0	979.5	306.0	1708.5	668.0	657.2	404.0	701.7	416.0

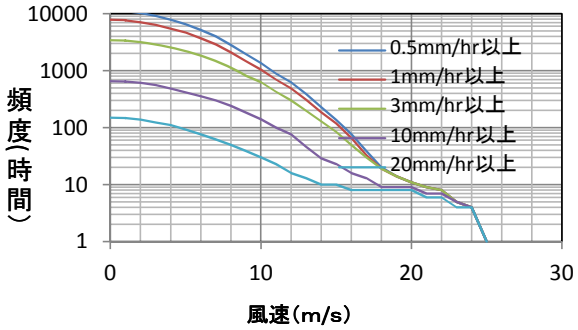
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	240.2	240.2	240.2	40.6	44.2
	日時	2003年9月21日23時	2003年9月21日23時	2003年9月21日23時	2007年9月6日14時	2007年7月7日13時
2	壁面雨量	134.3	134.3	134.3	25.6	22.8
	日時	2005年9月25日5時	2005年9月25日5時	2005年9月25日5時	2003年7月2日0時	2009年10月8日1時
3	壁面雨量	123.7	123.7	96.0	22.8	22.8
	日時	2003年9月22日0時	2003年9月22日0時	2012年10月19日1時	2009年10月8日1時	2010年3月21日9時
4	壁面雨量	96.0	96.0	91.0	21.8	22.0
	日時	2012年10月19日1時	2012年10月19日1時	2005年9月25日4時	2007年7月15日11時	2009年8月31日8時
5	壁面雨量	91.0	76.7	67.6	19.9	21.8
	日時	2005年9月25日4時	2008年3月20日14時	2012年10月19日2時	2007年5月6日16時	2007年7月15日11時
6	壁面雨量	76.7	67.6	65.8	19.2	21.4
	日時	2008年3月20日14時	2012年10月19日2時	2005年9月25日3時	2005年3月11日17時	2012年2月7日16時
7	壁面雨量	67.6	65.8	55.1	18.0	19.9
	日時	2012年10月19日2時	2005年9月25日3時	2003年9月21日22時	2005年11月7日0時	2007年5月6日16時
8	壁面雨量	65.8	64.8	44.4	17.9	19.7
	日時	2005年9月25日3時	2003年9月22日1時	2005年10月6日9時	2011年10月6日3時	2007年3月6日3時
9	壁面雨量	64.8	45.8	34.4	17.4	19.2
	日時	2003年9月22日1時	2008年3月20日15時	2008年5月2日11時	2006年3月19日5時	2005年3月11日17時
10	壁面雨量	55.1	44.4	34.4	17.2	19.1
	日時	2003年9月21日22時	2005年10月6日9時	2008年5月29日23時	2008年5月20日5時	2011年7月20日17時

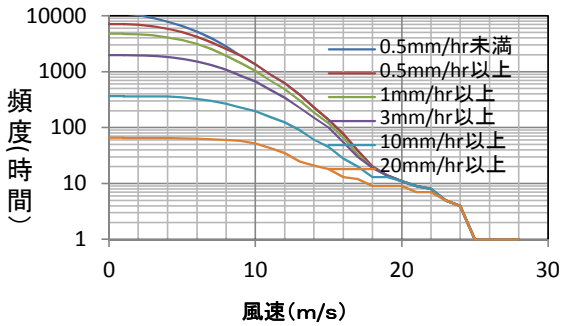
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **八丈島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

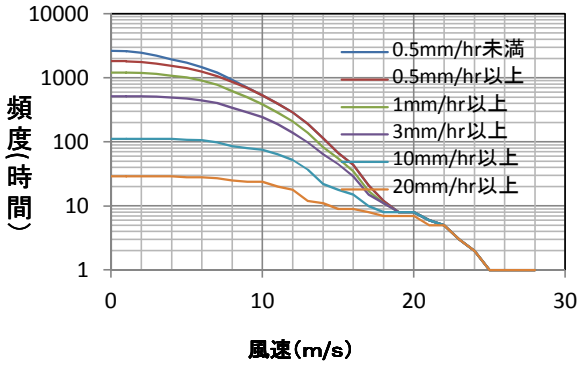
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



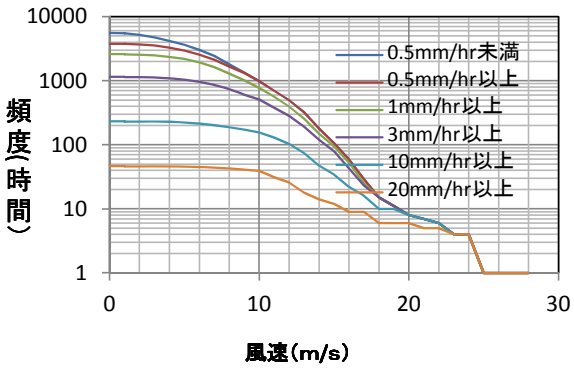
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



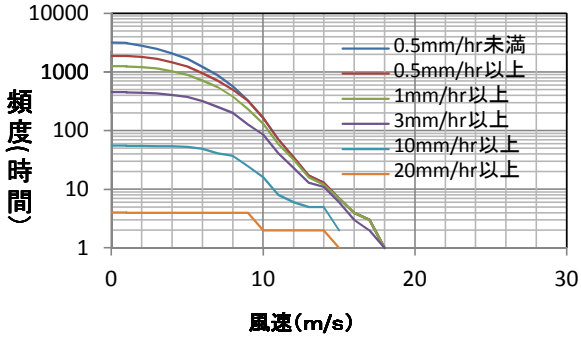
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



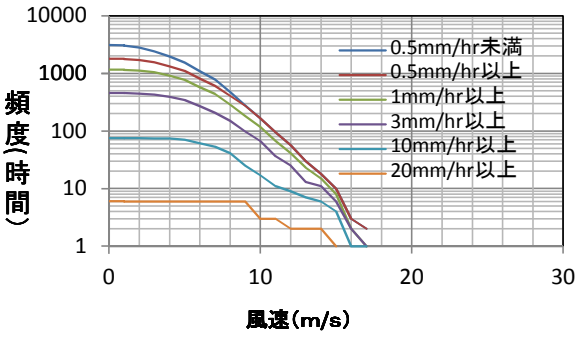
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1590	1321	939	304	22
2以上3未満	710	593	320	77	5
3以上5未満	561	452	232	40	2
5以上10未満	455	305	117	10	0
10以上23未満	201	116	25	0	0
24以上	25	10	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	161
3以上5未満	187
5以上8未満	76
8以上15未満	23
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 千葉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1516.9	58.6	77.9	107.0	118.2	139.0	144.1	98.1	153.4	181.5	242.3	115.6	81.5
最大値	1726.0	117.5	133.0	161.0	198.0	236.5	237.0	220.0	318.5	386.0	532.0	228.0	200.0
最小値	1190.0	5.5	18.0	52.0	53.0	81.5	38.0	18.0	8.0	46.0	125.5	33.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.9	5.3	8.5	10.7	11	12.3	11.5	10.9	9.2	10.3	13.1	10	7.1
最大値	136	9	11	15	16	15	13	17	14	18	20	16	10
最小値	101	2	4	7	6	10	8	5	3	5	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1487.3	51.7	65.9	101.6	117.5	139.0	144.1	98.1	151.5	181.5	242.3	115.6	78.7
最大値	1697.5	117.5	111.5	161.0	198.0	236.5	237.0	220.0	318.5	386.0	532.0	228.0	200.0
最小値	1190.0	5.5	18.0	52.0	53.0	81.5	38.0	18.0	8.0	46.0	125.5	33.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.2	4.7	7.5	10.6	11	12.3	11.5	10.9	9.2	10.3	13.1	10	7.1
最大値	134	9	10	15	16	15	13	17	14	18	20	16	10
最小値	100	2	4	7	6	10	8	5	3	5	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	8.7	9.4	11.0	11.2	12.8	8.0	15.7	17.6	18.8	11.7	10.6
最大値	17.0	15.0	13.0	17.0	16.0	20.0	15.0	36.0	39.0	34.0	17.0	25.0
最小値	3.0	4.0	7.0	8.0	7.0	3.0	3.0	2.0	7.0	9.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	511.2	650.1	288.8	426.5	174.7	198.5	126.1	108.7	59.2	65.2
最大値	601.1	735.0	381.7	521.0	254.6	233.0	161.4	129.0	107.1	91.0

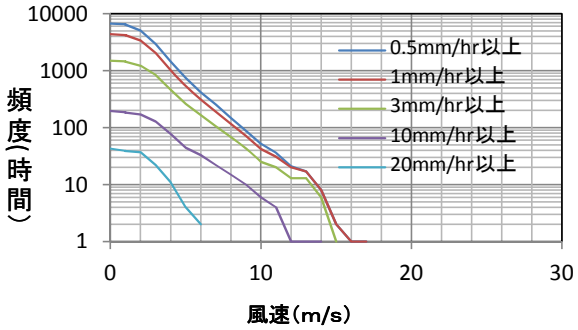
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.7	16.5	22.7	17.0	16.7
	日時	2007年9月6日21時	2006年9月26日23時	2007年9月6日21時	2012年6月19日22時	2009年8月10日7時
2	壁面雨量	17.0	16.4	16.4	14.6	14.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年8月9日15時	2009年8月9日15時	2005年8月25日23時	2010年11月1日4時
3	壁面雨量	16.7	14.9	15.3	14.1	14.1
	日時	2009年8月10日7時	2010年11月1日4時	2007年9月6日20時	2012年8月31日13時	2012年8月31日13時
4	壁面雨量	16.5	14.7	14.7	13.6	10.4
	日時	2006年9月26日23時	2004年10月9日1時	2012年6月19日20時	2011年9月21日17時	2012年11月26日16時
5	壁面雨量	16.4	13.5	14.6	12.8	10.0
	日時	2009年8月9日15時	2010年9月8日17時	2005年8月25日23時	2012年6月19日23時	2003年10月13日14時
6	壁面雨量	15.3	12.4	14.4	11.2	9.4
	日時	2007年9月6日20時	2006年1月14日17時	2008年9月22日3時	2009年10月8日3時	2004年11月12日7時
7	壁面雨量	14.9	12.3	12.2	11.0	8.6
	日時	2010年11月1日4時	2007年10月27日17時	2005年8月23日18時	2005年8月26日0時	2011年2月18日8時
8	壁面雨量	14.7	12.2	11.3	10.8	8.5
	日時	2004年10月9日1時	2005年8月23日18時	2004年6月6日16時	2006年8月13日17時	2005年8月26日4時
9	壁面雨量	14.7	11.7	11.2	10.1	8.2
	日時	2012年6月19日20時	2012年6月22日6時	2005年8月26日3時	2008年3月14日21時	2009年11月14日8時
10	壁面雨量	14.6	11.3	11.2	10.1	7.9
	日時	2005年8月25日23時	2008年9月20日1時	2009年10月8日3時	2009年10月8日2時	2011年2月18日7時

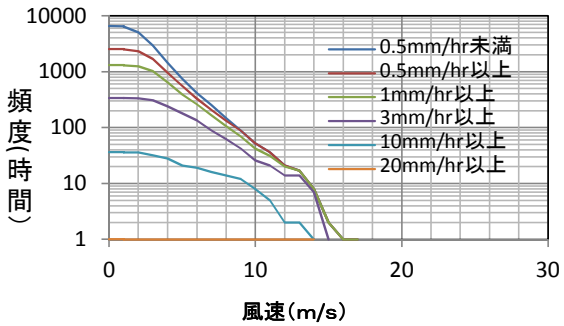
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 千葉（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

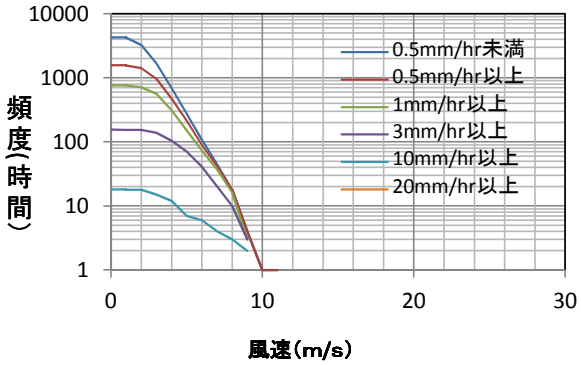
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



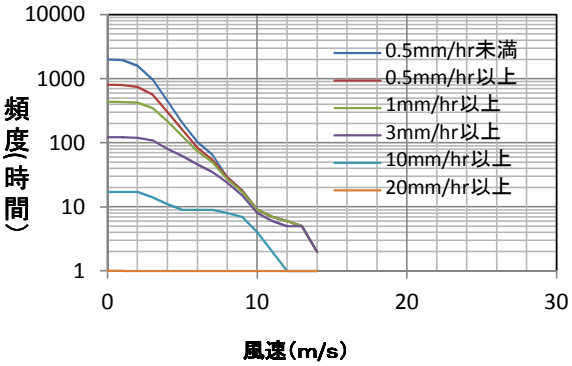
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



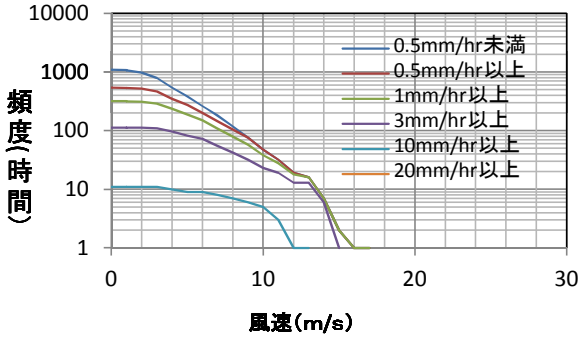
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



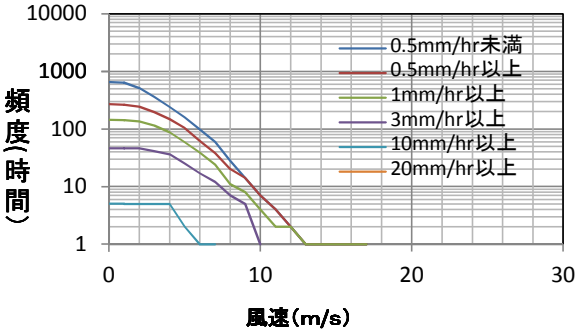
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	838	643	376	92	14
2以上3未満	361	297	133	26	1
3以上5未満	310	244	114	12	0
5以上10未満	280	206	54	2	0
10以上23未満	152	64	8	0	0
24以上	9	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	200
3以上5未満	111
5以上8未満	21
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **四日市（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1857.1	44.4	87.5	114.2	141.8	215.0	246.2	218.5	172.1	283.9	174.2	90.2	69.4
最大値	2183.5	124.5	133.5	172.5	298.0	324.0	313.0	396.5	377.5	592.5	436.5	198.0	127.5
最小値	1022.5	9.5	39.5	37.5	30.5	113.0	77.5	57.0	38.5	52.0	78.5	21.5	18.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.6	6.6	9	10.7	10	11.3	12.7	14.1	9.6	12.3	9.5	7.5	8.3
最大値	137	12	12	16	16	16	18	22	14	19	14	13	10
最小値	111	2	6	7	6	7	9	7	6	6	6	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1835.3	39.3	78.5	113.5	141.8	215.0	246.2	218.5	172.1	283.9	174.2	90.2	62.3
最大値	2171.0	123.5	122.0	172.0	298.0	324.0	313.0	396.5	377.5	592.5	436.5	198.0	112.0
最小値	997.0	0.0	19.0	37.5	30.5	113.0	77.5	57.0	38.5	52.0	78.5	21.5	12.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	117.6	5.2	8	10.3	10	11.3	12.7	14.1	9.6	12.3	9.5	7.5	7.1
最大値	135	11	11	16	16	16	18	22	14	19	14	13	9
最小値	104	0	6	7	6	7	9	7	6	6	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	9.6	11.0	14.4	19.2	19.5	14.9	17.8	22.2	18.8	11.7	8.3
最大値	17.0	14.0	19.0	29.0	25.0	26.0	25.0	33.0	46.0	40.0	19.0	14.0
最小値	0.0	3.0	5.0	4.0	10.0	9.0	8.0	5.0	9.0	8.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	394.9	625.1	168.9	296.6	164.0	181.8	112.5	176.6	45.3	128.1
最大値	540.7	740.0	296.5	400.0	240.4	215.0	221.2	243.0	64.6	178.0

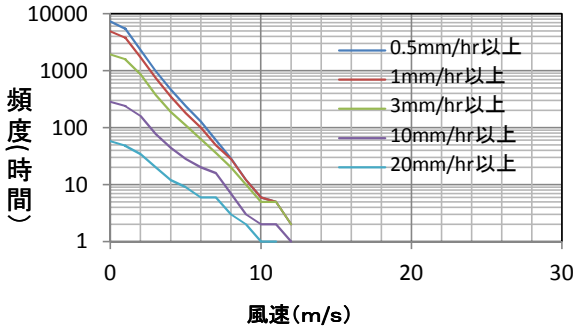
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	58.3	58.3	19.5	19.5	10.1
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2003年8月8日22時	2003年8月8日22時	2004年9月24日16時
2	壁面雨量	57.2	57.2	13.3	18.8	8.6
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日15時	2011年9月4日8時	2004年9月29日13時
3	壁面雨量	53.2	53.2	12.9	12.6	7.2
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日16時	2004年10月20日14時	2011年9月4日9時	2009年10月8日5時
4	壁面雨量	22.8	22.8	12.4	11.1	5.2
	日時	2011年8月21日23時	2011年8月21日23時	2012年6月19日18時	2004年10月20日16時	2009年4月14日18時
5	壁面雨量	20.5	20.5	11.1	10.8	5.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2004年10月20日16時	2011年9月4日4時	2011年8月22日0時
6	壁面雨量	19.5	19.5	10.6	10.2	4.4
	日時	2003年8月8日22時	2011年9月21日12時	2006年8月28日3時	2004年10月20日17時	2012年4月3日15時
7	壁面雨量	19.5	16.2	10.3	10.0	3.8
	日時	2011年9月21日12時	2004年9月27日5時	2011年7月19日12時	2011年9月4日6時	2004年9月29日11時
8	壁面雨量	18.8	15.9	10.2	9.8	3.7
	日時	2011年9月4日8時	2012年9月30日15時	2003年8月19日16時	2004年6月21日13時	2004年12月5日3時
9	壁面雨量	16.2	13.8	10.1	8.6	3.7
	日時	2004年9月27日5時	2011年9月21日11時	2004年10月20日13時	2004年9月29日21時	2010年6月16日3時
10	壁面雨量	15.9	11.0	9.8	8.6	3.4
	日時	2012年9月30日15時	2006年8月28日10時	2004年6月21日13時	2011年9月4日10時	2007年9月11日16時

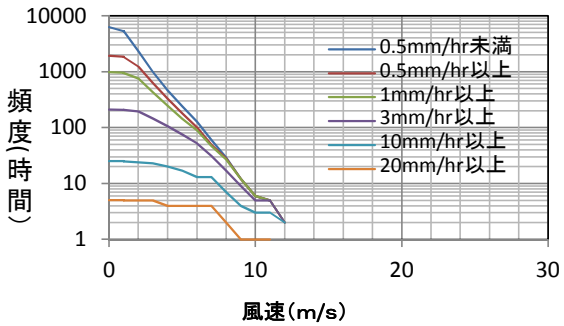
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **四日市（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

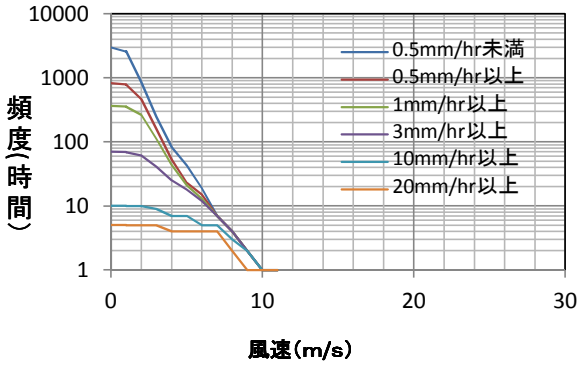
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



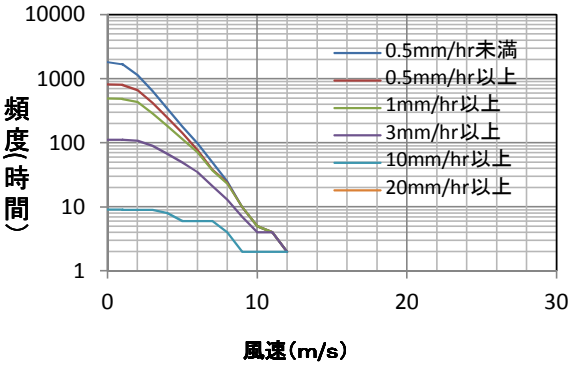
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



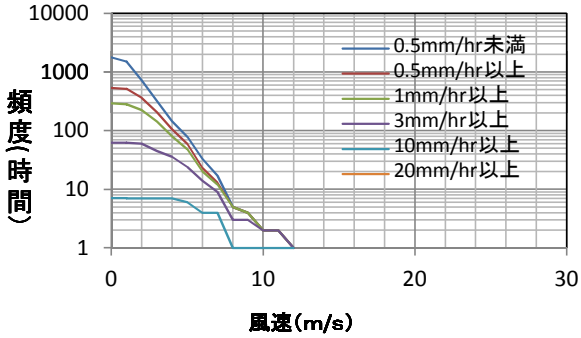
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



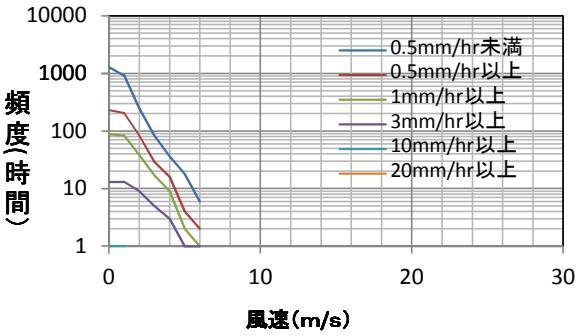
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	818	627	440	138	13
2以上3未満	344	266	172	30	1
3以上5未満	309	291	134	19	1
5以上10未満	271	204	92	4	0
10以上23未満	187	99	12	0	0
24以上	15	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	269
2以上3未満	192
3以上5未満	112
5以上8未満	25
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日光（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2251.8	55.0	56.4	95.7	169.1	214.3	212.0	316.5	285.9	402.4	236.6	112.6	95.5
最大値	2976.0	110.5	88.0	167.5	304.5	465.0	383.0	490.0	482.5	1258.5	557.5	288.5	197.5
最小値	1886.5	11.0	20.5	54.5	96.5	99.5	78.0	160.0	128.0	32.5	100.0	13.5	35.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	151.2	7.4	8.8	10.8	13.6	13.3	14.9	20	16.8	14.6	13	8.3	9.7
最大値	168	15	16	14	20	16	17	26	26	22	17	15	13
最小値	140	5	6	8	10	11	11	11	11	9	6	3	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2028.9	11.6	13.1	41.4	135.3	213.4	212.0	316.5	284.9	402.4	235.7	105.8	57.1
最大値	2811.5	71.0	31.5	70.0	293.0	465.0	383.0	490.0	472.5	1258.5	557.5	280.5	172.0
最小値	1598.0	0.0	0.0	12.5	39.5	99.5	78.0	160.0	128.0	32.5	100.0	13.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.3	0.6	1.8	4.7	11	13.3	14.9	20	16.6	14.6	13	7.4	3.4
最大値	131	3	4	8	13	16	17	26	26	22	17	15	6
最小値	116	0	0	1	7	11	11	11	11	9	6	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.7	6.8	10.1	12.3	15.8	14.5	16.3	17.1	27.8	18.3	13.6	16.4
最大値	24.0	32.0	18.0	23.0	29.0	24.0	27.0	25.0	97.0	33.0	20.0	57.0
最小値	0.0	0.0	4.0	3.0	8.0	5.0	8.0	7.0	4.0	7.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	567.3	689.1	102.4	95.6	361.8	335.0	16.7	41.5	166.0	310.0
最大値	828.3	764.0	288.1	145.0	604.0	457.0	26.3	61.0	224.6	385.0

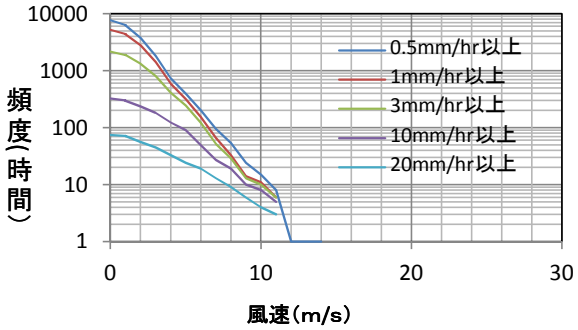
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.8	19.8	56.8	8.9	10.0
	日時	2007年9月7日0時	2004年6月21日17時	2007年9月7日0時	2004年8月7日13時	2012年4月3日19時
2	壁面雨量	41.8	19.0	41.8	4.5	9.0
	日時	2007年9月7日1時	2012年9月30日20時	2007年9月7日1時	2006年7月15日19時	2005年9月7日11時
3	壁面雨量	39.4	18.0	39.4	3.6	8.9
	日時	2011年9月21日17時	2012年6月19日20時	2011年9月21日17時	2003年8月9日16時	2004年8月7日13時
4	壁面雨量	37.5	16.5	37.5	3.4	8.6
	日時	2007年9月6日22時	2012年9月30日19時	2007年9月6日22時	2010年6月30日3時	2003年8月8日22時
5	壁面雨量	31.8	16.5	31.8	3.2	8.4
	日時	2012年6月19日21時	2012年9月30日21時	2012年6月19日21時	2009年7月4日19時	2004年8月31日0時
6	壁面雨量	31.6	12.8	31.6	3.1	7.9
	日時	2007年9月6日23時	2011年9月4日0時	2007年9月6日23時	2004年7月10日14時	2003年9月11日17時
7	壁面雨量	30.9	12.5	30.9	3.1	7.6
	日時	2007年9月7日2時	2012年6月19日19時	2007年9月7日2時	2011年7月10日13時	2004年8月31日5時
8	壁面雨量	29.7	12.3	29.7	3.0	7.6
	日時	2007年9月6日21時	2004年6月21日16時	2007年9月6日21時	2004年5月4日20時	2007年8月22日16時
9	壁面雨量	28.6	11.1	28.6	2.8	7.4
	日時	2012年6月19日22時	2005年8月25日22時	2012年6月19日22時	2012年9月11日22時	2010年8月17日15時
10	壁面雨量	26.6	10.9	26.6	2.6	6.8
	日時	2007年9月7日3時	2003年8月9日11時	2007年9月7日3時	2011年9月5日22時	2012年5月28日12時

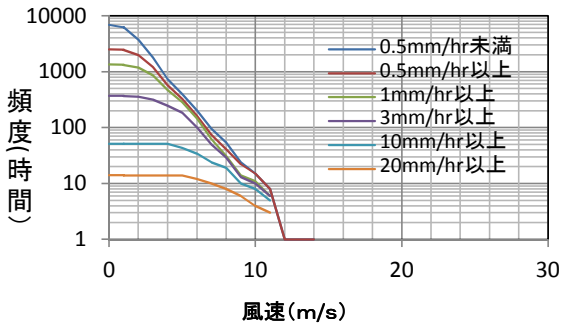
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **日光（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

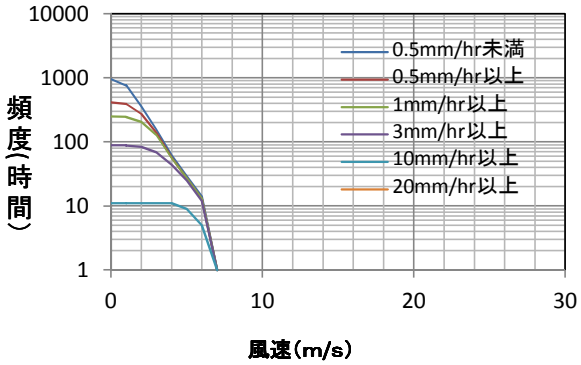
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



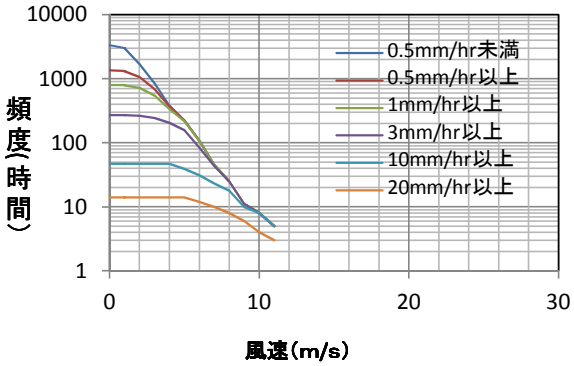
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



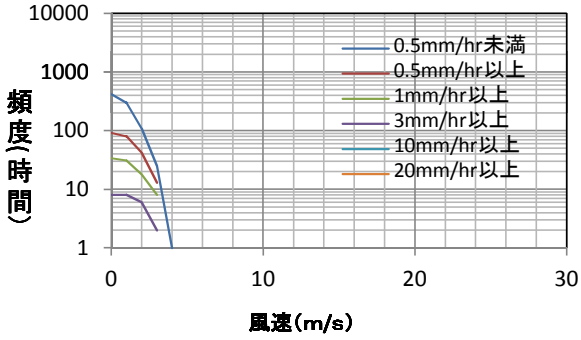
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



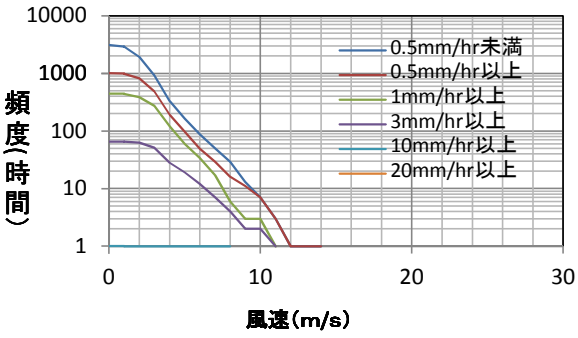
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	835	598	418	121	10
2以上3未満	371	304	175	33	2
3以上5未満	345	260	110	10	2
5以上10未満	279	197	76	14	1
10以上23未満	143	105	38	1	0
24以上	29	13	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	240
2以上3未満	169
3以上5未満	143
5以上8未満	49
8以上15未満	16
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 西郷（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1804.1	162.6	103.2	130.7	112.8	171.8	126.6	248.6	134.0	208.5	107.6	124.6	173.3
最大値	2065.5	208.0	176.5	171.5	183.0	278.5	300.0	556.5	358.5	403.0	243.5	206.5	315.5
最小値	1482.0	105.5	62.0	72.0	20.5	64.5	59.5	19.5	8.5	35.0	48.5	68.5	120.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.9	23.1	16.2	16.6	10.9	9.1	8.2	12.3	8.7	10.6	11.4	14.1	20.7
最大値	178	27	21	20	15	14	12	22	15	16	18	18	26
最小値	138	19	10	12	6	6	4	4	5	6	8	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.8	92.4	71.3	108.6	112.8	171.8	126.6	248.6	134.0	208.5	107.6	124.6	127.2
最大値	1918.0	137.5	104.5	167.0	183.0	278.5	300.0	556.5	358.5	403.0	243.5	206.5	172.0
最小値	1342.5	52.0	48.5	72.0	20.5	64.5	59.5	19.5	8.5	35.0	48.5	68.5	99.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150	17.4	13	15.4	10.9	9.1	8.2	12.3	8.7	10.6	11.4	14.1	18.9
最大値	164	24	19	19	15	14	12	22	15	16	18	18	22
最小値	132	11	10	9	6	6	4	4	5	6	8	12	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	5.8	7.1	9.7	18.4	17.4	18.9	14.0	18.1	9.3	8.5	6.8
最大値	8.0	8.0	10.0	15.0	27.0	35.0	40.0	36.0	28.0	14.0	13.0	9.0
最小値	3.0	4.0	4.0	3.0	7.0	7.0	5.0	1.0	4.0	4.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	636.3	742.3	226.3	312.2	250.7	220.5	121.0	124.4	238.2	312.0
最大値	797.6	901.0	341.9	424.0	366.2	324.0	170.3	150.0	310.3	341.0

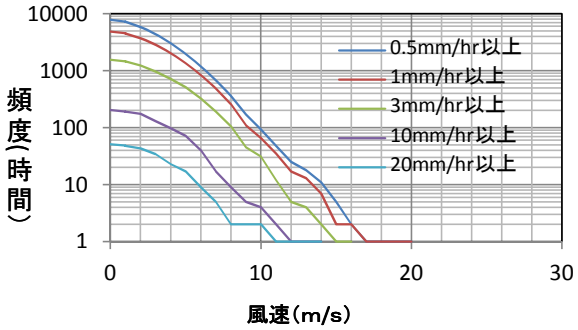
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.8	31.3	31.3	37.7	43.8
	日時	2007年8月31日1時	2005年9月4日4時	2005年9月4日4時	2004年9月7日16時	2007年8月31日1時
2	壁面雨量	37.7	25.2	25.2	15.2	24.2
	日時	2004年9月7日16時	2010年9月7日19時	2010年9月7日19時	2010年7月11日15時	2007年3月31日15時
3	壁面雨量	31.3	23.1	23.1	12.5	18.2
	日時	2005年9月4日4時	2003年5月31日6時	2003年5月31日6時	2010年7月11日19時	2003年7月10日13時
4	壁面雨量	25.2	21.6	21.2	11.4	18.2
	日時	2010年9月7日19時	2008年9月7日0時	2010年9月7日18時	2009年8月21日5時	2010年9月12日15時
5	壁面雨量	24.2	21.2	17.6	10.8	18.1
	日時	2007年3月31日15時	2010年9月7日18時	2010年9月7日21時	2011年9月30日1時	2009年7月8日2時
6	壁面雨量	23.1	17.6	14.8	9.7	17.4
	日時	2003年5月31日6時	2007年8月29日23時	2007年6月24日10時	2005年9月7日2時	2011年5月10日6時
7	壁面雨量	21.6	17.6	13.2	9.5	15.2
	日時	2008年9月7日0時	2010年9月7日21時	2011年9月3日18時	2006年5月19日18時	2010年7月11日15時
8	壁面雨量	21.2	16.7	13.0	8.8	13.6
	日時	2010年9月7日18時	2010年9月7日23時	2003年5月31日5時	2004年5月4日2時	2010年7月11日20時
9	壁面雨量	18.2	14.7	12.7	8.6	12.5
	日時	2003年7月10日13時	2003年5月31日14時	2007年8月31日0時	2012年7月1日5時	2009年7月10日2時
10	壁面雨量	18.2	13.6	11.7	8.3	12.5
	日時	2010年9月12日15時	2010年9月7日22時	2003年5月31日7時	2008年7月3日11時	2010年7月11日19時

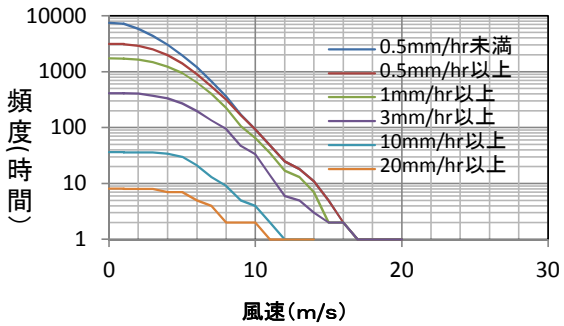
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **西郷（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

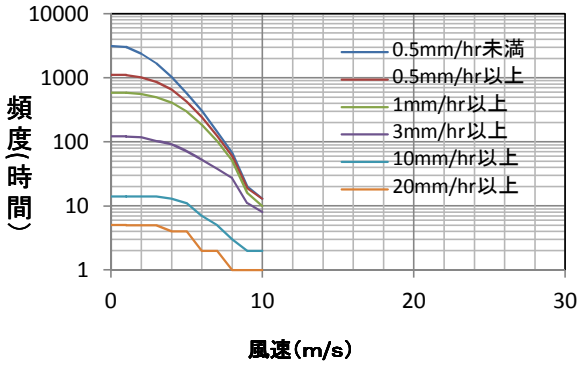
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



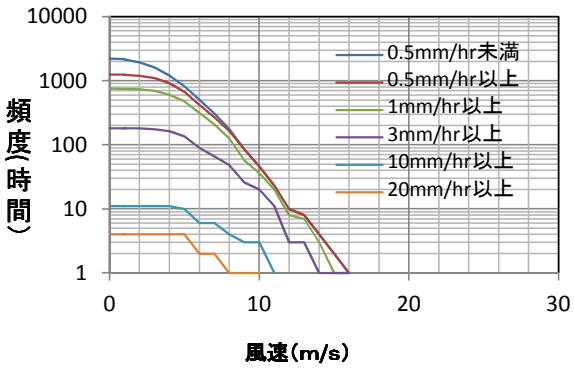
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



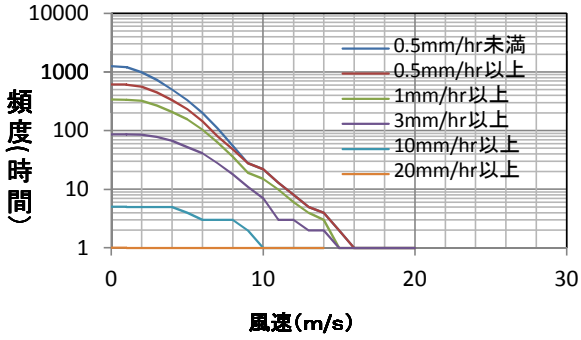
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



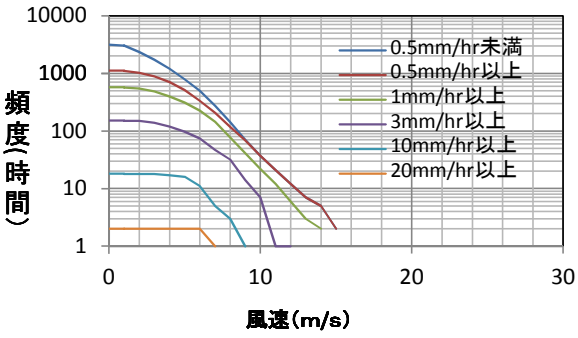
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1396	916	441	92	15
2以上3未満	487	371	172	26	2
3以上5未満	431	267	103	11	0
5以上10未満	309	190	55	3	0
10以上23未満	124	77	6	0	0
24以上	13	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	234
2以上3未満	157
3以上5未満	134
5以上8未満	55
8以上15未満	28
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松江（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1756.2	152.7	110.8	141.8	114.7	160.3	131.4	280.7	110.5	152.7	113.8	118.9	168.2
最大値	2223.5	243.0	165.5	188.0	223.0	375.5	218.0	562.0	207.0	329.0	293.0	181.5	269.5
最小値	1472.5	103.5	86.0	91.0	41.5	47.5	26.0	39.5	22.5	56.5	48.0	35.0	84.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173.5	22	16.9	17.1	11.7	11.5	10.7	14.5	10.6	12	11.1	15.2	20.2
最大値	186	27	21	22	15	17	15	22	17	19	15	19	25
最小値	152	16	11	12	5	7	4	8	6	9	7	10	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1601.5	84.5	78.1	123.8	114.7	160.3	131.4	280.7	110.5	152.7	113.8	118.2	133.1
最大値	2093.5	131.0	123.0	170.5	223.0	375.5	218.0	562.0	207.0	329.0	293.0	181.5	192.0
最小値	1290.0	48.5	43.0	76.5	41.5	47.5	26.0	39.5	22.5	56.5	48.0	35.0	76.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	162.9	17.4	13.4	15.9	11.7	11.5	10.7	14.5	10.6	12	11.1	15.2	18.9
最大値	174	22	17	21	15	17	15	22	17	19	15	19	23
最小値	149	12	9	9	5	7	4	8	6	9	7	10	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	6.2	8.0	10.1	13.7	12.4	18.3	10.2	12.2	9.9	7.7	7.3
最大値	7.0	10.0	10.0	16.0	30.0	20.0	31.0	21.0	24.0	20.0	13.0	11.0
最小値	3.0	3.0	5.0	5.0	6.0	7.0	5.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	515.3	811.7	100.1	148.3	209.7	349.5	51.5	118.5	245.3	349.0
最大値	674.1	999.0	158.6	214.0	359.9	500.0	87.5	142.0	330.8	403.0

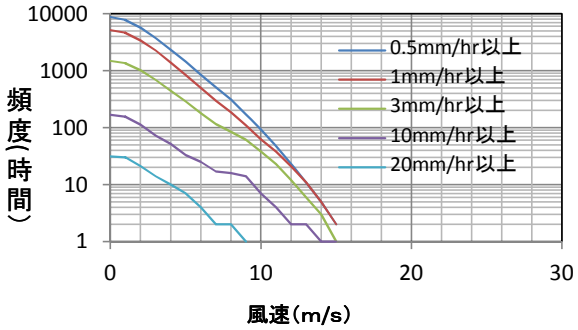
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	27.4	16.7	19.5	26.5
	日時	2012年9月15日13時	2012年9月15日13時	2004年10月20日14時	2004年9月16日14時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	26.5	26.5	15.4	9.2	26.5
	日時	2006年7月17日5時	2009年7月19日16時	2004年10月20日13時	2012年8月12日15時	2009年7月19日16時
3	壁面雨量	26.5	16.7	12.8	8.2	19.0
	日時	2009年7月19日16時	2004年10月20日14時	2004年10月20日15時	2005年7月1日12時	2012年9月15日12時
4	壁面雨量	19.5	15.4	12.5	7.3	17.1
	日時	2004年9月16日14時	2004年10月20日13時	2011年9月3日8時	2004年9月7日15時	2003年9月6日8時
5	壁面雨量	19.0	12.8	12.2	6.2	16.8
	日時	2012年9月15日12時	2004年10月20日15時	2011年9月3日9時	2003年7月5日15時	2005年7月4日6時
6	壁面雨量	17.1	11.0	11.2	5.6	16.1
	日時	2003年9月6日8時	2004年10月20日16時	2004年10月20日12時	2004年9月7日14時	2005年7月1日11時
7	壁面雨量	16.8	9.5	11.0	5.1	14.2
	日時	2005年7月4日6時	2004年10月20日17時	2004年10月20日16時	2007年7月2日2時	2011年7月4日13時
8	壁面雨量	16.7	9.5	10.3	5.1	13.3
	日時	2004年10月20日14時	2009年11月11日6時	2011年9月3日5時	2007年8月23日1時	2004年7月9日12時
9	壁面雨量	16.1	9.2	9.5	4.8	12.9
	日時	2005年7月1日11時	2011年9月3日0時	2004年10月20日17時	2007年4月13日16時	2007年3月31日19時
10	壁面雨量	15.4	7.2	9.2	4.4	12.7
	日時	2004年10月20日13時	2006年7月16日10時	2011年9月3日0時	2005年7月2日4時	2007年3月31日18時

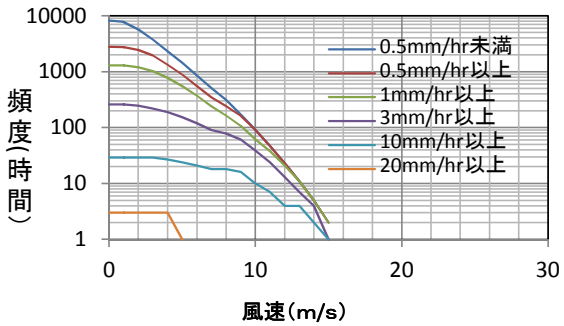
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松江（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

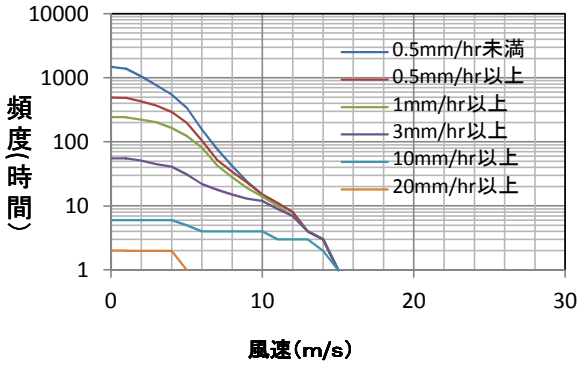
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



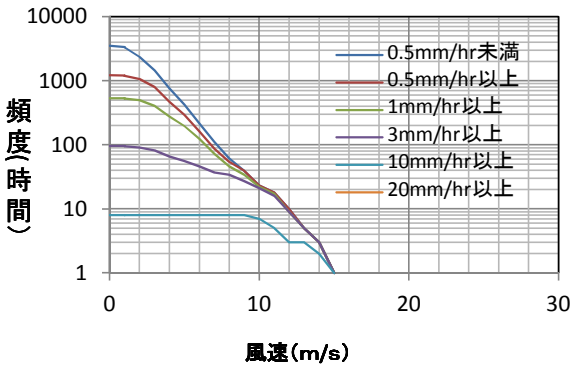
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



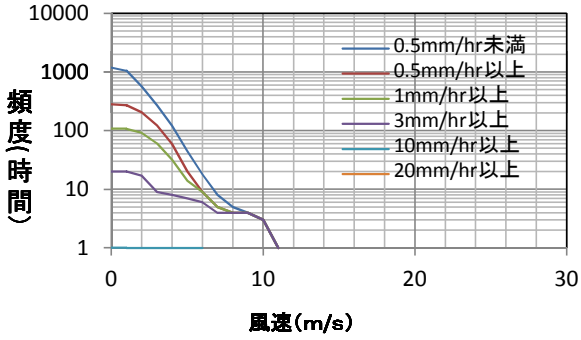
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



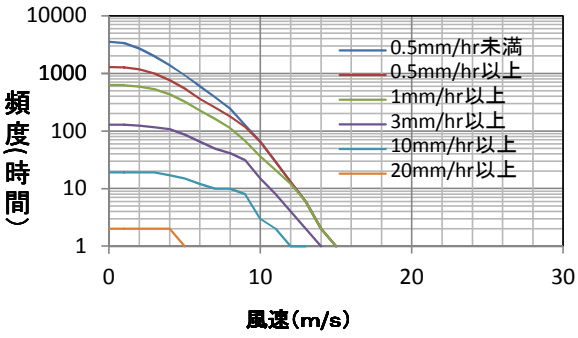
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1579	1043	506	92	7
2以上3未満	575	453	172	24	1
3以上5未満	465	340	99	8	0
5以上10未満	374	196	45	0	0
10以上23未満	130	56	3	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	209
2以上3未満	158
3以上5未満	166
5以上8未満	61
8以上15未満	25
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 境（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1908.4	197.5	136.5	146.7	109.3	154.3	130.1	254.4	129.4	156.7	122.8	151.7	219.3
最大値	2244.5	339.5	206.0	219.0	176.0	347.5	232.5	641.5	230.5	364.5	264.0	261.5	332.0
最小値	1534.5	108.0	98.5	95.0	40.5	45.5	42.0	32.0	45.0	49.0	51.5	51.0	123.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	171.4	22.5	17.3	17	11.4	11.3	9.5	13.3	10.3	11.7	10.9	14.5	21.7
最大値	181	28	23	21	17	16	13	20	15	19	17	20	28
最小値	157	19	11	12	5	6	3	6	6	9	7	11	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1729.8	116.8	95.3	130.4	109.1	154.3	130.1	254.4	129.4	156.7	122.8	151.2	179.6
最大値	2156.5	179.0	129.0	219.0	173.5	347.5	232.5	641.5	230.5	364.5	264.0	261.5	266.5
最小値	1364.0	84.0	49.0	84.0	40.5	45.5	42.0	32.0	45.0	49.0	51.5	51.0	110.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164	18.9	15.2	16.4	11.4	11.3	9.5	13.3	10.3	11.7	10.9	14.5	20.6
最大値	172	22	19	21	17	16	13	20	15	19	17	20	26
最小値	156	15	10	12	5	6	3	6	6	9	7	11	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	6.4	7.9	9.7	13.4	13.9	17.8	12.6	12.7	10.9	10.5	8.9
最大値	11.0	9.0	10.0	17.0	29.0	23.0	36.0	26.0	27.0	19.0	22.0	14.0
最小値	4.0	3.0	5.0	5.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	447.5	801.1	186.6	272.4	199.3	282.8	36.2	109.8	166.8	338.4
最大値	591.8	933.0	306.6	371.0	373.7	390.0	48.8	128.0	210.7	414.0

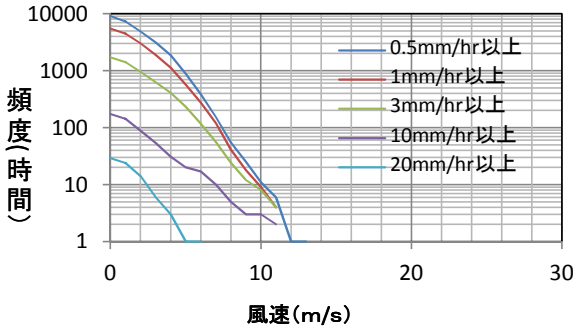
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	17.2	17.2	17.2	4.4	11.9
	日時	2007年10月17日23時	2007年10月17日23時	2007年10月17日23時	2007年3月30日1時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	16.6	16.6	16.6	3.2	9.8
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2007年8月7日17時	2007年10月8日6時
3	壁面雨量	15.5	15.5	15.5	3.1	8.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2009年10月8日3時	2012年9月5日12時
4	壁面雨量	15.0	15.0	15.0	2.9	8.4
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2012年8月13日21時	2005年7月4日6時
5	壁面雨量	14.9	14.9	14.9	2.7	7.8
	日時	2006年7月18日18時	2006年7月18日18時	2006年7月18日18時	2012年8月13日23時	2012年4月3日11時
6	壁面雨量	13.3	13.3	13.3	2.5	7.0
	日時	2011年9月2日16時	2011年9月2日16時	2011年9月2日16時	2004年9月7日14時	2009年7月21日6時
7	壁面雨量	13.2	11.9	13.2	2.5	6.9
	日時	2010年8月30日13時	2006年7月17日5時	2010年8月30日13時	2004年9月7日15時	2004年2月22日16時
8	壁面雨量	11.9	11.8	11.8	2.4	6.9
	日時	2006年7月17日5時	2008年9月21日9時	2008年9月21日9時	2004年9月7日16時	2011年7月4日13時
9	壁面雨量	11.8	10.1	10.6	2.2	6.6
	日時	2008年9月21日9時	2005年10月22日3時	2011年9月3日7時	2007年8月23日2時	2009年7月19日13時
10	壁面雨量	10.6	9.8	9.4	1.9	6.3
	日時	2011年9月3日7時	2007年10月8日6時	2004年10月20日13時	2007年8月23日1時	2007年3月31日17時

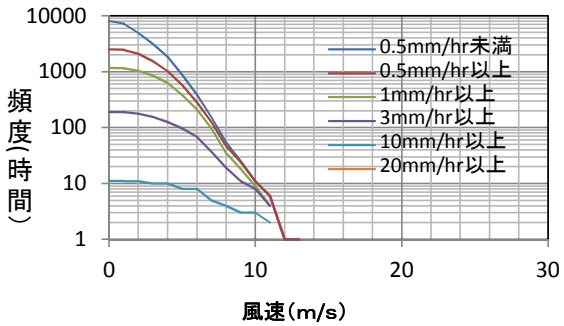
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **境（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

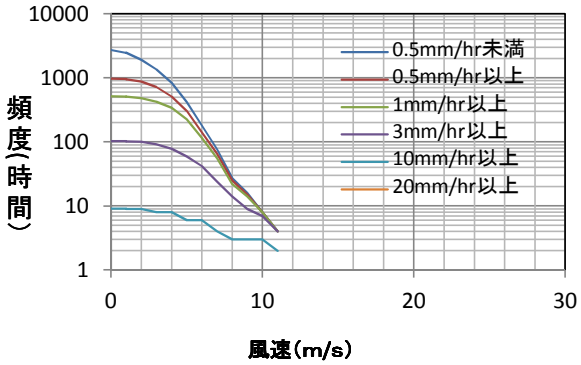
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



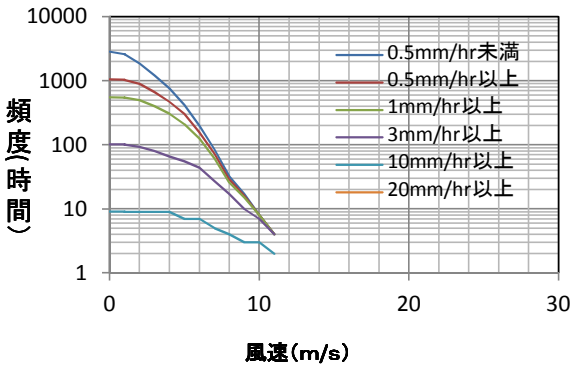
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



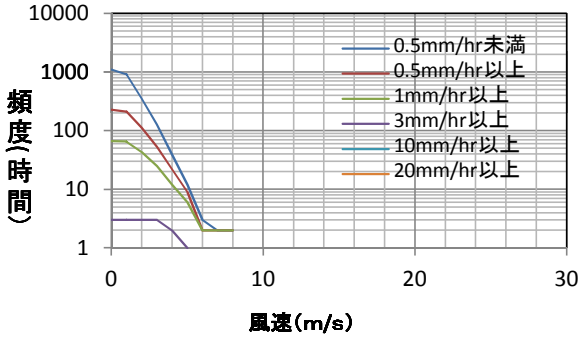
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



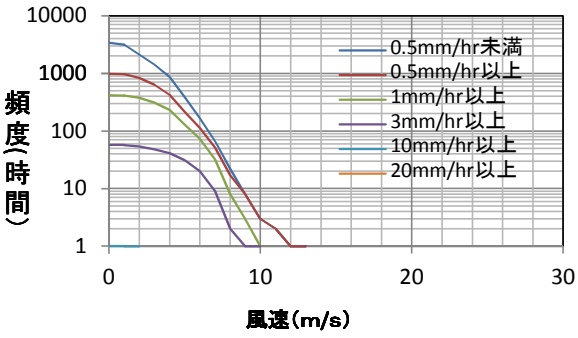
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1564	1094	611	104	7
2以上3未満	579	432	177	21	0
3以上5未満	522	365	112	7	0
5以上10未満	389	228	51	1	0
10以上23未満	139	63	5	0	0
24以上	9	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	219
2以上3未満	160
3以上5未満	160
5以上8未満	53
8以上15未満	23
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 米子（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1747.6	147.7	116.4	135.2	100.2	142.5	138.7	256.6	123.9	176.2	123.2	118.6	168.7
最大値	2167.0	223.0	165.0	190.0	182.0	378.5	267.5	510.0	268.5	431.0	363.0	234.0	261.5
最小値	1331.0	90.0	75.0	88.0	30.5	36.5	20.0	74.5	13.0	61.0	37.0	30.0	91.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	169.3	20.6	16.5	17.8	11.6	11.1	9.8	14.7	11.2	12	10.5	14	19.5
最大値	185	26	22	23	17	17	13	22	17	20	16	18	24
最小値	149	16	11	12	7	7	3	5	5	8	7	9	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1569.3	73.8	78.3	115.4	100.2	142.5	138.7	256.6	123.9	176.2	123.2	117.8	123.0
最大値	1952.0	117.0	114.5	174.0	182.0	378.5	267.5	510.0	268.5	431.0	363.0	234.0	191.5
最小値	1265.5	47.5	43.0	70.5	30.5	36.5	20.0	74.5	13.0	61.0	37.0	30.0	56.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	158.7	16.1	13.6	16.5	11.6	11.1	9.8	14.7	11.2	12	10.5	14	17.6
最大値	178	22	18	22	17	17	13	22	17	20	16	18	21
最小値	145	11	9	9	7	7	3	5	5	8	7	9	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	6.0	7.2	8.5	12.5	14.3	16.8	10.4	13.9	10.9	8.6	7.0
最大値	7.0	9.0	9.0	14.0	29.0	27.0	28.0	17.0	31.0	23.0	21.0	11.0
最小値	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	7.0	8.0	2.0	7.0	5.0	2.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	437.0	771.8	188.8	237.2	148.8	230.0	118.0	272.4	126.5	247.7
最大値	594.2	973.0	396.2	348.0	256.9	332.0	139.4	307.0	152.1	271.0

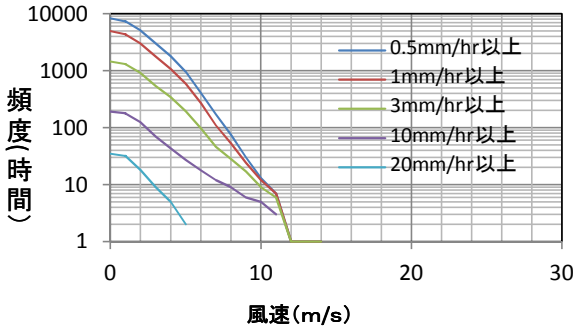
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	17.7	12.8	12.8	10.5	17.7
	日時	2006年7月17日5時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2005年7月1日12時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	13.0	12.7	12.5	9.7	13.0
	日時	2012年8月13日21時	2011年9月3日1時	2004年10月20日12時	2007年3月31日18時	2012年8月13日21時
3	壁面雨量	12.8	12.5	12.4	8.8	11.6
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2007年7月12日9時	2009年7月21日6時
4	壁面雨量	12.7	12.4	12.4	8.7	10.5
	日時	2011年9月3日1時	2004年10月20日14時	2011年9月3日8時	2010年3月20日21時	2005年7月1日12時
5	壁面雨量	12.5	12.4	11.2	8.0	10.1
	日時	2004年10月20日12時	2011年9月3日8時	2006年7月16日11時	2005年7月1日13時	2004年9月7日21時
6	壁面雨量	12.4	11.2	11.0	7.0	9.7
	日時	2004年10月20日14時	2006年7月16日11時	2011年9月2日17時	2012年5月17日17時	2007年3月31日18時
7	壁面雨量	12.4	11.0	10.8	6.8	8.8
	日時	2011年9月3日8時	2011年9月2日17時	2006年7月18日19時	2011年8月18日12時	2007年7月12日9時
8	壁面雨量	11.6	10.8	10.5	6.6	8.7
	日時	2009年7月21日6時	2004年9月29日13時	2008年9月21日10時	2004年9月7日15時	2010年3月20日21時
9	壁面雨量	11.2	10.5	10.1	6.5	7.7
	日時	2006年7月16日11時	2008年9月21日10時	2004年10月20日13時	2005年7月2日4時	2009年11月2日8時
10	壁面雨量	11.0	10.2	10.1	5.8	7.7
	日時	2011年9月2日17時	2011年9月2日23時	2011年9月3日6時	2012年4月3日11時	2010年10月3日16時

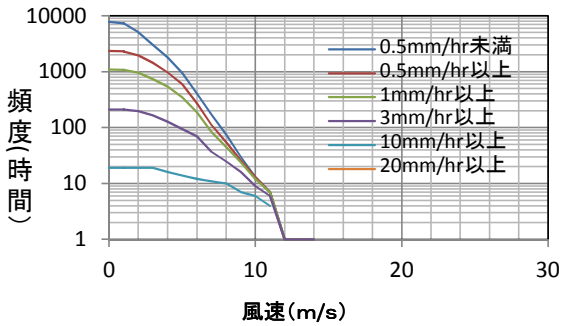
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **米子（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

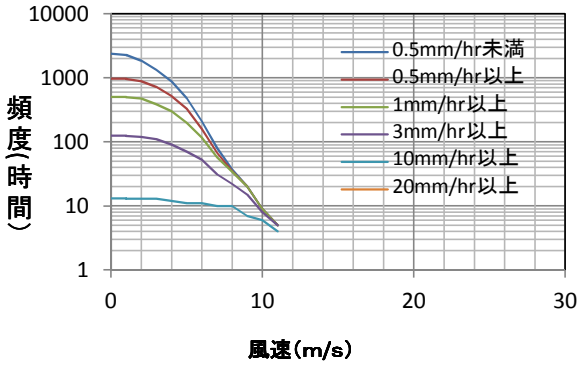
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



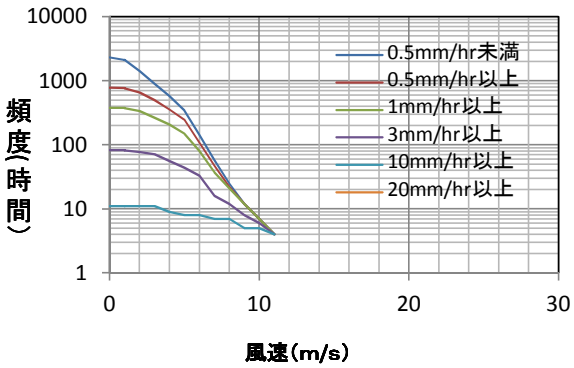
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



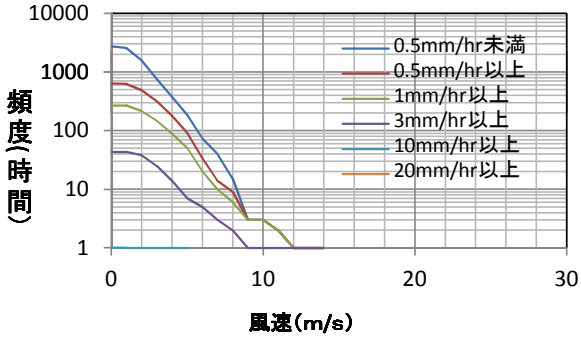
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



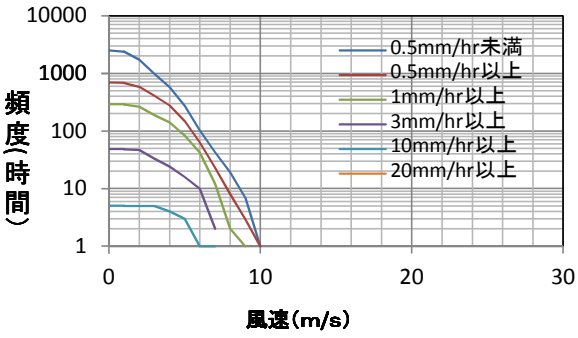
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1520	1037	477	124	9
2以上3未満	589	419	170	17	0
3以上5未満	444	338	93	7	0
5以上10未満	360	202	41	2	0
10以上23未満	118	42	4	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	237
2以上3未満	167
3以上5未満	147
5以上8未満	65
8以上15未満	22
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鳥取（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1927.7	198.9	156.9	159.8	101.4	148.3	137.6	186.9	122.2	186.8	143.7	152.2	233.4
最大値	2375.5	320.5	265.5	229.5	173.0	366.5	220.5	340.0	206.5	462.0	335.5	292.5	392.0
最小値	1594.5	131.0	92.0	102.5	42.0	56.0	75.0	72.0	14.5	70.5	43.5	74.0	95.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	179.6	22.3	18.2	17.6	13.3	11.7	11	14.3	10.4	12.8	11.9	15.6	20.5
最大値	203	28	24	23	17	17	15	22	18	21	17	20	25
最小値	154	19	12	12	8	7	5	6	4	9	9	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1599.2	69.4	84.1	116.0	100.6	148.3	137.6	186.9	122.2	186.8	143.7	151.5	152.4
最大値	1875.5	109.5	120.5	194.5	173.0	366.5	220.5	340.0	206.5	462.0	335.5	292.5	248.5
最小値	1376.5	20.0	55.5	63.5	42.0	56.0	75.0	72.0	14.5	70.5	43.5	74.0	75.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	166.9	16.7	14.7	16.3	13.3	11.7	11	14.3	10.4	12.8	11.9	15.5	18.3
最大値	196	20	21	23	17	17	15	22	18	21	17	20	21
最小値	141	12	10	9	8	7	5	6	4	9	9	12	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	5.9	7.2	7.6	12.8	12.8	13.0	11.6	14.3	11.9	10.0	8.4
最大値	8.0	8.0	11.0	12.0	28.0	20.0	19.0	21.0	33.0	20.0	20.0	14.0
最小値	1.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	400.3	797.3	181.1	271.0	108.5	296.9	88.8	223.0	120.7	210.5
最大値	602.8	901.0	349.6	346.0	129.8	346.0	128.6	274.0	165.1	268.0

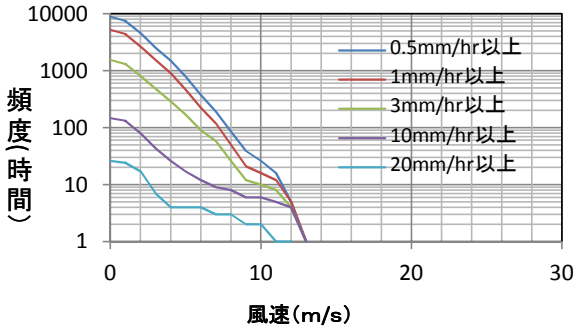
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.8	26.8	18.9	13.7	10.6
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日16時	2004年10月20日15時	2004年9月7日16時	2007年6月8日14時
2	壁面雨量	25.8	25.8	8.5	5.7	8.6
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2003年8月8日6時	2004年9月5日2時	2012年9月18日16時
3	壁面雨量	21.1	21.1	7.8	5.6	8.1
	日時	2004年9月29日18時	2004年9月29日18時	2004年10月20日14時	2004年8月30日20時	2006年9月5日6時
4	壁面雨量	19.2	19.2	6.7	5.5	7.4
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日18時	2008年7月29日9時	2004年7月9日18時	2006年7月17日6時
5	壁面雨量	19.1	19.1	6.5	5.5	7.0
	日時	2004年9月29日17時	2004年9月29日17時	2004年10月20日13時	2006年7月2日4時	2006年9月10日2時
6	壁面雨量	18.9	18.9	5.6	5.5	6.6
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2004年8月30日20時	2011年8月25日18時	2008年12月5日4時
7	壁面雨量	16.1	16.1	5.5	5.3	6.4
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2006年7月2日4時	2004年9月7日15時	2003年12月12日13時
8	壁面雨量	13.7	12.1	5.2	4.7	6.2
	日時	2004年9月7日16時	2009年7月4日14時	2007年5月30日7時	2004年8月30日22時	2009年6月22日7時
9	壁面雨量	12.1	10.2	5.0	4.5	5.9
	日時	2009年7月4日14時	2004年9月29日19時	2012年8月30日13時	2005年9月7日0時	2004年8月5日2時
10	壁面雨量	10.6	10.1	4.7	4.4	5.7
	日時	2007年6月8日14時	2004年10月5日15時	2007年8月6日16時	2007年7月20日14時	2005年7月1日12時

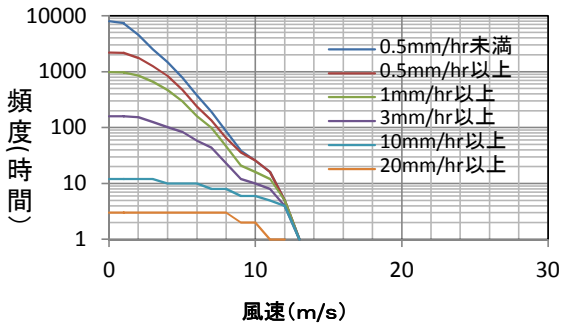
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鳥取（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

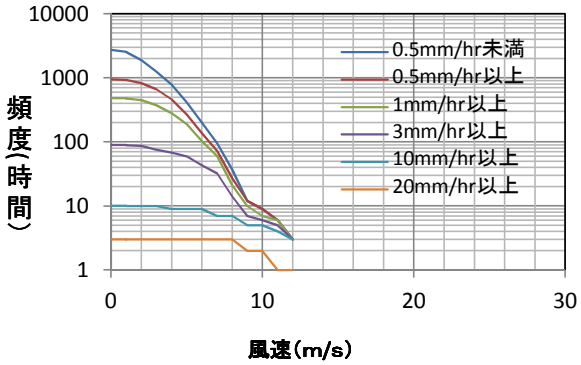
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



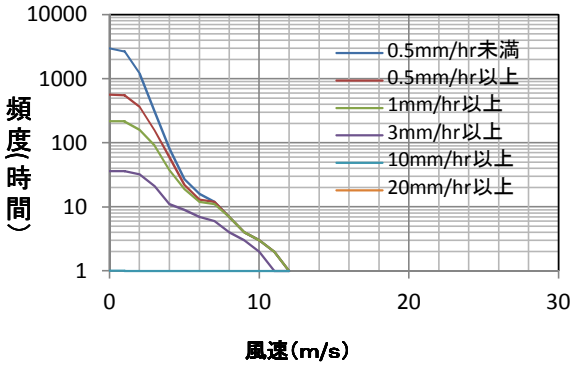
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



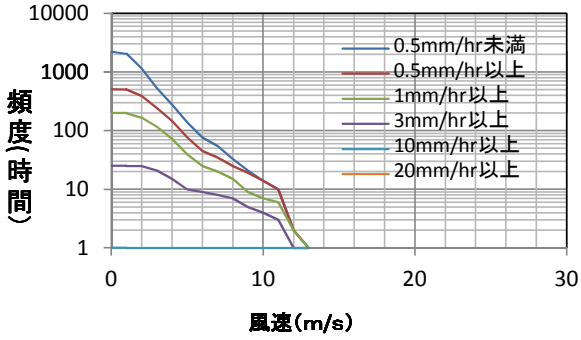
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



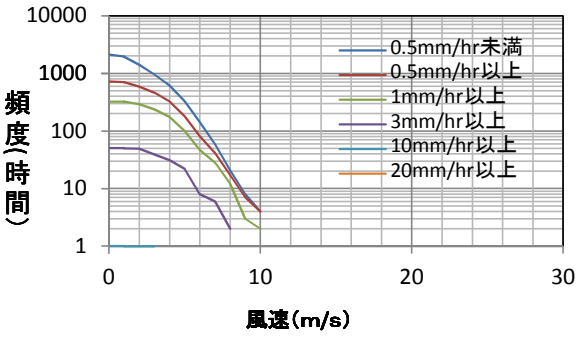
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1638	1070	508	88	3
2以上3未満	594	469	198	21	0
3以上5未満	487	337	108	2	0
5以上10未満	378	197	38	2	0
10以上23未満	126	61	4	0	0
24以上	10	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	208
2以上3未満	193
3以上5未満	146
5以上8未満	79
8以上15未満	23
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 豊岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2114.2	253.1	178.5	149.5	99.0	150.4	137.0	190.8	160.0	209.4	170.8	175.2	240.8
最大値	2510.5	363.0	275.5	211.5	156.5	418.0	208.5	437.5	329.0	455.0	498.0	364.5	458.5
最小値	1829.5	142.5	88.0	0.0	40.0	69.5	74.0	61.5	22.0	123.5	68.5	88.0	132.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.8	23.4	18.2	15.7	13	12.7	10.6	14.1	11.9	13.6	12.4	17.3	21.9
最大値	214	29	23	23	16	15	14	24	17	20	18	22	27
最小値	171	18	11	0	8	9	3	5	6	8	8	12	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1718.6	85.8	82.7	110.8	98.6	150.4	137.0	189.5	160.0	209.4	170.8	174.4	149.6
最大値	2085.5	164.5	125.5	190.5	156.5	418.0	208.5	437.5	329.0	455.0	498.0	364.5	223.5
最小値	1405.0	23.0	37.0	0.0	40.0	69.5	74.0	48.5	22.0	123.5	68.5	88.0	69.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	168.6	16.3	13.5	14.5	13	12.7	10.6	14.1	11.9	13.6	12.4	17.2	18.8
最大値	201	20	18	23	16	15	14	24	17	20	18	22	23
最小値	148	12	7	0	8	9	3	5	6	8	8	12	14

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	6.3	6.9	7.4	11.8	14.8	13.3	12.8	15.6	13.2	10.5	8.1
最大値	11.0	9.0	11.0	12.0	30.0	34.0	27.0	27.0	35.0	28.0	23.0	12.0
最小値	2.0	3.0	0.0	4.0	5.0	7.0	9.0	4.0	8.0	7.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	334.1	766.2	200.3	344.0	41.0	131.4	80.7	240.1	94.2	245.4
最大値	532.4	959.0	370.1	472.0	60.3	161.0	113.3	321.0	154.5	320.0

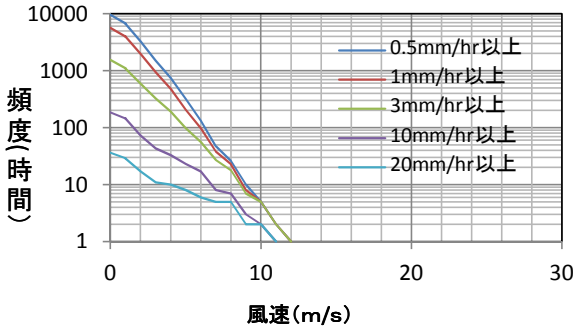
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.0	45.0	7.2	13.8	14.2
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2007年8月4日14時	2007年8月22日17時	2004年9月29日19時
2	壁面雨量	28.6	28.6	6.9	11.5	12.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年8月30日20時	2004年9月7日16時	2004年9月29日18時
3	壁面雨量	24.6	24.6	4.8	7.2	12.0
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2005年9月7日1時	2007年8月4日14時	2004年8月14日23時
4	壁面雨量	20.0	20.0	4.7	6.9	9.0
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2010年7月12日4時	2004年8月30日20時	2011年5月30日1時
5	壁面雨量	18.3	18.3	4.4	5.7	8.8
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2004年10月20日11時	2004年8月30日22時	2004年10月5日22時
6	壁面雨量	14.8	14.8	4.3	5.5	8.4
	日時	2010年8月30日16時	2010年8月30日16時	2005年7月31日8時	2012年8月13日16時	2007年5月10日12時
7	壁面雨量	14.2	14.2	4.2	5.4	8.0
	日時	2004年9月29日19時	2004年9月29日19時	2007年9月24日19時	2008年6月20日12時	2007年5月10日13時
8	壁面雨量	13.8	12.5	3.8	5.3	7.6
	日時	2007年8月22日17時	2004年9月29日18時	2004年8月30日19時	2004年8月30日21時	2012年8月18日13時
9	壁面雨量	12.5	12.0	3.4	5.1	7.3
	日時	2004年9月29日18時	2004年8月14日23時	2004年8月5日1時	2006年9月6日15時	2007年5月10日14時
10	壁面雨量	12.0	10.6	3.4	4.9	5.3
	日時	2004年8月14日23時	2011年5月10日11時	2007年8月4日18時	2004年9月7日15時	2007年8月21日16時

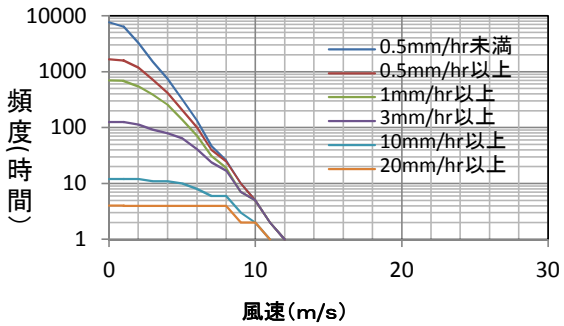
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 豊岡（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

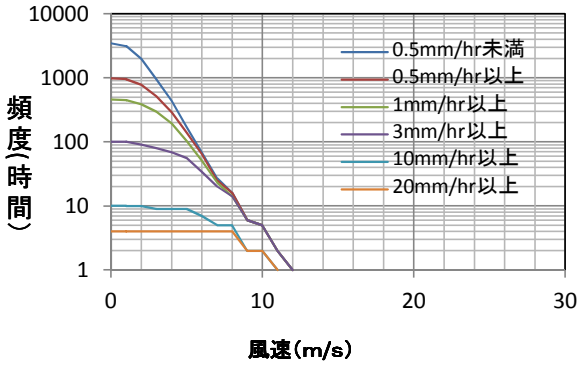
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



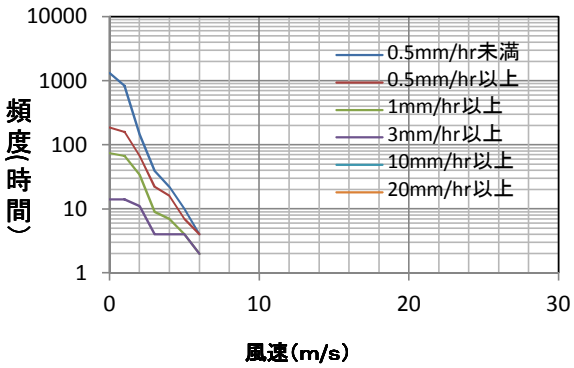
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



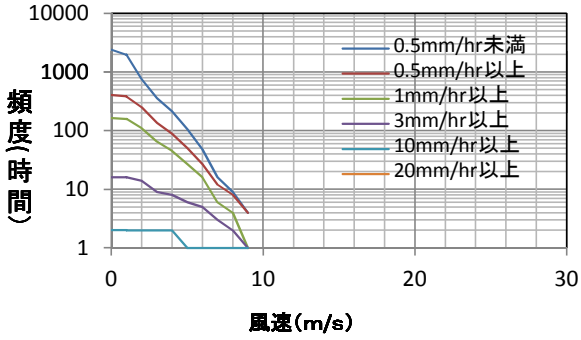
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



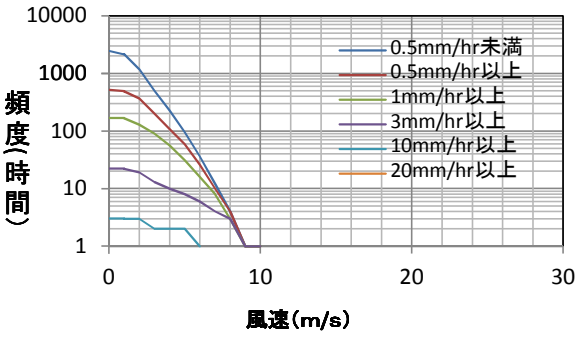
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1619	1114	514	120	3
2以上3未満	583	437	181	23	2
3以上5未満	559	376	88	3	0
5以上10未満	396	204	47	2	0
10以上23未満	148	70	5	0	0
24以上	16	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	219
2以上3未満	183
3以上5未満	144
5以上8未満	72
8以上15未満	24
15以上30未満	7
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **舞鶴（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1941.8	182.3	148.2	152.4	120.7	160.8	135.4	181.8	147.1	205.6	181.7	146.9	179.1
最大値	2348.5	339.0	219.0	197.0	195.0	517.5	252.0	432.5	233.0	401.5	529.5	321.0	347.5
最小値	1625.0	99.0	101.5	103.0	52.5	61.0	64.0	38.0	16.5	99.5	68.5	74.0	82.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	179.4	20.1	18	18.3	13.6	12.4	11.3	14.7	10.9	13.3	12.4	15.4	19
最大値	209	24	23	24	18	15	18	24	15	18	18	21	23
最小値	157	14	13	13	9	10	5	6	5	8	8	11	14

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1707.0	85.4	92.4	126.4	120.6	160.8	135.4	181.8	147.1	205.6	181.7	146.7	123.4
最大値	2035.5	123.5	130.0	181.0	195.0	517.5	252.0	432.5	233.0	401.5	529.5	321.0	170.0
最小値	1159.5	35.5	56.0	78.0	52.5	61.0	64.0	38.0	16.5	99.5	68.5	74.0	56.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	167.3	15.3	14	17	13.6	12.4	11.3	14.7	10.9	13.3	12.4	15.3	17.1
最大値	200	20	22	23	18	15	18	24	15	18	18	21	20
最小値	149	11	11	10	9	10	5	6	5	8	8	11	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.7	6.9	7.5	8.9	12.6	12.4	12.0	12.4	16.0	14.4	9.5	7.2
最大値	10.0	11.0	10.0	15.0	37.0	19.0	22.0	19.0	31.0	29.0	20.0	9.0
最小値	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	3.0	7.0	7.0	5.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	397.1	734.5	233.1	286.0	59.3	122.4	58.5	176.9	118.0	332.9
最大値	663.3	895.0	441.7	400.0	123.7	168.0	84.0	242.0	179.4	381.0

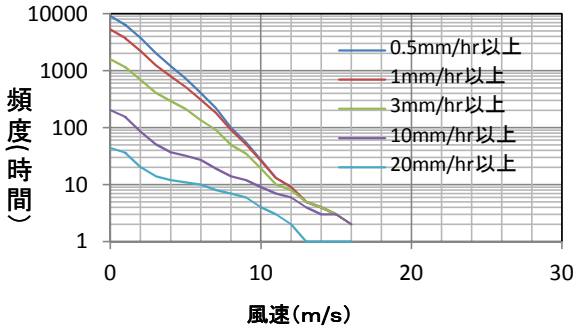
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	58.3	58.3	22.4	7.6	23.0
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日19時	2004年10月20日15時	2011年10月15日2時	2004年9月29日20時
2	壁面雨量	34.9	34.9	21.0	7.4	11.2
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年10月20日14時	2012年8月18日13時	2004年12月5日1時
3	壁面雨量	32.1	32.1	9.0	6.8	7.9
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日18時	2007年6月6日13時	2008年8月14日15時	2010年8月6日18時
4	壁面雨量	30.5	30.5	8.7	6.1	7.6
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2007年9月3日13時	2008年7月28日16時	2011年10月15日2時
5	壁面雨量	24.9	24.9	8.5	5.1	7.4
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日21時	2008年8月30日5時	2006年7月2日7時	2012年8月18日13時
6	壁面雨量	24.4	24.4	8.1	5.1	7.1
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日12時	2012年7月20日11時	2004年8月17日13時
7	壁面雨量	23.9	23.9	6.8	5.1	6.7
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2008年8月14日15時	2012年10月23日5時	2006年7月17日7時
8	壁面雨量	23.0	22.4	5.3	5.0	5.5
	日時	2004年9月29日20時	2004年10月20日15時	2009年6月22日10時	2009年7月25日8時	2004年8月31日0時
9	壁面雨量	22.4	21.4	5.0	4.3	5.0
	日時	2004年10月20日15時	2011年5月29日23時	2004年10月20日11時	2012年8月13日18時	2004年9月29日21時
10	壁面雨量	21.4	21.0	5.0	4.2	4.7
	日時	2011年5月29日23時	2004年10月20日14時	2012年9月30日16時	2006年6月26日5時	2010年7月12日5時

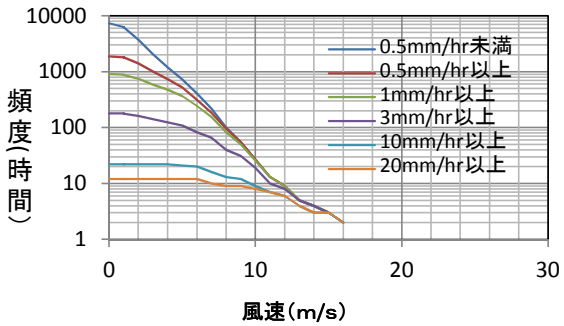
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **舞鶴（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

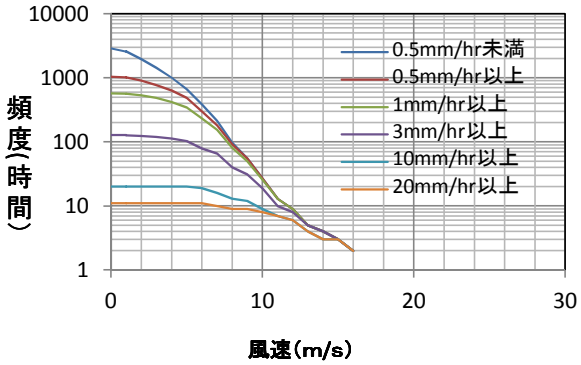
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



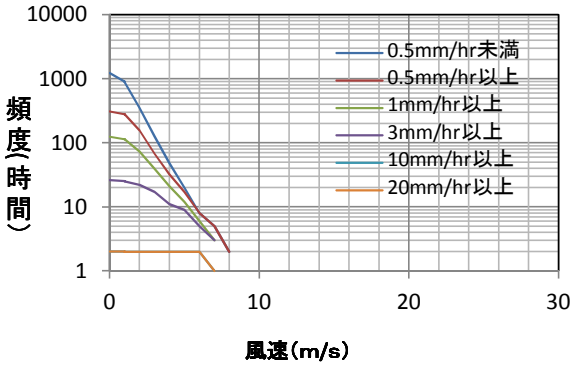
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



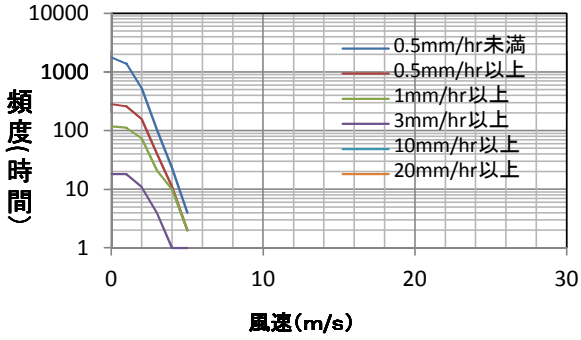
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



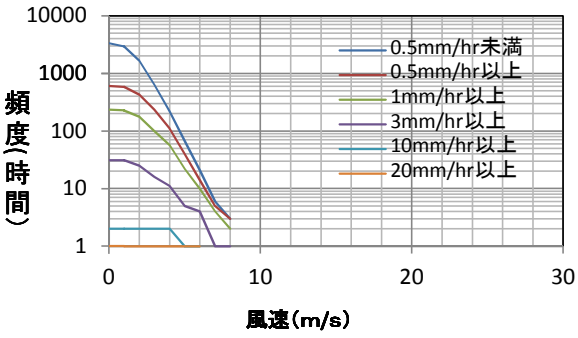
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1615	1013	449	124	9
2以上3未満	549	382	183	21	1
3以上5未満	510	359	135	6	0
5以上10未満	387	222	37	1	0
10以上23未満	134	61	6	1	0
24以上	13	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	227
2以上3未満	212
3以上5未満	155
5以上8未満	60
8以上15未満	23
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 萩（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.7	78.9	83.5	119.9	113.3	146.5	162.4	322.6	156.1	150.0	97.6	97.1	106.3
最大値	1984.5	126.0	105.0	207.0	206.5	306.5	232.0	613.0	307.5	368.0	233.0	243.0	153.5
最小値	1298.5	19.0	33.5	62.5	55.5	31.0	48.5	32.5	43.5	56.0	18.0	22.5	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.1	13.4	11.8	13.1	10.6	9.8	11.5	13.2	9.4	10.8	8.7	10.2	13.6
最大値	157	21	15	20	16	13	19	19	15	21	12	15	20
最小値	113	8	7	7	4	5	3	7	3	6	3	5	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1607.7	66.9	78.2	114.5	113.1	146.5	162.4	322.6	156.1	150.0	97.6	97.1	103.1
最大値	1976.0	125.0	102.5	193.5	206.5	306.5	232.0	613.0	307.5	368.0	233.0	243.0	149.0
最小値	1270.0	17.5	32.5	49.0	55.5	31.0	48.5	32.5	43.5	56.0	18.0	22.5	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.5	12.4	11	12.9	10.4	9.8	11.5	13.2	9.4	10.8	8.7	10.2	13.2
最大値	155	19	14	20	16	13	19	19	15	21	12	15	19
最小値	108	8	6	7	4	5	3	7	3	6	3	5	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	7.1	8.8	11.0	14.1	15.1	23.7	15.9	13.6	10.4	9.7	8.1
最大値	10.0	9.0	13.0	15.0	26.0	25.0	54.0	22.0	24.0	19.0	20.0	14.0
最小値	2.0	4.0	4.0	8.0	5.0	6.0	5.0	10.0	4.0	4.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	374.3	636.6	106.0	197.7	61.0	98.9	210.9	338.2	59.6	112.2
最大値	519.2	773.0	201.3	292.0	148.1	220.0	286.6	398.0	93.0	147.0

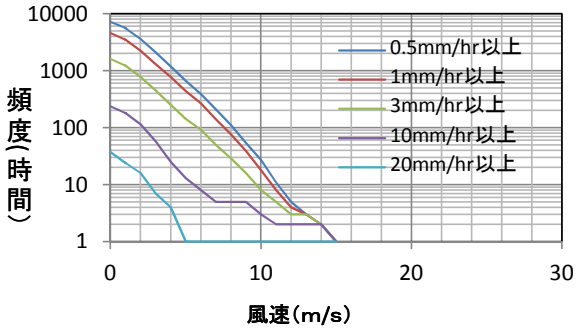
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	75.0	10.8	11.6	75.0	10.3
	日時	2004年9月7日12時	2011年9月19日1時	2009年8月4日0時	2004年9月7日12時	2005年4月10日15時
2	壁面雨量	23.3	8.1	9.7	23.3	8.6
	日時	2004年9月7日11時	2009年6月29日16時	2009年7月21日9時	2004年9月7日11時	2005年10月22日2時
3	壁面雨量	16.8	7.4	8.8	16.8	8.1
	日時	2004年9月7日13時	2011年9月20日17時	2004年9月7日10時	2004年9月7日13時	2009年6月29日16時
4	壁面雨量	16.4	6.8	8.7	16.4	7.4
	日時	2005年7月3日8時	2003年5月31日3時	2005年9月6日19時	2005年7月3日8時	2003年7月13日14時
5	壁面雨量	15.4	6.5	8.4	15.4	6.5
	日時	2012年7月13日10時	2012年7月6日17時	2004年8月30日15時	2012年7月13日10時	2010年7月12日0時
6	壁面雨量	11.6	6.3	7.4	11.3	6.5
	日時	2009年8月4日0時	2004年8月30日19時	2010年7月11日1時	2006年9月17日21時	2012年7月6日17時
7	壁面雨量	11.3	6.0	7.1	9.0	6.3
	日時	2006年9月17日21時	2008年8月7日14時	2003年9月10日0時	2010年7月15日3時	2004年8月30日19時
8	壁面雨量	10.8	5.8	7.0	8.8	5.9
	日時	2011年9月19日1時	2004年9月29日11時	2004年9月29日10時	2004年9月7日10時	2004年9月21日7時
9	壁面雨量	10.3	5.8	6.9	8.7	4.4
	日時	2005年4月10日15時	2008年12月5日2時	2005年9月6日18時	2005年9月6日19時	2003年7月7日4時
10	壁面雨量	9.7	5.4	6.8	8.4	4.2
	日時	2009年7月21日9時	2011年9月18日23時	2003年5月31日3時	2003年6月23日20時	2007年8月3日7時

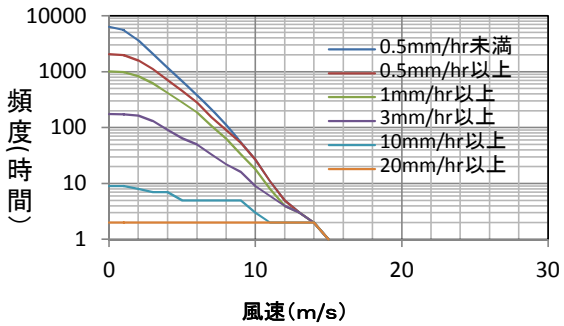
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 萩（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

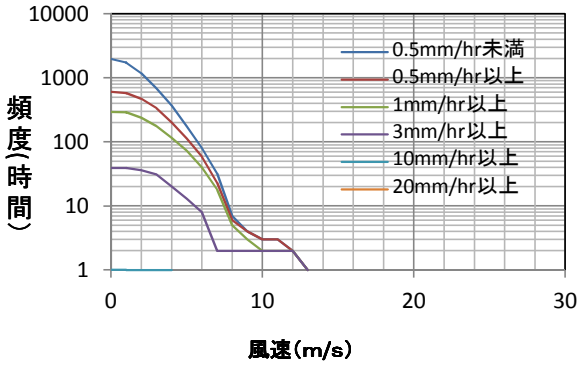
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



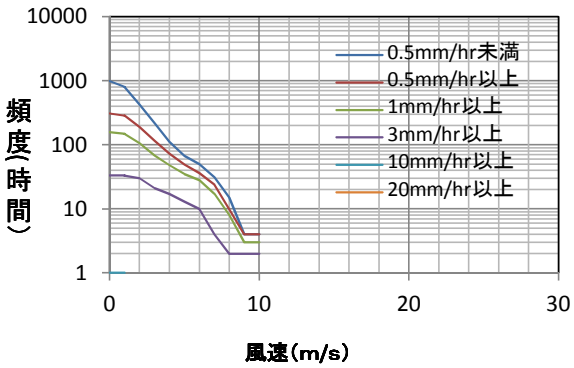
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



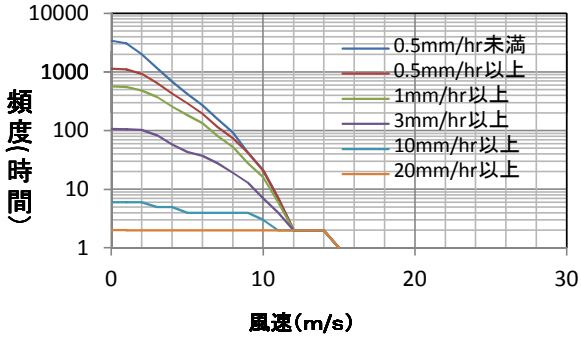
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



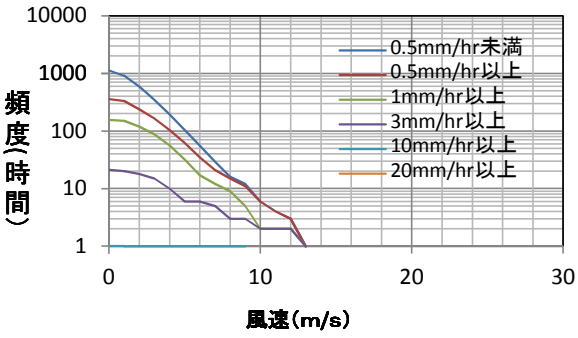
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1127	804	454	129	12
2以上3未満	463	337	173	34	0
3以上5未満	377	291	115	11	0
5以上10未満	316	220	63	1	0
10以上23未満	133	56	4	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	162
3以上5未満	146
5以上8未満	39
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1578.1	86.0	90.7	119.5	120.2	152.8	139.9	278.6	108.9	150.1	96.5	106.1	129.1
最大値	2039.5	124.5	135.5	198.0	219.0	292.5	276.5	474.5	241.5	330.0	307.5	232.5	197.0
最小値	1226.5	42.0	63.5	55.5	36.5	35.5	19.0	30.0	23.5	82.5	22.5	35.0	84.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	147.8	16.2	14.2	14.6	10.6	10.1	11.3	12.7	9.3	11.7	8.9	11.5	16.7
最大値	177	22	18	20	17	17	16	22	16	22	13	15	22
最小値	131	9	10	9	4	5	4	4	5	7	6	5	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1535.8	69.9	79.0	110.9	120.2	152.8	139.9	278.6	108.9	150.1	96.5	106.1	123.2
最大値	1983.0	111.0	108.5	168.5	219.0	292.5	276.5	474.5	241.5	330.0	307.5	232.5	184.0
最小値	1176.0	27.5	58.0	55.5	36.5	35.5	19.0	30.0	23.5	82.5	22.5	35.0	83.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.3	15.1	12.7	14.1	10.6	10.1	11.3	12.7	9.3	11.7	8.9	11.5	16.3
最大値	171	19	16	20	17	17	16	22	16	22	13	15	21
最小値	129	9	9	9	4	5	4	4	5	7	6	5	13

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	6.3	7.9	11.4	14.7	12.2	20.5	10.8	12.5	10.4	9.5	7.9
最大値	9.0	10.0	11.0	17.0	27.0	25.0	29.0	25.0	19.0	26.0	21.0	14.0
最小値	3.0	4.0	4.0	7.0	7.0	5.0	8.0	5.0	8.0	4.0	4.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	562.9	722.8	182.6	233.4	212.6	342.4	205.2	191.7	200.2	177.4
最大値	780.5	917.0	340.4	361.0	354.8	468.0	281.7	229.0	249.4	219.0

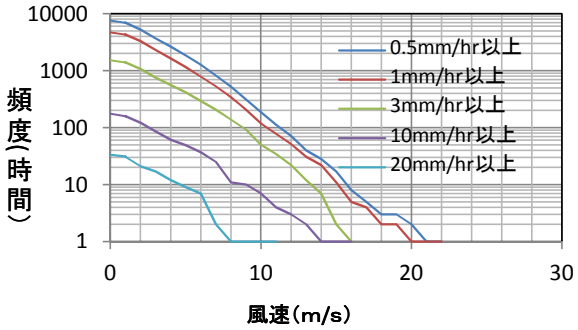
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.4	15.3	20.7	25.4	24.4
	日時	2004年9月7日14時	2007年10月26日19時	2008年9月21日8時	2004年9月7日14時	2009年7月10日5時
2	壁面雨量	24.4	14.9	13.1	24.4	19.8
	日時	2009年7月10日5時	2008年9月26日1時	2004年10月10日0時	2009年7月10日5時	2008年9月26日0時
3	壁面雨量	20.7	13.1	12.5	19.8	18.6
	日時	2008年9月21日8時	2004年10月10日0時	2003年5月31日7時	2008年9月26日0時	2012年7月12日0時
4	壁面雨量	19.8	12.5	10.8	18.1	18.1
	日時	2008年9月26日0時	2003年5月31日7時	2003年5月31日6時	2011年5月10日14時	2011年5月10日14時
5	壁面雨量	18.6	10.8	10.8	13.7	13.7
	日時	2012年7月12日0時	2003年5月31日6時	2004年10月9日21時	2004年5月10日6時	2004年5月10日6時
6	壁面雨量	18.1	10.8	10.3	13.6	13.6
	日時	2011年5月10日14時	2004年10月9日21時	2003年7月5日6時	2007年8月3日11時	2007年8月3日11時
7	壁面雨量	15.3	10.5	9.7	13.5	13.5
	日時	2007年10月26日19時	2004年10月9日22時	2003年5月31日8時	2010年7月14日0時	2010年7月14日0時
8	壁面雨量	14.9	10.5	9.5	13.3	13.3
	日時	2008年9月26日1時	2012年9月2日18時	2004年10月20日12時	2004年2月22日14時	2004年2月22日14時
9	壁面雨量	13.7	9.7	8.8	12.6	12.5
	日時	2004年5月10日6時	2003年5月31日8時	2003年5月31日4時	2007年8月30日23時	2007年8月3日7時
10	壁面雨量	13.6	9.7	8.6	12.5	11.7
	日時	2007年8月3日11時	2004年10月9日23時	2004年9月29日13時	2007年8月3日7時	2003年7月7日3時

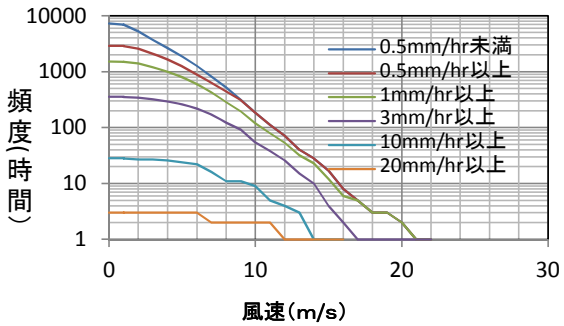
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

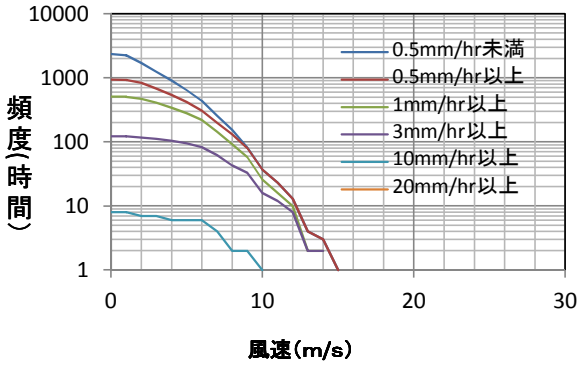
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



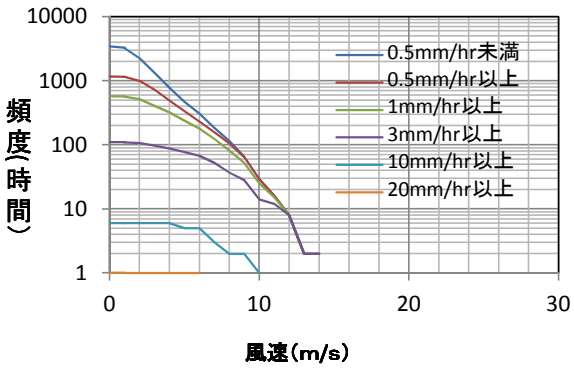
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



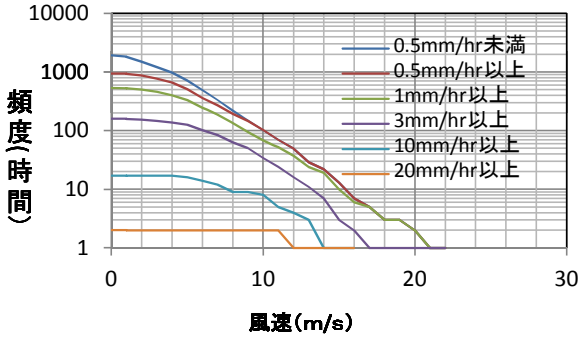
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



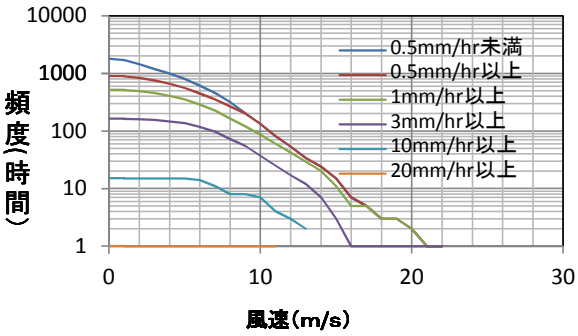
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1242	888	482	105	8
2以上3未満	504	404	181	20	1
3以上5未満	463	342	117	8	0
5以上10未満	351	192	42	1	0
10以上23未満	101	46	5	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	264
2以上3未満	186
3以上5未満	147
5以上8未満	53
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1363.9	39.6	69.7	93.3	112.2	159.5	167.1	249.0	128.5	141.3	77.2	63.9	62.9
最大値	1651.0	68.0	116.5	146.0	195.5	313.0	263.0	344.0	286.5	356.5	192.5	122.5	108.0
最小値	992.5	17.5	38.5	32.5	30.5	63.0	33.0	63.5	38.0	58.5	37.5	12.5	25.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.6	9.3	10.5	11.4	10.5	11.4	12.1	14.1	11.3	10.7	7.5	8.3	9.5
最大値	145	14	13	16	15	14	15	18	16	17	12	16	15
最小値	109	5	9	8	6	8	4	8	8	6	5	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1308.8	23.0	53.9	88.5	112.2	159.5	167.1	249.0	128.5	141.3	77.2	63.9	44.9
最大値	1580.5	46.5	77.5	143.0	195.5	313.0	263.0	344.0	286.5	356.5	192.5	122.5	87.5
最小値	896.5	0.5	21.5	19.0	30.5	63.0	33.0	63.5	38.0	58.5	37.5	12.5	11.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116.7	5.4	7.3	10.7	10.5	11.4	12.1	14.1	11.3	10.7	7.5	8.3	7.4
最大値	134	9	9	16	15	14	15	18	16	17	12	16	11
最小値	95	1	5	6	6	8	4	8	8	6	5	3	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.1	7.2	8.4	10.4	13.6	13.5	16.7	11.2	13.6	10.2	7.8	6.4
最大値	8.0	10.0	12.0	20.0	24.0	20.0	23.0	22.0	30.0	17.0	15.0	15.0
最小値	1.0	4.0	3.0	5.0	5.0	8.0	8.0	5.0	5.0	6.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	238.4	515.1	52.8	86.6	118.8	236.0	37.5	84.8	78.6	209.5
最大値	406.0	622.0	138.9	112.0	185.3	277.0	84.7	111.0	111.4	272.0

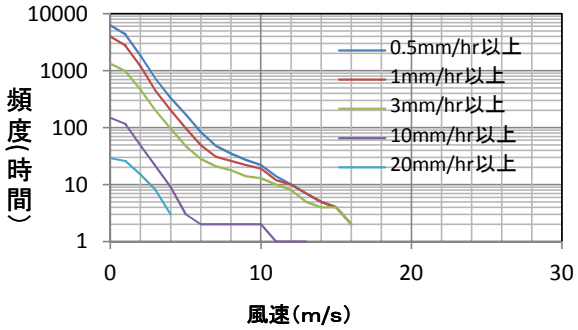
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.0	18.0	14.8	17.2	18.0
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日16時	2005年9月6日21時	2004年8月30日21時	2004年9月29日16時
2	壁面雨量	17.2	11.6	13.3	8.7	8.9
	日時	2004年8月30日21時	2004年10月20日17時	2005年9月6日22時	2004年9月7日15時	2011年5月11日17時
3	壁面雨量	14.8	9.8	10.7	8.4	8.6
	日時	2005年9月6日21時	2004年10月20日14時	2011年7月28日17時	2012年7月6日22時	2004年8月5日1時
4	壁面雨量	13.3	9.7	9.7	7.3	8.6
	日時	2005年9月6日22時	2004年10月20日13時	2004年8月30日19時	2004年8月30日20時	2007年8月22日17時
5	壁面雨量	11.6	9.7	8.7	5.3	7.9
	日時	2004年10月20日17時	2010年6月3日15時	2004年9月7日15時	2004年8月30日22時	2012年8月13日16時
6	壁面雨量	10.7	8.8	8.7	4.7	7.6
	日時	2011年7月28日17時	2004年9月29日17時	2008年7月12日18時	2003年7月8日17時	2008年5月5日15時
7	壁面雨量	9.8	8.6	7.9	4.5	6.7
	日時	2004年10月20日14時	2007年8月22日17時	2003年9月1日17時	2004年9月7日16時	2009年7月26日7時
8	壁面雨量	9.7	8.3	7.3	4.5	6.5
	日時	2004年8月30日19時	2004年10月20日16時	2004年8月30日20時	2012年4月3日12時	2007年10月26日10時
9	壁面雨量	9.7	7.9	6.6	4.4	5.8
	日時	2004年10月20日13時	2012年8月13日16時	2004年10月20日12時	2004年8月1日9時	2004年8月5日0時
10	壁面雨量	9.7	7.6	6.3	4.3	5.8
	日時	2010年6月3日15時	2008年5月5日15時	2004年8月30日18時	2004年7月5日6時	2012年10月28日14時

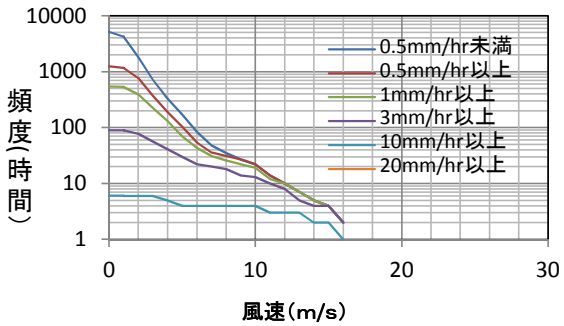
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **津山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

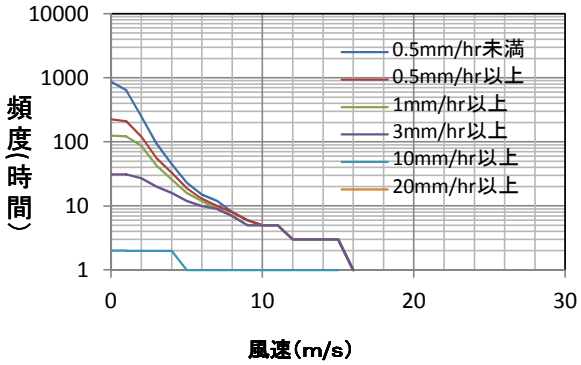
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



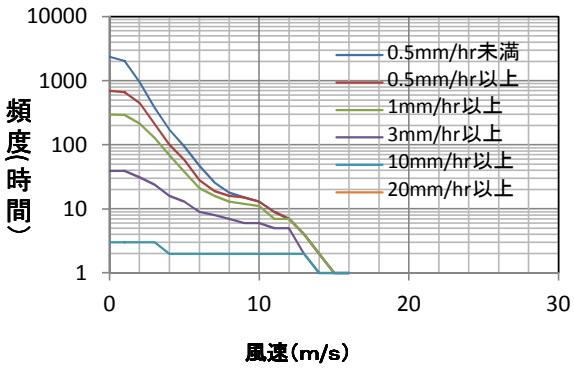
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



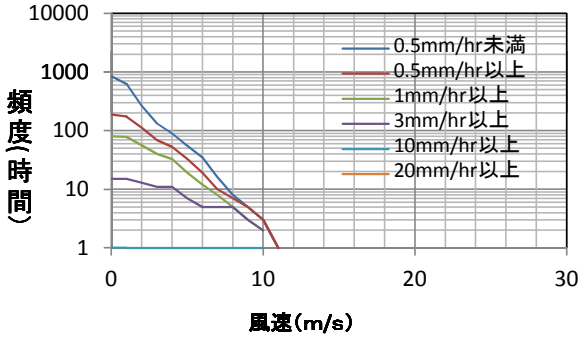
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



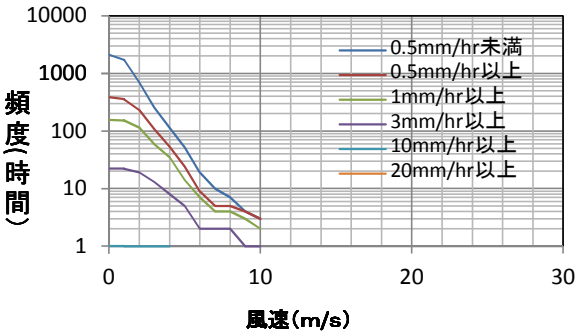
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	579	383	104	6
2以上3未満	336	279	156	20	1
3以上5未満	308	265	85	1	0
5以上10未満	277	181	51	0	0
10以上23未満	126	57	3	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	233
3以上5未満	106
5以上8未満	22
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 京都（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1537.7	42.6	86.9	107.5	119.4	175.2	177.1	243.7	139.6	164.2	132.8	81.7	67.2
最大値	2061.0	97.5	140.0	166.5	191.5	415.0	262.0	425.0	298.5	345.0	276.0	191.0	109.5
最小値	954.5	10.0	54.5	60.0	17.5	44.5	73.0	50.0	62.0	53.5	53.0	15.0	9.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.3	7.1	10.2	12	11.1	10.7	13.1	13.2	9.4	11	8.7	8.3	8.5
最大値	141	12	16	19	15	15	20	19	15	15	12	14	11
最小値	106	3	5	5	8	7	9	4	3	4	5	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1520.3	38.4	80.3	106.7	119.4	175.2	177.1	243.7	139.6	164.2	132.8	81.7	61.5
最大値	2042.5	96.5	133.0	165.0	191.5	415.0	262.0	425.0	298.5	345.0	276.0	191.0	108.5
最小値	919.0	0.5	26.0	57.0	17.5	44.5	73.0	50.0	62.0	53.5	53.0	15.0	9.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.7	5.8	8.9	11.4	11.1	10.7	13.1	13.2	9.4	11	8.7	8.3	8.1
最大値	138	11	16	18	15	15	20	19	15	15	12	14	11
最小値	102	1	5	5	8	7	9	4	3	4	5	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.3	10.2	10.5	16.2	13.5	18.1	17.7	16.0	14.7	9.3	7.2
最大値	10.0	17.0	19.0	16.0	30.0	20.0	35.0	58.0	31.0	23.0	14.0	12.0
最小値	1.0	3.0	6.0	2.0	5.0	8.0	11.0	5.0	8.0	11.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	257.7	562.6	124.7	275.8	83.2	181.2	49.9	93.6	55.8	141.9
最大値	361.3	706.0	182.4	378.0	112.8	248.0	97.6	113.0	108.7	198.0

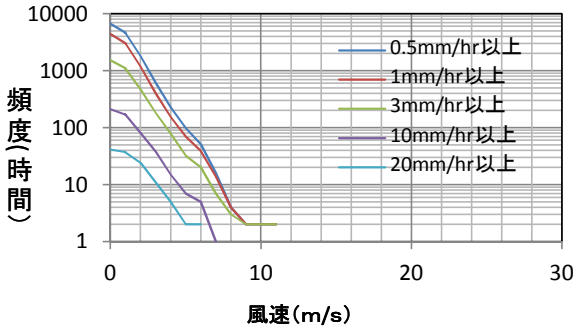
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.7	32.7	8.1	14.9	14.9
	日時	2012年7月15日3時	2012年7月15日3時	2004年10月20日15時	2010年7月7日14時	2010年7月7日14時
2	壁面雨量	14.9	11.3	8.0	14.0	12.2
	日時	2010年7月7日14時	2012年7月15日2時	2012年7月21日12時	2004年8月30日23時	2012年4月3日14時
3	壁面雨量	14.0	10.2	7.8	13.2	9.1
	日時	2004年8月30日23時	2004年8月22日17時	2006年8月31日18時	2010年8月12日4時	2004年9月29日21時
4	壁面雨量	13.2	9.8	7.6	12.8	8.3
	日時	2010年8月12日4時	2010年7月14日8時	2003年8月9日6時	2004年6月21日13時	2010年8月12日5時
5	壁面雨量	12.8	9.1	7.1	8.3	5.8
	日時	2004年6月21日13時	2010年7月24日17時	2005年8月8日15時	2010年8月12日5時	2011年10月22日15時
6	壁面雨量	12.2	9.0	5.6	7.6	5.6
	日時	2012年4月3日14時	2012年10月23日7時	2008年9月21日8時	2003年8月9日6時	2009年7月26日23時
7	壁面雨量	11.3	8.7	5.1	7.1	5.2
	日時	2012年7月15日2時	2007年8月22日17時	2011年9月4日4時	2005年8月8日15時	2004年2月22日20時
8	壁面雨量	10.2	8.4	5.0	6.5	5.2
	日時	2004年8月22日17時	2006年8月27日16時	2011年9月4日3時	2003年7月10日19時	2010年9月8日7時
9	壁面雨量	9.8	8.0	4.5	6.2	4.8
	日時	2010年7月14日8時	2004年7月18日14時	2012年6月8日22時	2004年8月19日20時	2010年7月12日9時
10	壁面雨量	9.1	7.4	4.4	6.0	4.8
	日時	2004年9月29日21時	2009年7月19日16時	2004年4月19日17時	2009年7月25日12時	2012年7月6日21時

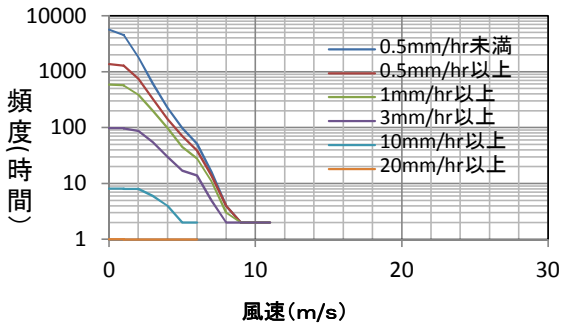
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **京都（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

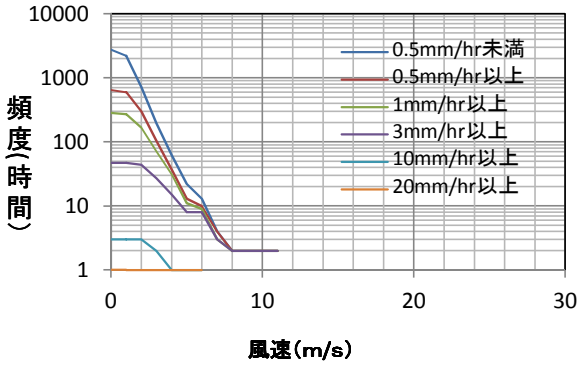
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



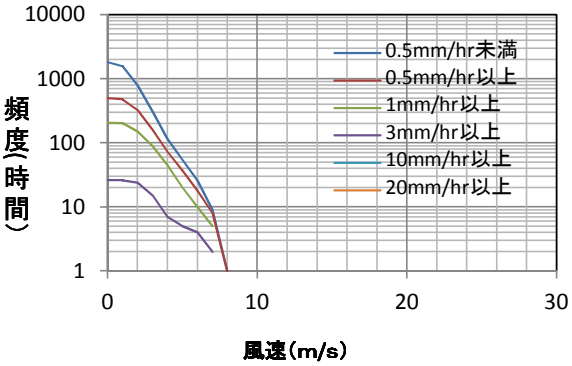
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



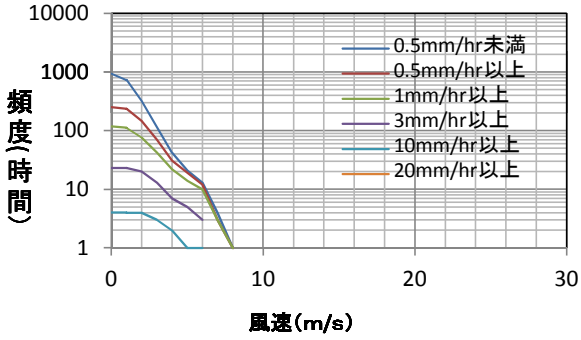
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



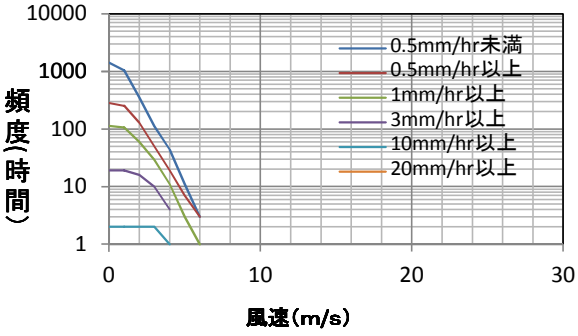
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	873	593	401	132	8
2以上3未満	313	290	156	24	2
3以上5未満	324	272	135	9	0
5以上10未満	304	235	48	0	0
10以上23未満	144	61	3	0	0
24以上	6	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	200
3以上5未満	119
5以上8未満	17
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **彦根（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1642.1	99.6	108.8	122.1	114.2	155.1	170.6	243.9	116.6	167.1	129.6	98.9	115.7
最大値	1926.0	134.0	145.5	162.5	200.0	347.0	234.0	435.0	307.0	384.0	253.0	188.5	174.0
最小値	1402.0	53.0	62.0	94.0	34.0	70.0	72.5	93.5	11.0	58.0	63.5	35.5	69.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.2	15.7	14.2	14.7	12.2	11.6	12.7	13.6	8.8	11.4	8.9	10.7	15.7
最大値	166	20	20	19	16	15	17	22	13	15	12	17	18
最小値	135	12	11	7	8	7	10	6	1	6	6	6	14

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1511.1	47.2	80.6	107.4	114.2	155.1	170.6	243.9	116.6	167.1	129.6	98.9	80.0
最大値	1870.5	95.0	117.0	148.0	200.0	347.0	234.0	435.0	307.0	384.0	253.0	188.5	118.0
最小値	1160.0	11.0	32.5	69.0	34.0	70.0	72.5	93.5	11.0	58.0	63.5	35.5	40.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	140	11.7	10.8	13.1	12.2	11.6	12.7	13.6	8.8	11.4	8.9	10.7	14.5
最大値	159	17	16	18	16	15	17	22	13	15	12	17	17
最小値	127	5	8	6	8	7	10	6	1	6	6	6	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	7.8	8.7	9.3	13.7	13.7	17.9	12.8	14.6	14.1	8.9	5.5
最大値	7.0	11.0	15.0	14.0	27.0	22.0	27.0	24.0	32.0	21.0	17.0	8.0
最小値	2.0	3.0	5.0	3.0	6.0	7.0	11.0	7.0	6.0	10.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	369.0	677.2	190.9	321.4	101.6	196.1	81.8	156.7	106.9	205.3
最大値	443.2	804.0	233.1	421.0	179.6	246.0	136.4	193.0	124.9	246.0

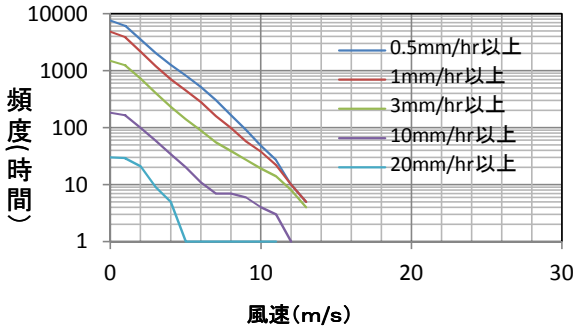
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	47.3	47.3	13.8	13.8	11.8
	日時	2007年7月12日9時	2007年7月12日9時	2011年9月2日20時	2011年9月2日20時	2006年7月19日2時
2	壁面雨量	15.5	15.5	13.0	9.0	10.4
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2012年8月18日13時	2008年9月21日9時	2010年7月12日10時
3	壁面雨量	13.8	11.7	11.2	8.9	9.6
	日時	2011年9月2日20時	2012年9月30日14時	2011年9月2日16時	2003年8月9日8時	2012年5月29日15時
4	壁面雨量	13.0	11.1	9.7	8.1	9.2
	日時	2012年8月18日13時	2012年9月30日16時	2011年9月2日17時	2004年9月29日22時	2006年7月17日9時
5	壁面雨量	11.8	10.3	9.0	7.7	8.7
	日時	2006年7月19日2時	2012年9月30日18時	2008年9月21日9時	2012年4月3日14時	2004年8月15日3時
6	壁面雨量	11.7	9.7	8.5	7.4	8.4
	日時	2012年9月30日14時	2004年5月4日13時	2004年10月20日16時	2011年6月25日0時	2009年8月13日17時
7	壁面雨量	11.2	9.2	7.2	7.2	8.4
	日時	2011年9月2日16時	2006年7月17日9時	2011年9月2日23時	2011年9月2日23時	2009年11月14日5時
8	壁面雨量	11.1	9.2	6.5	6.9	8.1
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日15時	2010年6月23日6時	2003年8月9日9時	2004年9月29日22時
9	壁面雨量	10.4	8.9	6.5	6.5	8.0
	日時	2010年7月12日10時	2009年10月8日3時	2012年7月13日18時	2012年7月13日18時	2009年10月8日5時
10	壁面雨量	10.3	8.7	6.3	6.3	7.4
	日時	2012年9月30日18時	2004年8月15日3時	2004年6月21日13時	2004年6月21日13時	2009年7月26日11時

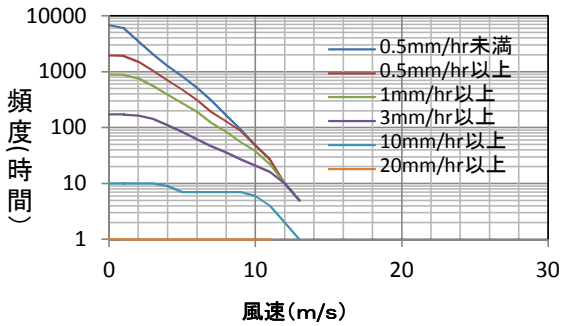
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **彦根（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

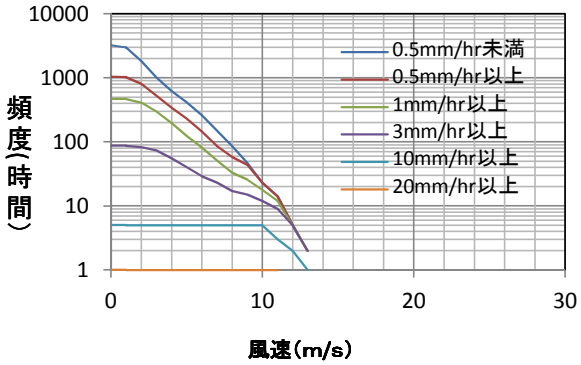
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



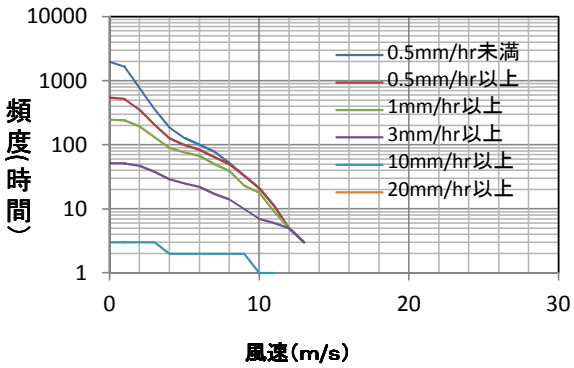
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



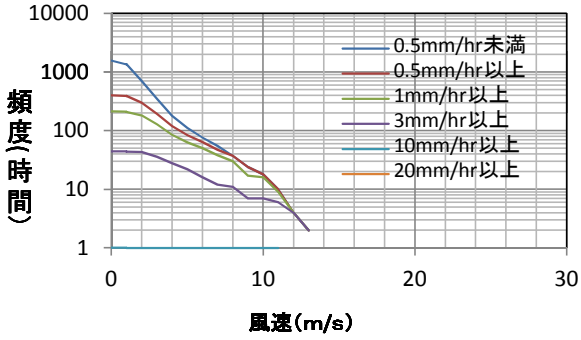
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



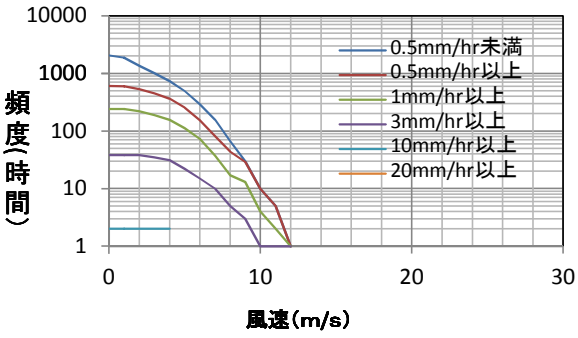
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1107	778	415	121	4
2以上3未満	466	365	188	25	0
3以上5未満	375	323	123	4	0
5以上10未満	341	216	42	0	0
10以上23未満	146	63	1	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	295
2以上3未満	215
3以上5未満	147
5以上8未満	44
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 下関（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1771.1	60.4	89.6	117.1	119.9	164.6	241.4	390.2	190.5	156.7	63.0	93.6	84.3
最大値	2298.5	89.0	122.0	208.0	209.0	341.5	516.5	845.0	308.0	452.0	218.0	178.0	136.0
最小値	1275.0	19.5	63.0	66.0	31.5	38.0	62.0	31.5	51.5	52.0	4.5	23.0	38.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.4	11.1	11.2	11.3	9.6	9.8	11.2	12.2	10	9.7	5.6	9.4	11.3
最大値	143	19	16	18	13	14	16	17	15	19	11	15	15
最小値	115	5	7	7	6	5	5	6	6	6	3	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1758.7	56.2	84.9	114.5	119.9	164.6	241.4	390.2	190.5	156.7	63.0	93.6	83.4
最大値	2279.5	89.0	122.0	191.5	209.0	341.5	516.5	845.0	308.0	452.0	218.0	178.0	128.0
最小値	1265.0	19.5	52.0	66.0	31.5	38.0	62.0	31.5	51.5	52.0	4.5	23.0	38.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.4	10.6	10.9	11.3	9.6	9.8	11.2	12.2	10	9.7	5.6	9.4	11.1
最大値	141	18	16	18	13	14	16	17	15	19	11	15	14
最小値	114	5	7	7	6	5	5	6	6	6	3	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	8.0	9.9	12.3	16.2	20.8	29.2	19.1	15.5	9.9	10.1	7.7
最大値	11.0	13.0	13.0	23.0	28.0	37.0	52.0	34.0	24.0	27.0	20.0	14.0
最小値	3.0	6.0	7.0	4.0	6.0	6.0	5.0	9.0	8.0	1.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	553.4	641.5	120.8	120.7	278.1	373.5	69.3	76.5	184.4	172.5
最大値	876.1	809.0	350.3	182.0	414.7	511.0	153.7	104.0	291.6	221.0

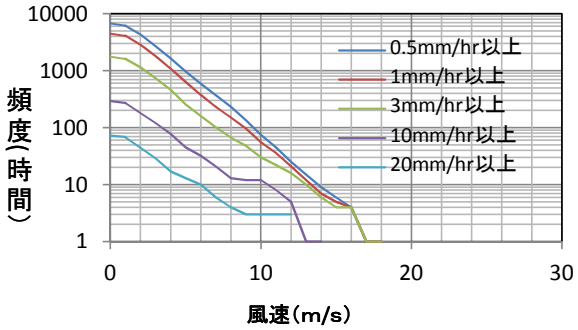
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	47.8	47.8	45.1	45.1	44.1
	日時	2004年8月30日14時	2004年8月30日14時	2004年9月7日11時	2004年9月7日11時	2004年9月16日13時
2	壁面雨量	45.1	26.2	26.2	44.1	35.4
	日時	2004年9月7日11時	2004年8月30日13時	2004年8月30日13時	2004年9月16日13時	2005年8月21日13時
3	壁面雨量	44.1	22.0	20.5	43.3	29.4
	日時	2004年9月16日13時	2004年8月30日15時	2004年9月6日15時	2003年7月19日0時	2005年7月1日17時
4	壁面雨量	43.3	16.9	16.6	22.8	22.8
	日時	2003年7月19日0時	2003年8月7日15時	2003年8月8日5時	2005年7月10日4時	2005年7月10日4時
5	壁面雨量	35.4	16.6	15.4	13.8	18.5
	日時	2005年8月21日13時	2003年8月8日5時	2005年9月6日15時	2012年8月11日4時	2005年7月1日16時
6	壁面雨量	29.4	15.6	14.9	9.9	18.2
	日時	2005年7月1日17時	2004年10月20日9時	2006年7月4日21時	2003年7月29日15時	2007年7月3日1時
7	壁面雨量	26.2	13.1	14.3	9.8	13.7
	日時	2004年8月30日13時	2004年9月29日9時	2005年9月6日13時	2004年9月7日12時	2009年7月1日6時
8	壁面雨量	22.8	13.0	13.7	9.0	13.2
	日時	2005年7月10日4時	2004年10月20日8時	2009年7月24日16時	2007年8月23日3時	2005年7月10日5時
9	壁面雨量	22.0	12.7	13.0	7.8	13.2
	日時	2004年8月30日15時	2004年8月30日12時	2004年10月20日8時	2012年7月14日15時	2011年7月4日11時
10	壁面雨量	20.5	11.8	13.0	7.2	12.2
	日時	2004年9月6日15時	2007年8月2日21時	2005年9月6日16時	2010年9月23日1時	2007年8月3日4時

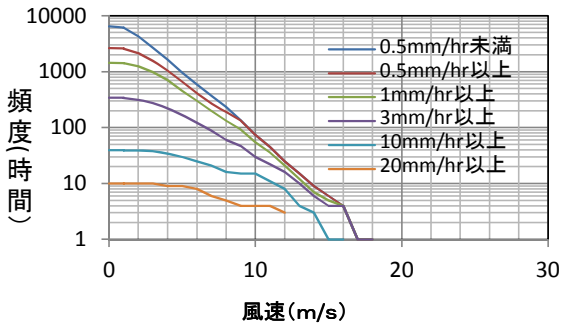
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **下関（その2）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

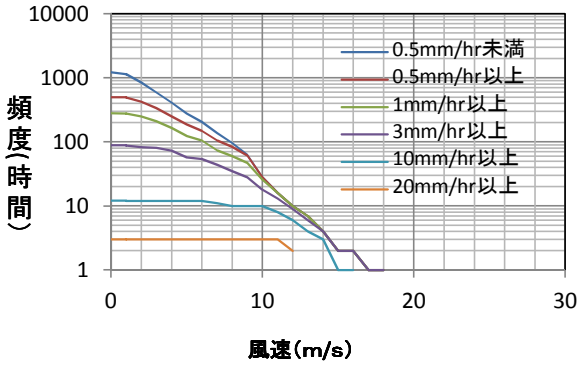
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



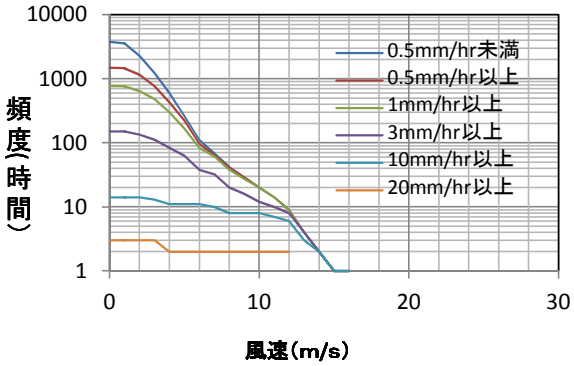
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



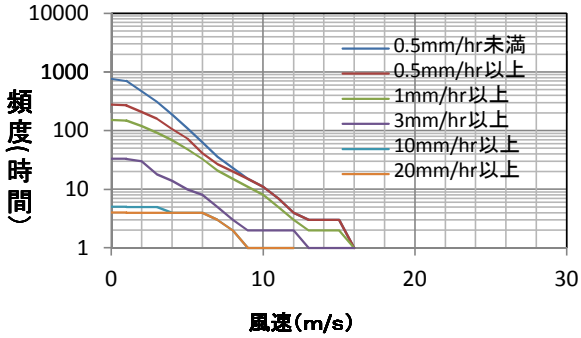
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



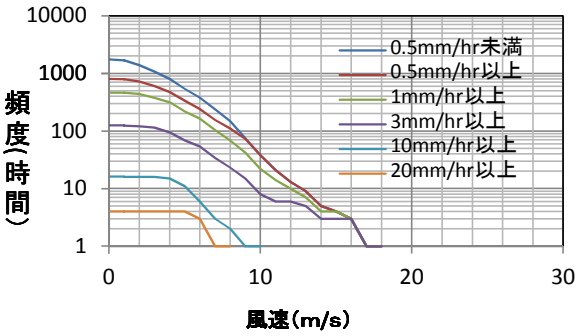
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	915	669	434	144	25
2以上3未満	393	317	194	37	1
3以上5未満	345	288	124	15	0
5以上10未満	291	223	74	4	0
10以上23未満	143	57	7	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	188
3以上5未満	126
5以上8未満	20
8以上15未満	2
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1514.3	26.5	76.7	106.5	150.0	208.5	187.3	289.8	113.3	135.8	78.6	79.1	62.5
最大値	1959.5	75.0	120.5	182.5	270.5	417.5	295.0	512.0	257.5	299.0	209.0	164.5	111.0
最小値	1047.5	3.5	39.0	43.5	59.0	48.5	69.5	41.0	5.5	43.0	1.5	15.0	35.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.4	5.7	9	10.6	10.3	10.5	10.7	12.3	7.6	9	5.3	7	8.4
最大値	131	9	13	17	15	14	14	18	13	17	9	14	13
最小値	92	2	4	6	6	6	6	7	2	5	1	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1497.0	23.1	71.7	102.8	150.0	208.5	187.2	289.8	113.3	135.8	78.6	79.1	57.4
最大値	1936.0	60.5	120.5	165.5	270.5	417.5	295.0	512.0	257.5	299.0	209.0	164.5	99.5
最小値	1040.5	2.0	37.5	43.5	59.0	48.5	69.5	41.0	5.5	43.0	1.5	15.0	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.2	4.7	8.4	10.3	10.3	10.5	10.7	12.3	7.6	9	5.3	7	7.1
最大値	126	8	11	17	15	14	14	18	13	17	9	14	12
最小値	83	2	4	6	6	6	6	7	2	5	1	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	8.4	10.4	14.2	18.7	17.8	22.2	14.7	14.4	13.1	13.3	8.6
最大値	12.0	11.0	14.0	20.0	32.0	37.0	34.0	31.0	24.0	23.0	39.0	20.0
最小値	1.0	6.0	4.0	10.0	5.0	6.0	6.0	3.0	7.0	2.0	5.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	337.4	555.3	185.5	344.7	37.8	58.6	119.7	155.1	35.3	67.6
最大値	578.5	693.0	329.5	473.0	77.0	80.0	194.2	196.0	62.5	104.0

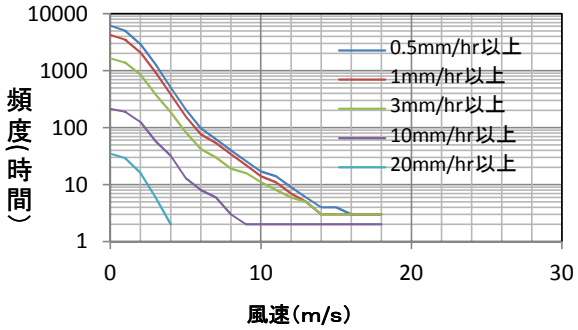
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.2	12.8	13.8	31.2	7.4
	日時	2004年9月7日14時	2011年9月3日3時	2003年7月18日20時	2004年9月7日14時	2012年7月6日18時
2	壁面雨量	22.7	10.3	10.8	22.7	6.2
	日時	2004年9月7日13時	2012年11月17日9時	2007年3月5日4時	2004年9月7日13時	2004年5月4日5時
3	壁面雨量	15.0	8.8	8.9	15.0	5.9
	日時	2005年9月6日22時	2011年9月1日15時	2005年7月1日17時	2005年9月6日22時	2003年6月24日7時
4	壁面雨量	13.8	8.5	8.3	13.8	5.4
	日時	2003年7月18日20時	2006年9月6日11時	2005年9月6日17時	2003年7月18日20時	2012年7月12日1時
5	壁面雨量	12.8	8.4	8.3	10.8	4.6
	日時	2011年9月3日3時	2011年8月21日9時	2005年9月6日18時	2007年3月5日4時	2003年8月4日21時
6	壁面雨量	10.8	8.0	8.0	9.5	4.6
	日時	2007年3月5日4時	2004年7月31日19時	2004年7月31日19時	2006年5月19日20時	2008年8月14日2時
7	壁面雨量	10.3	7.5	7.0	9.4	4.5
	日時	2012年11月17日9時	2010年7月13日6時	2005年9月6日20時	2004年9月7日12時	2003年7月19日7時
8	壁面雨量	9.5	7.4	6.6	8.8	4.3
	日時	2006年5月19日20時	2005年9月4日16時	2005年7月23日17時	2006年7月1日4時	2010年7月12日4時
9	壁面雨量	9.4	7.3	6.4	8.6	4.2
	日時	2004年9月7日12時	2010年7月13日7時	2004年8月30日15時	2005年9月6日21時	2008年8月23日3時
10	壁面雨量	8.9	7.3	5.8	7.8	4.2
	日時	2005年7月1日17時	2011年9月3日4時	2005年9月6日19時	2004年9月7日15時	2010年7月13日22時

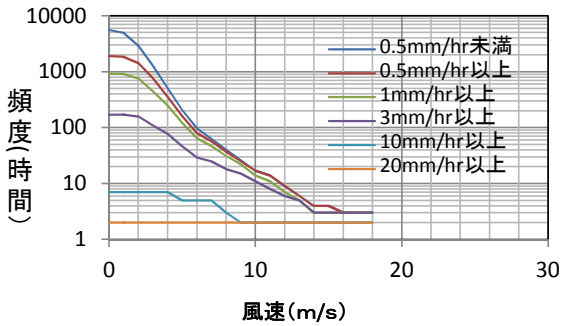
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広島（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

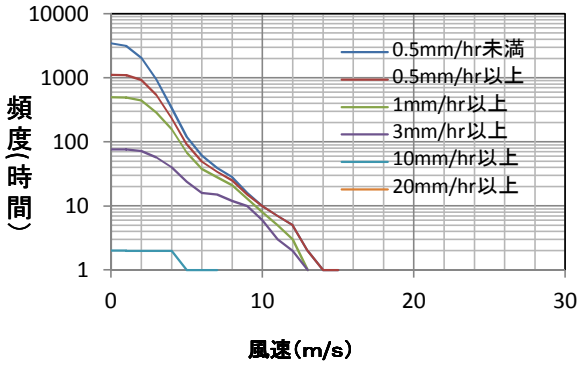
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



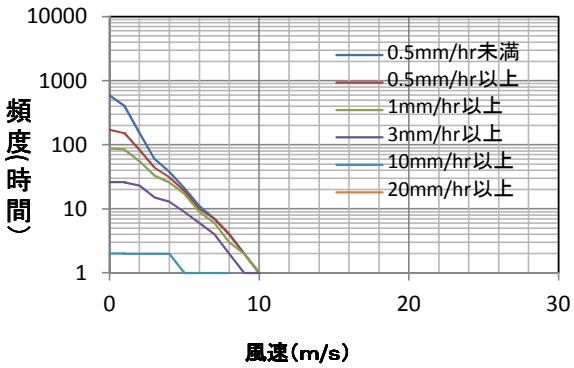
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



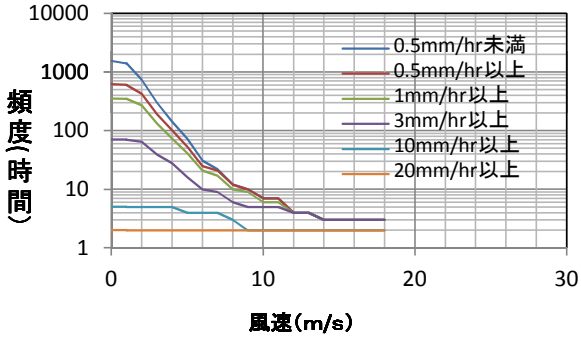
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



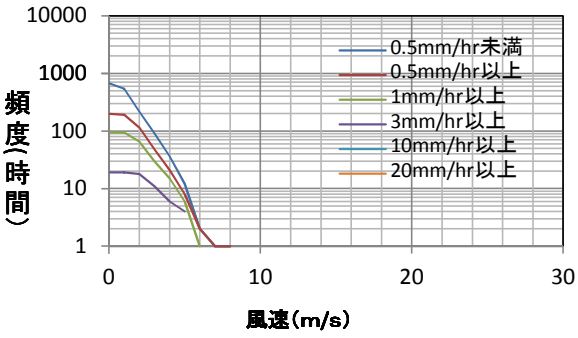
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	661	507	362	122	9
2以上3未満	273	249	145	26	0
3以上5未満	255	225	122	10	0
5以上10未満	275	220	77	1	0
10以上23未満	158	83	9	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	298
2以上3未満	191
3以上5未満	85
5以上8未満	15
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 呉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1368.9	22.8	72.4	93.6	124.9	175.8	171.6	285.2	99.9	121.1	69.8	77.9	54.0
最大値	1804.0	51.0	121.5	142.5	223.5	378.5	299.0	594.0	276.0	248.5	192.0	152.5	93.5
最小値	983.0	1.5	35.5	42.0	45.5	29.5	36.5	31.0	0.0	32.0	9.5	16.5	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100	4.7	9.1	10.1	10	9.8	10.7	11	7	8.4	5.9	6.7	6.6
最大値	119	8	12	15	15	13	14	16	12	16	10	12	11
最小値	88	1	5	5	6	6	5	2	0	5	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1363.2	21.5	69.4	93.0	124.9	175.8	171.2	285.2	99.9	121.1	69.8	77.9	53.7
最大値	1804.0	43.0	121.5	142.5	223.5	378.5	299.0	594.0	276.0	248.5	192.0	152.5	93.5
最小値	982.5	1.5	35.5	42.0	45.5	29.5	36.5	31.0	0.0	32.0	9.5	16.5	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	99.2	4.5	9	10	10	9.8	10.7	11	7	8.4	5.9	6.7	6.2
最大値	119	8	12	15	15	13	14	16	12	16	10	12	11
最小値	82	1	5	5	6	6	5	2	0	5	3	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	7.7	9.7	12.0	16.4	15.7	25.4	13.9	14.1	10.8	13.1	8.7
最大値	9.0	12.0	17.0	17.0	29.0	30.0	50.0	36.0	31.0	23.0	34.0	16.0
最小値	1.0	6.0	4.0	7.0	4.0	6.0	16.0	0.0	4.0	3.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	299.2	499.7	113.6	223.0	106.1	139.7	70.1	84.9	90.3	176.3
最大値	614.2	609.0	221.5	272.0	220.4	180.0	223.3	108.0	137.7	244.0

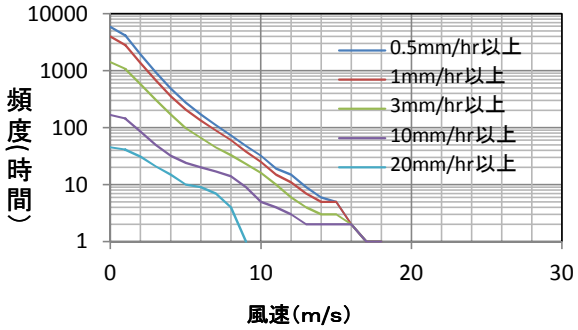
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.6	19.3	28.2	30.2	31.6
	日時	2012年7月6日19時	2011年9月3日4時	2005年9月6日18時	2004年5月13日10時	2012年7月6日19時
2	壁面雨量	30.2	12.4	27.9	27.0	30.2
	日時	2004年5月13日10時	2004年10月20日12時	2004年8月30日17時	2004年8月30日18時	2004年5月13日10時
3	壁面雨量	28.2	11.0	27.0	26.8	17.6
	日時	2005年9月6日18時	2004年10月20日13時	2004年8月30日18時	2004年7月31日21時	2004年9月7日15時
4	壁面雨量	27.9	10.8	23.1	19.8	14.8
	日時	2004年8月30日17時	2012年8月11日6時	2005年9月6日17時	2004年9月7日14時	2010年7月13日23時
5	壁面雨量	27.0	10.6	19.4	17.6	9.6
	日時	2004年8月30日18時	2011年8月21日10時	2010年7月14日9時	2004年9月7日15時	2012年8月14日0時
6	壁面雨量	26.8	9.7	17.2	14.8	9.0
	日時	2004年7月31日21時	2004年10月20日11時	2004年8月30日16時	2010年7月13日23時	2003年4月30日1時
7	壁面雨量	23.1	9.6	15.7	13.9	8.3
	日時	2005年9月6日17時	2012年8月14日0時	2005年9月6日19時	2005年9月6日21時	2010年7月12日4時
8	壁面雨量	19.8	8.8	15.2	12.8	7.1
	日時	2004年9月7日14時	2011年9月3日3時	2005年9月6日20時	2004年9月7日13時	2008年12月5日2時
9	壁面雨量	19.4	7.6	13.5	12.0	6.3
	日時	2010年7月14日9時	2012年7月20日8時	2004年7月31日20時	2012年8月12日21時	2012年3月31日4時
10	壁面雨量	19.3	7.4	10.8	9.0	5.6
	日時	2011年9月3日4時	2004年8月2日13時	2012年8月11日6時	2003年4月30日1時	2012年7月6日18時

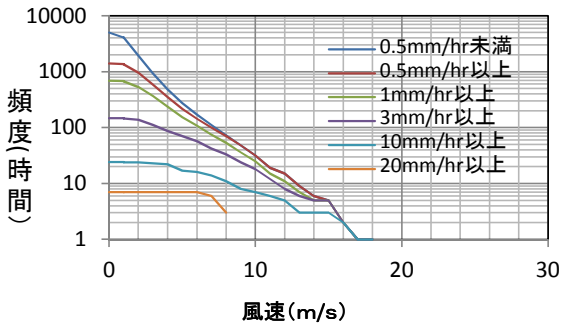
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 呉（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

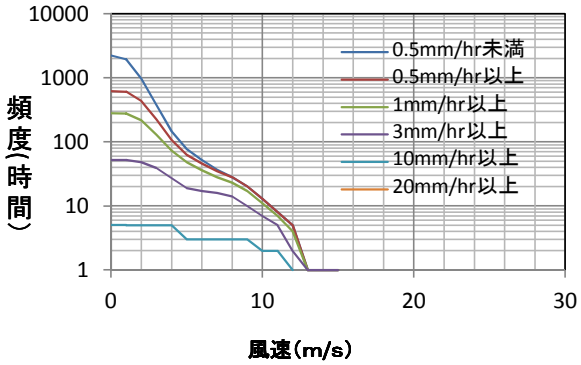
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



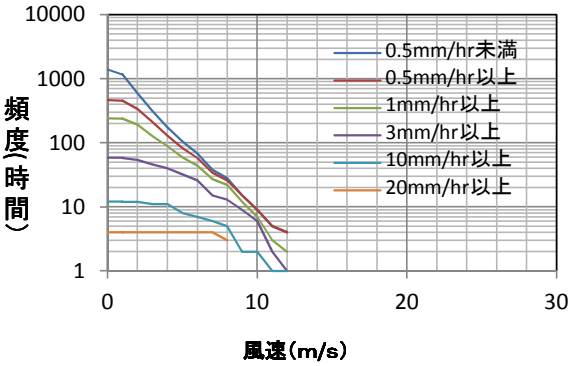
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



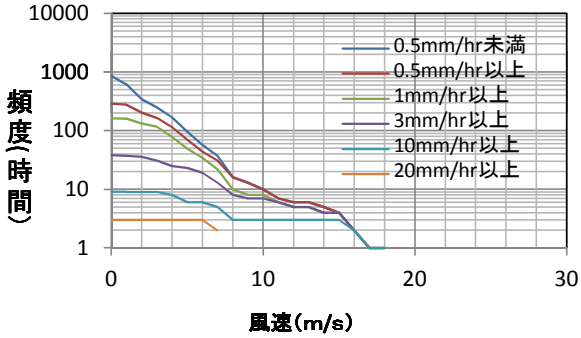
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



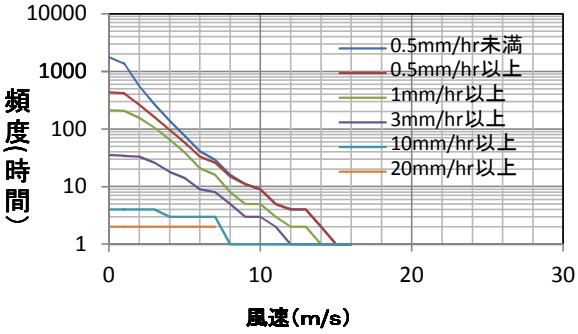
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	657	477	358	89	11
2以上3未満	262	256	147	24	2
3以上5未満	266	212	114	7	0
5以上10未満	284	215	57	1	0
10以上23未満	136	72	5	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	298
2以上3未満	167
3以上5未満	86
5以上8未満	13
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1107.3	24.4	60.6	73.2	81.9	150.1	133.3	211.5	81.3	112.0	67.4	64.9	47.0
最大値	1468.5	72.5	96.0	137.5	138.0	330.0	226.0	328.0	233.5	231.0	193.0	147.5	92.5
最小値	833.0	1.5	27.5	34.0	34.5	27.0	17.0	57.0	2.0	34.0	27.5	15.0	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102.1	4.9	8.6	11	9.9	10.1	11	11.4	7.1	8.3	6.7	6.5	6.6
最大値	124	8	12	16	13	16	15	17	13	17	10	14	12
最小値	79	1	5	6	6	6	5	5	2	5	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1093.0	20.1	55.7	70.0	81.9	150.1	133.3	211.5	81.3	112.0	67.4	64.9	45.1
最大値	1453.0	37.0	96.0	113.5	138.0	330.0	226.0	328.0	233.5	231.0	193.0	147.5	79.0
最小値	810.0	1.5	19.0	33.5	34.5	27.0	17.0	57.0	2.0	34.0	27.5	15.0	4.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100.5	4.3	7.9	10.8	9.9	10.1	11	11.4	7.1	8.3	6.7	6.5	6.5
最大値	123	7	12	16	13	16	15	17	13	17	10	14	12
最小値	76	1	4	6	6	6	5	5	2	5	3	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.4	7.1	6.5	8.3	14.3	11.8	18.4	9.8	14.0	9.5	10.2	6.6
最大値	9.0	12.0	10.0	14.0	25.0	25.0	30.0	19.0	24.0	19.0	19.0	13.0
最小値	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	7.0	1.0	5.0	5.0	6.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	193.6	442.3	121.5	279.4	72.2	145.8	32.5	72.6	34.6	77.9
最大値	400.0	551.0	223.9	355.0	165.9	206.0	76.7	108.0	68.4	110.0

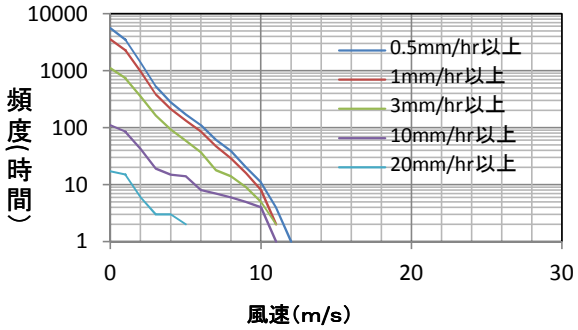
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.5	28.5	11.6	19.7	19.7
	日時	2008年8月29日8時	2008年8月29日8時	2004年8月30日19時	2004年8月30日20時	2004年8月30日20時
2	壁面雨量	19.7	13.0	10.5	12.2	12.2
	日時	2004年8月30日20時	2004年9月29日15時	2004年8月30日18時	2012年7月6日19時	2012年7月6日19時
3	壁面雨量	13.0	12.5	8.2	11.6	6.6
	日時	2004年9月29日15時	2004年10月20日11時	2004年8月30日17時	2004年8月30日19時	2008年8月29日9時
4	壁面雨量	12.5	11.2	8.1	6.5	6.5
	日時	2004年10月20日11時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2008年9月7日13時	2008年9月7日13時
5	壁面雨量	12.2	10.6	6.6	4.7	5.2
	日時	2012年7月6日19時	2004年9月29日16時	2004年7月31日16時	2009年7月25日8時	2008年9月21日9時
6	壁面雨量	11.6	10.1	5.6	4.4	4.6
	日時	2004年8月30日19時	2005年7月2日6時	2004年7月31日18時	2005年7月2日8時	2009年7月10日9時
7	壁面雨量	11.2	8.1	5.4	4.0	4.4
	日時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2005年9月6日0時	2011年7月4日19時	2005年7月2日8時
8	壁面雨量	10.6	7.7	5.4	3.5	4.1
	日時	2004年9月29日16時	2004年10月20日13時	2005年9月6日19時	2009年7月25日3時	2008年7月19日14時
9	壁面雨量	10.5	7.5	5.1	3.4	3.9
	日時	2004年8月30日18時	2004年10月20日10時	2004年8月1日5時	2004年2月22日17時	2004年12月4日22時
10	壁面雨量	10.1	7.4	5.0	3.4	3.5
	日時	2005年7月2日6時	2004年9月29日17時	2011年9月3日2時	2005年9月7日1時	2005年7月7日17時

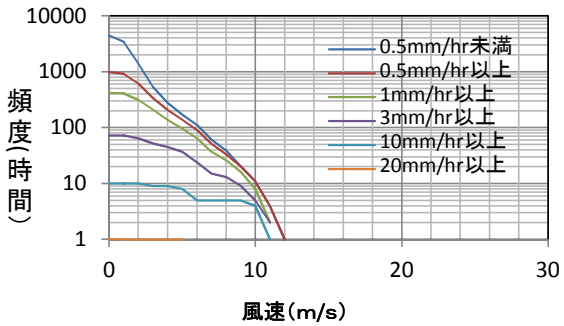
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

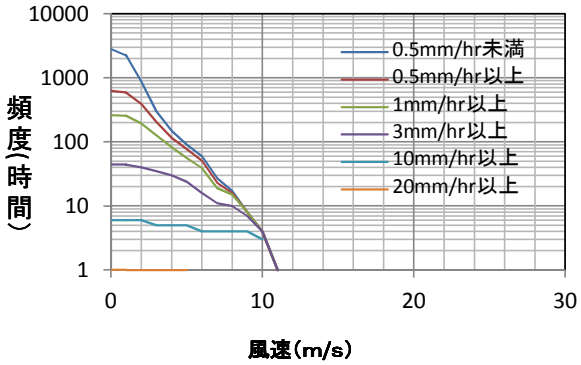
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



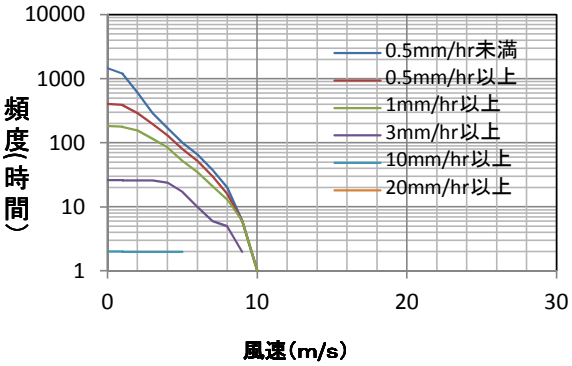
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



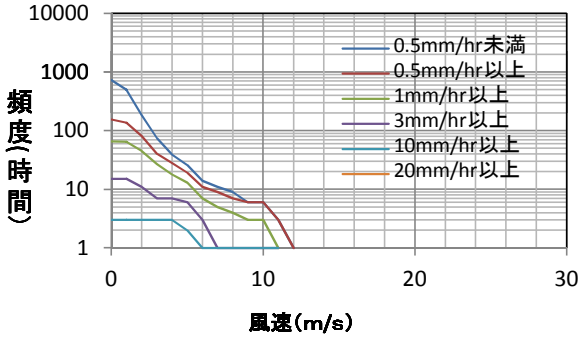
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



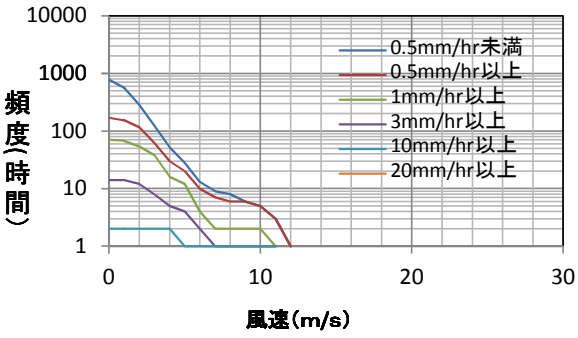
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	709	538	307	64	4
2以上3未満	298	261	144	12	1
3以上5未満	287	222	89	7	0
5以上10未満	252	177	34	0	0
10以上23未満	116	48	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	305
2以上3未満	161
3以上5未満	96
5以上8未満	13
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岡山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1119.4	23.2	60.2	78.5	84.6	130.2	131.6	185.9	97.6	140.2	78.4	62.4	46.6
最大値	1480.0	65.5	109.0	141.0	147.0	303.0	243.0	285.0	256.5	455.0	242.0	142.0	112.0
最小値	732.5	0.5	29.5	26.0	24.5	30.0	24.0	40.5	25.0	55.5	27.5	13.5	6.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101.6	4.8	8	9.7	9.4	9.6	11.2	12.1	6.6	9.7	7.2	7	6.3
最大値	116	8	11	13	13	14	16	17	13	14	10	14	11
最小値	84	1	5	6	6	6	6	7	3	5	5	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1109.0	19.7	56.4	78.1	84.6	130.2	131.6	185.9	97.6	140.2	78.4	62.4	43.9
最大値	1459.5	38.0	109.0	137.0	147.0	303.0	243.0	285.0	256.5	455.0	242.0	142.0	91.5
最小値	721.5	0.5	21.0	26.0	24.5	30.0	24.0	40.5	25.0	55.5	27.5	13.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101	4.7	7.6	9.7	9.4	9.6	11.2	12.1	6.6	9.7	7.2	7	6.2
最大値	116	7	11	13	13	14	16	17	13	14	10	14	11
最小値	83	1	5	6	6	6	6	7	3	5	5	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	7.4	7.9	9.2	13.2	11.7	14.8	14.9	14.5	10.2	8.9	6.8
最大値	8.0	10.0	11.0	17.0	24.0	24.0	20.0	32.0	46.0	24.0	16.0	15.0
最小値	1.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	6.0	5.0	6.0	6.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	283.1	500.2	99.3	186.0	159.3	264.7	32.9	60.4	46.5	98.7
最大値	587.6	608.0	264.7	231.0	270.5	345.0	95.7	77.0	59.1	118.0

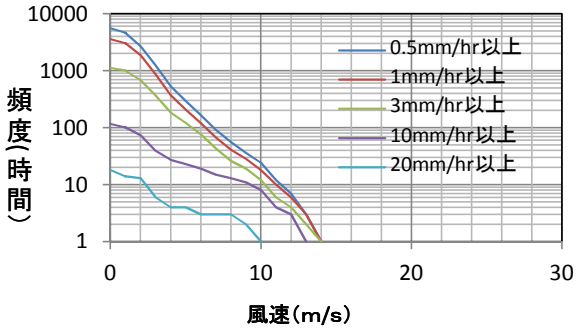
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.7	25.7	18.0	21.2	11.2
	日時	2004年9月29日17時	2004年9月29日17時	2004年8月30日20時	2004年8月30日21時	2005年7月31日8時
2	壁面雨量	21.2	19.5	13.1	18.0	7.1
	日時	2004年8月30日21時	2004年10月20日13時	2005年9月6日21時	2004年8月30日20時	2012年7月7日2時
3	壁面雨量	19.5	16.7	13.0	8.8	6.8
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日12時	2011年9月3日12時	2005年9月6日20時	2008年7月28日17時
4	壁面雨量	18.0	16.2	11.8	6.7	6.5
	日時	2004年8月30日20時	2004年10月20日16時	2011年9月3日15時	2004年8月30日19時	2003年8月26日2時
5	壁面雨量	16.7	14.7	11.5	5.7	6.3
	日時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2004年8月1日2時	2004年9月7日15時	2009年7月22日0時
6	壁面雨量	16.2	14.4	11.0	5.3	6.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年9月29日18時	2011年9月3日11時	2010年6月20日13時	2010年9月15日22時
7	壁面雨量	14.7	13.0	9.3	3.8	5.2
	日時	2004年10月20日14時	2011年9月3日12時	2011年9月3日13時	2003年8月8日13時	2004年2月22日18時
8	壁面雨量	14.4	12.6	8.8	3.7	5.1
	日時	2004年9月29日18時	2004年10月20日15時	2005年9月6日20時	2004年9月7日14時	2003年7月8日5時
9	壁面雨量	13.1	12.1	8.2	3.6	4.5
	日時	2005年9月6日21時	2004年10月20日11時	2004年8月1日1時	2006年6月26日6時	2008年9月26日6時
10	壁面雨量	13.0	11.9	7.7	3.4	4.4
	日時	2011年9月3日12時	2004年9月29日16時	2007年7月14日17時	2012年8月30日1時	2006年7月16日13時

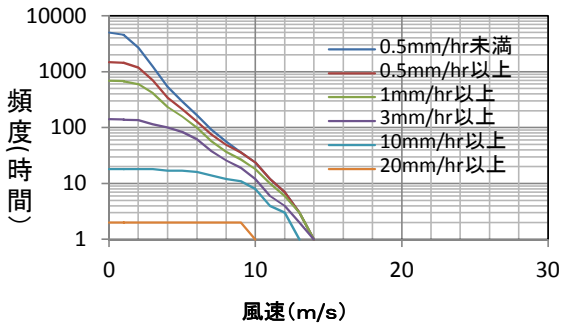
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岡山（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

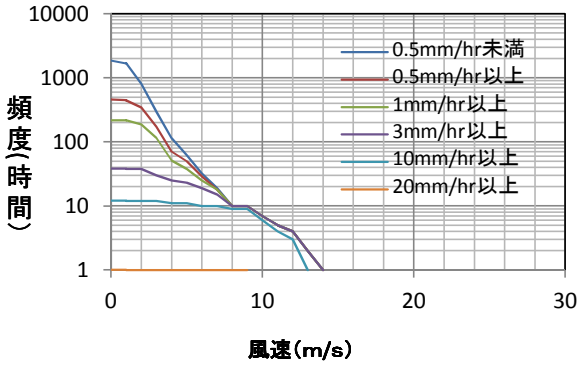
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



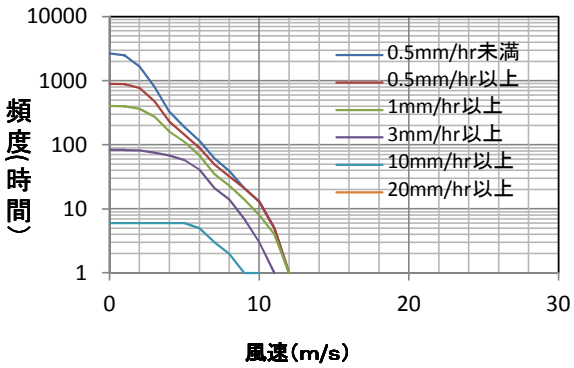
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



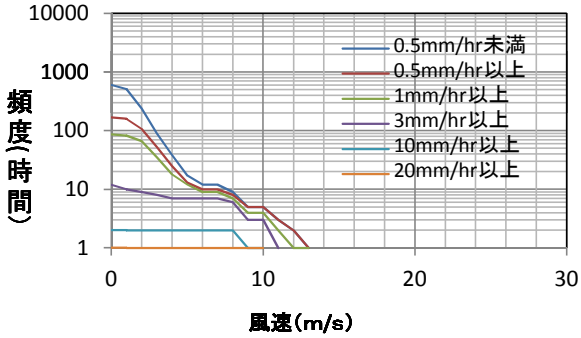
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



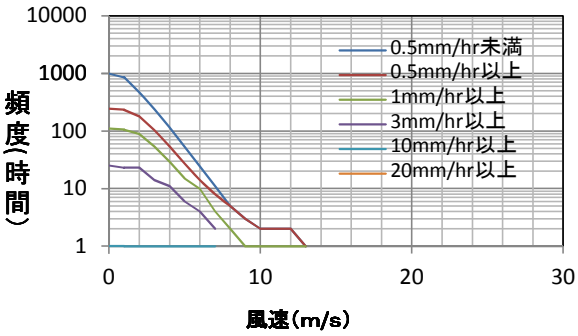
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	715	531	313	64	6
2以上3未満	317	279	130	13	0
3以上5未満	285	244	89	4	0
5以上10未満	257	155	32	2	0
10以上23未満	110	52	4	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	287
2以上3未満	184
3以上5未満	84
5以上8未満	12
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **姫路（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1301.6	25.1	65.2	90.8	107.7	141.3	152.7	203.4	106.7	191.0	97.3	72.8	47.9
最大値	1579.5	53.0	137.0	143.5	216.0	258.0	335.0	378.0	213.5	609.0	252.5	165.5	89.0
最小値	753.5	3.5	31.5	30.0	19.5	54.0	57.0	27.0	21.5	46.0	53.0	12.0	7.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.1	4.8	7.8	9.7	10.1	10.5	11.3	12.1	8.5	9.8	8.3	6.9	6.3
最大値	125	8	12	13	14	15	17	18	15	15	12	14	12
最小値	90	1	5	6	7	6	7	3	2	4	4	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1293.4	22.2	62.4	90.8	107.7	141.3	152.7	203.4	106.7	191.0	97.3	72.8	45.5
最大値	1568.0	44.5	137.0	143.5	216.0	258.0	335.0	378.0	213.5	609.0	252.5	165.5	88.5
最小値	743.5	0.0	14.5	30.0	19.5	54.0	57.0	27.0	21.5	46.0	53.0	12.0	3.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.9	4.3	7.2	9.7	10.1	10.5	11.3	12.1	8.5	9.8	8.3	6.9	6.2
最大値	125	6	12	13	14	15	17	18	15	15	12	14	12
最小値	89	0	3	6	7	6	7	3	2	4	4	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	8.1	9.5	10.7	13.7	13.9	15.8	12.4	18.0	11.6	10.3	6.9
最大値	7.0	11.0	14.0	24.0	27.0	28.0	27.0	27.0	51.0	21.0	18.0	10.0
最小値	0.0	5.0	3.0	2.0	5.0	6.0	7.0	5.0	8.0	6.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	345.8	542.4	139.6	236.7	137.5	213.1	85.3	115.4	61.4	115.2
最大値	636.1	699.0	300.1	315.0	213.6	296.0	187.1	141.0	112.3	135.0

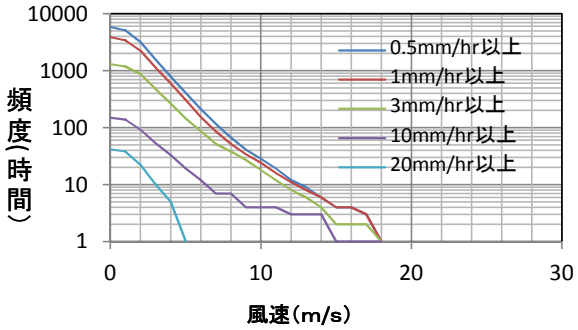
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.2	24.2	21.8	23.4	14.0
	日時	2004年9月29日19時	2004年9月29日19時	2011年9月3日23時	2004年8月30日22時	2012年7月7日2時
2	壁面雨量	23.4	19.3	20.3	13.2	11.5
	日時	2004年8月30日22時	2004年10月20日15時	2007年8月19日17時	2004年8月30日23時	2009年8月2日0時
3	壁面雨量	21.8	16.9	10.9	11.1	11.1
	日時	2011年9月3日23時	2004年10月20日14時	2006年6月15日16時	2008年9月26日7時	2008年9月26日7時
4	壁面雨量	20.3	13.1	10.5	10.9	11.0
	日時	2007年8月19日17時	2004年9月4日23時	2012年6月19日6時	2006年6月15日16時	2012年7月7日1時
5	壁面雨量	19.3	12.2	10.1	9.6	9.0
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日16時	2011年9月3日13時	2004年9月14日13時	2006年7月14日14時
6	壁面雨量	16.9	11.3	9.6	8.1	8.8
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日13時	2004年9月14日13時	2010年6月26日8時	2003年8月26日4時
7	壁面雨量	14.0	10.7	9.6	8.0	8.3
	日時	2012年7月7日2時	2004年9月29日18時	2010年5月24日5時	2010年7月14日2時	2007年9月17日18時
8	壁面雨量	13.2	10.5	9.3	7.0	8.0
	日時	2004年8月30日23時	2012年6月19日6時	2004年8月5日0時	2004年8月30日21時	2010年7月14日2時
9	壁面雨量	13.1	9.5	8.2	6.8	7.8
	日時	2004年9月4日23時	2004年10月20日12時	2011年9月3日21時	2010年6月26日9時	2007年6月29日17時
10	壁面雨量	12.2	8.8	6.9	6.5	7.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日17時	2011年9月3日11時	2004年9月7日18時	2012年6月19日7時

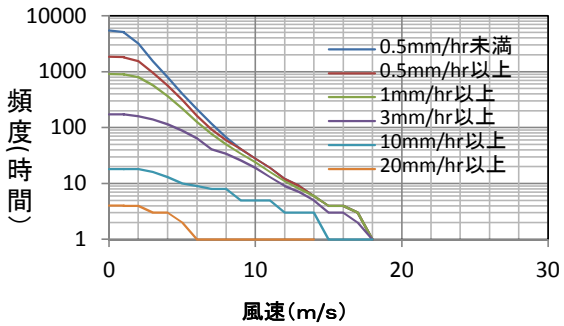
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **姫路（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

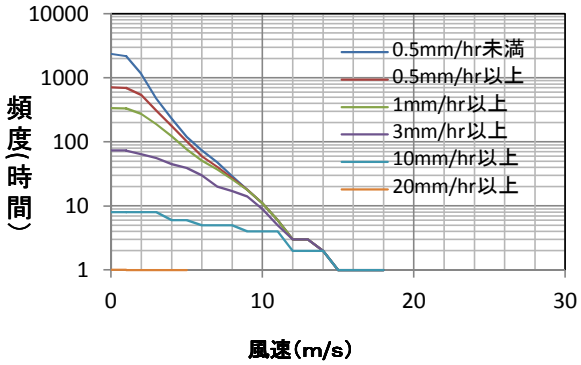
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



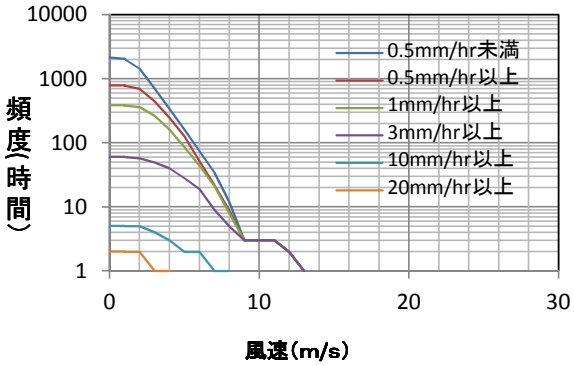
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



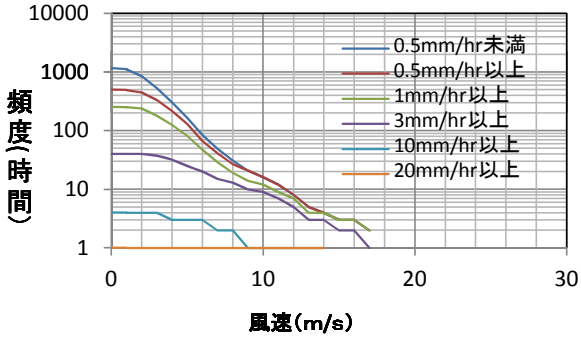
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



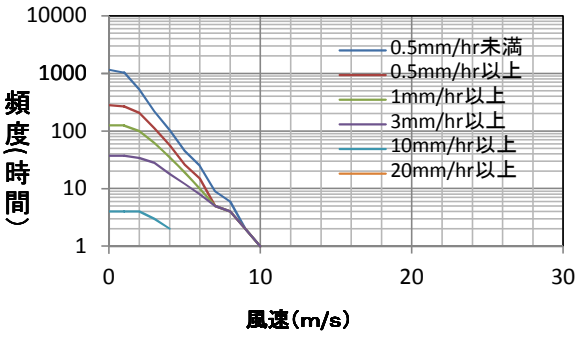
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	702	592	375	89	9
2以上3未満	313	278	129	14	2
3以上5未満	254	228	100	9	0
5以上10未満	264	177	44	0	0
10以上23未満	133	65	5	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	178
3以上5未満	88
5以上8未満	16
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 神戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1282.6	28.4	74.0	99.5	110.3	152.9	179.1	182.2	98.9	128.5	105.5	73.3	50.3
最大値	1633.0	55.0	135.0	177.5	171.5	280.0	327.0	312.0	325.5	425.0	261.5	148.0	89.0
最小値	687.0	3.0	37.5	53.0	25.0	25.0	66.0	18.5	33.5	30.0	50.0	15.0	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.5	5.2	7.9	10	10.7	10.4	12.4	11.5	7.3	9.3	8.3	6.8	6.7
最大値	124	10	12	13	15	14	16	17	13	13	13	15	11
最小値	88	2	5	7	6	6	7	4	3	4	5	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1280.5	28.4	72.1	99.5	110.3	152.9	179.1	182.2	98.9	128.5	105.5	73.3	50.1
最大値	1633.0	55.0	135.0	177.5	171.5	280.0	327.0	312.0	325.5	425.0	261.5	148.0	89.0
最小値	685.0	3.0	34.0	53.0	25.0	25.0	66.0	18.5	33.5	30.0	50.0	15.0	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106	5.1	7.6	10	10.7	10.4	12.4	11.5	7.3	9.3	8.3	6.8	6.6
最大値	124	10	12	13	15	14	16	17	13	13	13	15	11
最小値	87	2	5	7	6	6	7	4	3	4	5	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	9.3	10.0	10.4	13.9	14.3	15.9	12.1	12.8	12.7	10.6	7.0
最大値	9.0	17.0	17.0	21.0	20.0	23.0	31.0	25.0	35.0	26.0	21.0	13.0
最小値	2.0	6.0	7.0	2.0	4.0	9.0	5.0	8.0	3.0	6.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	508.3	560.2	174.4	161.1	308.2	305.6	58.0	76.6	128.7	164.7
最大値	729.8	674.0	258.5	205.0	536.1	382.0	110.7	138.0	179.4	218.0

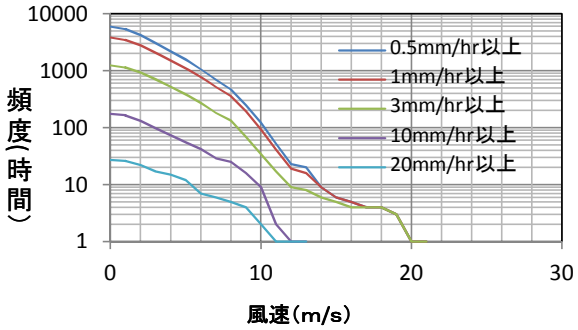
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.1	27.0	26.7	19.4	49.1
	日時	2012年4月3日13時	2004年10月20日17時	2003年8月9日4時	2004年9月29日19時	2012年4月3日13時
2	壁面雨量	27.0	23.2	18.9	17.0	19.4
	日時	2004年10月20日17時	2003年5月8日8時	2011年9月3日21時	2004年6月21日12時	2004年9月29日19時
3	壁面雨量	26.7	22.5	17.8	16.7	17.6
	日時	2003年8月9日4時	2004年10月20日16時	2006年8月14日3時	2003年4月8日11時	2010年7月15日16時
4	壁面雨量	23.2	17.8	17.6	14.3	16.7
	日時	2003年5月8日8時	2006年8月14日3時	2011年9月3日20時	2012年7月7日3時	2003年4月8日11時
5	壁面雨量	22.5	17.3	17.3	8.3	15.6
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2007年5月25日13時	2004年4月27日10時
6	壁面雨量	19.4	15.4	16.8	8.3	14.3
	日時	2004年9月29日19時	2004年10月20日14時	2011年7月19日9時	2007年8月3日9時	2012年7月7日3時
7	壁面雨量	18.9	14.5	16.7	7.6	14.2
	日時	2011年9月3日21時	2007年6月24日18時	2008年7月28日14時	2010年7月29日10時	2009年10月8日4時
8	壁面雨量	17.8	14.2	15.4	7.6	12.8
	日時	2006年8月14日3時	2009年10月8日3時	2004年10月20日14時	2012年7月12日5時	2012年4月3日14時
9	壁面雨量	17.6	14.2	14.5	7.5	12.5
	日時	2010年7月15日16時	2009年10月8日4時	2007年6月24日18時	2004年8月30日22時	2004年12月5日1時
10	壁面雨量	17.6	13.6	14.4	7.0	11.1
	日時	2011年9月3日20時	2009年11月11日2時	2011年9月3日22時	2004年8月30日23時	2003年4月30日4時

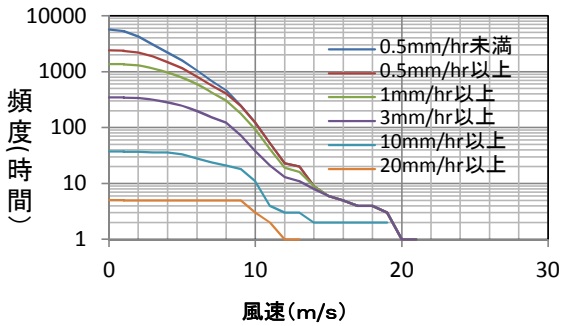
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 神戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

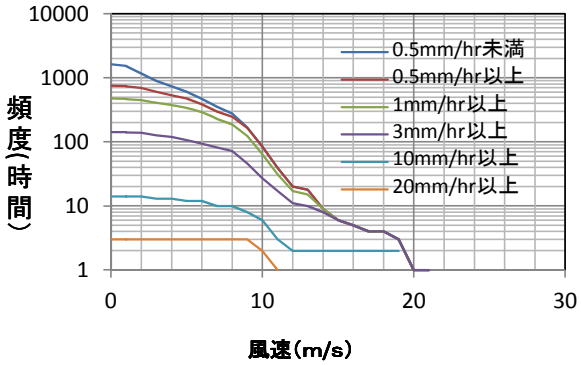
水平面雨量別風速超過頻度 全方位(時間/10年)



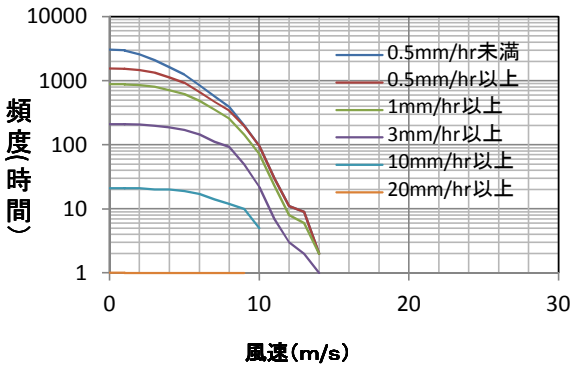
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位(時間/10年)



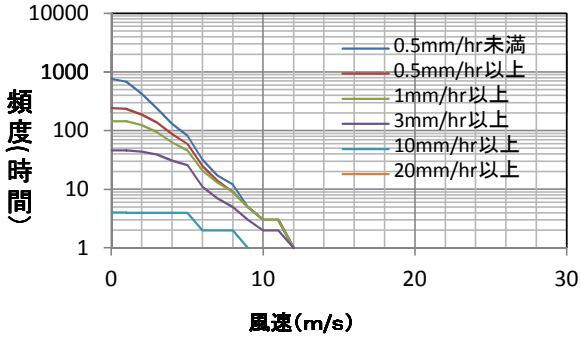
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面(時間/10年)



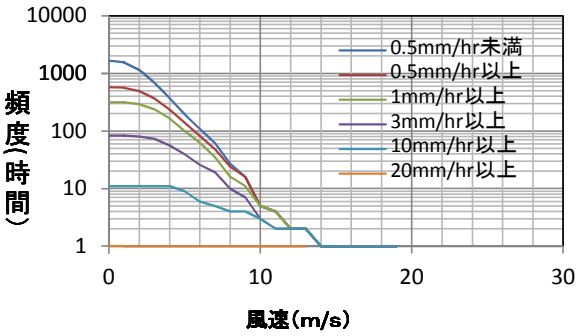
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面(時間/10年)



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面(時間/10年)



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面(時間/10年)



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	764	574	343	85	8
2以上3未満	296	270	139	23	0
3以上5未満	292	256	95	10	0
5以上10未満	284	183	43	2	0
10以上23未満	115	49	3	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	297
2以上3未満	202
3以上5未満	80
5以上8未満	16
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大阪（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1352.4	37.8	79.5	108.4	107.4	156.1	166.4	176.2	104.9	138.3	132.2	83.9	61.5
最大値	1614.0	83.0	132.0	153.5	148.5	307.5	291.0	305.0	266.0	242.0	356.0	170.5	102.5
最小値	909.0	0.5	42.0	75.0	41.0	25.0	69.5	42.0	37.5	51.0	62.0	13.5	12.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	6.3	8.3	10.7	10.8	10.9	11.9	11.9	7.9	10.1	8.9	7.2	7.6
最大値	127	11	14	14	17	15	14	18	11	16	14	15	11
最小値	102	1	3	7	7	6	8	4	4	6	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1346.1	37.3	75.2	108.4	107.4	156.1	166.4	176.2	104.9	138.3	132.2	83.9	60.1
最大値	1592.5	83.0	132.0	153.5	148.5	307.5	291.0	305.0	266.0	242.0	356.0	170.5	102.5
最小値	908.0	0.5	39.0	75.0	41.0	25.0	69.5	42.0	37.5	51.0	62.0	13.5	12.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.1	6.3	8	10.7	10.8	10.9	11.9	11.9	7.9	10.1	8.9	7.2	7.5
最大値	127	11	14	14	17	15	14	18	11	16	14	15	11
最小値	102	1	3	7	7	6	8	4	4	6	5	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.6	10.1	10.4	10.4	13.7	13.8	15.1	12.6	13.9	14.8	12.3	7.6
最大値	9.0	19.0	16.0	16.0	24.0	24.0	22.0	24.0	20.0	32.0	30.0	11.0
最小値	1.0	5.0	7.0	3.0	4.0	9.0	10.0	6.0	7.0	6.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	234.7	527.7	137.3	346.3	91.5	208.3	37.1	66.1	62.3	107.9
最大値	342.6	632.0	201.8	446.0	150.3	254.0	78.4	94.0	102.4	123.0

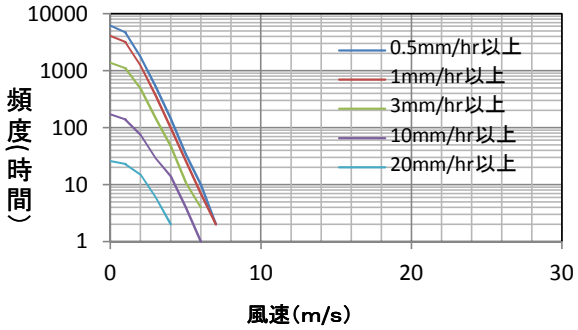
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.3	10.3	15.3	18.3	18.3
	日時	2012年6月16日23時	2004年10月20日17時	2011年8月27日15時	2012年6月16日23時	2012年6月16日23時
2	壁面雨量	18.2	9.5	10.8	18.2	14.0
	日時	2012年8月18日14時	2004年10月20日13時	2004年6月21日12時	2012年8月18日14時	2012年9月1日13時
3	壁面雨量	15.3	7.7	9.5	15.3	10.3
	日時	2011年8月27日15時	2003年5月8日8時	2004年10月20日13時	2011年8月27日15時	2004年10月20日17時
4	壁面雨量	14.0	7.3	7.3	10.8	9.9
	日時	2012年9月1日13時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年6月21日12時	2011年8月5日15時
5	壁面雨量	10.8	7.0	7.0	10.3	8.4
	日時	2004年6月21日12時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2012年7月7日3時	2004年9月29日20時
6	壁面雨量	10.3	6.2	6.2	8.1	8.1
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2003年8月9日5時	2012年4月3日14時
7	壁面雨量	10.3	5.8	6.1	5.2	7.6
	日時	2012年7月7日3時	2012年6月21日23時	2011年9月3日23時	2007年8月23日6時	2004年5月13日16時
8	壁面雨量	9.9	5.7	6.0	4.3	7.6
	日時	2011年8月5日15時	2012年9月30日16時	2011年9月4日2時	2004年12月5日1時	2008年7月28日14時
9	壁面雨量	9.5	5.6	5.7	4.2	6.8
	日時	2004年10月20日13時	2012年6月22日1時	2003年8月9日4時	2010年7月14日12時	2004年2月22日20時
10	壁面雨量	8.4	5.0	5.6	3.7	6.5
	日時	2004年9月29日20時	2003年9月24日14時	2012年6月22日1時	2009年2月14日1時	2004年12月5日2時

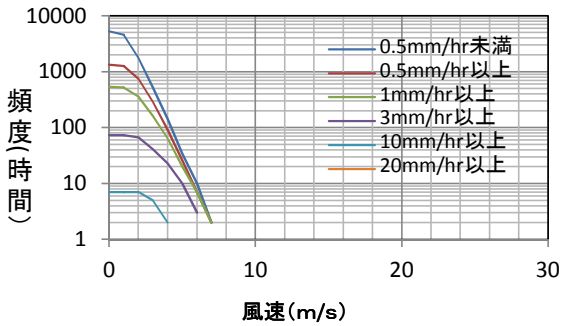
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大阪（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

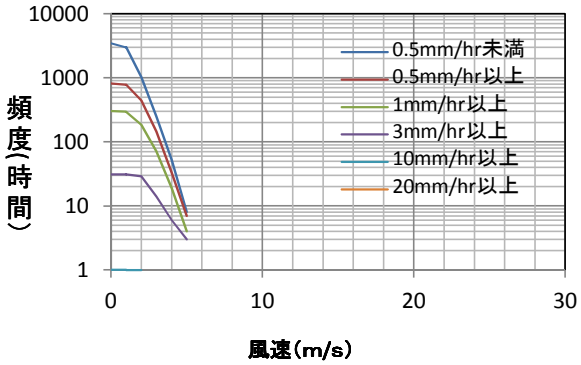
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



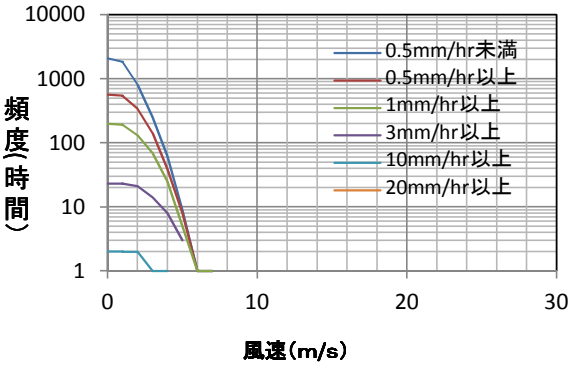
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



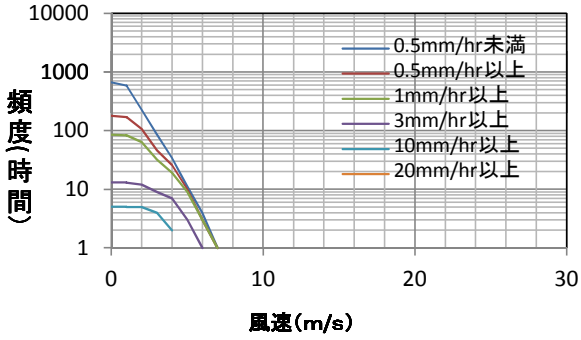
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



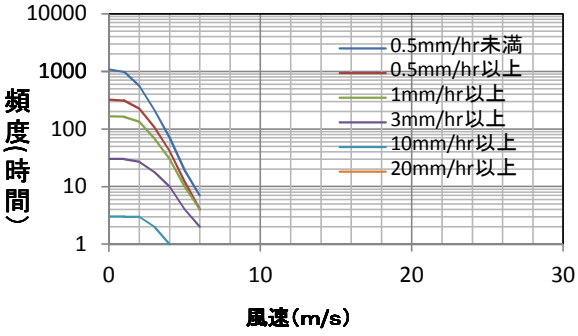
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	781	591	394	101	10
2以上3未満	360	253	162	20	0
3以上5未満	274	274	109	7	0
5以上10未満	328	211	43	1	0
10以上23未満	113	57	2	0	0
24以上	2	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	209
3以上5未満	90
5以上8未満	20
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 洲本（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.7	35.4	81.5	115.1	116.7	156.2	201.2	175.9	143.3	229.2	185.1	121.8	72.7
最大値	2497.5	78.5	133.5	193.0	198.5	401.5	332.5	298.5	419.0	814.0	517.0	316.0	165.5
最小値	900.5	2.5	48.0	45.5	32.5	39.0	45.0	68.5	28.5	45.0	57.0	22.0	16.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.8	6.7	9.1	10.9	10.7	10.7	12.2	12.2	7.4	10.2	9.4	7	8.3
最大値	139	12	12	16	16	16	16	19	12	14	12	15	11
最小値	102	3	3	8	4	6	7	3	3	5	6	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1627.4	34.1	78.0	114.8	116.7	156.2	201.2	175.9	143.3	228.3	185.1	121.8	72.3
最大値	2475.5	77.5	133.5	193.0	198.5	401.5	332.5	298.5	419.0	814.0	517.0	316.0	165.5
最小値	898.0	2.5	38.5	45.0	32.5	39.0	45.0	68.5	28.5	45.0	57.0	22.0	16.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.3	6.3	8.4	10.6	10.7	10.7	12.2	12.2	7.4	10.2	9.4	7	8.2
最大値	137	12	11	16	16	16	16	19	12	14	12	15	11
最小値	101	3	3	7	4	6	7	3	3	5	6	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	9.8	10.5	11.3	14.2	15.9	16.1	20.5	20.2	18.9	17.0	9.0
最大値	11.0	17.0	17.0	18.0	31.0	24.0	26.0	59.0	58.0	47.0	32.0	28.0
最小値	1.0	5.0	6.0	3.0	4.0	6.0	7.0	4.0	9.0	7.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	543.1	625.3	208.2	266.6	184.7	177.2	209.5	192.5	74.9	134.6
最大値	1126.1	746.0	453.5	335.0	534.8	259.0	417.1	247.0	119.5	162.0

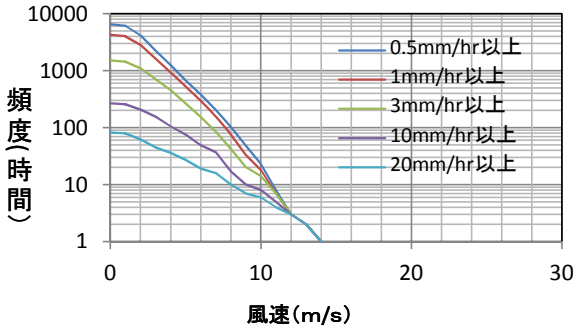
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.0	49.0	49.0	39.6	23.1
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日16時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	42.6	42.6	40.3	36.6	12.4
	日時	2003年10月13日6時	2003年10月13日6時	2004年10月20日13時	2004年9月29日18時	2004年2月22日19時
3	壁面雨量	40.3	40.3	39.6	34.5	11.5
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2004年10月20日16時	2003年8月9日0時	2004年8月17日18時
4	壁面雨量	39.6	36.3	36.3	32.0	11.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2006年8月19日7時	2008年9月21日13時
5	壁面雨量	36.6	30.4	30.4	31.0	6.8
	日時	2004年9月29日18時	2004年10月20日11時	2004年10月20日11時	2004年6月21日11時	2009年6月22日22時
6	壁面雨量	36.3	20.1	22.3	28.9	6.8
	日時	2004年10月20日12時	2009年11月11日2時	2003年8月8日23時	2003年8月9日1時	2011年4月27日18時
7	壁面雨量	34.5	15.6	20.1	26.1	6.7
	日時	2003年8月9日0時	2004年9月29日7時	2009年11月11日2時	2004年8月17日17時	2006年4月20日2時
8	壁面雨量	32.0	15.4	19.8	23.2	6.3
	日時	2006年8月19日7時	2004年10月20日8時	2004年6月21日9時	2004年10月20日15時	2012年3月31日8時
9	壁面雨量	31.0	15.1	17.8	19.5	6.0
	日時	2004年6月21日11時	2004年10月20日10時	2004年6月21日10時	2004年9月29日19時	2012年11月17日13時
10	壁面雨量	30.4	14.5	15.6	19.1	5.6
	日時	2004年10月20日11時	2011年10月22日15時	2004年9月29日7時	2003年8月9日2時	2012年9月30日16時

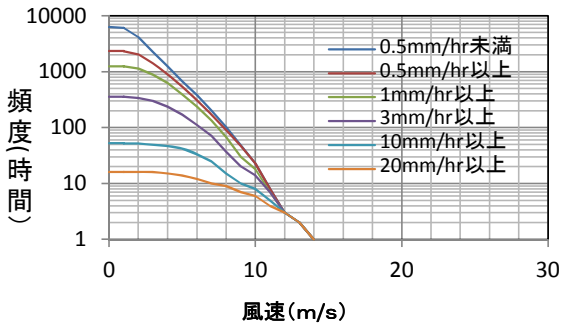
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 洲本（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

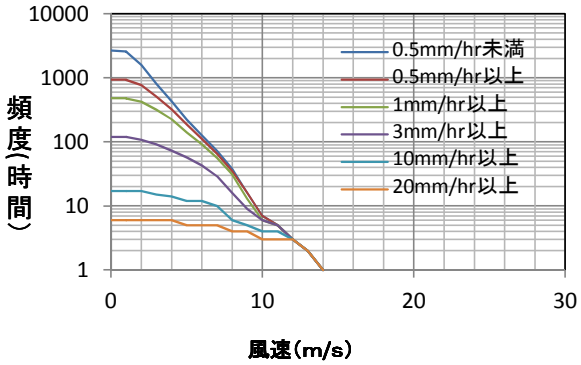
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



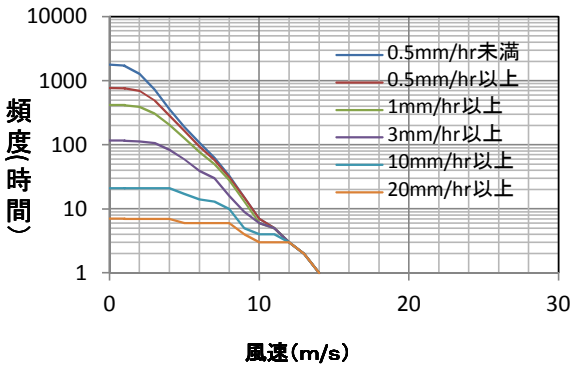
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



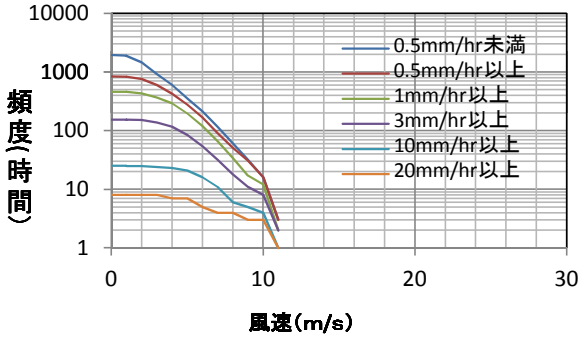
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



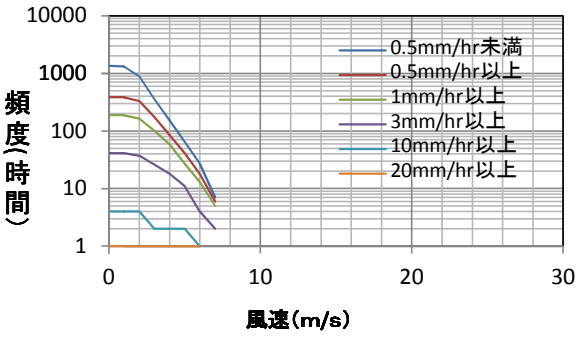
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	822	588	352	96	15
2以上3未満	304	270	138	39	4
3以上5未満	286	238	116	16	2
5以上10未満	334	213	55	6	0
10以上23未満	115	65	11	0	0
24以上	16	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	189
3以上5未満	90
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 和歌山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1433.8	40.5	76.9	99.2	97.9	147.2	188.0	168.1	91.3	154.4	167.4	127.5	75.7
最大値	1750.5	103.5	135.0	180.5	165.5	340.0	340.5	340.0	278.0	311.5	278.5	390.0	168.0
最小値	912.5	5.0	35.5	48.0	36.0	38.0	70.0	35.0	28.5	58.5	62.0	20.0	9.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.2	6.1	9.5	10.6	10.2	10.6	11.5	12.1	6.8	9.4	9.6	7.6	8.2
最大値	122	12	12	15	15	14	14	19	10	13	12	15	11
最小値	95	4	4	7	4	6	7	3	2	6	5	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1429.0	39.6	73.4	99.0	97.9	147.2	188.0	168.1	91.3	154.4	167.4	127.5	75.6
最大値	1730.5	100.5	134.5	180.5	165.5	340.0	340.5	340.0	278.0	311.5	278.5	390.0	168.0
最小値	912.5	5.0	35.5	48.0	36.0	38.0	70.0	35.0	28.5	58.5	62.0	20.0	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.4	6	9	10.5	10.2	10.6	11.5	12.1	6.8	9.4	9.6	7.6	8.1
最大値	120	12	12	15	15	14	14	19	10	13	12	15	11
最小値	94	3	4	7	4	6	7	3	2	6	5	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.5	8.7	9.1	10.7	13.2	16.0	14.1	15.5	16.4	17.7	15.9	9.5
最大値	14.0	17.0	12.0	25.0	24.0	24.0	28.0	43.0	28.0	28.0	35.0	28.0
最小値	1.0	4.0	6.0	3.0	4.0	10.0	7.0	5.0	5.0	7.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	478.1	586.9	165.9	253.3	157.0	264.0	171.4	134.8	87.1	71.7
最大値	700.5	706.0	260.3	316.0	235.6	320.0	329.9	207.0	154.6	97.0

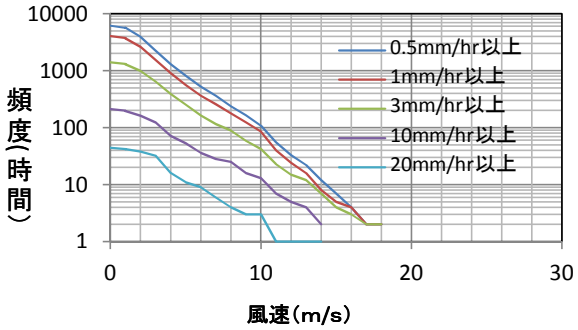
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.2	50.2	50.2	32.0	27.0
	日時	2009年11月11日3時	2009年11月11日3時	2009年11月11日3時	2004年6月21日11時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	32.0	22.0	21.5	22.0	26.3
	日時	2004年6月21日11時	2012年10月28日16時	2009年11月11日4時	2004年10月20日15時	2004年2月22日20時
3	壁面雨量	27.0	21.1	18.1	20.6	23.4
	日時	2004年12月5日1時	2012年9月30日15時	2003年9月10日3時	2010年12月3日1時	2004年12月5日2時
4	壁面雨量	26.3	15.6	15.3	19.8	20.6
	日時	2004年2月22日20時	2012年9月30日14時	2003年8月9日0時	2007年8月3日5時	2010年12月3日1時
5	壁面雨量	23.4	14.6	12.6	18.4	17.4
	日時	2004年12月5日2時	2012年6月22日0時	2009年11月11日5時	2005年9月7日3時	2010年7月14日13時
6	壁面雨量	22.0	12.4	10.9	18.0	16.0
	日時	2004年10月20日15時	2009年10月8日3時	2012年6月21日23時	2009年11月14日2時	2010年7月13日21時
7	壁面雨量	22.0	11.8	10.2	17.6	15.2
	日時	2012年10月28日16時	2008年12月5日8時	2004年10月20日13時	2003年8月9日1時	2007年10月26日12時
8	壁面雨量	21.5	11.3	9.8	17.6	14.4
	日時	2009年11月11日4時	2004年8月15日6時	2004年10月20日14時	2005年9月7日0時	2004年5月13日18時
9	壁面雨量	21.1	11.1	9.4	17.4	14.4
	日時	2012年9月30日15時	2012年9月30日13時	2012年7月7日4時	2010年7月14日13時	2012年4月11日16時
10	壁面雨量	20.6	10.9	9.2	16.2	14.2
	日時	2010年12月3日1時	2003年5月8日9時	2009年6月24日3時	2003年8月9日2時	2010年7月14日14時

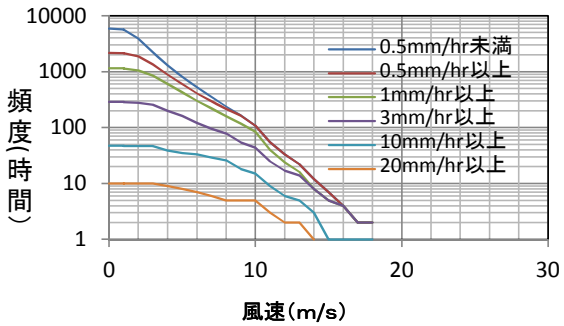
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **和歌山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

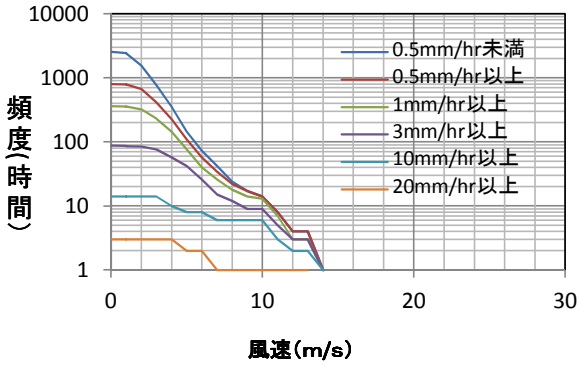
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



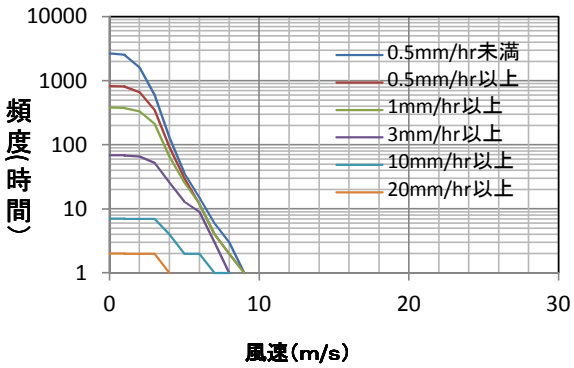
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



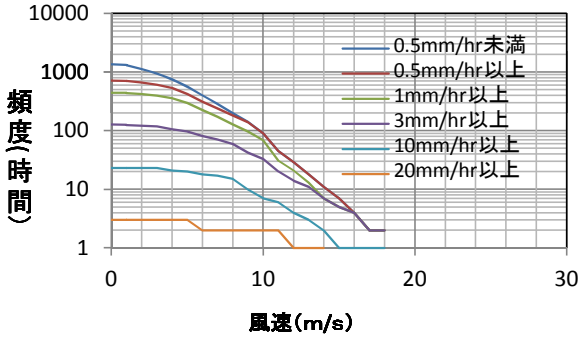
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



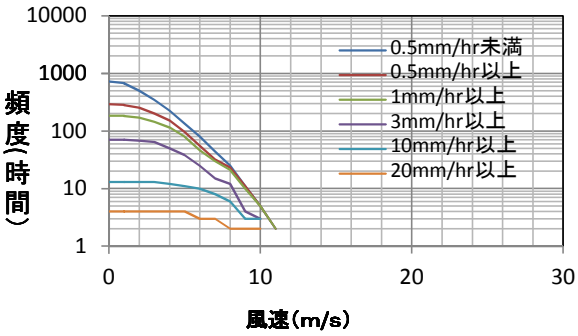
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	744	593	344	118	15
2以上3未満	322	282	145	22	1
3以上5未満	327	263	122	12	1
5以上10未満	311	207	52	2	0
10以上23未満	111	49	4	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	190
3以上5未満	95
5以上8未満	22
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 潮岬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2762.3	86.6	144.8	214.1	218.9	252.8	368.0	320.4	261.2	288.8	298.8	187.5	120.5
最大値	3247.5	210.5	256.5	377.5	475.0	381.5	496.5	614.5	373.0	663.5	567.0	476.5	287.0
最小値	1877.0	0.0	50.5	65.0	86.0	162.0	217.5	108.0	178.0	142.5	156.0	53.0	13.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6.7	9.9	11.8	11.1	12.5	16.5	13.2	12.7	11.9	11	9.4	7.2
最大値	151	9	12	17	16	19	20	21	22	16	14	17	12
最小値	106	0	5	9	4	7	12	9	9	7	8	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2762.3	86.6	144.8	214.1	218.9	252.8	368.0	320.4	261.2	288.8	298.8	187.5	120.5
最大値	3247.5	210.5	256.5	377.5	475.0	381.5	496.5	614.5	373.0	663.5	567.0	476.5	287.0
最小値	1877.0	0.0	50.5	65.0	86.0	162.0	217.5	108.0	178.0	142.5	156.0	53.0	13.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6.7	9.9	11.8	11.1	12.5	16.5	13.2	12.7	11.9	11	9.4	7.2
最大値	151	9	12	17	16	19	20	21	22	16	14	17	12
最小値	106	0	5	9	4	7	12	9	9	7	8	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.2	15.2	18.0	22.1	21.2	22.7	23.0	21.1	23.6	26.8	19.7	14.7
最大値	42.0	26.0	33.0	52.0	36.0	30.0	36.0	31.0	41.0	42.0	28.0	33.0
最小値	0.0	6.0	7.0	7.0	15.0	13.0	11.0	16.0	14.0	13.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1592.3	810.7	496.9	343.3	882.0	470.8	460.1	159.9	286.5	148.0
最大値	2008.0	929.0	650.2	442.0	1042.4	589.0	1021.3	261.0	387.3	199.0

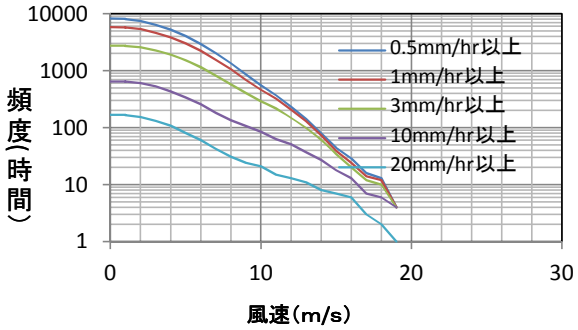
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	77.6	77.6	52.7	58.2	49.4
	日時	2008年9月19日14時	2008年9月19日14時	2009年10月7日20時	2004年6月21日11時	2010年7月3日6時
2	壁面雨量	58.2	45.6	47.1	47.1	33.5
	日時	2004年6月21日11時	2009年10月8日1時	2004年6月21日9時	2004年6月21日9時	2009年2月20日5時
3	壁面雨量	52.7	37.8	46.8	45.9	31.5
	日時	2009年10月7日20時	2004年7月30日20時	2009年10月7日23時	2012年6月19日16時	2009年12月11日11時
4	壁面雨量	49.4	36.5	37.8	41.8	29.6
	日時	2010年7月3日6時	2008年4月7日18時	2004年7月30日20時	2004年6月21日10時	2006年6月17日16時
5	壁面雨量	47.1	33.4	37.7	37.3	26.6
	日時	2004年6月21日9時	2003年11月25日5時	2012年6月19日14時	2011年9月4日2時	2004年2月29日10時
6	壁面雨量	46.8	32.6	36.5	34.2	25.9
	日時	2009年10月7日23時	2009年10月8日0時	2008年4月7日18時	2011年9月3日19時	2006年7月6日1時
7	壁面雨量	45.9	30.2	35.2	31.5	25.2
	日時	2012年6月19日16時	2009年10月7日19時	2004年7月30日21時	2009年12月11日11時	2006年2月26日14時
8	壁面雨量	45.6	25.1	32.6	31.5	24.9
	日時	2009年10月8日1時	2004年7月30日19時	2009年10月8日0時	2011年7月19日5時	2007年3月5日14時
9	壁面雨量	41.8	24.6	31.5	29.6	22.1
	日時	2004年6月21日10時	2007年8月23日14時	2011年7月19日5時	2006年6月17日16時	2008年1月12日7時
10	壁面雨量	37.8	23.3	30.8	29.0	20.9
	日時	2004年7月30日20時	2009年1月30日19時	2011年9月21日6時	2012年6月19日15時	2003年11月11日10時

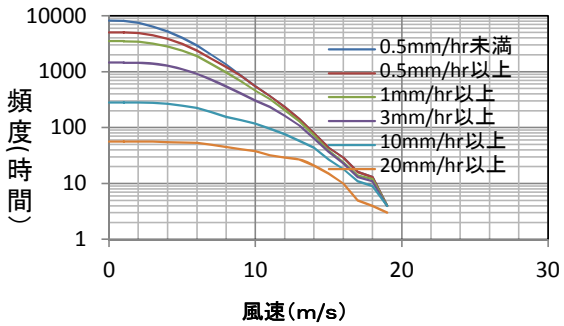
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **潮岬（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

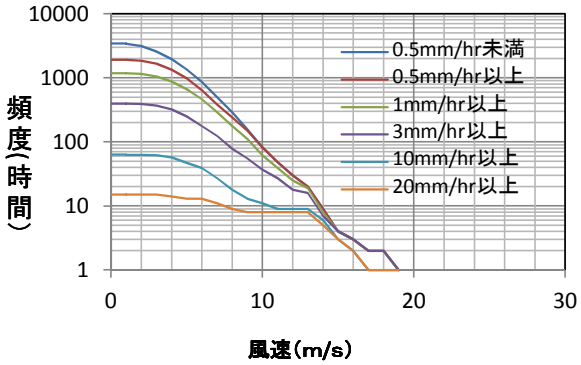
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



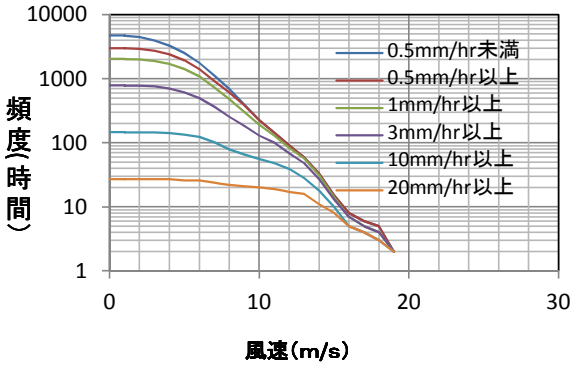
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



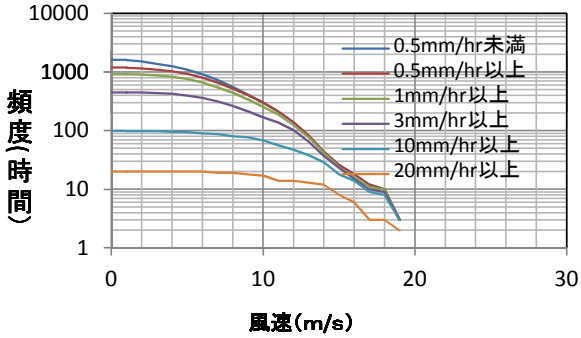
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



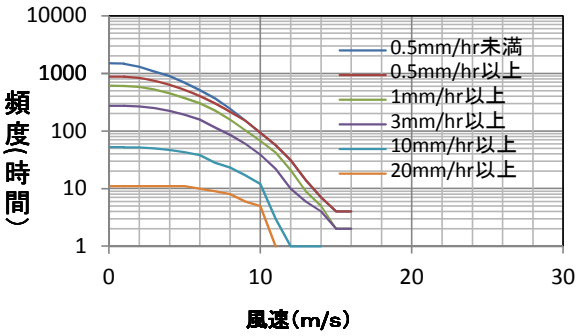
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1027	765	616	231	35
2以上3未満	422	370	241	96	7
3以上5未満	370	325	181	58	0
5以上10未満	382	290	122	5	0
10以上23未満	172	95	22	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	258
2以上3未満	231
3以上5未満	112
5以上8未満	33
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 奈良（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1368.7	45.1	82.5	106.2	100.6	151.6	163.4	174.7	111.2	166.1	127.6	76.7	63.3
最大値	1597.5	107.5	122.5	180.5	148.5	292.5	257.5	300.5	210.0	289.5	232.0	164.0	116.0
最小値	911.0	1.5	52.5	50.0	42.0	37.5	88.5	39.5	22.0	36.5	71.5	21.0	14.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.2	7.2	9.1	12.5	10.7	11.4	12.7	13	8.4	11.3	9.8	8	8.1
最大値	139	12	12	18	16	16	17	19	11	14	15	14	11
最小値	110	2	7	8	7	7	8	6	2	3	6	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1355.8	42.5	76.3	105.2	100.6	151.6	163.4	174.7	111.2	166.1	127.6	76.7	60.2
最大値	1597.5	98.5	112.5	180.5	148.5	292.5	257.5	300.5	210.0	289.5	232.0	164.0	116.0
最小値	900.0	1.0	38.0	50.0	42.0	37.5	88.5	39.5	22.0	36.5	71.5	21.0	14.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.2	6.3	8.6	12.2	10.7	11.4	12.7	13	8.4	11.3	9.8	8	7.8
最大値	136	10	12	18	16	16	17	19	11	14	15	14	11
最小値	106	1	5	8	7	7	8	6	2	3	6	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.1	9.2	8.5	9.6	13.1	13.0	13.1	14.1	14.4	12.9	9.2	7.3
最大値	12.0	16.0	12.0	16.0	24.0	18.0	20.0	29.0	22.0	21.0	16.0	11.0
最小値	1.0	6.0	4.0	4.0	4.0	9.0	7.0	4.0	7.0	7.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	220.9	531.1	134.4	339.2	50.6	97.0	59.1	123.8	19.5	57.1
最大値	283.1	638.0	166.1	426.0	87.7	110.0	102.4	154.0	33.1	85.0

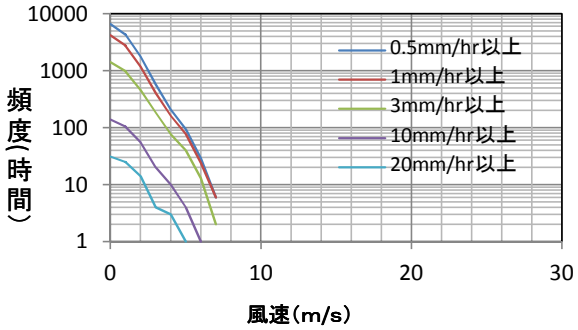
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.6	8.6	8.6	18.6	7.2
	日時	2010年7月7日13時	2004年9月27日10時	2004年9月27日10時	2010年7月7日13時	2012年9月7日16時
2	壁面雨量	11.0	8.6	7.0	11.0	5.8
	日時	2010年7月14日4時	2012年9月30日15時	2004年8月7日17時	2010年7月14日4時	2003年9月8日15時
3	壁面雨量	10.7	6.7	6.7	10.7	3.9
	日時	2005年9月9日15時	2012年6月22日0時	2012年6月22日0時	2005年9月9日15時	2004年2月22日20時
4	壁面雨量	10.4	6.2	5.5	10.4	2.8
	日時	2004年5月13日17時	2007年8月29日6時	2012年8月19日14時	2004年5月13日17時	2007年7月16日23時
5	壁面雨量	9.3	5.9	5.4	9.3	2.8
	日時	2003年8月9日6時	2012年6月21日23時	2007年7月14日17時	2003年8月9日6時	2012年4月3日15時
6	壁面雨量	8.6	5.6	4.9	7.2	2.3
	日時	2004年9月27日10時	2006年7月20日22時	2008年5月29日7時	2012年7月7日3時	2006年11月19日23時
7	壁面雨量	8.6	5.5	4.9	7.2	2.2
	日時	2012年9月30日15時	2012年8月19日14時	2010年9月27日23時	2012年9月7日16時	2012年8月13日20時
8	壁面雨量	7.2	5.4	4.8	7.0	2.1
	日時	2012年7月7日3時	2007年7月14日17時	2012年8月14日6時	2004年8月7日17時	2003年4月30日5時
9	壁面雨量	7.2	5.4	4.4	6.6	2.1
	日時	2012年9月7日16時	2012年9月30日14時	2004年6月11日17時	2008年8月5日17時	2010年4月2日4時
10	壁面雨量	7.0	5.1	4.1	5.4	2.0
	日時	2004年8月7日17時	2003年5月8日10時	2004年6月19日21時	2004年6月21日13時	2009年4月14日17時

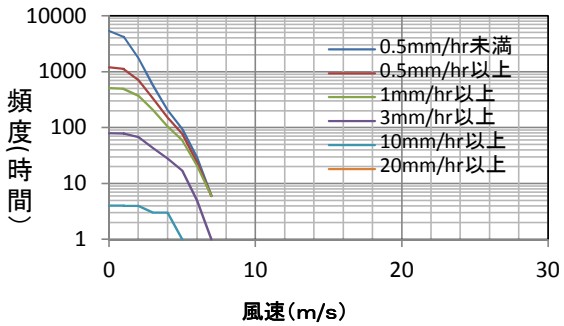
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **奈良（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

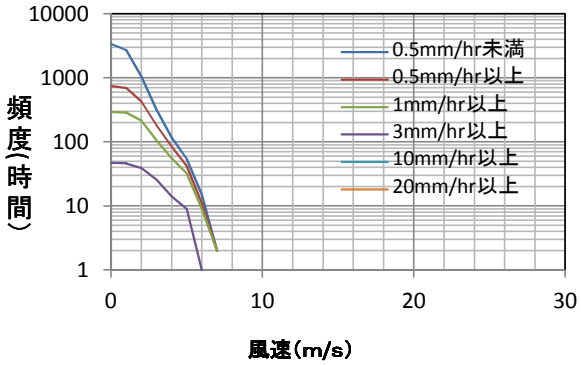
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



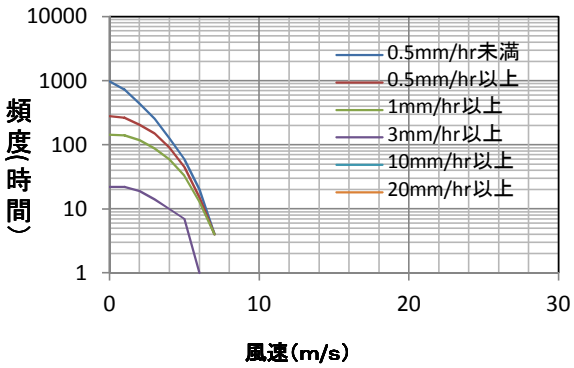
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



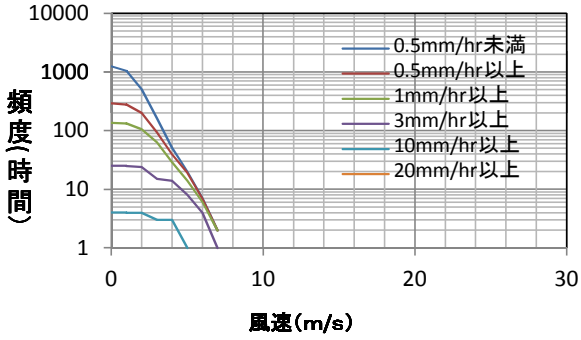
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



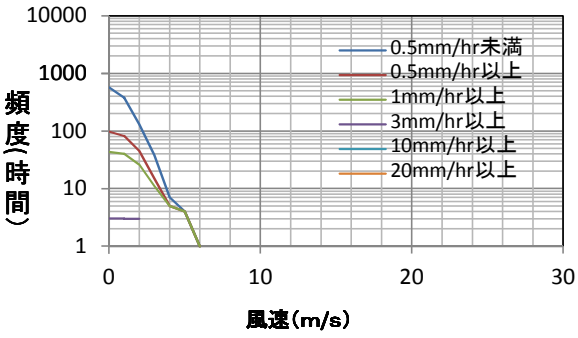
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	943	689	414	94	9
2以上3未満	411	311	172	12	0
3以上5未満	324	272	103	7	0
5以上10未満	306	208	50	0	0
10以上23未満	131	50	0	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	300
2以上3未満	202
3以上5未満	123
5以上8未満	21
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 山口（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1906.8	57.2	96.2	138.8	174.4	204.7	250.2	387.3	198.0	162.6	63.0	90.6	84.0
最大値	2299.5	118.5	124.0	237.0	273.0	411.5	509.0	758.0	406.5	401.0	187.5	186.5	124.5
最小値	1332.0	22.5	57.0	48.0	75.5	74.0	54.5	60.0	49.5	32.5	4.5	18.5	52.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	128.6	11.6	11.6	12.1	10	10.2	11.8	13.2	10.1	10.7	5.8	9.3	12.2
最大値	153	18	15	19	14	13	17	19	14	20	10	15	16
最小値	109	5	7	6	5	4	6	8	4	6	2	5	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1869.7	45.6	86.3	130.4	174.4	204.7	250.2	387.3	198.0	162.6	63.0	90.6	76.7
最大値	2282.0	115.5	117.0	200.0	273.0	411.5	509.0	758.0	406.5	401.0	187.5	186.5	122.5
最小値	1330.5	7.0	41.5	43.0	75.5	74.0	54.5	60.0	49.5	32.5	4.5	18.5	36.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	9.1	10.4	11.7	10	10.2	11.8	13.2	10.1	10.7	5.8	9.3	11.2
最大値	144	14	13	19	14	13	17	19	14	20	10	15	14
最小値	99	4	7	6	5	4	6	8	4	6	2	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.1	8.4	11.5	17.3	20.0	20.8	27.1	18.0	15.2	10.7	9.9	7.1
最大値	13.0	11.0	17.0	26.0	32.0	42.0	51.0	31.0	44.0	23.0	19.0	12.0
最小値	1.0	5.0	4.0	8.0	8.0	6.0	8.0	11.0	5.0	1.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	362.7	535.0	101.7	184.6	204.2	257.1	143.4	148.4	59.6	123.9
最大値	660.5	672.0	231.1	293.0	342.6	305.0	310.6	180.0	83.7	148.0

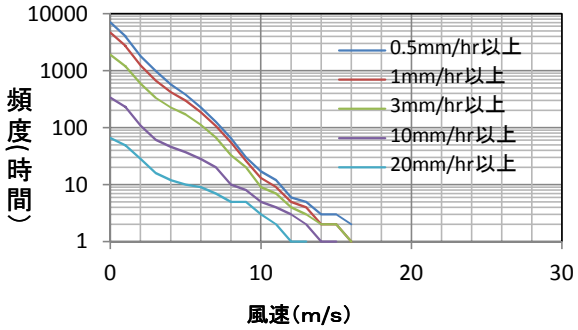
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	82.9	22.4	38.1	82.9	15.4
	日時	2004年9月7日12時	2004年8月30日15時	2005年9月6日19時	2004年9月7日12時	2011年8月22日11時
2	壁面雨量	38.1	21.9	33.6	38.1	10.3
	日時	2005年9月6日19時	2004年8月30日16時	2005年9月6日18時	2005年9月6日19時	2004年6月26日4時
3	壁面雨量	33.6	18.0	29.4	33.6	7.9
	日時	2005年9月6日18時	2009年7月21日10時	2005年9月6日16時	2005年9月6日18時	2004年9月14日13時
4	壁面雨量	29.4	12.7	29.4	29.4	6.1
	日時	2005年9月6日16時	2009年7月21日7時	2005年9月6日20時	2005年9月6日20時	2007年3月30日1時
5	壁面雨量	29.4	10.5	27.3	17.9	5.8
	日時	2005年9月6日20時	2004年8月30日14時	2005年9月6日17時	2004年9月7日13時	2010年7月13日4時
6	壁面雨量	27.3	10.3	22.6	16.0	5.6
	日時	2005年9月6日17時	2004年6月26日4時	2005年9月6日15時	2004年9月7日11時	2009年6月29日17時
7	壁面雨量	22.6	9.5	22.4	11.8	4.7
	日時	2005年9月6日15時	2003年7月11日23時	2004年8月30日15時	2009年4月20日19時	2003年7月7日19時
8	壁面雨量	22.4	8.9	18.0	11.8	4.7
	日時	2004年8月30日15時	2003年8月28日8時	2009年7月21日10時	2009年5月21日16時	2009年7月24日18時
9	壁面雨量	21.9	8.9	16.1	11.5	4.7
	日時	2004年8月30日16時	2007年8月2日23時	2007年8月3日0時	2006年6月15日3時	2010年7月13日20時
10	壁面雨量	18.0	8.4	16.0	11.4	4.6
	日時	2009年7月21日10時	2004年9月29日11時	2004年9月7日11時	2009年7月21日8時	2007年7月10日15時

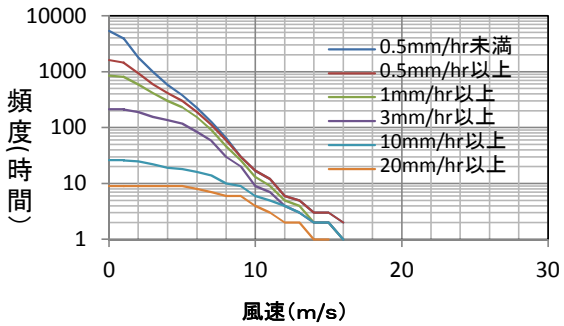
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山口（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

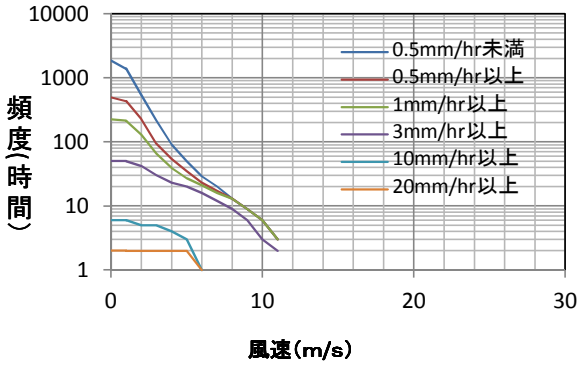
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



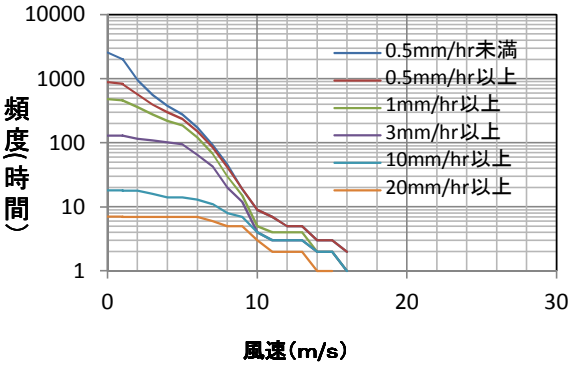
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



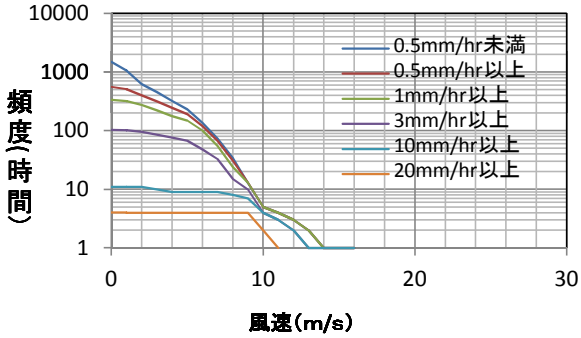
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



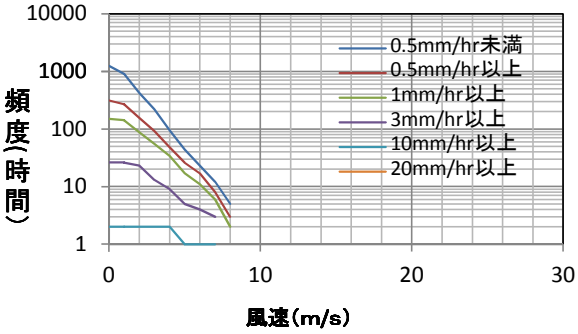
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	917	666	420	151	15
2以上3未満	397	266	179	43	4
3以上5未満	315	236	143	23	1
5以上10未満	289	223	85	3	0
10以上23未満	160	88	8	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	187
3以上5未満	140
5以上8未満	26
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **厳原（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2332.5	64.0	102.2	161.3	207.8	276.3	299.3	431.7	315.6	231.3	84.9	95.2	63.2
最大値	3054.0	154.5	152.5	274.0	333.5	437.5	481.0	854.0	465.5	362.0	158.0	216.5	193.0
最小値	1900.5	0.0	56.5	59.0	90.0	64.0	101.0	68.0	144.0	88.0	5.0	0.0	9.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.3	6.9	9.2	10.6	9.6	9.8	11	13.7	12.4	10.9	5.5	7.4	7.3
最大値	126	13	15	16	13	16	17	20	16	16	8	13	10
最小値	102	0	3	7	6	5	7	9	7	5	2	0	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2327.7	64.0	102.2	157.1	207.8	276.3	299.3	431.7	315.6	231.3	84.9	95.2	62.6
最大値	3054.0	154.5	152.5	248.0	333.5	437.5	481.0	854.0	465.5	362.0	158.0	216.5	193.0
最小値	1896.5	0.0	56.5	59.0	90.0	64.0	101.0	68.0	144.0	88.0	5.0	0.0	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.2	6.9	9.2	10.6	9.6	9.8	11	13.7	12.4	10.9	5.5	7.4	7.2
最大値	126	13	15	16	13	16	17	20	16	16	8	13	10
最小値	102	0	3	7	6	5	7	9	7	5	2	0	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.5	13.3	14.7	21.3	27.8	27.3	30.5	26.4	22.2	15.9	11.1	7.9
最大値	17.0	29.0	21.0	34.0	44.0	37.0	63.0	42.0	45.0	45.0	20.0	21.0
最小値	0.0	8.0	8.0	11.0	11.0	14.0	6.0	10.0	9.0	3.0	0.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	813.2	641.5	252.1	339.3	53.7	50.1	504.8	242.5	127.1	114.1
最大値	1068.5	801.0	444.0	449.0	109.1	78.0	826.0	290.0	191.9	153.0

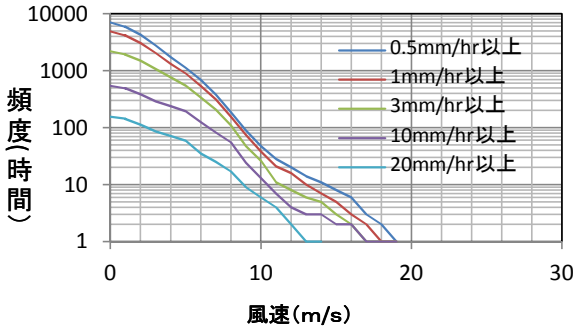
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	41.6	41.6	37.1	40.7	41.6
	日時	2003年7月23日11時	2003年7月23日11時	2010年7月10日22時	2006年7月10日14時	2003年7月23日11時
2	壁面雨量	40.7	26.2	15.1	40.5	31.0
	日時	2006年7月10日14時	2006年9月17日18時	2003年6月19日11時	2006年7月10日15時	2008年8月10日20時
3	壁面雨量	40.5	22.4	14.7	39.2	22.0
	日時	2006年7月10日15時	2006年9月17日19時	2009年8月28日4時	2010年8月11日9時	2010年8月11日11時
4	壁面雨量	39.2	22.3	11.8	38.0	21.7
	日時	2010年8月11日9時	2005年9月6日15時	2003年4月29日18時	2010年7月10日23時	2010年7月13日15時
5	壁面雨量	38.0	19.3	9.7	37.1	14.8
	日時	2010年7月10日23時	2011年8月21日3時	2003年4月8日0時	2010年7月10日22時	2003年8月28日3時
6	壁面雨量	37.1	18.4	8.5	30.5	14.8
	日時	2010年7月10日22時	2006年9月17日17時	2009年7月8日8時	2004年8月19日6時	2006年7月11日7時
7	壁面雨量	31.0	17.0	7.6	27.0	14.0
	日時	2008年8月10日20時	2005年9月6日17時	2009年3月22日0時	2004年8月19日5時	2006年8月27日15時
8	壁面雨量	30.5	16.9	7.4	26.9	13.7
	日時	2004年8月19日6時	2004年8月30日13時	2008年8月22日14時	2004年8月19日4時	2005年8月2日16時
9	壁面雨量	27.0	16.4	6.7	26.9	12.8
	日時	2004年8月19日5時	2005年9月6日13時	2006年7月10日8時	2010年9月7日8時	2009年7月15日9時
10	壁面雨量	26.9	16.4	6.6	26.7	12.5
	日時	2004年8月19日4時	2005年9月6日16時	2003年5月7日8時	2004年8月19日7時	2007年8月6日8時

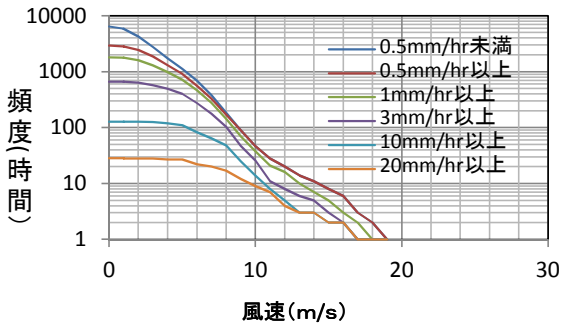
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **厳原（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

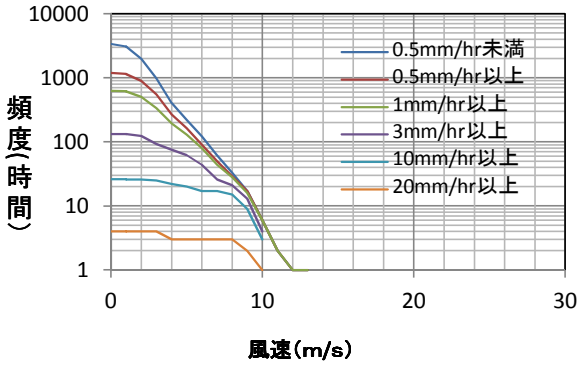
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



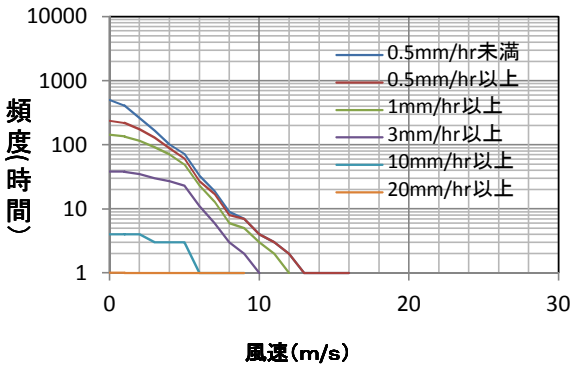
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



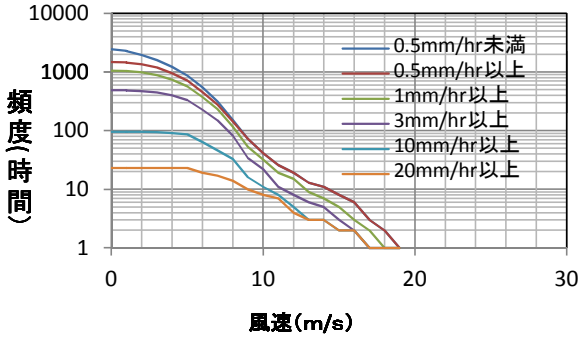
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



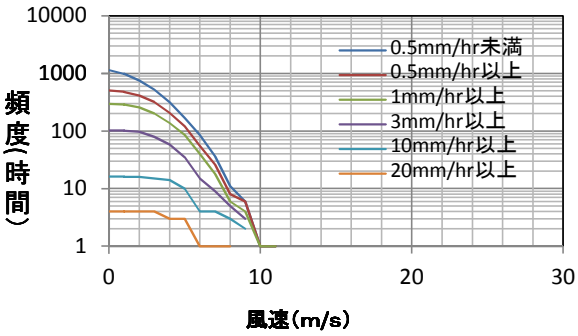
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	844	662	411	188	22
2以上3未満	366	266	194	71	5
3以上5未満	314	264	157	34	2
5以上10未満	279	240	108	16	0
10以上23未満	178	95	16	0	0
24以上	6	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	241
2以上3未満	162
3以上5未満	126
5以上8未満	21
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 平戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2128.0	53.8	104.8	158.3	178.3	192.9	322.0	335.2	236.4	229.6	109.1	114.6	93.3
最大値	2567.0	96.5	137.0	230.0	379.5	338.0	591.0	574.0	540.5	476.0	289.0	211.5	229.5
最小値	1469.0	18.0	48.5	88.0	85.5	55.0	35.0	126.5	87.5	46.5	4.0	3.0	30.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.1	8.7	9.8	10.5	9.9	10.3	12.9	14.2	11.3	10.2	6.3	8.6	10.4
最大値	138	13	15	18	13	17	22	20	19	17	10	14	17
最小値	111	4	3	8	7	5	5	8	7	6	2	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2125.0	51.5	104.8	157.7	178.3	192.9	322.0	335.2	236.4	229.6	109.1	114.6	93.2
最大値	2567.0	90.0	137.0	230.0	379.5	338.0	591.0	574.0	540.5	476.0	289.0	211.5	228.5
最小値	1469.0	18.0	48.5	88.0	85.5	55.0	35.0	126.5	87.5	46.5	4.0	3.0	30.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.3	8	9.8	10.4	9.9	10.3	12.9	14.2	11.3	10.2	6.3	8.6	10.4
最大値	136	13	15	18	13	17	22	20	19	17	10	14	17
最小値	110	4	3	8	7	5	5	8	7	6	2	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.7	12.1	15.4	17.3	17.9	23.7	23.4	21.6	22.5	15.1	12.5	8.3
最大値	11.0	26.0	21.0	32.0	25.0	40.0	32.0	42.0	43.0	33.0	29.0	13.0
最小値	4.0	7.0	11.0	11.0	9.0	7.0	11.0	10.0	5.0	2.0	2.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	884.3	669.7	313.3	273.3	103.7	126.0	472.6	288.6	163.3	123.1
最大値	1296.6	777.0	651.9	365.0	174.1	173.0	613.2	362.0	257.6	151.0

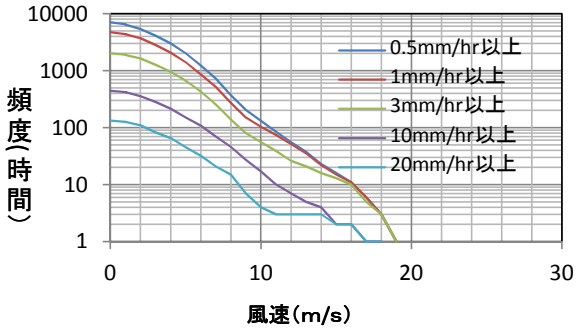
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	95.0	95.0	25.4	34.6	40.6
	日時	2006年9月17日17時	2006年9月17日17時	2006年9月17日13時	2010年8月11日10時	2004年9月16日11時
2	壁面雨量	59.2	59.2	22.1	33.1	25.3
	日時	2006年9月17日18時	2006年9月17日18時	2006年9月17日14時	2009年7月24日13時	2006年8月19日4時
3	壁面雨量	40.6	30.8	16.5	31.6	22.0
	日時	2004年9月16日11時	2006年9月17日16時	2006年9月16日5時	2011年7月7日3時	2011年8月23日10時
4	壁面雨量	34.6	30.1	15.9	28.6	20.2
	日時	2010年8月11日10時	2010年9月22日20時	2012年9月8日9時	2011年6月26日14時	2011年8月21日5時
5	壁面雨量	33.1	25.7	14.3	24.7	19.0
	日時	2009年7月24日13時	2009年11月10日18時	2003年6月19日9時	2010年8月11日11時	2011年8月23日11時
6	壁面雨量	31.6	25.4	13.5	24.1	18.6
	日時	2011年7月7日3時	2006年9月17日13時	2009年9月28日6時	2006年7月4日18時	2004年8月23日13時
7	壁面雨量	30.8	25.3	13.3	23.0	17.2
	日時	2006年9月17日16時	2006年8月19日4時	2009年7月26日8時	2009年9月28日13時	2006年8月19日5時
8	壁面雨量	30.1	22.1	12.6	22.7	16.7
	日時	2010年9月22日20時	2006年9月17日14時	2009年11月10日17時	2011年7月7日4時	2003年9月9日20時
9	壁面雨量	28.6	19.6	9.8	22.6	15.7
	日時	2011年6月26日14時	2006年8月18日12時	2009年7月26日6時	2006年7月4日17時	2004年2月28日22時
10	壁面雨量	25.7	18.6	8.3	22.0	15.6
	日時	2009年11月10日18時	2004年8月23日13時	2004年6月27日5時	2011年8月23日10時	2007年7月4日8時

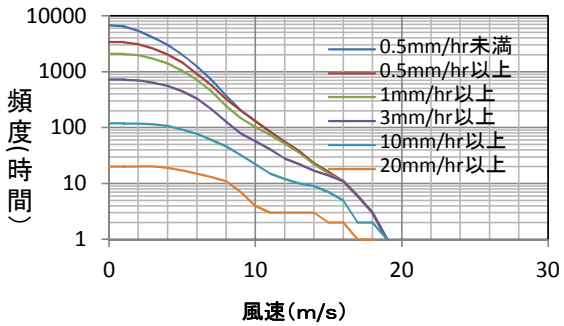
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 平戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

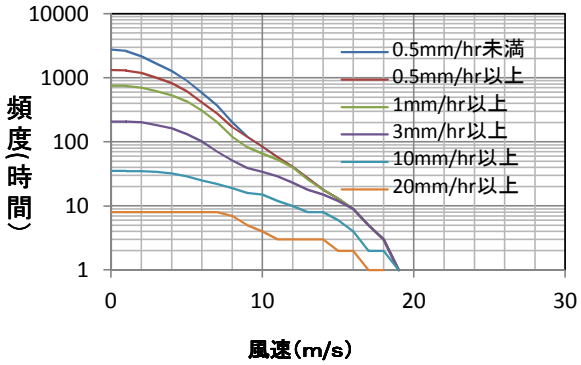
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



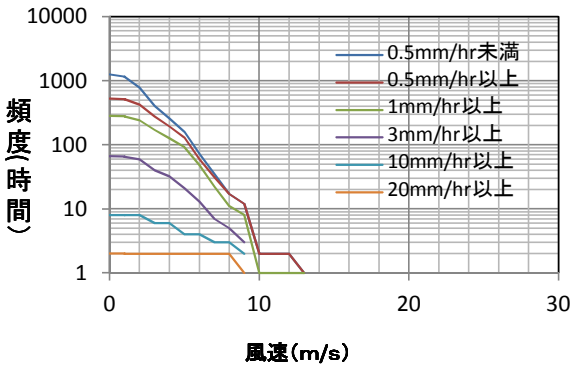
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



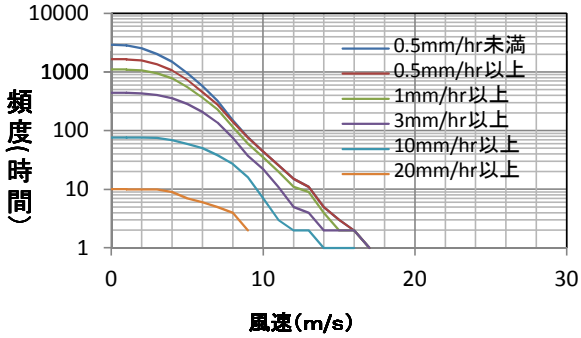
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



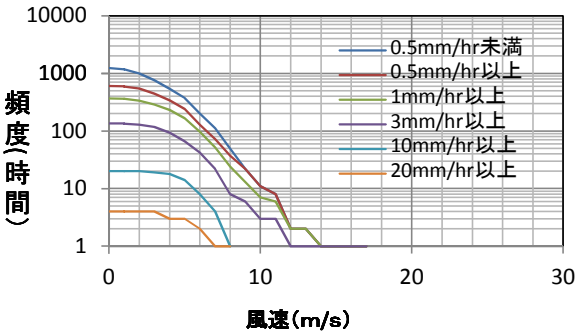
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	925	696	445	188	31
2以上3未満	400	311	195	64	7
3以上5未満	387	275	169	28	1
5以上10未満	279	234	82	5	0
10以上23未満	143	65	8	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	181
3以上5未満	118
5以上8未満	29
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1639.4	56.4	79.7	102.5	105.4	132.5	230.7	334.2	198.8	140.8	77.7	103.4	77.6
最大値	2018.0	106.0	155.0	162.0	199.5	277.5	409.0	619.5	419.0	304.5	256.5	181.5	148.0
最小値	1020.0	29.5	48.0	46.0	36.0	43.5	15.0	48.0	69.5	69.5	11.0	13.0	36.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.7	10.6	11.4	11.1	9.8	9.8	11.9	12	11.9	11.8	6	9.7	10.7
最大値	142	13	16	17	13	14	19	19	18	22	11	17	14
最小値	113	7	7	6	6	5	3	6	8	7	3	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1627.0	52.3	74.7	101.6	105.4	132.5	230.7	334.2	198.8	140.8	77.7	103.4	75.1
最大値	1994.0	101.5	129.0	157.5	199.5	277.5	409.0	619.5	419.0	304.5	256.5	181.5	138.0
最小値	1013.5	29.5	45.0	46.0	36.0	43.5	15.0	48.0	69.5	69.5	11.0	13.0	36.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.3	10	10.7	11.1	9.8	9.8	11.9	12	11.9	11.8	6	9.7	10.6
最大値	140	13	15	17	13	14	19	19	18	22	11	17	14
最小値	111	7	7	6	6	5	3	6	8	7	3	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	7.1	9.2	10.2	12.7	18.4	26.8	16.8	11.8	12.0	11.4	7.2
最大値	13.0	11.0	12.0	17.0	21.0	27.0	48.0	32.0	20.0	29.0	28.0	10.0
最小値	4.0	4.0	6.0	5.0	6.0	3.0	8.0	6.0	7.0	4.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	385.8	598.7	182.6	233.6	107.6	189.3	116.0	214.2	75.6	121.2
最大値	513.6	699.0	290.0	327.0	148.1	247.0	179.0	245.0	93.4	164.0

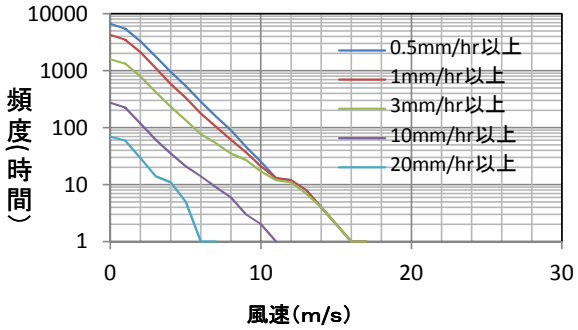
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.7	20.9	20.5	13.5	26.7
	日時	2003年8月11日16時	2009年7月26日8時	2004年9月7日10時	2006年9月17日18時	2003年8月11日16時
2	壁面雨量	20.9	16.4	14.1	10.4	14.4
	日時	2009年7月26日8時	2009年7月24日18時	2004年9月7日9時	2006年9月17日19時	2012年7月3日4時
3	壁面雨量	20.5	15.1	13.5	9.3	14.2
	日時	2004年9月7日10時	2012年11月17日6時	2006年9月17日18時	2003年9月12日19時	2009年7月1日6時
4	壁面雨量	16.4	14.4	10.4	8.4	12.3
	日時	2009年7月24日18時	2012年7月3日4時	2007年7月12日21時	2012年7月16日13時	2010年11月1日0時
5	壁面雨量	15.1	13.8	9.8	8.0	10.6
	日時	2012年11月17日6時	2009年7月26日9時	2005年9月6日13時	2012年7月13日11時	2007年8月3日3時
6	壁面雨量	14.4	13.0	9.1	7.8	9.9
	日時	2012年7月3日4時	2008年8月16日12時	2006年9月17日14時	2011年8月26日5時	2007年8月3日2時
7	壁面雨量	14.2	12.3	8.4	7.4	7.9
	日時	2009年7月1日6時	2010年11月1日0時	2012年7月16日13時	2007年10月8日2時	2009年6月22日18時
8	壁面雨量	14.1	11.8	6.7	6.6	7.8
	日時	2004年9月7日9時	2006年8月18日17時	2005年9月6日15時	2011年8月23日21時	2007年8月3日1時
9	壁面雨量	13.8	11.8	6.7	5.9	5.9
	日時	2009年7月26日9時	2010年7月14日5時	2011年10月21日18時	2003年7月18日17時	2003年7月18日17時
10	壁面雨量	13.5	11.0	6.6	5.9	5.4
	日時	2006年9月17日18時	2009年7月26日7時	2011年8月23日21時	2004年8月19日3時	2009年7月1日7時

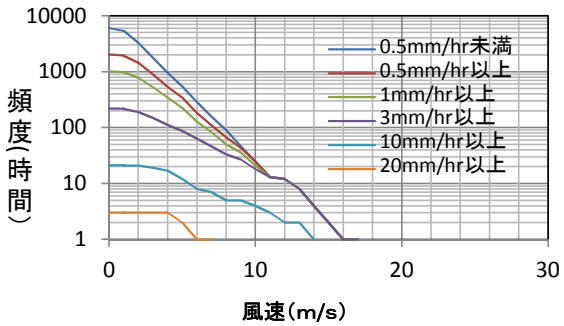
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福岡（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

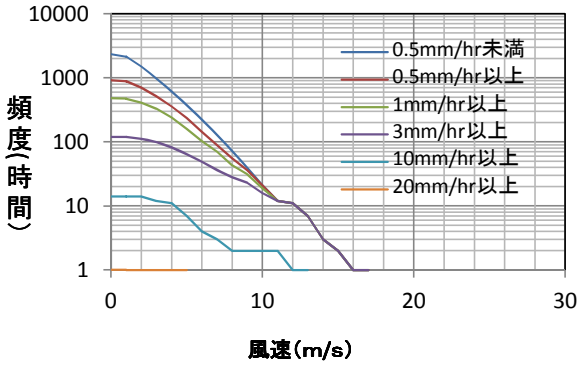
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



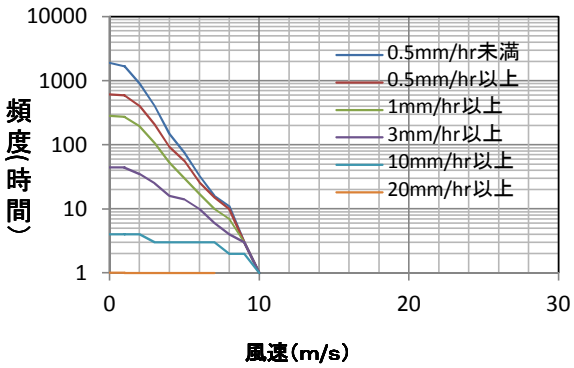
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



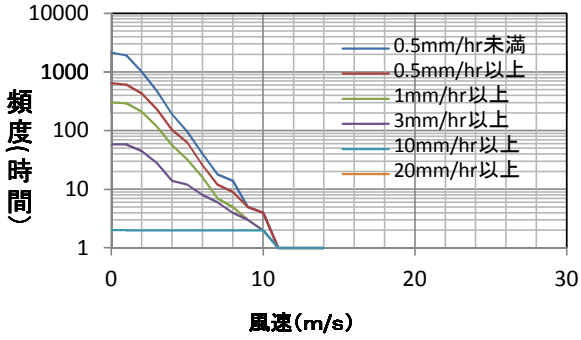
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



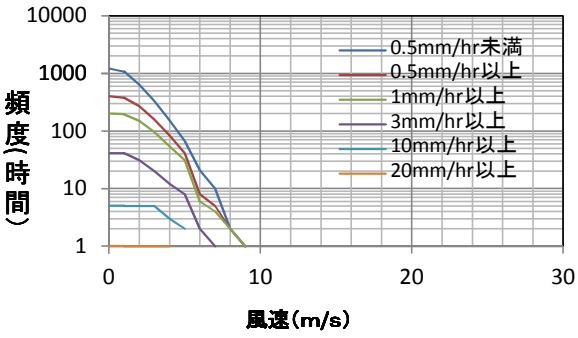
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	988	697	457	155	15
2以上3未満	402	349	154	35	1
3以上5未満	353	278	131	11	0
5以上10未満	326	206	54	2	0
10以上23未満	105	48	6	0	0
24以上	5	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	188
3以上5未満	128
5以上8未満	26
8以上15未満	5
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 飯塚（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1806.7	55.4	89.3	112.2	116.1	156.8	251.7	401.9	200.9	163.6	80.0	96.2	82.8
最大値	2317.0	74.0	154.0	193.5	234.5	329.5	414.5	744.0	370.5	330.5	235.5	197.0	143.5
最小値	1176.0	32.5	44.5	54.5	34.0	39.0	37.5	86.5	61.5	53.5	17.5	20.5	35.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134	11.8	11.7	12.1	10.6	9.8	12.2	14.1	11.1	11.5	6.4	10.7	12
最大値	160	15	16	20	17	14	18	20	15	21	10	20	16
最小値	117	10	5	7	5	3	6	7	8	6	3	5	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1772.7	41.7	78.4	109.9	116.1	156.8	251.7	401.9	200.9	163.6	80.0	96.2	75.8
最大値	2286.0	72.5	123.0	187.0	234.5	329.5	414.5	744.0	370.5	330.5	235.5	197.0	128.0
最小値	1171.5	19.0	31.5	54.5	34.0	39.0	37.5	86.5	61.5	53.5	17.5	20.5	35.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	128.9	9.4	10.2	11.5	10.6	9.8	12.2	14.1	11.1	11.5	6.4	10.7	11.4
最大値	156	12	15	20	17	14	18	20	15	21	10	20	15
最小値	111	5	4	7	5	3	6	7	8	6	3	5	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.5	7.9	9.5	11.0	16.2	20.0	26.6	17.6	14.9	12.5	9.4	7.1
最大値	7.0	12.0	12.0	20.0	30.0	41.0	47.0	34.0	41.0	31.0	23.0	18.0
最小値	3.0	5.0	6.0	6.0	5.0	4.0	11.0	7.0	7.0	4.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	393.7	611.9	126.0	177.5	96.0	151.1	149.5	263.8	96.5	135.8
最大値	587.8	737.0	299.7	249.0	157.6	215.0	186.0	330.0	175.9	161.0

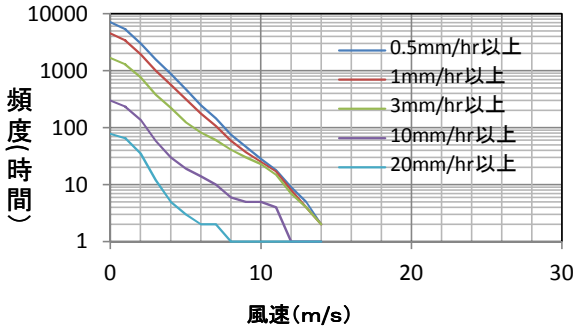
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	40.2	18.3	22.0	39.0	40.2
	日時	2003年7月19日3時	2007年8月7日16時	2006年8月26日15時	2004年9月7日11時	2003年7月19日3時
2	壁面雨量	39.0	17.2	21.6	18.6	39.0
	日時	2004年9月7日11時	2004年8月30日16時	2009年7月24日19時	2003年7月19日4時	2004年9月7日11時
3	壁面雨量	22.0	13.1	15.3	13.0	20.7
	日時	2006年8月26日15時	2004年8月30日17時	2004年8月30日11時	2012年7月14日13時	2003年7月19日2時
4	壁面雨量	21.6	13.1	12.3	11.5	17.2
	日時	2009年7月24日19時	2010年9月23日2時	2009年7月24日18時	2009年7月1日6時	2004年8月30日16時
5	壁面雨量	20.7	12.9	11.8	10.8	15.4
	日時	2003年7月19日2時	2004年9月15日16時	2004年8月30日12時	2003年7月19日5時	2011年8月26日14時
6	壁面雨量	18.6	12.1	10.8	8.5	13.1
	日時	2003年7月19日4時	2012年9月2日16時	2003年7月19日5時	2010年8月11日14時	2004年8月30日17時
7	壁面雨量	18.3	11.8	10.7	8.0	13.1
	日時	2007年8月7日16時	2004年8月30日12時	2005年9月6日11時	2006年6月30日18時	2010年9月23日2時
8	壁面雨量	17.2	11.7	10.4	8.0	13.0
	日時	2004年8月30日16時	2004年9月29日11時	2009年7月24日20時	2008年8月16日13時	2012年7月14日13時
9	壁面雨量	15.4	11.5	9.6	7.6	12.1
	日時	2011年8月26日14時	2004年9月29日10時	2010年7月14日4時	2012年7月11日18時	2012年9月2日16時
10	壁面雨量	15.3	10.7	9.4	7.0	11.5
	日時	2004年8月30日11時	2004年8月30日18時	2005年9月6日10時	2004年6月25日7時	2009年7月1日6時

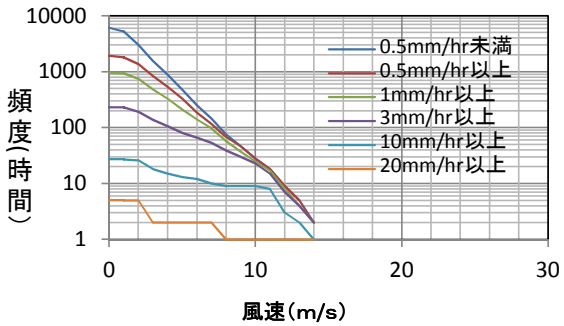
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **飯塚（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

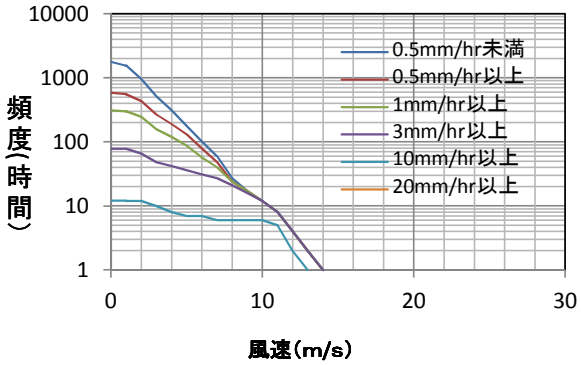
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



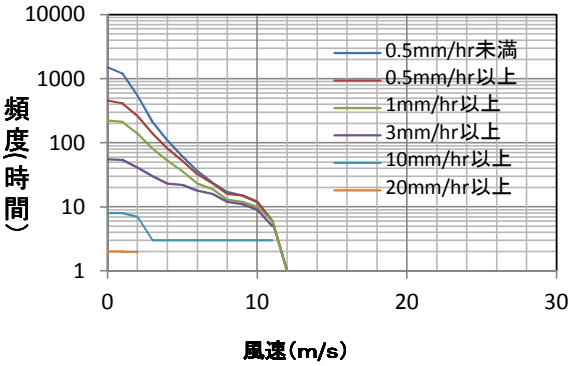
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



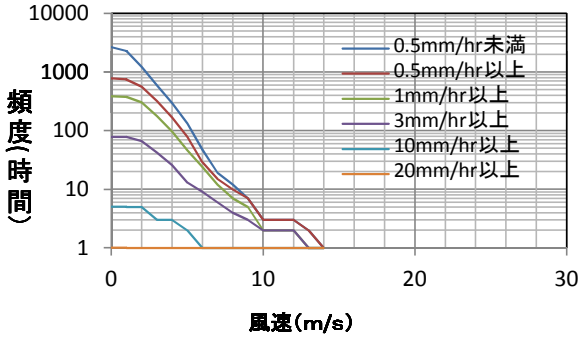
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



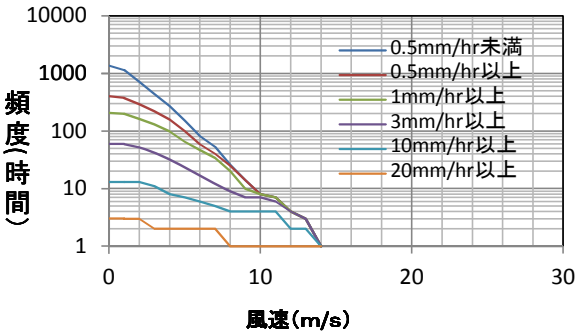
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1046	725	438	160	21
2以上3未満	444	314	174	33	2
3以上5未満	333	275	130	10	2
5以上10未満	305	224	61	7	0
10以上23未満	143	64	5	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	188
3以上5未満	139
5以上8未満	29
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐世保（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1892.7	46.8	92.8	120.4	148.2	179.9	314.0	349.4	196.9	150.8	87.8	118.7	87.1
最大値	2206.5	100.5	156.5	168.5	327.0	314.0	499.5	592.5	317.5	277.5	187.0	230.5	170.0
最小値	1264.0	17.0	48.0	59.5	62.0	65.5	26.5	76.0	103.0	72.0	0.5	13.0	26.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.4	9.2	10.1	11.3	9.9	10	14.1	13.4	11.6	10.1	5.6	8.8	10.3
最大値	140	13	14	18	14	15	19	22	16	17	8	16	17
最小値	110	5	5	7	6	5	7	8	9	6	1	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1885.4	42.2	92.4	119.6	148.2	179.9	314.0	349.4	196.9	150.8	87.8	118.7	85.6
最大値	2206.5	78.5	154.5	168.5	327.0	314.0	499.5	592.5	317.5	277.5	187.0	230.5	159.5
最小値	1253.5	17.0	48.0	59.5	62.0	65.5	26.5	76.0	103.0	72.0	0.5	13.0	26.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	8.8	9.9	11.3	9.9	10	14.1	13.4	11.6	10.1	5.6	8.8	10
最大値	138	13	13	18	14	15	19	22	16	17	8	16	16
最小値	110	5	5	7	6	5	7	8	9	6	1	3	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	9.9	11.2	14.9	18.4	22.7	25.0	17.4	14.9	13.9	14.6	8.3
最大値	8.0	22.0	19.0	25.0	29.0	46.0	40.0	28.0	21.0	29.0	46.0	14.0
最小値	2.0	5.0	7.0	7.0	8.0	4.0	8.0	10.0	9.0	1.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	758.5	607.9	175.1	147.2	253.1	254.7	271.5	205.0	223.7	154.3
最大値	1022.4	722.0	347.1	167.0	375.2	337.0	386.6	268.0	305.5	184.0

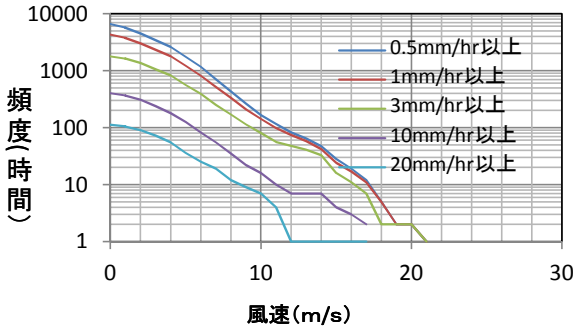
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	62.0	44.2	35.3	35.3	62.0
	日時	2009年7月25日3時	2004年8月30日12時	2012年6月24日4時	2012年6月24日4時	2009年7月25日3時
2	壁面雨量	44.2	38.6	26.5	33.9	38.6
	日時	2004年8月30日12時	2009年7月25日1時	2012年8月11日1時	2006年7月4日19時	2009年7月25日1時
3	壁面雨量	38.6	28.8	19.0	31.9	30.8
	日時	2009年7月25日1時	2005年7月9日4時	2004年9月7日8時	2012年8月11日2時	2006年7月2日1時
4	壁面雨量	35.3	27.3	15.6	27.1	23.0
	日時	2012年6月24日4時	2006年8月18日9時	2006年9月17日17時	2003年7月19日0時	2008年6月19日4時
5	壁面雨量	33.9	26.2	15.4	23.1	22.8
	日時	2006年7月4日19時	2012年11月17日5時	2004年9月7日9時	2004年6月27日6時	2007年7月4日8時
6	壁面雨量	31.9	22.1	14.2	22.5	22.5
	日時	2012年8月11日2時	2006年9月17日18時	2005年7月9日3時	2006年7月4日20時	2006年7月4日20時
7	壁面雨量	30.8	21.6	14.1	19.8	22.1
	日時	2006年7月2日1時	2004年8月30日11時	2004年6月24日12時	2003年6月19日9時	2006年9月17日18時
8	壁面雨量	28.8	20.5	12.3	18.2	21.8
	日時	2005年7月9日4時	2012年7月4日8時	2012年6月24日3時	2006年7月4日17時	2007年12月2日23時
9	壁面雨量	27.3	19.7	11.7	18.0	21.3
	日時	2006年8月18日9時	2004年8月30日13時	2007年7月6日4時	2006年6月26日0時	2003年8月11日16時
10	壁面雨量	27.1	18.4	11.3	14.4	17.4
	日時	2003年7月19日0時	2006年8月19日5時	2006年4月4日17時	2008年6月28日20時	2004年2月28日23時

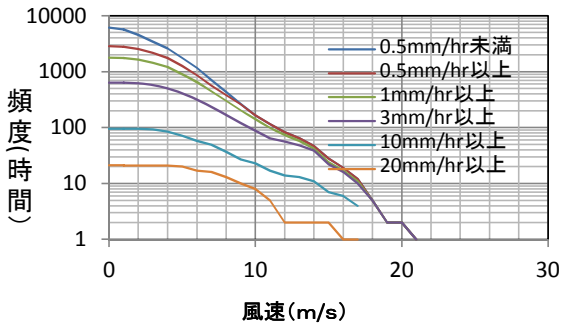
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐世保（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

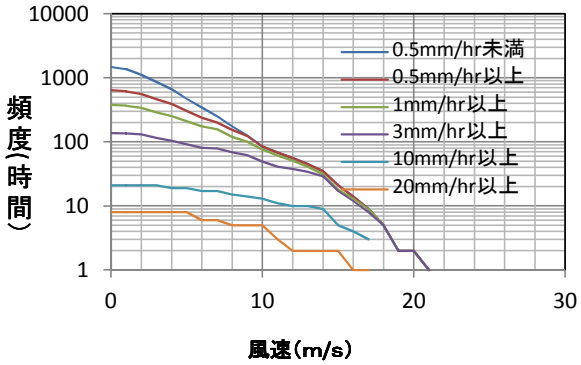
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



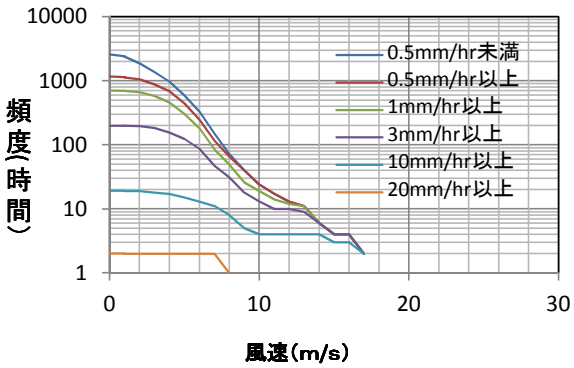
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



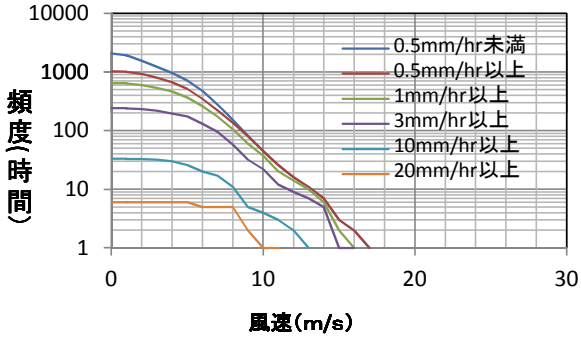
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



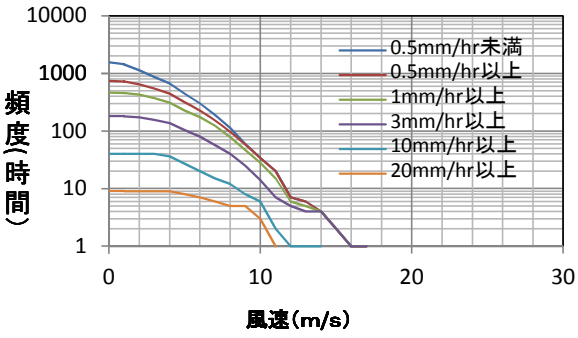
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	973	712	439	184	30
2以上3未満	378	320	196	58	3
3以上5未満	340	263	153	25	0
5以上10未満	323	208	63	4	0
10以上23未満	113	53	6	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	192
3以上5未満	121
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐賀（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1857.0	38.7	85.0	119.2	156.8	201.6	310.0	386.2	201.2	123.8	77.7	94.6	62.5
最大値	2231.5	65.0	135.0	161.0	345.0	403.0	623.5	649.0	365.5	277.0	194.0	176.0	129.0
最小値	1356.5	17.0	42.0	61.0	63.0	49.5	63.0	45.0	79.0	45.0	6.5	12.0	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.2	8.6	9.5	11.4	9.5	9.6	14	13.4	11.2	10.6	5.2	8.4	8.8
最大値	140	12	13	19	14	15	19	21	14	19	8	14	15
最小値	101	4	5	7	5	5	8	7	8	5	3	2	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1849.6	36.1	83.8	118.9	156.8	201.6	310.0	386.2	201.2	123.8	77.7	94.6	59.2
最大値	2229.5	64.0	132.0	159.0	345.0	403.0	623.5	649.0	365.5	277.0	194.0	176.0	112.0
最小値	1346.5	11.0	41.0	61.0	63.0	49.5	63.0	45.0	79.0	45.0	6.5	12.0	24.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.1	7.7	9.1	11.2	9.5	9.6	14	13.4	11.2	10.6	5.2	8.4	8.2
最大値	136	12	12	19	14	15	19	21	14	19	8	14	13
最小値	101	4	5	7	5	5	8	7	8	5	3	2	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	9.9	11.1	15.8	20.7	21.9	27.8	17.8	12.1	14.8	11.5	8.0
最大値	8.0	26.0	16.0	27.0	31.0	33.0	43.0	28.0	28.0	35.0	34.0	24.0
最小値	2.0	4.0	8.0	10.0	6.0	8.0	6.0	9.0	6.0	2.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	508.3	579.2	159.7	223.2	164.4	201.4	186.2	171.4	130.3	137.2
最大値	611.0	696.0	234.8	278.0	211.2	251.0	256.8	250.0	170.6	184.0

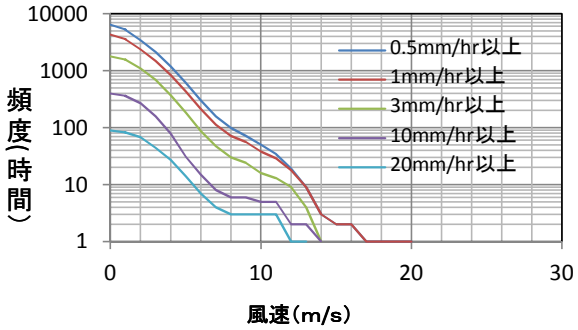
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	39.3	22.8	39.3	33.3	33.3
	日時	2005年9月6日14時	2005年9月6日13時	2005年9月6日14時	2004年9月7日10時	2004年9月7日10時
2	壁面雨量	33.3	18.1	22.8	22.1	22.1
	日時	2004年9月7日10時	2004年8月30日13時	2005年9月6日13時	2009年7月24日19時	2009年7月24日19時
3	壁面雨量	22.8	17.6	20.3	18.6	17.9
	日時	2005年9月6日13時	2009年7月26日7時	2007年8月3日17時	2012年7月13日13時	2010年7月12日6時
4	壁面雨量	22.1	15.4	20.1	16.5	16.6
	日時	2009年7月24日19時	2010年7月13日4時	2005年9月6日15時	2008年6月19日6時	2012年7月14日5時
5	壁面雨量	20.3	13.1	19.8	16.0	16.5
	日時	2007年8月3日17時	2012年11月17日6時	2004年9月7日9時	2004年7月8日0時	2008年6月19日6時
6	壁面雨量	20.1	12.7	14.9	15.2	16.0
	日時	2005年9月6日15時	2009年6月6日3時	2009年7月26日8時	2005年7月9日5時	2004年7月8日0時
7	壁面雨量	19.8	11.9	9.5	13.9	15.4
	日時	2004年9月7日9時	2008年8月16日13時	2006年9月17日14時	2006年7月4日20時	2010年7月13日4時
8	壁面雨量	18.6	10.8	8.8	13.6	13.6
	日時	2012年7月13日13時	2004年8月23日14時	2005年9月6日12時	2004年5月3日23時	2007年7月2日5時
9	壁面雨量	18.1	10.8	8.6	13.0	13.3
	日時	2004年8月30日13時	2007年7月6日18時	2004年6月24日8時	2011年10月14日17時	2008年6月19日5時
10	壁面雨量	17.9	8.8	8.6	11.6	13.0
	日時	2010年7月12日6時	2005年9月6日12時	2006年9月17日13時	2012年4月11日9時	2011年10月14日17時

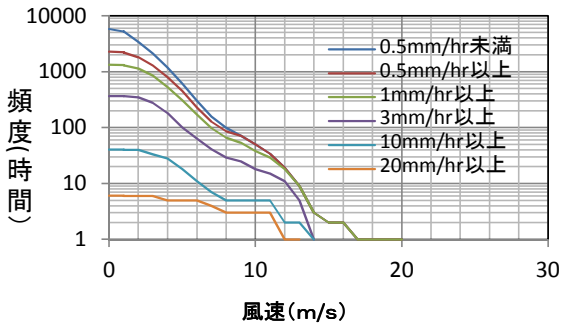
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐賀（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

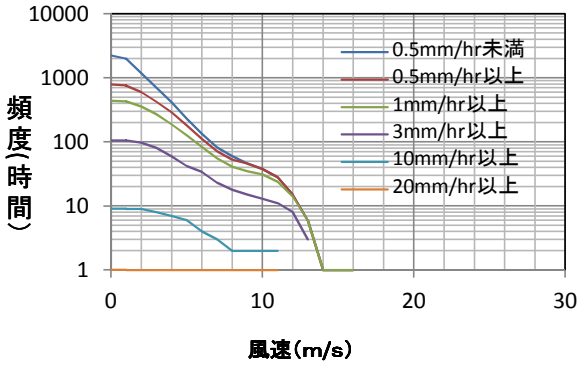
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



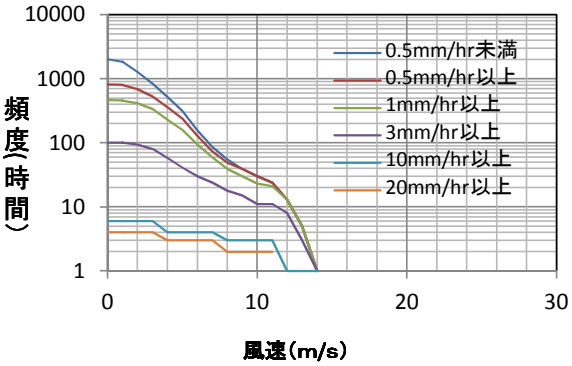
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



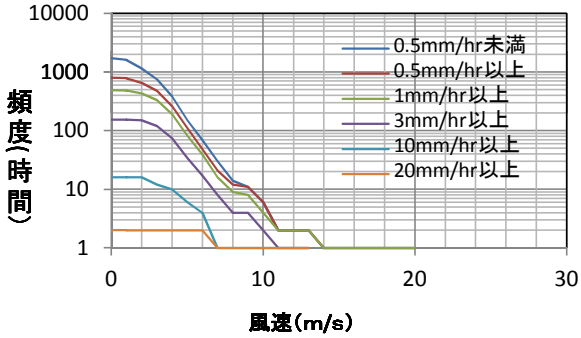
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



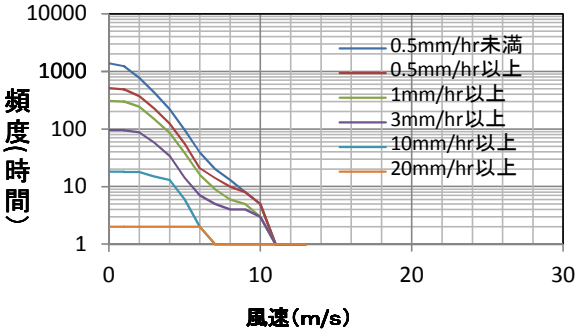
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	870	636	468	185	21
2以上3未満	375	336	202	58	3
3以上5未満	325	244	121	21	1
5以上10未満	276	209	62	5	0
10以上23未満	127	59	9	0	0
24以上	10	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	270
2以上3未満	187
3以上5未満	118
5以上8未満	19
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1820.5	49.9	91.8	108.9	114.8	148.2	317.5	415.5	192.2	154.7	71.3	84.0	72.1
最大値	2422.5	98.5	155.0	193.0	227.5	301.0	624.5	1014.5	296.0	513.5	178.5	180.5	126.0
最小値	1310.0	23.5	46.5	50.0	23.5	37.0	43.5	36.0	38.5	41.0	9.5	28.0	38.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.2	9.7	10.8	11.3	10.5	10.2	14.1	14.9	12.2	11	6.5	9.3	11.7
最大値	153	13	16	18	16	14	20	20	17	18	10	15	16
最小値	118	5	6	7	6	5	6	6	7	4	4	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1796.3	39.1	86.0	107.6	114.8	148.2	317.5	415.5	192.2	154.7	71.3	84.0	65.8
最大値	2408.5	97.5	144.5	184.0	227.5	301.0	624.5	1014.5	296.0	513.5	178.5	180.5	109.0
最小値	1255.5	3.0	38.0	49.5	23.5	37.0	43.5	36.0	38.5	41.0	9.5	28.0	34.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.8	6.7	9.7	11.1	10.5	10.2	14.1	14.9	12.2	11	6.5	9.3	10.6
最大値	145	9	14	18	16	14	20	20	17	18	10	15	15
最小値	108	3	5	7	6	5	6	6	7	4	4	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	9.4	9.6	10.8	14.5	21.9	26.0	15.6	13.1	11.2	9.9	6.7
最大値	11.0	21.0	13.0	21.0	25.0	33.0	68.0	33.0	29.0	22.0	26.0	16.0
最小値	1.0	4.0	6.0	4.0	3.0	7.0	6.0	6.0	5.0	2.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	342.7	579.5	69.2	121.3	135.4	264.9	73.0	116.5	144.0	207.8
最大値	545.6	701.0	140.4	161.0	206.4	345.0	154.9	150.0	220.8	259.0

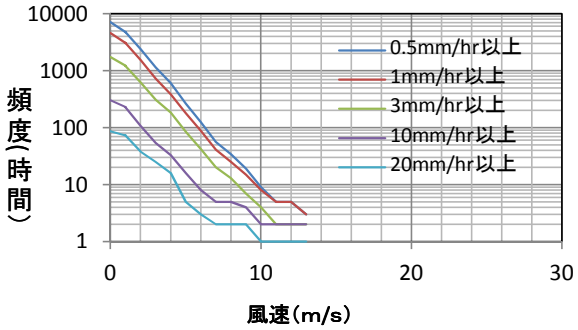
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.7	20.2	29.9	50.7	32.4
	日時	2004年9月7日11時	2007年7月6日19時	2012年7月16日16時	2004年9月7日11時	2012年8月8日15時
2	壁面雨量	32.4	12.8	25.2	32.4	20.2
	日時	2012年8月8日15時	2012年8月17日14時	2004年9月7日10時	2012年8月8日15時	2007年7月6日19時
3	壁面雨量	29.9	12.4	12.8	25.2	20.1
	日時	2012年7月16日16時	2007年8月2日18時	2012年8月17日14時	2004年9月7日10時	2012年7月1日17時
4	壁面雨量	25.2	12.0	11.7	20.1	18.3
	日時	2004年9月7日10時	2012年7月16日17時	2009年8月16日15時	2012年7月1日17時	2009年7月21日11時
5	壁面雨量	20.2	11.7	11.0	14.1	15.7
	日時	2007年7月6日19時	2004年9月13日14時	2006年8月24日16時	2012年7月13日12時	2012年7月30日14時
6	壁面雨量	20.1	10.5	10.3	13.9	15.4
	日時	2012年7月1日17時	2012年7月3日8時	2012年7月3日7時	2004年9月7日12時	2011年6月10日23時
7	壁面雨量	18.3	9.2	9.9	9.9	15.3
	日時	2009年7月21日11時	2007年8月2日19時	2008年7月30日17時	2008年7月30日17時	2012年7月11日23時
8	壁面雨量	15.7	9.0	9.6	9.6	13.6
	日時	2012年7月30日14時	2006年7月4日21時	2006年7月8日16時	2006年7月8日16時	2012年7月12日0時
9	壁面雨量	15.4	8.4	9.0	8.5	11.7
	日時	2011年6月10日23時	2006年8月18日7時	2006年7月4日21時	2007年7月12日19時	2004年9月13日14時
10	壁面雨量	15.3	7.2	8.6	7.5	11.0
	日時	2012年7月11日23時	2012年8月14日3時	2007年8月9日17時	2011年6月20日21時	2007年7月2日7時

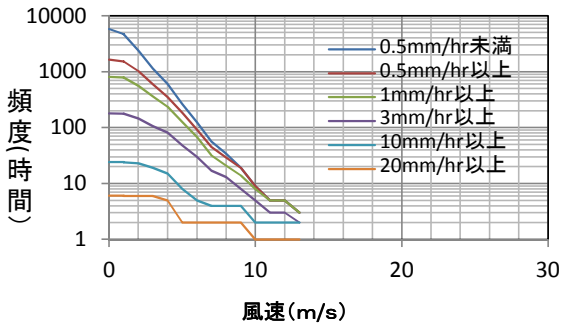
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

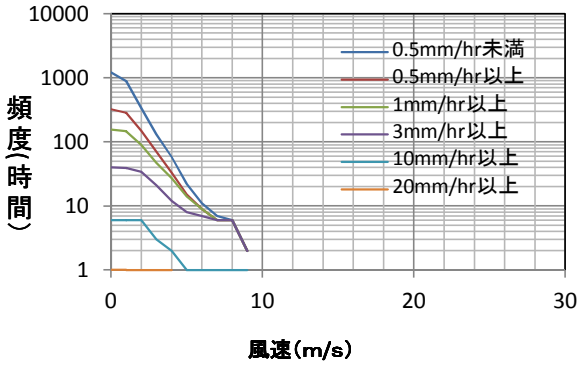
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



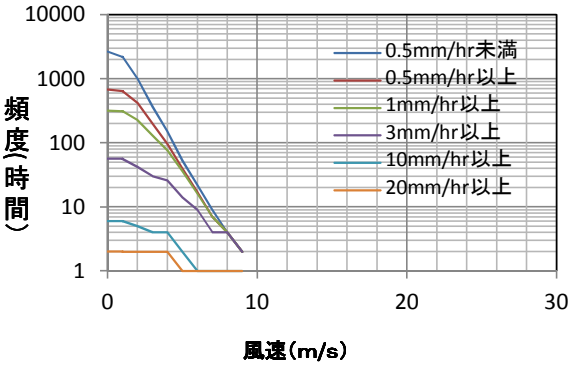
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



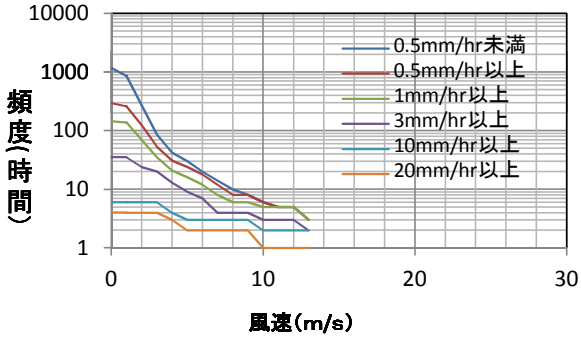
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



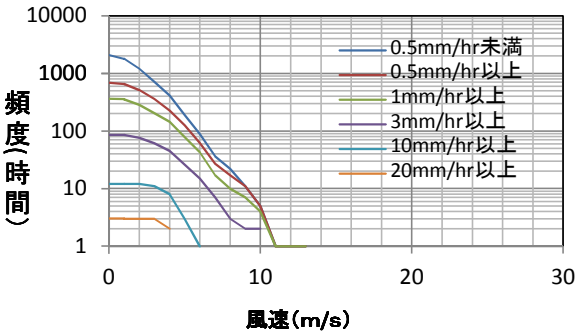
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1035	744	453	138	20
2以上3未満	399	332	180	43	6
3以上5未満	368	272	154	23	0
5以上10未満	313	216	53	1	0
10以上23未満	137	66	7	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	190
3以上5未満	130
5以上8未満	28
8以上15未満	8
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 大分（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1746.3	36.0	73.5	80.0	108.8	141.1	308.3	282.7	195.4	243.8	130.9	95.2	50.8
最大値	2263.5	103.0	147.0	133.0	235.5	251.5	630.5	598.0	423.0	505.5	519.5	209.0	102.5
最小値	1294.5	1.0	25.0	26.0	16.5	37.0	42.0	36.5	22.5	43.5	15.0	14.0	0.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.7	4.8	8.1	8.9	9.8	9.8	13.3	12.9	11.2	10.6	6.9	8.1	5.3
最大値	133	9	12	16	15	14	19	17	16	23	11	14	9
最小値	76	2	4	5	4	5	5	7	7	5	3	2	0

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1746.2	35.9	73.5	80.0	108.8	141.1	308.3	282.7	195.4	243.8	130.9	95.2	50.8
最大値	2263.5	103.0	147.0	133.0	235.5	251.5	630.5	598.0	423.0	505.5	519.5	209.0	102.5
最小値	1294.5	0.0	25.0	26.0	16.5	37.0	42.0	36.5	22.5	43.5	15.0	14.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.5	4.6	8.1	8.9	9.8	9.8	13.3	12.9	11.2	10.6	6.9	8.1	5.3
最大値	133	9	12	16	15	14	19	17	16	23	11	14	9
最小値	76	0	4	5	4	5	5	7	7	5	3	2	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.0	8.7	8.9	10.4	13.9	21.9	20.7	18.0	26.8	16.6	11.5	9.1
最大値	14.0	14.0	12.0	19.0	18.0	38.0	46.0	36.0	83.0	47.0	18.0	20.0
最小値	0.0	3.0	4.0	4.0	6.0	6.0	4.0	3.0	7.0	5.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	439.3	579.6	216.0	231.1	166.5	129.7	111.1	228.9	58.3	116.9
最大値	897.3	742.0	485.0	291.0	357.4	192.0	209.5	326.0	96.0	163.0

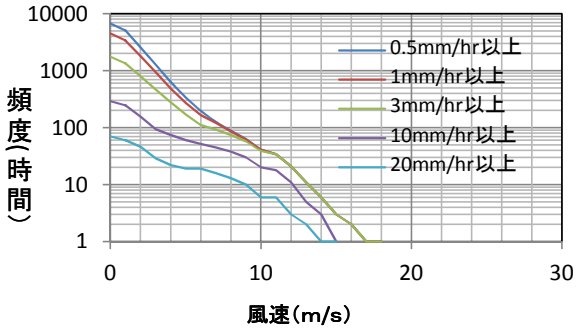
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	67.2	67.2	67.2	16.7	36.6
	日時	2007年8月2日18時	2007年8月2日18時	2007年8月2日18時	2005年9月6日17時	2004年9月29日13時
2	壁面雨量	43.8	43.8	36.3	16.3	16.3
	日時	2007年8月2日17時	2007年8月2日17時	2004年8月30日10時	2012年7月1日18時	2005年8月20日15時
3	壁面雨量	36.6	36.6	33.1	15.1	16.3
	日時	2004年9月29日13時	2004年9月29日13時	2006年8月18日5時	2004年9月7日11時	2012年7月1日18時
4	壁面雨量	36.3	33.1	29.3	13.1	13.0
	日時	2004年8月30日10時	2006年8月18日5時	2006年8月18日4時	2012年7月13日13時	2012年7月12日2時
5	壁面雨量	33.1	29.3	27.7	13.0	10.8
	日時	2006年8月18日5時	2006年8月18日4時	2005年9月6日12時	2005年9月6日13時	2003年8月7日18時
6	壁面雨量	29.3	27.4	24.2	13.0	10.2
	日時	2006年8月18日4時	2004年10月20日8時	2007年8月2日19時	2012年7月12日2時	2011年9月20日10時
7	壁面雨量	27.7	25.5	23.7	12.3	8.6
	日時	2005年9月6日12時	2004年9月29日12時	2004年8月30日11時	2004年8月30日14時	2011年9月20日7時
8	壁面雨量	27.4	23.3	22.6	11.7	5.9
	日時	2004年10月20日8時	2004年10月20日9時	2005年9月6日11時	2004年9月7日12時	2012年9月5日11時
9	壁面雨量	25.5	22.6	22.0	10.4	5.7
	日時	2004年9月29日12時	2004年10月20日5時	2005年9月6日10時	2007年7月2日13時	2011年6月12日13時
10	壁面雨量	24.2	22.6	20.0	9.4	5.6
	日時	2007年8月2日19時	2004年10月20日7時	2005年9月6日1時	2004年8月30日13時	2003年8月8日3時

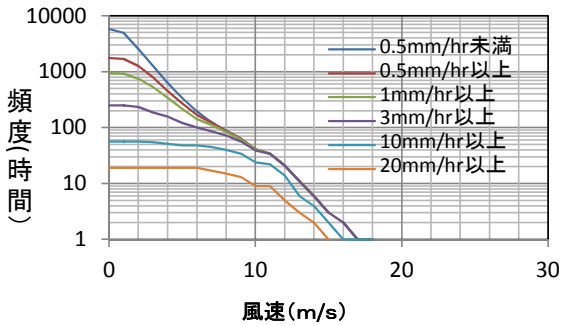
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大分（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

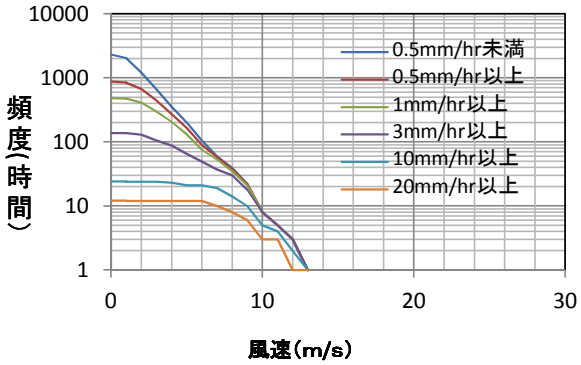
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



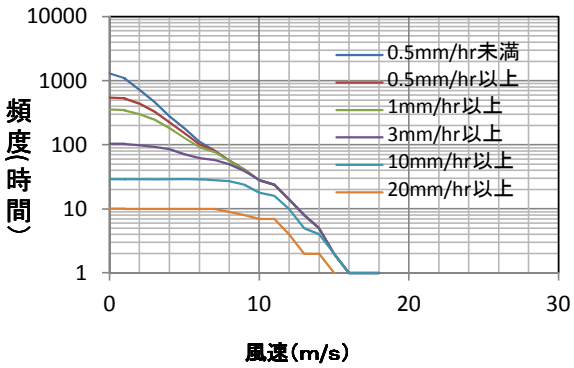
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



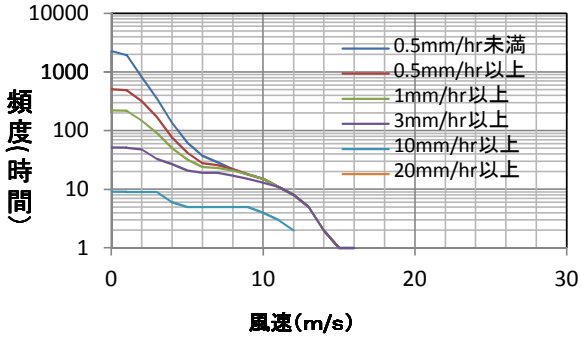
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



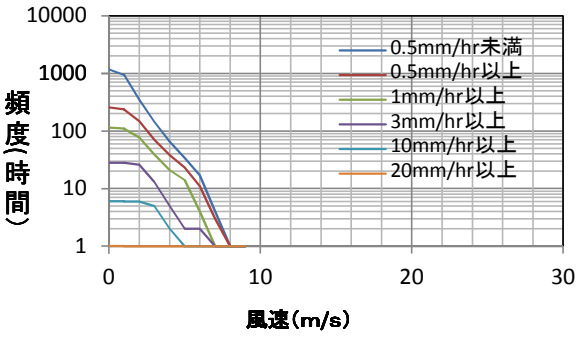
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	619	413	122	10
2以上3未満	358	298	179	30	5
3以上5未満	316	248	125	19	0
5以上10未満	264	196	61	5	0
10以上23未満	147	84	14	1	0
24以上	16	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	159
3以上5未満	100
5以上8未満	26
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長崎（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1851.1	56.5	97.7	123.2	158.3	196.7	340.9	258.1	191.5	147.9	92.9	106.2	81.5
最大値	2535.0	144.5	156.0	187.5	278.0	389.5	788.5	482.5	447.0	280.0	187.0	214.0	146.0
最小値	1373.0	8.5	35.5	61.0	81.0	52.5	54.5	82.5	74.0	51.0	13.0	27.5	29.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	9.8	10.8	11.2	9.8	10.5	13.8	12.2	11.1	9.3	5.1	9	10.9
最大値	139	17	16	18	14	16	18	16	15	17	11	14	17
最小値	106	6	5	8	7	5	7	6	7	4	2	2	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1844.0	53.4	97.1	122.5	158.3	196.7	340.9	258.1	191.5	147.9	92.9	106.2	78.8
最大値	2535.0	144.5	156.0	187.5	278.0	389.5	788.5	482.5	447.0	280.0	187.0	214.0	124.5
最小値	1360.0	6.0	35.0	61.0	81.0	52.5	54.5	82.5	74.0	51.0	13.0	27.5	29.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122	9	10.5	10.9	9.8	10.5	13.8	12.2	11.1	9.3	5.1	9	10.8
最大値	137	16	15	18	14	16	18	16	15	17	11	14	16
最小値	105	4	5	8	7	5	7	6	7	4	2	2	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.8	9.5	11.6	15.9	19.3	22.8	20.5	18.1	16.5	21.8	11.7	7.7
最大値	14.0	13.0	20.0	20.0	30.0	44.0	34.0	56.0	30.0	80.0	27.0	14.0
最小値	2.0	4.0	7.0	12.0	7.0	8.0	14.0	8.0	9.0	4.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	496.4	586.7	143.5	256.4	59.1	128.9	249.4	192.8	212.2	183.5
最大値	704.8	682.0	247.7	342.0	87.7	166.0	332.5	275.0	283.6	221.0

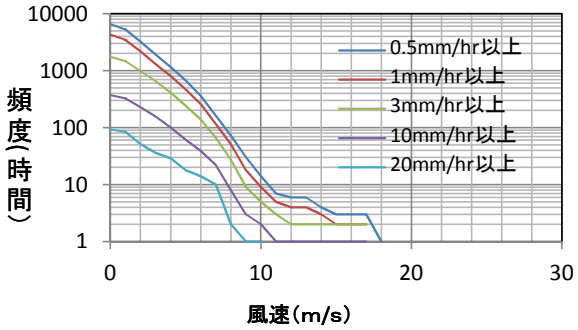
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	36.6	18.9	17.4	36.6	31.7
	日時	2004年9月7日8時	2006年8月18日8時	2006年8月31日14時	2004年9月7日8時	2004年9月7日9時
2	壁面雨量	34.6	18.7	12.7	34.6	20.8
	日時	2007年10月9日15時	2006年8月18日10時	2004年9月7日7時	2007年10月9日15時	2006年7月4日21時
3	壁面雨量	31.7	17.1	9.3	31.7	20.7
	日時	2004年9月7日9時	2006年8月18日11時	2012年6月24日4時	2004年9月7日9時	2005年7月9日10時
4	壁面雨量	21.0	16.4	8.4	21.0	17.3
	日時	2012年7月11日22時	2006年8月18日12時	2011年6月20日1時	2012年7月11日22時	2007年2月14日6時
5	壁面雨量	20.8	13.2	6.5	20.8	16.3
	日時	2006年7月4日21時	2003年8月7日16時	2004年9月7日6時	2006年7月4日21時	2004年2月29日2時
6	壁面雨量	20.7	12.9	6.3	20.7	16.0
	日時	2005年7月9日10時	2012年6月16日11時	2011年6月12日10時	2005年7月9日10時	2008年5月28日21時
7	壁面雨量	19.2	12.2	6.2	19.2	13.9
	日時	2003年9月12日18時	2006年8月18日9時	2005年8月20日17時	2003年9月12日18時	2006年7月21日4時
8	壁面雨量	18.9	11.9	5.8	16.3	13.6
	日時	2006年8月18日8時	2009年6月23日18時	2006年8月31日12時	2004年2月29日2時	2006年6月26日4時
9	壁面雨量	18.7	11.8	5.4	16.0	13.5
	日時	2006年8月18日10時	2009年9月12日12時	2009年7月11日15時	2008年5月28日21時	2010年6月20日8時
10	壁面雨量	17.4	11.3	5.2	15.3	11.2
	日時	2006年8月31日14時	2005年9月6日11時	2011年6月12日8時	2008年5月28日18時	2011年7月6日10時

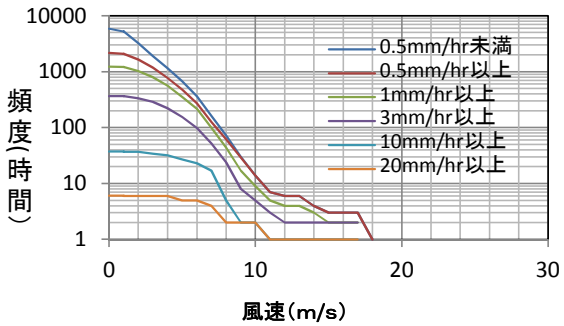
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

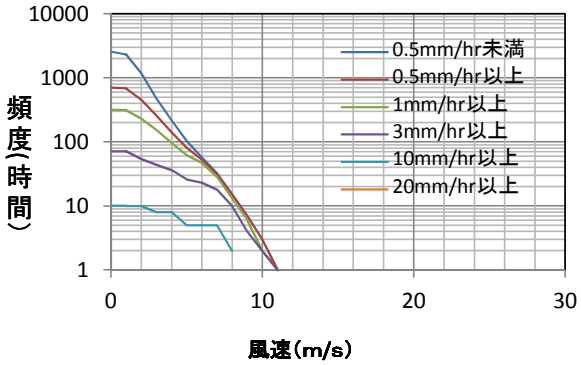
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



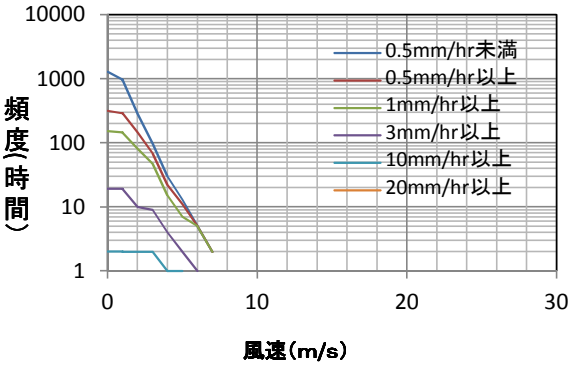
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



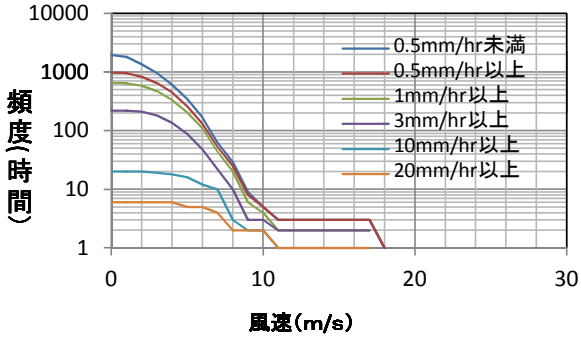
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



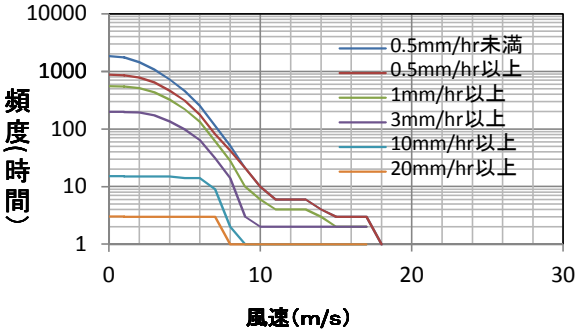
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	966	726	435	196	23
2以上3未満	427	312	205	43	3
3以上5未満	357	250	130	23	1
5以上10未満	286	213	71	3	0
10以上23未満	119	49	5	0	0
24以上	6	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	181
3以上5未満	120
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊本（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2035.1	49.6	97.3	123.1	138.9	178.5	445.4	425.0	208.6	131.3	86.2	82.8	68.7
最大値	2800.5	136.5	192.0	200.0	246.5	372.0	928.5	789.0	427.5	328.0	172.0	193.5	114.0
最小値	1324.5	2.5	39.5	50.5	67.0	59.0	92.5	95.5	58.0	30.5	11.0	29.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	7.6	9.8	10.6	10.6	10.4	15.1	13.6	12.3	10.1	6	8.2	9.5
最大値	147	10	14	17	15	14	19	19	17	21	9	13	17
最小値	107	3	4	8	7	5	8	6	8	2	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2033.0	49.0	97.1	123.1	138.9	178.5	445.4	425.0	208.6	131.3	86.2	82.8	67.4
最大値	2800.5	136.5	192.0	200.0	246.5	372.0	928.5	789.0	427.5	328.0	172.0	193.5	114.0
最小値	1320.0	2.0	39.5	50.5	67.0	59.0	92.5	95.5	58.0	30.5	11.0	29.0	28.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.9	7.2	9.6	10.5	10.6	10.4	15.1	13.6	12.3	10.1	6	8.2	9.3
最大値	145	10	14	17	15	14	19	19	17	21	9	13	16
最小値	107	2	4	8	7	5	8	6	8	2	3	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	10.8	11.8	12.5	17.2	27.4	30.5	16.2	12.5	14.2	10.4	7.8
最大値	15.0	21.0	17.0	16.0	27.0	49.0	48.0	29.0	21.0	34.0	16.0	14.0
最小値	1.0	4.0	6.0	7.0	7.0	8.0	16.0	6.0	7.0	4.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	554.9	620.0	185.2	274.1	60.0	95.5	219.1	211.2	242.3	196.9
最大値	840.4	717.0	279.9	383.0	96.7	122.0	295.6	296.0	432.4	252.0

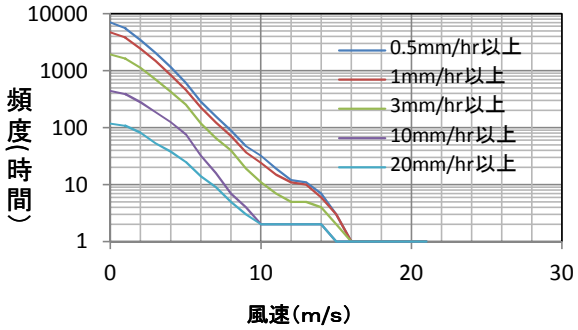
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	46.2	28.7	9.7	44.1	46.2
	日時	2006年6月26日5時	2011年8月27日16時	2004年7月10日3時	2004年9月7日10時	2006年6月26日5時
2	壁面雨量	44.1	26.4	8.0	30.3	27.3
	日時	2004年9月7日10時	2011年6月12日13時	2007年7月11日3時	2004年9月7日11時	2011年6月11日9時
3	壁面雨量	30.3	14.4	7.9	24.6	23.8
	日時	2004年9月7日11時	2006年8月18日7時	2007年7月6日6時	2008年7月17日18時	2003年7月12日12時
4	壁面雨量	28.7	12.0	7.9	22.0	22.0
	日時	2011年8月27日16時	2006年8月18日5時	2011年6月12日10時	2007年7月4日10時	2007年7月4日10時
5	壁面雨量	27.3	11.2	7.8	20.5	20.9
	日時	2011年6月11日9時	2011年6月12日9時	2010年7月19日18時	2005年9月6日14時	2006年7月21日2時
6	壁面雨量	26.4	11.1	7.0	18.5	20.9
	日時	2011年6月12日13時	2011年6月20日5時	2012年6月16日12時	2006年8月19日1時	2006年7月21日6時
7	壁面雨量	24.6	10.9	6.9	18.1	19.1
	日時	2008年7月17日18時	2004年8月30日12時	2005年9月6日13時	2012年7月14日8時	2011年6月11日8時
8	壁面雨量	23.8	10.5	6.6	17.0	18.5
	日時	2003年7月12日12時	2007年7月6日5時	2006年8月31日22時	2012年7月12日6時	2006年8月19日1時
9	壁面雨量	22.0	10.4	6.2	16.5	18.1
	日時	2007年7月4日10時	2012年6月24日6時	2006年6月27日0時	2004年5月31日5時	2012年7月14日8時
10	壁面雨量	20.9	10.3	6.2	13.8	17.0
	日時	2006年7月21日2時	2006年6月25日2時	2010年7月18日16時	2007年7月7日1時	2012年7月12日6時

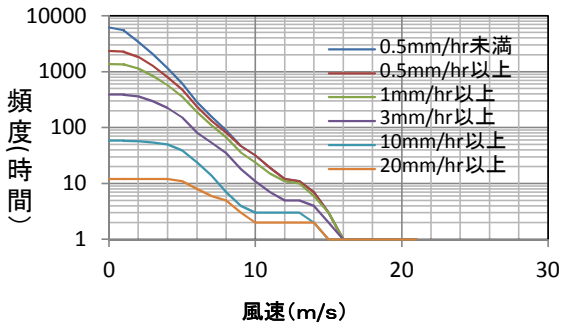
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊本（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

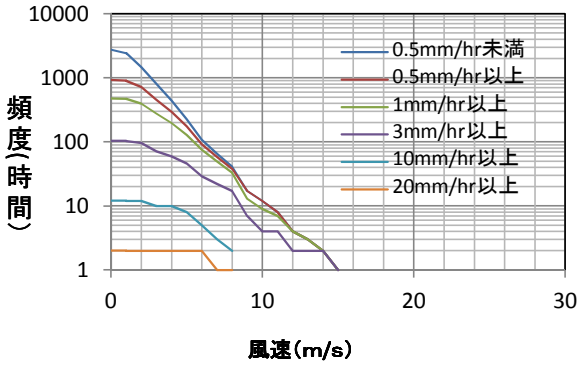
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



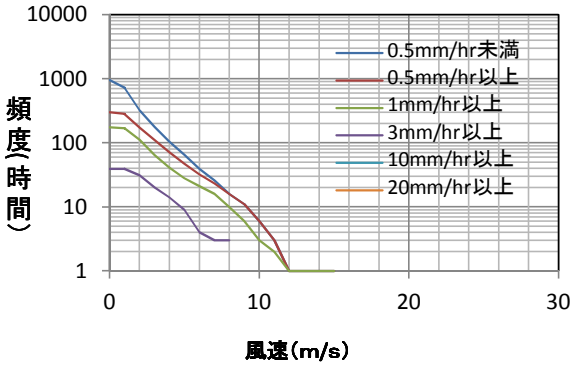
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



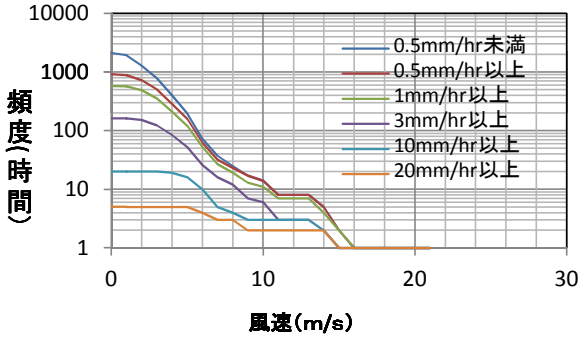
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



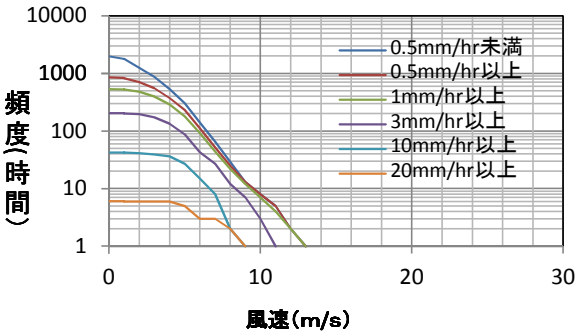
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	934	755	474	209	25
2以上3未満	411	337	220	65	6
3以上5未満	366	261	149	20	0
5以上10未満	300	241	68	5	0
10以上23未満	128	60	8	0	0
24以上	10	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	268
2以上3未満	181
3以上5未満	115
5以上8未満	27
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 阿蘇山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3380.3	79.5	161.5	206.2	231.5	295.9	655.7	742.9	361.2	286.6	132.0	132.7	94.8
最大値	4123.5	195.0	268.0	369.5	454.5	518.5	1310.0	1298.5	622.0	646.0	255.0	253.5	145.5
最小値	2674.0	3.5	54.5	85.0	85.5	83.5	241.5	204.5	144.5	53.5	21.5	32.5	48.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	154.4	9.8	11.8	12.6	12.1	12.7	16.7	18.7	16.1	13.6	9	9.7	11.6
最大値	178	15	16	21	17	19	21	25	22	21	13	16	16
最小値	136	3	5	9	8	6	11	14	11	4	5	2	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3289.0	49.3	145.8	183.3	228.5	295.9	655.7	742.9	361.2	286.6	132.0	129.2	78.8
最大値	3989.0	137.0	253.0	364.0	454.5	518.5	1310.0	1298.5	622.0	646.0	255.0	253.5	132.5
最小値	2589.5	0.0	19.5	70.5	80.5	83.5	241.5	204.5	144.5	53.5	21.5	32.5	15.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.3	4.3	8.3	9.7	11.6	12.7	16.7	18.7	16.1	13.6	9	9.5	7.1
最大値	162	9	12	19	17	19	21	25	22	21	13	16	11
最小値	113	0	2	6	8	6	11	14	11	4	5	2	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.0	17.3	19.2	18.8	24.2	37.9	38.3	23.9	20.8	15.5	13.9	11.4
最大値	20.0	30.0	33.0	30.0	48.0	62.0	59.0	44.0	61.0	39.0	29.0	15.0
最小値	0.0	9.0	12.0	9.0	9.0	17.0	14.0	9.0	9.0	3.0	6.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2150.7	978.1	259.4	132.2	431.0	216.9	1257.1	586.7	878.0	343.5
最大値	2555.6	1190.0	478.6	190.0	654.1	292.0	1498.6	774.0	1208.1	477.0

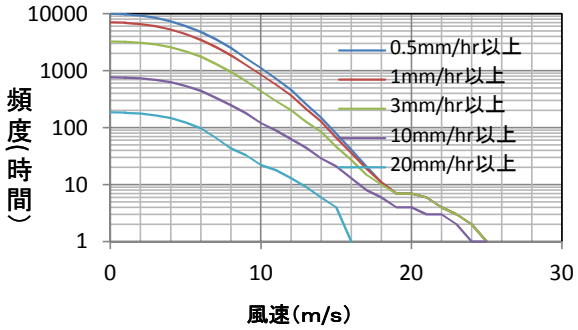
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	65.9	57.8	43.2	59.3	65.9
	日時	2011年7月4日20時	2007年8月2日19時	2006年8月18日5時	2006年7月5日0時	2011年7月4日20時
2	壁面雨量	59.3	43.2	35.2	50.2	59.3
	日時	2006年7月5日0時	2006年8月18日5時	2005年9月6日10時	2004年9月7日10時	2006年7月5日0時
3	壁面雨量	57.8	42.2	29.0	49.0	52.3
	日時	2007年8月2日19時	2007年8月2日18時	2005年9月5日21時	2005年9月6日15時	2011年6月11日8時
4	壁面雨量	52.3	40.3	27.6	41.8	46.2
	日時	2011年6月11日8時	2007年8月2日17時	2004年8月30日9時	2004年8月30日13時	2007年7月4日10時
5	壁面雨量	50.2	37.2	26.7	41.1	46.1
	日時	2004年9月7日10時	2006年8月18日3時	2006年8月18日4時	2006年7月4日23時	2012年7月12日6時
6	壁面雨量	49.0	36.0	24.5	37.4	41.1
	日時	2005年9月6日15時	2004年9月29日11時	2005年9月6日7時	2006年7月5日4時	2006年7月4日23時
7	壁面雨量	46.2	31.1	23.4	35.4	39.3
	日時	2007年7月4日10時	2007年8月2日16時	2005年9月6日9時	2010年3月20日17時	2006年7月2日5時
8	壁面雨量	46.1	29.0	22.3	35.2	38.2
	日時	2012年7月12日6時	2005年9月5日21時	2007年7月12日17時	2005年9月6日16時	2007年7月7日4時
9	壁面雨量	43.2	27.4	21.4	35.0	37.4
	日時	2006年8月18日5時	2007年8月2日15時	2006年8月18日6時	2011年6月11日6時	2006年7月5日4時
10	壁面雨量	42.2	26.7	21.0	34.4	35.4
	日時	2007年8月2日18時	2006年8月18日4時	2005年9月6日6時	2003年5月7日22時	2010年3月20日17時

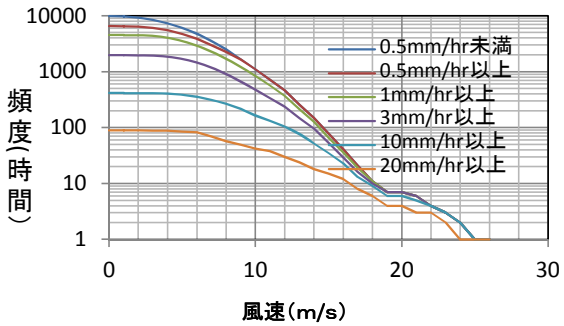
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **阿蘇山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

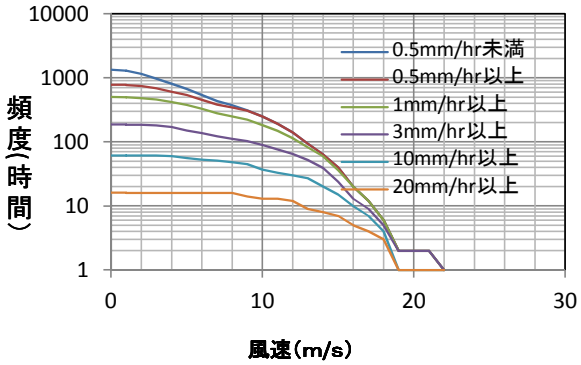
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



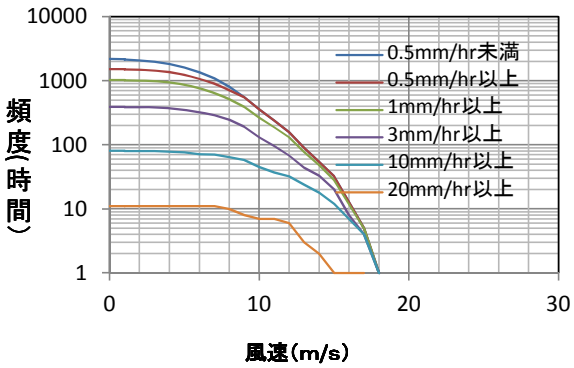
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



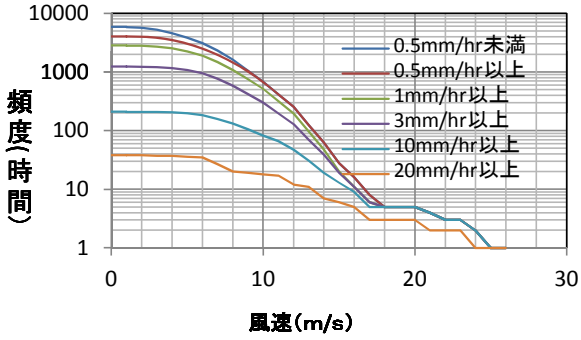
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



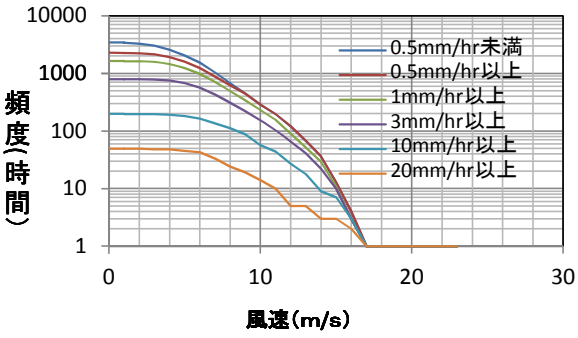
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1091	847	632	250	51
2以上3未満	466	411	261	96	2
3以上5未満	440	370	215	50	3
5以上10未満	363	318	135	22	1
10以上23未満	225	129	35	1	0
24以上	28	10	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	182
3以上5未満	142
5以上8未満	40
8以上15未満	17
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **延岡（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.9	42.0	88.3	133.5	176.5	273.9	438.2	235.0	288.8	370.0	234.5	139.0	68.5
最大値	3174.0	110.5	180.5	210.0	366.0	825.5	991.0	834.5	438.0	661.0	636.0	345.0	149.0
最小値	1622.5	0.0	16.0	19.0	17.0	105.0	125.0	28.5	93.5	111.0	8.5	23.0	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.9	4.6	8	9.1	10.3	11.6	16.9	13	14.2	13	9	8.4	5.8
最大値	148	8	13	14	18	18	23	18	22	21	14	14	10
最小値	94	0	1	5	6	6	8	6	10	7	4	2	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.6	42.0	88.1	133.5	176.5	273.9	438.2	235.0	288.6	370.0	234.5	139.0	68.5
最大値	3174.0	110.5	179.0	210.0	366.0	825.5	991.0	834.5	438.0	661.0	636.0	345.0	149.0
最小値	1621.0	0.0	16.0	19.0	17.0	105.0	125.0	28.5	93.5	111.0	8.5	23.0	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	4.6	7.9	9.1	10.3	11.6	16.9	13	14.2	13	9	8.4	5.8
最大値	148	8	13	14	18	18	23	18	22	21	14	14	10
最小値	93	0	1	5	6	6	8	6	10	7	4	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.3	11.2	15.1	15.7	22.3	24.2	17.2	20.4	29.4	25.3	16.6	12.1
最大値	14.0	18.0	32.0	29.0	46.0	43.0	64.0	31.0	65.0	64.0	29.0	25.0
最小値	0.0	5.0	3.0	3.0	12.0	12.0	5.0	9.0	9.0	2.0	8.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	742.9	716.2	248.3	199.5	339.8	183.5	157.0	135.0	143.4	327.7
最大値	1255.5	916.0	520.4	270.0	570.6	286.0	346.6	186.0	186.1	423.0

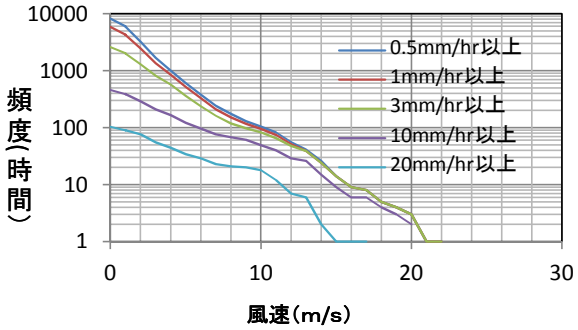
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	85.9	85.9	68.4	38.0	23.8
	日時	2004年10月20日9時	2004年10月20日9時	2007年8月2日16時	2004年9月7日10時	2004年9月16日18時
2	壁面雨量	68.4	68.4	51.6	37.8	18.0
	日時	2007年8月2日16時	2007年8月2日16時	2006年8月18日2時	2005年9月6日12時	2008年8月8日2時
3	壁面雨量	58.3	58.3	44.5	35.2	17.4
	日時	2004年10月20日7時	2004年10月20日7時	2007年8月2日15時	2004年8月30日11時	2011年10月21日6時
4	壁面雨量	55.7	55.7	43.3	28.8	14.4
	日時	2004年10月20日8時	2004年10月20日8時	2006年8月18日3時	2004年8月30日12時	2007年7月13日0時
5	壁面雨量	51.6	44.5	37.8	26.8	9.0
	日時	2006年8月18日2時	2007年8月2日15時	2005年9月6日10時	2005年9月6日11時	2011年10月29日11時
6	壁面雨量	44.5	42.5	35.4	25.2	8.1
	日時	2007年8月2日15時	2004年10月20日5時	2004年9月29日11時	2006年9月17日14時	2009年6月5日20時
7	壁面雨量	43.3	40.0	35.2	24.8	8.0
	日時	2006年8月18日3時	2004年10月20日6時	2004年8月30日11時	2012年8月28日13時	2011年11月2日10時
8	壁面雨量	42.5	36.2	33.2	20.4	7.4
	日時	2004年10月20日5時	2009年8月17日0時	2004年8月30日10時	2005年9月6日13時	2004年12月4日21時
9	壁面雨量	40.0	30.5	30.5	18.8	7.1
	日時	2004年10月20日6時	2007年8月2日14時	2007年8月2日14時	2005年9月6日14時	2011年10月29日12時
10	壁面雨量	38.0	26.8	28.8	17.1	6.8
	日時	2004年9月7日10時	2004年10月20日10時	2004年9月29日10時	2012年9月16日19時	2011年10月29日13時

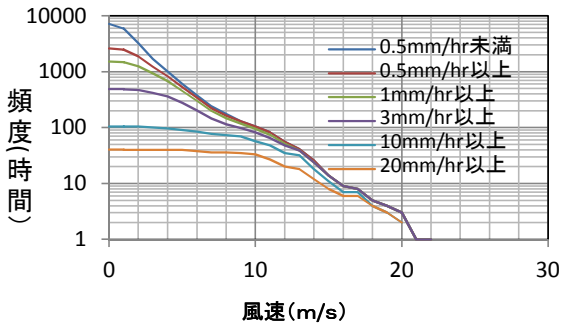
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **延岡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

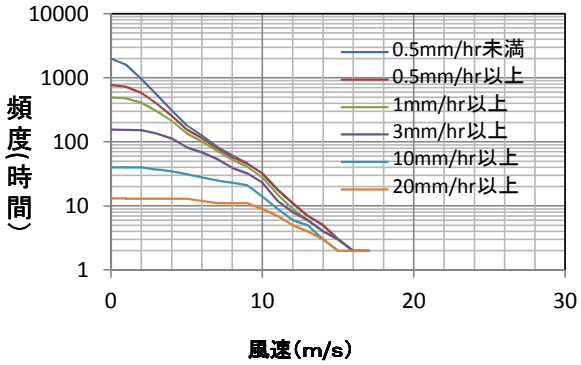
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



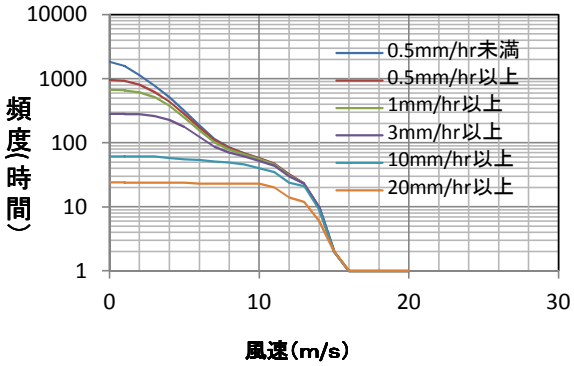
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



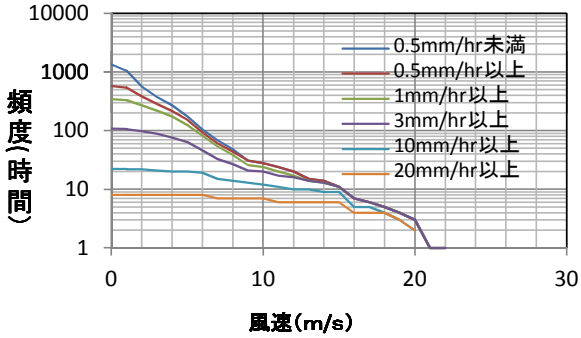
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



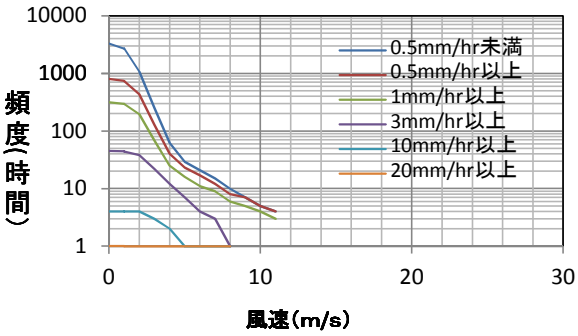
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	924	756	563	191	15
2以上3未満	410	335	211	48	5
3以上5未満	376	289	160	30	3
5以上10未満	304	255	108	12	1
10以上23未満	180	108	30	0	0
24以上	24	8	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	173
3以上5未満	109
5以上8未満	28
8以上15未満	12
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 阿久根（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2132.0	70.3	115.0	136.5	131.1	200.6	454.6	322.8	212.2	196.2	80.1	108.8	104.0
最大値	2943.5	110.5	227.0	215.0	217.0	356.0	1027.0	1133.0	352.5	491.0	232.0	245.5	162.5
最小値	1388.0	8.0	53.5	51.0	69.5	78.0	113.0	57.0	77.0	33.5	29.5	31.0	61.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134	10.8	11.4	12	10.8	10.8	16.4	12.1	12.5	9.9	6	9.7	11.6
最大値	154	15	14	15	18	18	22	18	17	17	9	16	14
最小値	118	3	6	7	7	6	10	4	7	2	2	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2123.8	67.4	114.8	135.1	131.1	200.6	454.6	322.8	212.2	196.2	80.1	108.8	100.3
最大値	2943.5	110.5	227.0	214.5	217.0	356.0	1027.0	1133.0	352.5	491.0	232.0	245.5	162.5
最小値	1387.5	8.0	53.5	51.0	69.5	78.0	113.0	57.0	77.0	33.5	29.5	31.0	61.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	10.7	11.4	11.7	10.8	10.8	16.4	12.1	12.5	9.9	6	9.7	11.6
最大値	154	15	14	15	18	18	22	18	17	17	9	16	14
最小値	118	3	6	7	7	6	10	4	7	2	2	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	9.9	11.4	12.2	19.3	25.9	26.7	16.5	19.1	13.7	11.6	8.8
最大値	10.0	16.0	17.0	17.0	33.0	49.0	87.0	28.0	39.0	26.0	16.0	14.0
最小値	3.0	5.0	5.0	9.0	7.0	8.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	849.3	689.2	291.6	242.1	304.8	341.8	353.4	224.8	211.1	116.4
最大値	1367.5	782.0	805.5	331.0	518.9	400.0	499.9	344.0	456.8	155.0

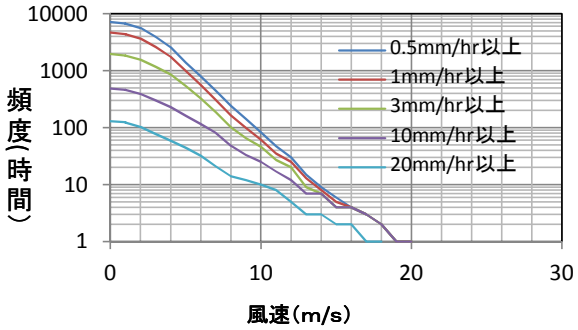
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	145.1	145.1	37.8	37.0	37.0
	日時	2004年9月29日7時	2004年9月29日7時	2005年9月6日8時	2006年7月23日5時	2006年7月23日5時
2	壁面雨量	122.2	122.2	31.1	35.4	34.3
	日時	2004年9月29日8時	2004年9月29日8時	2004年8月30日4時	2004年5月31日7時	2004年9月29日9時
3	壁面雨量	44.1	44.1	25.4	32.2	26.7
	日時	2006年7月22日7時	2006年7月22日7時	2005年9月6日7時	2004年9月7日6時	2006年7月2日7時
4	壁面雨量	37.8	37.8	24.4	32.2	26.7
	日時	2005年9月6日8時	2005年9月6日8時	2009年9月30日15時	2004年9月7日8時	2012年12月14日22時
5	壁面雨量	37.0	34.3	24.2	31.5	25.0
	日時	2006年7月23日5時	2004年9月29日9時	2004年9月7日5時	2011年7月6日4時	2011年6月27日1時
6	壁面雨量	35.4	31.1	24.2	30.0	23.1
	日時	2004年5月31日7時	2004年8月30日4時	2004年9月29日6時	2004年9月7日7時	2010年5月23日6時
7	壁面雨量	34.3	25.4	22.4	25.0	22.0
	日時	2004年9月29日9時	2005年9月6日7時	2008年9月30日23時	2011年6月27日1時	2003年8月26日7時
8	壁面雨量	32.2	24.4	20.5	24.2	22.0
	日時	2004年9月7日6時	2009年9月30日15時	2005年9月5日22時	2004年9月7日5時	2007年6月22日14時
9	壁面雨量	32.2	24.2	20.5	23.1	19.8
	日時	2004年9月7日8時	2004年9月29日6時	2005年9月6日1時	2010年5月23日6時	2004年5月15日21時
10	壁面雨量	31.5	22.0	19.8	21.9	19.8
	日時	2011年7月6日4時	2003年8月26日7時	2004年8月30日2時	2012年6月16日3時	2006年8月18日9時

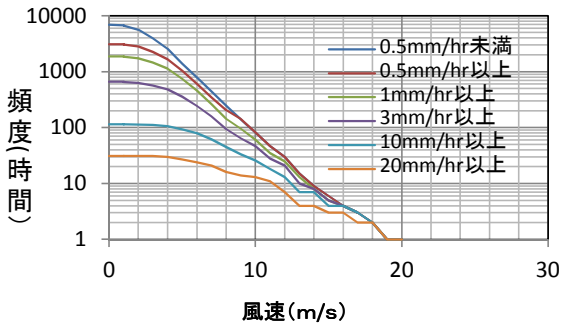
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **阿久根（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

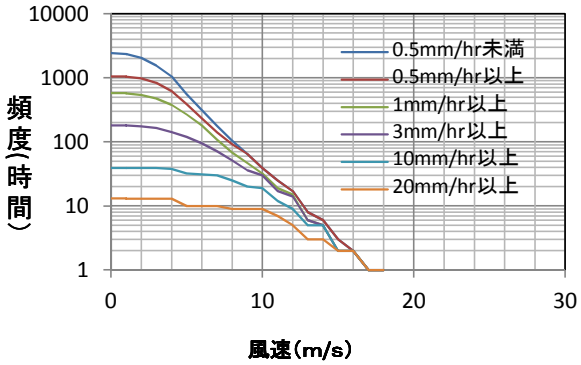
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



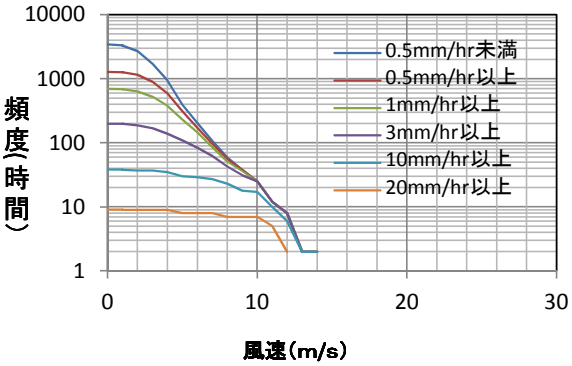
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



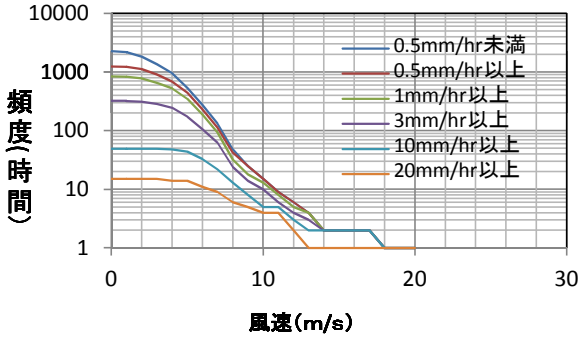
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



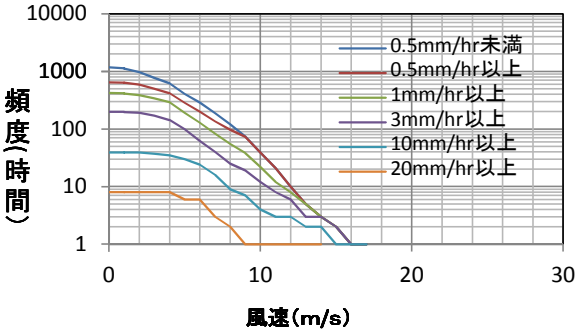
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1146	798	490	207	26
2以上3未満	437	339	190	43	4
3以上5未満	387	312	155	32	1
5以上10未満	305	208	60	12	1
10以上23未満	117	56	14	1	0
24以上	9	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	201
3以上5未満	111
5以上8未満	35
8以上15未満	9
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 人吉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2535.3	66.0	132.5	159.9	160.6	240.9	547.1	468.9	232.6	217.5	110.1	107.1	92.4
最大値	3097.5	143.0	211.5	289.5	305.0	398.0	1042.5	1182.0	435.5	471.5	301.0	215.5	153.5
最小値	1932.0	5.0	56.0	47.0	56.5	65.5	136.0	125.0	77.5	32.5	16.0	31.5	42.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	141.4	8.9	11	12.4	11.3	10.8	17.1	15.5	14.4	11.8	7.5	9.7	11
最大値	166	13	14	16	18	17	25	21	19	19	11	15	17
最小値	118	1	7	9	7	5	10	8	8	4	2	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2524.4	64.0	128.3	159.1	160.6	240.9	547.1	468.9	232.6	217.5	110.1	107.1	88.4
最大値	3065.5	143.0	211.5	287.0	305.0	398.0	1042.5	1182.0	435.5	471.5	301.0	215.5	151.5
最小値	1931.5	5.0	56.0	46.0	56.5	65.5	136.0	125.0	77.5	32.5	16.0	31.5	41.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	139.3	8	10.4	12.1	11.3	10.8	17.1	15.5	14.4	11.8	7.5	9.7	10.7
最大値	164	11	14	16	18	17	25	21	19	19	11	15	16
最小値	116	1	6	8	7	5	10	8	8	4	2	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	12.4	12.7	14.2	22.9	30.7	30.1	16.7	19.3	13.8	12.9	8.6
最大値	14.0	20.0	18.0	22.0	44.0	50.0	74.0	32.0	51.0	27.0	34.0	15.0
最小値	5.0	6.0	6.0	6.0	12.0	9.0	12.0	9.0	5.0	8.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	370.6	611.9	75.5	143.4	146.1	194.8	115.3	162.7	129.2	253.6
最大値	640.7	695.0	90.0	194.0	281.3	254.0	239.8	209.0	177.3	304.0

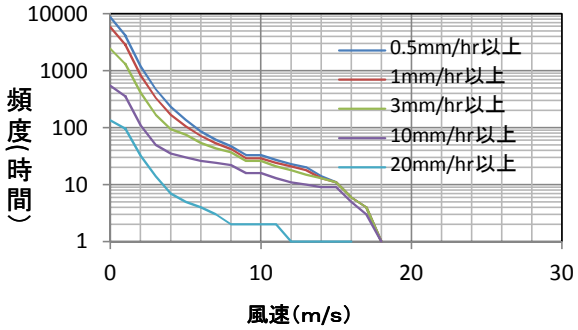
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	36.9	20.4	31.8	36.9	24.8
	日時	2005年9月6日12時	2009年7月11日15時	2004年8月30日6時	2005年9月6日12時	2008年9月6日18時
2	壁面雨量	36.6	13.4	29.0	36.6	23.1
	日時	2004年9月7日9時	2004年9月29日10時	2005年9月6日11時	2004年9月7日9時	2006年7月2日7時
3	壁面雨量	31.8	11.4	22.1	29.0	20.4
	日時	2004年8月30日6時	2009年7月25日7時	2005年9月6日10時	2005年9月6日11時	2007年8月5日13時
4	壁面雨量	29.0	8.7	20.9	27.3	16.1
	日時	2005年9月6日11時	2004年9月29日9時	2004年9月7日5時	2004年9月7日8時	2004年8月30日11時
5	壁面雨量	27.3	8.7	19.1	23.1	13.4
	日時	2004年9月7日8時	2009年7月25日14時	2004年8月30日4時	2006年7月2日7時	2004年9月29日10時
6	壁面雨量	24.8	8.2	19.1	20.9	11.4
	日時	2008年9月6日18時	2005年7月6日1時	2004年8月30日5時	2004年9月7日5時	2009年7月25日7時
7	壁面雨量	23.1	7.3	18.5	18.5	11.3
	日時	2006年7月2日7時	2003年8月8日7時	2005年9月6日7時	2004年9月7日10時	2005年7月5日2時
8	壁面雨量	22.1	6.7	15.7	16.1	10.5
	日時	2005年9月6日10時	2007年7月6日3時	2005年9月6日6時	2004年8月30日11時	2005年7月6日2時
9	壁面雨量	20.9	6.2	14.6	14.6	10.0
	日時	2004年9月7日5時	2006年5月10日17時	2004年9月7日6時	2004年9月7日6時	2010年7月25日16時
10	壁面雨量	20.4	6.1	14.5	13.1	8.7
	日時	2007年8月5日13時	2006年7月23日4時	2004年9月29日8時	2003年6月19日8時	2009年7月25日14時

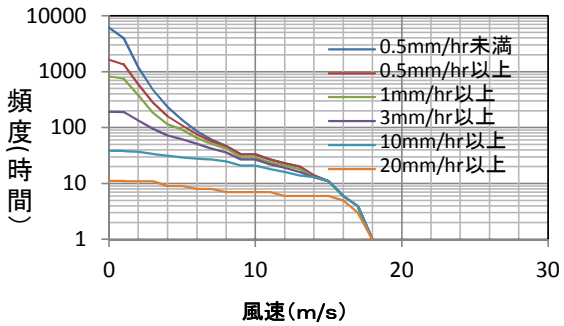
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **人吉（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

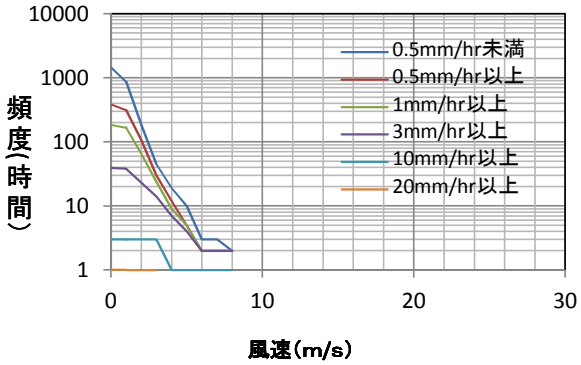
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



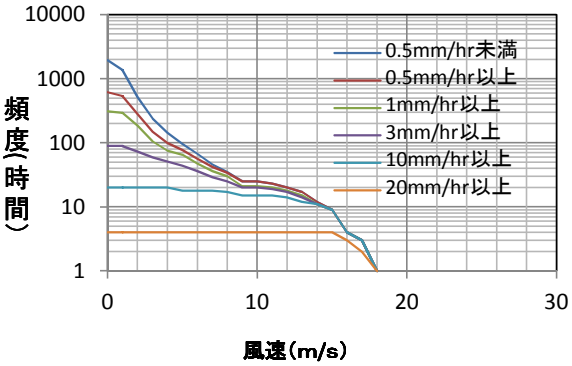
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



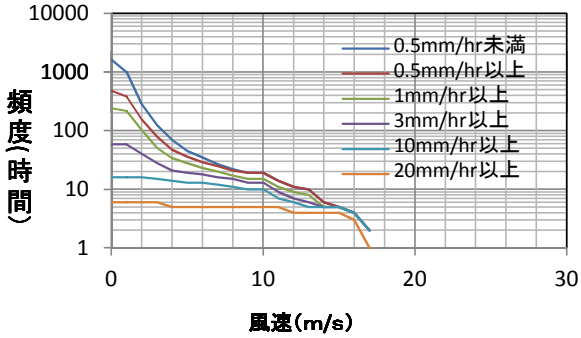
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



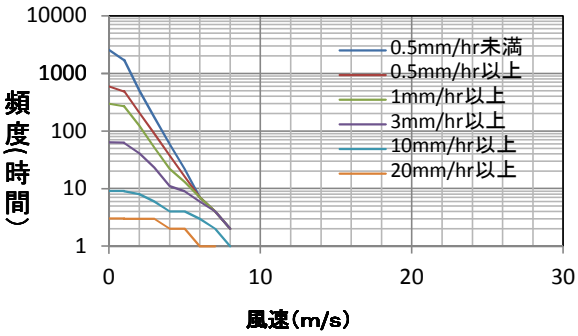
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1085	825	562	231	35
2以上3未満	458	373	199	63	4
3以上5未満	408	340	179	35	0
5以上10未満	356	257	97	12	0
10以上23未満	167	82	18	0	0
24以上	20	11	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	262
2以上3未満	182
3以上5未満	141
5以上8未満	30
8以上15未満	14
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鹿児島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2281.4	68.1	132.3	158.0	160.5	208.7	522.5	317.1	204.7	189.8	99.6	130.8	89.7
最大値	2942.0	110.0	250.0	286.5	296.0	352.0	858.0	766.5	338.0	427.5	351.0	206.5	154.5
最小値	1530.5	8.5	36.0	33.0	41.0	76.5	197.0	77.0	22.5	36.0	19.0	44.5	31.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.8	10.6	10.8	12.3	10.3	10.4	16.2	12.4	12.7	10.4	7.6	8.9	11.2
最大値	159	13	15	16	17	15	22	17	17	15	12	13	16
最小値	115	6	6	7	6	7	9	6	9	5	2	4	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2274.7	64.7	132.0	157.9	160.5	208.7	522.5	317.1	204.7	189.8	99.6	130.8	86.9
最大値	2911.0	107.5	247.0	286.5	296.0	352.0	858.0	766.5	338.0	427.5	351.0	206.5	154.5
最小値	1530.5	4.0	36.0	33.0	41.0	76.5	197.0	77.0	22.5	36.0	19.0	44.5	31.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.4	10.2	10.8	12.3	10.3	10.4	16.2	12.4	12.7	10.4	7.6	8.9	11.2
最大値	158	13	15	16	17	15	22	17	17	15	12	13	16
最小値	113	5	6	7	6	7	9	6	9	5	2	4	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	11.9	12.3	15.2	20.7	31.3	23.6	16.2	18.3	13.0	15.2	8.5
最大値	9.0	21.0	18.0	27.0	33.0	52.0	48.0	27.0	40.0	44.0	23.0	22.0
最小値	1.0	5.0	5.0	7.0	9.0	16.0	10.0	3.0	5.0	4.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	683.8	717.8	261.3	362.9	197.3	170.6	251.4	197.6	153.9	170.7
最大値	1211.4	871.0	445.5	452.0	348.3	237.0	542.0	330.0	259.2	219.0

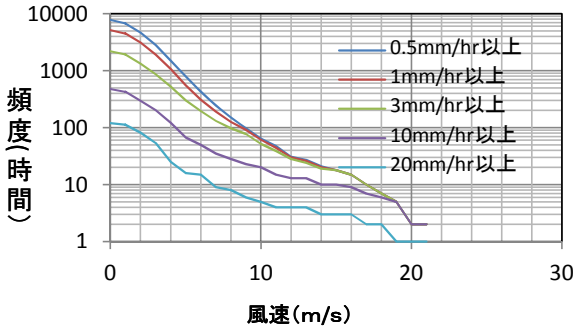
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	62.7	25.2	43.0	62.7	62.7
	日時	2004年9月7日9時	2003年8月8日5時	2004年9月29日6時	2004年9月7日9時	2004年9月7日9時
2	壁面雨量	43.0	22.7	42.8	43.0	26.5
	日時	2004年9月29日6時	2004年12月4日20時	2005年9月6日7時	2004年9月29日6時	2007年7月7日10時
3	壁面雨量	42.8	21.0	36.9	41.2	22.8
	日時	2005年9月6日7時	2010年6月22日19時	2005年9月6日6時	2004年9月7日8時	2010年6月20日16時
4	壁面雨量	41.2	18.1	30.6	30.6	22.7
	日時	2004年9月7日8時	2004年10月20日6時	2005年9月6日8時	2005年9月6日8時	2004年12月4日20時
5	壁面雨量	36.9	15.8	25.9	25.9	18.5
	日時	2005年9月6日6時	2003年11月3日6時	2004年8月30日8時	2004年8月30日8時	2010年6月20日15時
6	壁面雨量	30.6	13.9	25.2	25.1	17.7
	日時	2005年9月6日8時	2007年6月22日17時	2003年8月8日5時	2004年9月7日5時	2004年9月7日10時
7	壁面雨量	26.5	12.5	24.1	24.2	13.4
	日時	2007年7月7日10時	2005年5月5日22時	2005年7月30日13時	2004年9月29日7時	2006年7月5日18時
8	壁面雨量	25.9	11.9	21.0	23.4	12.9
	日時	2004年8月30日8時	2004年6月11日4時	2010年6月22日19時	2004年9月7日6時	2004年8月30日10時
9	壁面雨量	25.2	11.8	19.2	23.4	12.2
	日時	2003年8月8日5時	2004年10月20日5時	2007年7月14日9時	2004年9月7日7時	2008年5月29日3時
10	壁面雨量	25.1	11.8	17.1	18.0	11.9
	日時	2004年9月7日5時	2005年2月15日22時	2004年8月30日3時	2004年8月30日9時	2010年8月10日16時

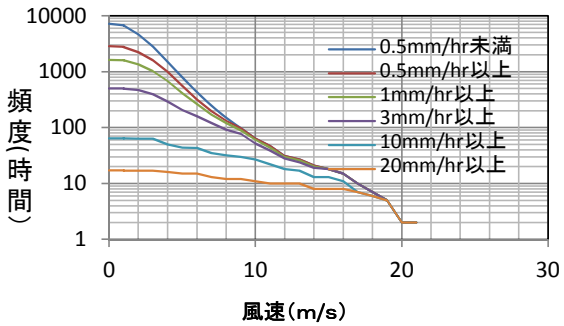
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鹿児島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

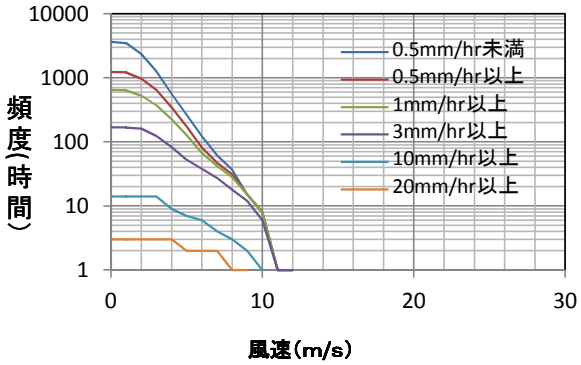
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



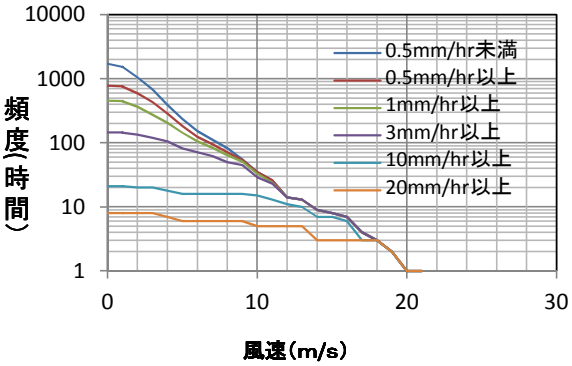
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



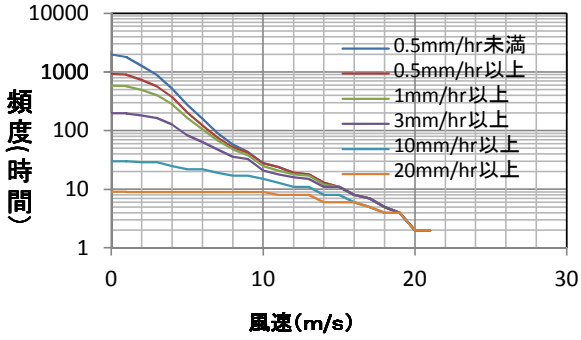
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



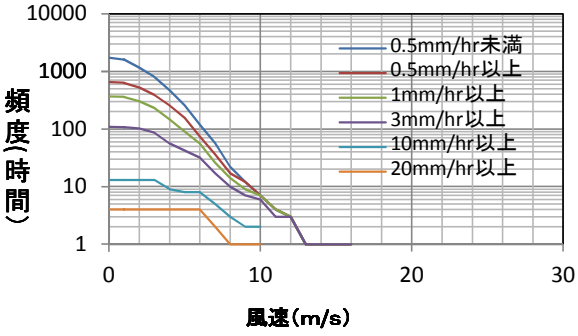
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1132	849	491	220	29
2以上3未満	422	372	222	65	0
3以上5未満	414	304	162	29	2
5以上10未満	358	242	85	6	0
10以上23未満	133	64	13	0	0
24以上	11	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	266
2以上3未満	209
3以上5未満	121
5以上8未満	30
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **都城（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2570.1	56.9	125.8	157.1	175.4	212.4	522.5	374.8	299.4	332.7	122.0	113.8	77.5
最大値	3158.5	111.0	257.0	298.5	344.0	352.0	939.5	671.5	705.5	845.5	437.5	233.5	169.5
最小値	1870.0	3.0	35.5	51.5	41.5	87.5	199.5	64.5	116.0	126.0	9.5	31.0	25.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.1	7.6	10	11.5	10.3	11.1	18.7	14.2	15.9	13.4	8.3	8.6	7.5
最大値	171	12	14	16	20	18	24	23	23	18	13	11	10
最小値	110	4	4	7	4	6	12	7	10	8	1	5	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2568.4	56.0	125.8	157.0	175.4	212.4	522.5	374.8	299.4	332.7	122.0	113.8	76.8
最大値	3153.5	104.0	256.5	298.0	344.0	352.0	939.5	671.5	705.5	845.5	437.5	233.5	169.5
最小値	1870.0	2.5	35.5	51.5	41.5	87.5	199.5	64.5	116.0	126.0	9.5	31.0	25.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.7	7.4	10	11.5	10.3	11.1	18.7	14.2	15.9	13.4	8.3	8.6	7.3
最大値	169	12	14	16	20	18	24	23	23	18	13	11	10
最小値	109	4	4	7	4	6	12	7	10	8	1	5	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	12.1	13.2	16.2	19.9	27.0	25.7	19.5	28.8	14.3	12.8	10.2
最大値	13.0	21.0	19.0	23.0	31.0	49.0	48.0	50.0	106.0	44.0	23.0	21.0
最小値	1.0	7.0	6.0	8.0	10.0	15.0	9.0	6.0	7.0	6.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	819.6	771.0	346.6	416.7	271.0	162.2	292.2	229.7	100.0	123.2
最大値	1637.2	1003.0	551.8	556.0	803.9	251.0	606.0	363.0	148.0	179.0

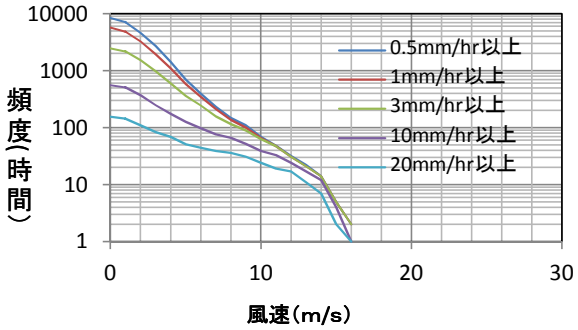
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.3	27.9	50.3	49.8	22.4
	日時	2004年8月30日5時	2004年10月20日6時	2004年8月30日5時	2004年9月29日8時	2008年8月5日14時
2	壁面雨量	49.8	20.9	46.5	46.5	14.0
	日時	2004年9月29日8時	2007年8月2日13時	2004年8月30日6時	2004年8月30日6時	2007年7月7日10時
3	壁面雨量	46.5	19.0	39.4	43.7	13.5
	日時	2004年8月30日6時	2003年8月8日8時	2004年8月30日7時	2005年9月6日10時	2006年8月18日3時
4	壁面雨量	43.7	18.9	37.2	39.4	12.4
	日時	2005年9月6日10時	2005年7月8日5時	2004年8月30日2時	2004年8月30日7時	2007年8月2日14時
5	壁面雨量	39.4	17.4	33.7	37.7	12.2
	日時	2004年8月30日7時	2003年8月8日9時	2005年9月6日6時	2012年7月22日14時	2010年6月20日23時
6	壁面雨量	37.7	16.9	32.4	33.7	12.0
	日時	2012年7月22日14時	2007年8月2日12時	2005年9月6日3時	2005年9月6日6時	2006年8月18日1時
7	壁面雨量	37.2	16.8	32.4	33.1	11.3
	日時	2004年8月30日2時	2005年9月5日5時	2005年9月6日7時	2005年9月6日11時	2006年8月18日2時
8	壁面雨量	33.7	15.4	31.8	32.4	9.6
	日時	2005年9月6日6時	2011年9月20日9時	2005年9月6日5時	2005年9月6日7時	2007年6月24日23時
9	壁面雨量	33.1	15.3	31.4	30.3	9.5
	日時	2005年9月6日11時	2008年10月1日2時	2005年9月6日1時	2004年9月7日6時	2008年5月29日4時
10	壁面雨量	32.4	15.0	29.7	27.8	8.5
	日時	2005年9月6日3時	2006年6月24日7時	2004年8月30日4時	2005年9月6日9時	2008年7月8日17時

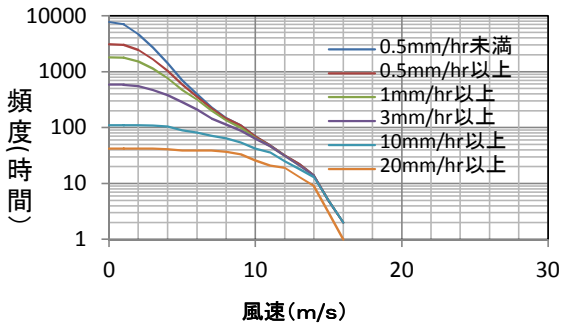
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **都城（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

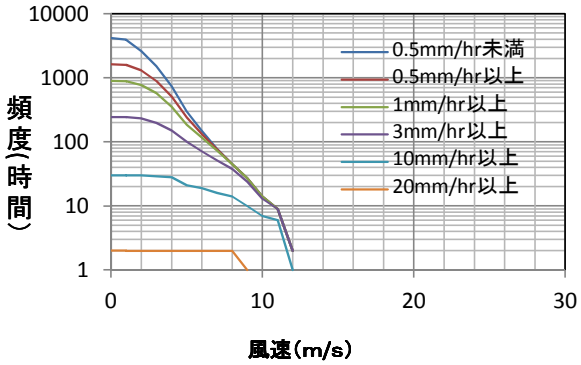
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



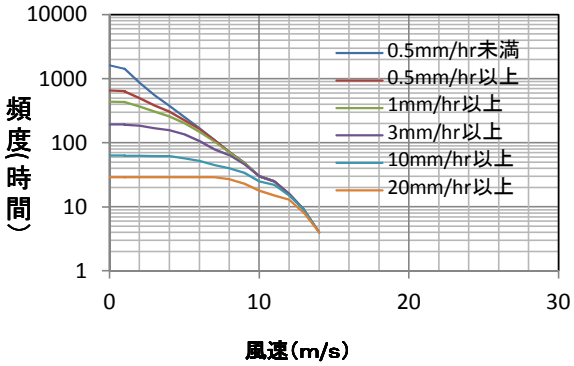
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



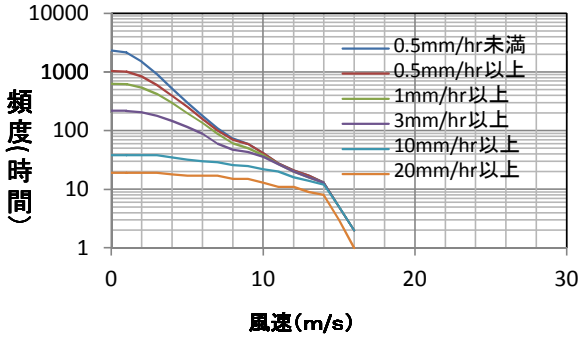
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



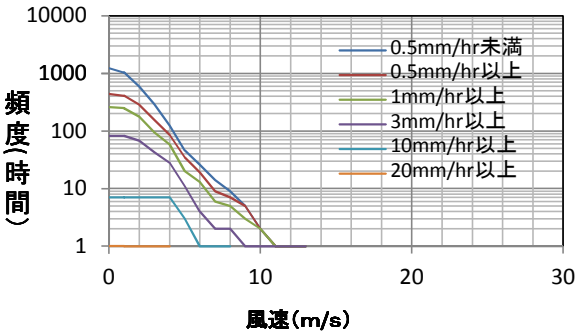
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1082	833	540	231	26
2以上3未満	459	382	249	68	4
3以上5未満	408	329	170	30	0
5以上10未満	332	235	89	7	0
10以上23未満	163	89	18	2	0
24以上	24	8	2	1	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	254
2以上3未満	185
3以上5未満	126
5以上8未満	33
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2649.3	55.1	102.4	145.1	166.6	238.2	549.9	297.9	304.9	365.4	200.2	145.5	78.4
最大値	3191.5	118.5	179.0	252.5	335.0	580.0	955.0	779.0	494.0	698.5	615.5	377.5	162.5
最小値	2219.0	3.0	14.0	32.5	21.0	96.0	248.5	31.5	183.0	77.5	12.5	54.0	17.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130	6	9.1	10.6	10.3	11.5	18.3	11.9	14.7	13.3	9.1	8.7	6.5
最大値	158	11	13	15	19	21	24	18	20	21	15	14	10
最小値	103	3	2	7	5	7	12	5	8	9	4	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2648.5	54.3	102.4	145.1	166.6	238.2	549.9	297.9	304.9	365.4	200.2	145.5	78.3
最大値	3191.5	111.0	179.0	252.5	335.0	580.0	955.0	779.0	494.0	698.5	615.5	377.5	162.5
最小値	2219.0	3.0	14.0	32.5	21.0	96.0	248.5	31.5	183.0	77.5	12.5	54.0	17.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.9	6	9.1	10.6	10.3	11.5	18.3	11.9	14.7	13.3	9.1	8.7	6.4
最大値	157	11	13	15	19	21	24	18	20	21	15	14	10
最小値	103	3	2	7	5	7	12	5	8	9	4	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.3	10.7	13.0	15.2	20.0	28.9	23.4	22.1	27.8	19.9	16.4	12.4
最大値	19.0	20.0	18.0	25.0	28.0	41.0	52.0	35.0	70.0	51.0	34.0	23.0
最小値	1.0	5.0	5.0	4.0	14.0	18.0	6.0	11.0	7.0	3.0	9.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	833.6	762.5	305.7	271.4	418.8	244.8	112.7	98.6	175.7	301.1
最大値	1331.2	967.0	490.6	346.0	696.6	363.0	315.6	160.0	204.6	390.0

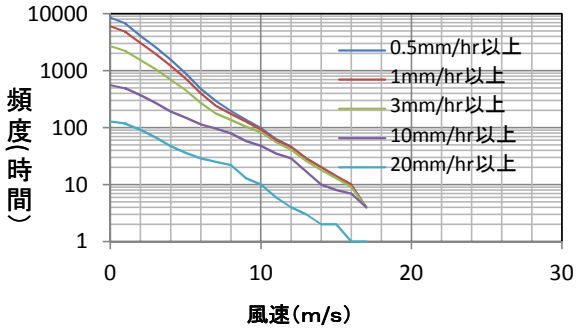
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.0	45.0	44.5	44.5	32.2
	日時	2007年8月2日14時	2007年8月2日14時	2004年8月30日9時	2004年8月30日9時	2007年8月2日15時
2	壁面雨量	44.5	36.3	37.4	29.1	20.9
	日時	2004年8月30日9時	2007年8月2日12時	2005年9月6日8時	2004年9月7日7時	2009年11月13日14時
3	壁面雨量	37.4	30.9	34.6	23.5	13.3
	日時	2005年9月6日8時	2008年9月18日14時	2004年8月30日7時	2007年7月14日13時	2007年7月3日0時
4	壁面雨量	36.3	30.5	30.9	16.2	13.0
	日時	2007年8月2日12時	2006年8月17日22時	2008年9月18日14時	2007年7月14日1時	2004年7月10日4時
5	壁面雨量	34.6	28.1	30.8	14.6	12.8
	日時	2004年8月30日7時	2006年8月17日21時	2004年8月30日8時	2005年9月6日9時	2004年12月4日21時
6	壁面雨量	32.2	28.0	28.0	13.6	12.7
	日時	2007年8月2日15時	2008年9月18日21時	2008年9月18日21時	2004年8月30日10時	2005年7月6日5時
7	壁面雨量	30.9	26.1	27.4	12.9	12.0
	日時	2008年9月18日14時	2004年10月20日3時	2005年9月6日4時	2004年9月7日6時	2006年6月27日3時
8	壁面雨量	30.8	26.0	26.1	12.7	11.7
	日時	2004年8月30日8時	2004年10月20日8時	2004年10月20日3時	2005年7月6日5時	2004年11月10日21時
9	壁面雨量	30.5	24.1	25.8	12.2	11.7
	日時	2006年8月17日22時	2007年8月2日13時	2004年10月20日4時	2004年9月29日8時	2005年7月6日4時
10	壁面雨量	29.1	22.4	25.6	12.0	11.4
	日時	2004年9月7日7時	2008年9月18日13時	2005年9月6日6時	2006年6月27日3時	2012年7月7日11時

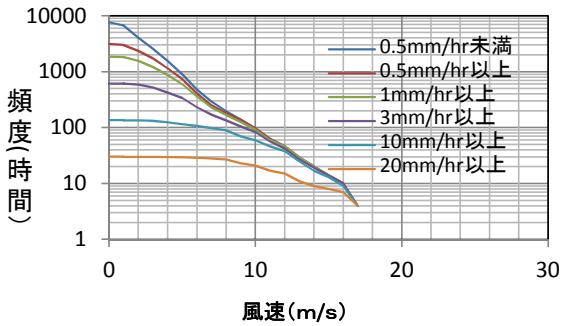
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮崎（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

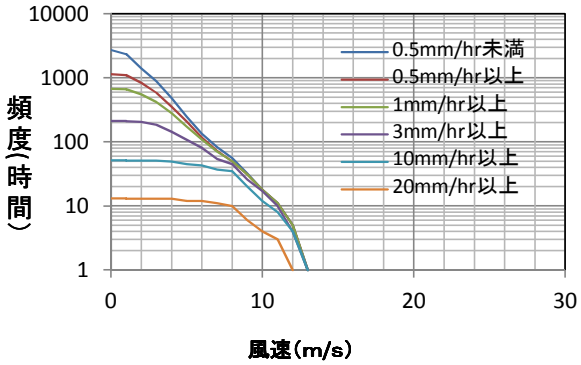
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



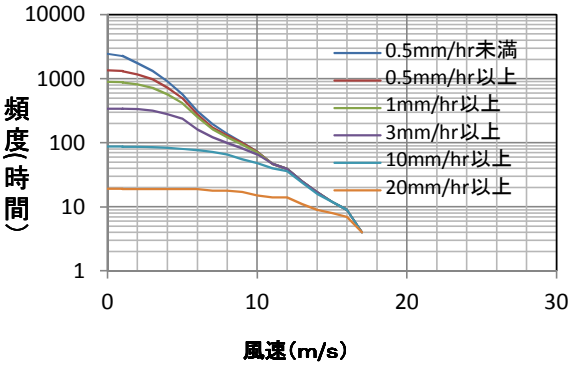
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



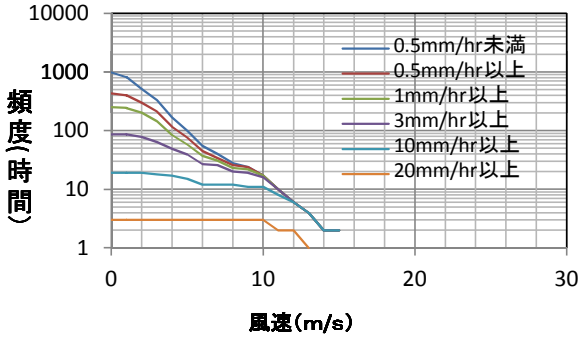
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



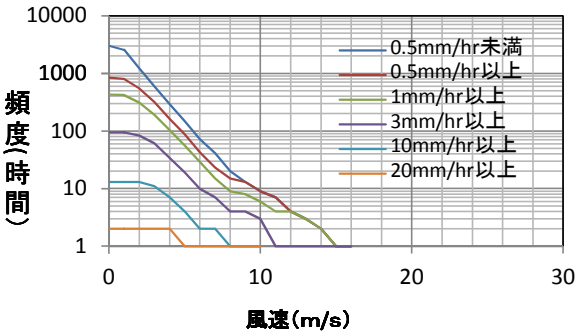
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1040	862	600	246	23
2以上3未満	437	378	239	69	7
3以上5未満	403	328	163	29	1
5以上10未満	316	248	112	14	0
10以上23未満	186	106	27	0	0
24以上	22	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	244
2以上3未満	183
3以上5未満	115
5以上8未満	33
8以上15未満	10
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **枕崎（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2241.1	93.0	119.7	192.9	148.8	193.3	514.8	259.7	172.7	184.8	104.8	145.7	111.0
最大値	2776.0	142.5	250.5	310.5	233.5	362.0	1056.5	729.0	280.0	580.0	393.0	310.5	184.5
最小値	1654.5	40.5	31.0	56.5	53.0	31.0	195.5	89.5	50.0	46.0	9.5	70.5	53.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.3	12.9	12	13.2	10.3	11.2	15.1	10.5	10.9	11	7.8	9.4	12
最大値	159	17	15	16	17	16	22	16	20	16	13	15	17
最小値	122	9	8	9	5	5	6	5	5	5	2	4	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2230.2	87.2	119.0	190.5	148.8	193.3	514.8	259.7	172.7	184.8	104.8	145.7	109.0
最大値	2756.0	138.5	250.5	310.5	233.5	362.0	1056.5	729.0	280.0	580.0	393.0	310.5	166.0
最小値	1647.5	25.0	30.5	56.5	53.0	31.0	195.5	89.5	50.0	46.0	9.5	70.5	53.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.9	12.7	11.8	13.2	10.3	11.2	15.1	10.5	10.9	11	7.8	9.4	12
最大値	158	17	15	16	17	16	22	16	20	16	13	15	17
最小値	121	9	8	9	5	5	6	5	5	5	2	4	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.0	9.9	14.2	14.6	17.7	34.2	23.4	18.2	18.0	11.5	16.0	9.7
最大値	11.0	21.0	20.0	26.0	36.0	53.0	52.0	53.0	59.0	30.0	35.0	22.0
最小値	2.0	3.0	5.0	8.0	6.0	18.0	10.0	6.0	5.0	2.0	10.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1190.8	734.9	394.8	352.6	415.4	216.7	391.9	167.4	285.8	147.7
最大値	1681.9	874.0	662.1	394.0	678.1	343.0	673.2	280.0	563.2	224.0

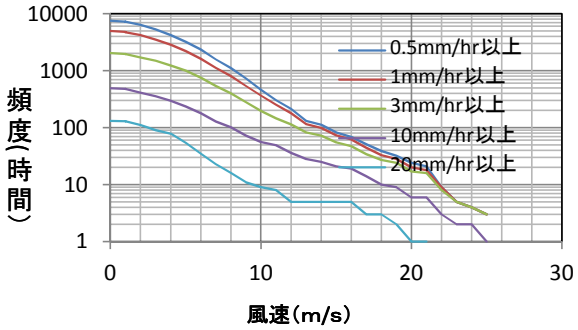
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.7	39.6	56.7	47.1	50.4
	日時	2005年9月6日4時	2009年3月22日8時	2005年9月6日4時	2004年9月29日5時	2007年8月2日16時
2	壁面雨量	53.5	34.6	53.5	45.8	39.6
	日時	2005年9月6日5時	2004年10月20日6時	2005年9月6日5時	2004年8月30日6時	2009年3月22日8時
3	壁面雨量	50.4	34.1	45.8	42.7	31.9
	日時	2007年8月2日16時	2007年7月3日21時	2004年8月30日6時	2004年8月30日7時	2010年6月19日5時
4	壁面雨量	47.1	32.2	42.3	35.9	30.6
	日時	2004年9月29日5時	2008年9月15日12時	2007年7月14日11時	2009年3月22日5時	2007年6月15日5時
5	壁面雨量	45.8	29.6	41.4	34.3	30.2
	日時	2004年8月30日6時	2007年7月3日11時	2004年8月30日0時	2005年5月5日20時	2007年8月2日17時
6	壁面雨量	42.7	26.4	34.3	28.7	29.6
	日時	2004年8月30日7時	2008年9月18日14時	2005年5月5日20時	2004年9月7日5時	2007年7月3日11時
7	壁面雨量	42.3	26.3	27.4	28.5	28.1
	日時	2007年7月14日11時	2007年8月2日15時	2008年4月9日16時	2010年12月2日17時	2004年4月27日2時
8	壁面雨量	41.4	26.0	27.2	28.5	27.5
	日時	2004年8月30日0時	2007年7月14日12時	2004年8月29日23時	2012年6月15日17時	2003年3月1日7時
9	壁面雨量	39.6	25.5	27.1	27.4	27.0
	日時	2009年3月22日8時	2004年10月26日7時	2009年11月10日11時	2007年6月22日17時	2012年4月11日10時
10	壁面雨量	35.9	24.9	26.7	27.4	26.3
	日時	2009年3月22日5時	2006年7月3日3時	2004年8月30日1時	2008年4月9日16時	2007年8月2日15時

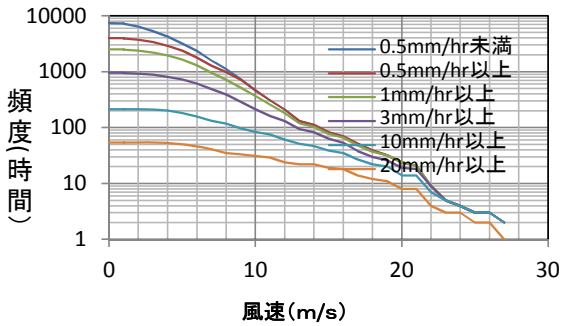
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **枕崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

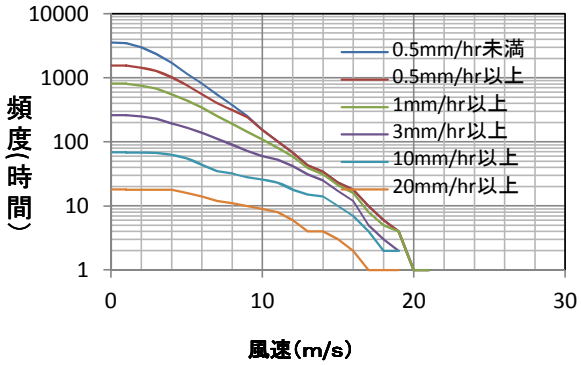
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



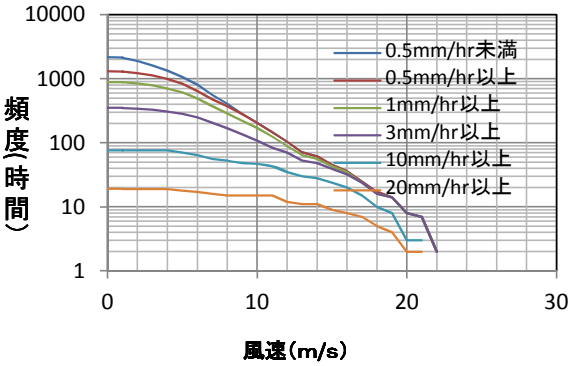
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



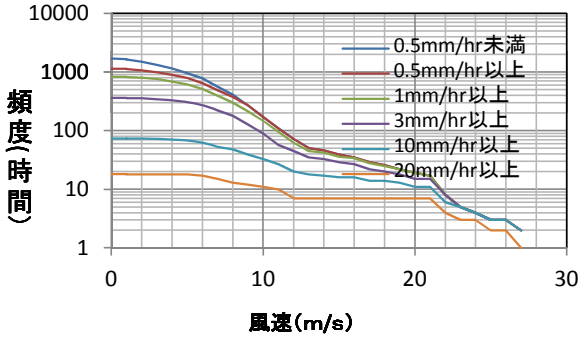
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



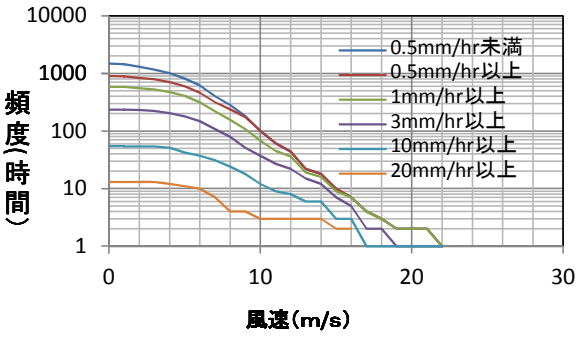
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1159	900	542	235	34
2以上3未満	449	357	205	55	7
3以上5未満	397	326	147	33	2
5以上10未満	333	217	73	6	0
10以上23未満	122	54	9	0	0
24以上	11	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	266
2以上3未満	212
3以上5未満	127
5以上8未満	26
8以上15未満	11
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 油津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2694.2	72.5	143.0	189.5	214.6	268.9	544.2	245.0	255.2	282.7	217.9	167.1	93.9
最大値	3383.5	185.0	201.5	313.0	465.0	502.0	1025.0	631.0	429.0	658.0	479.5	350.0	181.5
最小値	2083.5	4.0	46.5	35.5	51.5	131.5	240.5	32.0	93.5	74.0	20.0	44.5	21.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.5	6.4	10.4	11.7	11.3	12	18.8	12.5	15.7	13.2	10.1	9.8	6.6
最大値	165	12	14	15	20	16	26	19	24	20	15	15	10
最小値	114	2	3	8	7	8	12	5	11	8	4	7	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2694.2	72.5	143.0	189.5	214.6	268.9	544.2	245.0	255.2	282.7	217.9	167.1	93.9
最大値	3383.5	185.0	201.5	313.0	465.0	502.0	1025.0	631.0	429.0	658.0	479.5	350.0	181.5
最小値	2083.5	4.0	46.5	35.5	51.5	131.5	240.5	32.0	93.5	74.0	20.0	44.5	21.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.5	6.4	10.4	11.7	11.3	12	18.8	12.5	15.7	13.2	10.1	9.8	6.6
最大値	165	12	14	15	20	16	26	19	24	20	15	15	10
最小値	114	2	3	8	7	8	12	5	11	8	4	7	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.1	14.0	15.5	17.8	22.0	27.4	17.8	17.1	21.4	20.8	16.5	13.4
最大値	23.0	20.0	22.0	27.0	31.0	41.0	49.0	29.0	51.0	44.0	32.0	23.0
最小値	2.0	8.0	4.0	7.0	15.0	17.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1333.4	831.5	483.8	364.6	496.4	209.0	384.9	158.2	371.3	337.8
最大値	2144.3	1093.0	904.2	535.0	815.9	380.0	836.0	233.0	544.6	557.0

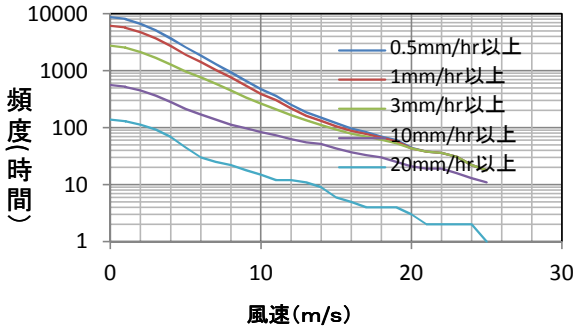
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	121.6	98.6	98.6	121.6	45.4
	日時	2007年7月14日14時	2008年9月18日13時	2008年9月18日13時	2007年7月14日14時	2007年7月14日15時
2	壁面雨量	98.6	70.1	47.5	56.4	44.4
	日時	2008年9月18日13時	2008年9月18日12時	2004年8月30日6時	2004年8月30日9時	2004年8月30日11時
3	壁面雨量	70.1	49.2	41.7	47.5	43.7
	日時	2008年9月18日12時	2004年6月11日6時	2005年9月6日7時	2004年8月30日6時	2004年8月30日12時
4	壁面雨量	56.4	40.8	36.8	45.4	41.6
	日時	2004年8月30日9時	2007年8月2日11時	2005年9月5日23時	2007年7月14日15時	2008年4月9日18時
5	壁面雨量	49.2	37.4	35.9	44.4	39.6
	日時	2004年6月11日6時	2007年8月2日10時	2005年9月5日6時	2004年8月30日11時	2003年10月12日18時
6	壁面雨量	47.5	37.4	35.8	43.9	30.4
	日時	2004年8月30日6時	2007年8月2日12時	2004年8月30日7時	2004年8月30日10時	2005年7月8日5時
7	壁面雨量	45.4	35.9	33.9	43.7	28.0
	日時	2007年7月14日15時	2005年9月5日6時	2005年9月6日2時	2004年8月30日12時	2007年7月3日5時
8	壁面雨量	44.4	35.8	31.8	41.7	25.1
	日時	2004年8月30日11時	2008年9月18日22時	2005年9月5日5時	2005年9月6日7時	2006年6月15日9時
9	壁面雨量	43.9	33.5	31.3	39.6	24.7
	日時	2004年8月30日10時	2008年9月18日21時	2005年9月6日6時	2003年10月12日18時	2007年10月10日0時
10	壁面雨量	43.7	32.3	31.2	37.4	23.4
	日時	2004年8月30日12時	2004年6月11日7時	2005年9月6日4時	2004年8月30日8時	2006年6月27日5時

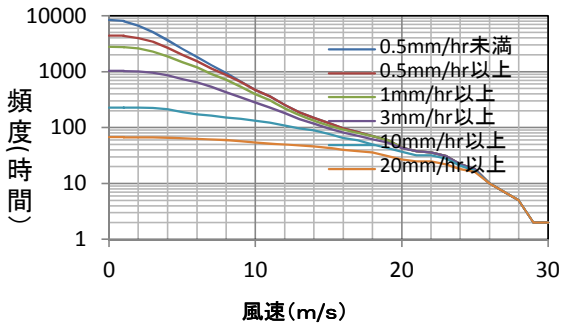
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **油津（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

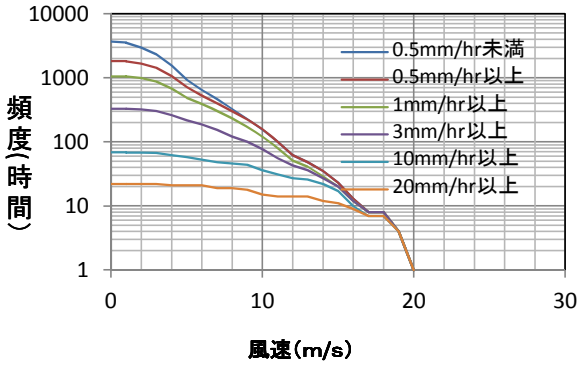
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



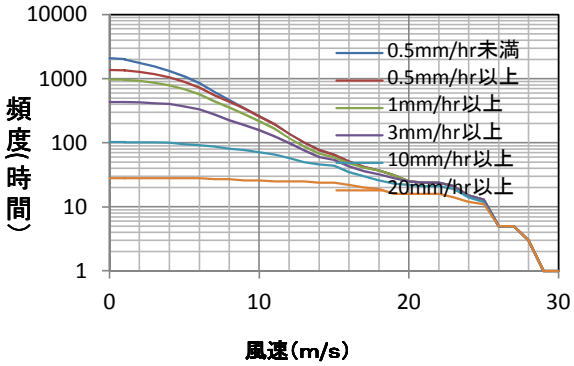
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



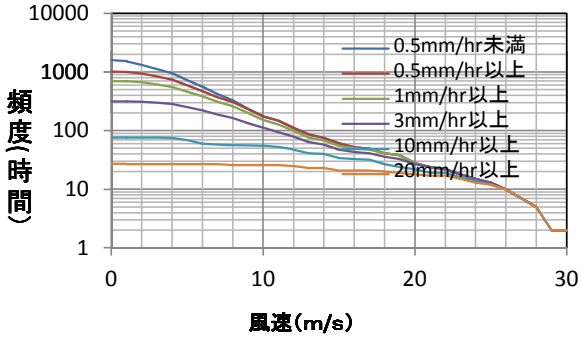
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



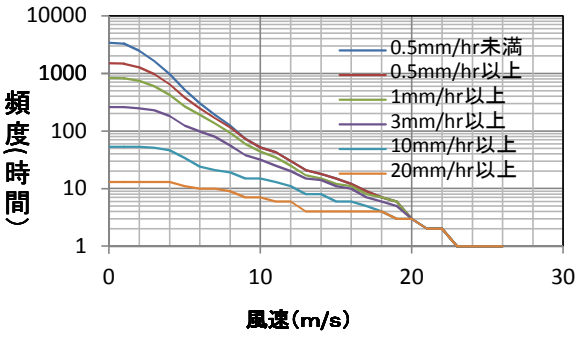
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1096	896	653	238	34
2以上3未満	440	372	247	72	5
3以上5未満	390	357	180	34	0
5以上10未満	350	264	103	10	0
10以上23未満	194	108	20	0	0
24以上	15	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	227
2以上3未満	177
3以上5未満	131
5以上8未満	40
8以上15未満	10
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 屋久島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4577.4	294.9	330.2	314.9	383.0	500.6	860.0	279.1	263.0	375.9	334.0	339.4	302.7
最大値	5347.5	423.0	614.5	487.5	708.5	894.0	1216.5	667.0	554.5	923.5	785.0	587.5	422.0
最小値	3535.5	124.5	144.0	94.0	190.5	110.0	336.0	67.0	58.5	116.0	24.0	128.0	202.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.6	17.2	15.5	15	13	12.8	19.9	10.2	15.6	15.5	12.7	12.1	16.1
最大値	198	22	20	19	23	19	24	19	22	19	19	16	23
最小値	159	13	11	8	7	7	16	5	9	10	7	6	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4573.2	294.9	330.2	314.9	383.0	500.6	855.8	279.1	263.0	375.9	334.0	339.4	302.7
最大値	5347.5	423.0	614.5	487.5	708.5	894.0	1216.5	667.0	554.5	923.5	785.0	587.5	422.0
最小値	3535.5	124.5	144.0	94.0	190.5	110.0	336.0	67.0	58.5	116.0	24.0	128.0	202.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.5	17.2	15.5	15	13	12.8	19.8	10.2	15.6	15.5	12.7	12.1	16.1
最大値	198	22	20	19	23	19	24	19	22	19	19	16	23
最小値	159	13	11	8	7	7	16	5	9	10	7	6	13

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	17.1	21.5	20.6	31.3	38.4	43.1	25.3	16.7	25.1	25.0	28.4	19.1
最大値	25.0	41.0	29.0	64.0	60.0	66.0	61.0	31.0	51.0	60.0	47.0	26.0
最小値	10.0	10.0	10.0	17.0	15.0	21.0	10.0	7.0	8.0	3.0	12.0	14.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2980.7	1208.5	830.7	321.7	892.6	283.9	1332.9	457.2	657.0	445.9
最大値	4102.2	1408.0	1241.2	401.0	1869.8	392.0	1863.0	661.0	865.1	583.0

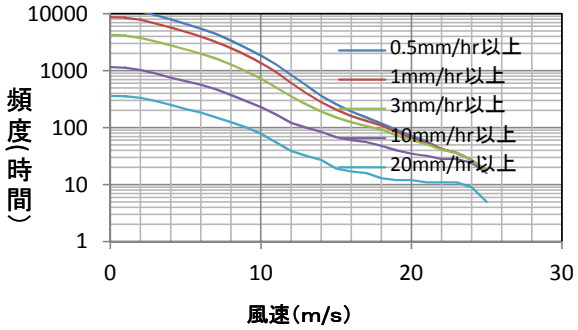
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	110.0	110.0	110.0	101.2	49.1
	日時	2004年6月11日3時	2004年6月11日3時	2004年6月11日3時	2007年7月14日10時	2005年6月14日19時
2	壁面雨量	101.2	57.7	92.5	100.8	44.8
	日時	2007年7月14日10時	2004年10月26日15時	2008年9月18日5時	2008年9月18日13時	2007年7月14日12時
3	壁面雨量	100.8	49.8	90.0	90.3	44.5
	日時	2008年9月18日13時	2007年11月6日8時	2005年9月6日1時	2007年7月14日11時	2009年1月29日22時
4	壁面雨量	92.5	49.1	66.9	90.0	35.7
	日時	2008年9月18日5時	2005年6月14日19時	2004年8月29日15時	2005年9月6日1時	2012年7月7日16時
5	壁面雨量	90.3	43.2	64.9	85.3	35.5
	日時	2007年7月14日11時	2012年9月29日22時	2004年8月29日22時	2008年9月18日14時	2007年8月2日12時
6	壁面雨量	90.0	41.7	63.2	75.9	35.2
	日時	2005年9月6日1時	2009年10月7日10時	2008年9月18日7時	2005年9月6日4時	2007年8月2日13時
7	壁面雨量	85.3	40.0	53.0	75.6	34.6
	日時	2008年9月18日14時	2009年10月7日11時	2004年10月20日3時	2007年7月14日9時	2004年12月4日21時
8	壁面雨量	75.9	38.9	50.3	65.2	34.2
	日時	2005年9月6日4時	2008年9月29日7時	2004年8月29日19時	2007年7月14日8時	2007年12月22日6時
9	壁面雨量	75.6	38.9	48.6	64.8	32.3
	日時	2007年7月14日9時	2012年9月30日0時	2006年5月26日7時	2006年6月8日12時	2007年8月2日6時
10	壁面雨量	66.9	37.4	48.2	63.5	30.7
	日時	2004年8月29日15時	2008年8月30日7時	2004年8月30日0時	2006年5月26日8時	2008年4月9日18時

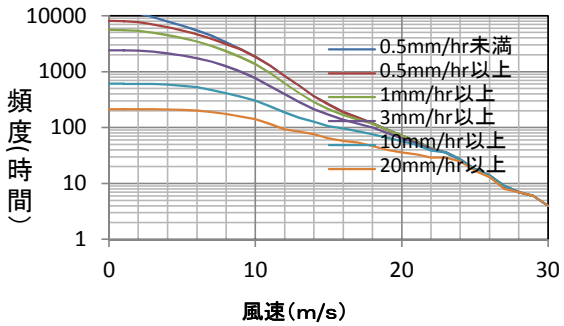
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **屋久島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

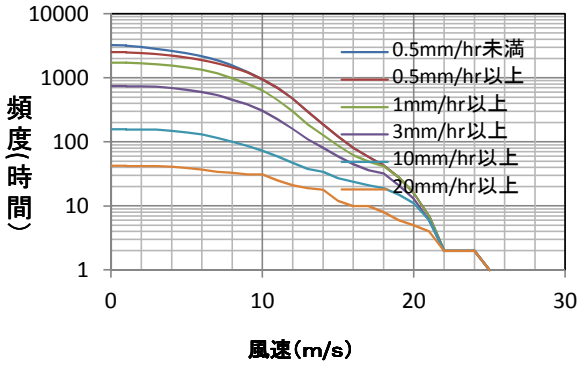
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



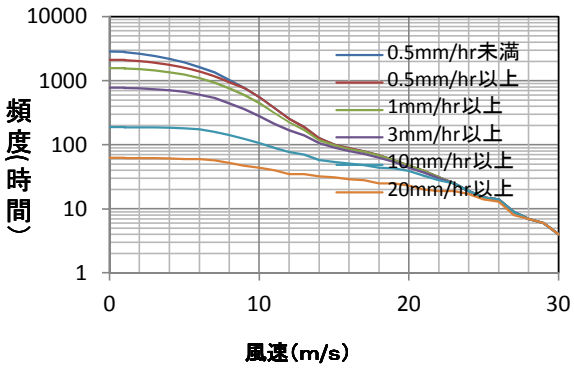
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



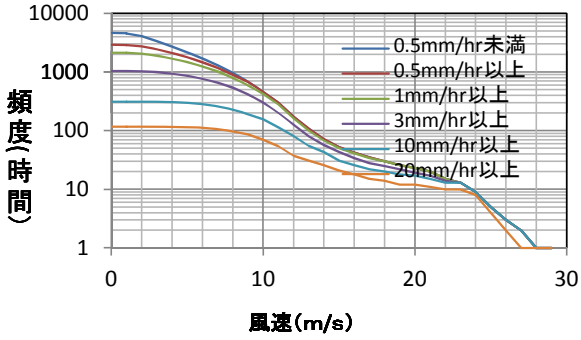
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



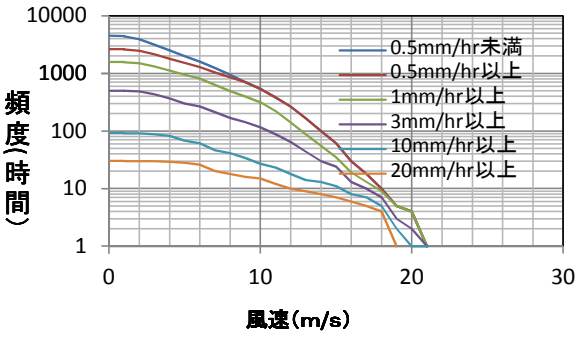
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1547	1218	841	348	84
2以上3未満	643	535	324	114	7
3以上5未満	524	432	275	86	9
5以上10未満	465	367	178	38	1
10以上23未満	263	161	45	6	0
24以上	33	13	3	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	190
3以上5未満	148
5以上8未満	58
8以上15未満	29
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 種子島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2403.9	87.3	142.0	159.2	167.2	246.5	529.7	187.3	197.1	214.5	216.6	148.7	108.0
最大値	3185.0	139.5	238.0	291.5	341.0	482.0	1021.5	528.5	494.5	462.0	631.5	243.0	164.0
最小値	1768.0	19.5	43.0	77.0	76.0	121.0	227.0	18.5	50.0	73.0	15.5	53.0	37.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.5	11.2	12	13.1	12.3	12	18.7	8.9	13.6	11.7	10	10.7	10.3
最大値	165	15	15	18	21	18	24	18	17	16	16	14	13
最小値	131	6	7	8	9	6	13	4	10	9	4	7	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2403.9	87.3	142.0	159.2	167.2	246.5	529.7	187.3	197.1	214.5	216.6	148.7	108.0
最大値	3185.0	139.5	238.0	291.5	341.0	482.0	1021.5	528.5	494.5	462.0	631.5	243.0	164.0
最小値	1768.0	19.5	43.0	77.0	76.0	121.0	227.0	18.5	50.0	73.0	15.5	53.0	37.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.5	11.2	12	13.1	12.3	12	18.7	8.9	13.6	11.7	10	10.7	10.3
最大値	165	15	15	18	21	18	24	18	17	16	16	14	13
最小値	131	6	7	8	9	6	13	4	10	9	4	7	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	11.6	12.2	13.4	20.1	27.7	19.0	13.8	19.3	20.1	13.5	10.3
最大値	13.0	18.0	21.0	21.0	27.0	43.0	44.0	33.0	51.0	57.0	21.0	18.0
最小値	3.0	5.0	6.0	8.0	12.0	15.0	5.0	5.0	7.0	4.0	7.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1603.4	794.7	347.0	201.7	688.9	422.3	540.8	225.3	496.2	170.8
最大値	2055.6	966.0	579.1	258.0	1394.2	619.0	886.4	343.0	1002.7	268.0

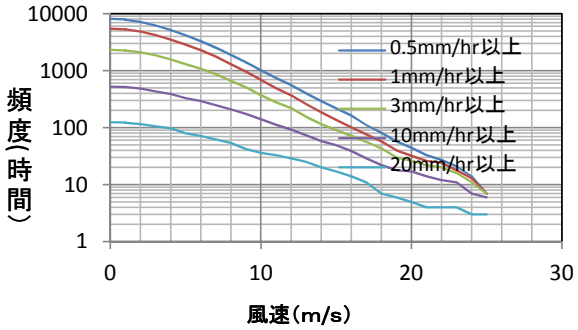
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	98.3	98.3	98.3	94.9	94.9
	日時	2004年6月11日4時	2004年6月11日4時	2004年6月11日4時	2007年7月14日13時	2007年7月14日13時
2	壁面雨量	94.9	66.8	66.5	71.8	67.0
	日時	2007年7月14日13時	2004年6月11日5時	2005年9月6日4時	2005年9月6日5時	2010年7月9日7時
3	壁面雨量	71.8	65.8	52.7	67.0	65.8
	日時	2005年9月6日5時	2008年8月30日7時	2004年8月30日2時	2010年7月9日7時	2008年8月30日7時
4	壁面雨量	67.0	48.7	49.3	66.5	53.3
	日時	2010年7月9日7時	2011年5月29日7時	2004年8月29日23時	2005年9月6日4時	2007年7月14日14時
5	壁面雨量	66.8	47.8	45.0	53.3	48.4
	日時	2004年6月11日5時	2009年10月7日10時	2004年10月20日4時	2007年7月14日14時	2007年8月2日10時
6	壁面雨量	66.5	35.9	43.2	52.7	42.1
	日時	2005年9月6日4時	2004年10月26日9時	2004年8月30日1時	2004年8月30日2時	2004年12月4日21時
7	壁面雨量	65.8	35.2	42.6	49.7	41.0
	日時	2008年8月30日7時	2009年10月7日11時	2005年9月6日3時	2007年7月14日9時	2008年8月20日5時
8	壁面雨量	53.3	32.4	39.8	43.5	38.7
	日時	2007年7月14日14時	2006年11月18日18時	2004年8月30日3時	2004年8月30日4時	2007年7月14日15時
9	壁面雨量	52.7	31.1	39.1	43.2	36.1
	日時	2004年8月30日2時	2007年8月2日9時	2010年6月2日1時	2004年8月30日1時	2006年2月26日5時
10	壁面雨量	49.7	30.8	36.5	43.2	35.4
	日時	2007年7月14日9時	2005年7月31日16時	2008年9月18日8時	2004年8月30日5時	2010年6月19日19時

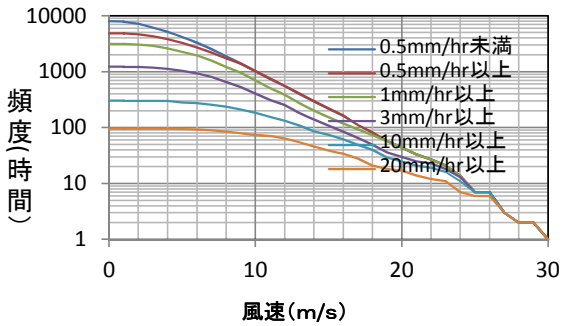
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **種子島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

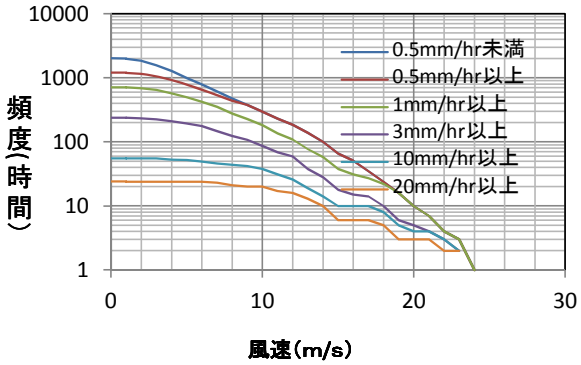
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



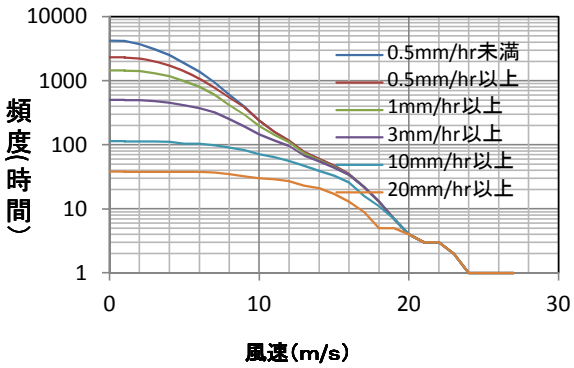
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



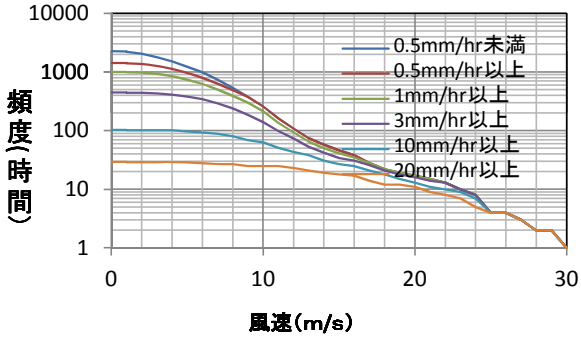
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



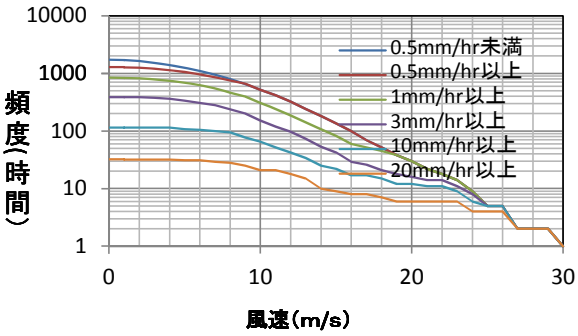
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1248	973	598	241	25
2以上3未満	501	423	228	60	3
3以上5未満	427	310	179	27	2
5以上10未満	327	246	85	10	0
10以上23未満	142	64	9	1	0
24以上	12	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	176
3以上5未満	138
5以上8未満	47
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 牛深（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2019.7	73.1	106.5	130.9	144.7	201.2	403.8	302.3	178.8	176.9	83.3	102.0	116.3
最大値	2390.0	104.5	198.5	227.5	259.0	362.5	1034.0	733.5	308.5	414.0	173.5	182.5	169.0
最小値	1401.0	24.0	48.5	70.5	85.5	77.5	52.0	94.5	32.0	19.5	19.0	29.0	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	12	12	11.6	10.9	10.5	14.9	11.5	11	9.5	6.4	9.7	13.6
最大値	162	17	18	16	18	17	19	17	17	18	10	16	21
最小値	106	8	5	8	7	5	9	6	7	3	2	3	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2008.5	70.5	106.3	129.2	144.7	201.2	402.1	302.3	178.8	176.9	83.3	102.0	111.5
最大値	2359.0	104.5	197.5	227.5	259.0	362.5	1034.0	733.5	308.5	414.0	173.5	182.5	168.5
最小値	1401.0	20.5	48.5	70.5	85.5	77.5	52.0	94.5	32.0	19.5	19.0	29.0	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.9	11.6	11.8	11.5	10.9	10.5	14.9	11.5	11	9.5	6.4	9.7	13.6
最大値	162	17	16	16	18	17	19	17	17	18	10	16	21
最小値	106	8	5	8	7	5	9	6	7	3	2	3	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.1	11.1	13.1	20.6	24.8	26.5	16.2	18.5	14.3	10.2	8.7
最大値	12.0	13.0	14.0	18.0	33.0	57.0	61.0	26.0	44.0	25.0	14.0	20.0
最小値	3.0	4.0	8.0	11.0	8.0	5.0	10.0	5.0	7.0	4.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	703.6	665.1	123.4	198.8	317.6	308.3	178.2	137.9	252.2	189.4
最大値	931.9	779.0	335.4	254.0	467.3	412.0	241.0	211.0	331.3	243.0

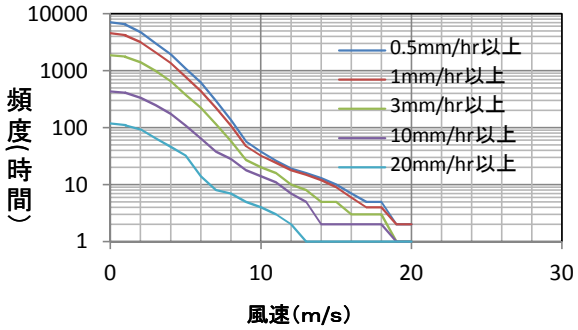
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.2	30.4	48.2	42.8	36.6
	日時	2005年9月6日10時	2004年8月30日5時	2005年9月6日10時	2004年9月7日6時	2009年10月2日14時
2	壁面雨量	42.8	28.9	42.8	36.6	33.1
	日時	2004年9月7日6時	2005年9月6日9時	2004年9月7日6時	2009年10月2日14時	2006年8月18日9時
3	壁面雨量	36.6	24.6	30.4	22.6	24.6
	日時	2009年10月2日14時	2004年9月29日8時	2004年8月30日5時	2011年7月6日5時	2006年8月18日10時
4	壁面雨量	33.1	23.1	30.2	18.5	23.1
	日時	2006年8月18日9時	2004年9月23日17時	2012年6月21日16時	2006年9月17日12時	2004年9月23日17時
5	壁面雨量	30.4	21.7	30.1	17.7	22.6
	日時	2004年8月30日5時	2004年8月30日4時	2004年9月7日5時	2010年5月23日2時	2011年7月6日5時
6	壁面雨量	30.2	19.4	28.9	16.5	21.7
	日時	2012年6月21日16時	2004年9月29日7時	2005年9月6日9時	2004年9月7日7時	2012年7月12日10時
7	壁面雨量	30.1	16.1	24.9	16.1	20.0
	日時	2004年9月7日5時	2012年6月21日15時	2006年7月22日6時	2010年7月28日8時	2009年5月21日17時
8	壁面雨量	28.9	16.0	21.7	16.0	19.5
	日時	2005年9月6日9時	2004年8月30日3時	2004年8月30日4時	2008年6月21日19時	2006年7月2日5時
9	壁面雨量	24.9	12.4	20.8	15.8	19.3
	日時	2006年7月22日6時	2008年9月30日23時	2006年7月22日7時	2004年9月7日8時	2012年4月11日9時
10	壁面雨量	24.6	12.2	18.6	12.8	18.7
	日時	2004年9月29日8時	2005年9月6日8時	2011年7月6日4時	2011年11月19日4時	2010年5月23日5時

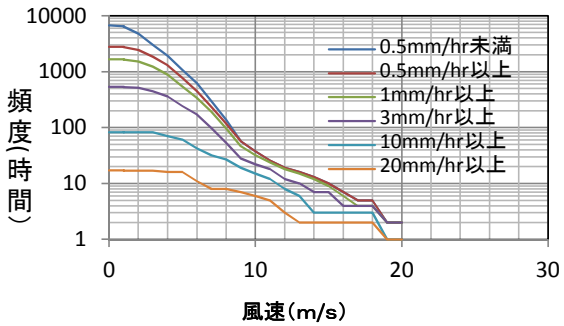
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **牛深（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

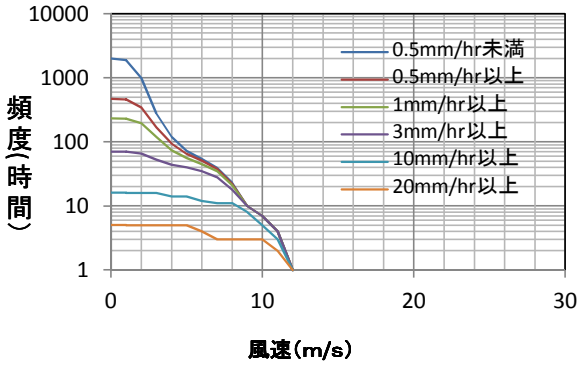
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



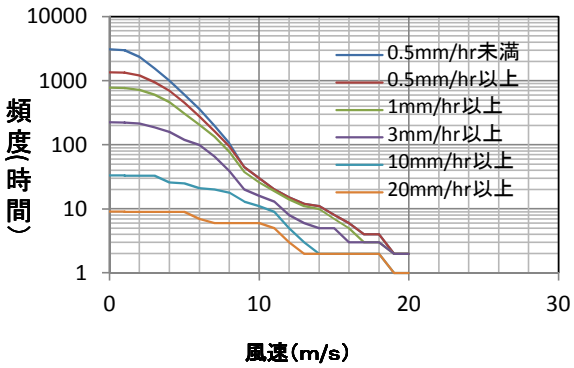
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



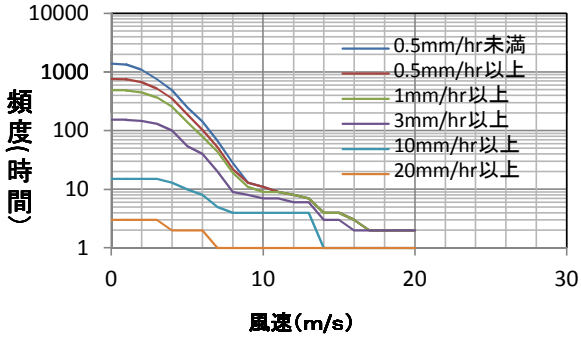
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



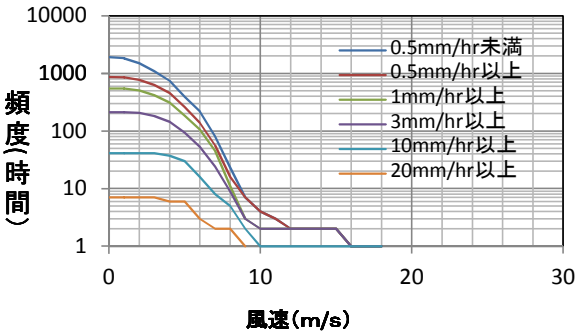
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1134	840	505	205	29
2以上3未満	428	325	171	51	4
3以上5未満	405	290	144	27	2
5以上10未満	309	206	69	5	0
10以上23未満	109	48	9	0	0
24以上	9	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	210
3以上5未満	117
5以上8未満	30
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福江（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2271.2	75.8	109.1	173.5	227.4	218.4	340.7	270.2	214.3	261.7	86.8	168.2	125.4
最大値	2761.0	145.5	175.0	249.0	348.0	395.5	612.5	399.5	366.5	528.5	222.0	360.0	231.0
最小値	1601.0	12.0	46.0	56.5	97.5	91.5	58.5	67.0	139.0	77.0	5.0	4.5	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.2	12.2	11.9	11.5	9.7	10.4	14	14	11.7	11.2	5.6	10.5	12.5
最大値	159	17	17	16	13	18	20	21	15	17	10	17	17
最小値	119	6	6	6	7	4	6	8	6	7	2	4	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2263.8	72.5	108.0	172.7	227.4	218.4	340.7	270.2	214.3	261.7	86.8	168.2	123.3
最大値	2760.0	144.5	168.0	243.0	348.0	395.5	612.5	399.5	366.5	528.5	222.0	360.0	225.5
最小値	1601.0	12.0	46.0	56.5	97.5	91.5	58.5	67.0	139.0	77.0	5.0	4.5	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134.2	11.9	11.6	11.3	9.7	10.4	14	14	11.7	11.2	5.6	10.5	12.3
最大値	158	17	16	16	13	18	20	21	15	17	10	17	16
最小値	118	6	6	6	7	4	6	8	6	7	2	4	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.1	9.5	15.3	23.5	21.6	23.5	19.2	19.3	26.1	15.3	14.6	9.8
最大値	9.0	13.0	23.0	35.0	28.0	31.0	29.0	33.0	76.0	37.0	33.0	17.0
最小値	2.0	5.0	9.0	12.0	10.0	10.0	8.0	11.0	7.0	2.0	1.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1010.9	692.5	324.7	287.0	226.8	153.8	467.4	228.0	265.0	208.1
最大値	1541.0	832.0	727.5	391.0	372.6	253.0	729.4	318.0	389.9	258.0

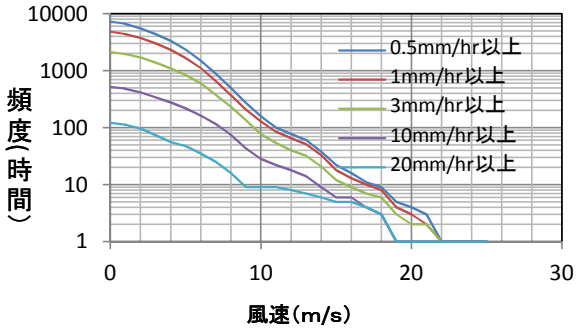
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	133.4	133.4	68.8	51.3	29.8
	日時	2006年9月17日15時	2006年9月17日15時	2006年9月17日13時	2010年9月6日16時	2009年7月25日2時
2	壁面雨量	88.5	88.5	36.3	30.2	27.6
	日時	2006年9月17日14時	2006年9月17日14時	2011年11月18日10時	2004年4月26日21時	2010年12月2日13時
3	壁面雨量	68.8	68.8	36.2	29.8	25.1
	日時	2006年9月17日13時	2006年9月17日13時	2006年9月17日12時	2009年7月25日2時	2005年7月30日3時
4	壁面雨量	56.8	56.8	29.2	29.2	24.4
	日時	2006年9月17日16時	2006年9月17日16時	2003年6月19日7時	2003年6月19日7時	2003年7月21日8時
5	壁面雨量	51.3	37.6	23.3	25.9	21.4
	日時	2010年9月6日16時	2004年8月30日10時	2004年5月3日7時	2010年8月11日2時	2005年7月9日2時
6	壁面雨量	37.6	36.3	21.7	25.2	19.5
	日時	2004年8月30日10時	2011年11月18日10時	2004年9月7日4時	2003年9月11日15時	2005年9月10日4時
7	壁面雨量	36.3	36.2	20.6	25.1	19.4
	日時	2011年11月18日10時	2006年9月17日12時	2004年9月7日5時	2005年7月30日3時	2004年2月29日0時
8	壁面雨量	36.2	31.3	17.7	25.0	18.4
	日時	2006年9月17日12時	2004年8月30日8時	2003年6月19日6時	2005年7月9日1時	2012年3月23日3時
9	壁面雨量	31.3	27.6	17.4	23.3	17.8
	日時	2004年8月30日8時	2010年12月2日13時	2006年7月10日3時	2004年5月3日7時	2012年6月24日3時
10	壁面雨量	30.2	25.6	16.8	21.4	17.5
	日時	2004年4月26日21時	2003年7月21日7時	2004年9月7日3時	2005年7月9日2時	2006年6月15日0時

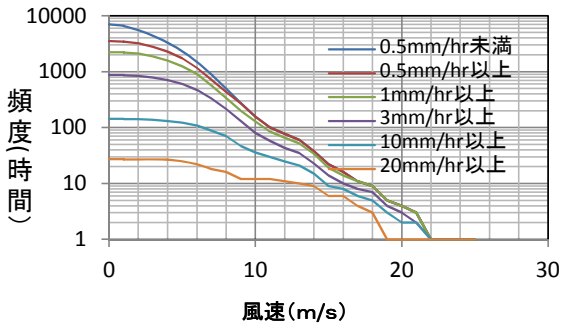
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福江（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

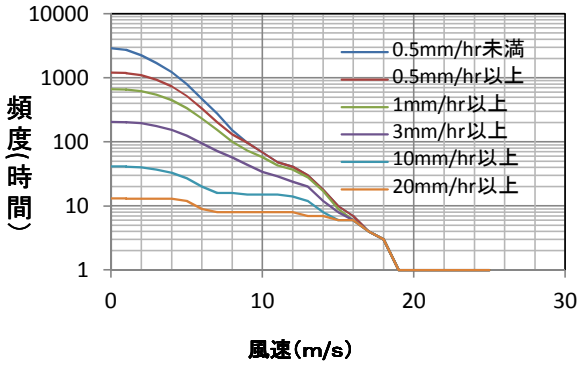
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



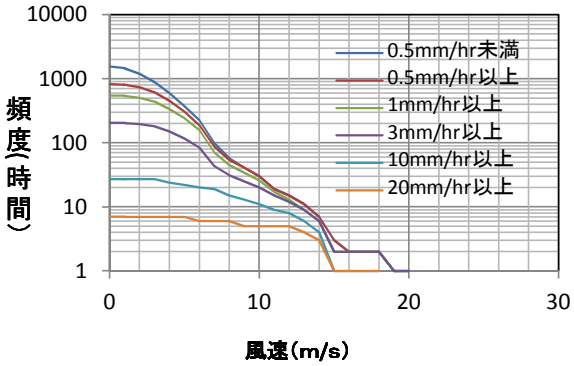
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



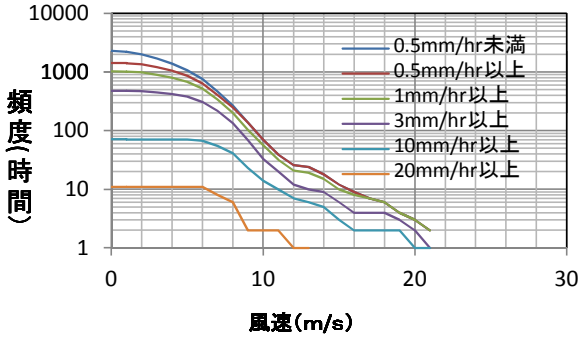
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



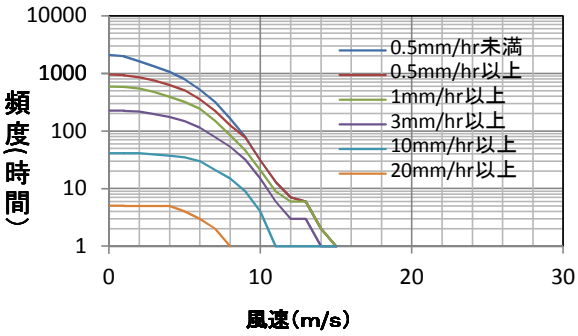
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1113	769	456	210	25
2以上3未満	445	339	193	61	8
3以上5未満	376	290	165	43	2
5以上10未満	300	206	106	7	0
10以上23未満	145	75	7	0	0
24以上	7	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	202
3以上5未満	125
5以上8未満	31
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松山（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1394.6	40.2	79.3	100.0	102.9	147.4	196.0	241.9	98.1	129.8	102.2	88.0	69.2
最大値	1786.0	97.0	115.0	198.5	191.5	299.0	339.0	460.5	282.5	381.5	246.5	155.5	122.5
最小値	1051.5	5.5	53.5	48.0	53.5	37.0	25.0	22.5	4.5	49.5	29.0	12.0	28.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115	7.3	9.3	10.8	10.6	10	12.3	11.9	8.3	9.4	7.2	8.7	9.2
最大値	135	10	14	14	15	14	18	17	11	15	10	14	15
最小値	91	3	4	7	5	6	3	4	2	5	3	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1391.8	38.6	78.7	99.9	102.9	147.4	196.0	241.9	98.1	129.8	102.2	88.0	68.8
最大値	1776.5	95.5	113.5	198.5	191.5	299.0	339.0	460.5	282.5	381.5	246.5	155.5	122.5
最小値	1050.0	5.5	51.5	48.0	53.5	37.0	25.0	22.5	4.5	49.5	29.0	12.0	28.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.4	6.9	9.2	10.7	10.6	10	12.3	11.9	8.3	9.4	7.2	8.7	9.2
最大値	134	9	13	14	15	14	18	17	11	15	10	14	15
最小値	89	3	4	7	5	6	3	4	2	5	3	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	9.2	9.3	9.9	14.2	15.8	18.6	10.6	14.2	13.9	10.1	7.6
最大値	11.0	18.0	15.0	15.0	25.0	28.0	38.0	28.0	42.0	25.0	16.0	17.0
最小値	2.0	6.0	5.0	6.0	4.0	6.0	6.0	2.0	7.0	4.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	231.8	536.5	81.1	173.8	67.3	166.8	65.6	156.2	82.0	178.4
最大値	371.0	603.0	148.1	221.0	93.8	185.0	98.2	183.0	115.2	253.0

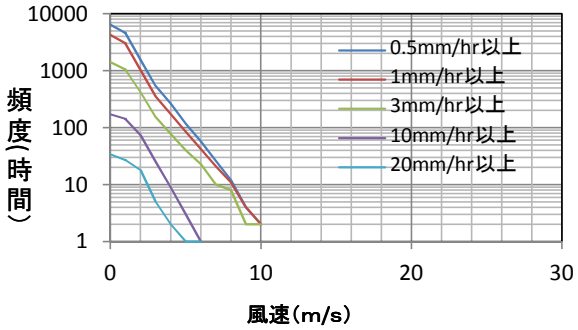
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.5	16.5	7.8	7.6	13.2
	日時	2004年8月23日17時	2004年8月23日17時	2007年7月20日19時	2004年6月25日15時	2006年11月10日23時
2	壁面雨量	13.2	13.2	6.7	7.3	10.5
	日時	2006年11月10日23時	2006年11月10日23時	2004年6月28日0時	2011年6月20日5時	2004年12月4日22時
3	壁面雨量	10.5	10.5	6.1	6.8	10.4
	日時	2004年12月4日22時	2004年12月4日22時	2009年7月26日7時	2007年3月5日5時	2012年8月19日13時
4	壁面雨量	10.4	9.7	5.8	5.8	8.9
	日時	2012年8月19日13時	2004年9月29日14時	2008年9月21日2時	2007年7月20日20時	2003年4月30日2時
5	壁面雨量	9.7	7.2	5.0	4.8	6.6
	日時	2004年9月29日14時	2004年9月29日16時	2004年8月2日4時	2004年8月30日18時	2004年6月30日4時
6	壁面雨量	8.9	7.0	4.5	4.8	6.6
	日時	2003年4月30日2時	2004年6月25日14時	2007年10月9日21時	2005年8月15日13時	2005年7月10日6時
7	壁面雨量	7.8	6.6	4.5	4.6	6.4
	日時	2007年7月20日19時	2004年6月30日4時	2010年7月12日18時	2005年7月10日7時	2011年9月20日19時
8	壁面雨量	7.6	6.6	4.2	4.6	5.7
	日時	2004年6月25日15時	2005年7月10日6時	2005年7月3日11時	2007年7月16日18時	2012年11月17日10時
9	壁面雨量	7.3	6.4	4.2	4.6	5.5
	日時	2011年6月20日5時	2011年9月20日19時	2006年8月26日16時	2009年7月1日13時	2012年10月17日12時
10	壁面雨量	7.2	5.7	4.0	4.4	5.2
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日15時	2004年8月30日13時	2004年9月7日12時	2006年7月19日9時

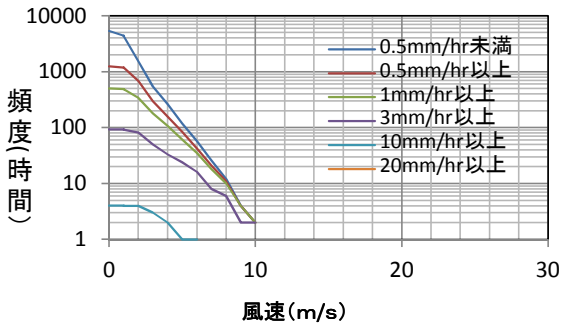
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

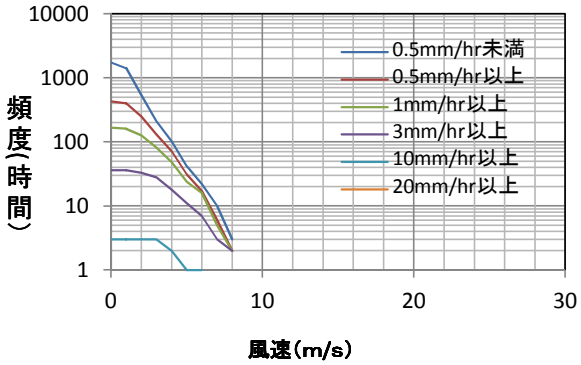
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



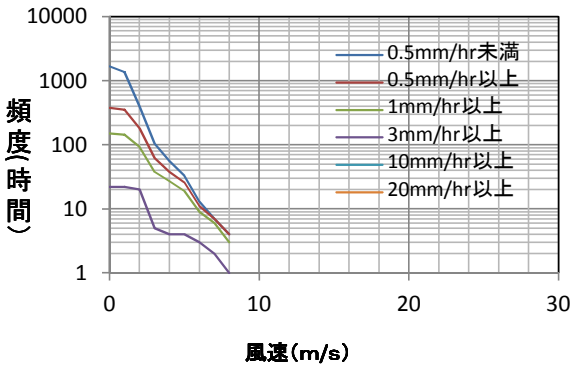
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



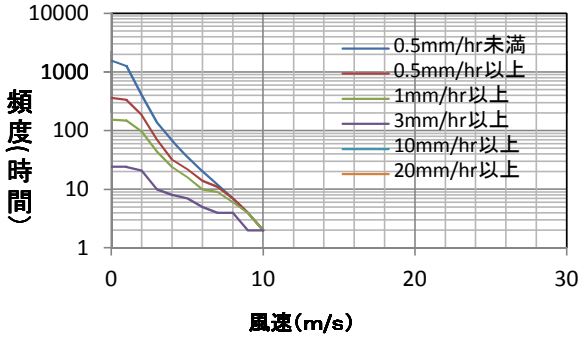
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



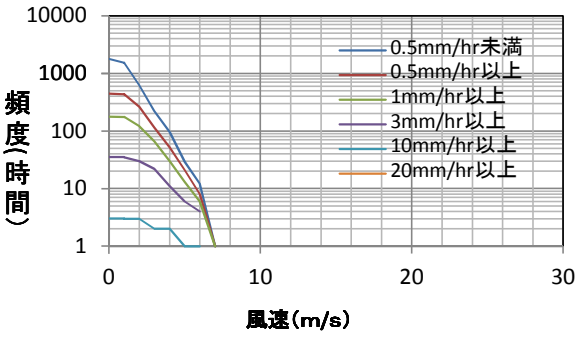
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	839	640	384	96	6
2以上3未満	334	262	149	25	0
3以上5未満	303	250	108	7	0
5以上10未満	316	207	55	1	0
10以上23未満	123	65	4	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	308
2以上3未満	193
3以上5未満	98
5以上8未満	20
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 多度津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1108.0	27.8	58.0	81.9	71.6	126.8	135.8	160.8	93.4	143.6	98.9	62.4	47.3
最大値	1585.5	74.5	93.0	146.0	130.5	358.5	205.0	282.5	349.0	409.0	310.5	120.0	88.5
最小値	826.0	0.0	33.5	37.5	26.0	32.0	18.0	9.0	14.5	40.5	18.5	17.0	15.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.2	6.7	9.1	10.7	10.1	9.9	11.2	11	6.9	8.9	8.3	7.1	7.3
最大値	127	12	13	14	15	15	16	17	11	12	12	15	11
最小値	87	0	6	8	6	5	3	3	4	4	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1094.3	23.1	52.7	80.8	71.6	126.8	135.8	159.7	93.4	143.6	98.9	62.4	45.8
最大値	1566.0	57.5	92.5	138.5	130.5	358.5	205.0	282.5	349.0	409.0	310.5	120.0	79.5
最小値	826.0	0.0	22.0	37.5	26.0	32.0	18.0	9.0	14.5	40.5	18.5	17.0	15.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.3	6.3	8.6	10.7	10.1	9.9	11.2	11	6.9	8.9	8.3	7.1	7.3
最大値	127	12	12	14	15	15	16	17	11	12	12	15	11
最小値	87	0	5	8	6	5	3	3	4	4	5	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.1	6.1	7.4	7.2	12.2	11.9	13.2	11.3	15.8	11.2	9.7	6.3
最大値	6.0	11.0	10.0	12.0	28.0	17.0	26.0	32.0	45.0	26.0	19.0	12.0
最小値	0.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	7.0	3.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	251.0	512.2	93.0	155.6	108.6	244.3	47.7	103.8	72.6	130.6
最大値	542.6	600.0	220.4	201.0	232.0	310.0	114.2	140.0	132.5	157.0

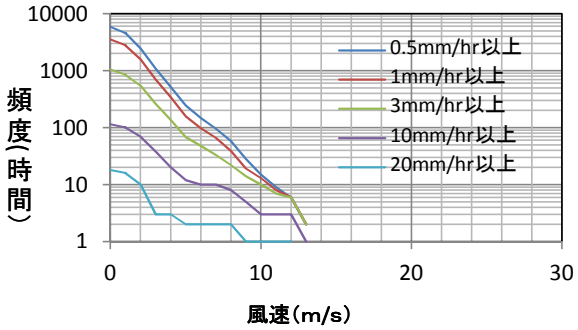
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.5	27.5	19.8	23.6	23.6
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日13時	2004年8月30日21時	2004年8月30日21時
2	壁面雨量	23.6	23.2	14.9	20.4	20.4
	日時	2004年8月30日21時	2004年9月29日17時	2004年10月20日12時	2005年7月2日9時	2005年7月2日9時
3	壁面雨量	23.2	19.8	10.1	14.5	16.7
	日時	2004年9月29日17時	2004年10月20日13時	2011年9月2日23時	2004年8月30日20時	2008年9月21日10時
4	壁面雨量	20.4	14.9	9.9	5.9	6.8
	日時	2005年7月2日9時	2004年10月20日12時	2004年10月20日11時	2010年7月12日19時	2012年7月13日14時
5	壁面雨量	19.8	11.8	9.2	5.9	6.5
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日15時	2004年8月18日11時	2010年8月7日16時	2010年6月28日19時
6	壁面雨量	16.7	10.4	9.2	5.5	6.1
	日時	2008年9月21日10時	2004年9月29日16時	2011年9月2日22時	2008年9月26日6時	2004年8月18日9時
7	壁面雨量	14.9	10.1	7.1	5.3	5.9
	日時	2004年10月20日12時	2011年9月2日23時	2004年10月20日10時	2009年7月10日16時	2010年7月12日19時
8	壁面雨量	14.5	9.9	5.8	5.2	5.9
	日時	2004年8月30日20時	2004年10月20日11時	2004年6月27日8時	2004年2月22日18時	2010年8月7日16時
9	壁面雨量	11.8	9.8	5.7	5.1	5.5
	日時	2004年10月20日15時	2004年9月29日18時	2005年9月6日0時	2004年6月25日15時	2008年9月26日6時
10	壁面雨量	10.4	9.2	5.6	4.9	5.3
	日時	2004年9月29日16時	2011年9月2日22時	2004年10月20日9時	2007年6月29日17時	2009年7月10日16時

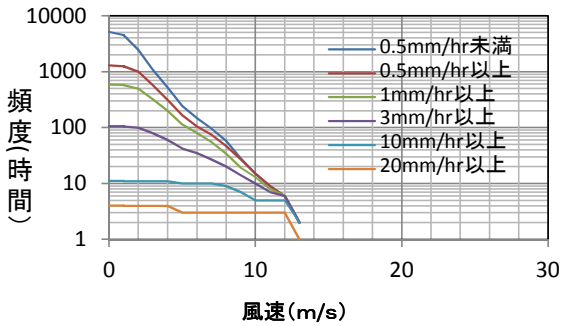
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **多度津（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

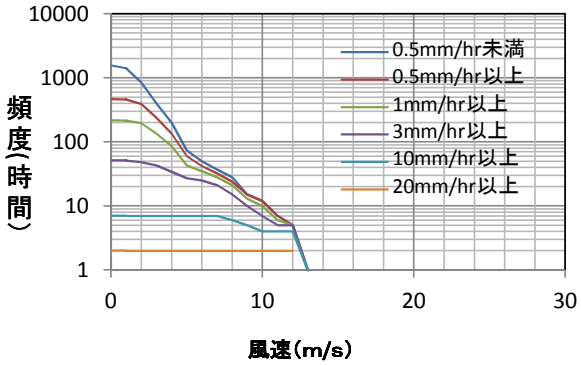
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



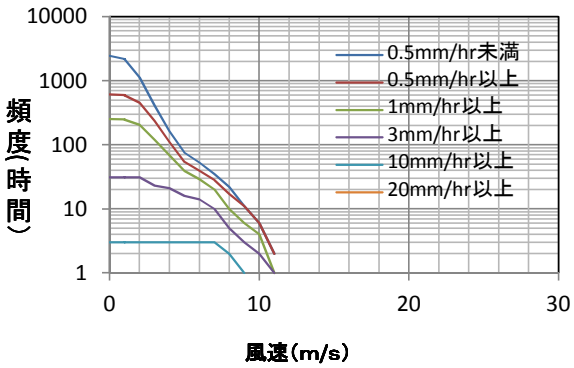
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



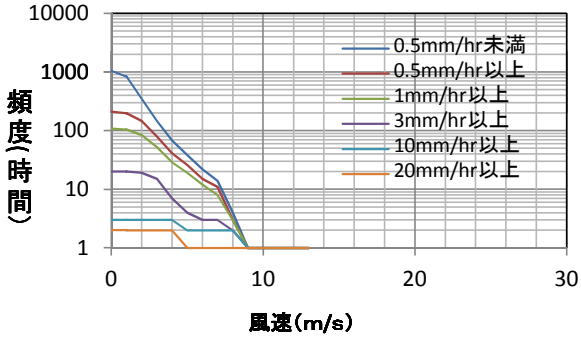
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



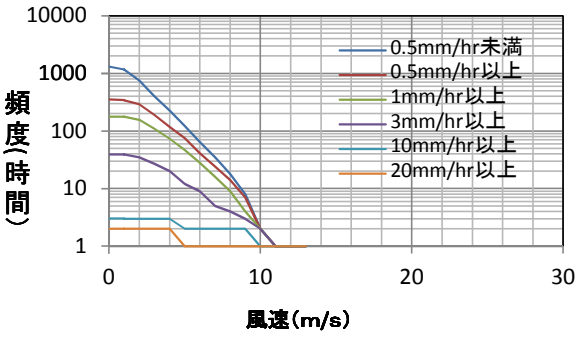
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	800	579	326	79	3
2以上3未満	349	295	106	10	1
3以上5未満	316	240	77	5	0
5以上10未満	266	166	33	0	0
10以上23未満	100	37	4	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	297
2以上3未満	191
3以上5未満	91
5以上8未満	15
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1132.2	31.2	58.2	80.1	67.6	114.1	134.1	164.4	107.1	145.2	114.8	64.1	51.5
最大値	1604.5	79.0	87.0	143.0	102.5	301.0	208.5	249.0	319.0	451.5	397.5	141.5	94.5
最小値	772.0	1.5	33.5	43.0	28.5	27.5	22.0	14.5	18.0	28.5	51.0	16.5	23.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.3	7	9.2	11.2	10.6	9.8	10.7	11.9	7.6	10.2	9.1	7.8	8.2
最大値	140	13	13	14	14	13	16	18	14	16	13	14	12
最小値	97	3	6	7	6	5	3	5	4	4	7	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1119.6	27.8	51.9	78.8	67.6	114.1	134.1	164.4	107.1	145.2	114.8	64.1	50.0
最大値	1587.5	58.0	87.0	130.0	102.5	301.0	208.5	249.0	319.0	451.5	397.5	141.5	94.5
最小値	757.0	1.5	23.5	43.0	28.5	27.5	22.0	14.5	18.0	28.5	51.0	16.5	23.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.3	6.5	8.8	11.2	10.6	9.8	10.7	11.9	7.6	10.2	9.1	7.8	8.1
最大値	138	12	13	14	14	13	16	18	14	16	13	14	12
最小値	97	3	6	7	6	5	3	5	4	4	7	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	5.9	6.9	6.4	10.9	12.2	13.2	12.7	14.0	11.9	7.9	6.3
最大値	9.0	10.0	9.0	10.0	23.0	18.0	18.0	25.0	45.0	33.0	13.0	14.0
最小値	1.0	4.0	5.0	3.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	279.4	508.9	92.5	151.8	136.8	227.2	30.7	84.7	70.5	149.2
最大値	609.1	613.0	299.1	205.0	260.1	283.0	64.1	108.0	113.4	177.0

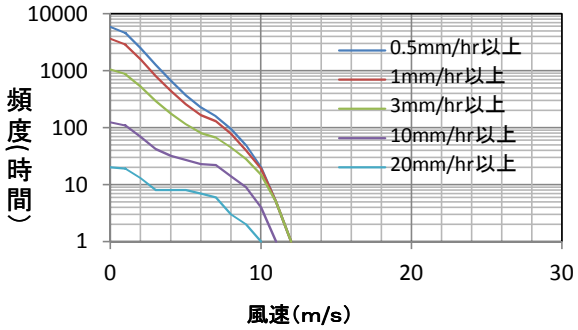
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	44.0	44.0	33.6	6.9	12.6
	日時	2004年9月29日18時	2004年9月29日18時	2004年10月20日13時	2004年7月25日15時	2012年4月3日12時
2	壁面雨量	33.6	33.6	16.5	6.5	7.0
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2003年8月8日20時	2004年6月25日15時	2012年7月6日20時
3	壁面雨量	33.1	33.1	14.2	6.1	6.5
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2003年8月8日21時	2005年7月2日6時	2004年6月25日15時
4	壁面雨量	22.4	22.4	13.4	5.7	6.2
	日時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2011年9月3日1時	2005年7月2日4時	2012年7月7日4時
5	壁面雨量	17.1	17.1	12.9	5.2	5.7
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2006年8月23日2時	2004年8月30日22時	2005年7月2日4時
6	壁面雨量	16.5	14.9	12.6	4.5	5.7
	日時	2003年8月8日20時	2004年10月20日11時	2003年8月8日19時	2005年7月1日19時	2010年6月28日19時
7	壁面雨量	14.9	14.7	12.3	4.1	5.5
	日時	2004年10月20日11時	2004年9月29日17時	2011年9月2日22時	2009年7月20日4時	2004年6月27日8時
8	壁面雨量	14.7	13.0	11.9	3.9	5.2
	日時	2004年9月29日17時	2003年8月8日23時	2003年8月8日18時	2004年9月5日17時	2003年5月31日15時
9	壁面雨量	14.2	12.4	11.3	3.9	5.2
	日時	2003年8月8日21時	2004年10月20日16時	2011年9月3日0時	2007年6月8日22時	2004年8月30日22時
10	壁面雨量	13.4	9.4	10.2	3.5	4.8
	日時	2011年9月3日1時	2003年8月8日22時	2003年8月8日15時	2004年8月30日23時	2009年10月8日2時

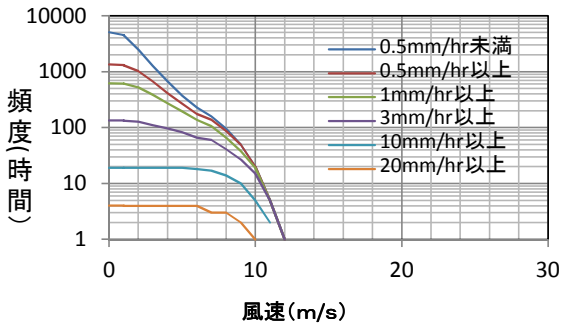
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高松（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

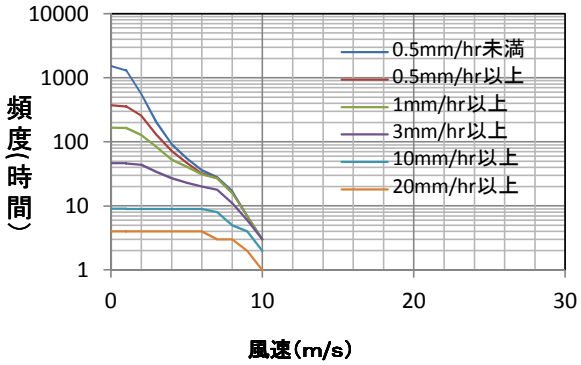
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



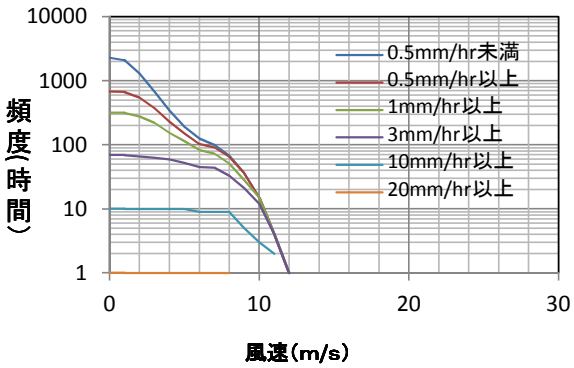
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



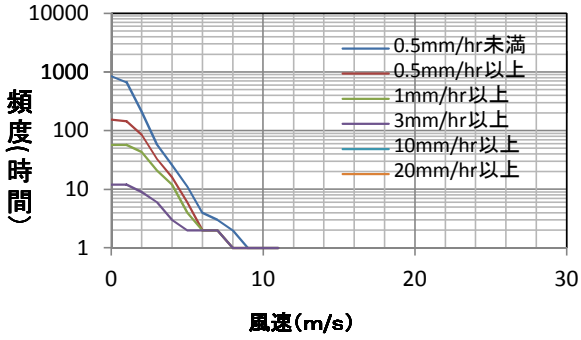
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



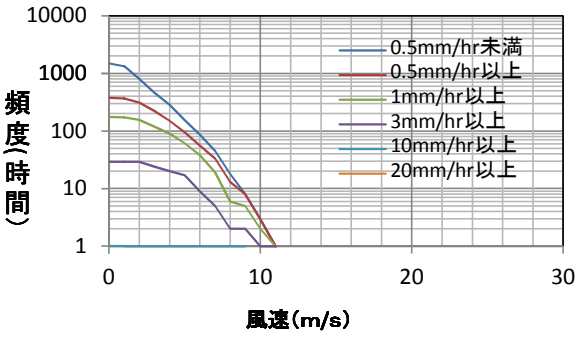
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	790	618	341	59	3
2以上3未満	334	280	117	14	0
3以上5未満	329	224	76	8	1
5以上10未満	255	165	19	1	0
10以上23未満	103	46	8	0	0
24以上	9	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	315
2以上3未満	193
3以上5未満	103
5以上8未満	16
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇和島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1819.5	58.3	86.6	116.1	121.6	179.7	268.6	274.8	185.4	214.5	141.8	100.2	72.2
最大値	2305.0	141.0	127.0	190.5	261.5	286.5	521.0	608.5	588.5	534.0	356.5	207.0	152.0
最小値	1310.5	14.5	45.5	41.5	50.0	44.5	57.5	39.5	41.0	15.0	47.5	16.5	32.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.1	11.1	10.6	11.9	10.4	10.2	14.4	11.5	11.6	10.9	7.9	8	11.6
最大値	147	17	16	21	15	14	21	16	14	22	12	15	17
最小値	112	6	7	8	6	7	7	5	6	5	3	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1806.9	51.4	83.7	115.5	121.6	179.7	268.6	274.8	185.4	214.5	141.7	100.2	70.0
最大値	2294.0	137.0	121.5	190.5	261.5	286.5	521.0	608.5	588.5	534.0	356.5	207.0	152.0
最小値	1301.0	14.5	45.5	41.5	50.0	44.5	57.5	39.5	41.0	15.0	47.5	16.5	32.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.4	9.6	9.7	11.7	10.4	10.2	14.4	11.5	11.6	10.9	7.9	8	11.5
最大値	145	16	14	21	15	14	21	16	14	22	12	15	17
最小値	111	6	5	8	6	7	7	5	6	5	3	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.2	8.6	9.8	11.2	17.1	17.6	22.1	17.3	22.2	18.6	13.0	6.8
最大値	12.0	12.0	14.0	17.0	26.0	31.0	38.0	49.0	89.0	38.0	23.0	22.0
最小値	2.0	5.0	5.0	8.0	6.0	8.0	8.0	3.0	3.0	5.0	8.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	463.5	631.3	162.8	258.4	157.4	203.8	162.5	159.3	121.3	177.8
最大値	999.9	714.0	354.3	313.0	374.0	233.0	461.5	212.0	195.0	221.0

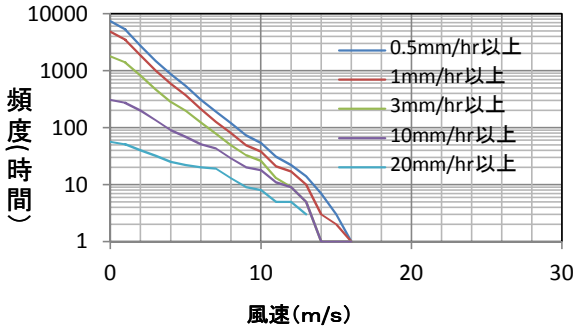
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.9	29.5	36.4	43.9	28.2
	日時	2004年8月30日15時	2004年10月20日11時	2004年8月30日13時	2004年8月30日15時	2004年12月4日22時
2	壁面雨量	41.6	28.5	34.7	41.6	20.8
	日時	2005年9月6日16時	2004年10月20日10時	2004年8月30日14時	2005年9月6日16時	2004年5月13日11時
3	壁面雨量	36.8	28.0	29.5	36.8	16.0
	日時	2004年8月30日16時	2004年10月20日9時	2004年8月30日11時	2004年8月30日16時	2012年3月31日5時
4	壁面雨量	36.4	21.8	28.0	36.4	14.7
	日時	2004年8月30日13時	2004年10月20日8時	2004年10月20日9時	2004年8月30日13時	2012年11月17日10時
5	壁面雨量	34.7	20.8	23.8	34.7	12.0
	日時	2004年8月30日14時	2007年8月2日12時	2005年9月6日13時	2004年8月30日14時	2004年12月4日19時
6	壁面雨量	29.5	18.4	22.8	29.5	11.5
	日時	2004年8月30日11時	2004年10月20日7時	2005年9月6日12時	2004年8月30日11時	2012年6月16日9時
7	壁面雨量	29.5	18.3	21.8	27.8	10.6
	日時	2004年10月20日11時	2004年9月29日14時	2004年10月20日8時	2005年9月6日15時	2011年9月20日14時
8	壁面雨量	28.5	15.8	20.8	25.5	9.8
	日時	2004年10月20日10時	2007年7月4日5時	2007年8月2日12時	2005年9月6日17時	2004年2月22日18時
9	壁面雨量	28.2	13.0	18.4	23.8	9.4
	日時	2004年12月4日22時	2004年10月20日12時	2004年10月20日7時	2005年9月6日13時	2012年10月17日12時
10	壁面雨量	28.0	12.7	16.6	22.8	8.3
	日時	2004年10月20日9時	2004年8月6日7時	2004年8月30日10時	2005年9月6日12時	2010年7月3日15時

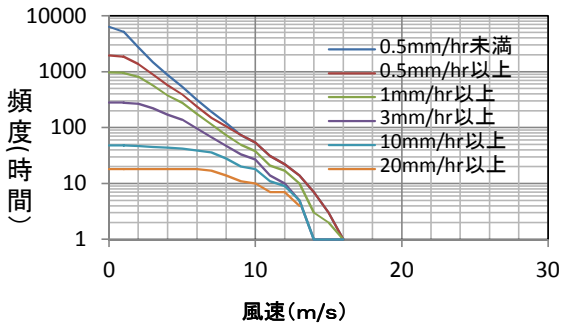
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **宇和島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

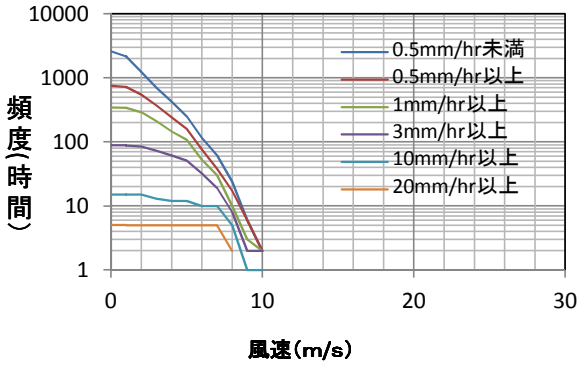
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



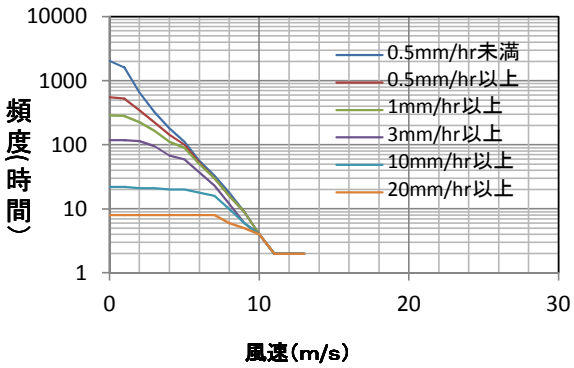
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



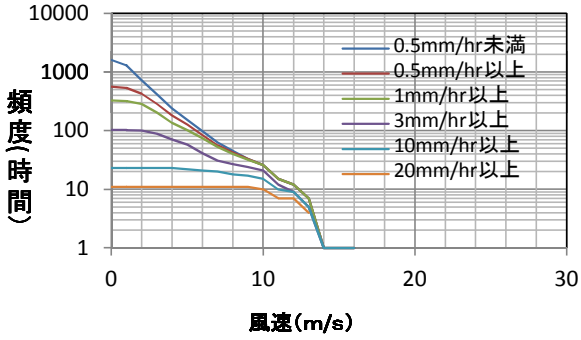
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



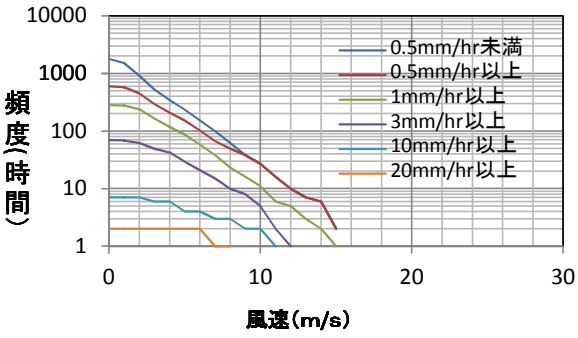
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1008	733	439	156	12
2以上3未満	405	343	185	32	1
3以上5未満	386	281	136	12	1
5以上10未満	313	227	57	5	0
10以上23未満	134	68	13	1	0
24以上	14	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	202
3以上5未満	119
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高知（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2617.5	45.6	134.9	163.3	244.5	315.5	346.0	333.8	248.3	354.9	184.4	166.7	79.9
最大値	3397.0	110.5	277.0	246.5	491.0	637.5	734.0	705.5	576.0	651.5	367.5	349.0	190.0
最小値	1745.5	0.0	47.5	37.5	71.0	48.5	74.0	40.5	66.0	76.0	31.0	13.5	13.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	5.2	8.7	10.2	10	11	14.6	14.5	13.5	13	9.3	7.4	6.4
最大値	148	11	13	14	14	16	19	19	21	19	12	15	10
最小値	95	0	5	6	5	7	10	7	9	9	6	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2615.4	44.9	134.2	163.3	244.5	315.5	346.0	333.8	248.3	354.9	184.4	166.7	79.0
最大値	3397.0	110.5	277.0	246.5	491.0	637.5	734.0	705.5	576.0	651.5	367.5	349.0	190.0
最小値	1730.5	0.0	47.5	37.5	71.0	48.5	74.0	40.5	66.0	76.0	31.0	13.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123	4.9	8.6	10.2	10	11	14.6	14.5	13.5	13	9.3	7.4	6
最大値	148	11	13	14	14	16	19	19	21	19	12	15	10
最小値	90	0	5	6	5	7	10	7	9	9	6	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.9	15.8	15.6	24.6	27.6	22.7	22.2	18.2	26.9	19.7	24.7	13.3
最大値	16.0	35.0	24.0	41.0	46.0	39.0	42.0	40.0	54.0	35.0	54.0	32.0
最小値	0.0	8.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	8.0	5.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	525.8	673.5	57.5	97.2	283.5	228.6	112.3	97.8	159.4	351.7
最大値	1035.1	823.0	106.6	122.0	692.2	282.0	265.2	158.0	197.6	479.0

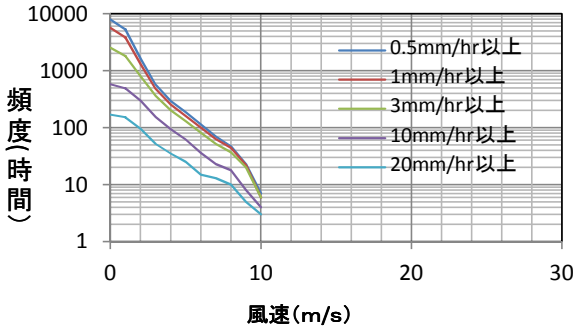
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	44.2	13.2	44.2	16.0	21.0
	日時	2004年10月20日12時	2004年9月29日17時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2010年10月3日10時
2	壁面雨量	38.8	11.2	38.8	14.1	14.1
	日時	2007年7月14日13時	2004年10月20日14時	2007年7月14日13時	2006年5月19日14時	2006年5月19日14時
3	壁面雨量	38.3	8.6	38.3	13.1	12.8
	日時	2004年7月31日16時	2004年4月27日3時	2004年7月31日16時	2004年8月30日16時	2004年4月27日5時
4	壁面雨量	36.0	8.2	36.0	12.8	12.0
	日時	2004年10月20日13時	2004年9月15日23時	2004年10月20日13時	2004年4月27日5時	2004年11月11日9時
5	壁面雨量	28.4	7.8	28.4	12.0	11.7
	日時	2004年7月31日15時	2006年9月6日12時	2004年7月31日15時	2004年11月11日9時	2012年9月9日18時
6	壁面雨量	22.7	7.6	22.7	12.0	10.4
	日時	2004年9月29日15時	2003年8月8日18時	2004年9月29日15時	2007年7月14日7時	2006年9月9日22時
7	壁面雨量	22.6	6.8	22.6	11.8	10.1
	日時	2007年7月14日14時	2004年9月29日5時	2007年7月14日14時	2008年5月13日16時	2012年7月12日2時
8	壁面雨量	21.0	6.2	20.9	10.7	9.9
	日時	2010年10月3日10時	2006年9月6日11時	2007年7月14日20時	2010年5月24日2時	2010年7月29日4時
9	壁面雨量	20.9	6.1	20.5	10.6	9.8
	日時	2007年7月14日20時	2004年6月11日13時	2005年9月6日17時	2004年8月30日17時	2004年8月1日17時
10	壁面雨量	20.5	6.0	18.9	9.9	9.7
	日時	2005年9月6日17時	2005年8月21日17時	2005年9月6日12時	2010年7月29日4時	2011年11月19日9時

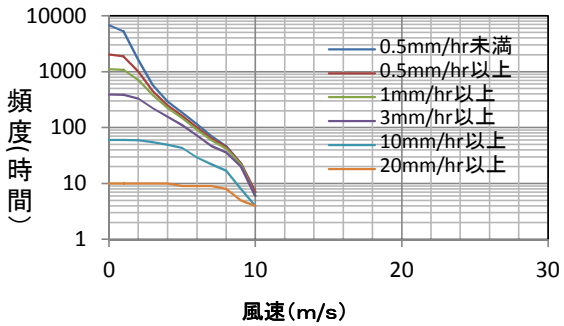
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高知（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

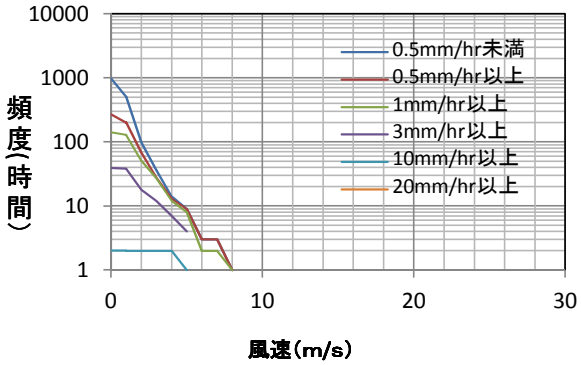
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



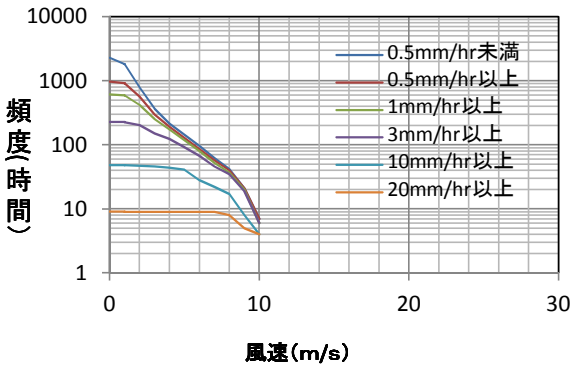
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



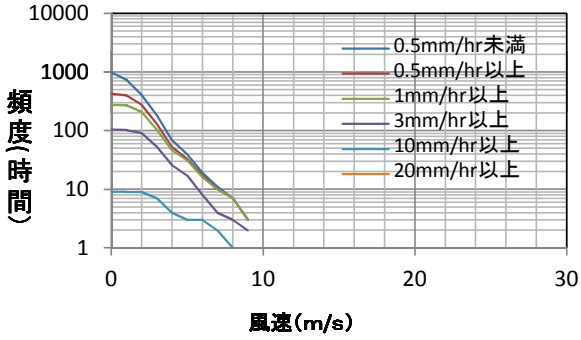
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



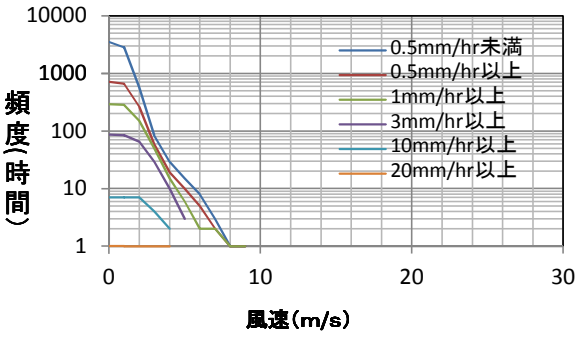
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	855	737	547	186	32
2以上3未満	365	355	233	66	7
3以上5未満	361	280	174	43	3
5以上10未満	306	238	94	19	0
10以上23未満	183	116	26	0	0
24以上	17	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	251
2以上3未満	186
3以上5未満	105
5以上8未満	35
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 徳島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1679.7	33.6	65.2	91.5	104.6	153.1	206.4	182.3	201.5	283.4	186.6	110.6	61.1
最大値	2628.5	70.0	133.0	187.0	255.5	342.5	389.0	318.5	605.0	1008.0	483.0	264.5	163.5
最小値	860.5	0.5	28.0	28.0	34.0	46.0	41.5	114.5	27.0	76.0	76.0	16.5	12.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114	6.2	8.8	10.1	9.9	10.1	13	12	9.4	10.4	9.4	7.7	7
最大値	133	11	11	14	15	13	16	18	14	16	12	16	12
最小値	94	1	4	7	5	5	8	5	6	4	7	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1669.0	29.7	60.3	91.0	104.6	153.1	206.4	182.3	201.5	283.4	186.6	110.6	59.7
最大値	2614.5	70.0	131.0	187.0	255.5	342.5	389.0	318.5	605.0	1008.0	483.0	264.5	157.5
最小値	859.5	0.5	22.5	28.0	34.0	46.0	41.5	114.5	27.0	76.0	76.0	16.5	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	5.8	8.3	9.9	9.9	10.1	13	12	9.4	10.4	9.4	7.7	6.6
最大値	131	11	11	14	15	13	16	18	14	16	12	16	12
最小値	90	1	4	7	5	5	8	5	6	4	7	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.4	7.2	8.7	10.6	14.0	15.1	16.5	20.2	26.2	20.4	13.6	9.9
最大値	12.0	13.0	14.0	18.0	26.0	24.0	29.0	48.0	72.0	48.0	26.0	32.0
最小値	1.0	3.0	4.0	4.0	8.0	5.0	9.0	5.0	8.0	8.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	652.2	592.2	119.7	156.2	246.8	152.5	304.4	215.6	160.7	236.9
最大値	1332.8	697.0	216.8	186.0	570.4	199.0	724.1	276.0	277.7	306.0

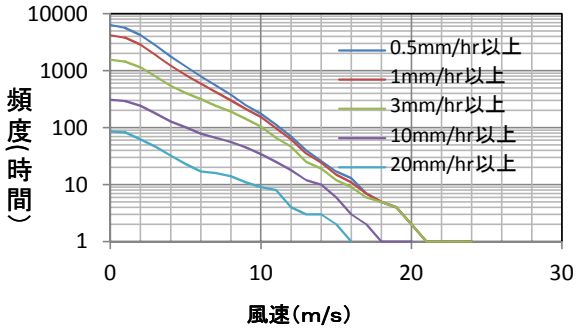
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	78.0	19.8	41.7	78.0	23.4
	日時	2005年9月6日22時	2004年10月20日10時	2004年8月4日22時	2005年9月6日22時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	44.2	18.1	40.3	44.2	16.0
	日時	2004年9月29日17時	2012年9月30日12時	2004年10月20日11時	2004年9月29日17時	2012年9月30日13時
3	壁面雨量	41.7	16.0	37.6	33.0	14.4
	日時	2004年8月4日22時	2012年9月30日13時	2004年10月20日13時	2005年9月6日21時	2011年9月20日18時
4	壁面雨量	40.3	14.4	36.8	32.5	12.0
	日時	2004年10月20日11時	2011年9月20日18時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2008年6月5日12時
5	壁面雨量	37.6	14.4	35.1	31.4	11.4
	日時	2004年10月20日13時	2012年9月30日11時	2003年8月8日15時	2004年8月30日18時	2011年9月20日21時
6	壁面雨量	36.8	12.8	33.0	29.1	11.3
	日時	2004年10月20日12時	2003年5月31日2時	2005年9月6日21時	2003年8月9日0時	2011年9月21日2時
7	壁面雨量	35.1	12.3	29.1	27.8	11.2
	日時	2003年8月8日15時	2004年8月4日21時	2003年8月9日0時	2004年8月30日20時	2004年12月5日0時
8	壁面雨量	33.0	11.9	26.4	20.6	10.9
	日時	2005年9月6日21時	2011年9月21日6時	2003年5月31日4時	2006年4月11日12時	2005年8月15日11時
9	壁面雨量	32.5	11.2	23.1	18.3	10.4
	日時	2004年10月20日14時	2008年7月28日16時	2004年6月21日8時	2006年4月11日13時	2012年10月17日16時
10	壁面雨量	31.4	11.2	22.6	17.2	10.1
	日時	2004年8月30日18時	2012年6月19日15時	2003年5月31日3時	2006年4月11日11時	2012年6月21日22時

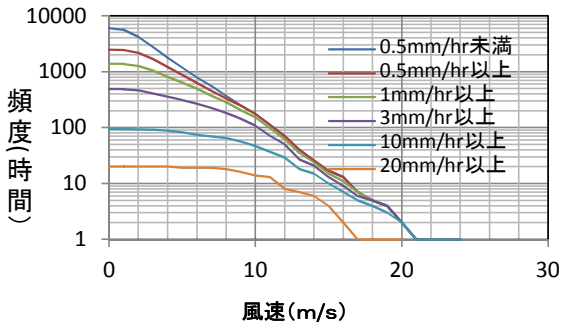
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **徳島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

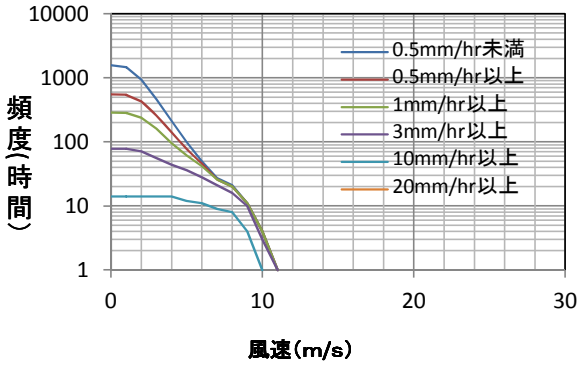
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



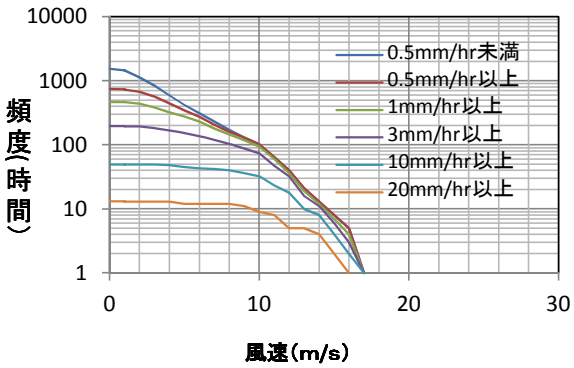
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



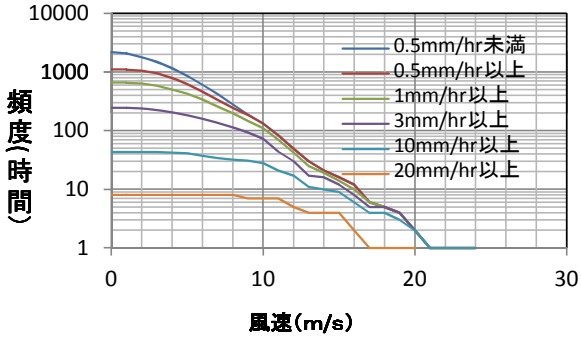
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



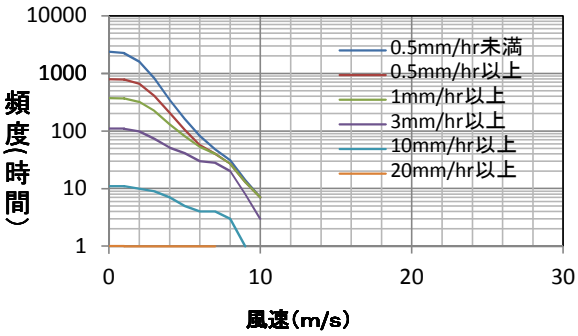
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	622	403	109	19
2以上3未満	316	282	154	32	4
3以上5未満	324	251	95	14	1
5以上10未満	270	195	50	11	0
10以上23未満	128	57	16	2	0
24以上	10	7	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	202
3以上5未満	92
5以上8未満	23
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宿毛（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2065.2	56.4	95.1	119.2	161.9	216.0	294.0	280.3	262.2	220.2	169.9	116.8	73.5
最大値	2354.5	116.5	152.0	194.5	295.5	399.0	606.0	685.0	693.0	448.5	324.0	287.5	136.0
最小値	1609.0	16.0	32.5	40.0	72.5	61.5	96.0	45.5	23.0	48.5	21.5	29.5	20.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.6	8.6	10.7	11.4	10.1	10.2	14.8	11.6	12.1	11	8.2	7.7	9.2
最大値	146	11	17	16	17	16	19	15	20	17	14	14	17
最小値	107	6	6	6	5	5	9	5	8	6	5	3	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2059.6	54.0	94.1	118.9	161.9	216.0	294.0	280.3	262.2	220.2	169.9	116.8	71.5
最大値	2342.5	116.5	152.0	194.5	295.5	399.0	606.0	685.0	693.0	448.5	324.0	287.5	132.0
最小値	1601.0	4.0	32.5	40.0	72.5	61.5	96.0	45.5	23.0	48.5	21.5	29.5	19.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.1	7.8	10.2	11.4	10.1	10.2	14.8	11.6	12.1	11	8.2	7.7	9
最大値	141	11	15	16	17	16	19	15	20	17	14	14	16
最小値	107	5	6	6	5	5	9	5	8	6	5	3	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	8.8	10.4	15.4	20.7	19.0	22.6	20.7	22.2	21.7	15.9	8.3
最大値	12.0	13.0	15.0	21.0	31.0	34.0	49.0	50.0	75.0	61.0	36.0	19.0
最小値	1.0	5.0	6.0	10.0	11.0	9.0	9.0	3.0	7.0	4.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	706.4	720.6	85.7	155.9	506.7	514.4	145.9	106.5	127.1	109.6
最大値	917.4	855.0	126.6	200.0	650.5	677.0	310.6	165.0	190.3	149.0

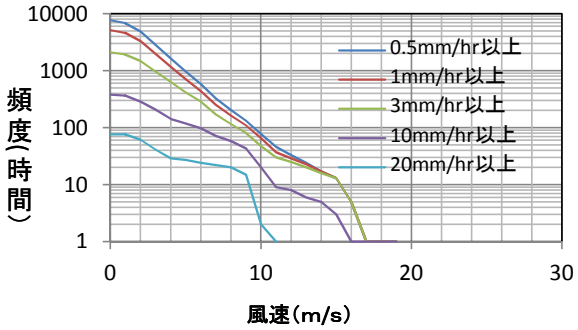
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	46.4	17.5	46.4	33.2	18.4
	日時	2003年8月8日12時	2011年10月21日18時	2003年8月8日12時	2004年9月29日13時	2004年8月1日23時
2	壁面雨量	33.2	10.8	33.2	31.4	16.0
	日時	2004年9月29日13時	2003年8月8日16時	2004年9月29日13時	2004年8月30日15時	2008年6月29日0時
3	壁面雨量	33.2	10.6	33.2	29.6	14.6
	日時	2011年7月19日4時	2006年8月17日19時	2011年7月19日4時	2005年9月6日12時	2012年7月7日5時
4	壁面雨量	31.4	9.7	31.0	22.5	14.5
	日時	2004年8月30日15時	2008年6月5日6時	2011年7月19日1時	2004年8月30日14時	2004年8月2日0時
5	壁面雨量	31.0	9.4	30.4	16.9	14.4
	日時	2011年7月19日1時	2004年9月15日15時	2007年8月2日12時	2004年8月30日13時	2006年6月15日10時
6	壁面雨量	30.4	8.4	29.6	16.3	13.0
	日時	2007年8月2日12時	2012年8月21日12時	2005年9月6日12時	2004年8月30日16時	2008年5月29日2時
7	壁面雨量	29.6	8.0	29.5	14.5	11.6
	日時	2005年9月6日12時	2003年11月15日17時	2003年5月31日1時	2004年8月2日0時	2006年7月2日7時
8	壁面雨量	29.5	7.0	29.1	14.4	10.7
	日時	2003年5月31日1時	2012年6月21日18時	2011年7月19日5時	2006年6月15日10時	2008年7月17日23時
9	壁面雨量	29.1	6.6	27.6	14.2	9.9
	日時	2011年7月19日5時	2012年8月21日11時	2003年5月31日0時	2004年8月30日11時	2003年4月30日3時
10	壁面雨量	27.6	6.4	27.5	14.1	9.6
	日時	2003年5月31日0時	2010年12月2日17時	2011年7月19日6時	2005年9月6日16時	2010年12月2日21時

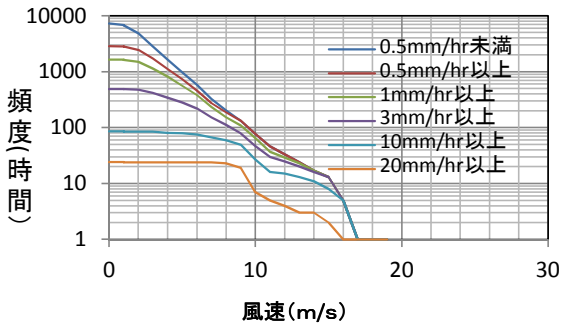
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宿毛（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

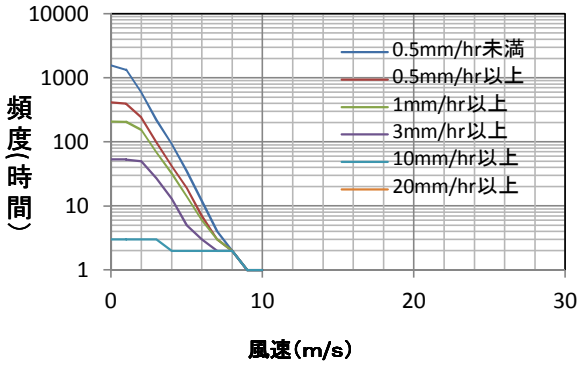
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



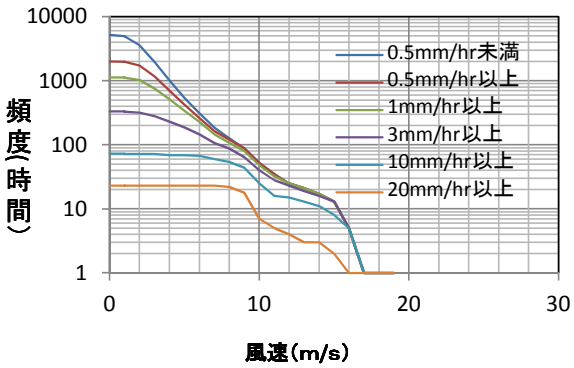
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



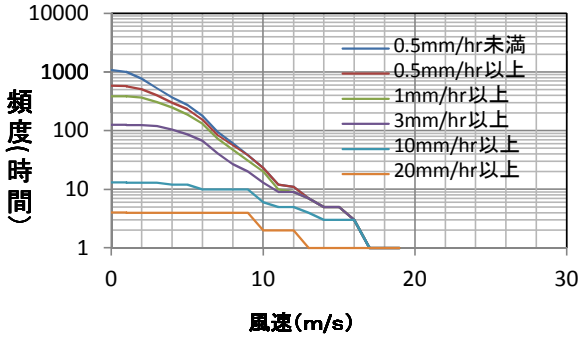
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



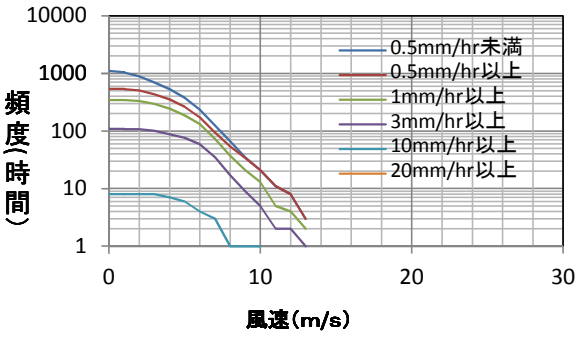
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	975	758	539	163	16
2以上3未満	375	301	170	29	3
3以上5未満	361	295	155	24	2
5以上10未満	323	263	67	11	0
10以上23未満	171	73	20	1	0
24以上	13	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	190
3以上5未満	119
5以上8未満	21
8以上15未満	9
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 清水（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2585.1	76.0	130.3	154.4	227.4	256.8	402.6	217.2	290.4	319.4	208.1	188.9	113.9
最大値	3303.0	175.5	237.0	253.0	451.0	511.5	850.5	696.0	648.5	509.5	422.0	416.5	206.0
最小値	1990.0	0.0	44.5	49.0	80.5	112.5	174.0	35.5	81.5	74.0	39.5	73.0	11.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.3	6.6	9.2	11.8	10.8	11.5	15	10.4	12.8	12.5	10.1	9.1	7.5
最大値	147	12	14	15	16	16	21	15	22	18	14	15	12
最小値	110	0	4	8	6	8	10	4	9	7	4	6	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2584.8	76.0	130.2	154.4	227.4	256.8	402.6	217.2	290.4	319.4	208.1	188.9	113.7
最大値	3302.0	175.5	236.0	253.0	451.0	511.5	850.5	696.0	648.5	509.5	422.0	416.5	206.0
最小値	1988.5	0.0	44.5	49.0	80.5	112.5	174.0	35.5	81.5	74.0	39.5	73.0	10.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.1	6.6	9.1	11.8	10.8	11.5	15	10.4	12.8	12.5	10.1	9.1	7.4
最大値	147	12	14	15	16	16	21	15	22	18	14	15	12
最小値	108	0	4	8	6	8	10	4	9	7	4	6	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.9	14.1	12.7	20.9	21.4	25.4	19.5	22.1	27.0	19.6	19.7	15.5
最大値	35.0	24.0	20.0	40.0	32.0	41.0	50.0	54.0	64.0	35.0	32.0	33.0
最小値	0.0	7.0	5.0	10.0	14.0	16.0	7.0	8.0	11.0	10.0	11.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1215.8	797.2	527.9	372.0	540.3	338.8	181.5	107.5	222.9	159.9
最大値	1648.1	940.0	724.2	504.0	862.4	460.0	291.1	182.0	348.6	207.0

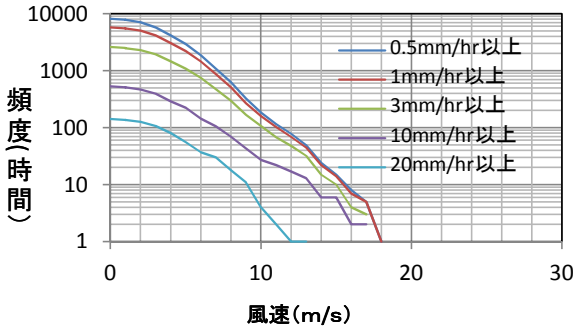
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	35.7	35.7	32.4	25.9	31.3
	日時	2003年8月14日10時	2003年8月14日10時	2003年8月8日9時	2011年12月3日1時	2007年7月7日1時
2	壁面雨量	32.4	32.2	31.8	24.4	29.6
	日時	2003年8月8日9時	2008年4月9日23時	2008年9月19日4時	2009年9月29日1時	2011年6月11日10時
3	壁面雨量	32.2	30.7	29.9	23.6	25.9
	日時	2008年4月9日23時	2007年9月30日6時	2004年10月20日10時	2004年10月20日11時	2011年12月3日1時
4	壁面雨量	31.8	28.8	28.1	18.9	24.4
	日時	2008年9月19日4時	2008年4月10日0時	2012年6月21日7時	2007年7月14日19時	2009年9月29日1時
5	壁面雨量	31.3	28.6	27.3	18.9	23.0
	日時	2007年7月7日1時	2012年6月21日8時	2006年4月29日14時	2008年4月7日11時	2011年11月18日23時
6	壁面雨量	30.7	28.1	26.7	17.5	21.8
	日時	2007年9月30日6時	2012年6月21日7時	2004年10月20日8時	2004年8月30日14時	2009年8月9日11時
7	壁面雨量	29.9	27.7	26.1	17.2	21.0
	日時	2004年10月20日10時	2008年10月5日20時	2004年10月20日9時	2004年12月4日23時	2003年8月17日9時
8	壁面雨量	29.6	27.6	25.2	16.6	20.2
	日時	2011年6月11日10時	2009年10月2日20時	2009年8月9日8時	2004年8月30日15時	2012年3月23日10時
9	壁面雨量	28.8	27.4	23.6	16.5	18.9
	日時	2008年4月10日0時	2009年6月23日23時	2004年10月20日11時	2010年6月26日6時	2008年4月7日11時
10	壁面雨量	28.6	27.3	22.8	14.3	18.4
	日時	2012年6月21日8時	2006年4月29日14時	2009年11月24日15時	2007年7月14日18時	2003年9月9日22時

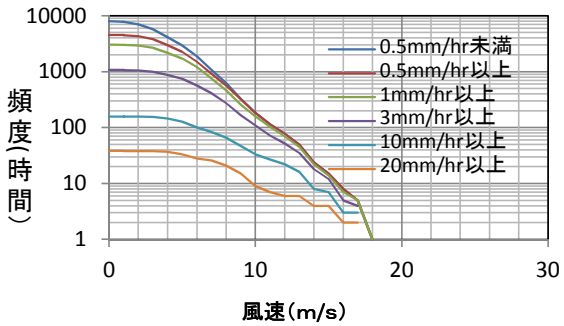
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 清水（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

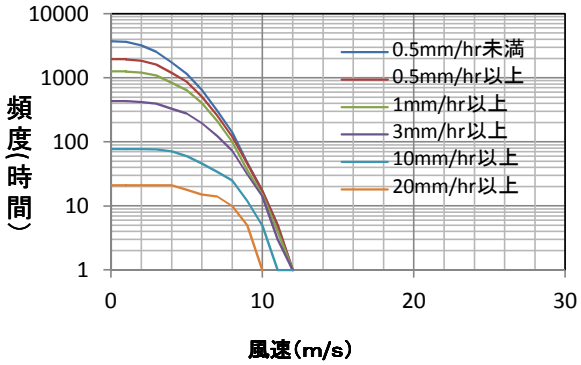
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



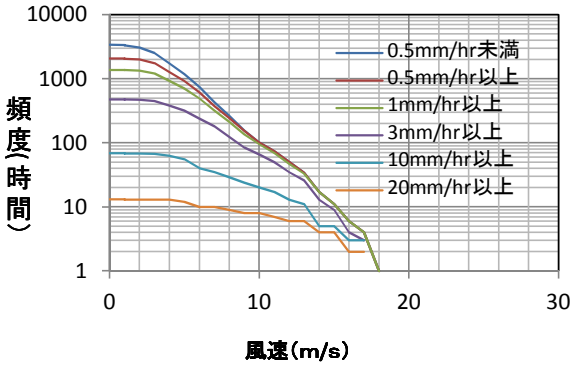
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



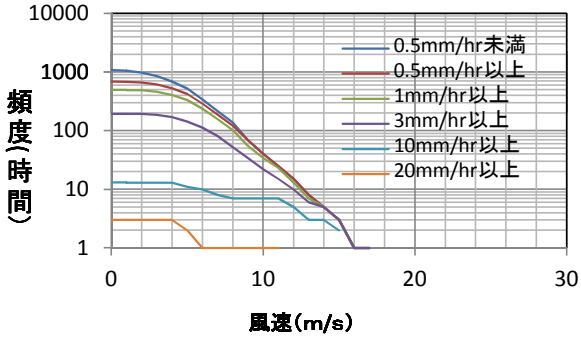
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



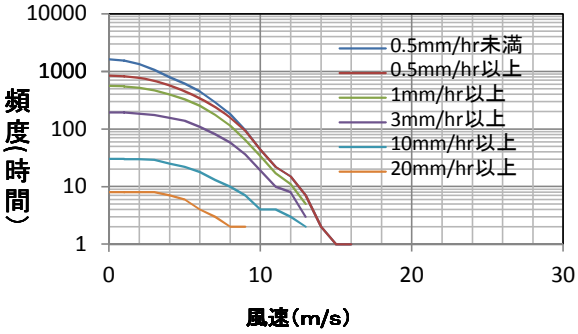
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	955	875	653	221	38
2以上3未満	423	366	237	73	3
3以上5未満	350	303	173	34	2
5以上10未満	327	246	94	9	0
10以上23未満	194	110	23	0	0
24以上	14	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	240
2以上3未満	187
3以上5未満	127
5以上8未満	31
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室戸岬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.9	72.7	142.7	182.8	205.1	221.6	306.6	300.6	216.9	284.3	251.6	202.2	101.1
最大値	3164.5	203.5	205.0	322.0	434.0	427.5	589.5	618.0	549.0	471.0	407.0	495.0	183.0
最小値	1584.5	17.0	53.5	69.0	69.0	62.5	132.5	91.5	60.5	140.0	118.5	50.0	6.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.6	7.1	9.7	10.6	10.7	11.8	15.1	12.8	12.5	12.9	11.1	9.4	6.9
最大値	145	11	15	12	16	17	20	17	23	19	15	16	10
最小値	102	4	5	8	6	7	9	5	8	9	9	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2485.8	72.2	142.7	182.7	205.1	221.6	306.6	299.0	216.9	284.3	251.6	202.2	101.1
最大値	3149.0	203.5	205.0	322.0	434.0	427.5	589.5	618.0	549.0	471.0	407.0	495.0	183.0
最小値	1584.5	17.0	53.5	69.0	69.0	62.5	132.5	91.5	60.5	140.0	118.5	50.0	6.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.5	7	9.7	10.6	10.7	11.8	15.1	12.8	12.5	12.9	11.1	9.4	6.9
最大値	145	11	15	12	16	17	20	17	23	19	15	16	10
最小値	102	4	5	8	6	7	9	5	8	9	9	3	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.7	15.2	17.2	19.2	18.1	19.9	24.7	17.2	21.7	23.2	21.6	13.6
最大値	41.0	28.0	32.0	36.0	28.0	29.0	55.0	39.0	35.0	41.0	36.0	21.0
最小値	4.0	7.0	8.0	9.0	6.0	12.0	10.0	7.0	13.0	11.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2009.4	803.0	500.9	234.0	1247.7	492.1	459.7	149.1	410.1	185.1
最大値	2741.8	990.0	1058.2	413.0	1798.2	610.0	715.0	208.0	555.3	246.0

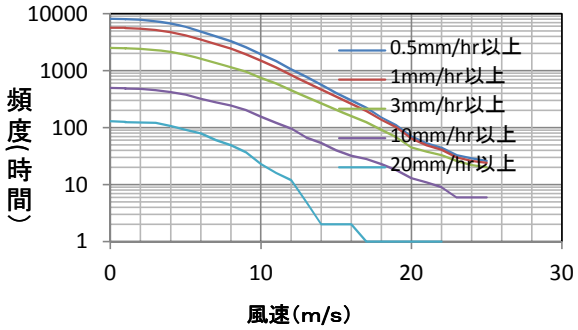
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	121.5	121.5	49.8	50.6	61.0
	日時	2006年11月26日16時	2006年11月26日16時	2004年7月31日23時	2005年9月6日20時	2011年7月5日1時
2	壁面雨量	75.8	75.8	48.1	49.8	50.2
	日時	2006年11月26日15時	2006年11月26日15時	2009年6月24日1時	2004年7月31日23時	2003年8月8日22時
3	壁面雨量	61.0	38.1	45.2	46.6	36.0
	日時	2011年7月5日1時	2003年1月27日3時	2008年3月19日14時	2004年8月23日7時	2011年6月20日9時
4	壁面雨量	50.6	37.7	44.2	38.8	33.0
	日時	2005年9月6日20時	2004年10月20日6時	2004年7月31日12時	2004年8月1日4時	2010年7月29日9時
5	壁面雨量	50.2	37.0	41.9	33.1	31.9
	日時	2003年8月8日22時	2004年7月31日5時	2012年9月30日7時	2004年10月20日12時	2012年11月17日13時
6	壁面雨量	49.8	36.9	40.5	32.3	31.6
	日時	2004年7月31日23時	2006年7月9日5時	2003年5月31日1時	2004年7月31日13時	2008年6月22日5時
7	壁面雨量	48.1	33.9	40.0	31.6	30.4
	日時	2009年6月24日1時	2004年8月23日11時	2003年5月31日0時	2008年6月22日5時	2009年2月23日1時
8	壁面雨量	46.6	31.6	38.8	28.8	29.6
	日時	2004年8月23日7時	2007年2月17日22時	2004年8月1日4時	2005年10月7日11時	2009年10月2日16時
9	壁面雨量	45.2	31.2	37.7	28.8	29.3
	日時	2008年3月19日14時	2003年5月14日21時	2004年10月20日6時	2007年3月25日0時	2010年10月3日13時
10	壁面雨量	44.2	29.5	37.0	27.1	28.8
	日時	2004年7月31日12時	2004年7月31日6時	2004年7月31日5時	2006年9月6日19時	2007年3月25日0時

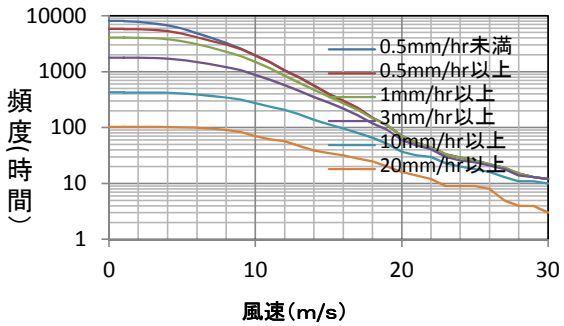
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **室戸岬（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

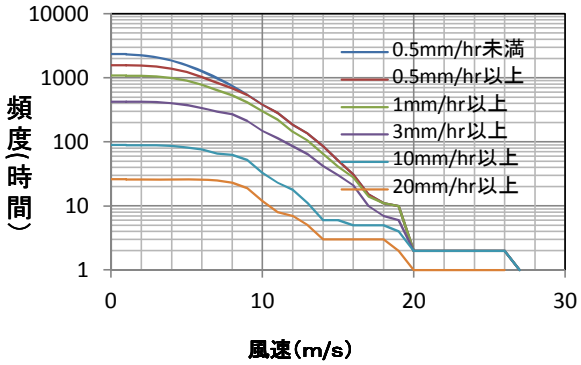
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



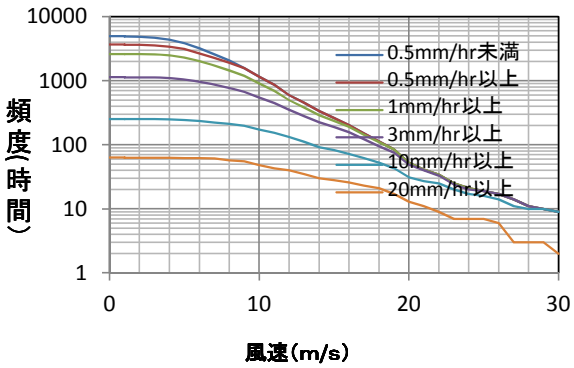
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



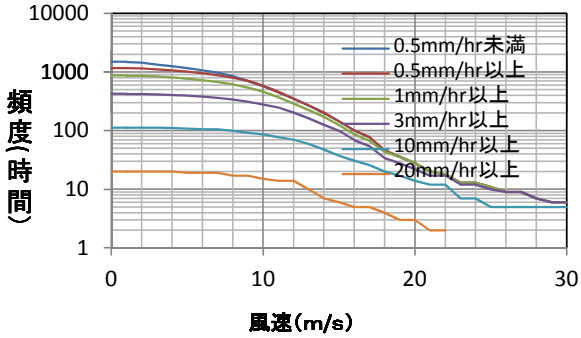
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



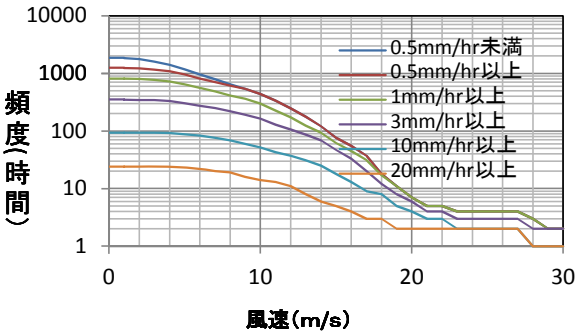
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	925	788	634	209	33
2以上3未満	409	373	244	83	6
3以上5未満	384	319	177	27	0
5以上10未満	337	273	100	5	0
10以上23未満	188	91	11	0	0
24以上	11	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	261
2以上3未満	194
3以上5未満	113
5以上8未満	28
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名瀬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2965.7	205.1	147.7	182.9	184.7	318.3	464.8	179.6	273.1	335.5	284.2	228.4	161.8
最大値	4167.5	426.5	236.0	262.5	331.5	574.5	939.5	388.5	718.5	597.0	994.5	491.5	324.5
最小値	2490.5	107.0	75.5	69.0	91.0	100.0	237.0	32.5	52.5	76.5	45.5	115.5	58.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.6	18	16.1	15.1	13.6	15.4	18.2	10.9	18	16	13.4	13.7	16.2
最大値	204	22	23	20	20	20	21	21	25	19	19	17	20
最小値	164	10	8	10	9	11	13	4	12	9	7	10	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2965.7	205.1	147.7	182.9	184.7	318.3	464.8	179.6	273.1	335.5	284.2	228.4	161.8
最大値	4167.5	426.5	236.0	262.5	331.5	574.5	939.5	388.5	718.5	597.0	994.5	491.5	324.5
最小値	2490.5	107.0	75.5	69.0	91.0	100.0	237.0	32.5	52.5	76.5	45.5	115.5	58.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.6	18	16.1	15.1	13.6	15.4	18.2	10.9	18	16	13.4	13.7	16.2
最大値	204	22	23	20	20	20	21	21	25	19	19	17	20
最小値	164	10	8	10	9	11	13	4	12	9	7	10	11

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.8	9.8	12.3	13.7	20.5	25.0	18.7	14.2	20.8	19.3	16.3	9.9
最大値	20.0	20.0	22.0	26.0	29.0	45.0	65.0	29.0	33.0	52.0	31.0	19.0
最小値	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	16.0	4.0	4.0	6.0	4.0	8.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	772.3	922.4	331.3	381.0	186.2	201.8	334.0	419.1	65.1	101.0
最大値	1382.1	1118.0	553.4	457.0	396.2	286.0	638.5	526.0	83.9	129.0

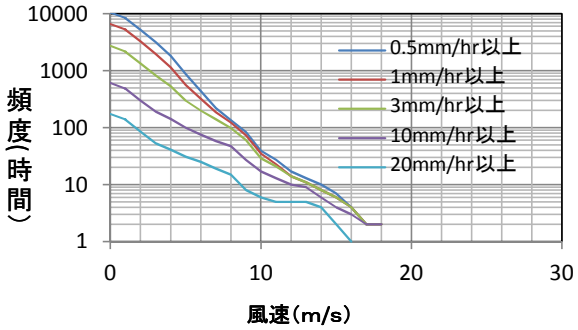
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	64.3	64.3	57.9	27.6	20.7
	日時	2012年9月29日19時	2012年9月29日19時	2003年8月7日18時	2008年9月17日18時	2009年1月30日2時
2	壁面雨量	57.9	48.3	26.9	25.3	15.3
	日時	2003年8月7日18時	2012年9月29日18時	2012年8月27日4時	2012年8月27日19時	2008年11月6日8時
3	壁面雨量	48.3	47.7	23.6	23.6	14.4
	日時	2012年9月29日18時	2004年8月29日8時	2003年9月20日2時	2003年9月20日2時	2004年8月29日23時
4	壁面雨量	47.7	47.1	20.7	21.5	13.8
	日時	2004年8月29日8時	2010年10月20日19時	2003年9月20日5時	2007年7月14日6時	2011年9月25日20時
5	壁面雨量	47.1	44.1	19.8	20.2	10.7
	日時	2010年10月20日19時	2012年9月29日20時	2003年8月7日17時	2007年7月14日4時	2011年9月25日22時
6	壁面雨量	44.1	41.3	19.1	19.1	9.2
	日時	2012年9月29日20時	2004年8月29日9時	2012年8月27日1時	2012年8月27日1時	2008年6月7日8時
7	壁面雨量	41.3	39.2	17.8	18.3	7.9
	日時	2004年8月29日9時	2010年10月20日18時	2012年9月16日13時	2008年9月17日20時	2012年4月25日22時
8	壁面雨量	39.2	36.9	17.0	17.8	7.7
	日時	2010年10月20日18時	2004年8月29日12時	2012年8月27日0時	2012年9月16日13時	2011年5月28日18時
9	壁面雨量	36.9	33.7	16.5	17.0	7.0
	日時	2004年8月29日12時	2004年8月29日10時	2004年6月10日18時	2007年7月14日8時	2008年10月7日18時
10	壁面雨量	33.7	31.7	16.2	17.0	7.0
	日時	2004年8月29日10時	2004年8月29日11時	2008年9月26日19時	2012年8月27日0時	2010年10月20日16時

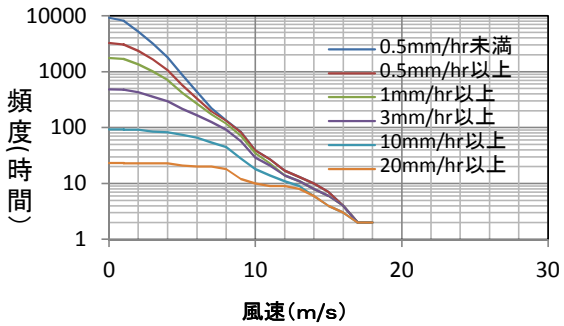
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名瀬（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

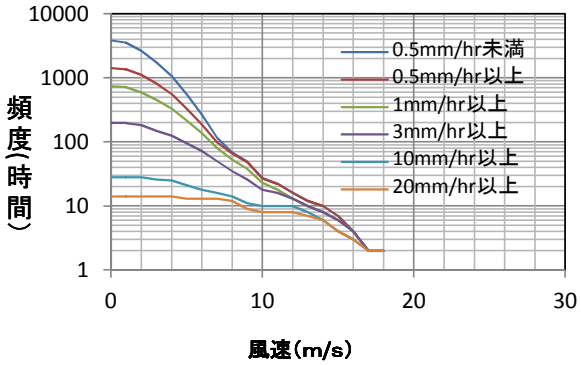
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



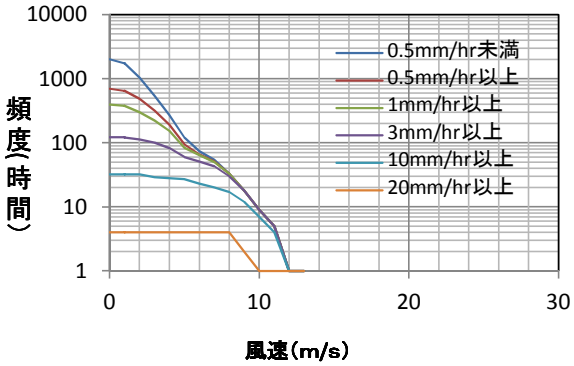
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



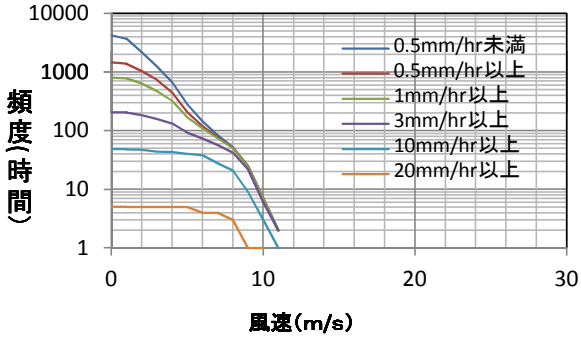
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



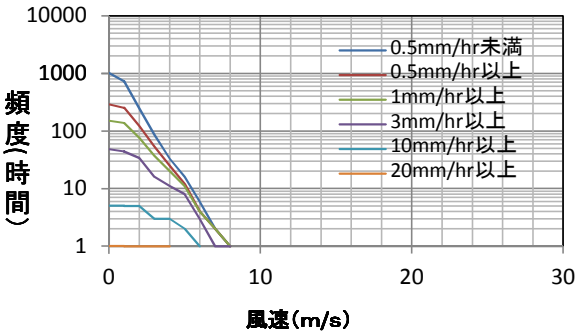
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1990	1386	768	275	34
2以上3未満	714	515	284	69	7
3以上5未満	554	420	175	23	2
5以上10未満	422	259	88	16	1
10以上23未満	156	76	17	2	0
24以上	15	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	237
2以上3未満	163
3以上5未満	162
5以上8未満	84
8以上15未満	25
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 与那国島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2296.2	159.2	147.9	140.1	135.4	218.1	153.7	150.7	238.9	349.1	193.6	245.3	164.4
最大値	2879.0	272.5	246.5	278.5	286.0	480.0	338.5	437.0	528.5	1252.5	468.5	389.0	320.0
最小値	1367.0	99.5	65.5	54.5	59.5	59.5	62.5	22.5	13.0	58.5	38.0	51.5	32.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	165.1	17.9	16.7	15.4	11.6	13.7	12	8.1	11.8	13.2	11.6	16.7	16.4
最大値	193	23	26	19	22	19	18	12	20	16	19	22	23
最小値	137	12	10	12	7	8	7	3	2	9	4	9	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2295.3	159.2	147.9	140.1	134.5	218.1	153.7	150.7	238.9	349.1	193.6	245.3	164.4
最大値	2879.0	272.5	246.5	278.5	286.0	480.0	338.5	437.0	528.5	1252.5	468.5	389.0	320.0
最小値	1367.0	99.5	65.5	54.5	59.5	59.5	62.5	22.5	13.0	58.5	38.0	51.5	32.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	165.1	17.9	16.7	15.4	11.6	13.7	12	8.1	11.8	13.2	11.6	16.7	16.4
最大値	193	23	26	19	22	19	18	12	20	16	19	22	23
最小値	137	12	10	12	7	8	7	3	2	9	4	9	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.0	9.5	9.2	12.5	16.4	13.5	21.9	19.5	27.5	16.0	14.2	9.7
最大値	12.0	17.0	20.0	24.0	30.0	26.0	87.0	36.0	114.0	31.0	24.0	20.0
最小値	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	7.0	4.0	4.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2170.0	779.3	976.8	385.9	1009.8	308.8	740.8	204.7	156.7	46.3
最大値	4441.7	936.0	1343.1	436.0	3368.0	474.0	2291.9	301.0	521.4	87.0

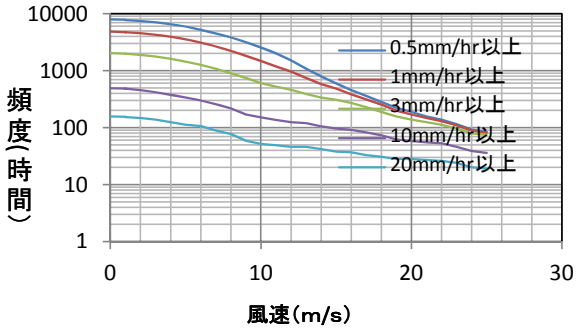
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	338.0	96.7	338.0	338.0	47.3
	日時	2008年9月13日11時	2008年9月13日1時	2008年9月13日11時	2008年9月13日11時	2004年8月12日1時
2	壁面雨量	268.3	86.5	268.3	268.3	41.0
	日時	2008年9月13日15時	2008年9月15日22時	2008年9月13日15時	2008年9月13日15時	2012年8月28日19時
3	壁面雨量	241.0	76.1	241.0	241.0	39.4
	日時	2008年9月13日16時	2008年9月13日2時	2008年9月13日16時	2008年9月13日16時	2004年8月12日0時
4	壁面雨量	238.7	73.5	238.7	238.7	33.6
	日時	2008年9月13日17時	2012年8月1日17時	2008年9月13日17時	2008年9月13日17時	2005年6月23日21時
5	壁面雨量	207.7	72.8	207.7	207.7	30.1
	日時	2008年9月13日13時	2006年9月16日4時	2008年9月13日13時	2008年9月13日13時	2004年8月24日18時
6	壁面雨量	204.7	71.3	204.7	172.3	29.8
	日時	2008年9月13日10時	2005年8月31日17時	2008年9月13日10時	2008年9月13日18時	2005年6月23日22時
7	壁面雨量	172.3	71.0	172.3	158.5	28.8
	日時	2008年9月13日18時	2006年9月16日3時	2008年9月13日18時	2008年9月13日12時	2004年12月4日7時
8	壁面雨量	158.5	66.8	158.5	142.8	26.7
	日時	2008年9月13日12時	2007年3月5日4時	2008年9月13日12時	2008年9月13日14時	2009年5月17日23時
9	壁面雨量	142.8	59.6	142.8	106.3	26.6
	日時	2008年9月13日14時	2009年4月17日5時	2008年9月13日14時	2005年9月1日1時	2004年8月24日17時
10	壁面雨量	106.3	58.6	106.3	99.3	25.9
	日時	2005年9月1日1時	2011年5月28日9時	2005年9月1日1時	2004年10月25日8時	2004年8月24日8時

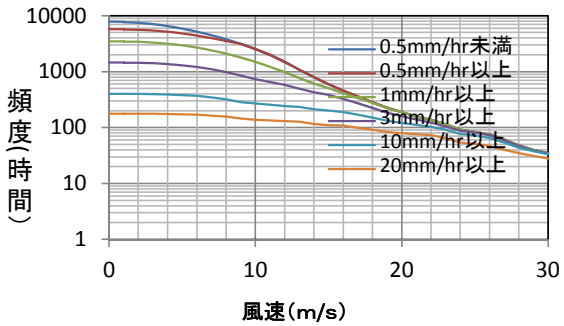
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **与那国島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

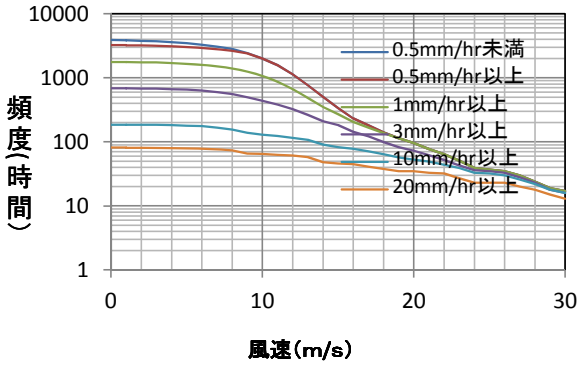
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



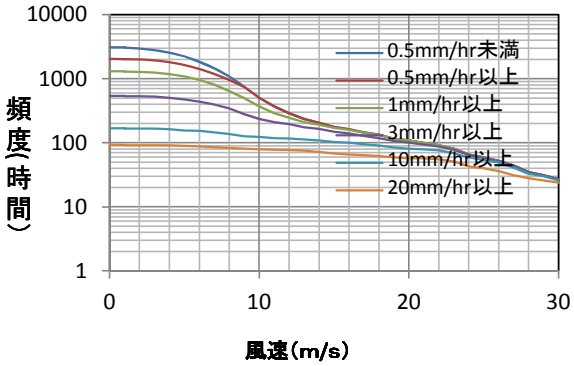
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



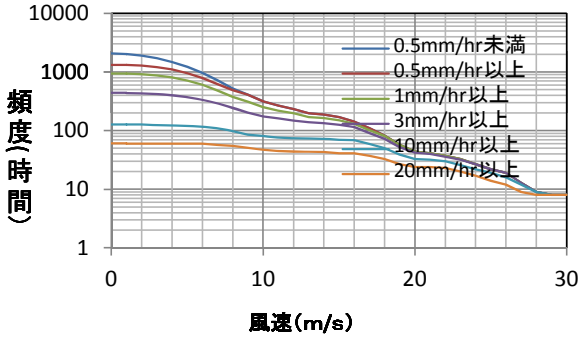
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



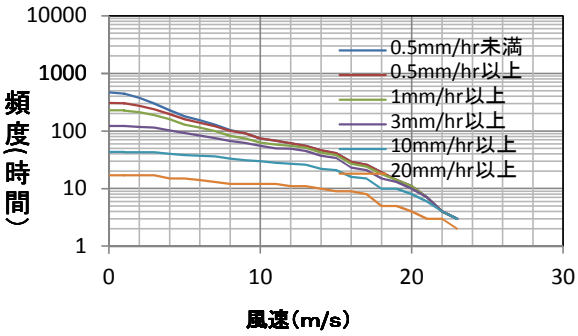
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1812	1265	668	245	31
2以上3未満	714	502	222	60	7
3以上5未満	488	325	147	29	1
5以上10未満	287	148	47	5	1
10以上23未満	72	32	10	0	0
24以上	9	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	196
2以上3未満	163
3以上5未満	143
5以上8未満	60
8以上15未満	29
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石垣島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2053.4	119.8	150.2	96.2	127.7	181.7	257.8	116.5	263.1	257.3	243.2	142.3	98.0
最大値	2806.5	211.5	251.0	287.5	158.5	486.0	525.0	266.0	616.0	667.5	933.5	282.5	198.5
最小値	1395.0	62.0	74.5	24.5	61.5	60.0	57.5	13.5	109.5	44.0	17.5	17.0	20.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	143.2	15.7	11.8	9.9	10.3	10.1	11.7	8.8	13.7	12.3	11.3	14.7	12.9
最大値	172	20	19	16	16	16	17	13	21	17	19	22	24
最小値	115	10	8	4	6	4	7	5	7	9	3	8	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2052.9	119.8	150.2	96.2	127.7	181.7	257.3	116.5	263.1	257.3	243.2	142.3	98.0
最大値	2806.5	211.5	251.0	287.5	158.5	486.0	520.0	266.0	616.0	667.5	933.5	282.5	198.5
最小値	1395.0	62.0	74.5	24.5	61.5	60.0	57.5	13.5	109.5	44.0	17.5	17.0	20.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	143.2	15.7	11.8	9.9	10.3	10.1	11.7	8.8	13.7	12.3	11.3	14.7	12.9
最大値	172	20	19	16	16	16	17	13	21	17	19	22	24
最小値	115	10	8	4	6	4	7	5	7	9	3	8	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	13.3	9.6	13.4	18.9	21.7	13.3	19.9	21.5	23.8	9.6	7.2
最大値	12.0	31.0	29.0	26.0	42.0	36.0	38.0	44.0	56.0	96.0	20.0	16.0
最小値	4.0	8.0	2.0	6.0	5.0	8.0	3.0	10.0	4.0	3.0	2.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1506.5	632.9	547.5	317.0	695.2	299.3	456.8	131.8	210.8	61.2
最大値	2151.1	740.0	983.4	362.0	1200.1	359.0	824.3	188.0	438.8	99.0

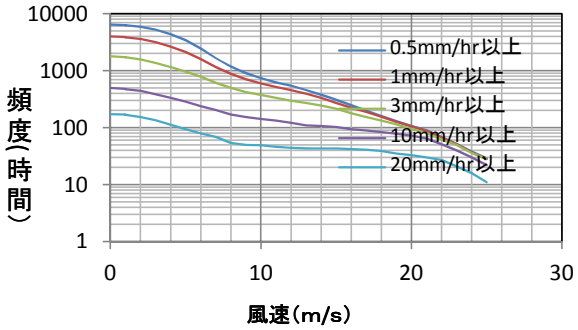
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	98.0	98.0	89.6	96.2	57.0
	日時	2004年6月10日0時	2004年6月10日0時	2007年9月18日6時	2004年8月24日10時	2006年9月16日9時
2	壁面雨量	96.2	90.5	82.4	87.0	52.2
	日時	2004年8月24日10時	2012年9月28日19時	2007年10月6日6時	2007年9月18日10時	2004年8月24日9時
3	壁面雨量	90.5	86.9	75.9	76.3	51.0
	日時	2012年9月28日19時	2012年9月28日18時	2007年10月6日10時	2007年9月18日9時	2006年9月16日7時
4	壁面雨量	89.6	78.3	71.0	75.9	40.9
	日時	2007年9月18日6時	2011年5月28日13時	2006年9月16日4時	2007年10月6日10時	2005年6月12日16時
5	壁面雨量	87.0	74.5	70.3	71.0	39.2
	日時	2007年9月18日10時	2011年5月28日12時	2007年9月18日5時	2006年9月16日4時	2004年8月18日3時
6	壁面雨量	86.9	64.8	64.0	58.9	34.0
	日時	2012年9月28日18時	2012年9月28日16時	2008年9月13日1時	2007年9月18日11時	2005年6月12日15時
7	壁面雨量	82.4	60.4	63.7	57.4	31.9
	日時	2007年10月6日6時	2004年6月9日23時	2005年8月31日17時	2006年7月13日22時	2005年5月24日14時
8	壁面雨量	78.3	58.8	58.7	56.1	28.3
	日時	2011年5月28日13時	2012年9月28日15時	2005年8月31日15時	2005年7月18日17時	2006年9月16日8時
9	壁面雨量	76.3	53.8	58.4	53.9	27.7
	日時	2007年9月18日9時	2012年9月28日20時	2005年8月31日14時	2006年7月13日23時	2010年10月8日5時
10	壁面雨量	75.9	53.6	57.3	53.6	27.2
	日時	2007年10月6日10時	2010年2月22日7時	2007年10月6日8時	2003年4月24日18時	2006年9月16日6時

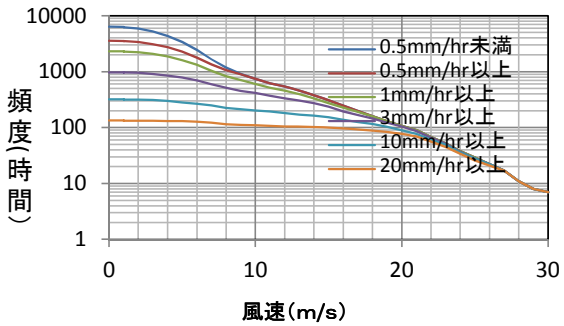
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **石垣島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

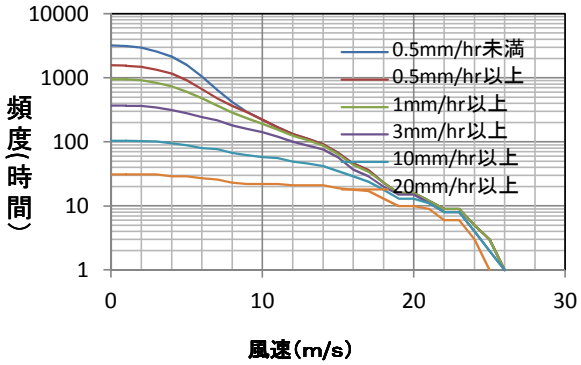
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



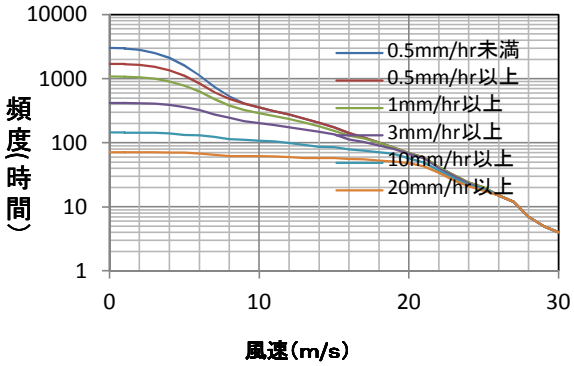
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



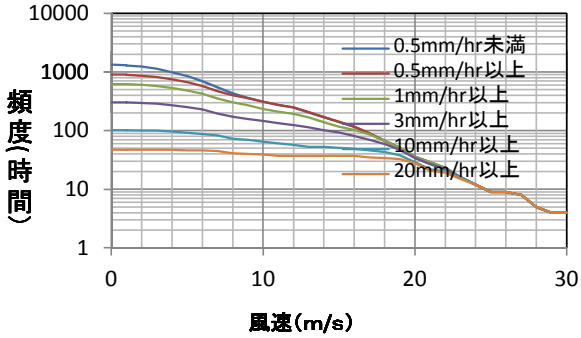
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



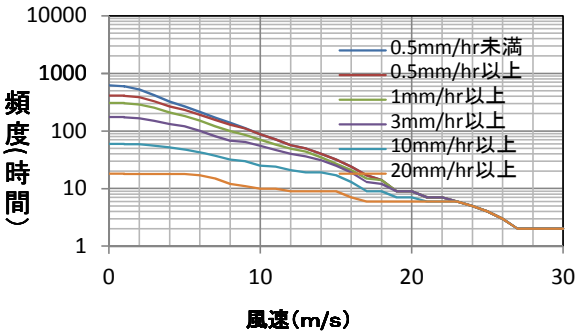
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1516	996	571	210	48
2以上3未満	572	377	192	58	9
3以上5未満	364	254	117	24	2
5以上10未満	226	123	42	9	0
10以上23未満	66	38	10	3	0
24以上	7	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	140
3以上5未満	133
5以上8未満	48
8以上15未満	16
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1977.6	126.9	124.4	113.5	134.7	163.6	253.4	121.6	268.5	234.8	156.3	173.1	107.1
最大値	2242.0	216.0	209.5	304.0	206.0	529.5	370.0	284.0	689.5	511.5	377.0	310.5	156.5
最小値	1733.5	78.5	47.5	39.0	61.5	35.0	127.5	8.0	85.0	47.5	8.5	42.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	145.5	15.3	12.7	11.7	10.6	10.9	11.9	7.9	13.9	12.6	11.5	14	12.5
最大値	160	22	21	18	16	20	16	11	19	16	18	18	19
最小値	117	7	8	6	7	5	9	3	10	9	5	5	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1977.6	126.9	124.4	113.5	134.7	163.6	253.4	121.6	268.5	234.8	156.3	173.1	107.1
最大値	2242.0	216.0	209.5	304.0	206.0	529.5	370.0	284.0	689.5	511.5	377.0	310.5	156.5
最小値	1733.5	78.5	47.5	39.0	61.5	35.0	127.5	8.0	85.0	47.5	8.5	42.0	31.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	145.5	15.3	12.7	11.7	10.6	10.9	11.9	7.9	13.9	12.6	11.5	14	12.5
最大値	160	22	21	18	16	20	16	11	19	16	18	18	19
最小値	117	7	8	6	7	5	9	3	10	9	5	5	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.9	9.9	9.8	12.9	13.7	21.2	16.0	21.3	17.4	12.6	11.9	8.4
最大値	20.0	14.0	22.0	21.0	30.0	28.0	39.0	63.0	32.0	26.0	18.0	12.0
最小値	6.0	6.0	4.0	8.0	6.0	14.0	3.0	6.0	5.0	2.0	7.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1282.7	679.0	500.8	332.0	516.1	297.9	421.5	163.2	219.9	67.1
最大値	1819.5	805.0	824.2	381.0	829.6	366.0	849.0	241.0	556.0	96.0

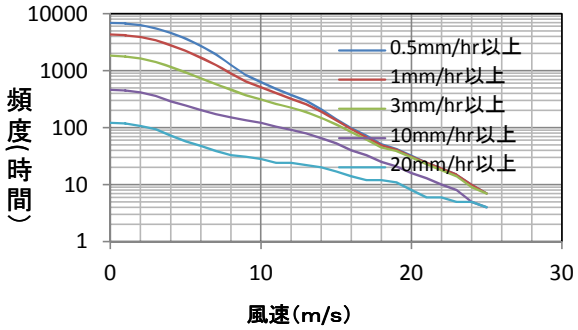
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	185.8	96.0	96.0	185.8	185.8
	日時	2003年9月11日5時	2012年9月28日23時	2004年8月24日0時	2003年9月11日5時	2003年9月11日5時
2	壁面雨量	117.3	81.2	92.5	117.3	117.3
	日時	2003年9月11日11時	2003年9月11日2時	2004年8月23日23時	2003年9月11日11時	2003年9月11日11時
3	壁面雨量	96.0	74.5	56.9	50.1	40.3
	日時	2004年8月24日0時	2003年9月11日1時	2012年9月28日21時	2005年8月5日1時	2003年9月11日10時
4	壁面雨量	96.0	51.8	53.3	43.1	32.2
	日時	2012年9月28日23時	2003年9月10日17時	2012年9月28日20時	2005年8月5日0時	2003年9月11日16時
5	壁面雨量	92.5	49.8	50.0	40.6	27.8
	日時	2004年8月23日23時	2003年9月10日19時	2012年9月28日19時	2004年8月24日2時	2004年8月18日3時
6	壁面雨量	81.2	40.4	41.8	35.9	26.1
	日時	2003年9月11日2時	2004年8月11日19時	2011年6月24日18時	2011年6月25日20時	2012年8月6日14時
7	壁面雨量	74.5	36.5	40.6	35.4	26.0
	日時	2003年9月11日1時	2003年9月10日18時	2004年8月24日2時	2005年7月18日2時	2011年5月28日18時
8	壁面雨量	56.9	34.1	40.4	34.1	25.0
	日時	2012年9月28日21時	2003年9月10日23時	2004年8月11日19時	2006年9月16日10時	2003年9月11日12時
9	壁面雨量	53.3	30.6	35.4	33.7	24.8
	日時	2012年9月28日20時	2003年9月10日16時	2005年7月18日2時	2005年9月10日19時	2012年8月6日13時
10	壁面雨量	51.8	25.7	32.9	32.9	24.2
	日時	2003年9月10日17時	2004年8月11日14時	2006年7月13日17時	2006年7月13日17時	2008年6月7日1時

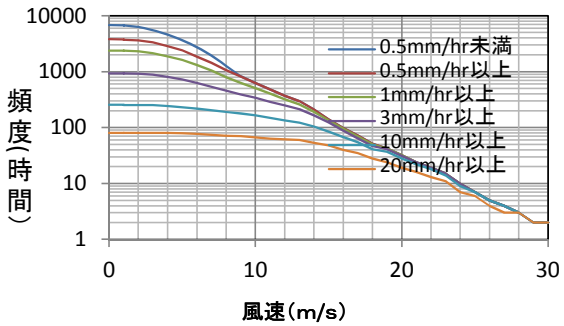
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

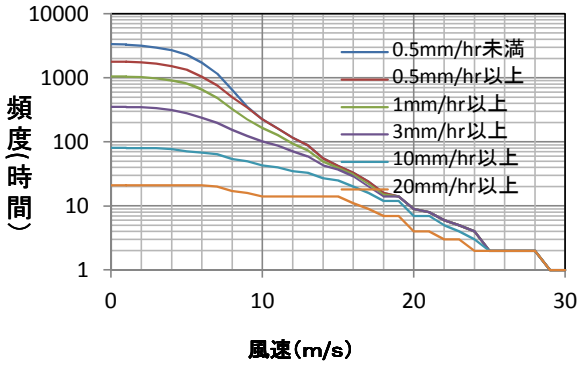
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



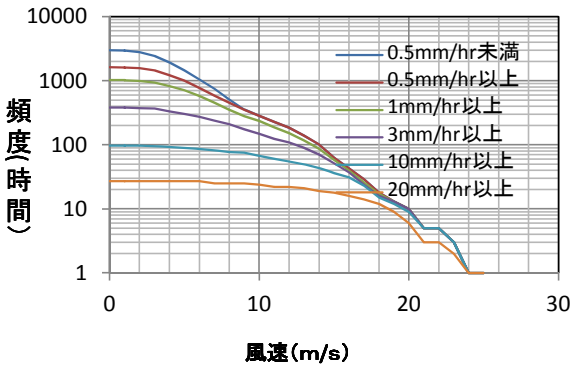
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



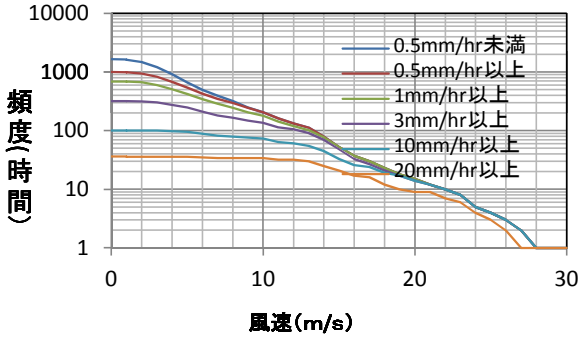
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



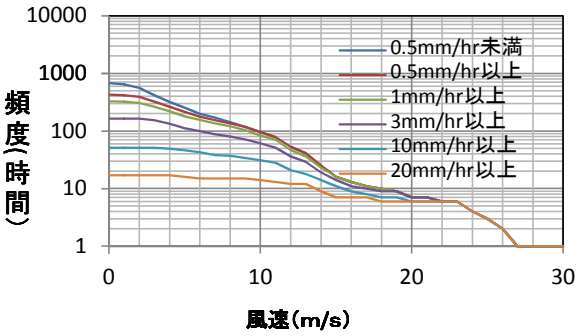
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1514	1033	619	246	32
2以上3未満	580	388	209	57	2
3以上5未満	388	284	116	26	0
5以上10未満	273	165	43	3	0
10以上23未満	71	29	11	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	273
2以上3未満	160
3以上5未満	124
5以上8未満	54
8以上15未満	14
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 久米島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2165.3	132.1	129.7	160.3	195.1	251.6	323.3	103.9	214.5	217.3	164.5	159.4	113.9
最大値	2932.5	200.5	295.0	271.0	501.0	597.0	629.5	403.0	606.5	546.5	385.5	369.0	215.0
最小値	1546.0	52.0	27.0	44.5	85.5	139.0	137.0	0.0	30.5	34.5	22.0	37.5	58.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	15.1	13.7	13.4	13.1	13.8	12.7	7.5	10.9	12.9	10	11.9	11
最大値	168	19	19	19	22	22	15	12	17	19	17	15	17
最小値	124	10	7	8	8	8	10	0	7	9	6	4	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2165.2	132.1	129.7	160.3	195.1	251.6	323.2	103.9	214.5	217.3	164.5	159.4	113.9
最大値	2932.5	200.5	295.0	271.0	501.0	597.0	629.0	403.0	606.5	546.5	385.5	369.0	215.0
最小値	1546.0	52.0	27.0	44.5	85.5	139.0	137.0	0.0	30.5	34.5	22.0	37.5	58.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	15.1	13.7	13.4	13.1	13.8	12.7	7.5	10.9	12.9	10	11.9	11
最大値	168	19	19	19	22	22	15	12	17	19	17	15	17
最小値	124	10	7	8	8	8	10	0	7	9	6	4	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.6	9.3	12.1	15.3	18.4	24.8	11.1	18.7	15.4	14.5	12.7	10.7
最大値	12.0	16.0	27.0	23.0	40.0	42.0	34.0	48.0	42.0	28.0	25.0	20.0
最小値	5.0	4.0	6.0	7.0	9.0	12.0	0.0	4.0	4.0	3.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1147.1	691.3	411.4	306.1	368.8	243.4	397.5	167.4	226.0	127.3
最大値	2269.4	862.0	786.1	399.0	635.7	347.0	760.3	239.0	474.9	177.0

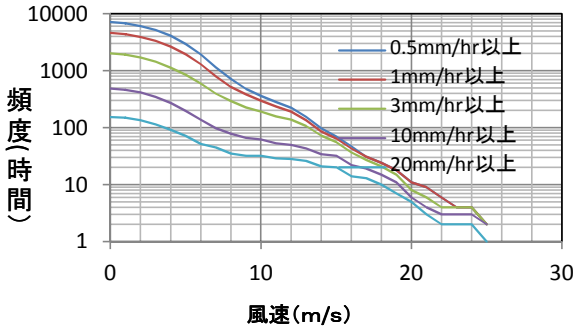
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	122.0	122.0	96.5	75.1	42.1
	日時	2012年9月29日10時	2012年9月29日10時	2012年9月29日6時	2011年8月6日9時	2012年9月29日11時
2	壁面雨量	96.5	73.4	83.5	72.3	35.4
	日時	2012年9月29日6時	2012年9月29日9時	2012年9月29日7時	2011年8月6日12時	2007年6月19日15時
3	壁面雨量	83.5	49.0	71.5	63.7	31.8
	日時	2012年9月29日7時	2007年9月14日22時	2012年9月29日5時	2012年8月6日9時	2012年8月27日1時
4	壁面雨量	75.1	42.1	60.0	61.8	31.3
	日時	2011年8月6日9時	2012年9月29日11時	2007年9月14日23時	2012年8月6日6時	2006年4月11日6時
5	壁面雨量	73.4	32.7	49.0	60.4	18.7
	日時	2012年9月29日9時	2010年2月14日22時	2007年9月14日22時	2011年8月6日11時	2009年6月12日18時
6	壁面雨量	72.3	31.0	42.6	46.4	17.8
	日時	2011年8月6日12時	2010年5月23日23時	2006年7月9日3時	2011年8月6日6時	2012年6月9日22時
7	壁面雨量	71.5	28.5	40.8	43.7	17.1
	日時	2012年9月29日5時	2012年9月16日3時	2004年6月10日10時	2006年7月9日5時	2006年6月12日11時
8	壁面雨量	63.7	28.1	38.2	43.5	16.6
	日時	2012年8月6日9時	2005年4月23日14時	2012年9月29日4時	2012年8月6日8時	2012年9月16日7時
9	壁面雨量	61.8	24.2	29.7	42.6	15.8
	日時	2012年8月6日6時	2012年9月29日8時	2012年9月29日3時	2006年7月9日3時	2006年11月18日9時
10	壁面雨量	60.4	24.0	29.5	42.3	15.8
	日時	2011年8月6日11時	2007年1月21日7時	2005年8月5日3時	2011年8月6日8時	2012年8月26日22時

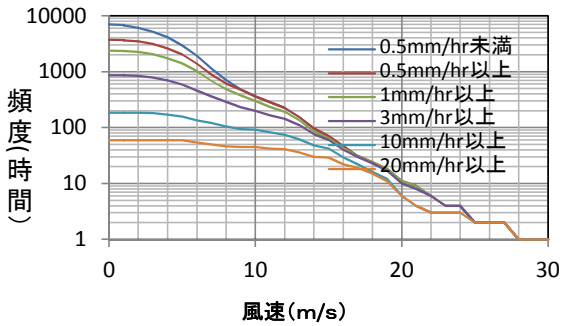
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **久米島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

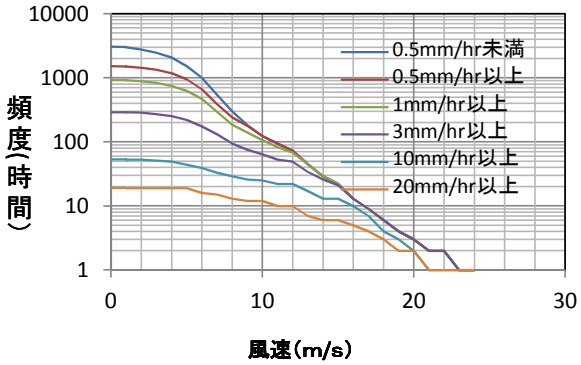
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



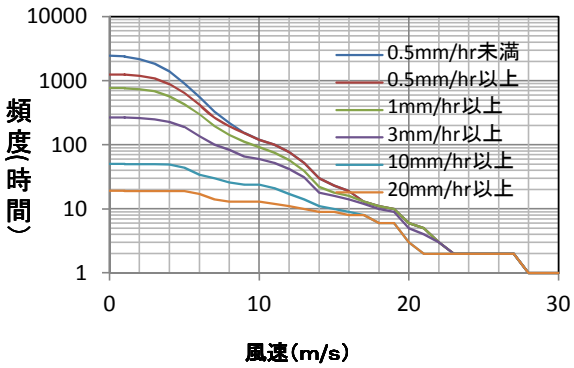
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



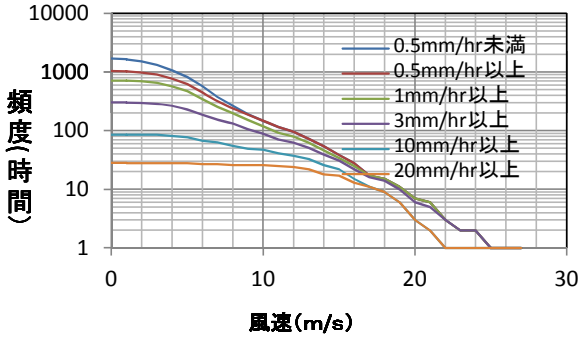
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



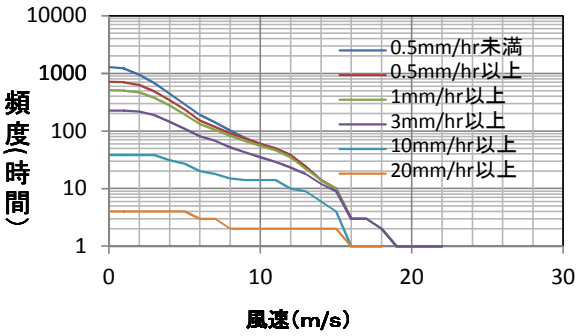
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1409	1037	647	253	38
2以上3未満	555	424	246	63	4
3以上5未満	423	308	119	16	2
5以上10未満	291	167	49	7	0
10以上23未満	86	48	14	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	317
2以上3未満	158
3以上5未満	125
5以上8未満	43
8以上15未満	18
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **那覇（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2145.2	105.5	113.6	114.9	167.2	225.3	365.2	125.6	291.8	206.1	175.3	144.4	110.6
最大値	2895.5	191.5	276.5	245.5	356.5	574.5	860.5	348.5	674.0	440.5	368.0	314.0	225.5
最小値	1457.5	32.5	27.0	40.0	64.0	101.5	152.5	6.5	98.0	23.0	39.0	48.0	19.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	13.3	11.4	11.3	11.4	13.5	13.4	9.4	15.5	14.4	11.1	11.1	10.2
最大値	168	16	19	16	20	19	19	17	24	18	16	16	15
最小値	119	7	5	4	6	9	9	3	10	8	8	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2145.2	105.5	113.6	114.9	167.2	225.3	365.2	125.6	291.8	206.1	175.3	144.4	110.6
最大値	2895.5	191.5	276.5	245.5	356.5	574.5	860.5	348.5	674.0	440.5	368.0	314.0	225.5
最小値	1457.5	32.5	27.0	40.0	64.0	101.5	152.5	6.5	98.0	23.0	39.0	48.0	19.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	13.3	11.4	11.3	11.4	13.5	13.4	9.4	15.5	14.4	11.1	11.1	10.2
最大値	168	16	19	16	20	19	19	17	24	18	16	16	15
最小値	119	7	5	4	6	9	9	3	10	8	8	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.0	9.3	10.7	14.0	16.8	26.4	12.0	19.2	13.4	15.6	13.4	10.8
最大値	15.0	16.0	27.0	23.0	41.0	45.0	29.0	47.0	24.0	28.0	24.0	21.0
最小値	3.0	4.0	5.0	8.0	7.0	14.0	2.0	8.0	3.0	4.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1129.2	661.6	334.3	259.7	379.9	271.6	447.0	190.1	223.3	90.6
最大値	1663.2	866.0	464.7	340.0	749.9	381.0	900.8	292.0	374.2	139.0

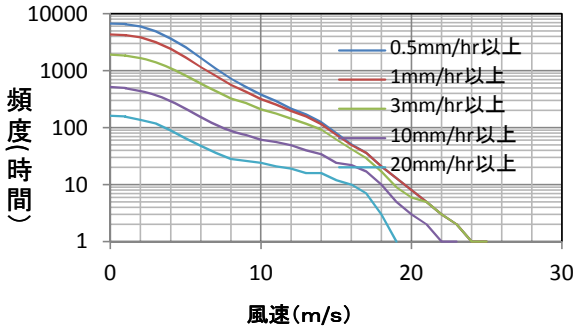
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	71.8	71.8	54.6	65.1	53.7
	日時	2003年8月7日5時	2003年8月7日5時	2007年7月13日8時	2011年8月6日5時	2007年7月13日11時
2	壁面雨量	65.1	52.8	39.0	62.0	33.7
	日時	2011年8月6日5時	2003年8月7日4時	2007年9月14日21時	2011年8月6日6時	2004年9月5日19時
3	壁面雨量	62.0	41.2	34.0	58.0	29.0
	日時	2011年8月6日6時	2010年11月13日14時	2012年9月29日5時	2011年8月5日22時	2012年8月27日5時
4	壁面雨量	58.0	29.9	32.4	54.6	28.6
	日時	2011年8月5日22時	2006年5月31日13時	2007年7月13日7時	2007年7月13日8時	2007年7月13日19時
5	壁面雨量	54.6	28.9	31.2	53.7	23.1
	日時	2007年7月13日8時	2011年8月5日2時	2012年9月29日7時	2007年7月13日11時	2005年6月14日17時
6	壁面雨量	53.7	27.2	30.9	52.5	22.3
	日時	2007年7月13日11時	2004年6月9日17時	2012年9月29日8時	2007年8月11日10時	2004年9月6日6時
7	壁面雨量	52.8	26.6	29.9	49.0	20.6
	日時	2003年8月7日4時	2004年6月9日18時	2006年5月31日13時	2011年8月5日23時	2005年6月17日8時
8	壁面雨量	52.5	21.1	28.9	42.7	20.0
	日時	2007年8月11日10時	2007年12月21日18時	2011年8月5日2時	2011年8月6日0時	2005年6月15日23時
9	壁面雨量	49.0	20.6	26.7	41.6	19.2
	日時	2011年8月5日23時	2006年6月12日13時	2004年10月19日10時	2007年9月14日23時	2003年9月20日0時
10	壁面雨量	42.7	20.0	25.4	39.0	18.4
	日時	2011年8月6日0時	2003年8月7日2時	2007年9月14日20時	2012年8月6日4時	2012年8月27日0時

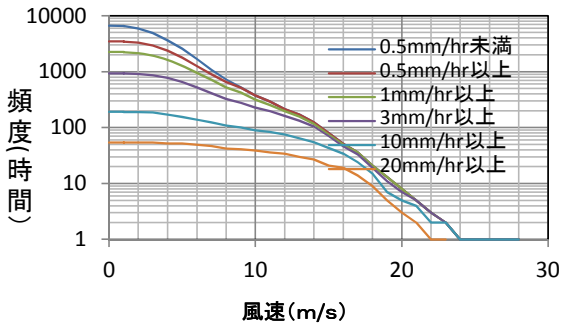
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **那覇（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

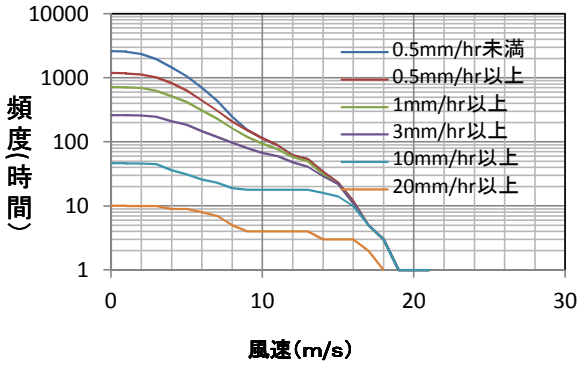
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



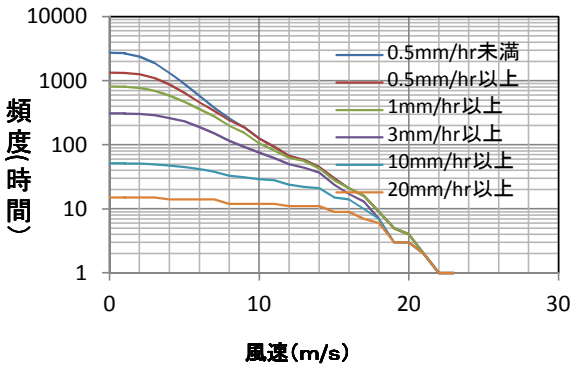
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



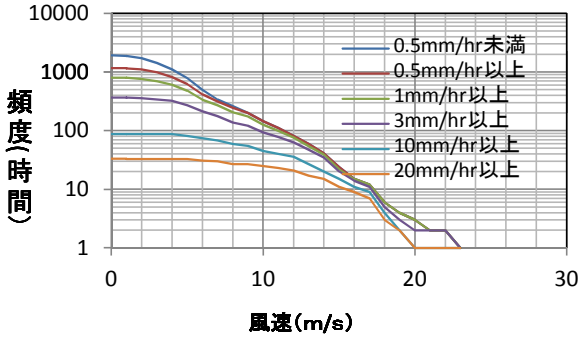
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



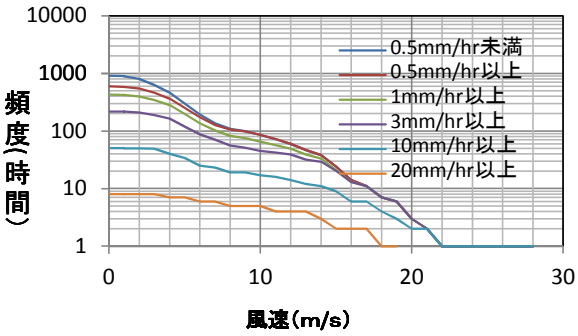
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1387	999	558	233	33
2以上3未満	545	377	208	80	9
3以上5未満	396	275	125	25	0
5以上10未満	238	149	63	4	0
10以上23未満	78	41	4	1	0
24以上	10	6	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	270
2以上3未満	180
3以上5未満	136
5以上8未満	38
8以上15未満	14
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名護（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2071.9	84.2	98.8	117.2	143.7	221.9	324.5	137.2	315.8	197.6	192.0	144.0	95.2
最大値	2753.0	159.5	212.0	231.5	296.5	470.5	638.5	377.5	703.0	428.0	320.5	286.0	192.5
最小値	1418.5	33.0	30.5	35.0	70.5	101.5	85.0	9.5	59.5	12.0	43.0	40.0	18.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	152.7	13.9	11.4	12	11.1	14.3	14.4	9.9	16.1	14	11.5	12.2	11.9
最大値	186	17	20	16	16	21	18	18	27	17	15	17	17
最小値	132	8	7	6	6	9	9	2	10	9	8	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2071.9	84.2	98.8	117.2	143.7	221.9	324.5	137.2	315.8	197.6	192.0	144.0	95.2
最大値	2753.0	159.5	212.0	231.5	296.5	470.5	638.5	377.5	703.0	428.0	320.5	286.0	192.5
最小値	1418.5	33.0	30.5	35.0	70.5	101.5	85.0	9.5	59.5	12.0	43.0	40.0	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	152.7	13.9	11.4	12	11.1	14.3	14.4	9.9	16.1	14	11.5	12.2	11.9
最大値	186	17	20	16	16	21	18	18	27	17	15	17	17
最小値	132	8	7	6	6	9	9	2	10	9	8	4	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.0	8.3	9.6	13.2	15.8	22.3	13.2	20.4	13.5	16.5	12.3	8.1
最大値	9.0	15.0	17.0	23.0	31.0	35.0	40.0	60.0	31.0	32.0	29.0	18.0
最小値	3.0	4.0	4.0	6.0	8.0	7.0	4.0	5.0	1.0	5.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1005.5	687.1	383.7	352.3	260.6	200.2	408.3	201.0	155.9	86.8
最大値	1582.1	899.0	688.0	455.0	692.1	262.0	791.5	314.0	254.9	122.0

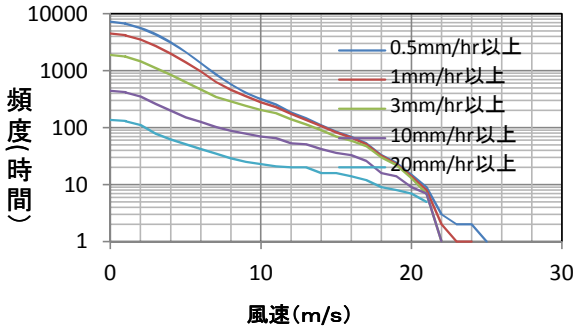
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	103.3	103.3	45.2	97.1	31.0
	日時	2004年9月5日17時	2004年9月5日17時	2011年8月5日22時	2007年7月13日12時	2010年8月31日17時
2	壁面雨量	97.1	81.7	43.6	77.4	27.5
	日時	2007年7月13日12時	2012年9月16日5時	2011年8月5日23時	2007年7月13日11時	2007年7月13日22時
3	壁面雨量	81.7	65.7	41.2	65.9	25.7
	日時	2012年9月16日5時	2003年8月7日6時	2011年8月5日10時	2011年8月5日21時	2012年9月29日15時
4	壁面雨量	77.4	46.2	38.2	65.4	22.4
	日時	2007年7月13日11時	2012年8月26日20時	2011年8月5日20時	2011年8月6日0時	2012年8月5日10時
5	壁面雨量	65.9	36.5	37.0	51.0	18.7
	日時	2011年8月5日21時	2007年6月17日12時	2011年8月5日18時	2004年6月10日12時	2004年9月5日18時
6	壁面雨量	65.7	32.8	36.3	48.3	16.3
	日時	2003年8月7日6時	2009年10月23日22時	2011年8月5日17時	2011年8月6日1時	2006年6月5日6時
7	壁面雨量	65.4	29.0	33.0	48.0	15.7
	日時	2011年8月6日0時	2004年9月5日8時	2007年7月13日10時	2007年8月11日12時	2007年7月13日23時
8	壁面雨量	51.0	25.7	29.9	45.2	15.1
	日時	2004年6月10日12時	2012年9月29日15時	2011年8月5日8時	2011年8月5日22時	2005年5月8日18時
9	壁面雨量	48.3	25.0	29.2	43.6	14.8
	日時	2011年8月6日1時	2003年10月10日0時	2011年8月5日19時	2011年8月5日23時	2005年6月16日17時
10	壁面雨量	48.0	23.6	27.2	41.9	14.8
	日時	2007年8月11日12時	2003年8月7日5時	2012年9月29日7時	2012年8月6日4時	2007年4月18日8時

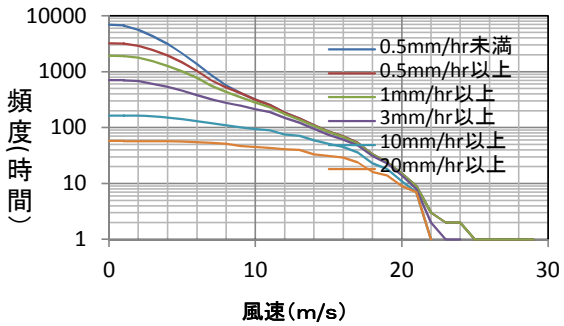
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名護（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

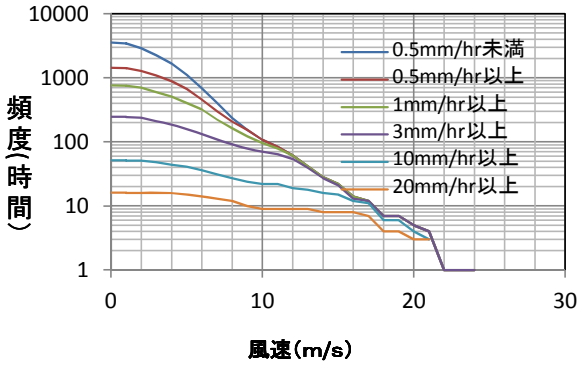
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



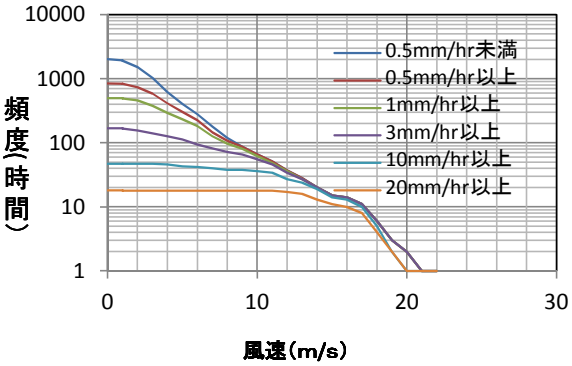
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



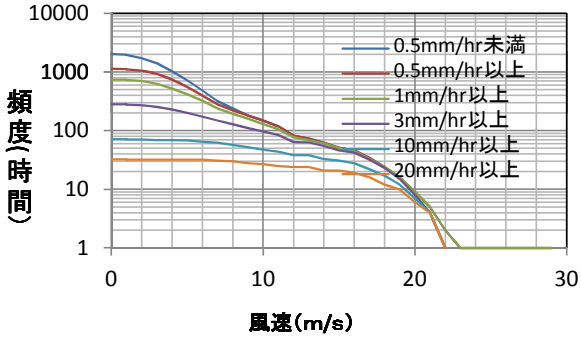
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



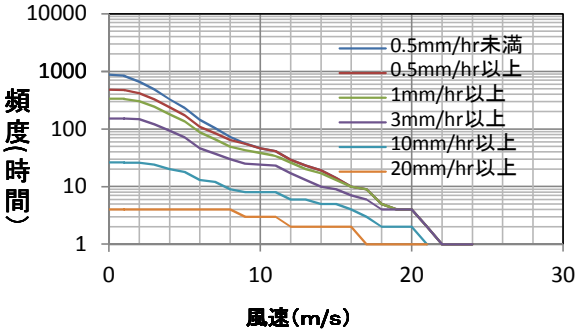
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1464	976	580	237	42
2以上3未満	602	444	210	49	6
3以上5未満	440	273	126	24	1
5以上10未満	269	152	47	3	0
10以上23未満	77	40	9	1	0
24以上	10	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	296
2以上3未満	176
3以上5未満	135
5以上8未満	49
8以上15未満	13
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 沖永良部（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1842.1	80.8	92.5	124.3	112.6	222.4	332.6	91.5	196.5	168.5	207.8	130.5	82.4
最大値	3105.5	120.5	180.0	251.0	232.0	460.0	723.5	278.5	834.5	391.0	500.0	182.5	172.0
最小値	1257.5	46.5	38.0	44.0	48.5	117.5	93.0	2.0	59.5	51.0	56.5	41.5	37.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.5	13.2	11.5	11.9	10.9	13.5	13.9	6.8	11.7	11.4	10.1	10.2	12.4
最大値	159	20	21	19	17	25	18	14	20	18	16	13	19
最小値	114	9	5	6	7	10	8	2	8	6	6	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1832.0	80.8	92.5	124.3	112.6	222.4	332.6	81.4	196.5	168.5	207.8	130.5	82.4
最大値	3105.5	120.5	180.0	251.0	232.0	460.0	723.5	278.5	834.5	391.0	500.0	182.5	172.0
最小値	1257.5	46.5	38.0	44.0	48.5	117.5	93.0	2.0	59.5	51.0	56.5	41.5	37.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.4	13.2	11.5	11.9	10.9	13.5	13.9	6.7	11.7	11.4	10.1	10.2	12.4
最大値	159	20	21	19	17	25	18	14	20	18	16	13	19
最小値	114	9	5	6	7	10	8	2	8	6	6	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	8.1	10.3	10.1	16.3	22.6	10.7	14.5	14.8	18.1	12.5	6.8
最大値	10.0	11.0	15.0	18.0	23.0	40.0	28.0	42.0	39.0	37.0	17.0	14.0
最小値	4.0	5.0	6.0	5.0	11.0	12.0	1.0	7.0	5.0	6.0	8.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1406.2	633.6	388.3	235.5	634.5	245.7	490.2	183.2	200.0	110.3
最大値	3381.7	846.0	863.5	343.0	1252.6	331.0	1235.2	253.0	407.6	178.0

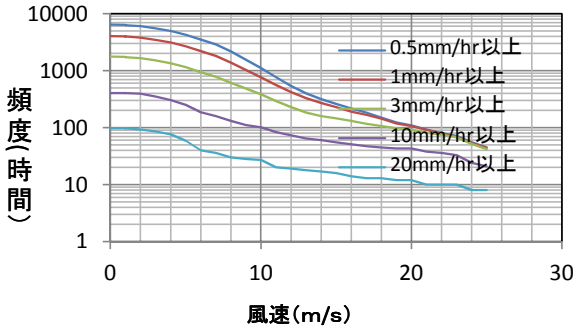
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	136.8	136.8	98.6	97.8	52.4
	日時	2012年9月29日17時	2012年9月29日17時	2012年8月26日20時	2012年8月27日15時	2012年9月29日18時
2	壁面雨量	98.6	52.4	91.4	58.3	20.9
	日時	2012年8月26日20時	2012年9月29日18時	2012年8月26日23時	2012年8月27日10時	2010年5月24日2時
3	壁面雨量	97.8	50.6	76.8	47.1	20.9
	日時	2012年8月27日15時	2012年9月29日19時	2003年8月7日12時	2007年7月13日13時	2012年11月26日10時
4	壁面雨量	91.4	41.2	67.5	45.4	19.4
	日時	2012年8月26日23時	2009年6月18日20時	2012年8月26日18時	2012年8月27日8時	2007年2月14日8時
5	壁面雨量	76.8	40.4	62.7	44.9	19.2
	日時	2003年8月7日12時	2011年10月10日6時	2012年8月26日21時	2004年8月18日6時	2012年6月9日10時
6	壁面雨量	67.5	34.8	55.2	43.6	17.4
	日時	2012年8月26日18時	2012年7月8日22時	2012年8月26日19時	2011年5月1日3時	2012年6月12日4時
7	壁面雨量	62.7	26.2	50.1	41.5	16.9
	日時	2012年8月26日21時	2012年7月17日14時	2003年8月7日7時	2012年8月5日15時	2005年6月17日5時
8	壁面雨量	58.3	24.7	48.0	41.2	16.3
	日時	2012年8月27日10時	2009年10月23日20時	2012年8月26日17時	2012年8月28日0時	2012年5月2日0時
9	壁面雨量	55.2	23.8	47.1	40.6	15.0
	日時	2012年8月26日19時	2010年10月21日9時	2007年7月13日13時	2004年9月6日8時	2005年6月19日19時
10	壁面雨量	52.4	23.0	43.4	39.8	13.5
	日時	2012年9月29日18時	2009年3月6日1時	2012年9月29日14時	2004年9月5日22時	2012年7月8日21時

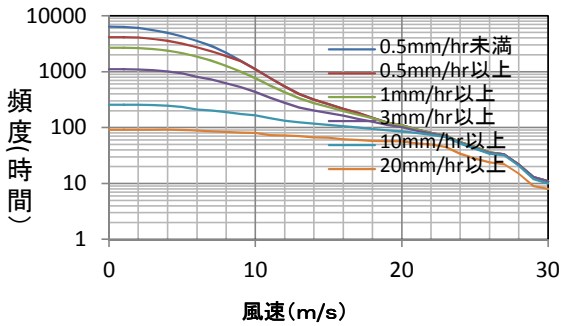
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 沖永良部（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

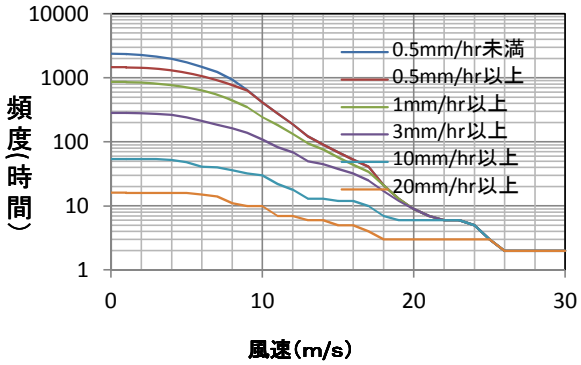
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



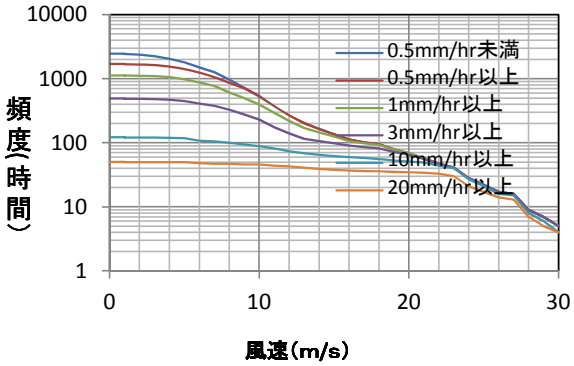
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



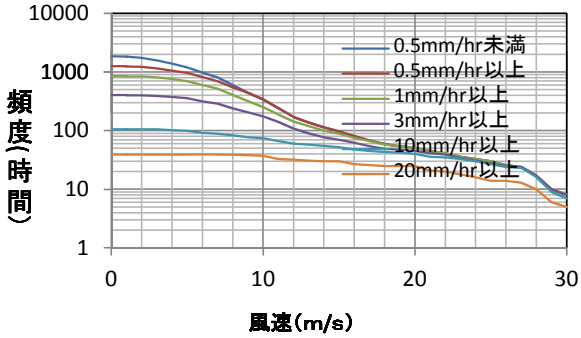
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



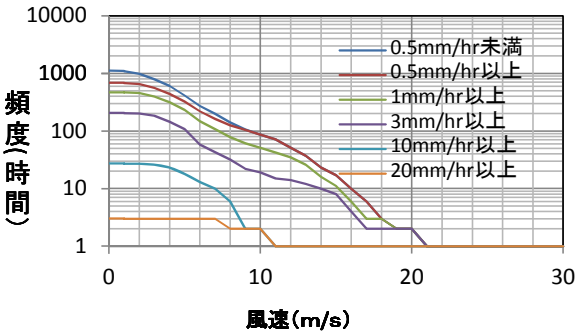
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1257	917	552	204	29
2以上3未満	503	369	187	61	1
3以上5未満	390	264	113	18	0
5以上10未満	243	146	52	4	0
10以上23未満	78	36	8	0	0
24以上	7	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	315
2以上3未満	167
3以上5未満	122
5以上8未満	37
8以上15未満	10
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 南大東島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1546.9	67.9	85.2	76.3	107.4	190.2	201.3	68.4	140.3	194.9	174.8	155.0	85.4
最大値	2125.0	127.0	305.0	169.0	243.0	299.0	475.5	147.0	433.5	506.0	490.5	221.0	196.5
最小値	1143.0	20.5	13.0	8.0	24.0	29.0	37.5	7.0	64.5	31.5	30.0	56.0	7.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	10.6	8.7	8.6	9	11.1	10	8.5	12.8	12.2	12.2	11.2	9.8
最大値	147	15	15	14	15	16	14	14	17	15	21	16	13
最小値	99	7	4	4	4	5	5	2	9	7	4	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1546.9	67.9	85.2	76.3	107.4	190.2	201.3	68.4	140.3	194.9	174.8	155.0	85.4
最大値	2125.0	127.0	305.0	169.0	243.0	299.0	475.5	147.0	433.5	506.0	490.5	221.0	196.5
最小値	1143.0	20.5	13.0	8.0	24.0	29.0	37.5	7.0	64.5	31.5	30.0	56.0	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	10.6	8.7	8.6	9	11.1	10	8.5	12.8	12.2	12.2	11.2	9.8
最大値	147	15	15	14	15	16	14	14	17	15	21	16	13
最小値	99	7	4	4	4	5	5	2	9	7	4	3	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	8.3	8.3	12.7	18.1	19.1	7.2	10.7	16.1	14.0	14.6	8.2
最大値	10.0	20.0	13.0	41.0	34.0	37.0	11.0	26.0	36.0	31.0	23.0	20.0
最小値	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	8.0	2.0	4.0	3.0	4.0	8.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1032.8	518.6	265.1	198.7	490.9	235.2	413.2	148.6	173.2	81.4
最大値	1696.6	626.0	384.9	233.0	965.1	297.0	751.9	220.0	446.2	140.0

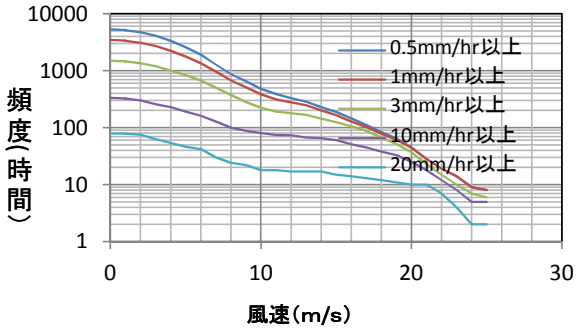
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	113.8	64.4	77.3	113.8	88.4
	日時	2011年9月18日12時	2005年9月4日11時	2009年10月6日20時	2011年9月18日12時	2005年9月4日20時
2	壁面雨量	88.4	48.8	76.2	88.4	64.7
	日時	2005年9月4日20時	2004年5月20日8時	2009年10月6日21時	2005年9月4日20時	2005年9月4日19時
3	壁面雨量	77.3	44.5	57.8	64.7	32.0
	日時	2009年10月6日20時	2008年2月6日5時	2011年9月18日10時	2005年9月4日19時	2004年8月29日1時
4	壁面雨量	76.2	29.8	56.2	57.8	27.6
	日時	2009年10月6日21時	2012年10月15日6時	2009年10月6日19時	2011年9月18日10時	2012年6月11日17時
5	壁面雨量	64.7	28.1	51.2	54.8	27.5
	日時	2005年9月4日19時	2012年10月15日4時	2009年10月6日23時	2011年9月18日13時	2012年11月23日11時
6	壁面雨量	64.4	22.4	50.4	51.2	26.4
	日時	2005年9月4日11時	2012年10月15日5時	2009年10月6日22時	2009年10月6日23時	2005年9月4日18時
7	壁面雨量	57.8	21.1	48.8	51.1	23.7
	日時	2011年9月18日10時	2012年7月17日7時	2004年5月20日8時	2011年9月18日11時	2005年9月4日21時
8	壁面雨量	56.2	19.9	44.6	50.4	23.3
	日時	2009年10月6日19時	2003年6月8日5時	2010年5月29日22時	2009年10月6日22時	2008年8月14日23時
9	壁面雨量	54.8	19.4	44.5	41.1	21.5
	日時	2011年9月18日13時	2005年9月4日12時	2008年2月6日5時	2004年6月20日9時	2005年9月4日22時
10	壁面雨量	51.2	17.5	40.0	40.8	20.9
	日時	2009年10月6日23時	2012年8月4日13時	2004年9月5日0時	2012年6月5日8時	2005年9月5日2時

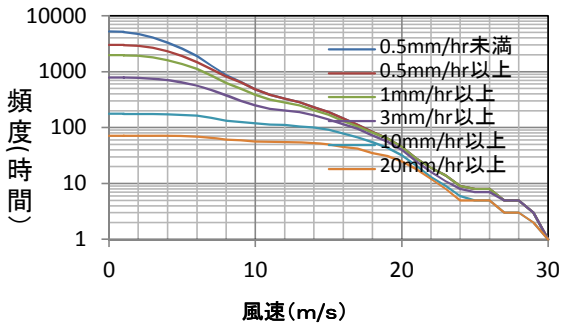
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **南大東島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

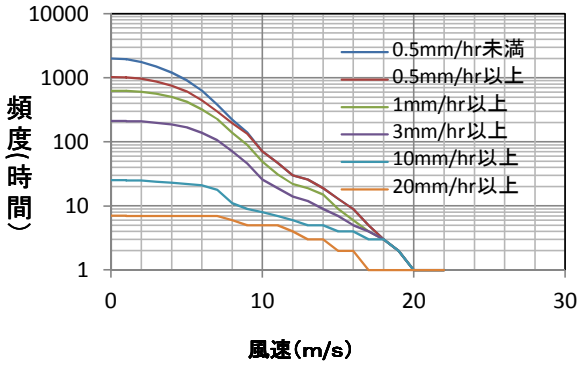
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



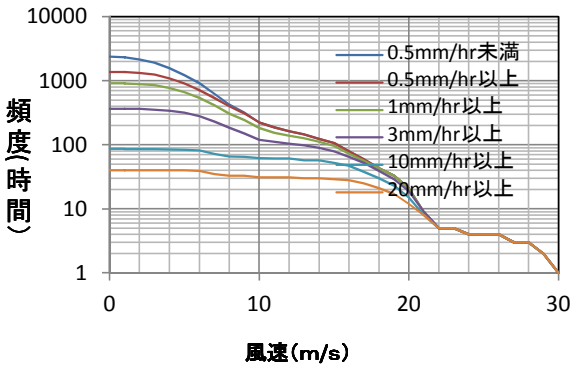
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



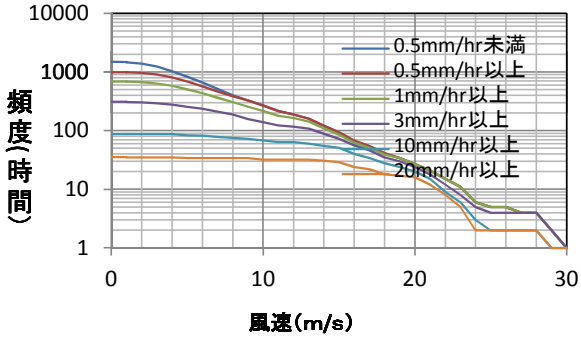
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



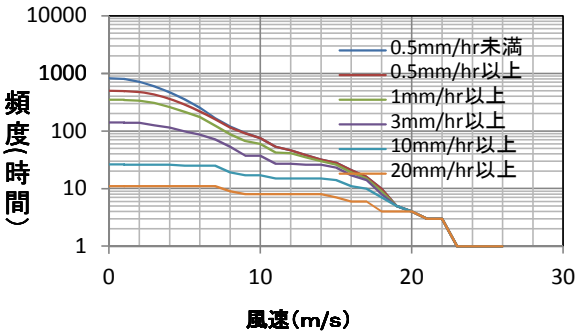
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1169	878	526	185	15
2以上3未満	471	339	167	30	0
3以上5未満	293	192	88	13	1
5以上10未満	187	116	39	7	0
10以上23未満	55	34	4	0	0
24以上	8	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	145
3以上5未満	121
5以上8未満	34
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 父島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1248.4	67.4	57.4	83.4	108.2	117.4	110.5	61.3	109.5	167.6	165.7	95.0	105.2
最大値	1751.0	123.5	106.5	126.0	225.5	361.5	288.0	150.0	192.5	252.0	290.0	224.5	184.0
最小値	934.0	23.5	19.0	30.5	37.0	36.5	6.0	13.5	30.5	42.0	75.5	26.0	29.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.1	10.2	8	11	10.8	11.3	8.8	8.1	12.1	13.7	13.5	9.7	11.9
最大値	137	13	11	16	16	19	12	13	17	18	18	16	17
最小値	116	6	4	6	8	4	3	4	5	10	8	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1248.4	67.4	57.4	83.4	108.2	117.4	110.5	61.3	109.5	167.6	165.7	95.0	105.2
最大値	1751.0	123.5	106.5	126.0	225.5	361.5	288.0	150.0	192.5	252.0	290.0	224.5	184.0
最小値	934.0	23.5	19.0	30.5	37.0	36.5	6.0	13.5	30.5	42.0	75.5	26.0	29.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.1	10.2	8	11	10.8	11.3	8.8	8.1	12.1	13.7	13.5	9.7	11.9
最大値	137	13	11	16	16	19	12	13	17	18	18	16	17
最小値	116	6	4	6	8	4	3	4	5	10	8	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	7.7	7.4	9.6	10.2	12.9	7.4	9.0	12.6	12.7	9.7	8.9
最大値	12.0	14.0	11.0	15.0	23.0	36.0	12.0	15.0	23.0	21.0	17.0	13.0
最小値	2.0	2.0	5.0	5.0	4.0	2.0	2.0	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	514.7	483.7	153.0	173.2	236.6	212.1	229.9	177.3	33.6	51.3
最大値	764.1	586.0	240.1	213.0	478.7	244.0	319.5	248.0	51.8	74.0

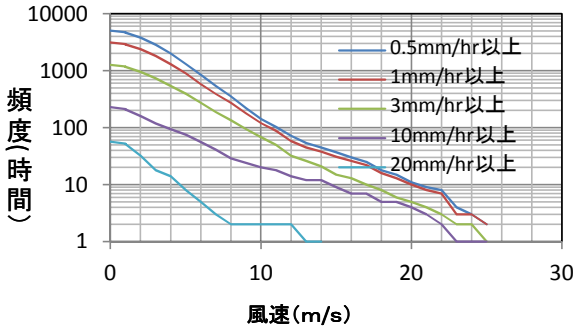
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	33.3	31.4	32.8	33.3	10.4
	日時	2006年10月15日6時	2006年9月22日22時	2006年9月22日23時	2006年10月15日6時	2009年10月18日8時
2	壁面雨量	32.8	27.3	31.4	32.1	7.1
	日時	2006年9月22日23時	2007年9月4日12時	2006年9月22日22時	2010年9月24日17時	2005年9月29日5時
3	壁面雨量	32.1	24.2	30.6	30.6	7.0
	日時	2010年9月24日17時	2007年10月21日5時	2006年10月15日4時	2006年10月15日4時	2005年5月23日9時
4	壁面雨量	31.4	23.0	27.6	27.6	7.0
	日時	2006年9月22日22時	2006年9月22日20時	2006年10月15日5時	2006年10月15日5時	2005年9月29日9時
5	壁面雨量	30.6	16.1	25.8	23.7	7.0
	日時	2006年10月15日4時	2006年11月25日20時	2006年10月15日2時	2006年10月15日1時	2009年7月23日16時
6	壁面雨量	27.6	14.2	23.7	22.4	6.0
	日時	2006年10月15日5時	2007年10月21日4時	2006年10月15日1時	2009年10月18日7時	2010年4月10日12時
7	壁面雨量	27.3	13.2	23.0	22.0	5.7
	日時	2007年9月4日12時	2005年3月1日7時	2006年9月22日20時	2010年9月24日16時	2003年6月6日5時
8	壁面雨量	25.8	13.1	22.7	17.0	5.7
	日時	2006年10月15日2時	2005年6月5日15時	2006年9月22日21時	2012年10月16日13時	2004年7月1日4時
9	壁面雨量	24.2	11.5	22.3	15.6	5.4
	日時	2007年10月21日5時	2007年10月21日1時	2006年10月15日3時	2009年9月19日14時	2010年12月1日16時
10	壁面雨量	23.7	11.3	22.3	15.3	5.4
	日時	2006年10月15日1時	2004年6月30日10時	2007年10月21日2時	2010年9月24日9時	2012年1月20日2時

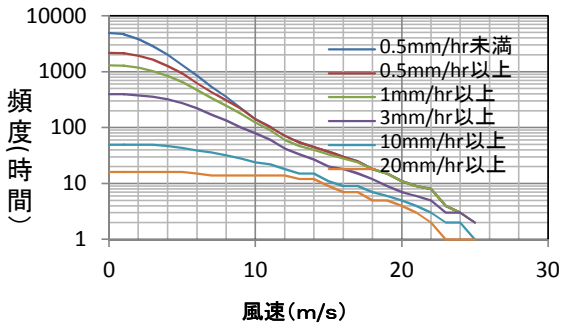
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **父島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

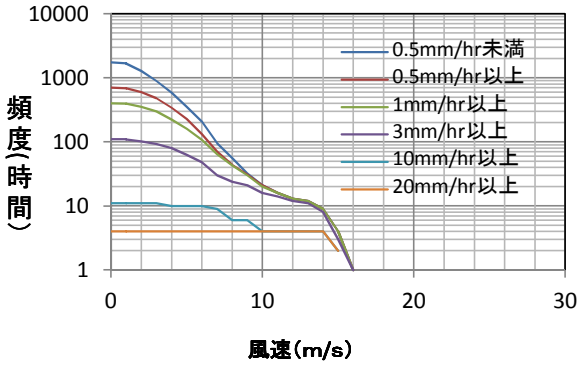
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



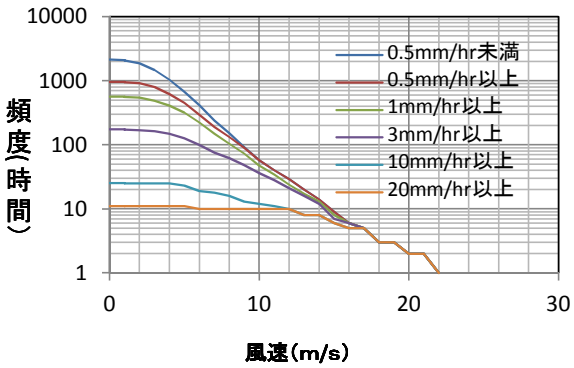
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



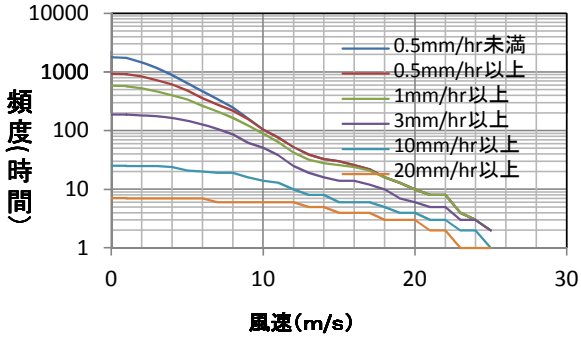
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



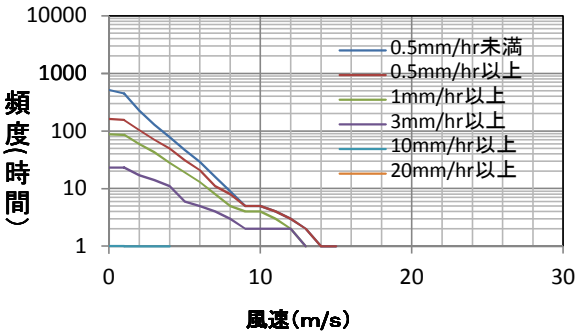
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1190	855	509	127	15
2以上3未満	427	305	136	30	0
3以上5未満	302	198	86	8	0
5以上10未満	189	125	27	2	0
10以上23未満	51	13	1	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	362
2以上3未満	169
3以上5未満	97
5以上8未満	37
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 南鳥島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	993.4	59.6	47.5	46.9	33.9	95.5	56.5	135.1	179.7	108.1	88.0	44.9	98.0
最大値	1485.5	98.5	118.0	120.5	107.5	250.5	125.0	255.5	504.0	238.0	178.0	131.0	203.5
最小値	643.5	16.0	0.0	10.5	0.0	4.0	4.0	80.0	0.0	2.0	9.0	12.5	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.2	10.6	7.8	8.7	5.3	8.5	7.1	15.3	15.4	13	13.1	9	12.4
最大値	151	14	12	13	10	13	18	19	23	19	19	12	17
最小値	99	6	0	6	0	4	1	10	0	1	3	5	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	990.3	59.6	47.5	46.9	33.9	95.5	56.5	135.1	179.7	105.0	88.0	44.9	98.0
最大値	1454.0	98.5	118.0	120.5	107.5	250.5	125.0	255.5	504.0	238.0	178.0	131.0	203.5
最小値	643.5	16.0	0.0	10.5	0.0	4.0	4.0	80.0	0.0	2.0	9.0	12.5	24.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.9	10.6	7.8	8.7	5.3	8.5	7.1	15.3	15.4	12.7	13.1	9	12.4
最大値	148	14	12	13	10	13	18	19	23	19	19	12	17
最小値	99	6	0	6	0	4	1	10	0	1	3	5	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.8	5.5	5.6	4.9	9.6	8.1	8.9	9.8	7.7	6.4	4.9	8.3
最大値	12.0	13.0	15.0	11.0	19.0	18.0	15.0	22.0	18.0	12.0	11.0	19.0
最小値	2.0	0.0	2.0	0.0	1.0	2.0	4.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	623.9	387.9	130.8	86.3	297.0	183.9	257.9	143.6	115.6	75.4
最大値	982.3	512.0	259.4	137.0	616.1	288.0	419.1	215.0	232.8	129.0

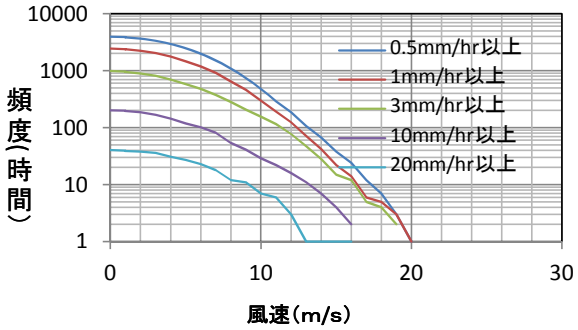
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	37.0	37.0	37.0	33.6	24.8
	日時	2007年12月28日3時	2007年12月28日3時	2007年12月28日3時	2010年2月24日7時	2010年12月31日22時
2	壁面雨量	33.7	33.7	33.6	30.2	21.1
	日時	2008年12月13日6時	2008年12月13日6時	2010年2月24日7時	2011年8月30日10時	2011年8月5日22時
3	壁面雨量	33.6	26.6	30.2	28.1	20.5
	日時	2010年2月24日7時	2008年10月22日13時	2011年8月30日10時	2004年12月21日14時	2008年7月10日11時
4	壁面雨量	30.2	26.2	26.2	26.7	17.1
	日時	2011年8月30日10時	2003年5月25日3時	2003年5月25日3時	2004年7月26日15時	2006年2月23日11時
5	壁面雨量	28.1	25.4	25.4	25.1	15.9
	日時	2004年12月21日14時	2008年7月4日8時	2008年7月4日8時	2007年8月10日12時	2011年1月16日21時
6	壁面雨量	26.7	24.1	25.1	25.0	13.8
	日時	2004年7月26日15時	2003年5月30日5時	2007年8月10日12時	2008年9月12日1時	2006年8月21日20時
7	壁面雨量	26.6	24.0	23.5	24.8	12.8
	日時	2008年10月22日13時	2003年5月25日14時	2007年12月28日2時	2010年12月31日22時	2012年12月18日0時
8	壁面雨量	26.2	23.5	22.4	21.1	12.1
	日時	2003年5月25日3時	2007年12月28日2時	2004年7月23日21時	2011年8月5日22時	2008年2月7日13時
9	壁面雨量	25.4	21.2	21.6	20.5	11.2
	日時	2008年7月4日8時	2006年5月6日4時	2011年9月3日8時	2008年7月10日11時	2012年5月12日1時
10	壁面雨量	25.1	20.2	21.2	20.3	10.9
	日時	2007年8月10日12時	2008年12月13日5時	2006年5月6日4時	2011年9月4日2時	2010年2月6日14時

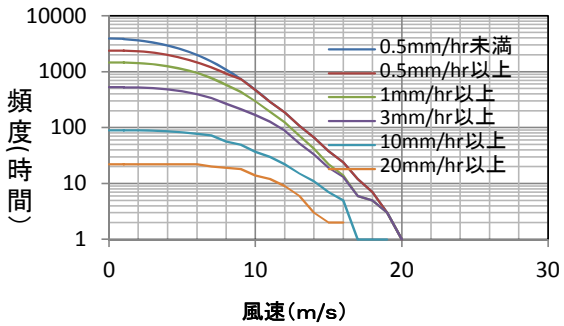
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **南鳥島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

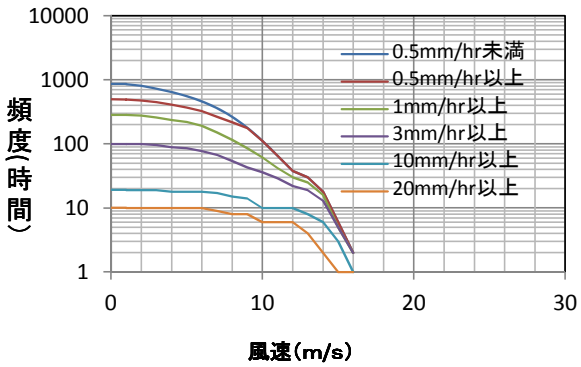
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



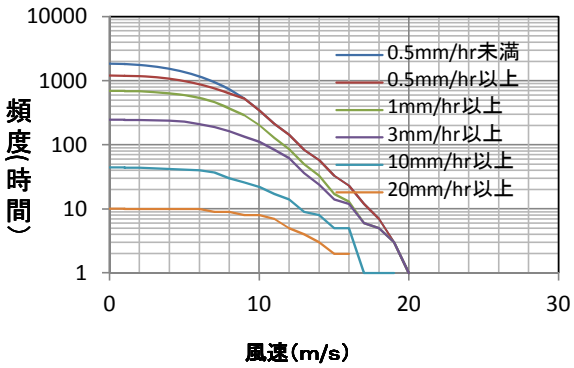
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



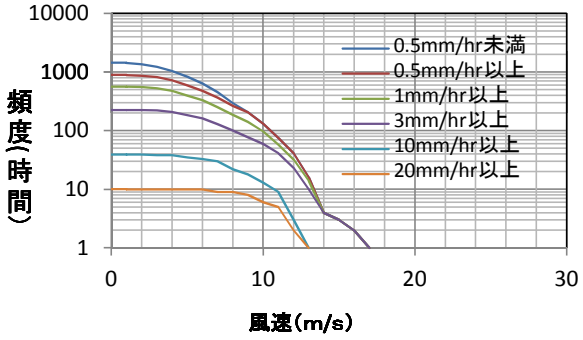
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



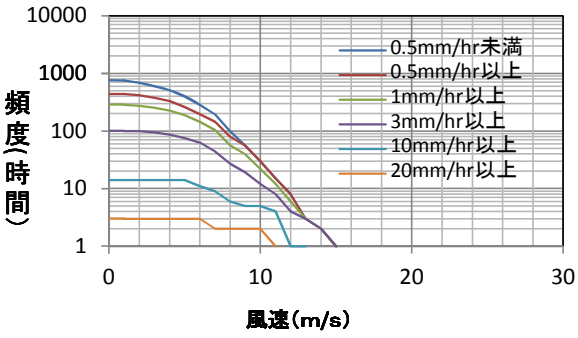
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1271	945	484	132	8
2以上3未満	414	261	118	28	1
3以上5未満	241	135	54	4	0
5以上10未満	106	67	13	0	0
10以上23未満	27	8	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	131
3以上5未満	112
5以上8未満	43
8以上15未満	6
15以上30未満	1
30以上	0

第Ⅵ章 木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

腐朽危険度予測ＴＧ　委員

主　査　土居修一（前筑波大学）

　　齋藤宏昭（前東京大学、現足利工業大学）

幹　事　宮村雅史（国土技術政策総合研究所、事務局併任）

書　記　大西祥史（NPO 法人湿式仕上げ技術センター）

委　員　石川廣三（東海大学）

　　西多　致（前東海大学）

　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

　　中島光彦（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　金澤光明（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）

　　西田和生（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 木材の水分と腐朽（土居） 1
1.1 木材の生物劣化 1
1.2 腐朽の必須条件 3
1.3 水分制御の重要性 4
1.3.1 木材腐朽菌胞子の発芽と湿度 4
1.3.2 木材上での菌の生長と湿度、含水率 5
2. 木材の素材耐朽性の評価（土居） 6
2.1 素材耐朽性と要因 6
2.2 抗菌性物質の材内分布 7
2.3 素材耐朽性の評価方法 8
3. 木材保存剤の効果と外皮構成部材への影響評価（土居） 9
3.1 木材保存剤の種類 9
3.2 木材保存剤の効果 11
3.3 木材保存剤の金属部材への影響 12
3.3.1 木材保存剤の鉄腐食性試験について 12
3.3.2 水切りの腐食事例 13
3.3.3 鋼板と保存処理木材との接触による腐食 15
3.4 木材保存剤の透湿防水シート類への影響 16
4. 水湿環境における木材および木質製品の含水と乾燥（土居、石川） 16
4.1 木材中の水分の状態 16
4.2 木材の吸水異方性および部分的に吸収された水分の乾燥 18
4.2.1 検討目的 18
4.2.2 木材の吸水異方性 18
4.3 木材木口から部分的に吸収された水分の乾燥 20
4.4 浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討 23
4.4.1 検討目的 23

4.4.2 検討モデル 23
4.4.3 雨水浸透機構の検討 23
4.4.4 吸水量の計算例 26
4.4.5 まとめ 27
5. 水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法（齋藤） 27
5.1 予測モデルの概要 28
5.2 防水層からの雨水浸入に対するモデル 29
5.3 多孔質材及び空間の熱物質移動モデル 29
5.4 木材腐朽進行モデル 30
6. 外皮の腐朽進行予測例（齋藤） 31
6.1 外皮下地材の腐朽進行予測例 31
6.1.1 劣化事例に対する腐朽度の調査 32
6.1.2 解析概要 33
6.1.3 浸水量と野地板含水率 33
6.1.4 腐朽速度と質量減少率の関係 34
6.2 雨がかり木部の腐朽進行予測例 34
6.2.1 解析概要 35
6.2.3 計算結果 37

1. 木材の水分と腐朽

1.1 木材の生物劣化

木材は、主として樹木の幹から製造され、仮道管など各種の細胞によって構成されている有機材料である。細胞壁の構成成分のうち、主成分はセルロース（グルコースの鎖状高分子）、ヘミセルロース（グルコース、マンノース、キシロース、アラビノースなどで構成される分枝がある鎖状高分子）及びリグニン（フェニルプロパンが基本骨格の網状高分子）である。コンクリートや鉄など、他の建築材料と同様にさまざまな要因によって劣化するが、他材料と際立って異なるのは、重要な劣化が生物劣化であるということである。

生物劣化には、腐朽、蟻害、カビ害等、細菌から昆虫まで多数種の生物が関与する様々な劣化形態がある（表 1.1.1）。

表 1.1.1 建築木部の生物劣化の種類と関与する主な生物

生物劣化の種類	劣化の原因生物
表面汚染	接合菌類、子嚢菌類、（不完全菌類）
変色	子嚢菌類、（不完全菌類）
腐朽	担子菌類　子嚢菌類
虫害	乾材害虫類
蟻害	シロアリ類

表面汚染は、接合菌類や子嚢菌類など（いわゆるカビ）によって生ずる木材表面の汚染で、木材自体に含まれる少量のアミノ酸、低分子糖類やデンプン、あるいは木材表面に付着した様々な塵や汚れの物質を養分として生育した胞子や菌糸自体の色、あるいは代謝産物などによって引き起こされる。クモノスカビ、クロコウジカビ、ペニシリウム、アスペルギルスなどが関与する。木材の強度的性質には影響を与えない。

変色も菌糸自体の色のほか、菌の生成した物質などによって引きおこされる。主にクワイカビなどの子嚢菌によるもので、材表面だけでなく辺材全体が内部まで変色する。この場合も、養分として使われるのは材内部の低分子糖類、デンプンなどであり、強度的影響はない。

腐朽は、微生物の酵素などによって木材細胞壁の主成分が分解され、その結果木材の細胞壁構造が崩壊する現象である。そのため木材の強度的性質に多大な影響を及ぼす点で最も重視すべき生物劣化である。腐朽を起こす微生物は主として担子菌の一群である。担子菌は図 1.1.1 に示す生活環を持ち、菌糸の状態で木材を分解代謝して自らの養分として取り込む。その結果として木材が腐朽することになる。

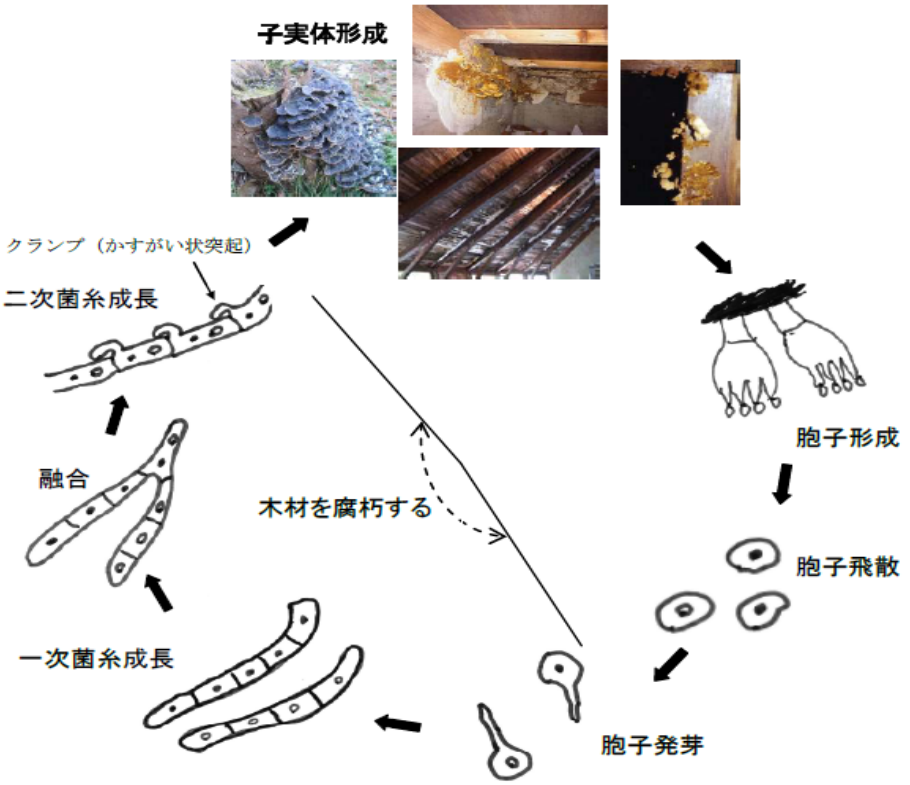


図 1.1.1 木材腐朽菌の生活環（土居）

木材腐朽菌には、腐朽させた木材を褐色に変化させる褐色腐朽菌と白色に変化させる白色腐朽菌があり、それぞれによって腐朽した材を褐色腐朽材、白色腐朽材と呼ぶ（図1.1.2、1.1.3、土居原図）。褐色腐朽では、セルロースとヘミセルロースが分解され、リグニンはほとんど分解されないで残される。腐朽末期には、褐色に変化するだけでなく、木材の繊維方向に直交するひび割れが多数生じ、指ですりつぶすと容易に粉状に砕ける。一方、白色腐朽ではリグニンも分解され、腐朽材は白色を呈するが、褐色腐朽のような崩壊形態ではなく、繊維状に剥離するような形態になる。建築物でこれまでに主に認められたのは、褐色腐朽菌であるが、その原因は明らかではない。



図 1.1.2 褐色腐朽材



図 1.1.3 白色腐朽材

なお、欧州やアメリカなどでもこの傾向が強く、例えば北ドイツ地方で6年間に調査された610件の腐朽被害調査で、被害数10件以上の菌種比を調べた結果では褐色腐朽菌：白色腐朽菌＝14：3で、件数比でも褐色腐朽：白色腐朽＝492:118と褐色腐朽菌の比率が極めて高いことが示されている[1)]。

なお、水中、土中など酸素の供給が制限される特殊な環境では、子嚢菌類や不完全菌類（以上、いわゆるカビ類）あるいは細菌類が木材腐朽を生じさせることもあるが、これらは通常の使用下にある住宅木部ではほとんど生じない。

木材の虫害は、主として甲虫類による食害を意味する。生材（原木や製材した直後の含水率の高い材）を加害するカミキリムシ類、キクイムシ類、ナガキクイムシ類などと、乾燥材を加害するヒラタキクイムシ類、シバンムシ類などの乾材害虫に大別される。生材害虫による被害は、原木の時に産卵された製材が建築に使われた後に孵化することによって生ずるが、乾いた樹皮のない木材には産卵ができないので、建築後に木部から成虫が飛翔することはあるが、被害の拡大はない。これに対し、乾材害虫は、乾燥した木材に産卵が可能なので、一旦建築部材が被害を受けると、駆除が完全でなければその周辺で再発を繰り返す。

シロアリによる被害は地下シロアリによる被害とカンザイシロアリによる被害に大別される。前者は主としてヤマトシロアリとイエシロアリによる被害である。ヤマトシロアリは、水を運ぶ能力に乏しいため、これによる被害はしばしば腐朽するような条件のところで生ずるが、イエシロアリは水を運ぶ能力があるため、住宅上屋まで及ぶことがある。一般に、シロアリ防除対策はこれら 2 種の被害防止を目的としており、外来種であるアメリカカンザイシロアリや南西諸島のダイコクシロアリなどのカンザイシロアリは、防除対策の対象とはされておらず、被害発生の都度駆除することで対応している。

前述したように、カビ類による劣化の一つに変色があるが、この変色などと混同される変色に鉄汚染がある。鉄汚染は、下見板張りの外壁釘周りや建築中の床下地に付着した砂鉄などによる灰黒色の着色としてあらわれるが、しばしばカビによる汚染と混同される。これは鉄イオンと木材中のタンニンなどが反応して起こる現象であり、生物劣化ではないので被害防止やその除去方法など対策は異なる。腐朽のような強度低下は起こさない。

1.2 腐朽の必須条件

木造住宅で木材の腐朽を生ずる主役は担子菌類である。担子菌類は、好気的条件で生育する微生物であり、必須条件は、空気（酸素）、水分、温度、養分である。

空気：他の生物同様に担子菌が生育するために必要不可欠ではあるが、この量が極端に少なくてもあるいは一時的に断たれても、死滅することはない。

水分：生命活動には水が必須である。木材中に液体の水が存在しなければ木材中で生育・腐朽を起こすことはできない。木材細胞壁実質が水で飽和すると、余剰の水は細胞の空隙に液体で存在するようになる。含水率にして 30%（細胞壁が水で満たされた繊維飽和状

態）から 150%程度が適しており、空隙が全て水で飽和すると木材中の空気がほとんどなくなるので、腐朽は停止する。一旦木材中に侵入した菌は、全乾状態の木材中でも相当長期間生き残ることは可能であるが、生育することはできない。

温度：生育に適する温度は、菌種によって異なるが、おおよそ 20～30℃程度である。いくつかの建築物腐朽菌の適温範囲を表１.2.1 に示す。50℃以上では、多くの菌が生育を停止あるいは死滅する。

表 1.2.1 建築物腐朽菌の生育温度

菌の区分	生育適温	菌種
好低温菌	20℃程度	イドタケ、ナミダタケ
好中温菌	25℃程度	イチョウタケ、チョークアナタケ、ワタグサレタケ
好高温菌	30℃程度	キカイガラタケ、オオウズラタケ

養分：木材そのものが養分である。他に、炭水化物を含む建築材料、例えば畳や段ボールなどの紙製品も養分として利用できる。褐色腐朽菌は、木材中の炭水化物（セルロース、ヘミセルロース）を分解代謝できるが、リグニンはほとんど分解できない。白色腐朽菌は、全ての成分を分解可能であるが、リグニン分解力には菌種によって差がみられる。

1.3 水分制御の重要性

木造住宅では、腐朽の必須条件のうち、温度、空気を制御することは困難なので水分と養分を制御することになる。養分は木材そのものであるから、木材を保存薬剤で処理して養分として利用できなくする、あるいは高耐朽性樹種を選択する。ただし、住宅の全木材を薬剤処理することや高耐朽性樹種にすることは現実的ではないので、基本的な戦略として水分を制御することが腐朽を防ぐために重要なこととなる。特に、外皮による雨水浸入の防止、適切な断熱と換気による壁内結露の防止などが具体的な制御法となるので、ここでは、相対湿度および木材含水率と菌糸生育及び環境湿度と胞子発芽との関係について、既往の文献をもとに考察する。

1.3.1 木材腐朽菌胞子の発芽と湿度

まず、木材腐朽菌の胞子を用いて、寒天培地上で行われた例を示す[2)]。

水本は、野外に放置してあったスギあるいはアカマツ丸太で発生した褐色腐朽菌コゲイロカイガラタケなどの子実体から採取した胞子を寒天培地上に播種し、27℃、60～95%の湿度下で 48 時間後の胞子発芽率を調べた。菌種によって発芽率の差はあるが、おおよそ 80%以上で発芽し、相対湿度が上昇するにしたがって発芽率が大きくなることが明らかとなった（表 1.3.1）。因みに、27℃、80%の条件では木材の含水率がおおよそ 16%で自由水が無い状態なので、少なくとも菌糸生長可能な含水率が 27%であるとする後述の結果とは相当離れた値である。この実験は、胞子を表面の結露水を除去した寒天培地に播種して調べた結果であり、実際には培地中から水分の供給がある点を考慮しなければならないが、木材上での発芽を考える際に参考にす

ることができる。

表 1.3.1 カイガラタケ属 4 種の胞子発芽率（%）に及ぼす相対湿度の影響

相対湿度(%)	コゲイロカイガラタケ	ヒロハノキカイガラタケ	キチリメンタケ	キカイガラタケ
95	67	70	64	73
92	59	66	58	64
81	32	45	41	46
77	0	12	15	20
68	0	0	0	0
60	0	0	0	0

木材の薄切片を作り、ここに木材腐朽菌 *Lenzites saepiaria* の胞子を散布してから所定の環境中で発芽させて発芽率を測定した場合、相対湿度 98.0%以上で 5 日間培養すれば発芽率が 100%になることが示されている[3)]。また、同じようにマツとモミジバフウの薄切片で、3 種類の木材腐朽菌胞子の発芽率を比べた結果では、樹種によって差はあるが、いずれも相対湿度 100%で 30℃、24 時間培養で発芽し、48 時間では木材細胞の壁厚や柔細胞に菌糸が侵入することが示されている[4)]。

いずれも、薄切片が平衡含水率になってから胞子を散布して行っている実験なので、この場合の木材含水率は、ほぼ繊維飽和点に近い。したがって、木材腐朽菌胞子の発芽に要求される木材の水分条件は、菌糸が木材中で生育する条件とほぼ同じで、繊維飽和点以上と考えてよい。ただし、菌糸が侵入した木材で行う実験では木材の腐朽に伴う水分の産生があるので、その分だけ多少低い含水率でも生育が可能になると思われる。

1.3.2 木材上での菌の生長と湿度、含水率

木材上での菌糸生長に及ぼす相対湿度の影響に関して行った実験[5)]でも、胞子の発芽と湿度との関係における結果と矛盾しない結果が示されている（表 1.3.2）。

健全なエゾマツ心材（試験片 B）を所定相対湿度下で十分調湿した後、あらかじめナミダタケ菌糸を材内部に侵入させ表面の菌糸を除去した材小片（試験片 A）とともに相対湿度を調整した同一チャンバー内に無菌的に挿入し、試験片 A と B を棒状のエゾマツ心材で架橋して 20℃で 90 日間培養，それぞれの材表面での菌糸生長と材片の質量減少率を測定した結果が表 2.3.2 である。この表では、それぞれの相対湿度下での試験片 A（上段）と試験片 B（下段）の質量減少率を示し、同時にそれぞれの試験片表面の菌糸生長程度を定性的（－：成長せず、＋：成長、＋＋：旺盛に成長）に示した。97.2%（試験片含水率にして約 26%）では、いずれの菌株でも菌糸が試験片表面で生育可能で、試験片 A で成長した菌糸が架橋されたエゾマツ心材を経由して試験片 B に到達し、ここでも成長して腐朽を生ぜしめたことが明らかである。この時の木材含水率は約 26%と考えられる。また、93.5%

（試験片含水率にして約 22%）では試験片 A での菌糸生長は可能であるが、質量減少率は小さく、試験片 B への生長も全く認められない。75.5%では試験片 A,B ともに菌糸は全く生長しておらず、試験片 A を水分の十分に含まれた寒天培地に置いても菌糸生長がなく死滅したと推定された。

菌糸生長に伴って産生する二酸化炭素や水分の影響については、ここでは考慮されていないが、実際の腐朽の進行を考える上では有益な知見である。

表 1.3.2　20℃下でのナミダタケ 3 菌株の菌糸生長とエゾマツ材の腐朽に及ぼす相対湿度の影響

相対湿度 (%)	試験片	菌株番号					
		HFP7802		HFP7806		HFP7901	
		菌糸生長	質量減少率	菌糸生長	質量減少率	菌糸生長	質量減少率
75.5	A	-	0	-	0	-	0
	B	-	0	-	0	-	0
93.5	A	+	2.5	+	3.4	+	4.9
	B	-	0	-	0	-	0
97.2	A	++	32.5	++	22.0	++	19.1
	B	++	4.9	++	5.6	++	8.8

鈴木ら[6]は、木材に水を与えて恒温室内で長期間保管した時の腐朽の発生を調べる実験を行った。ベイマツおよびベイツガ辺材の小試験体に水を含浸させて、含水率の異なる状態とした後プラスチックケースなどに入れ、30℃、95%RH の恒温室内に設置し、所定期間毎に取り出して、材表面に生育したカビあるいは腐朽菌と思われる菌糸の有無について調査し、同時に試験体の縦圧縮強度を測定して腐朽の有無を調査した。その結果、腐朽の発生は含水率 30%以上が 18 週以上維持された試験体であることを示した。

この試験では、試験材調製と含水率調整の過程で腐朽菌などが付着していた可能性はあるが、試験体をプラスチックケースなどに挿入した後は、外気からの胞子の入る余地がなかったと考えられる。腐朽菌の胞子は外気中を漂っていて、これが試験体に付着後、そこの水分を利用して発芽すると考えられるから、この場合の胞子付着量は限定的であったと思われるので、これが腐朽の遅れとなって表れた原因であるかもしれない。今後、外気中の胞子の付着を想定した実験系で検討される必要がある。

2. 木材の素材耐朽性の評価

2.1 素材耐朽性と要因

木材が腐朽する時、温度、水分および空気の条件が満たされても、養分である木材が腐朽菌による分解作用を受けにくい場合がある。この理由は、主として木材中の微量成分（抽出成分）のうち、抗菌性成分に依存していることが多い。抗菌性成分として明らかにされている成分を表 2.1.1[7]に示す。これらの物質は心材中に存在しており辺材にはほとんど存在しないため、いずれの樹種でも辺材の耐朽性は小さい。なお、耐朽性と耐蟻性は、しばしば連動していると思われているが、必ずしも同じ樹種で耐朽性と耐蟻性が同じ強度で発揮されるとは限ら

ず、例えばヒノキ、やクリの心材の耐朽性は大であるが、耐蟻性はそれぞれ中及び小に分類される（表 2.1.2、2.1.3）[8]。

表 2.1.1　木材中の抗菌性成分の例

類別	化合物	含有材
フェノール類	p－メトキシチモール	ヒバ類
キノン類	チモキノン テクトキノン	ヒノキ科など チーク材
スチルベン類	ピノシルビン	マツ属
テルペン類	α-カジノール T-ムロロール α-ツヤプリシン β-ツヤプリシン γ-ツヤプリシン	ヒノキ ヒノキ タイワンヒノキ、ベイスギ、ヒバ タイワンヒノキ、ベイスギ、ヒバ ベイスギ
フラボン類	タキシホリン	ベイマツ、カラマツ

表 2.1.2　主な樹種の耐朽性比較

耐朽性	樹種
大	ヒノキ、ヒバ、クリ、ケヤキ、ベイヒ、ベイスギ
中	スギ、カラマツ、トガサワラ、ナラ、ベイマツ
小	アカマツ、エゾマツ、モミ、ベイツガ、スプルース

表 2.1.3　主な樹種の耐蟻性比較

耐朽性	樹種
大	ヒバ、クルイン、コウヤマキ、ボンゴシ
中	ヒノキ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ケヤキ
小	アカマツ、エゾマツ、クリ、ベイスギ、ベイツガ

2.2 抗菌性物質の材内分布

前項で述べたように、抗菌性物質は主に心材に蓄積されている。ただし、心材内の分布は不均一であり、一般に辺材に近い心材部で多く、樹芯に近づくにつれて少なくなる。また、同一材でも、元口側と末口側（製材で、樹木の根元に近い一端を元口、梢に近い一端を末口という）など上下位置によっても異なる。例えば、笹谷[9] は、カラマツ材中のタキシホリンの半径方向の分布を調査し、辺材に近い心材部で含有量が最大で、髄に向かって減少していき、髄付

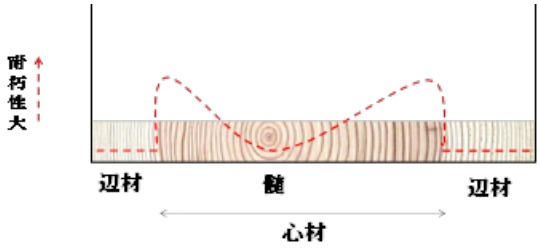


図 2.2.1 木材の半径方向における耐朽性の分布に関する模式図（土居）

近では辺材と大差ないこと、また、樹高方向の分布では、胸高付近から上に行くにしたがって少なくなることを示している。

以上のようなことから、心材の耐朽性は、樹芯近くなると辺材と同様に小さくなる（図2.1.1）。同一樹種でも、樹齢その他の影響で原木毎に抗菌性物質の蓄積量が異なることが知られている。したがって、素材耐朽性は、同一樹種でも個体差があり、同一個体内でも部位によって異なると考えるべきである。

2.3 素材耐朽性の評価方法

素材耐朽性は、室内試験と野外試験で評価される。室内における試験法としては、JISZ2101の規定があり、スギ辺材の腐朽速度を対照とする比較耐朽性という概念で、次式により整理され、耐朽比で表される。

$$R_V = \frac{100 - \Delta m_{sc}}{100 - \Delta m_{Td}}$$

ここに、R_V：耐朽比

Δm_{sc}：試験対象とした木材試験体の腐朽による質量減少率（%）

Δm_{Td}：対照材（スギあるいはブナ辺材）の腐朽による質量減少率（%）

である。

なお、Δm_{sc}、Δm_{Td} ともに、補正された値である（腐朽操作は、培地上で純粋培養した腐朽菌の菌叢上に木材片を置いて腐朽させる方法なので、菌叢の生えていない培地上に木材片を置いて培地成分や培地水分の影響を補正する）。なお、この試験法で求められるのは、針葉樹材の場合はオオウズラタケに対する、広葉樹材の場合はカワラタケに対する耐朽性である。

野外試験の方法として最も多く行われるのは杭試験である。評価対象とする樹種の辺材あるいは心材で所定寸法（例えば30×30×600㎜）の杭を調整し、これを地中に長さ方向で半分ほど埋設、その頭頂部、地際部、下端部の劣化状況を所定期間毎に観察し、以下の基準にしたがって判定する。

0 ： 健全
1 ： 部分的に軽度の腐朽又は蟻害
2 ： 全面的に軽度の腐朽又は蟻害
3 ： 2の状態の上に部分的に激しい腐朽
4 ： 全面的に激しい腐朽又は蟻害
5 ： 腐朽又は蟻害によって形が崩れる

通常5～10本の繰り返しで試験を行い、判定結果の平均値を求め、その値が2.5になった時点

をその樹種の耐用年数とする。この試験法では、土壌微生物をはじめとする野外の様々な微生物が同時に又は遷移的に木材を攻撃するだけでなく、紫外線、雨水など多くの化学的・物理的劣化も生ずるので、必ずしも住宅木部の劣化を直接予測するデータが得られるわけではないが、極めて厳しい使用条件下の耐朽性を推定する上では有用である。

以上は、わが国で通常行われている素材耐朽性の評価方法であるが、海外では、これらと同様な評価法の他に、野外試験法が数多く考案され、使われている。屋外の非接地木材に雨水が滞留しやすい箇所を想定した方法、開口部の窓枠などに浸水した場合の耐朽性評価法などである。詳しくは、関連資料２を参照されたい。

3. 木材保存剤の効果と外皮構成部材への影響評価

3.1 木材保存剤の種類

ここで扱う木材保存剤は、防腐および防蟻性能を併せ持つ製剤で、表面処理用と加圧処理用に大別される。

表面処理用の木材保存剤には、油性、油溶性、水希釈系（乳化性剤、可溶化剤など）の製剤がある。油性保存剤は、油状の成分そのものが効力を発揮する製剤であり、クレオソート油が該当する。油溶性保存剤は、有機溶剤に有効成分を溶解した製剤である。水希釈系の保存剤には、乳化性製剤（水に不溶の有効成分を界面活性剤などと混合して水に乳化できるようにした製剤)、あるいは同様の方法で製剤化し乳化させずに可溶化した製剤などが該当する。油性保存剤以外は、表 3.1.1、表 3.1.2 に示す防腐及び防蟻成分を適宜組み合わせて製剤化されている。最近では、有機溶剤を減らす方向にあり、水希釈系の製剤が多くなりつつある。水希釈系保存剤で住宅木部を処理する場合、繊維板や OSB などのように構成要素の小さい木質材料は吸水によって狂いや膨潤などの欠点を引き起こす恐れもあるので、これらの保存剤で処理する際にはあらかじめ試用して、欠点の発生が生じる場合には油溶性保存剤を使用するなどの対応が必要になる。

表 3.1.1　表面処理用木材保存剤中の主な防腐成分

系	一般名あるいは化学名（略称）
トリアゾール系	シプロコナゾール プロピコナゾール テブコナゾール ヘキサコナゾール
有機ヨウ素系	3-ヨード-2-プロピニルブチルカーバメート　(IPBC) 4-クロロフェニル-3-ヨードプロパギルホルマール（CPIPF) 3-ブロモ-2,3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボネート（EBIP)
カルボン酸金属塩系	ナフテン酸銅、ナフテン酸亜鉛、バーサティック酸亜鉛
タール系	クレオソート油

表 3.1.2　表面処理用木材保存剤中の主な防蟻成分

系	一般名あるいは化学名
カーバメート系	フェノブカルブ
ピレスロイド系	ペルメトリン ビフェントリン シフェノトリン
非エステルピレスロイド系	エトフェンプロックス シラフルオフェン
ネオニコチノイド系	イミダクロプリド ジノテフラン クロチアニジン チアメトキサム
フェニルピラゾール系	フィプロニル
フェニルピロール系	クロルフェナピル
オキサシアジン系	インドキサカルブ
天然物	ピレトリン

加圧処理用の木材保存剤は、水溶性、乳化性、油溶性、油性に区分される。その区分と系及び有効成分を表 3.1.3 に示す。これらの成分は JISK1570 に規定されており、製材の日本農林規格（JAS）に定められた K2 から K5 の防腐・防蟻処理材を製造する際には、これらのうちいずれかを用いることとされている。 評価方法基準で劣化対策等級 3 に該当する住宅、あるいは金融支援機構フラット 35 を適用する住宅を建築する場合などに用いる土台は、K3 相当以上（北海道及び青森県にあっては K2 相当以上）の処理が要求される。これらの保存剤を用いて JAS に定められた所定の浸潤長及び吸収量に適合した土台が用いられる。

表 3.1.3 加圧処理用木材保存剤の防腐・防蟻成分

区　分	系別とその防腐・防蟻成分
水溶性木材保存剤	第四級アンモニウム化合物系 ジデシルジメチルアンモニウムクロリド N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	銅・第四級アンモニウム化合物系 銅化合物＋ ：N-アルキルベンジルジメチルアンモニウムクロリド ：ジデシルジメチルアンモニウムクロリド
	銅・アゾール化合物 銅化合物＋ ：ホウ素化合物＋テブコナゾール ：シプロコナゾール ：シプロコナゾール＋助剤（リグノスルホン酸塩）
	ホウ素・第四級アンモニウム化合物系 ホウ素化合物＋ジデシルジメチルアンモニウムクロリド
	第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	アゾール・第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート シプロコナゾール
乳化性木材保存剤	脂肪酸金属塩系 ナフテン酸銅 ナフテン酸亜鉛 バーサチック酸亜鉛
油溶性木材保存剤	ナフテン酸金属塩系 ナフテン酸銅 ナフテン酸亜鉛
	アゾール・ネオニコチノイド化合物系 シプロコナゾール
油性木材保存剤	クレオソート油

プレカットされた製材は、水溶性あるいは乳化性保存剤で処理すると、膨潤や収縮などによって寸法が狂うなどの不具合が生ずることがある。こうしたことを防ぐため、インサイジングを行った後、木材への浸潤能力の高い溶剤で製剤化された油溶性木材保存剤を吹き付けて養生し、加圧注入と同程度の保存剤の浸潤と吸収量を得ることができる深浸潤処理という方法も採用される。また、集成材、合板などの再構成木質材料の加圧注入は、構成要素であるラミナや単板の段階で行う場合と製品となった後に行う場合があるが、いずれの場合も接着力や木材保存性能に悪影響が出ない組み合わせが選択される。これらは、製材の JAS ではなく、(公財) 住宅木材技術センターの AQ 認証制度の規定に従って認証され、JAS の製品と同等の性能があるものとして扱われる。

3.2 木材保存剤の効果

木材保存剤の効果は、実際に木材に担持された状態で評価される。JISK1571-2010 では、ス

ギ辺材の試験片に供試する薬剤を注入あるいは塗布してから、耐候操作（薬剤の雨水などによる溶脱や熱による変質・分解などを想定した虐待試験）後に腐朽菌及びイエシロアリに所定期間暴露して、腐朽やシロアリ食害による質量減少率が 3%以下であれば木材保存剤としての保存性能を満たすと判断する。加圧注入用の薬剤については、2 年間にわたる保存処理材の床下を模した（非接地・被覆）野外暴露試験でシロアリに対する効果や杭試験で防腐効力を試験することになっている。

上記の腐朽菌に対する試験では、オオウズラタケとカワラタケという 2 種類の腐朽菌に対する効果だけを確認すればよいことになっている。実際には多種類の腐朽菌が攻撃してくるので、他種の腐朽菌に対する性能もこれらの菌の試験結果で推定できるのかは明確ではない。酒井[10)]は、自然界で木材を腐朽させていたイドタケ、キカイガラタケ、ワタグサレタケ、コゲイロカイガラタケ、チョークアナタケなど数種の木材腐朽菌を使って木材保存剤 4 種（BAAC,AZN,CUAZ,AAC）で同様の試験を実施し、いずれの保存剤もいずれの菌株に対してもオオウズラタケやカワラタケで行った結果と同様の効果を示すことを明らかにした。

これらの試験は、木材に保存剤を担持した場合の、防腐・防蟻性能を明らかにする目的で行っているので、保存剤の殺菌力や殺蟻力の有無を要求していない。したがって、腐朽した木部に存在する菌を殺して腐朽の拡大を阻止したり、シロアリを殲滅して蟻害の拡大を防止するための性能は、試験法も含めて検討されねばならない。既存の木材保存剤の防腐・防蟻成分に、これらの性能を併せ持つものがあることは、これらの成分を含有した寒天培地上での腐朽菌生育試験や蟻害現場での薬剤処理などで経験的に確認されている。

3.3 木材保存剤の金属部材への影響

3.3.1 木材保存剤の鉄腐食性試験について

木材保存剤は、保存性能を一義的に考慮して作られているが、処理された木材が建築・土木等に使われるとき、釘などの金属を腐食させる恐れがある。そのため、JISK1571-2010 では、以下のような試験法が採用され、金属腐食性の基準を定めている。

試験しようとする木材保存剤で加圧注入処理したスギ辺材に脱脂した N 釘（鉄丸釘）を打ち込み、100％RH 下で所定期間暴露後、引き抜いた鉄釘の錆発生に伴う質量減少を測定、無処理のスギ辺材で行った同様の釘のそれと比較して、その減少率が無処理材の 2 倍（無処理での質量減少率 2%以下で）までであれば、保存剤として許容される。表面処理用保存剤の場合は、表面処理した試験片の間に鉄釘を挟み込み、同様に試験する方法を採用している。

この基準で試験に使われる鉄丸釘は、JISA5508 に規定する N38 の鉄丸釘で直径は約 2ｍｍであり、主に釘・ビス・接合部材等で使われている厚物の鉄製品の耐腐食性を想定したものと考えられる。このような厚物の鉄では、表面処理されためっき層の厚みに対して芯材の厚みが大きいため、質量減少を基準とした試験で評価することは妥当であると考えられる。

しかしながら、いずれの試験でも、鉄釘と処理木材だけを使って試験をしているので、実際の

保存処理材と金属部材の関係とは異なっている。例えば、外壁に設置する水切りなどは亜鉛アルミ合金メッキ鋼板などであり、これを釘で土台などに留めつけるということになる。この状態では、鉄、アルミニウム、亜鉛そして木材保存剤中の銅が関与するので、腐食速度が異なってくることが予想される。

3.3.2 水切りの腐食事例

住宅木部のうち、土台や外皮に近い軸組などには木材保存剤で処理された木材が使われる。このような部材が使われている近傍で金属製品として土台水切りが使われるが、これらが保存処理材と接触することがあり、これが原因となって金属腐食が発生することがある。ここでは、これらの腐食事例を示す。写真 3.3.1 は、木造住宅の通気胴縁に接触した水切りが錆びた事例である。当初は原因が特定できず、錆を除去後、再塗装を施したが、再び錆を生じたので内部を詳細に調査した。その結果、通気胴縁が銅イオンを含む木材保存剤で処理されており、この胴縁と水切りが接触した状態で、サイディング継ぎ目部分のシール施工が不完全のため雨水が浸入し、電食が起きたと推定された。

写真 3.3.2 の例も写真 3.3.1 と同じ箇所で水切りが錆びていたが、劣化原因は結露であると推定された事例である。写真 3.3.3 のようにサイディングをはがして通気層を観察した結果、上端がバックアップ材で阻害されていた。

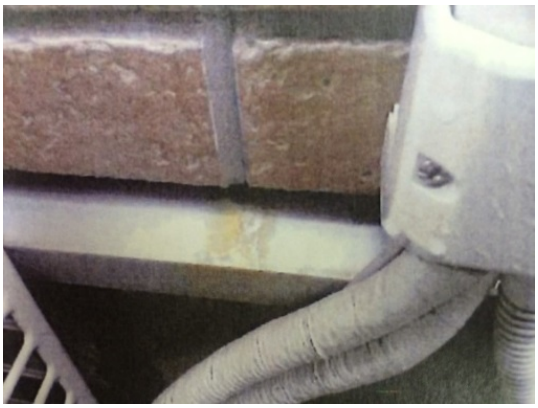


写真 3.3.1 漏水による土台水切りの腐食例





写真 3.3.2 結露による土台水切りの腐食例　写真 3.3.3 通気層上端の状態



写真 3.3.4 モルタル外壁土台水切りの腐食
モルタルと水切りの間のシーリング
付近で発生した赤錆



写真 3.3.5 モルタル下部を剥離した状態

通常、この部位は金属製の片ハットジョイナーで施工することになっているが、一部メーカーでは、剛性のあるバックアップ材を使うことを認めている場合があり、本例ではバックアップ材が胴縁間の通気層に詰め込まれるような形で施工され、これが通気阻害を起こして結露を発生、錆を生じたと推定された。胴縁は写真 3.3.1 の場合と同様に銅系木材保存剤で処理されていた。

写真 3.3.4 は、新築後約 2 年で土台水切りが腐食した事例である。土台水切りとモルタルの間のシーリング付近で赤錆が見られる。新築後約 1 年で赤錆が発生したので、モルタルを少し削った後モルタルと水切りの取り合いをシーリング材で塞ぎ、土台水切りを再塗装した。その 1 年後に再び赤錆が発生した。そこで、調査のためモルタルを除去した（写真 3.3.5）。通常、モルタルは経年により収縮するので、水切りとモルタルの取り合い部から壁中の水分が一定量抜ける事が期待できるが、この事例ではその隙間を閉じてしまったため、壁中の水分が滞留して腐食を促進した可能性がある。モルタルによるアルカリ劣化の他、鉄釘のもらい錆が推定された。下地板を分析した結果、硫黄および塩素の含有量が高かったため、この影響も考えられる。硫黄や塩素は、製材の流通過程で使われた防カビ剤などに起因していた可能性がある*。

写真 3.3.6 は、水切りの腐食部分の拡大写真である。釘孔が 2 つ開いているが、左はステンレス釘、右が鉄釘による釘孔である。鉄釘は、鉄釘自身が錆びるため、ガルバリウム鋼板の芯材の鋼板がめっき層を貫通した鉄釘から直接もらい錆をして腐食したと考えられる証左である。



写真 3.3.6 腐食した水切りの釘孔周辺の状況
左の孔：ステンレス釘孔
右の孔：鉄釘孔

防腐・防蟻を目的に使われる木材保存剤以外に、木材の流通過程で使われる薬品に木材防カビ剤がある。これは、原木（丸太）から製材される板材や角材が乾燥するまで、木材含水率が高い間に材表面がカビ汚染の被害を受けないようにするための薬剤である。表面が乾燥すればカビが生えることを防ぐことができるため、木材保存剤のように長期の効力は期待されていない。しかしながら、ヨウ素やイオウなどを分子内に含む有効成分を含むため、建築時に残存していれば、これらの影響も受けることが予想される。

3.3.3 鋼板と保存処理木材との接触による腐食 [11)]

金属の腐食が、保存処理材との接触で促進されることを確認するために行った実験結果について述べる。

鋼板試料（0.35×70×150mm）として JISG3322 に規定されている塗装溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板（以下 GL カラー鋼板）及び JISG3320 に規定されている SUS304 の塗装ステンレス鋼板（以下ステンレス鋼板）を用いた。これらを鉄あるいはステンレス釘 1 本で裏面あるいは表面が摂食するように保存剤処理されたスギ材あるいは無処理のスギ材（15×50×200mm）にうちつけて試験体とした。供試した木材保存剤は、JISK1570 に定められた BAAC（ホウ素・アルキルアンンモニウム）系と CUAZ（銅・アゾール）系である。GL カラー鋼板では曲げ加工が腐食に及ぼす影響を見るため、ハゼ内寸 0.5mm で 90 度及び 180 度曲げ加工を行った試験体も作成した。GL カラー鋼板と木材との絶縁の効果を確認するための試験体では、防水両面テープ（粘着剤：ブチルゴム系粘着剤、基材：綿布）を鋼板と木材の間に挟んで釘打ちした。促進劣化試験として JISH8502-99, JASOM609-91 による複合サイクル試験（5%塩水噴霧-35℃2 時間乾燥-60℃4 時間湿潤－50℃2 時間乾燥を 1 サイクルとする）を行って、各鋼板の腐食程度を目視観察した。その例を写真 3.3.7 に示す。

促進試験180サイクル後、GLカラー鋼板で接触面裏面・絶縁がない場合は、釘の種類に関わりなくCUAZ系処理材との組み合わせで大半が著しい腐食を生じた。一方、他の組み合わせでは、180サイクル後でもほとんど腐食が生じないことが明らかとなった。



無処理材　　BAAC 系処理材　　CUAZ 系処理材

写真 3.3.7 促進劣化試験 60 サイクル後の無処理及び保存剤処理材と接触させた GL カラー鋼板における腐食の例

（社）日本鉄鋼連盟薄板計量形構造技術小委員会が、ACQ（銅アルキルアンモニウム）系、AAC（アルキルアンモニウム）系、CUAZ 系、NCU（ナフテン酸銅）系、及び AZP（シプロコナゾールプロペタンフォス）系で処理したベイツガ材と溶融亜鉛めっき鋼板、溶融亜鉛 5%アルミニウムめっき鋼板及び溶融 55%アルミニウム亜鉛めっき鋼板を接触させて上記同様の促進劣化試験を行い、いずれの鋼板も銅を含む木材保存剤によって腐食されることを明らかにしている[12)]。上記の結果は、この報告とよく一致する。

3.4 木材保存剤の透湿防水シート類への影響

木材保存剤で処理した通気胴縁などが、透湿防水シートの防水性を低下させる場合があることが報告されている。日本透湿防水シート協会の HP[13)] では、防蟻・防腐剤による透湿防水シートへの影響について「従来は、防蟻・防腐剤が十分に揮発した構造材を使用する限り、透湿防水シートへの影響はほとんど無いものと考えられておりましたが、昨今、構造材のみならず通気胴縁に対しても防蟻・防腐処理されるケースが増加しており、雨水に晒され溶け出した防蟻・防腐剤が透湿防水シートの防水性を低下させるリスクが高まってきております。防蟻・防腐処理されている胴縁を使用する場合、施工中雨水で濡らさぬよう、胴縁施工後は外装材を速やかに施工するなど、十分にご注意頂きたく、お願い申し上げます。」と注意喚起を行っている。このことは、加圧注入処理木材を製造している企業の団体、防腐工業組合によっても認識されている。

この現象は、処理木材に含まれている陽イオン界面活性剤でもあるアルキルアンンモニウム化合物自体が界面活性作用を持つことに起因しているものと考えられる。現場処理用の油溶性木材保存剤の場合でも有機溶媒によって、乳化型のそれらでは含まれる界面活性剤によって防水性への影響が出ることが懸念される。

通気胴縁については、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書で、乾燥材か保存処理材を使うことが定められている。建築基準法施行令などの基準から考えると、構造上重要な部材ではない胴縁に保存処理を施す必要はないが、通気層は浸入した雨水や発生した結露水を流下させて壁外に排出するために設けられた。したがって、通気層内部が濡れることが想定されるため、このような規定になったと考えられる。胴縁が腐朽して菌糸が生長した場合、間柱に釘で固定された箇所などでは、菌糸が釘孔周辺から侵入し、内部の軸組を腐朽させる恐れがあるので、こうした措置をとることは合理的である。胴縁の保存剤処理が避けられないとすれば、界面活性剤や有機溶媒など成分面での影響の少ない木材保存剤の製剤化や適切な施工法が望まれる。

4. 水湿環境における木材および木質製品の含水と乾燥

4.1 木材中の水分の状態

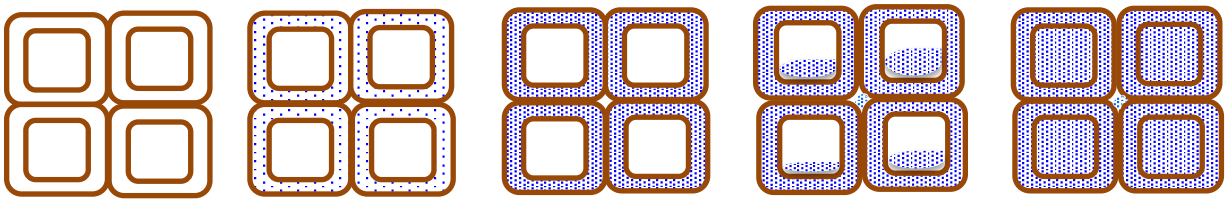
木材は、生きていた樹木の細胞壁によって構成されているので、製材直後には伐倒される前

に樹木中に存在していた水がそのまま残されている。この時の含水率を生材含水率という。一般に辺材の含水率は心材のそれより高いが、広葉樹の一部についてはこの逆が観察されている（表 4.1.1）[12)]。また、スギやトドマツでは多湿心材が存在することが知られているが、その理由は明らかではない。

表 4.1.1 日本産主要樹種の生材含水率（%）

樹種	辺材	心材	樹種	辺材	心材
スギ	130	53	ブナ	89	96
アカマツ	143	36	アカガシ	58	102
ヒノキ	203	43	ミズナラ	86	86
トドマツ	175	59	ケヤキ	87	78
エゾマツ	197	51	ヤチダモ	51	83

木材中に存在する水のうち、細胞内腔や細胞間隙などの空隙に含まれていて流動しうる液体状態の水は自由水と定義される。また、細胞壁中のセルロース非晶領域やヘミセルロースの水酸基に水素結合している水は結合水と呼ばれる。



全乾状態：細胞壁・細胞内腔及び空隙に水分を全く含まない状態
気乾状態：細胞壁に結合水が存在するが飽和していない状態
繊維飽和状態：細胞壁に結合水が飽和した状態
腐朽可能状態：細胞壁が結合水で飽和しており、細胞内腔・空隙に自由水が存在するが飽和していない状態
飽水状態：細胞壁及び細胞内腔・空隙が全て水で飽和した状態

図 4.1.1 木材中に存在する水の状態

図 4.1.1 に、木材中の水分の状態を模式的に示す。仮に完全に乾燥した全乾状態の木材を建築に用いると、木材中の水分はその環境中の相対湿度に依存して、大気中の水分が徐々に細胞壁に吸着され、相対湿度に見合った含水率状態でとどまる。これが気乾状態であり、この時に大気の相対湿度と含水率が平衡状態で保持されると平衡含水率になったという。平衡含水率は温度によって異なるが、常温で相対湿度が 100%になった時の平衡含水率は、およそ 30%であって、この時には細胞壁内に結合水が飽和し、繊維飽和状態となる。この状態を過ぎてさらに水

分が供給される、つまり吸水が起こると細胞内腔や間隙に自由水が存在する状態となる。こうした状態になった時に木材腐朽菌はこの自由水を利用して生育をはじめ、木材を分解・代謝する。

なお、木材の含水率 U は乾量基準で下式のように表す。

$$U = (W_1 - W_0)/W_0 \times 100\ (\%)$$

ここに、

W_0：全乾状態の木材の質量

W_1：測定時の水を含む木材の質量

である。

4.2 木材の吸水異方性および部分的に吸収された水分の乾燥

4.2.1 検討目的

浸入雨水等に起因する軸組部材の腐朽が仕口部分や金物等の貫通個所に集中することはよく知られている。このことは浸入雨水で濡れた仕口や貫通物近傍の木部が他の部分より長期間湿潤しやすいためと考えられる。これらの部分には木口面が存在し、木口面の吸水性状と木口から内部に吸収された水分の乾燥性状が長期湿潤化の要因と考えられるが、その詳細は十分明らかにされていない。ここでは、木材の吸水異方性および内部水分の乾燥に関する既往の知見に基づいて、浸入雨水による軸組木材の局部的湿潤機構について考察する

4.2.2 木材の吸水異方性

木材組織の配向性に基づく吸水方向による吸水速度の差については古くから研究の対象とされ、1926 年（大正 15 年）発行の林学会雑誌に田中[15]の論説「木材の断面方向と吸水率の関係」が掲載されている。24 種の樹種について 60 日間の吸水率の計測結果から、全ての樹種で木口面の吸水率が柾目面、板目面に比べて最大であり、各面からの吸水速度比は樹種によって異なると報告している。

蕪木ら[16]は、針葉樹 13 種、広葉樹 9 種について、24 時間吸水後の吸水面積あたり吸水量の計測結果から、柾目面、板目面吸水量に対する木口面吸水量の比が 3.5～17.7（平均値心材 7.0、辺材 9.0）板目面吸水量に対する柾目面吸水量の比が 0.67～1.47（平均値心材 1.00、辺材 1.07）であったと報告している。各面の 24 時間吸水量（g/cm^2）の最大値は、木口面でアカマツ辺材 0.948、板目面でアカマツ辺材の 0.142、柾目面でイヌマキの 0.087 である。

齋藤[17]は防腐処理の基礎研究としてヒノキ、スギ、マツ、カシの 4 樹種について、木口面を除く 4 面から 10 日間吸水させ、吸水前の含水状態が気乾、絶乾、湿潤の場合について比較した。気乾状態の試料の 10 日後の吸水率｛(吸水量/吸水後質量）×100（%)｝はヒノキ 51.5、スギ 43.3、マツ 38.8、カシ 32.3 であり、また、含水状態による差より水温による差が大きいと報告している。また、インク水による着色で確認した吸水範囲はカシで 0.1㎜、スギで最大 15㎜、最小 0.5㎜ であった。

石川[18]はベイマツ材（無節、全乾密度：460kg/m3、試験時含水率5.3%）の二方柾材（105×105×100mm）の木口面、柾目面、板目面を吸水面とし、吸水面を除く他の面にシーリング材を塗布した状態で312時間までの一面吸水試験を行った。図4.2.1に示すように、吸水面積あたりの吸水量がおおむね吸水時間の平方根に比例しており、これから次式におけるaを吸水速度係数として値を求めた。

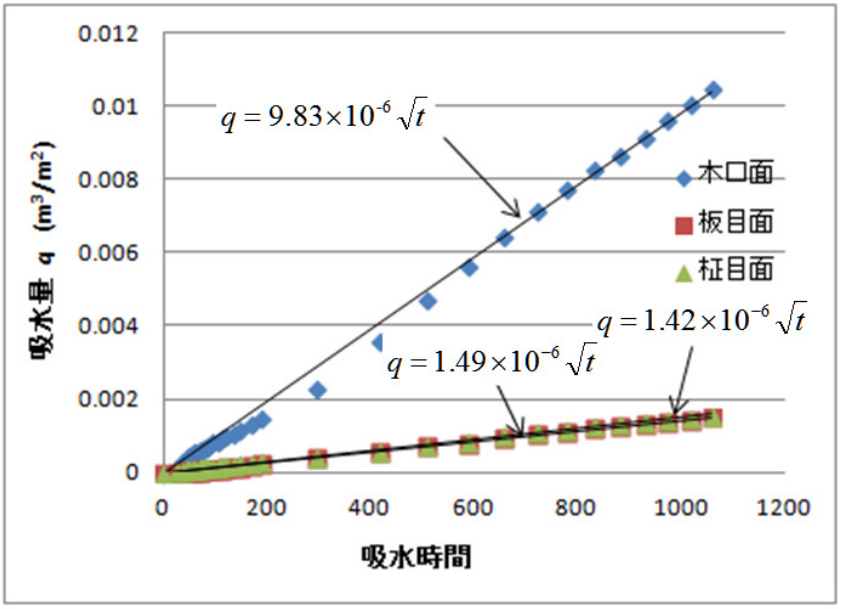


図 4.2.1　ベイマツ材の吸水速度試験結果　（石川）

$$q = a\sqrt{t}$$

ここでq：吸水面積あたり吸水量（m^3/m^2）

t：吸水時間（s）

a：吸水速度係数（$m^3/m^2\cdot s^{1/2}$）

吸水面毎に2体について得られたaの平均値は、木口面9.83×10^{-6}、板目面1.42×10^{-6}，柾目面1.49×10^{-6}であった。

板目面、柾目面に対する木口面の吸水速度係数比は6.7～6.8で、蕪木らの実験の板目面、柾目面に対する木口面の吸水量比の範囲に含まれている。

Candanedoら[19]はJack Pine材の40×40×50mm角材の吸水面と反対面を除く4面をシールした試料を用い、800時間まで一面吸水試験を行って、結果について石川と同様の整理を行った。吸水面積あたりの吸水量と吸水時間の平方根の間には高い相関が認められ、直線回帰式における係数A（Water Absorption Coefficient，単位：$kg/m^2\cdot s^{1/2}$）の値として以下を示している。

木口面（10体）：0.10～0.016、平均0.012

追柾面（1体）0.0047

柾目面（1体）0.0019

板目面（2体）0.0027～0.0029、平均0.028

単位を（$m^3/m^2 \cdot s^{1/2}$）に直すと、木口面平均値は 12×10^{-6}、柾目面は 1.9×10^{-6}、板目面平均値は 2.8×10^{-6} であり、石川のベイマツ材の値より全体に幾分大きい。また、板目面、柾目面に対する木口面の吸水速度係数比は 4.3 および 6.8 であり、同様に蕪木らの実験の板目面、柾目面に対する木口面の吸水量比の範囲に含まれている。

4.3 木材木口から部分的に吸収された水分の乾燥

木材中の水分の乾燥機構については、生材の乾燥処理、あるいは調湿機能の評価等に関連して多くの研究が行われているが[20), 21)]、軸組部材の仕口近傍で想定されるような局部的に吸収された水分の乾燥過程を扱った研究例は稀である。

石川[18)]は、ベイマツ材（無節、全乾密度：460kg/m³、試験時含水率 7.6%）の二方柾材ブロック（105×105×100mm、一部は長さ 200,300mm））の一方の木口面から、質量が 50g 増加するまで継続的に吸水させた。吸水に要した時間は約 70 時間である。次に特定の１面、２面、４面のみを乾燥面として、残りの面（吸水面を含む）にシーリング材を塗布し、これらを 20℃、75%R.H.の恒温恒湿槽内に最大 384 時間放置して、経過時毎に質量とブロック内各位置の含水率を測定した。ブロック内部の含水率は、吸水を行わせた後に吸水面から 17, 39, 61, 83mm の高さにブロックの中央まで達する測定孔（直径 4.5mm）を４列ずつ穿孔し、直流抵抗型含水率計の針を挿入して３個所で測定している。

図 4.3.1 は、吸水面とした木口面１面を乾燥面とした場合と、柾目面、板目面それぞれ１面を乾燥面とした場合の経時的質量減少を示しており、部分的に吸収された水分の乾燥は同一面から乾燥する条件に比べて、柾目、板目面から乾燥する条件では著しく遅く、また、乾燥速度に関して木口面の上下の向き、柾目面と板目面の差は少ないことが分かる。

また、図 4.3.2 によれば、木口面以外の面からの乾燥速度は乾燥可能な面の数に応じて若干大きく、垂直部材と水平部材の乾燥速度の差は小さいことが分かる。

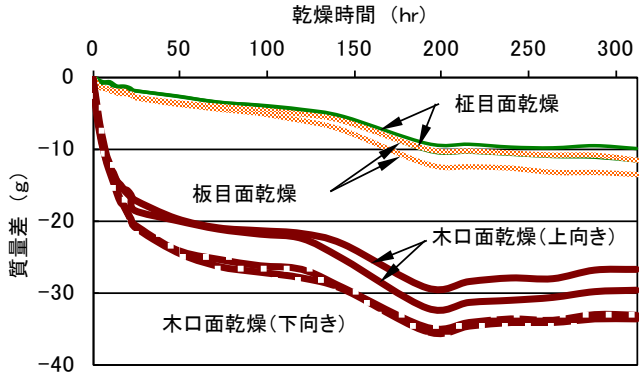


図 4.3.1 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥面による乾燥速度の差[18)]

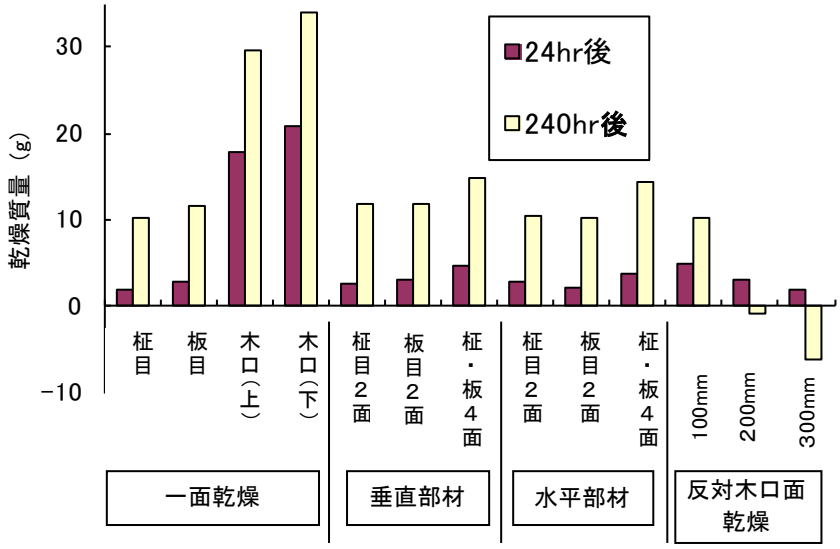


図 4.3.2 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥条件による乾燥質量の差 [18)]

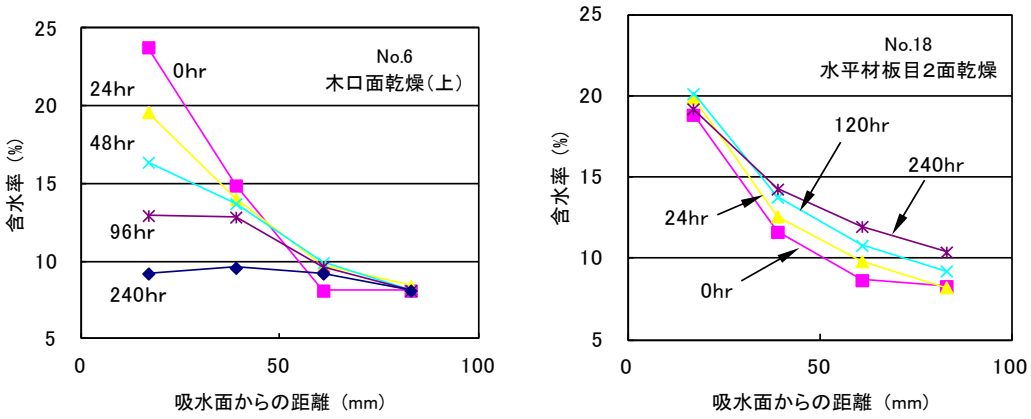


図 4.3.3 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥過程におけるブロック内部の含水率分布 [18)]

また、図 4.3.3 に示す、乾燥過程におけるブロック内部の含水率分布を見ると、吸水した木口面が乾燥面となる場合は、乾燥開始時に見られる水分勾配が時間の経過と共に緩やかになり、240 時間後にはほぼ一様なのに対し、板目面のみが乾燥面となる場合には内部の水分勾配の減少は極めて緩やかであり、240 時間後にも 66mm の距離間で約 10%の含水率差が残っている。

以上の結果から、木口面から部分的に吸収された水分が、木口面以外の面から乾燥する過程での内部水分分布状況について考察する。

この実験で使用したベイマツ材の最大含水率は全乾密度の値から 178%と推定される。仮に吸収水分 50g が最大含水率において吸水面の木口側に一様に分布したと仮定すると、浸透領域の体積は 61.6cm^3、厚さは試験体断面積から 0.55cm と計算される。実際には木材組織の不均一のため、浸透深さは局部的に異なり、また、吸収水分の一部は気相で内部に移動するため、上の仮定は明らかに正しくないが、吸収水分量と図 4.3.3 の含水率値から推定される内部の結合水

量の差から、乾燥開始時点においても吸収水量の過半にあたる自由水が木口面の近傍に存在していることが明らかであり、存在する範囲の深さはおおむね 10mm 以内と見なすことができる。

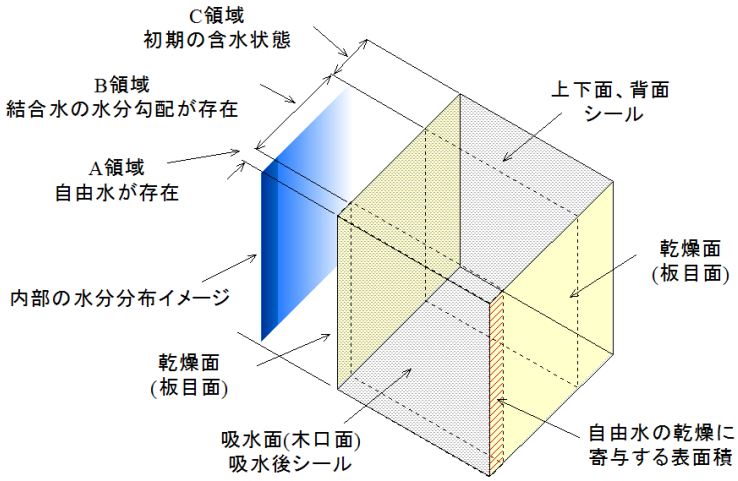


図 4.3.4 板目 2 面乾燥条件の試験体内部含水状態の模式図

図 4.3.4 は、板目 2 面乾燥条件の試験体内部の乾燥開始時点における含水状態を模式的に示したものである。木材中の自由水は表面の乾燥により表面に向かって移動する [22)]。この移動に寄与する表面積は、この試験体の場合、図の A 領域の 20cm^2 程度であり、木口面乾燥試験体の場合の 110cm^2 に比べて大幅に小さい。このことが図 4.3.3 に示される乾燥速度差の主要因と考えられる。

また、B,C 領域の含む結合水量の増加分は、各部の体積および含水率値と初期含水率分の差から計算できる。吸水量から結合水量の増加分と乾燥による試験体の質量減少を差し引くと A 領域に残存する量が求まり、含水率を計算できる。表 4.3.1、表 4.3.2 は各乾燥時間における計算結果を示す。計算結果が示すように、10mm 程度の深さまで吸水した木口面が密封され、板目面からのみ乾燥する場合、20℃、75%R.H の条件では 240 時間後においても木口面近傍の含水率は繊維飽和点を超えて高い値を維持しており、腐朽が発生し得る条件となっている。乾燥条件が異なる場合について、今後更に検討が必要である。

表 4.3.1 B,C 領域の結合水増加量の計算

計算領域		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
吸水面からの距離(mm)		8-28	22-50	50-72	72-100	
体積(cm^3)		154.35	242.55	242.55	308.70	
全乾質量(g)		71.00	111.57	111.57	142.00	
含水率(%)	0hr後	18.83	11.63	8.67	8.30	合計
	24hr後	19.90	12.60	9.83	8.23	
	120hr後	20.13	13.77	10.80	9.23	
	240hr後	19.20	14.27	11.97	10.40	
含水率増加分(%)	0hr後	11.1	3.9	1.0	0.6	
	24hr後	12.2	4.9	2.1	0.5	
	120hr後	12.4	6.1	3.1	1.5	
	240hr後	11.5	6.6	4.3	2.7	
結合水増加量(g)	0hr後	7.90	4.39	1.08	0.85	14.22
	24hr後	8.66	5.47	2.38	0.76	17.27
	120hr後	8.83	6.77	3.46	2.18	21.23
	240hr後	8.17	7.33	4.76	3.83	24.09

表 4.3.2　A 領域の含水率の計算

乾燥時間(hr)	B,C領域の結合水増加量(g)	乾燥水分量(g)	A領域に残存する吸収水分量(g)	A領域の含水率計算				
				体積(cm^3)	全乾質量(g)	初期含水率(%)	残存吸収水量による含水率増加(%)	合計含水率(%)
0	14.22	0	35.78	88.2	40.57	7.7	88.2	95.9
24	17.27	2.2	30.53				75.3	83.0
120	21.23	8.8	19.97				49.2	56.9
240	24.09	10	15.91				39.2	46.9

4.4 浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討

4.4.1 検討目的

4. 2 項では、木材の木口面と側面（板目、柾目面）では吸水速度が著しく異なり、また、吸水直後の木口面からの乾燥が妨げられる条件では、木口付近に長時間にわたり、高含水領域が残ることについて述べた。

このような木材の吸水、乾燥性状と木造住宅軸組仕口部の劣化リスクの関連を明確にするため。軸組部材の仕口付近に壁内の浸入雨水が流下する状況を想定し、部材側面と仕口間隙における流下雨水の浸透速度について理論的に検討を行う。

4.4.2 検討モデル

図 4.4.1 のように、柱と胴差し等の横架材の仕口の上方から浸入雨水が膜状に定常流下する状況を想定する。この時、柱面を流下する雨水の一部は表面から吸収される。吸収されずに流下して仕口上端に達した雨水の一部は仕口間隙内に浸入し、内面から横架材の木口面から吸収される。簡易化のため、仕口は単純な突き付け形状とし、仕口内での吸水は横架材方向のみに生じるものとする。

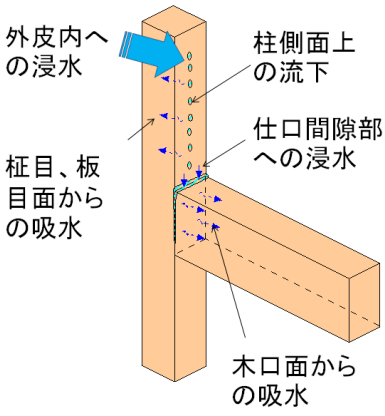


図 4.4.1 想定部位

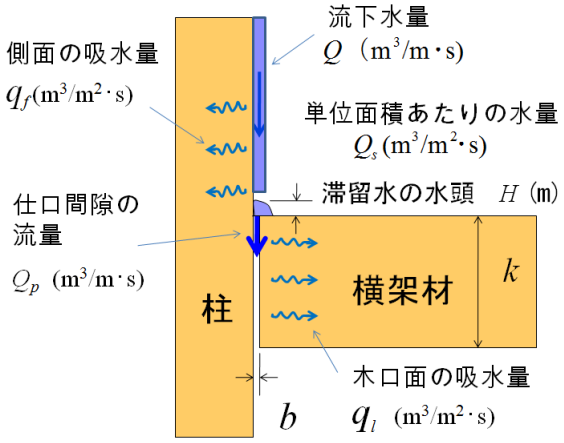


図 4.4.2 検討モデル

4.4.3 雨水浸透機構の検討

1）流下面における浸透

図 4.4.2 において、柱側面を流下する水の単位面積あたり水量 Q_s （m3/m2・s）は、流層厚と面

積の積なので、流層厚の公式より

$$Q_s = \left(\frac{3Q\mu}{\rho g} \right)^{1/3} \cdots (1)$$

ここで Q：流量（$m^3/m\cdot s$）、

μ ：水の粘性係数（Pa･s）

ρ ：水の密度（kg/m^3）

柱表面から内部に吸水が継続的に進行し、吸水量が q_f （m^3/m^2）に達した時の吸水速度は、

$$\frac{dq_f}{dt} = \frac{a_f^{\,2}}{2q_f} \cdots (2)$$

ここで、a_f：柱側面の吸水速度係数 （$m^3/m^2\cdot s^{1/2}$）

流下開始直後、吸水速度が Q_s を上回る間は、Q_s の全量が吸収され、

$$q_f = Q_s \cdot t \cdots (3)$$

ここで、t：経過時間（s）

$$\therefore \frac{dq_f}{dt} = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s \cdot t} \cdots (4)$$

dq_f/dt が Q_s と等しくなり、流下が始まる時間 t_e は、

$$t_e = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s^{\,2}} \cdots (5)$$

この時点の吸水量は、

$$q_f = Q_s \cdot t_e = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s} \cdots (6)$$

その後の q_f と t の関係は、(2) 式の積分と (5)，(6) から、

$$q_f = a_f \sqrt{t - \frac{a_f^{\,2}}{4Q_s^{\,2}}} \cdots (7)$$

q_f と t の関係を図示すると図 4.3.3 のようになる。

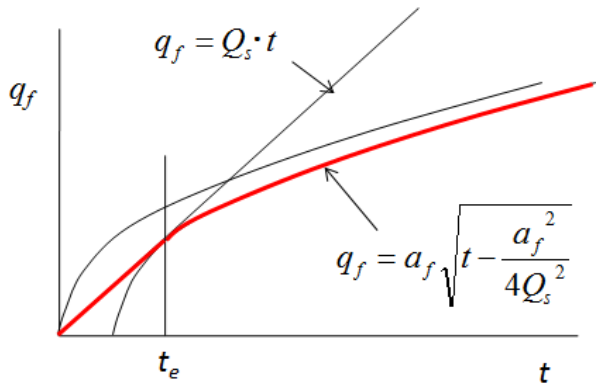


図 4.4.3　吸水量と時間の関係

2）仕口内面における浸透

柱側面と横架材端（木口）の間隙内の水の流れを層流と見なすと、流量式は、

$$Q_p = \frac{b^3 \cdot \rho \cdot H \cdot g}{12 \mu k} \quad \cdots (8)$$

ここで、Q_p：流量（$m^3/m \cdot s$）

b：間隙幅（m）

H：滞留水の水頭（m）

μ：水の粘性係数（Pa･s）

k：横架材の高さ（m）

間隙内に浸入する水量 Q_c は、Q_p と Q_s の小なる方で決まる。木口面の吸水速度は、(2) 式と同様に、

$$\frac{dq_l}{dt} = \frac{a_l^{\,2}}{2q_l} \quad \cdots (9)$$

ここで、a_i：柱側面の吸水速度係数（$m^3/m^2 \cdot s^{1/2}$）

浸入開始直後、吸水速度が Q_c を上回る間は、Q_c の全量が吸収される。柱側面側の吸水を無視すると、

$$q_l = \frac{Q_c}{k} \cdot t \cdots (10)$$

$$\therefore \frac{dq_l}{dt} = \frac{k \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c \cdot t} \quad \cdots (11)$$

dq_f / dt が Q_c と等しくなり、流出が始まる時間 t_e は、

$$t_e = \frac{k^2 \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c^{\,2}} \quad \cdots (12)$$

この時点の吸水量は、

$$q_l = Q_c \cdot t_e = \frac{k \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c} \cdots (13)$$

その後の q_l と t の関係は、(9) 式の積分と (12)，(13) から、

$$q_l = a_l \sqrt{t - \frac{a_l^{\,2} \cdot k^2}{4Q_c^{\,2}}} \quad \cdots (14)$$

q_l の経時変化の傾向は図３と同様である。

4.4.4 吸水量の計算例

表 4.4.1 に示す仮定値で計算した結果を表 4.4.2 および図 4.4.4 に示す。なお、木材の木口面および側面の吸水速度係数は、4.2.2 項でも触れたベイマツ材についての実験値[18)]を用いた。

表 4.4.1 仮定値

変数		仮定値	備考
流下水量 Q（×$10^{-8}$$m^3$/m･s）		1.67, 8.33, 167.	0.01, 0.05, 0.1 ml/cm･分
間隙幅 b（×10^{-4}m）		1, 2, 3	0.1, 0.2, 0.3mm
横架材高さ k（m）		0.2	
水頭 H（m）		0.005	
吸水速度係数（×$10^{-6}$$m^3$/$m^2$･$s^{1/2}$）	柱側面a_f	1.5	ベイマツ材測定値[1)]
	木口面a_l	10	

表 4.4.2 柱側面および仕口内面の吸水量算定結果

部位		流量（ml/cm･分）	Qs（×10^{-5} m^3/m^2･s）	Qc（×10^{-8} m^3/m^2･s）	吸水量 q（×$10^{-5}$$m^3$/$m^2$） 経過時間（hr）					
					0.167	1	10	20	40	80
柱側面		0.01	1.7	―	3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
		0.05	3.0		3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
		0.1	3.7		3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
仕口内面	間隙幅 0.1mm	0.01	―	1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		2.0	6.1	36.8	183.3	376.3	534.4	757.4
		0.1		2.0	6.1	36.8	183.3	376.3	534.4	757.4
	間隙幅 0.2mm	0.01		1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		8.3	21.4	58.8	189.4	379.3	536.5	758.9
		0.1		16.3	23.7	59.7	189.6	379.4	536.6	758.9
	間隙幅 0.3mm	0.01		1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		8.3	21.4	58.8	189.4	379.3	536.5	758.9
		0.1		16.7	23.7	59.7	189.6	379.4	536.6	758.9

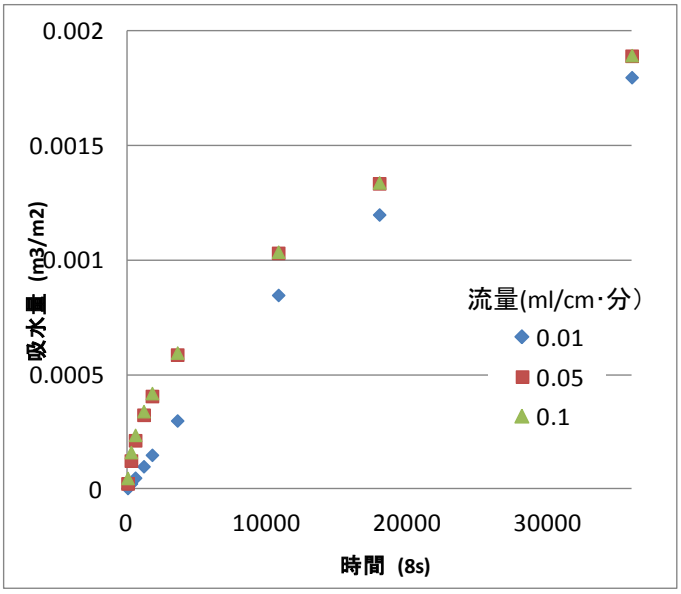


図 4.4.4 柱側面および仕口内面の吸水量算定結果（間隙幅：0.2mm）

表 4.4.2 によれば、表面吸水量は、微少な流下水量に対しても吸水速度がはるかに低いため、流量によらず一様の値である。

仕口内面吸水量は図 4.4.4 に示すように、浸入初期には Q_c の差により、流下量ごとに幾分異なるが、吸水速度が支配的となる 10 時間経過後はほとんど差が無く、表 4.4.2 で明らかなように、最も小さい流量、間隙幅でも柱表面吸水量のおよそ 7 倍に達する。

雨水浸入停止後の状況を想定すると、柱表面では吸水面が乾燥面となり、吸水量も少ないため、早期に乾燥が期待できるが、仕口間隙内では吸水量が多く、かつ横架材木口面からの乾燥が期待できない。このような条件では、4.2.3 項に述べたように、自由水が材端部に局部的に長時間残存することになり、部位特有の劣化リスクを形成すると考えられる。

なお、4.2.3 項の石川の実験結果では、断面 105×105mm のベイマツ材の木口から 50g 吸水させた状態で木口面をシールし、板目面、または柾目面２面を乾燥面として、20℃、75%R.H.の気中に放置した時、240hr 後の乾燥量は約 10g にとどまっている。この実験での木口吸水量は約 450m^3/m^2 に相当し、表 4.4.2 の算定結果では 50hr 後の吸水量にあたる。この実験結果は、仕口部間隙に継続的に雨水が浸入して木口面から一定量が浸透した場合、浸透に要した時間に比して、その水分が乾燥するのに要する時間は著しく長いことを示している。従って、仕口付近の軸組が繰り返し浸入雨水で濡れる条件では、仕口木部の木口付近への水分の蓄積が生ずる可能性が高いと言える。

4.4.5 まとめ

仕口上方の軸組部材面を一定量の浸入雨水が流下する状況を想定した検討により、流下面に比して仕口内面木部の湿潤が顕著となり、部位特有の劣化リスクが形成される傾向を確認できた。

5. 水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

建築における躯体の劣化予測手法は、マルコフ連鎖のような確率過程を想定したモデルと、暴露実験などから劣化外力との関係を重回帰分析などにより推定する手法が一般的に用いられている。木部の腐朽予測については、木材腐朽を拡散現象と見なしたモデル提案[23)]が 1960 年代になされており、近年は、雰囲気温湿度を制御した室内腐朽試験に基づく実験式から質量減少率を求める Viitanen のモデル[24)]や、熱水分同時移動解析と連成させた Nofal によるモデル[25)]が提案されている。木材の腐朽は担子菌に分類される木材腐朽菌によって、木材が化学的に分解され耐力が低下する現象であり、その進行には外皮内部における熱水分の挙動を予測することが重要な要素技術となる。建物内の熱水分挙動に関しては、建築環境工学の分野で多くの研究が行われており、材料単体（Material）だけでなく部位（Assembly）や建物全体（Whole building）を対象とした予測モデルも確立されている。これらの解析では 1 時間毎の気象データを用い、系全体の温湿度の時間進行を計算するが、CPU の計算速度の向上に伴い、換気回路網計算等の空気移動を含めた年単位の予測も可能となっている。また近年、欧州では流体計算により建築物に衝突する雨滴の解析に基づき、壁

面雨量分布等の予測が行われており、雨水を含めた水分挙動に関する研究が進展している[26]。

本節では、上述した背景を勘案し既往論文で提案した、木材腐朽と熱物質移動に加え、雨水浸入を考慮した外皮の腐朽危険度予測手法[27]について述べる。

5.1 予測モデルの概要

建物外皮は日射、降雨など気象による外界要因と、暖冷房、水分発生など居住に伴う室内側の要因を境界条件として曝されており、経年変化等に伴う材料・部位の性能低下により内部に水分が浸入する。外皮に浸入した水分は、内外の熱移動に伴う温度履歴により液水や水蒸気に状態を変化させ移動若しくは蓄積し、木部では木材腐朽菌による腐朽に至る。腐朽危険度予測モデルは図 5.1 に示すように、これら外界気象、室内環境を与条件とした熱物質移動、雨水浸入等のサブモデルの計算に基づき、木材腐朽の時間進行予測を行い、Assembly である外皮システムの耐久性評価を試みるものである。

計算フローは図 5.2 の手順となる。初めに気象データから外気温湿度、風速風向、日射、夜間放射降雨量などの外部環境と、生活スタイルを想定した室内温湿度など与条件を読み込む。次に降雨量と風速風向、材料物性、施工精度などを考慮し、1 次防水層及び 2 次防水層からの浸水量を算出する。得られた浸水量を用いて、熱・水分収支や空気移動量を算出した後、木材腐朽菌による木部の腐朽進行、腐朽に伴う水分生成量を計算する。熱と水分、空気移動に関しては、それぞれの影響を無視できないため、Time Step 毎に収束計算を行い、判定条件を満たした後に次ステップへ時間進行する。計算期間を 1 年や複数年とすれば、長期的な水分性状や腐朽進行を予測できる。

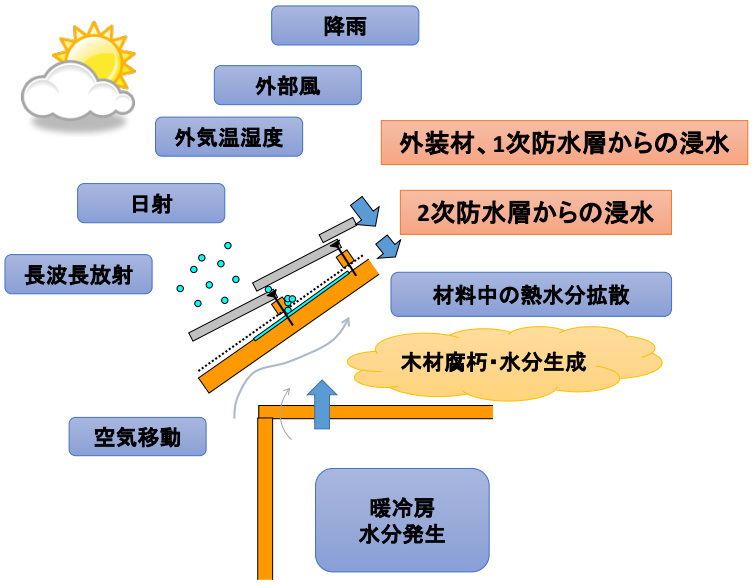


図 5.1　腐朽危険度予測モデルの概要

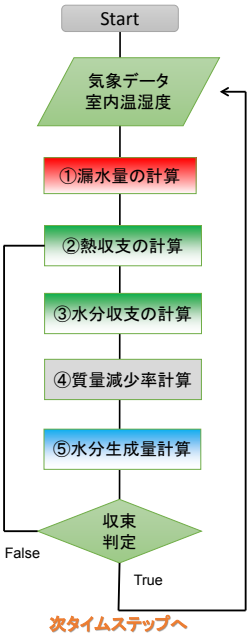


図 5.2　計算フロー図

5.2 防水層からの雨水浸入に対するモデル

外装材や屋根葺材といった1次防水層と防水紙等の2次防水層は､材料単体の止水性は高く、性能も担保されているケースが多い。しかし、実際の躯体では材料単部の取合や固定箇所等、長期的には浸水リスクが懸念される弱点部が存在する。これらの箇所については、送風散水試験や止水性試験によって得られた浸水量より、浸水率や流量係数を算出し予測に用いる。

浸水率は屋根や壁面雨量に対する浸水量の割合で、屋根葺材隙間については（1）式のような風速との関係式が提案されている。また、気象データの風速を用いる場合、一般には1時間毎の平均風速となるため、文献[27]では（2）、（3）式のように瞬間最大風速の出現頻度をレイリー分布で変換し解析に用いている。

$$f(v) = 0.0029v^2 - 0.0284v + 0.0346 \quad [8.5<v<16\mathrm{m/s}] \tag{1}$$

$$P(v) = \frac{\pi}{2}\frac{v}{\bar{v}^2}\exp\left[-\frac{\pi}{4}\left(\frac{v}{\bar{v}}\right)^2\right] \tag{2}$$

$$F(v) = \left[\sum P(v)\cdot f(v)\right] / \sum P(v) \tag{3}$$

2次防水層については、1次防水層から浸入した水分が蓄積された際に、風圧や水頭圧によって裏面への浸水が生じる。そこで水頭圧を駆動力とした止水性試験等により得られた流量係数を用い、(4) 式によって浸水量を求める。また、2次防水層表面での水分収支を考慮する場合は、（5）式のような収支式によって、水膜厚さや水分量を計算する。

$$J_w = \rho_w c_w \sqrt{2gh} \tag{4}$$

$$\frac{dW_t}{dt} = \frac{F(v)\cdot R_h}{3600} + \alpha'\left(X_a - X_s\right) - J_w \tag{5}$$

1次・2次防水層の浸水率や止水性については、施工方法を含めた外装・防水システムを対象とした実験により決定される。ゆえに、解析を行う場合、これらのパラメータを取得する必要があり、最終的な腐朽危険度の予測結果に大きく影響することになる。

5.3 多孔質材及び空間の熱物質移動モデル

多孔質材に対しては、(6)、(7) 式に示される熱水分同時移動方程式が適用される。これらは材料内部の熱と水分の拡散方程式で、熱及び水分伝導率や、比熱、平衡含水率等の物性値が必要となる。(7) 式右辺第3項の J_w は（4）式で求めた浸水量であり、構造用合板のように、2次防水層内側に位置する材料表面の計算ポイントのみ J_w が加えられる。また、W_L は後述する木部の腐朽によって生じる水分生成項である。

$$\rho c\frac{\partial T}{\partial t} = \nabla\left\{\left(\lambda + r\lambda'_{Tg}\right)\nabla T + r\lambda_{\mu g}\nabla\mu\right\} \tag{6}$$

$$\rho_w\frac{\partial\phi}{\partial\mu}\frac{\partial\mu}{\partial t} = \nabla\left(\lambda'_\mu\nabla\mu + \lambda'_T\nabla T\right) + J_w + W_L \tag{7}$$

通気層、小屋裏空間等の空間の温湿度については、(8)、(9) 式に示される熱湿気の収支式を適用する。これらは空間内を一様拡散と仮定した1質点モデルであり、空間分布は考慮されてい

ない。空間分布を正確に予測する場合、流体計算が必要になるが耐久性といった時間スケールが長い予測では、逐次連成させる計算は現行の CPU の計算速度でも容易ではなく、何らかの簡易化が必要となる。

$$\rho_a c V \frac{\partial T_i}{\partial t} = \sum \alpha A\left(T_j - T_i\right) + \sum \rho_a c Q_{ij}\left(T_j - T_i\right) \tag{8}$$

$$\rho_a V \frac{\partial X_i}{\partial t} = \sum \alpha' A\left(X_j - X_i\right) + \sum \rho_a Q_{ij}\left(X_j - X_i\right) \tag{9}$$

5.4 木材腐朽進行モデル [28)]

木部の腐朽進行については、上述したモデルによって定まる材料内部の熱水分性状をパラメータとした予測モデルを採用している。一般に、木材腐朽は菌糸の分泌酵素によりセルロース等が分解され、質量の減少に伴い二酸化炭素と水を生成する（図 5.3）。これは、加水分解と引き続く好気的完全分解の 2 段階の生化学反応である。そこで、質量減少が一連の反応の結果生ずるとして反応速度定数を定め、生成物は水分のみを考慮してモデル化を行っている。この扱いは、木材分解について巨視的に扱う決定論的非構造モデルに該当し、その進行が樹種や温湿度等、各種条件によって異なるため、反応速度定数を室内腐朽実験によって求める必要がある。解析対象は以下の如く仮定している。

（1）腐朽後も木材の物性値は変化せず一様に保たれる。

（2）木材分解による生成水は、質量減少率と一意の関係を持つ。

（3）材料中の CO_2 及び O_2 濃度の影響は考慮しない。

（4）菌種及び樹種の影響は、実験で得た各係数により表現される。

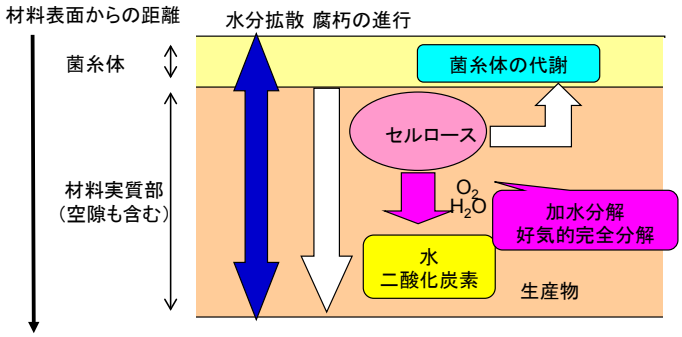


図 5.3 腐朽モデルに関する概念図

なお、物理現象と異なり菌類の生育サイクルは、胞子の沈着から発芽までの誘導期、菌糸が生育し個体数が増える増殖期、基材の栄養分の枯渇若しくは菌体自体の活性低下による停止期・死滅期の３つのステージに分類される。これらの生育段階と質量減少率は図 5.4 の関係となるが、本稿で解説するモデルは主に増殖期を対象としている。

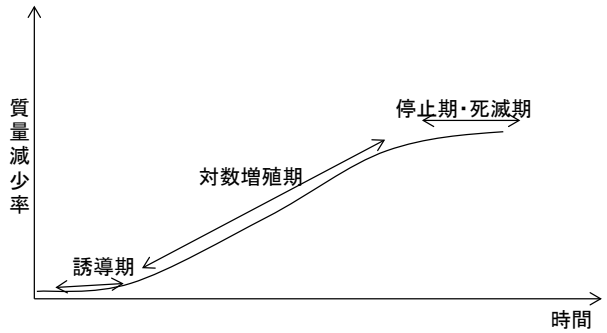


図 5.4　腐朽進行と時間の関係

木材腐朽菌による質量減少は、温度依存性を持つ反応速度定数 k_m (1/s) により定まるとして、(10) 式で定義する。また、初期状態として健全な木材の腐朽は、材表面近傍の水分と窒素などの養分を利用し菌糸束が形成された後に内部へ進行すること、自由水が不可欠であることを考慮し判別条件を (11)、(12) 式で設定する。

$$\frac{dL}{dt} = k_m(\theta) \tag{10}$$

材料表面　(x=0)：$\varphi_i \ > \varphi_c$ (11)

材料内部　(x>0)：L_{i-1} or L_{i+1}> 0、$\varphi_i \ > \ \varphi_c$ (12)

ここで、φ_i は計算対象セルの相対湿度、φ_c は腐朽進行に必要な相対湿度の閾値、L_{i-1} 及び L_{i+1} は i-1 と i+1 層における質量減少率である。

本モデルでは、木材分解による生成水は質量減少率と一意の関係とみなすため、質量減少率に対する水分生成率 h (－) を (13) 式で定義する。

$$h = \frac{d\phi}{dL} \tag{13}$$

ここで、ϕは体積含水率 (m^3/m^3) である。(13) 式から分かるように、h は閉鎖系での質量減少が生じた際の含水率変化であるが、菌糸体の代謝の詳細が不明なため、理論的に求めることは難しい。ゆえに、水分生成率 h についても、実験によって求める必要がある。また、水の密度をρ_w (kg/m^3) とすれば、質量減少率と木材分解による水分生成量 W_L ($kg/[m^3 \cdot s]$) は (14) 式で表せる。

$$W_L = h\rho_w \frac{dL}{dt} \tag{14}$$

6. 外皮の腐朽進行予測例

6.1 外皮下地材の腐朽進行予測例 [27)]

本節では実態調査を行った実際の住宅屋根下地材に対して予測モデルを適用し、測定された腐朽度と予測結果を比較し考察を行う。

6.1.1 劣化事例に対する腐朽度の調査

1）物件概要

調査物件は東京都に建つ築 7 年の 3 階建て木造戸建住宅で、外壁通気層及び軒の出は無い（写真 6.1.1 左）。周辺は住宅密集地であるため、劣化が生じた 2 階北側の下屋部分では冬期の日照は終日得られない。雨水浸入は上階の東側笠木付近から生じたことが散水試験によって確認されており、前述した瓦隙間からの浸水とは異なる現象であった。浸入水は 3 階東側外壁の 2 次防水層の内側を通り北側下屋野地板に到達していた。写真 3 中央は、防水紙を剥がした状況である。2 次防水層はアスファルトルーフィング、野地板は JAS1 類 2 級の針葉樹合板（12mm）であり、野地板下面にはアルミクラフト紙が密着して施工され、浸入水が乾燥できない仕様となっていた（写真 6.1.1 右）

2）腐朽度の測定

写真 6.1.1（中央）の野地板（1820×910mm）を撤去し、100×100mm に切断した試料の乾燥重量を測定し、健全部の平均重量との比較により質量減少率を推定した。写真 6.1.2 に質量減少率の分布を示す。写真上側が水上側で下部が軒先方向の水下側に該当する。網掛け部分は質量減少率 20%以上となっており、水分が滞留し腐朽が進行した箇所と思われる。なお、破線で囲んだ範囲は野地板を固定する垂木部分に該当し、撤去時に野地板の一部が剥がれたため参考値である（2 重取消線部分）。垂木周辺を除けば、質量減少率の最大値は 40～50%程度であった。



写真 6.1.1 調査物件外観と劣化部位（左：西側外観、中央：劣化部位、右：ｱﾙﾐｸﾗﾌﾄ紙）

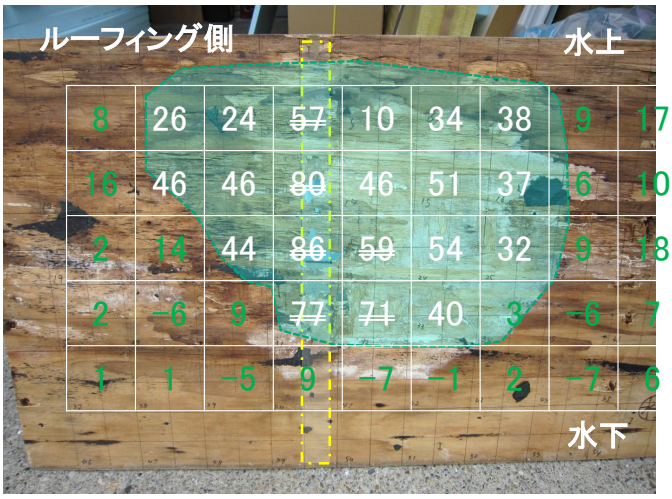


写真 6.1.2 野地板の質量減少率（単位：%）

6.1.2 解析概要

予測モデルの概要を図 6.1.1 に示す。雨水浸入は笠木から 2 次防水層の釘孔貫通部を経由し野地板に到達すると仮定した。対象物件の浸水箇所が住宅密集地の笠置付近であったため、浸水率は風速によらず一定とした。解析は（7）～（12）式を用いるが、水分収支式は（10）式に水分生成量 W_L を加えた（13）式を用いた。野地板の腐朽については、図 6.1.2 に示す木材腐朽菌による木材分解と水分生成を非構造モデルで表現した（14）～（17）式を適用した。空間分割は厚さ方向の 1 次元で、浸入水は各材料の境界層に均等に拡散すると見なした。なお、漏水箇所である笠木付近の浸水率は、文献[6]を参考に F= 0.1、0.5、1、2%の 4 水準を設定した。腐朽速度に該当する反応速度定数 k_m（θ） （1/s）は、（14）式で示す室内腐朽試験によって得られた値とその 0.1 倍の 2 水準とした。計算期間は 1 月 1 日からの 1 年間とし、東京の拡張アメダス気象データを読み込み時間進行させた。笠木からの浸入水に対する 2 次防水層の流量係数は、アスファルトルーフィングの値を参考に 3.5×10^{-9} とした。

$$\rho_w \frac{\partial \phi}{\partial \mu}\frac{\partial \mu}{\partial t} = \nabla\left(\lambda'_\mu \nabla\mu + \lambda'_T \nabla T\right) + W_L + J_w \tag{13}$$

$$\frac{dL}{dt} = k_m(\theta) \tag{14}$$

$$W_L = h\rho_w \frac{dL}{dt} \tag{15}$$

$$h = \frac{d\phi}{dL} \tag{16}$$

$$k_m(\theta) = \left(2.77 - 3.23\theta + 0.865\theta^2 - 0.0189\theta^3\right)\times10^{-10} \tag{17}$$

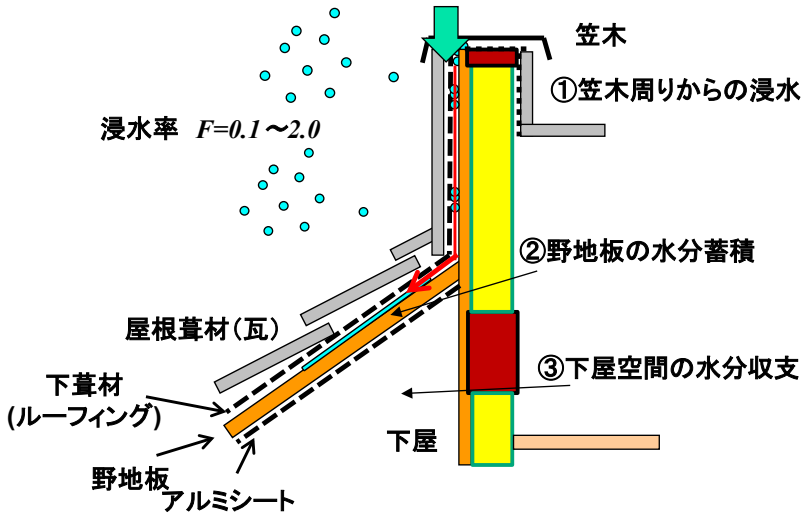


図 6.1.1 予測モデルの概要

6.1.3 浸水量と野地板含水率

1 月 1 日から 1 年間の野地板含水率及び浸水量の積算値を図 6.1.2、図 6.1.3 に示す。凡例の数値は浸水率で、図 11 には降雨による 1 日あたりの浸水量（浸水率 1%のみ）を併記した。浸水

率が 0.1%、0.5%では含水率が低下しており、野地板は乾燥傾向であるが、浸水率が 1%を越えると含水率が繊維飽和点を越え増加傾向となる。浸水率 1%以上では計算上腐朽進行が継続しており、その際の浸水量の積算値は 1 年間で 2kg/m² 以上であった（図 6.1.3）。

6.1.4 腐朽速度と質量減少率の関係

野地板の質量減少率の計算結果を図 6.1.4、図 6.1.5 に示す。図 6.1.5 では腐朽速度である反応速度定数が図 6.1.4 の 0.1 倍であるため、y 軸のスケールが異なる。浸水率が 0.1%、0.5%については、図 6.1.4、図 6.1.5 ともに腐朽進行がほとんど見られない。反応速度定数が 0.1 倍の場合（図 6.1.5）、浸水率 2%のケースでも年間の質量減少率の変化は 3%であった。この変化量を調査物件に適用すると、竣工直後から腐朽が開始したと仮定しても 7 年間で 20%程度となり、写真 6.1.2 の最大値である 40～50%には到達できない。一方、反応速度定数が 1 倍で、含水率が継続して繊維飽和点を越える条件では 1 年間で 20～30%程度の変化となり（図 6.1.4）、2～3 年で実態と合う計算となる。これは、雑菌混入が生じる実物件でも、実験室で供試菌を接種して得られた（17）式の約 0.2 倍以上の腐朽速度が生じたことを示唆している。

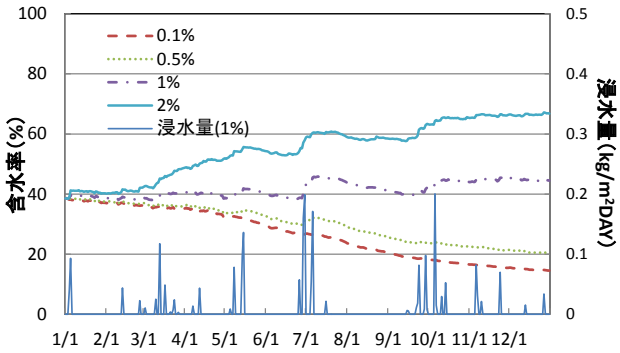


図 6.1.2 野地板含水率及び浸水量

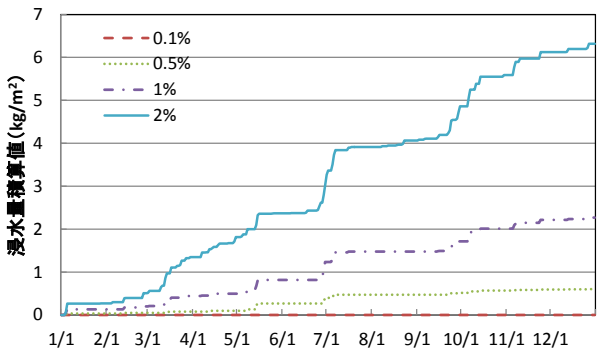


図 6.1.3 浸水量積算値

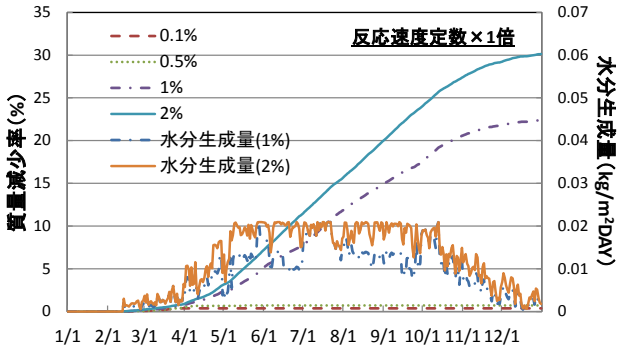


図 6.1.4 野地板質量減少率（腐朽速度 1 倍）

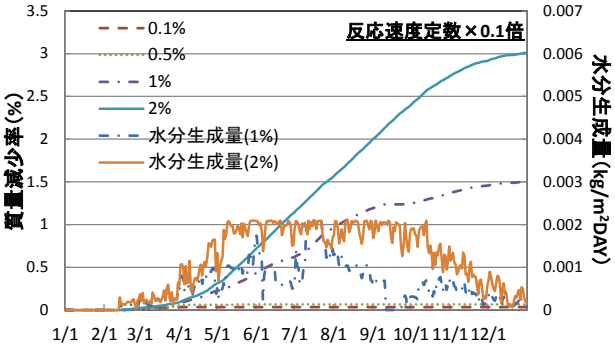


図 6.1.5 野地板質量減少率（腐朽速度 0.1 倍）

6.2 雨がかり木部の腐朽進行予測例

伝統的な木造建築では、土台高さや軒の出を確保することにより、躯体への雨がかりを減らす工夫が凝らされているが、軒先や真壁の土台部分など、濡れ頻度が高い箇所もある。そこで、これらの部位の腐朽リスクについて、雨がかり部の納まりや仕上げによる乾燥度合い(湿気伝達率)

を変化させた際の感度解析を行い、腐朽進行への影響を考察する。

6.2.1 解析概要

検討対象は木口部を想定した、図 6.2.1 に示す材料長さ 10cm の木材である。熱水分流は 1 次元拡散を仮定し、屋外側は雨がかりを想定するが反対側は断熱・断湿条件とした。屋外側については、日射や夜間放射、降雨量を考慮し、浸水率によって雨がかりを設定した。本解析では、湿気伝達率によって境界面の表面仕上げを変化させることにより（表 6.2.1 参照)、軒先のように降雨後の乾燥が比較的早い部位と、柱脚部のように湿潤後の乾燥が遅れる部位を想定した。case1 は、軒先を想定し屋外側の湿気伝達率を外表面並みとした。case2、case3 は、土台柱脚部や梁・胴差接合部などへの雨水浸入を想定し、伝達率を case1 の 0.1、0.01 倍とした。なお、本計算では 1 次元モデルを用いるため、表面以外からの熱・水分の流入及び液水に関する重力の影響は無視している。計算は銚子の気象データを用い、1 月 1 日から 1 年間行った。

表 6.2.1 計算ケース

case	外気側湿気伝達率 (kg/m²sPa)	浸水率 f (%)	備考
case1	3.48×10^{-8}	30	軒先等の乾燥が容易な部位を想定
case2	3.48×10^{-9}	30	柱脚部底面等の乾燥が困難な部位を想定
case3	3.48×10^{-10}	30	

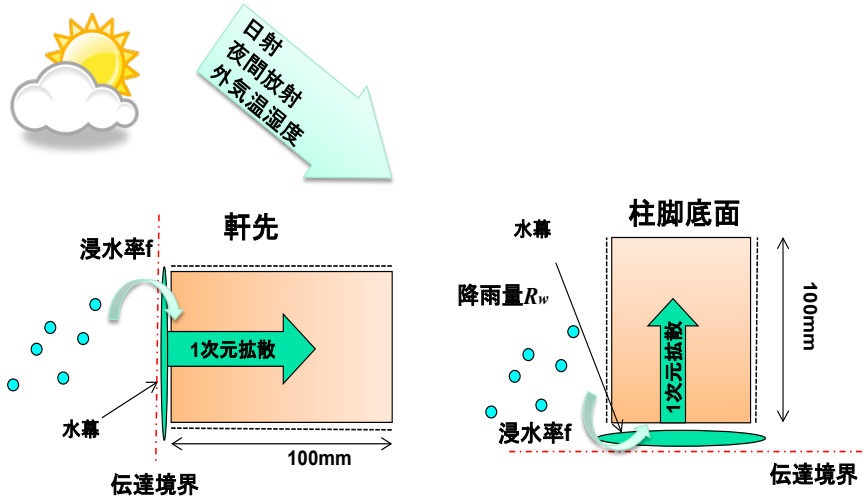


図 6.2.1 解析モデルイメージ

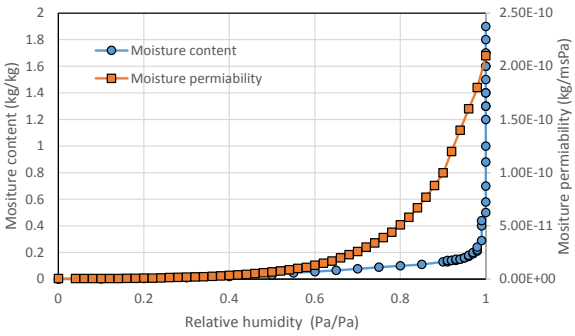


図 6.2.2 平衡含水率及び湿気伝導率

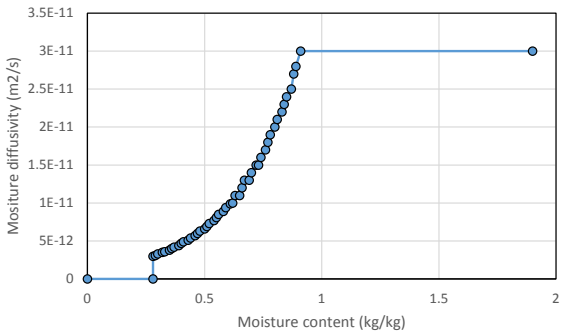


図 6.2.3 水分拡散係数

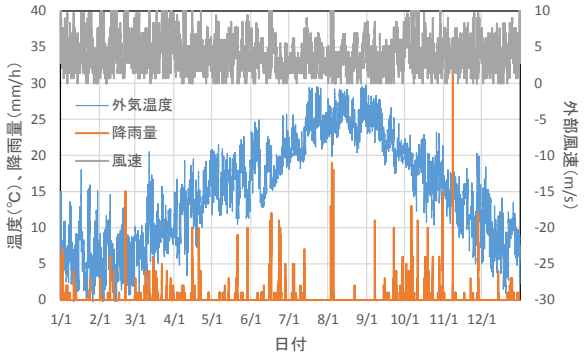


図 6.2.4 外気条件（温度、降雨量、外部風速）

6.2.3 計算結果

浸水量（雨がかり）と材平均含水率を図 6.2.5、含水率の 1 年間の推移を図 6.2.6、質量減少率の 1 年間の推移を図 6.2.7、質量減少率の断面分布を図 6.2.8 に示す。

case1 では軒先等、降雨後は外部風によって乾燥が促進される状況を想定した結果で、材全体（計算領域：100mm）の平均含水率は 10%程度であった（図 6.2.5）。湿潤乾燥が繰り返されるのは表面数ミリの領域であり（図 6.2.6）、腐朽進行が生じるのも表面から 10mm 未満であることがわかる。

乾燥が困難な設定の case3 では、材全体の平均含水率が 1 年間で 50%を超えている。繊維飽和点を含水率 30%とした場合、表面から 50mm までの範囲で越えており、温度が高い南側で内部の含水率上昇が顕著であった（図 6.2.6）。腐朽進行も南側が高く、北側が表面から 50mm に対し、南側は 90mm まで質量減少率の増加が見られた（図 6.2.7）。南面の腐朽進行が顕著な理由については、温度勾配による材内部への水分移動に加え、日射の影響により腐朽菌の至適温度に対する頻度の高いことが影響したと考えられる。

乾燥性能が case1、case3 の中間である case2 については、材全体の平均含水率の微増が見られるものの、繊維飽和点を越える領域は表面から 10mm 程度であった（図 6.2.6）。しかし、これらの領域では腐朽が進行しており、北側では年間 15%程度の質量減少率の増加が見られる（図 6.2.7）。

材全体（計算領域：100mm）の平均含水率を比較すると、case1 が 10%、case2 では 20%程度であった。乾燥性能が低い case3 では上昇傾向がみられ 1 年間で 50%を超えている（図 6.2.5）。

図 6.2.8 は質量減少率の断面分布の推移である。本計算結果によれば、case1 の条件ならば表面近傍のみの劣化に留まるが、case2 では 20～40mm、case3 では材の大半となる 50～100mm まで腐朽が進行する結果となっている。これらの腐朽進行深さは 1 年間の結果であるため、複数年同様な状況が継続した場合は、異なる状況が予想される。本解析では湿潤から腐朽菌定着までの時間遅れや雑菌の影響を無視しているため腐朽の進行は早く、計算結果はより厳しい値と位置づけられる。しかし、実際の軒先や雨水浸入が生じた柱脚部・窓枠といった部位の状況を勘案すると、定性的には極端な乖離は無いと予想され、実物件に対する解体調査や、屋外暴露による長期試験等によって本予測手法の検証を行うことが望まれる。

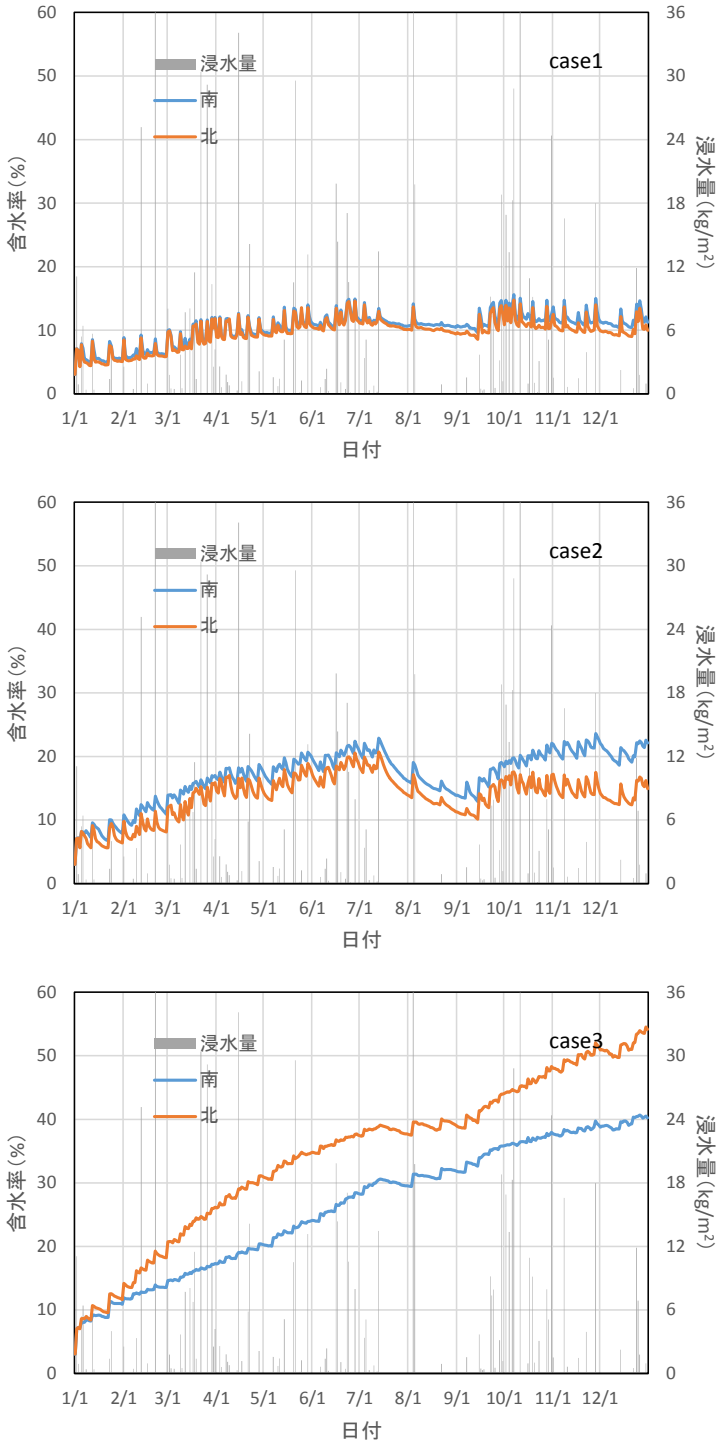


図 6.2.5 浸水量と材平均含水率

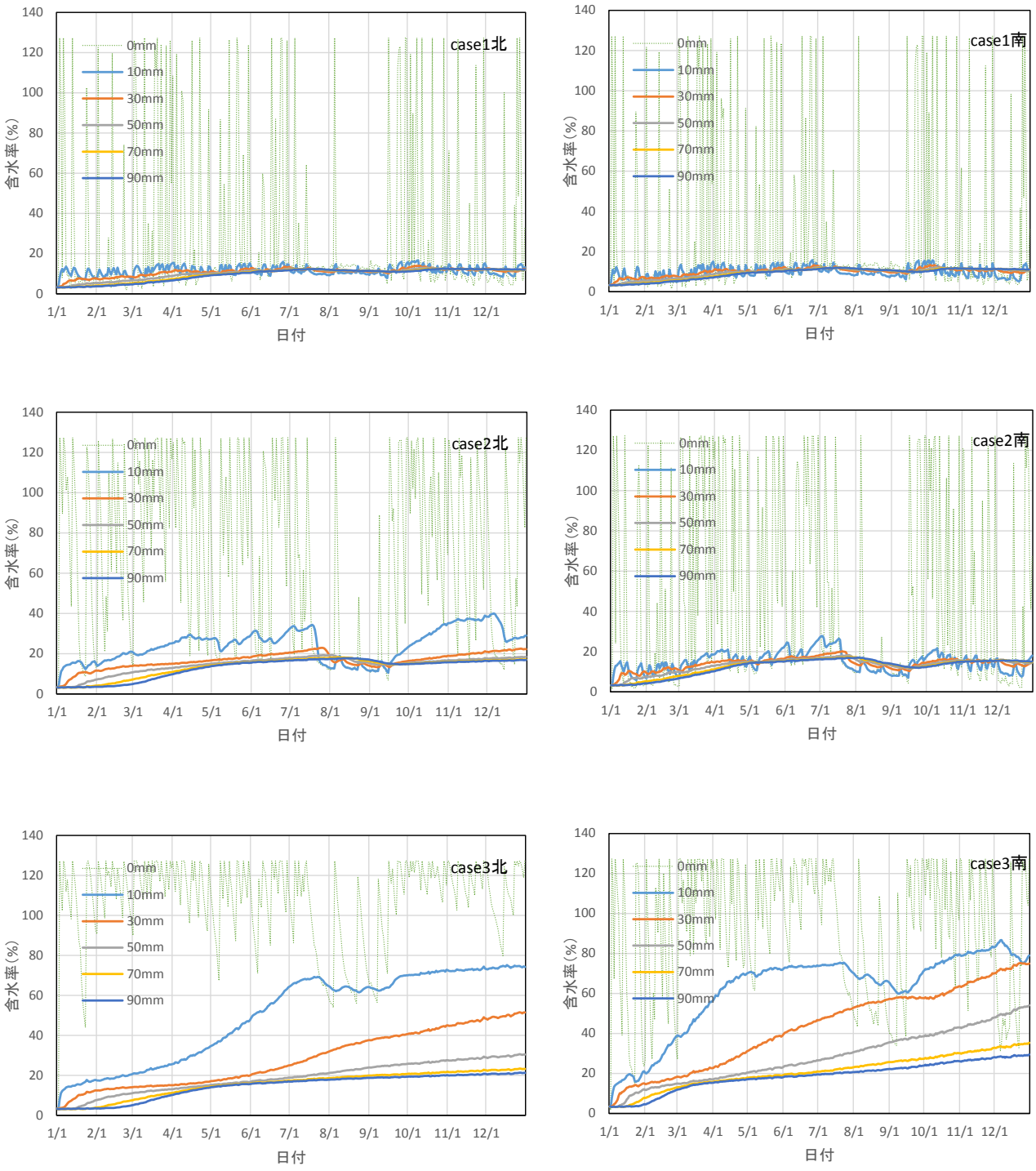

case1北
case1南
case2北
case2南
case3北
case3南
0mm
10mm
30mm
50mm
70mm
90mm
含水率（%）
日付
1/1
2/1
3/1
4/1
5/1
6/1
7/1
8/1
9/1
10/1
11/1
12/1

図 6.2.6 含水率の推移

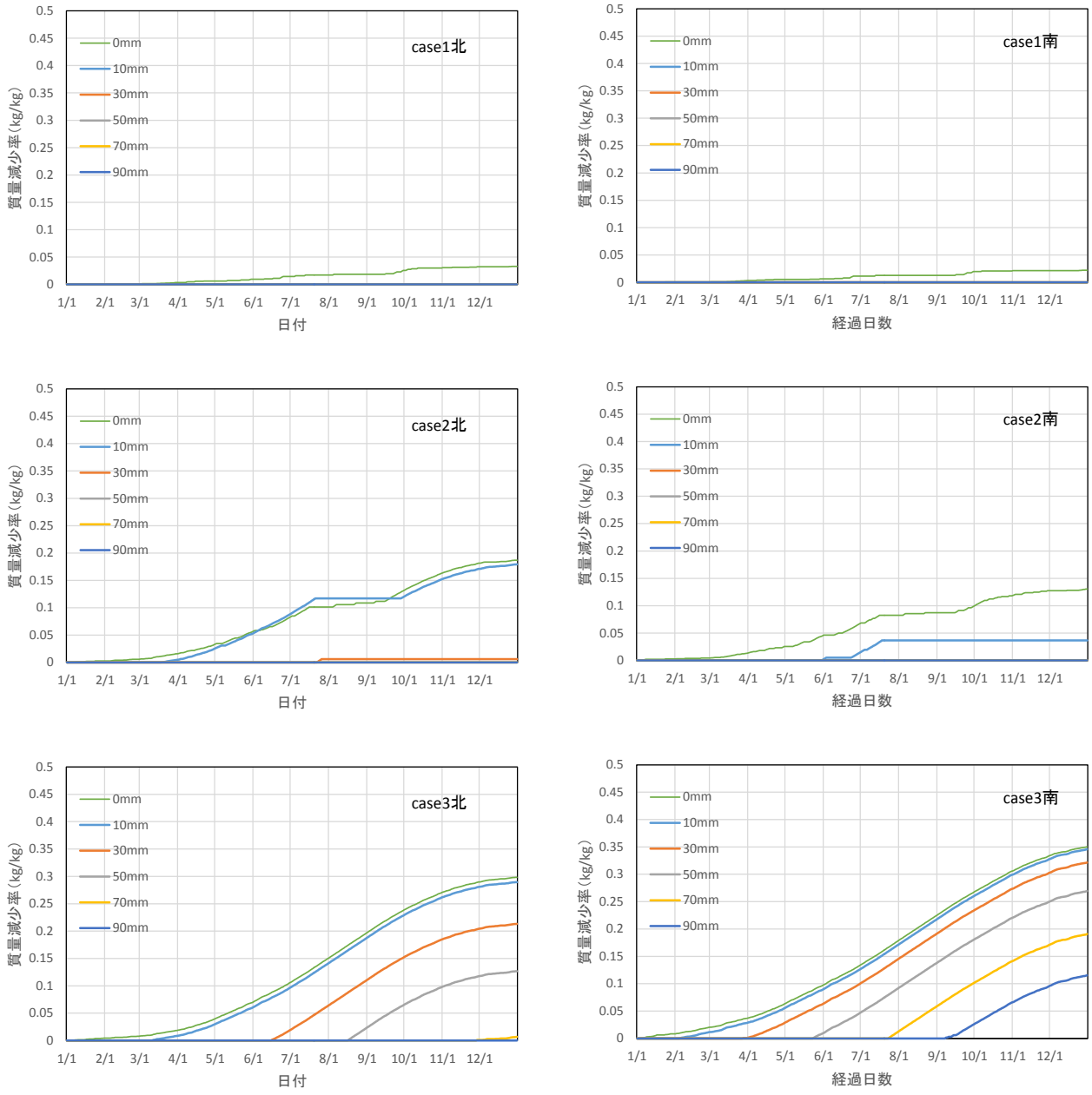


図 6.2.7 質量減少率の推移

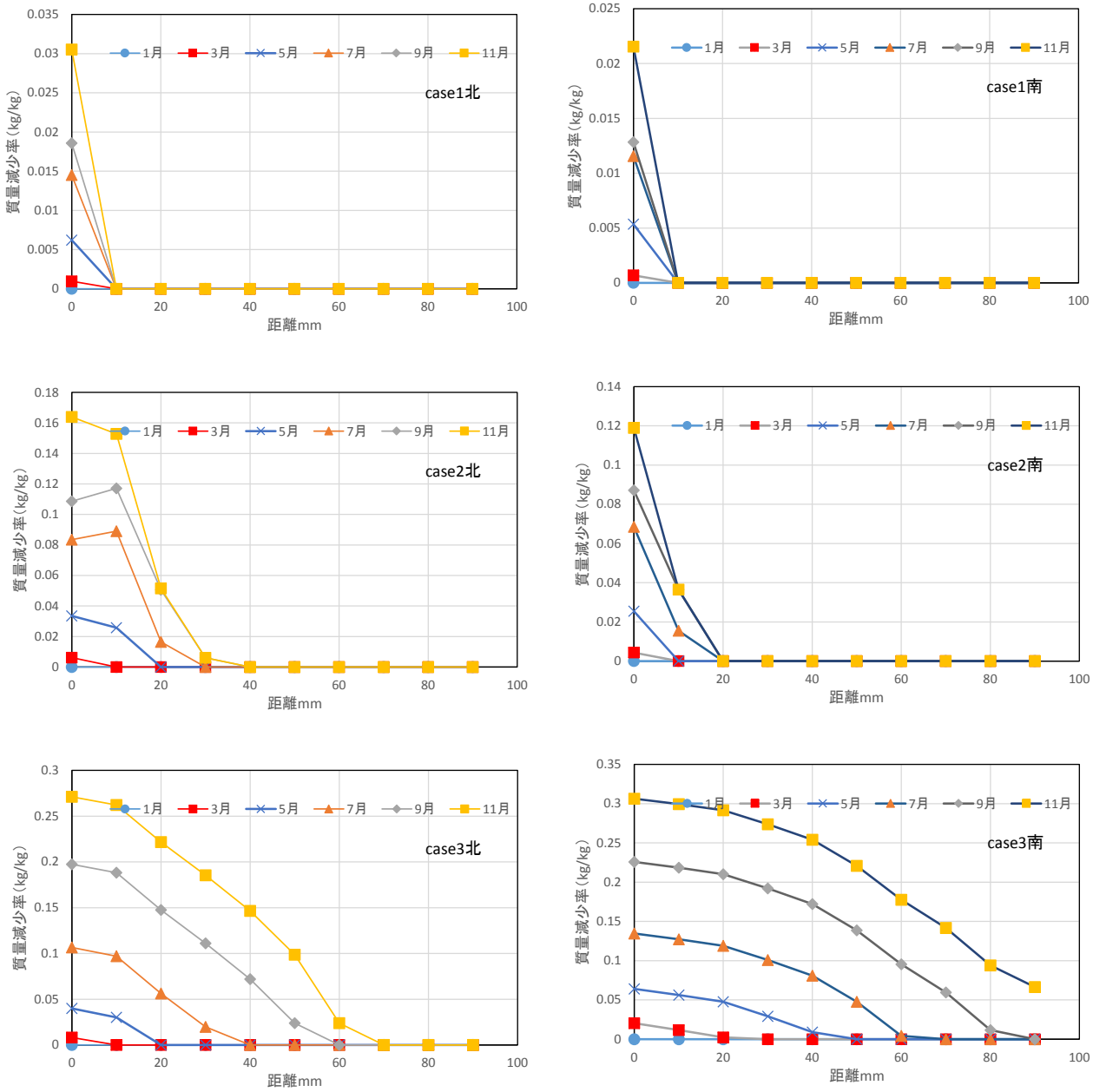


図 6.2.8 質量減少率の断面分布

記号

J_w:浸水量（kg/m^{2}s）
μ: 水分化学ﾎﾟﾃﾝｼｬﾙ （J/kg）
φ:体積含水率 （m^3/m^3）
T:温度 （K）
X:絶対湿度（kg/[kg/kgDA]）
α':湿気伝達率（kg/m^{2}skg/kgDA）
α:熱伝達率（W/m^{2}K）
t: 時間（s）
R_h:水平面雨量（mm/h）
R_w:壁面雨量（mm/h）

r:潜熱 （J/kg）
Q:換気量（m^3/s）
ρ:材料密度 （kg/m^3）
ρ_w:水の密度（kg/m^3）
ρ_a:空気密度（kg/m^3）
λ:熱伝導率
（W/mK）
λ':水分伝導率
c:比熱 （J/kgK）
f:浸水率（%）

g:重力加速度（m/s^2）
V:体積 （m^3）

添字
μ:水分化学ﾎﾟﾃﾝｼｬﾙ
T:温度
g:水蒸気

文献

1）O. Schmidt（2007）: Indoor wood-decay basidiomycetes: damage, causal fungi, physiology, identification and characterization, prevention and control　Mycological progress, 6, 261-279（2007）

2）水本晋（1958）：コゲイロカイガラタケ及びその近似種に関する研究（第XVI報）コゲイロカイガラタケ，　ヒロハノキカイガラタケ，　キチリメンタケ及びキカイガラタケの胞子の発芽に関する2,3 の実験　日林誌　40,7, 293-298

3）Sanford M. Zeller （1921）:Humidity in Relation to Moisture Imbibition by Wood and to Spore Germination on Wood *Annals of the Missouri Botanical Garden*　Vol. 7, No. 1, pp. 51-74

4）Toole. E.（1971）：Germination of spores of wood decay fungi on wood　Phytopathology,61（1）, 88-90.

5）土居修一ら（1982）：　ナミダタケ生育条件の検討　木材誌 28（11）,733-739

6）鈴木大隆ら（2008）: 定常条件下における各種木材の含水率と腐朽の関係　木質系建築材料における腐朽現象の定量化とダメージの数学的予測モデルに関する研究　日本建築学会環境系論文集　73、627 号、591-597

7）木材工業ハンドブック改訂 4 版:　森林総合研究所監修　2004 丸善　P786 より抜粋

8）同上:P787 及び P795

9）笹谷宜志（1987）樹幹内における抽出成分の分布と堆積（第Ⅱ報）：カラマツ樹幹のフェノール成分：北大農演報　44（4）　1417-1434

10）酒井温子ら　木材腐朽菌 12 菌株に対する木材保存剤の防腐効力　公社）日本木材保存協会第 30 回年次大会研究発表論文集　26-27（2014.5）

11）神戸睦史、石川廣三：下地木材と接触する金属製屋根葺き板の耐食性に関する実験、日本建築学会学術講演梗概集　A-1 分冊、p.771-772、2014.9

12）塗装／亜鉛系めっき鋼板の異種金属接触さび防止方法、社団法人 日本鉄鋼連盟 www.jisf.or.jp/info/book/docs/isyukinzoku.pdf　アクセス日：2016 年 2 月 27 日

13）防蟻・防腐剤による透湿防水シートへの影響について http://www.ntba.jp/modules/weblog/details.php?blog_id=9　アクセス日：2015 年 12 月 26 日

14）木材工業ハンドブック改訂 4 版　森林総合研究所監修　2004 丸善　P58

15）田中勝吉：木材の断面方向と吸水率の関係、林学会雑誌第 38 号、1926

16）蕪木自輔他 2 名：日本産主要樹種の性質、物理的性質（第 2 報）東北・中部・中国および四国地方産材の吸水量測定、林業試験場研究報告第 216 号

17）齋藤昇：木材の吸水について、木材繊維に直角な方向からの吸水、日本建築学会論文報告集第 60 号、1958

18）石川廣三：木材の吸水速度および部分的に吸収された水分の乾燥速度の異方性について、日本建築学会学術講演梗概集　A-1 分冊、p.1005-1006、2006.9

19）Luis Candanedo 他 1 名：Numerical simulation of water absorption in softwood, Building

simulation 2005, 9th, International IBPSA Conference, Montreal

20）小倉武夫：木材の乾燥機構に関する研究第３報　木材水分の蒸発速度について、林業試験場研究報告第 51 号、ほか

21）小森清志他 4 名：木材の吸放湿特性に関する研究、日本建築学会東海支部研究報告集第 40 号、2002、ほか

22）山崎亭史：木材と水の関係、林産試だより、2012.12

23）斎藤昇、上林博雄：木材腐朽進行定量化の試み、日本建築学会論文報告集第 63 号、pp.9-12、1959.10

24）Hannu A. Viitanen: Modelling the Time Factor in the Development of Brown Rot Decay in Pine and Spruce Sapwood –The Effect of Critical Humidity and Temperature Conditions、Holzforschung Vol.51, pp.96-106, 1997.

25）Mostafa Nofal、Kumar Kumaran：On Implementing Experimental Biological Damage-Functions Models in Durability Assessment System, Proceedings of Japan-Canada Housing R&D Experts Working Group Meeting Building Envelope, pp.111-124, 2000.

26）B. Blocken, J. Carmeliet: Overview of three state-of-the-art wind-driven rain assessment modelsand comparison based on model theory, Building and Environment Vol.45, pp.691-703, 2010

27）齋藤宏昭：雨水浸入を考慮した屋根の水分性状の予測と劣化事例の解析、日本建築学会第 44 回熱シンポジウム「役に立つ湿気研究」、pp.61-68、2014 年 10 月

28）齋藤宏昭、福田清春、澤地孝男、大島明：水分収支を考慮した木造外皮の耐久性評価のための木材腐朽予測モデル　建築外皮の湿害に対する評価手法の開発　その１、日本建築学会環境系論文集、第 630 号、pp.971～978、2008.

第Ⅷ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

異業種施工取り合い部ＴＧ　委員

主　査　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　土屋喬雄（東洋大学）
　　西多　致（前東海大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　田村公彦（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
　　金田正夫（一般社団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷慎吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

目次

（ ）内：執筆者

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点 1
1.1 背景と要因（大場） 1
1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部（大場） 1
1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分（大場） 4
1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種の関連に関する分析例（石川） 9
1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類（石川） 10
1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例（石川） 11
1.3.1 壁止まり軒部 11
1.3.2 外壁土台まわり 13
1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部 15
1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点（大場） 16
2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証（大場） 17
2.1 分析方法 17
2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について 18
3. 実態調査の結果と検証（大場） 18
3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析 18
3.2 再発する雨漏り事故事例の検査結果と分析 19
4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析（大場） 21
4.1 屋根のアンケート結果 21
4.2 外壁のアンケート結果 22
4.3 開口部のアンケート結果 24
4.4 バルコニーのアンケート結果 25
5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について（大場） 25
6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化（大場） 26
7. 本 TG の成果と今後の課題（大場） 27

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点

1.1 背景と要因

職能・職域の変化は構工法や建築材料の変化に伴い生じるものである。旧来、木造住宅の外皮は、一般的に真壁・大壁の土壁（漆喰・板張り仕上）や瓦葺きなどで構成されていたが、1960 年代から防耐火の推進に伴うラスモルタル外壁が普及し始め、屋根材もセメント瓦や住宅屋根用化粧スレートなどが使われ始めた。更には 1980 年代後半から北アメリカなどより導入された枠組壁工法や高気密・高断熱構法の普及が進み、1990 年代には壁構法も窯業系および金属系サイディング材による乾式壁構法が普及、また、2000 年代、窯業系サイディング外壁では、通気構法が標準的な仕様となった。現在、ラスモルタル外壁でも通気構法が主流となりつつある。同じく屋根においても、通気構法の採用など、屋根材、構法共に変化し、層構成も多様化してきた。

これらの変化により、大工を中心とした土工・鳶（屋根）・左官などによる組織構成から、多様な専門職能が加わることとなり、従来と異なる新たな指揮・連絡系統が生じるとともに職能・職域の組織構成が変化した。また、これに伴い工程も複雑化し、各工程に複合の職能が要求される事により、職域の区分が不明確にならざるを得ない状況となった。

木造住宅外皮の公的職能区分としては、「木造大工工事業」、「屋根工事業」、「防水工事業」、「左官工事業」、「タイル工事業」、「板金工事業」などが総務省（国勢調査区分）、国交省（建設業法許可区分）、経産省（工種区分）、厚労省（技能士区分）の定める専門工事業区分であるが、実質的な工事内容が各省によって同一でない部分もある。

現在、数多く使用されている外壁材のサイディングのうち、金属系サイディングは「板金工事業」（建設業法区分）に包括されているが「窯業系サイディング工事業」は許可区分にはなく、同業界においては建設業法上の許可は、石・タイル工事業として取得されている現状にある。

1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部

本章では、現在、普及している外皮を対象としており、その層構成一覧を図 1.1.1 に示す。

また、表 1.1.1 に構法別層構成材料一覧（外壁）、表 1.1.2 に構法別層構成材料一覧（屋根）を示す。

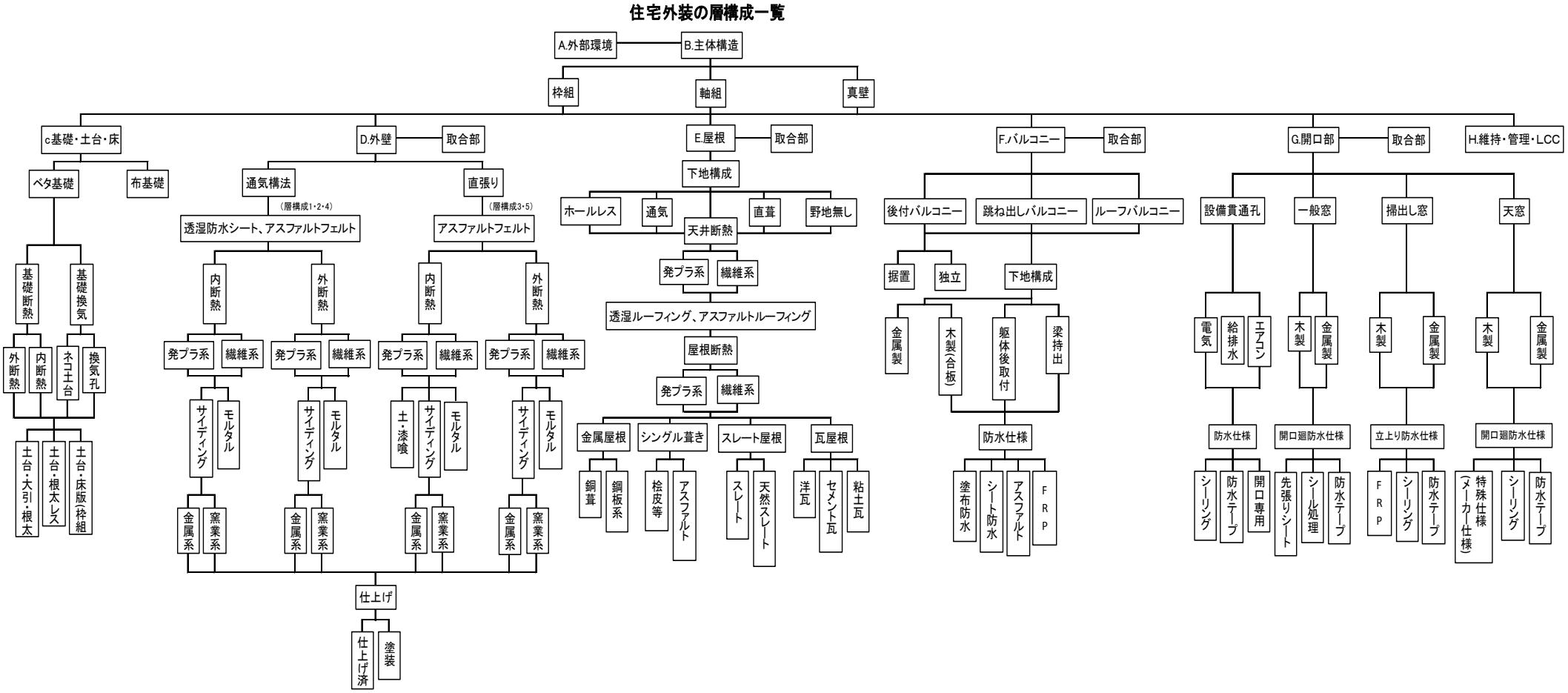

住宅外装の層構成一覧
A.外部環境
B.主体構造
枠組
軸組
真壁
c基礎・土台・床
ベタ基礎
布基礎
基礎断熱
基礎換気
外断熱
内断熱
ネコ土台
換気孔
土台・大引・根太
土台・根太レス
土台・床版(枠組
D.外壁
取合部
通気構法
(層構成1・2・4)
直張り
(層構成3・5)
透湿防水シート、アスファルトフェルト
アスファルトフェルト
内断熱
外断熱
発プラ系
繊維系
サイディング
モルタル
土・漆喰
金属系
窯業系
仕上げ
仕上げ済
塗装
E.屋根
取合部
下地構成
ホールレス
通気
直葺
野地無し
天井断熱
発プラ系
繊維系
透湿ルーフィング、アスファルトルーフィング
屋根断熱
発プラ系
繊維系
金属屋根
シングル葺き
スレート屋根
瓦屋根
銅葺
鋼板系
桧皮等
アスファルト
スレート
天然スレート
洋瓦
セメント瓦
粘土瓦
F.バルコニー
取合部
後付バルコニー
跳ね出しバルコニー
ルーフバルコニー
据置
独立
下地構成
金属製
木製(合板)
躯体後取付
梁持出
防水仕様
塗布防水
シート防水
アスファルト
FRP
G.開口部
取合部
設備貫通孔
一般窓
掃出し窓
天窓
電気
給排水
エアコン
木製
金属製
防水仕様
シーリング
防水テープ
開口専用
開口廻防水仕様
先張りシート
シール処理
防水テープ
立上り防水仕様
FRP
シーリング
防水テープ
開口廻防水仕様
特殊仕様
(メーカー仕様)
シーリング
防水テープ
H.維持・管理・LCC

図 1.1.1 層構成一覧

表 1.1.1 構法別層構成材料一覧（外壁）

1:二層下地通気構法(室内側→屋外側)	2:単層下地通気構法(室内側→屋外側)	3:モルタル直張り構法(室内側→屋外側)	4:ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(窯業系・金属系)通気構法	5:ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(窯業系・金属系)直張り構法
a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材
b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)
c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材
d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)
e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)
※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有
f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)
g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)
h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)	h. 水切（数種類）	h. 水切（数種類）	h. 水切（数種類）
i. 透湿防水シート	i. 透湿防水シート	i. —	i. 透湿防水シート	i. 防水紙(透湿防水ｼｰﾄ、ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ)
j. 通気胴縁(縦・横)	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —
k.ラス下地板・面材	k. —	k. —	k. —	k. —
l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. —	l. —
m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)
n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. —	n. —
o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. —	o. —
p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. サイディング(窯業系・金属系)	p. サイディング(窯業系・金属系)
q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等

表 1.1.2 構法別層構成材料一覧（屋根）

1:ホールレス構法 （室内側→屋外側）	2:屋根通気構法 屋根断熱(室内側→屋外側)	3:屋根構法（通気無し）天井断熱(室内側→屋外側)	4:野地無し構法(室内側→屋外側)
a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有
b. 母屋	b. 母屋	b. 断熱材(成形版・吹付け材等)	b. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※内断熱の場合
c. 垂木	c. 垂木	c. 母屋	c. 母屋
d. 構造用面材	d. 構造用面材	d. 垂木	d. 下垂木 ※無い場合も有
e. 気密テープ	e. 気密テープ	e. —	e. 構造用面材 ※無い場合も有
f. 気密シート	f. 気密シート	f. —	f. 気密テープ ※無い場合も有
g. 通気垂木	g. 通気垂木	g. —	g. 気密シート ※無い場合も有
h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. —	h. 垂木
i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材	i. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※外断熱の場合
j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)
k. 縦桟木	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木
l. 瓦桟木	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木
m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材

1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分

前項で外壁の層構成一覧を示したが、次に各構成を分かり易くするために、モルタルやサイディング外壁を対象として、一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏天井の材料の違いを表 1.1.3 の層構成を一覧として示し、後述する各部をどの職能が施工しているのか（従来の職能区分と職域の範疇か否か）を調査した。また、屋根を対象とした層構成を表 1.1.4 に示した。

モルタルなどの湿式外壁には、非通気の直張り構法の他、二層下地通気構法、単層下地通気構法及び直張り構法があり、サイディングなどの乾式外壁は、通気構法が標準構法となっている。

これらの層構成の中でも、表 1.1.3 の様に一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏によって作業手順が多少異なる。

また、断熱については、吹込み断熱以外は一般的に大工工事として施工されているが、この断熱工事は省エネ化政策の中で、急激に変化しつつある。本来、断熱工事や気密工事については、高度な知見が要求されるにも拘らず安易な設計・施工が多く、材料選定ミスや施工不良による結露の発生が湿害の要因となっていることが指摘される。不具合が発生する要因は、職能・職域だけの問題ではないが、現状の建築工事区分の内容とその比較を表 1.1.5 に示す。

実質的な問題は、各異業種間の取り合い部を、どの専門職が責任を持って施工しているかを明確化することや、専門職で無い職種の施工者がどの程度の施工に関する知見・技術・経験を有しているかである。

これらの実態については、関東サイディング事業協同組合の協力を得て、一般社団法人 東京都中小建設業協会などの団体へ複数回ヒアリングを実施した結果、一定の工程に対して単独の専門職のみが行うことは少なく、大工・左官・サイディング・屋根・板金などの数種の職種によって多くの関連工種が施工されているという実態が判明した。（本報告書添付の報告：本共同研究などで実施したアンケート結果参照）

ただし、専門職でない工種の施工に関する知見や経験がどの程度のものであるかまでは今回の調査では把握できなかった。

今後、調査する際は、各職能の個人的な技量に関わることでもあり、調査方法などについては相当な工夫が必要となる。また、各職能団体の自発的な調査協力を得るため、事前に啓蒙・啓発することが、調査を進める上で重要になるものと思われる。

表 1.1.3 外壁の各部位の層構成

構法	モルタル二層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル単層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル直張り構法(室内側→屋外側)					サイディング(窯業系・金属系)通気構法					サイディング(窯業系・金属系)直張り構法				
部位 / 記号	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井
a.	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材				
b.	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)				
c.	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材				
d.	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)				
e.	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有				
f.			先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)								
			建具フィン					建具フィン					建具フィン					建具フィン								
g.			両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)								
h.	水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		捨水切(現場加工)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切				
i.	透湿防水シート	←	←	←	←	透湿防水シート	←	←	←	←						透湿防水シート	←	←	←	←	防水紙(透湿orアスファルト)				
j.	通気胴縁(縦・横)	←	←	←	←	通気胴縁(縦・横)	←	←	←	←						通気胴縁(土台部防虫網)	←	通気胴縁	通気胴縁(端部防虫網)	←					
k.	下地板(面材)	←	←	←	←											水切	←	水切・見切縁		見切縁					
l.	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←										
m.	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル					ステープル				
n.	モルタル(既調合他)	←	←	←	←	モルタル(既調合他)	←	←	←	←	モルタル(既調合他)	←	←	←	←										
o.	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	スターター	←								
p.	プライマー・シーリング	←	←	←	←	プライマー・シーリング	←	←	←	←	プライマー・シーリング	←	←	←	←	サイディング	←	←	←	←	サイディング				
q.	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗	←	←	←	←	仕上塗				
r.																	出隅(入隅)上部材	シーリング	←	←					

表 1.1.4 屋根の層構成

記号	ホールレス					屋根通気構法　屋根断熱(室内側→屋外側)					屋根構法（通気無し）　天井断熱(室内側→屋外側)					野地無し構法(室内側→屋外側)									
部位 / 記号	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部
a.	天井材※無い場合も有					天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有									
b.	母屋										断熱材（成形版・吹付け材等） ※内断熱の場合	←	←	←	←	断熱材（成形版・吹付け材等）※内断熱の場合									
c.	垂木					母屋	←	←	←	←	母屋	←	←	←	←	母屋									
d.	構造用面材															下垂木※無い場合も有									
e.	気密テープ					構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	垂木	←	←	←	←	垂木									
f.	気密シート					気密テープ※無い場合も有	←	←	←	←						気密テープ※無い場合も有									
g.	通気垂木					気密シート※無い場合も有	←	←	←	←						気密シート※無い場合も有									
h.	断熱材（成形版・吹付け材等）					垂木	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有									
i.	構造用面材（面合わせ材含）					断熱材（成形版・吹付け材等）※外断熱の場合	←	←	←	←						断熱材（成形版・吹付け材等）※外断熱の場合									
j.	下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り							
k.	縦桟木					縦桟木	←	←	←	←	縦桟木	←	←	←	←	縦桟木									
l.	瓦桟木					瓦桟木	←	←	←	←	瓦桟木	←	←	←	←	瓦桟木									
									水切り					水切り											
m.	屋根材					屋根材	←	←	←	←	屋根材	←	←	←	←	屋根材									
							通気金物	板金※無い場合も有		カバー板		棟包み板金※無い場合も有	板金※無い場合も有		カバー板										

表 1.1.5 木造建築に係る建築工事業区分比較

	国勢調査 大分類D-建設業			建設業法				経済通産省区分工種		技能検定職種
	区 分		内 容	区 分		細区分	内 容	区 分	内 容	区 分
1	0641	建築工事業	主として木造建築物のみではなく、鉄骨鉄筋コンクリート造建築物、鉄筋コンクリート造建築物、無筋コンクリート造建築物、鉄骨造建築物、組立鉄筋コンクリート造建築物、コンクリートブロック造建築物、プレハブリケーション建築物（ユニット住宅を含む）、石造建築物又はレンガ造建築物を完成する事業所を言う。	02	建築一式	木造建築	耐火建築以外の建築工事	建築一式	総合的な企画、指導、調整のもとに建築物を建設する工事	
2	0651	木造建築工事業	主として木造建築物のみを完成する事業所を言う。建築物建設について、大工工事(型枠大工工事を除く)のほかにとび工事、左官工事、屋根工事などを組み合わせて、木造建築物の完成を発注者から直接に請け負う事主とする事業所は中分類06(0651]に分類される。							
3	0711	大工工事業	主として大工工事(型枠大工工事を除く)を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	03	大工工事	木造建築	木造建築工事	大工	木材の加工または取付により工作物を築造し、または工作物に木製設備を取り付ける工事	建築大工
4	0721	とび・土工・コンクリート工事業	主として建方、足場組立、金属製架設工事、支柱工事ひき屋根工事を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	05	とび・土工工事	木造建築	木造建築工事	とび・土工・コンクリート	足場の組立、機械器具。建設資材などの重量物の運搬配置鉄骨等の組立、工作物の解体等を行う工事、土砂等の掘削、盛り上げ、締固め、コンクリートにより工作物を築造する工事、その他基礎的、準備的な工事	とび
5	0732	鉄筋工事業	主として鉄筋工事を行う事業所をいう。	12	鉄筋工事	建築	建築に関する工事	鉄筋	棒鋼などの鋼材を加工し、接合し、または組み立てる工事	
6	0741	石工工事業	主として現場で天然石あるいは人造石の造形、取付け仕上げをを行う事業所をいう。	06	石工事	建築	建築に関する工事	石	石材(コンクリートブロック、擬石を含む)の加工又は積み方により工作物を築造し、又は工作物に石材を取り付ける工事	石材施工
7	0743	タイル工事業	主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	10	タイル・れんが・ブロック工事	木造建築	木造建築工事			タイル張り
8	0751	左官工事業	主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	04	左官工事	木造建築	木造建築工事	左官	工作物に壁土、モルタル、漆喰、プラスター、繊維等をこて塗り、吹付けまたは、貼り付ける工事	左官

	国勢調査 大分類D-建設業			建設業法				経済通産省区分工種		技能検定職種
	区 分		内 容	区 分		細区分	内 容	区 分	内 容	区 分
9	0761	板金・金物工事業	主として亜鉛鉄板、剛板、アルミニウム等を用い、折板、瓦棒、波型平板ぶき等のこうほうによる屋根工事を行う事業所をいう	07	屋根工事					
10	0762	板金工事業	主としてとい(樋)、水切、雨押え、スカイライト、ブリキ煙突等の工事をいう	13	板金工事	建築	他の工事種別に属する工事以外の工事	板金	金属薄板等を加工して工作物に取付け、又は工作物に金属製等の付属物を取り付ける工事	建築板金
11	0763	建築金物工事業	主として面格子、装飾金物、メタルラス等の建築金物工事を行う事業所をいう							
12	0771	塗装工事業	主として建築物内外、建築設備、鉄塔、鉄橋その他の鋼製構築物、船舶等の塗装を行う事業所をいう	17	塗装工事	建築	建築に関する工事	塗装	塗料、塗材等を工作物に吹付け、塗付け、又ははり付ける工事	塗装
13	0781	床工事業	主としてプラスチック系床タイル、床シート、カーペット、フローリングブロック等の取付け仕上げ工事をいう	19b	たたみ工事		たたみ工事			
14	0782	内装工事業	主としてテックスその他繊維板のはり付け工事、壁紙工事、その他建築物及び船舶内部の装飾工事をいう	19a	内装仕上げ工事		内装仕上げ・ふすま工事	内装仕上	木材、石膏ボード、吸音材、壁紙、たたみ、ビニール床タイルカーペット、ふすま等を用いて建築物の内装仕上げを行う工事	内装仕上げ施工
15	0791	ガラス工事業	主としてガラスの取付け工事のみを行う事業所をいう。ガラスを販売するとともにその取付けを行うものは含まれない	16	ガラス工事		ガラス工事	ガラス	工作物にガラスを加工して取付ける工事	ガラス施工
16	0792	金属製建具工事業	主として金属製サッシュ、金属製ドア、金属製シャッター、防火扉、非常階段等の取付けのみを行う事業所をいう。個人の注文を受けて金属製建具を制作しこれを取り付け事業所は大分類Ⅰ-卸売業、小売業[6012]に分類する。	25	建具工事	木製建築	木造建築に関するもの(ふすまを除く)	建具	工作物に木製又は金属製の建具を取付ける工事	
17	0793	木製建具工事業	主として木製建具の取付けのみを行う事業所をいう。個人の注文を受けて木製建具を制作しこれを取り付け事業所は大分類Ⅰ-卸売業、小売業[6012]に分類する。	25	建具工事	ふすま	ふすま工事			
18	0794	屋根工事業	主として屋根工事(金属屋根工事を除く)を行う事業所をいう。	07	屋根工事		屋根工事	屋根		かわらぶき
19	0795	防水工事業	主としてアスファルト防水工事、モルタル防水工事等を行う事業所をいう。	18	防水工事	建築	他の工事種別に属する工事に以外の工事			防水施工

1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種の関連に関する分析例

表 1.1.6 に、外壁の湿式仕上げ、二層下地通気構法の例について、工程順序と各工程の施工職種を示す。

表 1.1.6 外壁一般部の工程順序と施工職種（外壁湿式仕上げ、二層下地通気構法）

工程No.	部材	施工職種					
		大工	断熱工	サッシ工	防水工	左官	塗装工
1	躯体	●					
2	充填断熱	△	●				
3	面材	●					
4	サッシ	△		●			
5	防水テープ	△			●		
6	防水紙	△			●		
7	通気胴縁	●					
8	ラス下地	●					
9	フェルト	△			●	△	
10	ラス					●	
11	モルタル					●	
12	仕上げ塗り材						●
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種						
	△ 本来の職種を代行することが多い職種						

工程の進行につれて、多くの職種が交代しながら工事に参画することが分かる。木造住宅外皮においては、各工程の施工対象とする部材が層状に重なる構成となっているため、異業種間の工程の連繋がスムーズに行われないと、工事の中断（手待ち）が起き、工期の遅延を招きかねない。

このため、比較的専門技能を必要としない工程、たとえば防水紙張りなどについては、本来の施工職種以外の職種（多くは大工）がやむを得ず施工する場合が少なくなく、知識や技能の不足から低品質の工事が行われる一因となっている。

表.1.1.7 に、部位取り合い個所の一例として、乾式仕上げ外壁と軒天井の取り合い部の工程順序と施工職種を示す。

同一職種が施工する工程が間をおいて繰り返し出現することが分かる。戸建て住宅におけるこの種の取り合い部では、各工程の工数が少ないため、全工程を専門職種が担当することは効率面から現実的でないことが多い。このため、専門外の職種の施工による低品質工事の問題だけではなく、工期の制約の中で必要な工程の見落としなどの問題も発生しやすい。

表 1.1.7 軒天井ー外壁取り合い部の工程順序と施工職種（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種		
		大工	防水工	サイディングエ
1	外壁面材	●		
2	先張り防水紙（軒天内部）	△	●	
3	ふかし胴縁（軒天内部）	●		
4	軒天下地	●		
5	軒天仕上げ材	●		
6	防水紙	△	●	
7	通気胴縁	●		△
8	サイディング			●
9	見切り縁	●		
	シーリング		●	△
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種			
	△ 本来の職種を代行することが多い職種			

1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類

1.1で述べたように、木造住宅外皮の工事においては、各部の工程と関係職種が多岐にわたり、かつ複雑に入り組んでいるために、異業種施工間の連繋不足が、完成した住宅の品質不良、性能不足、初期故障の発生につながるリスクとなり得る。

異業種施工取り合い部で発生する問題の主要なものとして以下が挙げられる。

(1) 中途工程の欠落による性能欠如

(2) 不完全施工状態の継続による劣化環境形成

(3) 不完全施工放置による性能欠如

(1)は部位取り合い個所の下地工事などにおいて、工数がごく小さい工程に生じやすい問題である。

中途工程欠落の直接的な原因としては、工程に関する責任分担の不明確、材料の準備不足、あるいは工期優先のための意図的な見落としなどがあるが、施工対象部材が先張り防水シートのように性能確保上重要な機能を果たすものである場合には、部位全体の性能を著しく損なうことになる。

(2)は効率化のために同一職種の工程の連続性を優先して、適切な工程順序が無視された工事が行われた場合に起きる問題である。

この場合、本来の部材の納まりと異なる状態が工事中継続することになり、特に水切りなど、水処理上重要な部材に係わる工程では、水分に起因する躯体各部の初期劣化につながる恐れがある。

(3)は屋根仕上げ材と外壁仕上げ材など、それぞれ異業種が施工を担当する部材同士が直接取り合う個所で起きやすい問題である。

この場合、先行工程の部材施工においては、後工程の部材施工を可能にするため、取り合い部の固定のみは別工程とせざるを得ない。この別工程の施工責任分担が明確になっていないと、緊結が未施工のまま放置されることになり、風被害や雨漏りなどにつながる恐れがある。

1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例

1.3.1 壁止まり軒部

下屋の屋根面と上階外壁面の取り合いのうち、屋根の流れ方向の壁際において、軒先が壁面の途中で止まっている場合に生ずる納まり個所である。

図 1.3.1 に示すように、壁際においては雨押さえと屋根材の隙間から浸入した雨水は、捨て谷板と下葺き材の上面を流下し、壁止まり軒先位置に達する。この雨水が躯体に浸入しないようにするためには、この水を屋根より後施工となる外壁防水紙の外面に導く必要がある。

このため、図 1.3.2 に示す施工手順図において、③として表記した先張り防水シートを屋根の施工前に外壁面材上に施工し、下葺き材⑥の立ち上がりをその上にかぶせ、また、下段の外壁防水紙⑮をその下に挿入することが推奨される。

この施工手順に従った一連の工程と施工職種を、表 1.3.1 に示す。取り合い部の雨仕舞の要点となる先張り防水シートの施工は、工数としては極めて小さく、本来は外壁防水紙の施工と一連の工程であるにも拘わらず、外壁と屋根の木工事の中間段階で実施しなければならないので、しばしば見落とされ、不具合の発生につながる。

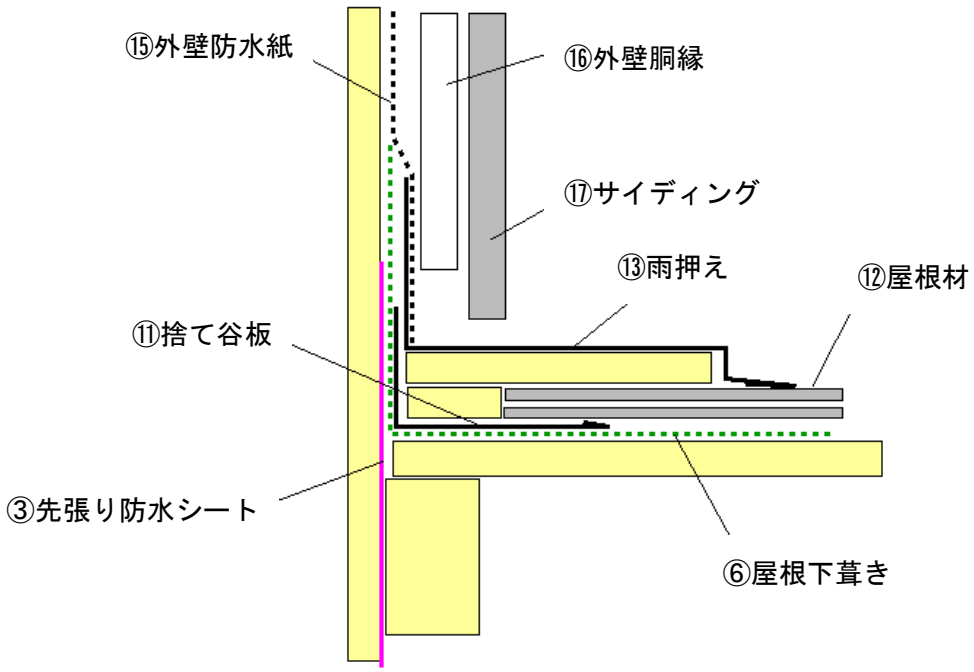


図 1.3.1 下屋の流れ方向壁際部の納まり断面図例

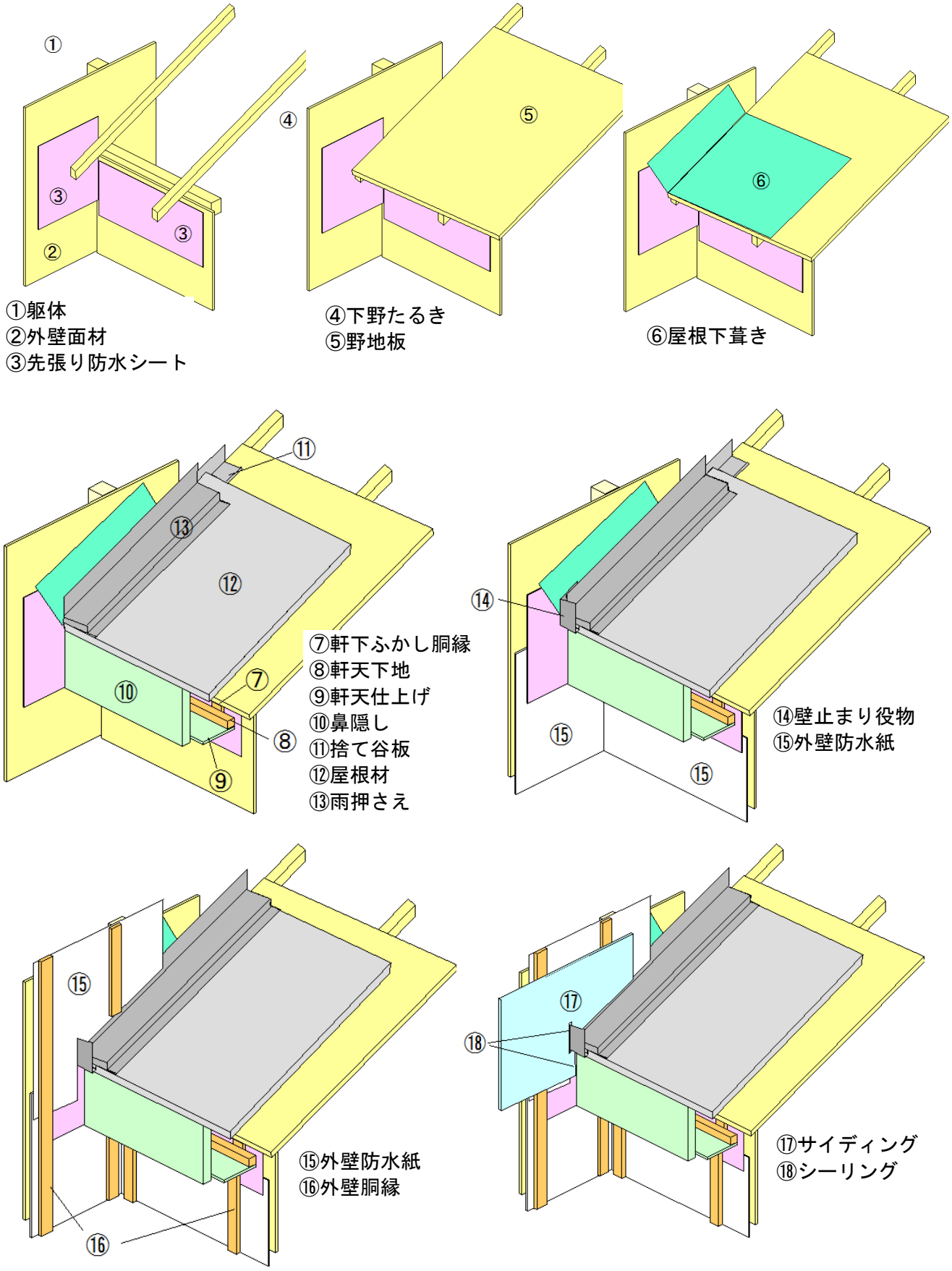


図 1.3.2 下屋の壁止まり軒先部の施工手順例

表 1.3.1 壁止まり軒先部の工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種			
		大工	防水工	屋根工	サイディング工
1	躯体	●			
2	外壁面材	●			
3	先張り防水シート	△	●		
4	下屋たるき	●			
5	野地板	●			
6	屋根下葺き			●	
7	軒下ふかし胴縁	●			
8	軒天下地	●			
9	軒天仕上げ	●			
10	鼻隠し	●			
11	捨て谷板			●	
12	屋根材			●	
13	雨押さえ			●	
14	壁止まり役物			●	
15	外壁防水紙	△	●		△
16	外壁胴縁	●			
17	サイディング				●
18	シーリング		●		△
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種				
	△ 本来の職種を代行することが多い職種				

1.3.2 外壁土台まわり

外壁土台まわりでは、図 1.3.3 に示すように、通気層内に浸入し、防水紙の表面を流下する雨水を下端の水切りで受け、外部に排出して躯体にまわり込むのを防ぐ必要がある。

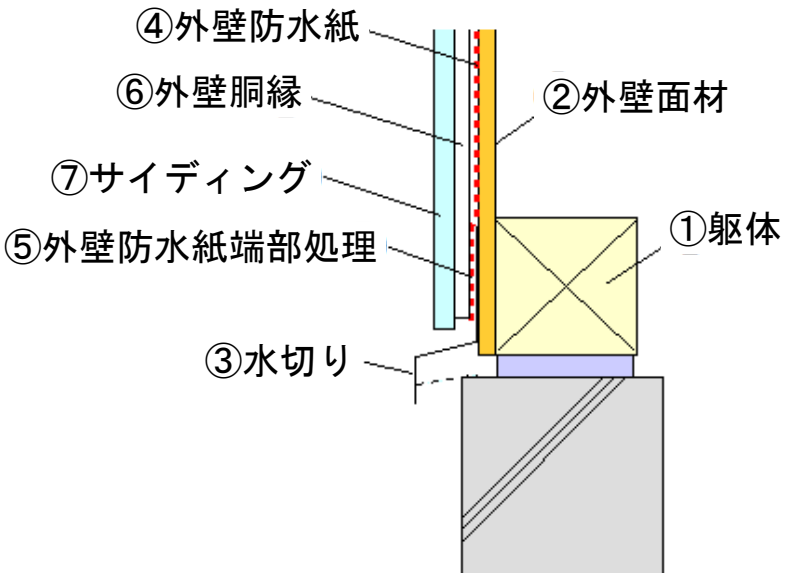


図 1.3.3 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

このため、断面図③の水切りは、④の防水紙の施工前に取り付けるのが本来であり、表 1.3.2 はこの工程順序を示す。

表 1.3.2 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディングエ
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3	水切り		○
4	外壁防水紙	○	
5	外壁防水紙端部処理	○	
6	外壁胴縁	○	
7	サイディング		○

しかし、この例の場合、サイディング工による水切りの施工が大工工事の中間となるため、表 1.3.3 のように、水切り以外の部分の工事を先行し、水切りまわりを後施工することがしばしば行われる。

表 1.3.3 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例
水切り後施工の場合（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディングエ
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3（4）	外壁防水紙	○	
4（6）	外壁胴縁	○	
5（3）	水切り		○
6（5）	外壁防水紙端部処理		○
7（6）	水切り部胴縁		○
8（7）	サイディング		○
（　）内は本来の工程番号			

この場合、同一施工個所での異業種施工の交錯が無くなるため、工事計画が立てやすいが、水切りを施工するまで、防水紙の端末処理が出来ない。その結果、工事の途中で図 1.3.4 のような状態が放置されることになり、防水紙の損傷やこれに伴う躯体部への雨水浸入、床下換気の阻害などによる初期故障の発生を招く恐れがある。

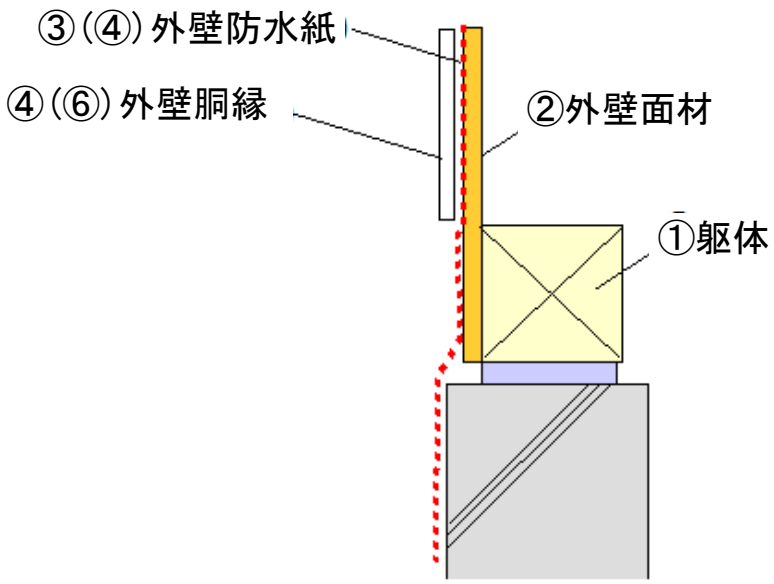


図 1.3.4 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部

軒の出がある一般の屋根形状では、屋根工事の範囲は軒先部で完結し、外壁工事は軒天井と取り合うため、屋根工事と外壁工事の施工部材が直接取り合うことは無い。しかし、図 1.3.5 に示すような軒の出が無い片流れ屋根の棟部においては、棟包み板金材⑬とサイディング⑫が直接取り合うため、棟包み板金は後工程のサイディングの施工を可能にするため、下端の固定が出来ない。このため、棟包み板金下端の固定はサイディングの施工後の工程として残る。

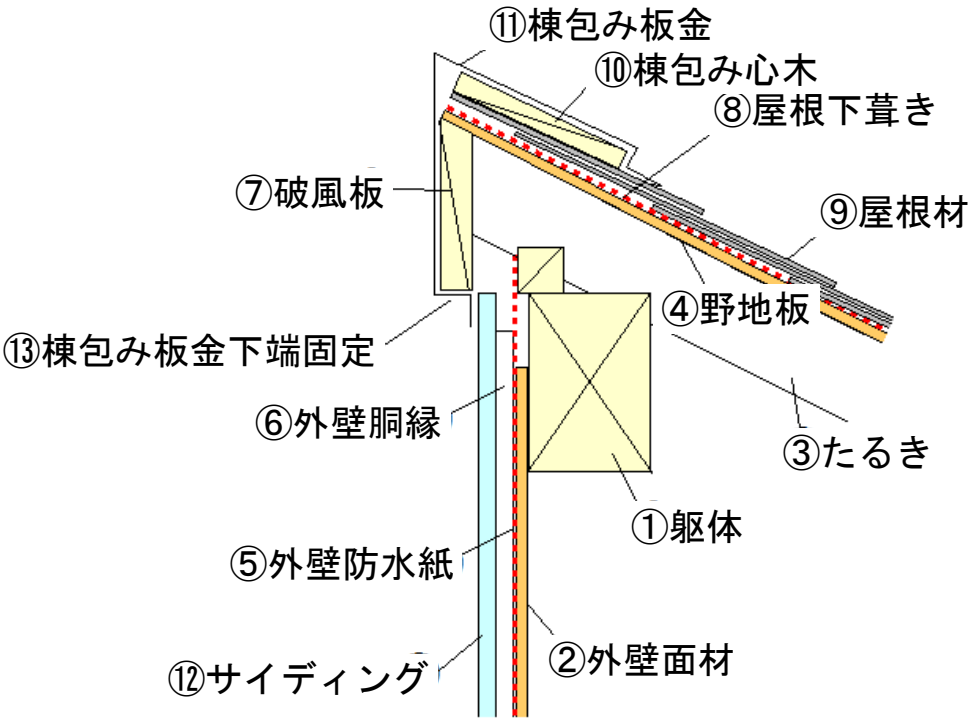


図 1.3.5 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

この場合の工程順序は、表 1.3.4 に示すようになる。

表 1.3.4 軒の出の無い片流れ屋根棟部の工程順序と施工職種例

工程No.	部材	施工職種		
		大工	屋根工	サイディングエ
1	躯体	○		
2	外壁面材	○		
3	たるき	○		
4	野地板	○		
5	外壁防水紙	○		
6	外壁胴縁	○		
7	破風板	○		
8	屋根下葺き		○	
9	屋根材		○	
10	棟包み心木		○	
11	棟包み板金		○	
12	サイディング			○
13	棟包み板金下端固定		○	

実際には、屋根工は棟包み板施工時点で工事完了と認識し、一方サイディング工は板金工事を担当外と考えるため、結局工程⑬の施工責任分担が不明確のまま、施工忘れでトラブル（板金の風害、雨漏り）を招きやすい。

1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点

木造住宅においても建設業法によって、それぞれの工事区分毎に工事業の許可が必要とされている。この中に「建築一式」とあるが、この許可区分で全ての専門工事を請負える事にはならず、実際の請負においては工事区分に従った、それぞれの許可を取得しておく必要がある。

主たる外装の区分として、「大工工事業」「屋根工事業」「防水工事業」「左官工事業」「板金工事業」などがある。

建設業法の許可区分の制定後、木造住宅の材料や構構法の変化により多くの新しい専門工事業が出現している。従って、当該許可区分にない専門工事業もあるが、現行の許可区分では許可の対象となっていない。その代表的なものが「窯業系サイディング工事業」や本来必要と考えられる「断熱工事業」である。

これらの違反（無許可営業）に対しては、同法第 47 条 1 項 1 号の罰則規定があるが、同法第 4 条の「附帯工事」の項で、主たる工事区分に付帯する工事は認められている。

2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証

本共同研究においては「木造住宅の耐久性に関わる建物外皮の構造・仕様」について研究しているところから、ここでは、前項までの異業種取合い部の問題点としての「施工リスク」及びその結果の現象としての「雨水浸入」について検証する。

木造住宅外皮の雨漏り原因に関する研究は多岐にわたる。既往研究による技術指針・基準などは、一部において適正設計・施工に資するものとして概ね完成しているとの見方がある。しかし、現状の木造住宅においては未だ雨漏りは多発している。公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターの年次報告においても雨漏りの相談事例は毎年上位を占めている。これらの現状から、雨漏り施工リスクの低減に関する研究は、実態の視点において、まだ見えない部分があり、木造住宅の設計・施工現場の現状把握のため、実態調査に基づく分析や考察が求められる。

本調査では、木造住宅の雨漏りの原因となる施工リスクに関して、屋根・外壁などの外皮に関る部位の不適切な施工に着目し、木造住宅の構工法の変遷に伴う職能・職域の変化が及ぼした影響について実態を明らかにした。ここでいう職能とは、大工、左官、屋根、防水などの専門工事業を行う職人（職方）を示し、職域とはこれら職人が専門として行う工事の領域を示すものとする。

2.1 分析方法

本調査では、11 年間蓄積した実態調査を分析するとともに、職能・職域に関するアンケートを実施し、雨漏りに関する木造住宅外皮の不適切な施工についての実態を分析して、不適切な施工の原因を究明するとともに、今後の課題と対策を示す事を目的とした。

調査対象として、次の 2 種類の検査報告書を用いる。まず筆者の所属する民間検査機関の過去 11 年間の既存木造住宅検査事例約 6000 件から無作為抽出した 639 件（木造住宅の仕様に関するデータベース一覧）について分析した。これらの検査事例は、通常の既存木造住宅の流通市場において依頼される瑕疵・不具合・劣化に関する家屋全体の検査である。データ入力は瑕疵・不具合・劣化の有無に関らず実施し、特に雨漏りの発生件数の割合について調査した。

次に、竣工後 10 年以内の早期に雨漏りが発生し、補修しても再発するケースとして、ある保証機関より依頼された 113 件の雨漏り原因特定のための検査の結果について検証する。これは撒水検査を実施し、原因箇所を全て特定し、補修工事を実施したものであり、不適切な施工などが明確に判断できたものである。これらの検証中に、雨漏り原因となった不適切な施工の内容が専門の職能では考えられない、基本的なミスによるものが多いのは何故かとの疑問が浮上した。専門の職能がやっていないとすれば、当然別の職能が専門外の施工を実施している事になる。この事について、次項で述べる既往の研究から、構工法の変遷と共に多能工化が進行しているという事が関係しているのではないかとの仮説を立ててみた。この仮説を立証するために、本共同研究において関係団体を通して戸建て木造住宅の元請けの工務店などを対象にアンケートを実施し、その結果分析と雨漏り事例の原因究明結果との関係について検証を行った。

2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について

職能・職域などの研究は、2001 年には川鍋亜衣子[1)]が、「職能の現状と変化」について、木造戸建住宅の職方の種類・技能・職域の調査により、効率的な品質・コスト管理のための職方構成の方向性について報告し、今後の多能工の重要性について述べている。

2005 年には小川紗智子[2)]が「木造住宅の現場管理者の意識調査」（その 1）・（その 2）において建築現場で発生する瑕疵抑制のための品質管理に必要な制度などについて述べている。ここでは現場管理者に着目して、管理者の資格の有無・経験年数などにより瑕疵発生率について調査し、資格と経験年数の重要性と技術者・設計者の専門知識の向上の必要性を述べている。

2009 年には角倉英明[3)]が「施工品質の管理手法の傾向分析」において住宅供給業者による木造住宅の品質確保の取り組みについて調査を実施した結果と分析について述べている。ここでは業者の規模により、小規模では大工などの技能者強化、大規模では工事管理の仕組を構築し強化するなどの傾向があり、それぞれの取り組みの解明が今後の課題であることが述べられている。

これらの既往文献において旧来の職能・職域の変化の実態と多能工化に関する想定が発表されており、瑕疵発生防止のための品質管理など、興味深く本研究にも有用な先行研究がなされている。

本検証の相違点は、基本的に職能の職域や品質管理の在り方などに関するものではなく、職能・職域の変化に連動した多能工化と施工リスクの関係について仮説をたて、実態調査の結果の検証からその因果関係を立証しようとする点である。

3. 実態調査の結果と検証

3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析

上記に示した流通市場における瑕疵・不具合・劣化検査の事例の中から無作為に抽出した 639 件の検査結果として構法種別と雨漏りの有無の関係を表 3.1.1 に示す。これらのデータは、構法種別として軸組構法、枠組壁工法に仕分けし、各々の外壁の層構成や屋根の層構成をまとめものを抜粋したものである。表 3.1.1 の 639 件の中で 242 件の雨漏り事例があり実に 38%に及ぶ。

表 3.1.1 雨漏りの有無と構法種別

雨漏りの有無 / 構法種別	なし	あり	不明	合計
軸組構法	155(24%)	141(22%)	8(1%)	304(47%)
枠組壁構法	32(5%)	17(3%)	2(0.3%)	51(8%)
不明	170(27%)	84(13%)	30(5%)	284(45%)
合計	357(56%)	242(38%)	40(6%)	639(100%)

3.2 再発する雨漏り事故事例の検査結果と分析

前項では通常の既存住宅流通市場における検査結果の分析を行ったが、更に雨漏りに特化した検査として、筆者らが 2014 年～2015 年の 2 年間で実施した築年数 5 年以内もしくは 10 年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発する事例 113 件のうち無作為に 53 件を抽出して検査結果を分析した。筆者らは 2014 年～2015 年にかけて、築年数 5 年以内もしくは 10 年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発した事例 113 件の検査を実施し、このうち 53 件について検査結果を分析した。表 3.2.1 に築年数と構法種別を示し、表 3.2.2 には 53 件から得られた雨水浸入箇所 82 箇所とその原因について示す。表 3.2.1 より雨漏り事例は比較的築年数が浅いものが多いことが分かる。表 3.2.2 の原因の欄は雨水浸入部位の不適切な施工であるが、2 次防水線がある場合、通常これらの 1 次防水線から雨水が浸入しても、2 次防水線の防水紙が健常であれば、雨漏りは発生しない。表 3.3.1 の多くはこの 2 次防水線にも不具合があり、雨漏りしたケースであり、以下 1)、2）にその不具合事例を列挙する。

1）不適切な材料の使用事例

・屋根や外壁の防水紙に設計・施工指針・基準に適合しない材料を使用（アスファルトフェルト 17kg／巻品・8kg／巻品など）

・防水紙に適さない防水テープを使用（材料の相性）

・防水紙やラスを留め付けるステープルが不適正

・不適正なプライマーおよびシーリング材を使用

2）不適切な施工事例

・不適正なタッカーを使用してステープル施工し、防水紙が損傷しても補修しない。

・防水紙を逆に重ね合わせた初歩的なミス

・防水テープの代わりに養生用テープ使用

・屋根のけらばの施工不良（防水紙を切りっぱなし）

調査結果より雨漏りの発生原因は、ほとんどが知識不足や不適切な施工である事が分かった。本来の専門職能であれば基本的な既知の事項であり、通常あり得ない施工である。専門職能以外の職能の施工が窺われる。また雨漏り事故が多い住宅の築年数から見えるのが、前 2 項の構工法・建築材料の変化に伴い職能・職域が不明確になり多能工化してきた時期と重なり、これについては既往研究においても、その時期が示されているとおりである。

表 3.2.1 築年数と構法種別

築年数 / 構法種別	5年以下	6年以上 10年以下	不明	合計
軸組構法	17(32%)	22(42%)	5(9%)	44(83%)
枠組壁構法	4(8%)	2(4%)	3(6%)	9(17%)
合計	21(40%)	24(45%)	8(15%)	53(100%)

ここでは、雨水浸入に関する施工不良の実態に特化して調査結果を分析・分類した。

表 3.2.2 雨水浸入箇所とその原因

部位1	部位2	部材	部材の状態	原因	箇所数
屋根	棟	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	7
	棟	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	棟	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	棟	棟換気部材	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	4
	けらば	板金	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	けらば	破風板	破損	取り付け強度不足	1
	けらば	破風板	隙間の発生	取り付け不良	4
	軒	軒裏天井	隙間の発生	取り付け不良	1
	壁あたり部	板金	外壁と野地にすき間	通常の施工要領通りに施工していない	1
	壁あたり部	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	小屋裏換気孔(軒裏)	—	—	開口寸法と異なる材料の使用	2
	トップライト	サッシ	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	トップライト	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	—	後施工シール	適切なシール処理がされていない	1
	庇側面	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
外壁	—	モルタル	ひび割れ	防水紙の施工不良	7
	通気見切り部	通気見切り板金	—	透湿防水シートの施工不良	4
	外壁材切り替え部	モルタル	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	タイル目地	割れ、隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	配管貫通部	モルタル	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
バルコニー	床	FRP防水層立ち上がり	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	7
	床	FRP防水層立ち上がり	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	床	防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	ピンホール	通常の施工要領通りに施工していない	1
	手摺壁	笠木	シール切れ	適切なシール処理がされていない	3
	ドレン	FRP防水層	亀裂	通常の施工要領通りに施工していない	3
	ドレン	FRP防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	支持材接合部	シール未処理	適切なシール処理がされていない	1
	—	水切り	水切り板金—防水紙に隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
開口部廻り	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	取り付け不良	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	モルタル	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	ドアサッシ	上枠とドアの左右隙間寸法が異なる	不適切な材料の使用	1
	仮補修部(切開部)	モルタル	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
				合計	82

4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析

前各項の検査事例としての実態調査結果から仮説として立てた職能・職域の変化、即ち多能工化と不適切な施工の関係を立証するための実態を調査する必要があり、前述の共同研究の中で関係業界団体を通してアンケートを実施した。

職能・職域に関する報告：アンケートシートは各部位を図で示し、質問の構成は、①外壁、開口部廻り②バルコニー③屋根④樋、⑤室内設備⑥断熱施工・気密シート⑦ボード（プラスターボード）⑧クロスの 8 項目に分け、質問事項として、①施工者（職能）②年齢層③建設業法上の許可区分④元請業者⑤発注形式（一括・手間請け）⑥材料選定者についてマトリックス化した。

本章では雨漏りに係る屋根、外壁、開口部廻り、バルコニーについて分析する。アンケートの回収件数は 95 件あるが、一次・二次に分けたアンケート形式が異なるため、より詳細な二次アンケート 35 件について分析する。従って、本来計画した地域特性を示すには件数が少ないが、多能工化の実態は把握できるので、全国集計で分析する事とした。

4.1 屋根のアンケート結果

屋根に関するアンケート結果を表 4.1.1 に示す。

屋根については、比較的シンプルな職能構成となっている。これは瓦などの旧来の屋根は葺き方に専門性が強く、経験と技術が必要である事から専門職能でなければ施工できない事があげられる。また、屋根下地までは大工の職域であるとの認識が継承されている事が窺われる。ただし、旧来の土葺きからほとんどアスファルトルーフィング材などの防水紙が使われている現況では、この防水紙をどの職能が施工するかにより、問題が発生する場合がある。

防水工事専門で成り立つ程度の受注件数のある地域では、防水工事専門職が施工するので概ね問題はない。しかしながら、瓦工事専門職若しくは大工工事専門職が実施する場合、防水紙、ステープルなどに関する知識や施工要領が明確に理解されていないと、材料選定者が誰であるかにもよるが、間違った防水紙や防水テープ、釘、ステープルの使用やタッカーなどの工具の選定ミスなどで不適切な施工が行われるリスクが生じる。

これらは、瓦以外の住宅屋根用化粧スレートやアスファルトシングル、金属屋根などでも同様の事が懸念されるが、通常の屋根形式である切妻、寄せ棟、片流れなどの屋根では雨水が常に軒先に向かって流下するため、屋根平部での早期劣化による雨漏れは実態調査でも多くはない。

しかしながら、平部においても不適切施工による釘孔やステープルの打ち損じ部から雨漏りが発生する事もある。また、専門職能が防水工事の施工をしない場合、最もリスクが高いのが、屋根の各取り合い部である。ケラバの防水紙の納まり不良や屋根換気取り合い部も工程の関係で、屋根下地材施工後の残工事になった場合の防水納めに不適切施工が散見される。

表 4.1.1 職能・職域に関するアンケート結果（屋根）

職域＼職能（工事業区分）		大工	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	その他専門	該当なし無回答
屋根葺材（勾配屋根）	粘土瓦	1	17	—	4	—	—	—	—	16
	住宅屋根用化粧スレート	1	17	—	5	—	—	—	—	18
	金属	1	16	—	8	—	—	—	—	17
	プレスセメント瓦	1	14	—	4	—	—	—	—	22
	アスファルトシングル	1	17	—	5	—	—	—	—	18
下葺材	アスファルトルーフィング	3	21	—	6	—	—	—	—	6
	改質アスファルトルーフィング	2	12	—	1	—	—	—	—	21
	合成高分子系ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
	透湿ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
塗装工事	塗装工事	1	1	—	—	12	—	—	—	20
防水層	FRP塗膜防水	—	2	—	4	—	13	—	—	16
	アスファルト防水	—	2	—	4	—	7	—	—	22
	改質アスファルト防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	シート防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	ウレタン塗膜防水	—	1	—	4	—	7	—	—	23
防水テープ	防水テープ	2	10	1	7	—	2	—	—	14
屋根突出物	トップライト	12	4	—	—	—	—	1	—	16
	ドーマー	9	2	—	—	—	—	1	—	23
	煙突	8	2	—	—	—	—	1	2	21
	PVパネル	2	3	—	1	—	—	—	2	27
屋根野地	挽板野地板	17	1	—	—	—	—	—	—	17
	合板野地板	26	1	—	—	—	—	—	—	8
	パーティクルボード野地板	13	1	—	—	—	—	—	—	21
	構造用パネル野地板	14	1	—	—	—	—	—	—	20
断熱材	断熱材	25	—	—	—	—	—	—	1	8
換気棟	下地開口	23	3	—	1	—	—	—	—	8
	取付け	7	14	—	7	—	—	—	—	8
水切り	水切り	1	9	—	16	—	—	—	—	9
登り木	登り木	9	6	—	6	—	—	—	—	15

4.2 外壁のアンケート結果

外壁に関するアンケート結果を表 4.2.1 に示し、主たる外壁材のラスモルタルと、サイディングに分けて分析する。

1）ラスモルタル仕上

モルタルへの吹き付けの仕上げとしての塗装工事は塗装専門業が（該当なしはサイディング仕上げなど）施工しており、モルタル工事は左官が全て（該当なしはサイディング仕上げ）施工していた。構造用合板下地面材、ラス下地板は大工が大半だが、一部左官や塗装工が行う事例もあった。プライマー・シーリングは防水専門業が約 45%と多いが、大工・板金・塗装・その他が 40%近くもある。通気構法の通気胴縁は、ラスモルタル外壁の場合、大工が全て行っている。透湿防水シートは大工が全て（該当なしは直張り構法）施工し、アスファルトフェルトは大工・左官・屋根・板金・塗装と多岐に渡っているが、これは各地域のアンケート結果をまとめて集計したためであり、地域別の分析においては構法や仕上材によって、職能区分が一定の多能工として明確になっている。水切りは大工・屋根・板金となっているが、板金の中には金属系の屋根・サイディング工事業が含まれている。他も同様に職能・職域が本来のものではない組み合せがある。

２）サイディング仕上

サイディング仕上げは窯業系・金属系共に大工・サイディング・板金工により施工することがあり、専門職能として明確に分化していない。プライマー・シーリング、通気胴縁、透湿防水シート、水切り、防水シートの各職域にサイディング工事業が含まれており、地域別の分析においては前項同様に多能工化していた。

以下、他の工事においても、数種の職能が混在しており、多能化の傾向は明白である。基本的には、大工・左官・サイディンング・屋根の主体職能が中心となり多能工化している事が分る。これらは各地域の工務店などでのアンケート結果であり、大手のビルダーやハウスメーカーなどに組み込まれた地域工務店や大工・左官などの職能も存在し、併せて自らも元請けとして一棟の現場に関わるケースもあるので、構成組織ごとの実態調査によるデータ収集が求められる。

表 4.2.1 職能・職域に関するアンケート結果（外壁）

職域＼職能(工事業区分)		大工	左官	タイル	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	内装	その他専門	該当なし無回答
仕上材（湿式）	ラスモルタル	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
	タイル(下地:タイル下地用モルタル)	—	11	2	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	しっくい	—	11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	23
	土壁	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
仕上材（乾式）	窯業系サイディング	2	—	—	—	25	3	—	—	—	—	—	5
	金属系サイディング	2	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—	17
	タイル（下地:タイル下地用サイディング）	2	—	1	—	9	2	—	—	—	—	—	21
	外壁板張り	6	—	—	—	8	2	—	—	—	—	—	19
下地面材	ラス下地板	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	構造用合板	25	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	7
	シージングボード	11	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	22
塗装工事	外装用薄付仕上塗材（リシン等）	—	1	—	—	—	—	17	—	—	—	—	18
	複層仕上塗材（吹付けタイル	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	25
	厚付仕上塗材（スタッコ等）	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	25
	可とう形改修用仕上塗材	—	1	—	—	—	—	10	—	—	—	—	26
プライマー・シーリング	プライマー・シーリング	2	—	—	—	8	1	2	16	—	—	1	6
通気胴縁	通気胴縁	21	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	2
防水シート	透湿防水シート	19	—	—	—	12	1	1	—	—	—	—	3
	アスファルトフェルト	9	1	—	1	6	2	1	—	—	—	—	16
水切り	水切り	3	—	—	1	15	13	—	—	—	—	—	2
防水シート押え	防水シート押え	2	—	—	—	6	3	—	1	—	—	—	23
壁止まり役物	役物本体	3	—	—	4	4	19	—	—	—	—	—	5
	先張防水シート	17	—	—	3	4	7	—	—	—	—	—	4
断熱材	断熱材	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
庇工事（現場施工・後付け）	庇工事（現場施工・後付け）	11	—	—	3	—	7	—	—	2	—	—	11
防水テープ	防水テープ	20	—	—	—	10	3	—	—	—	—	—	2

4.3 開口部のアンケート結果

開口部に関するアンケート結果を表 4.3.1 に示す。開口部の各部の施工は、その多くを大工が行うことが多いという結果が得られた。しかし、プライマー・シーリングや、防水紙関連の施工は他の職能が絡みあっていることが判明した。これらの部材は、前項の雨水浸入の原因においても多く確認された箇所である。

表 4.3.1 職能・職域に関するアンケート結果（開口部）

職域＼職能	大工	設備（電気・管）	サイディング	ガラス	板金	防水	建具	その他（無記入含む）	合計
①ｻｯｼ	22	0	0	0	0	0	6	7	35
②貫通孔	13	4	1	0	0	1	0	17	36
③雨戸・ｼｬｯﾀｰ	7	0	0	2	2	0	13	11	35
④ﾌﾟﾗｲﾏｰ・ｼｰﾘﾝｸﾞ	1	0	9	0	2	14	2	7	35
⑤防水ﾃｰﾌﾟ	24	0	9	0	0	0	0	2	35
⑥-①防水ｼｰﾄ 透湿防水ｼｰﾄ	20	0	11	0	0	0	0	4	35
⑥-②防水ｼｰﾄ 先張り防水ｼｰﾄ	22	0	6	0	0	0	0	7	35

4.4 バルコニーのアンケート結果

バルコニーに関するアンケート結果を表 4.4.1 に示す。バルコニー各部の施工については、非常に多岐にわたる職能が絡んでいる結果が得られた。バルコニーは前項の雨水浸入の原因としても多く確認されており、この問題を解決する事が喫緊の課題と言える。

表 4.4.1　職能・職域に関するアンケート結果（バルコニー）

職域＼職能	大工	設備（電気･管）	サイディング	板金	ガラス	塗装	防水	建具	その他	該当なし（無回答含む）	合計
①笠木	4	0	0	6	2	0	0	5	3	15	35
②-①防水層　FRP塗膜防水	0	0	0	0	1	1	27	0	1	6	36
②-②防水層　アスファルト防水	0	0	0	0	0	1	17	0	1	17	36
②-④防水層　シート防水	1	0	0	0	0	1	15	0	1	18	36
③防水シート	17	0	8	1	0	0	3	0	0	7	36
④防水テープ	17	0	9	3	0	0	2	0	0	5	36
⑤プライマー･シーリング	6	0	6	0	1	1	15	0	1	6	36
⑥水切り	2	0	12	14	0	0	0	0	0	7	35

5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について

前項の雨漏り事故に関する検査結果から、専門職能でない職能による不適切施工が明らかとなったが、構工法と建築材料の変遷に伴う職能・職域の変化がもたらした多能工化はこれらのアンケート結果から明らかとなった。

近年の構工法や建築材料で施工する場合、一つの工程（工種）に関わる職能の組み合せが多様化して存在する事になる。これは木造外皮構法の各工程に職能が複合して存在するため、一職能が多能工として関連する一連の工程を施工する事により、工程上の時間的ロスを排除するために自発的に若しくは工事の元請け業者より強制されて発生したものと考えられる。

その結果、専門職能としての知見や技術・経験値の少ない他分野の工事を施工する事となり、材料選定を含め適正な施工が行われず不適切施工が増大している事が、実態調査より明らかになった。また、職能・職域の区分が不明確になっているアンケート結果から、専門職能間の適正な知見・技術の情報伝達の場が持ちにくくなっている状況も把握される。

全国集計の総括として、外壁の基本部分としての下地組みは主に大工、湿式仕上げのモルタルなどは左官の職域であり、他の職能が多能工として入る余地は少ないが、乾式（サイディングなど）となると、大工やその他の職能も施工可能である。窯業系サイディング専門業者は近年、業界団体内に厚労省の制度にのっとった資格制度を創設し専門化しているが、当初はサイディングメーカーの研修を受けた者が施工しており、大工などの数種の職能が参加していた事もあり、多能工化の端緒となったように見受けられる。

現状においては、関係業界団体のヒアリングによると、職能・職域は更に変化し、窯業系サイデ

ィング工事業者が建築の元請けとなる例も散見され、多能工の主体となり得た大工の他に外壁工事業者などが元請けとなるなど、旧来の職能の構成組織が有力建材メーカーに取り込まれる状況もあり、継続した職能に関る組織的枠組の研究は、施工の適正化による施工リスク低減の研究方向にも大きく影響を与えるものと考えられる。

最近では前述のようなサイディング工事業者が元請けとなるケースでは、木造部分を大工に外注し、その他の工事は自ら外壁下地・防水から瓦以外の屋根（住宅屋根用化粧スレート・アスファルトシングルなど）まで施工してしまう場合もある。なお、湿式の外壁下地は概ね大工が行い、ラスや防水紙について左官が施工するケースもある。左官工事と塗装工事はやはり専門職能が施工し、サイディング工事は専門工事業と大工が施工するケースが多い。それらの付帯工事としての下地材・ラス・防水紙・水切・シーリングなどは外壁仕上げ工事を受け持ったものが施工する場合が多く、通気構法などの知見のない職能が通気胴縁を施工しなかったり、横張りの通気胴縁を連続して施工し通気層となってないケース、防水紙の張り方や留め付けのステープルが間違っている、あるいは、防水紙・防水テープの選定や施工方法の間違いなど、雨漏り事故原因となっている事が判明している。従って、不適切施工の一要因と多能工化は、現状において密接に関係している事が分かる。

6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化

既往の研究による多能工化と本研究の実態調査による多能工化の現実と、不適切施工による雨漏り事故の因果関係は明らかであり、現状において多能工化は構工法や建築材料の変化に伴う自然な流れである。

雨漏り事故などを防止する施工の適正化のためにはどうすれば良いのかという事が、既往の研究により策定されてきたが、基本的にこれらは旧来の職能区分を前提としたものであり、一連の工程を多能工として施工する場合、いくつかの施工要領書などを理解する必要がある。現実的には現場の職能がこれらの文献に接する機会は残念ながら極めて少なく、設計者や工務店などの元請け業者にまず理解してもらうために、一連工程を多能工が施工可能な施工指針・要領などを簡易に示すための方策を策定する必要がある。

工程も構工法・建築材料の変遷に伴い変化してきたが、多くの工務店などが住宅外皮における屋根・外壁などについて、各層構成毎に効率の良い作業手順を研究しており、基本的に手順を替える必要はないレベルにあると思われる。ただし、屋根・外壁の各取合部などの施工手順には、建築材料の進化とともに検討すべき課題もある。

問題は一つの層構成の中に数種の職域が混在する事であり、工程通り本来の職能の職域どおり作業すると数時間から数日の間に繰り返し現場に来る事となり、作業効率が低下する事とその短い作業工程間に各職能間の緻密な連携が要求される事である。

住宅外皮の工事は天候に左右される事もあり、現実的には近年の構工法においては作業毎の従来の職能区分では作業効率上適切でない状態にある。このように多能工化は自然の成り行きであり、

各層構成ごとの一連の工程を少数の多能工で連続して作業する前提の多能工向けの簡易な技術書と作業マニュアルなどを策定する事が、現状における即応的な対応策と言える。ただし、どの職能が主体となった多能工なのかによって、一連の工程の仕分けと多能工の職域が変わる事もあるので、適正な多能工の職域について、また、多能工間の取り合い部に関する施工要領も、作業区分によって数種策定する必要がある。

7. 本 TG の成果と今後の課題

本 TG においては、過去の検査事例における劣化リスクの要因となる不適切な施工の原因に関する検証と、その中で仮説として立てた職能・職域の変化に伴う多能工化との関連について検証した。

過去の事例のデータベース化によって明らかになった雨漏り事故の原因が、多くは単純な不適切施工に起因する事が分った。

本来の専門職能であれば理解していなければならない知識や技術が理解されていない事による不適切施工の現実と、一方、構工法・建築材料の変化に対応できていない旧来の専門職能がいる事もアンケートの職能・年齢層、建設業法上の区分などの回答から一定程度判明した。

これらの専門職能が各工程にわたり多能工化している実態から、現実に多発している不適切施工の原因の一つとして、仮説を立てた多能工化による知見・技術・経験不足に起因する不適切施工があげられる。これらの不適切施工による雨漏り事故防止のために、多能工を適正化するためには、多能工向けの技術書や作業マニュアルの策定が必要であり、少なくとも外皮の層構成は、熟知出来るようにしておく必要がある。

基本的職能を大工・屋根（瓦・金属・スレートなど）・左官・乾式外壁工（窯業系・金属系など）とした場合、この職能が関連工程を多能工として施工する前提で、職域を構成し示す事が重要であるが、これらの構成は前述したように各職能団体の横断的・包括的研究団体を組織し職能の職域などの現状を把握して上で、現状に即した「多能工」の職域構成を構築する必要がある。

現在、職能の不足が各職能業界で問題となり、大工職については業界内での教育・育成システムが構築されつつあるが、大工職の「多能工」化については、議論の端緒についたばかりと仄聞する。

第Ⅶ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

関連報告

報告　目次

1. 職能・職域・工程に関するアンケート 28

2. アンケート結果集計表（地域から全国集計） 35

執筆者：大場喜和

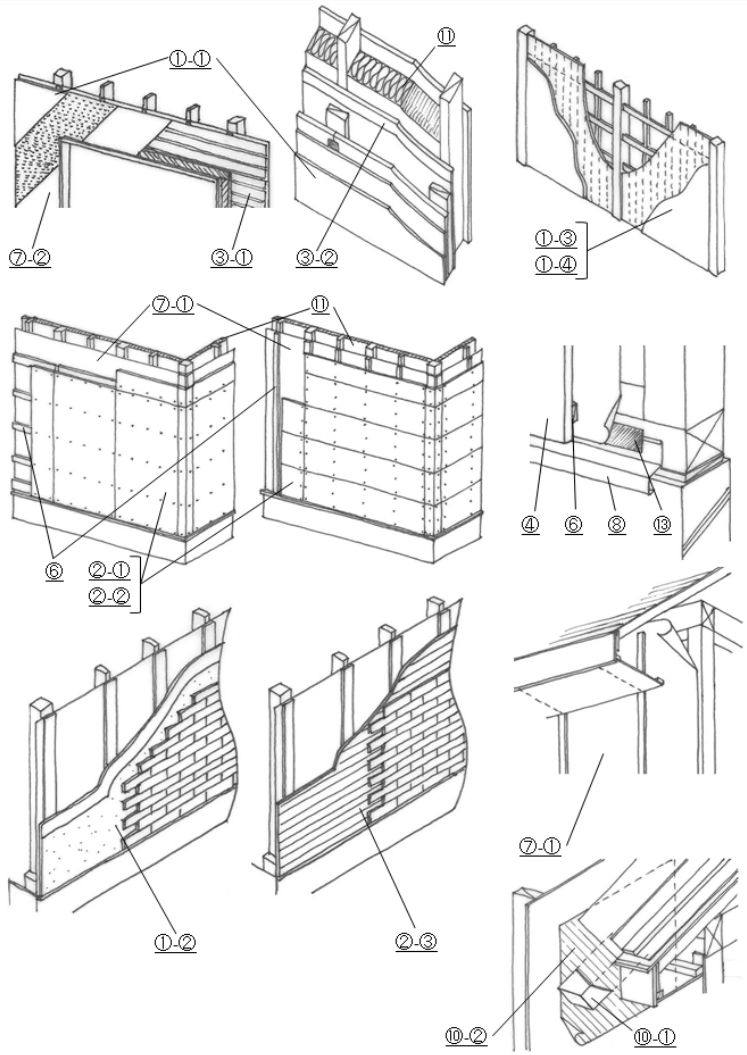
[報告]

1. 職能・職域・工程に関するアンケート

本文第４節の「職能・職域に関するアンケート結果と分析」に示した分析のために、現況調査結果から仮説として立てた職能・職域の変化、即ち多能工化と不適切施工の関係を立証するための実態を調査する必要があり、本共同研究の中で関係業界団体を通してアンケートを実施した。

アンケートシートは各部位を図で示し、質問の構成は、①外壁、開口部廻り②バルコニー③屋根④樋、⑤室内設備⑥断熱施工・気密シート⑦ボード（プラスターボード）⑧クロスの 8 項目に分け、質問事項として、①施工者（職能）②年齢層③建設業法上の許可区分④元請業者⑤発注形式（一括・手間請け）⑥材料選定者についてマトリックス化した。以下の表 1～表 7 に示す。

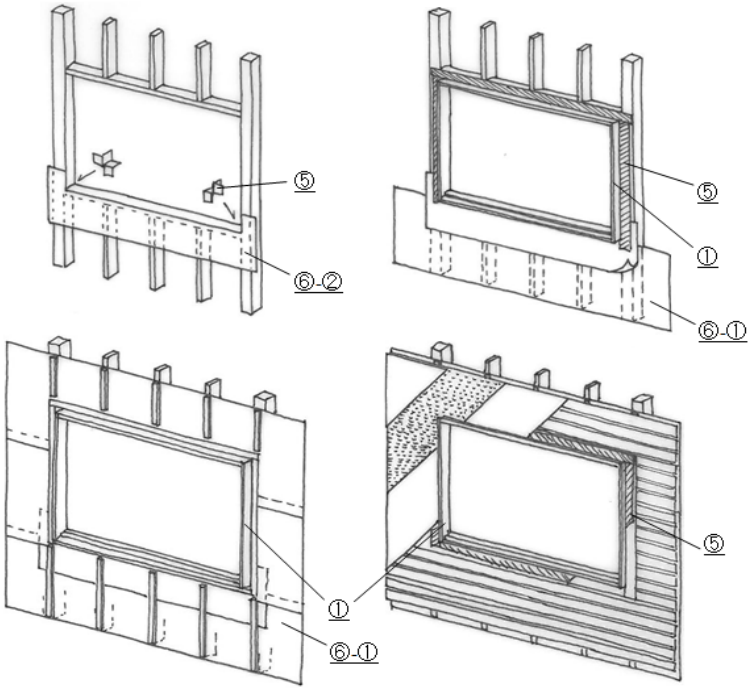
表１ アンケートシート（外壁）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
外壁	①仕上材（湿式）	①−①ラスモルタル							
		①−②タイル（下地タイル下地用モルタル）							
		①−③ しっくい							
		①−④土壁							
	②仕上材（乾式）	②−①窯業系サイディング							
		②−②金属系サイディング							
		②−③タイル（下地タイル下地用サイディング）							
		②−④外壁板張り							
	③下地面材	③−①ラス下地板							
		③−②構造用合板							
		③−③シージングボード							
	④塗装工事	④−①外装用薄付仕上塗材（リシン等）							
		④−②複層仕上塗材（吹付けタイル							
		④−③厚付仕上塗材（スタッコ等）							
		④−④可とう形改修用仕上塗材							
	⑤プライマー・シーリング								
	⑥通気胴縁								
	⑦防水シート	⑦−①透湿防水シート							
		⑦−②アスファルトフェルト							
	⑧水切り								
	⑨防水シート押え								
	⑩壁止まり役物	⑩−①役物本体							
		⑩−②先張防水シート							
	⑪断熱材								
	⑫庇工事（現場施工・後付け）								
	⑬防水テープ								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

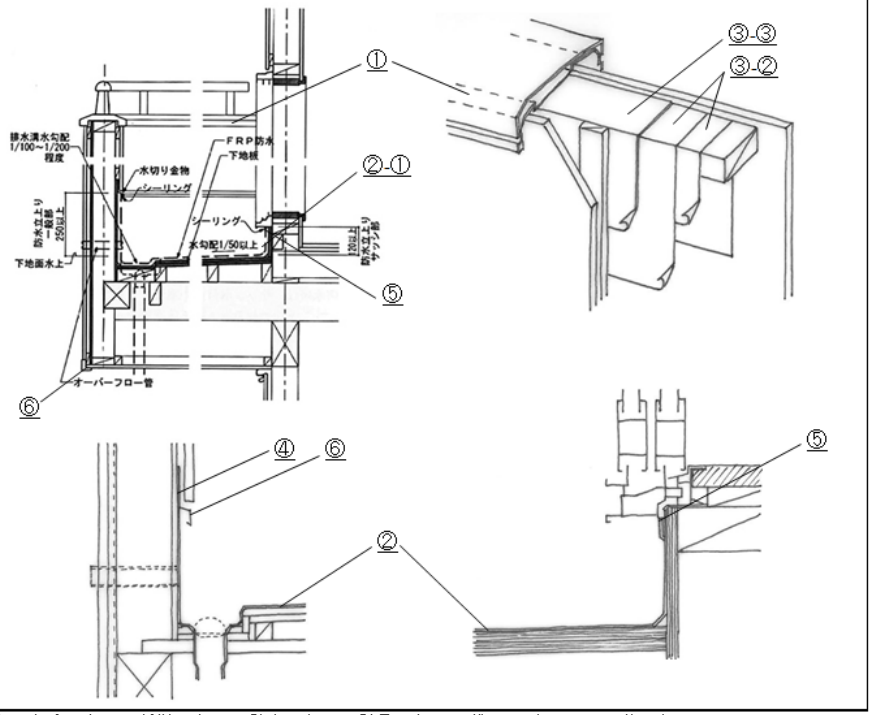
表 2 アンケートシート（開口部）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
開口部廻り	①サッシ								
	②貫通孔								
	③雨戸・シャッター								
	④プライマー・シーリング								
	⑤防水テープ								
	⑥防水シート	⑥-①透湿防水シート							
		⑥-②先張り防水シート							

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

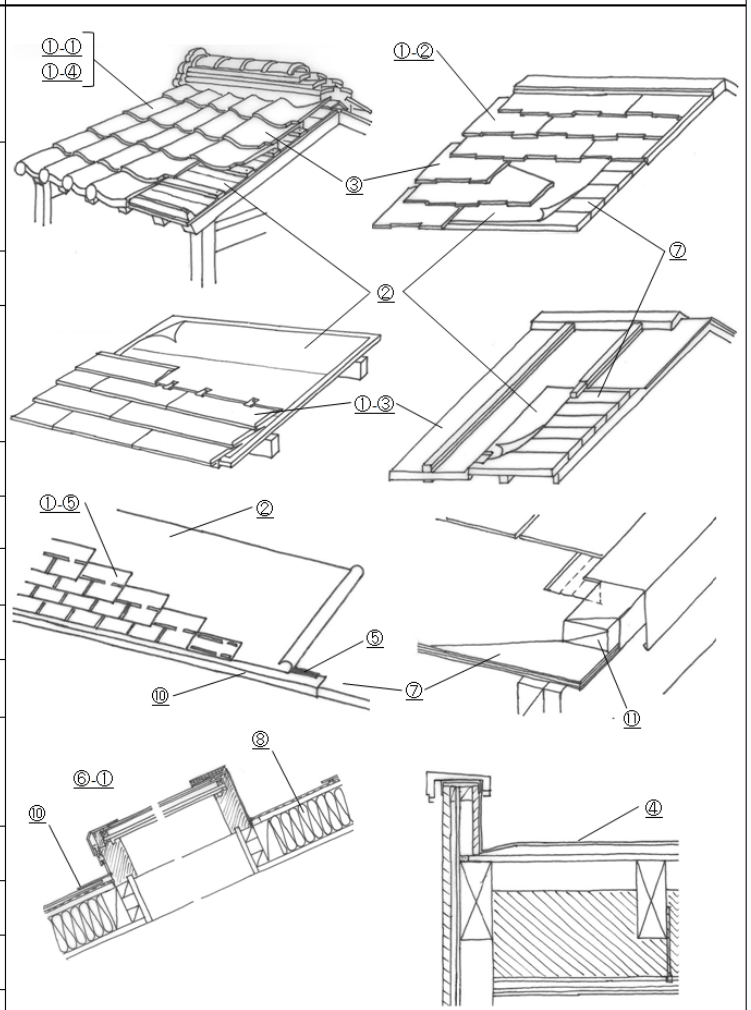
表 3 アンケートシート（バルコニー）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
バルコニー	①笠木								
	②防水層	②-①FRP塗膜防水							
		②-②アスファルト防水							
		②-③改質アスファルト防水							
		②-④シート防水							
		②-⑤ウレタン塗膜防水							
	③防水シート	③-①透湿防水シート							
		③-②アスファルトフェルト							
		③-③アスファルトフェルト（鞍掛け）							
	④防水テープ								
	⑤プライマー・シーリング								
	⑥水切り								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

表 4 アンケートシート（屋根）

工種			施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
屋根	①屋根葺材（勾配屋根）	①-①粘土瓦							
		①-②住宅屋根用化粧スレート							
		①-③金属							
		①-④プレスセメント瓦							
		①-⑤アスファルトシングル							
	②下葺材	②-①アスファルトルーフィング							
		②-②改質アスファルトルーフィング							
		②-③合成高分子系ルーフィング							
		②-④透湿ルーフィング							
	③塗装工事								
	④防水層	④-①FRP塗膜防水							
		④-②アスファルト防水							
		④-③改質アスファルト防水							
		④-④シート防水							
		④-⑤ウレタン塗膜防水							
	⑤防水テープ								
	⑥屋根突出物	⑥-①トップライト							
		⑥-②ドーマー							
		⑥-③煙突							
		⑥-④PVパネル							
	⑦屋根野地	⑦-①挽板野地板							
		⑦-②合板野地板							
		⑦-③パーティクルボード野地板							
		⑦-④構造用パネル野地板							
	⑧断熱材								
	⑨換気棟	⑨-①下地開口							
		⑨-②取付け							
	⑩水切り								
	⑪登り木								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

表 5 アンケートシート（とい）

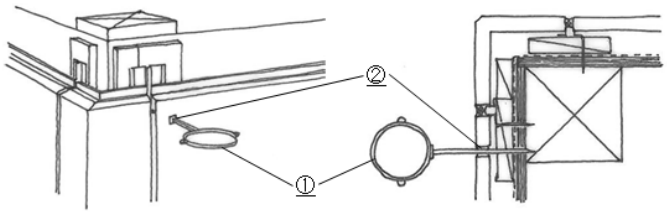
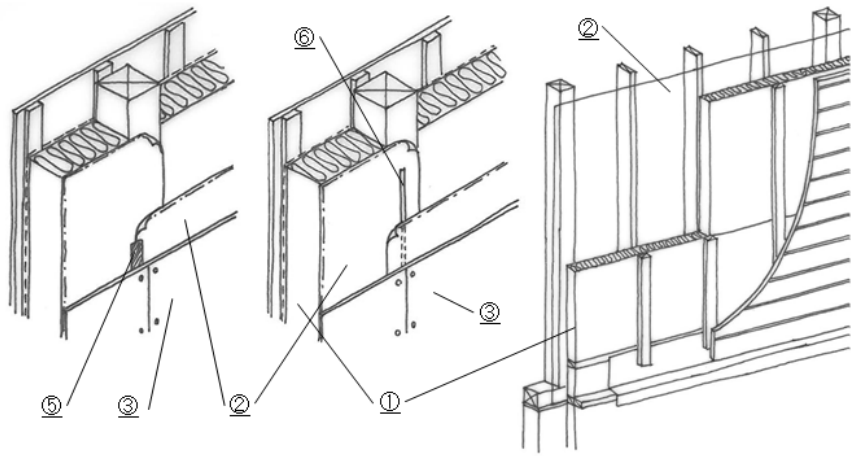
工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
とい	①樋支持金物							
	②シーリング							

表 6 アンケートシート（室内設備）

工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
①室内設備	①-①キッチン							
	①-②バスルーム							
	①-③洗濯・洗面所							
	①-④トイレ							

表 7 アンケートシート（断熱施工等）

工種			施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
断熱施工・気密シート・ボード・クロス	①断熱	①-①はめ込み							
		①-②張付け							
		①-③敷込み							
		①-④吹込み							
		①-⑤吹付け							
		①-⑥打込み							
	②気密シート								
	③プラスターボード								
	④クロス								
	⑤防水テープ								
	⑥シーリング								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

2. アンケート結果集計表（地域から全国集計）

アンケートの回収件数は 95 件あるが、一次・二次に分けたアンケート形式が異なるため、より詳細な二次アンケート 35 件について本文では分析した。本来計画した地域特性を示すには件数が少ないが、多能工化の実態は把握できるので、全国集計で分析する事とした。本報告では全国集計の結果と地域別の集計結果について、以下の図 1～図 9 に示す。

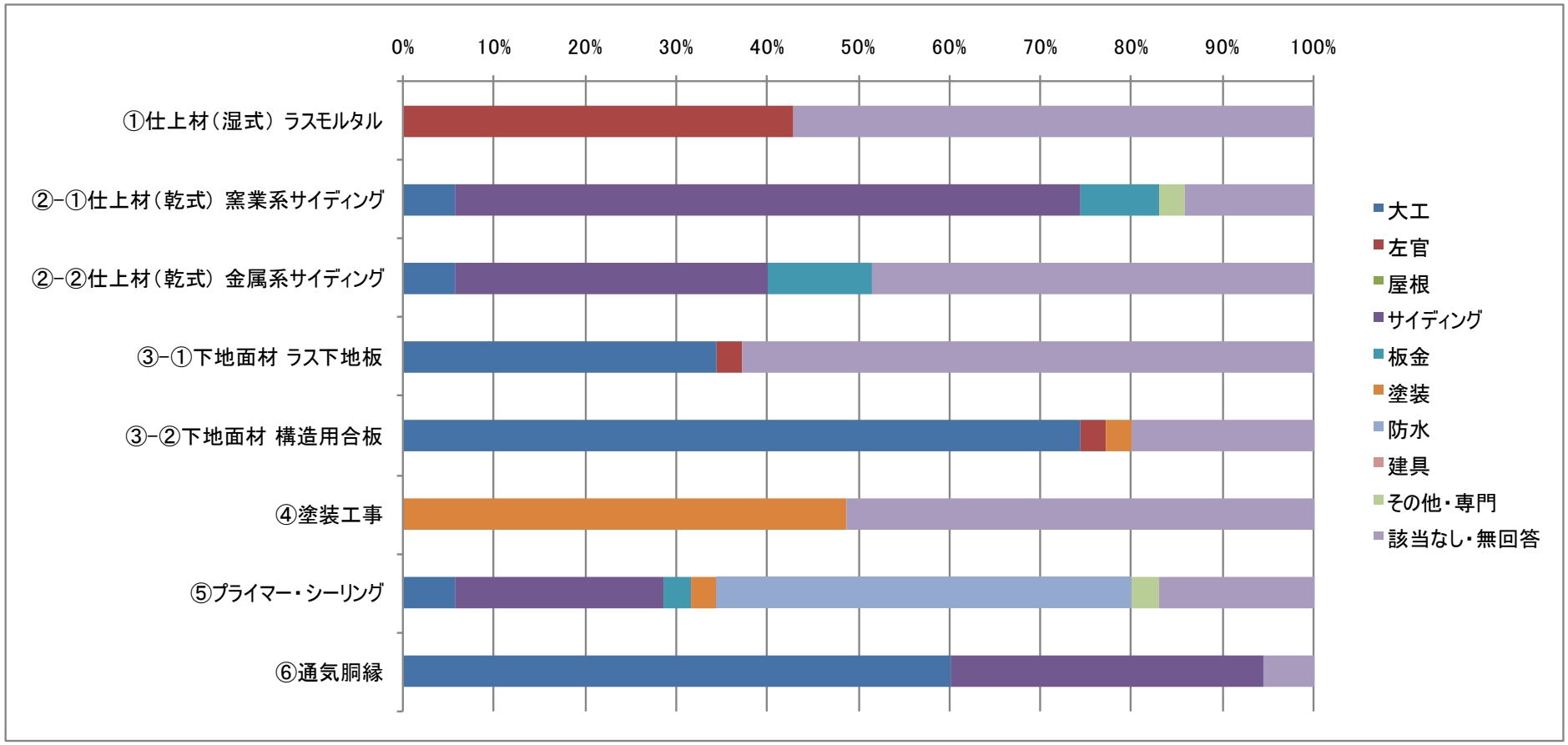


図 1 工種・職能分担割合（全国―外壁Ⅰ）

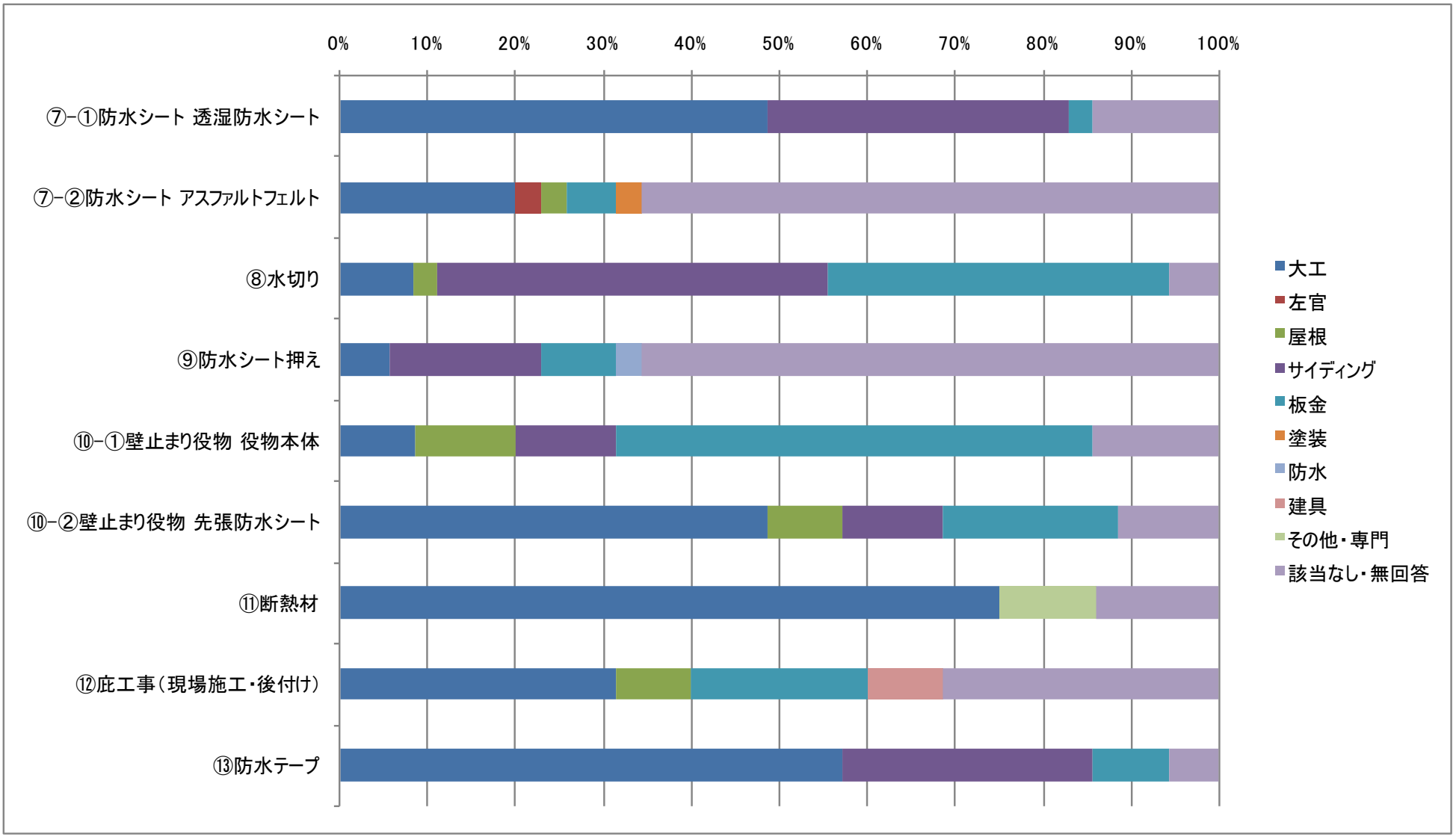


図２ 工種・職能分担割合（全国―外壁Ⅱ）

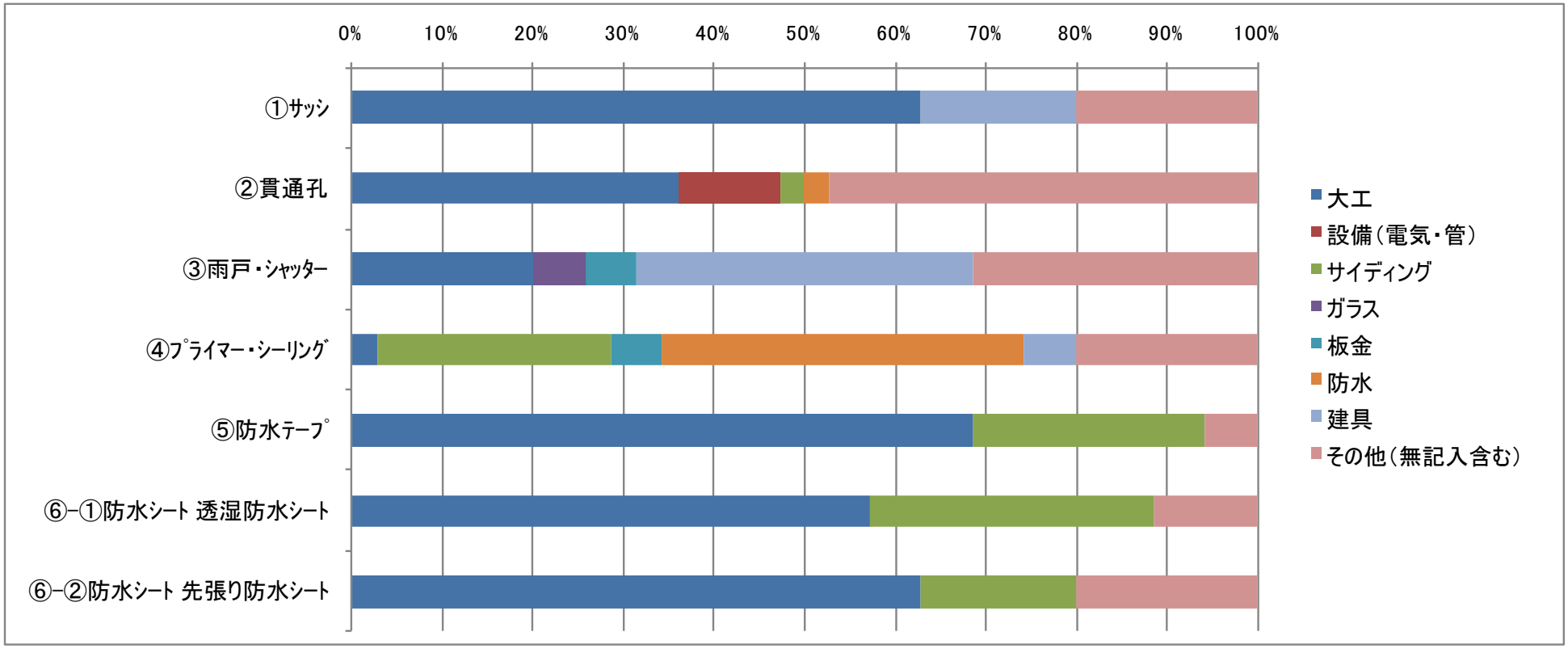


図 3 工種・職能分担割合（全国―開口部廻り）

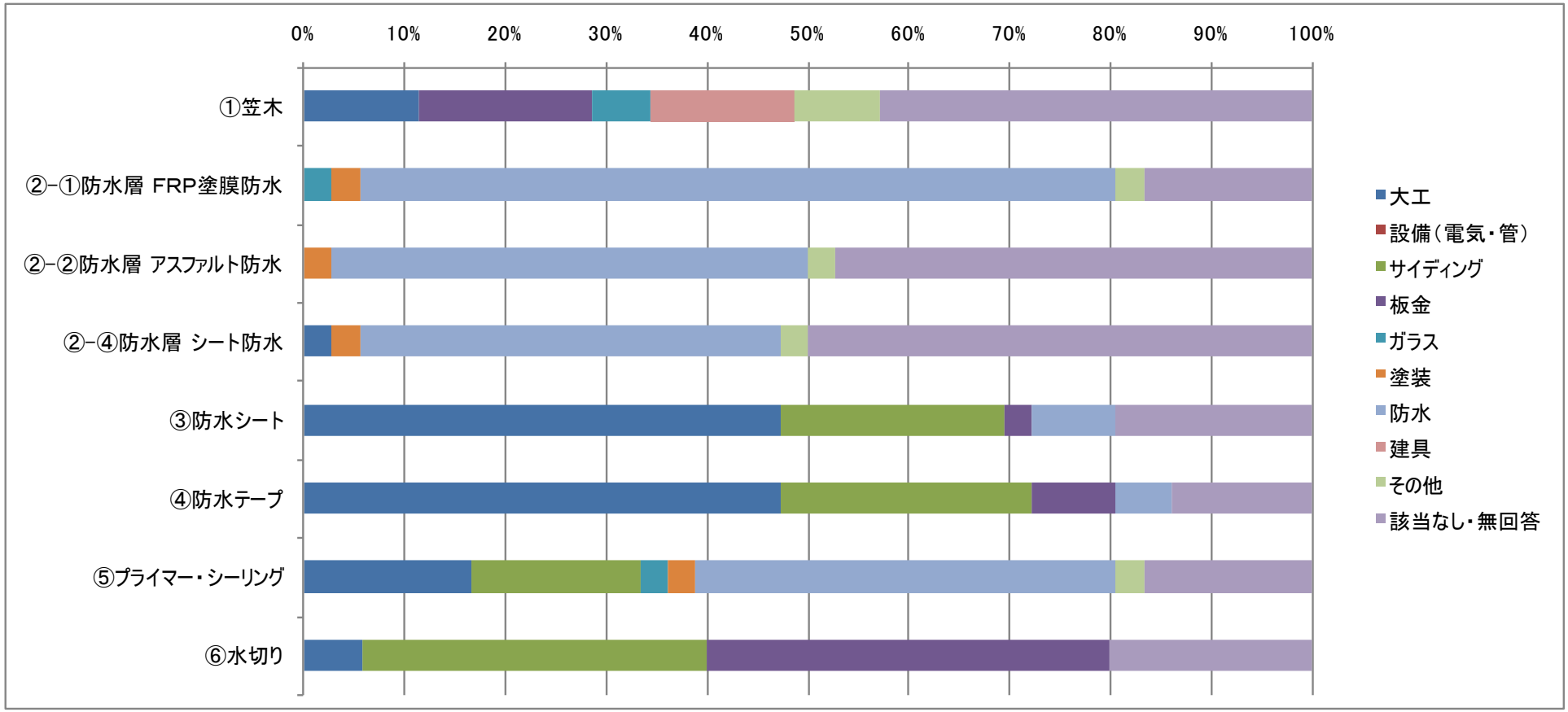


図 4 工種・職能分担割合（全国―バルコニー）

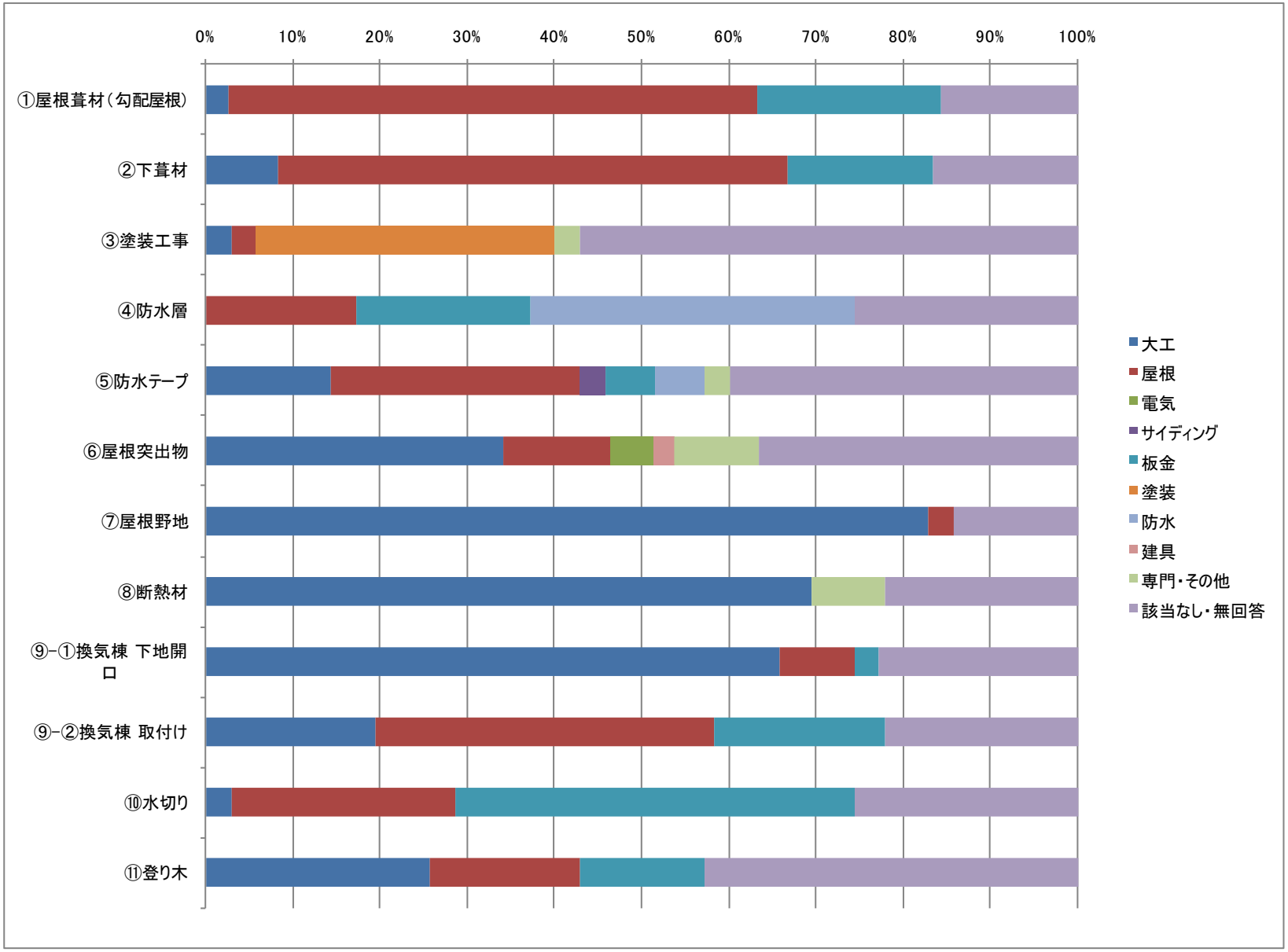


図 5 工種・職能分担割合（全国―屋根）

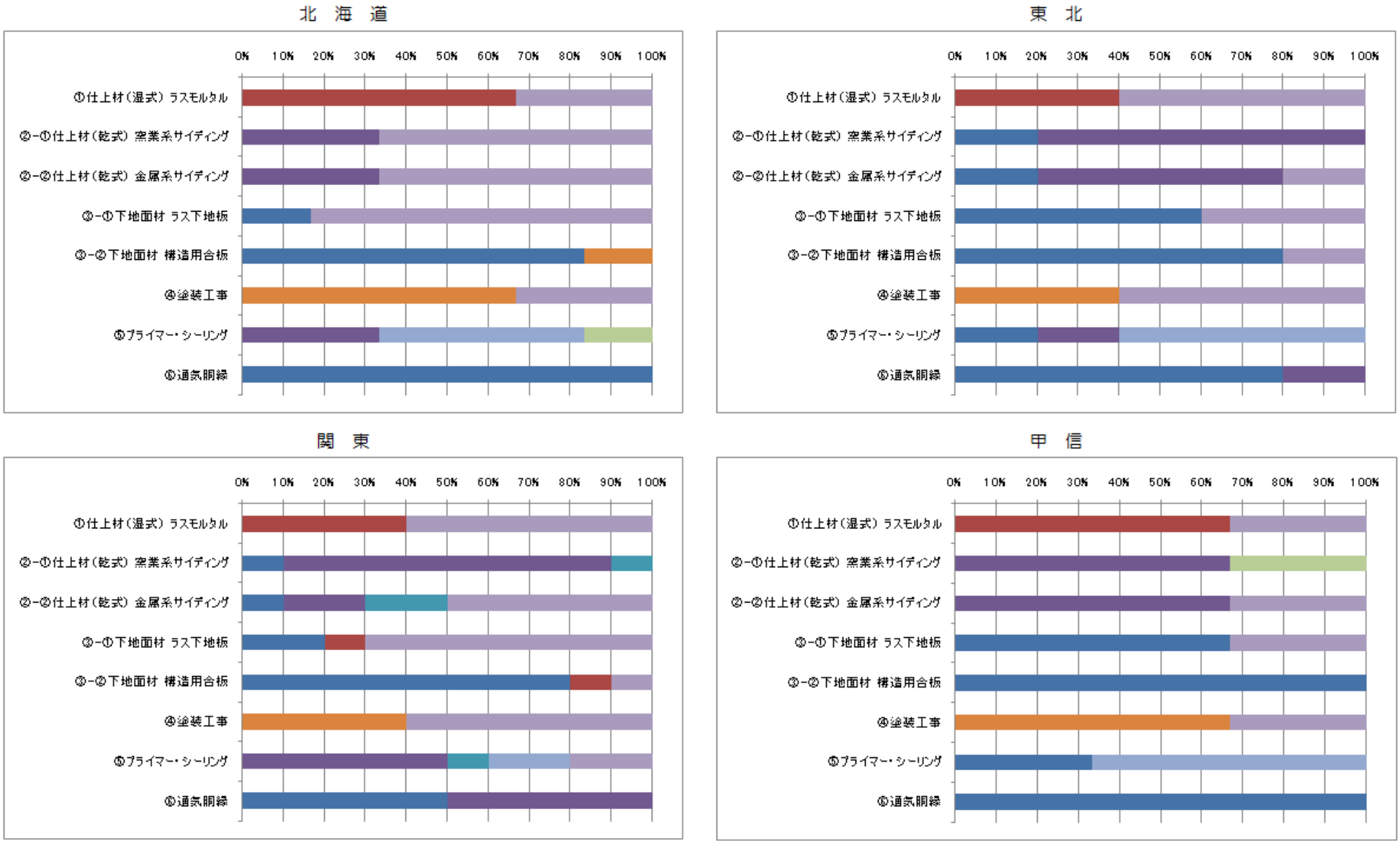


図 6 工種・職能分担割合（地域別―外壁）

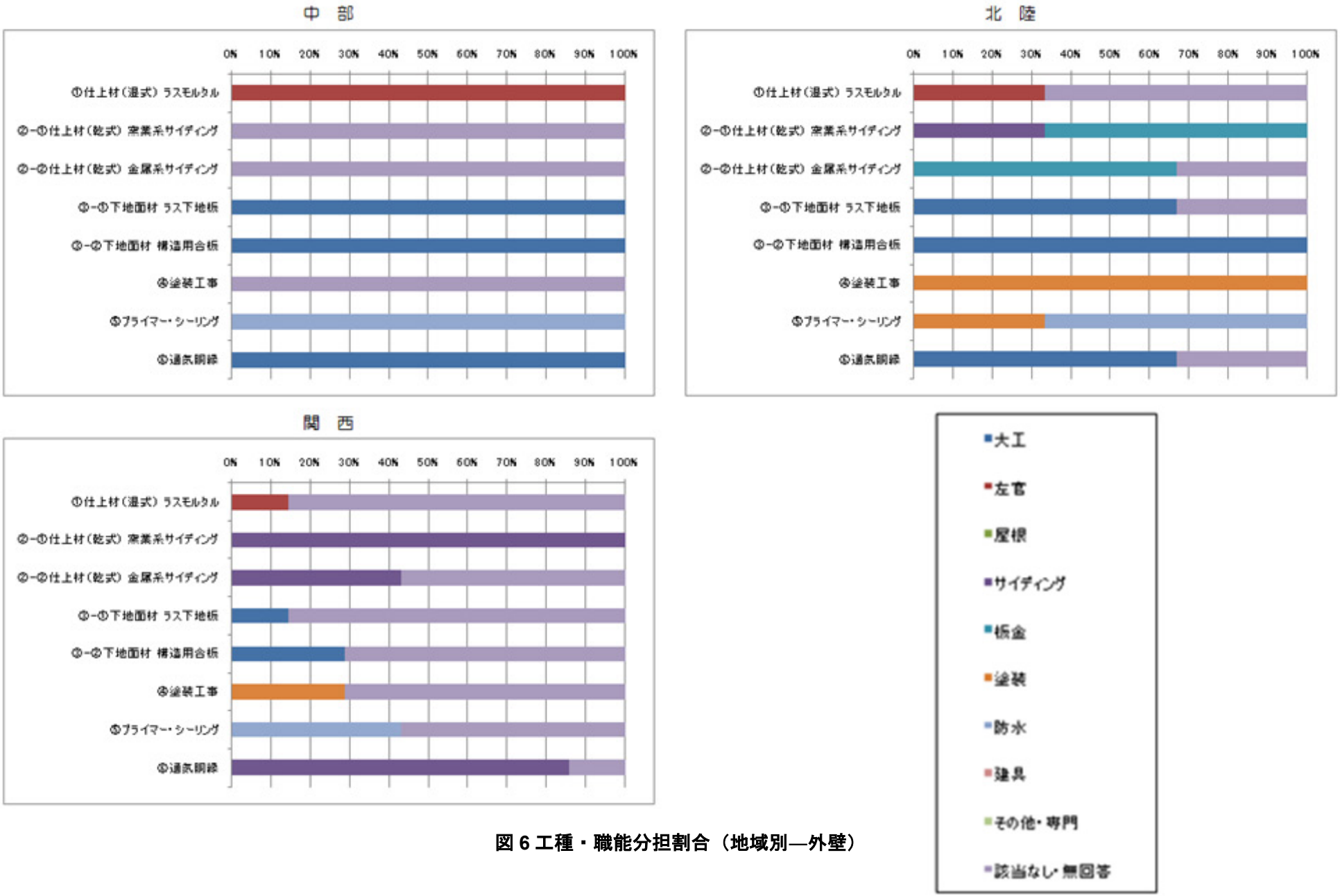


図 6 工種・職能分担割合（地域別―外壁）

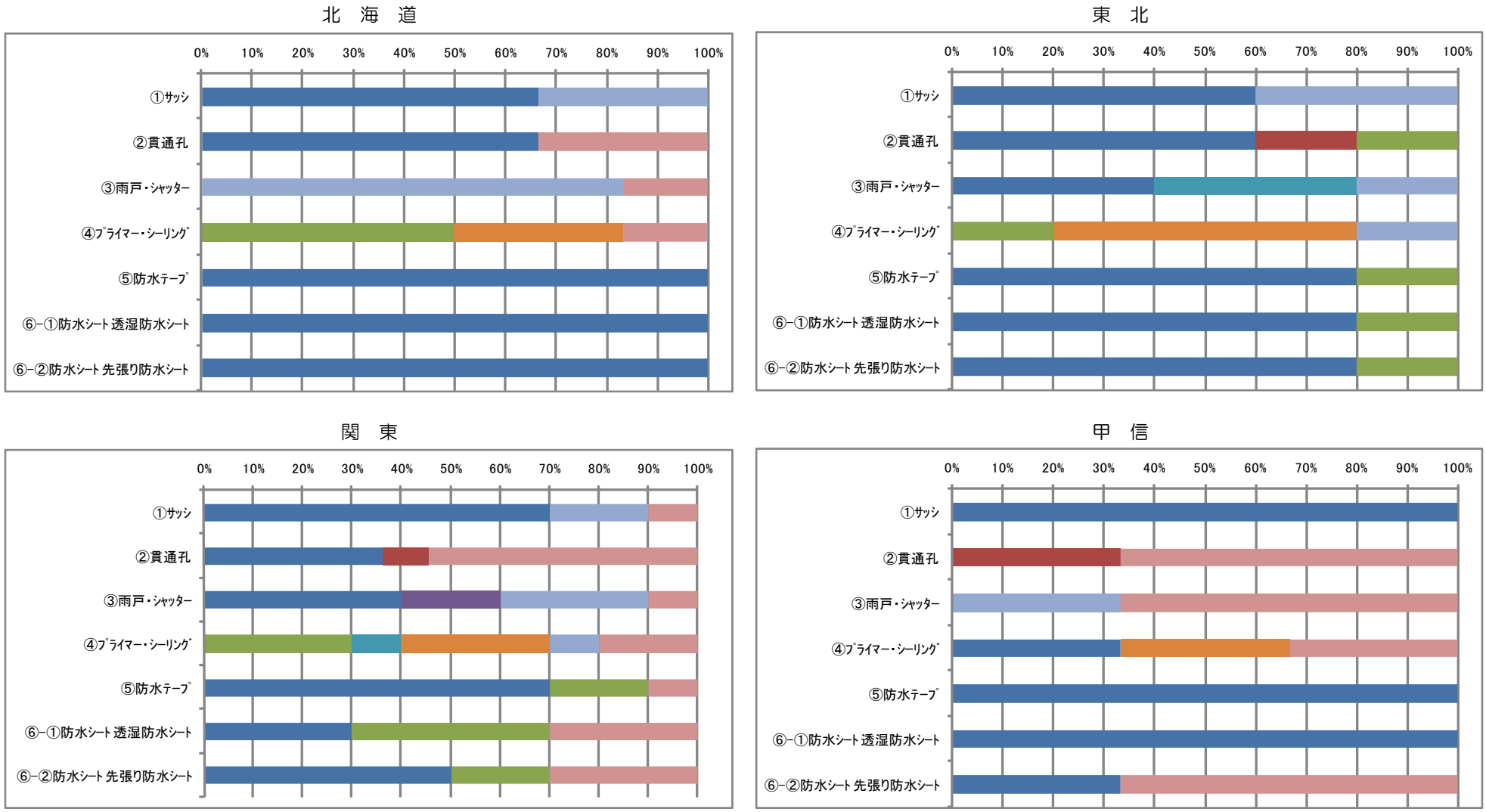


図 7 工種・職能分担割合（地域別―開口部）

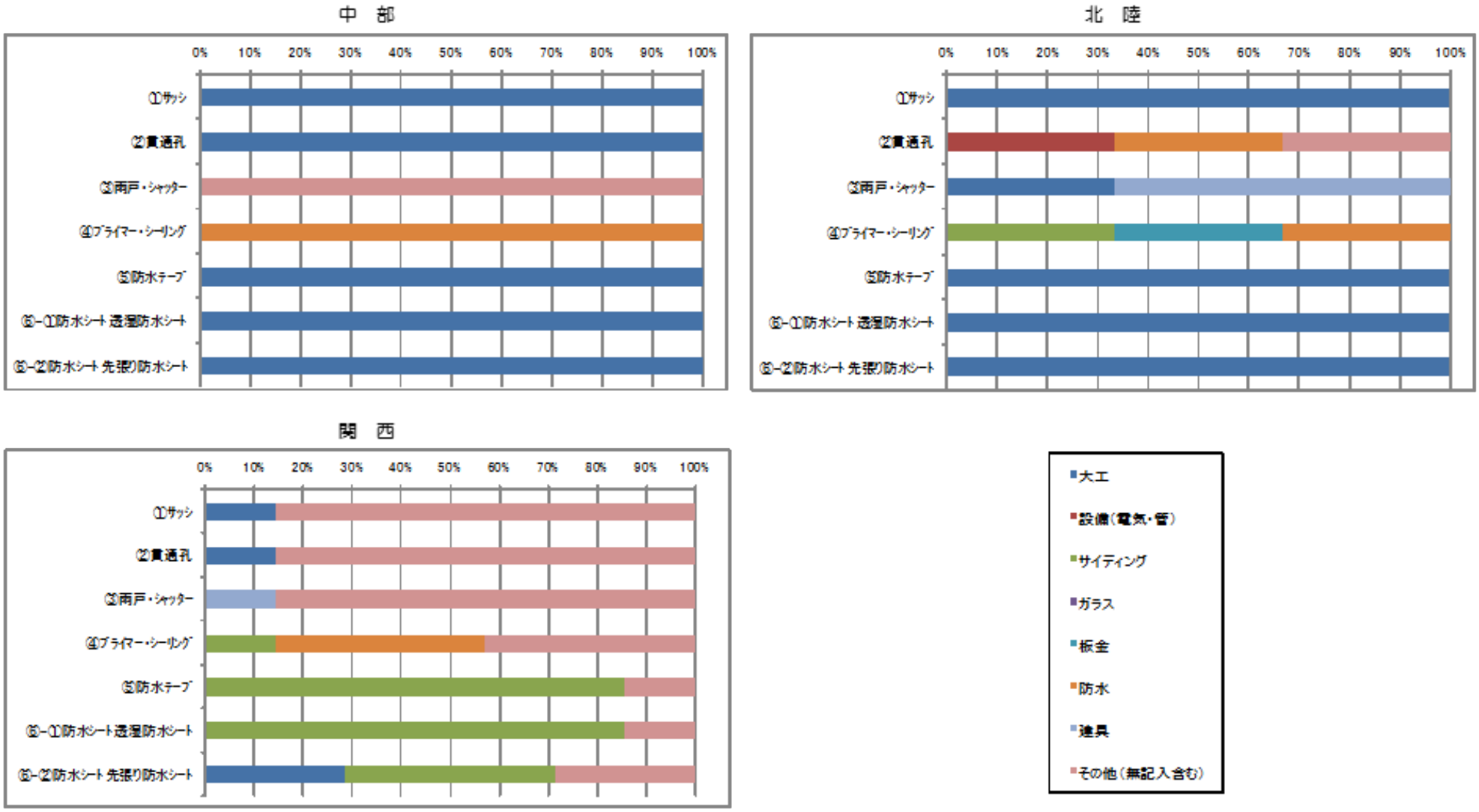


図 7 工種・職能分担割合（地域別―開口部）

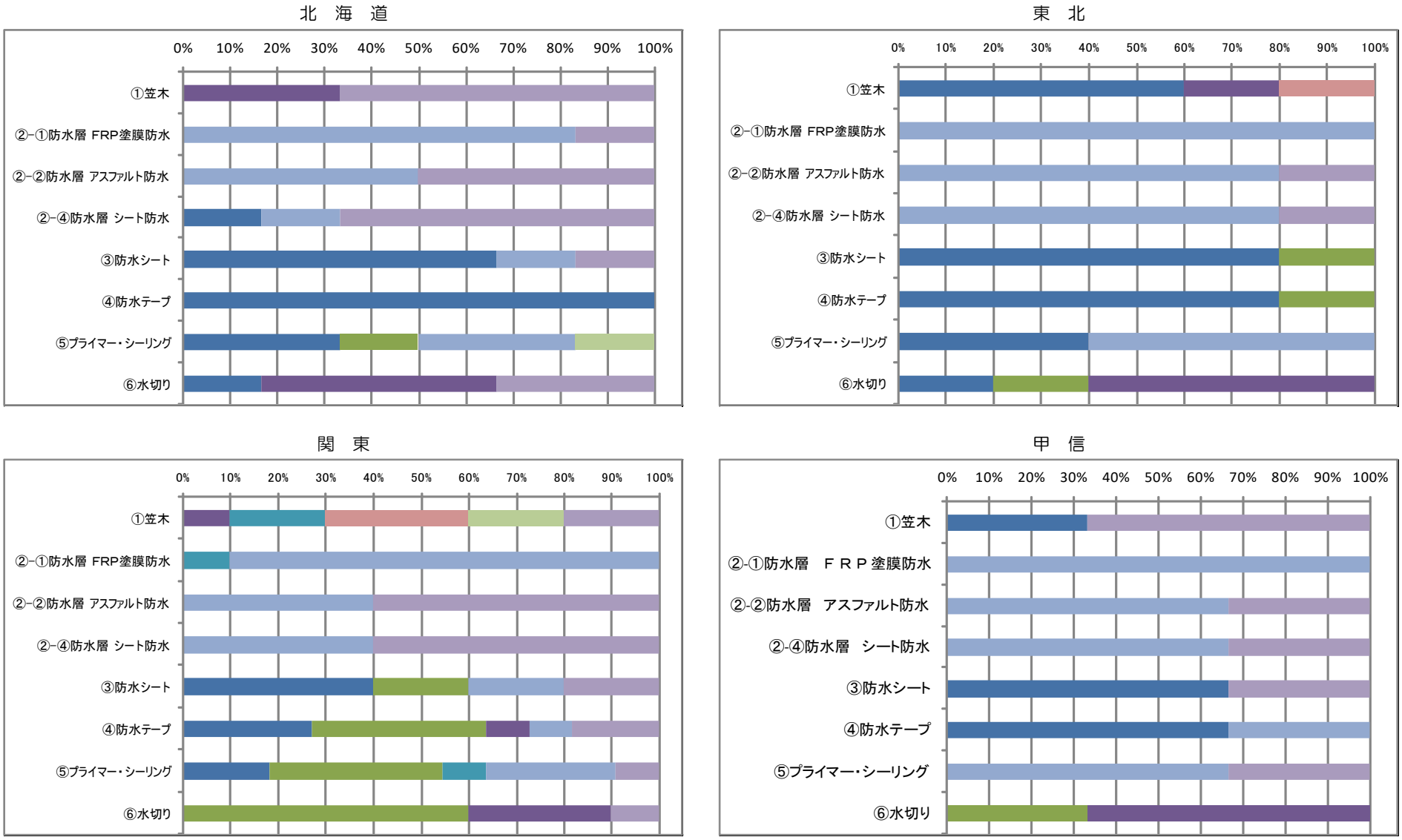


図 8 工種・職能分担割合（地域別―バルコニー）

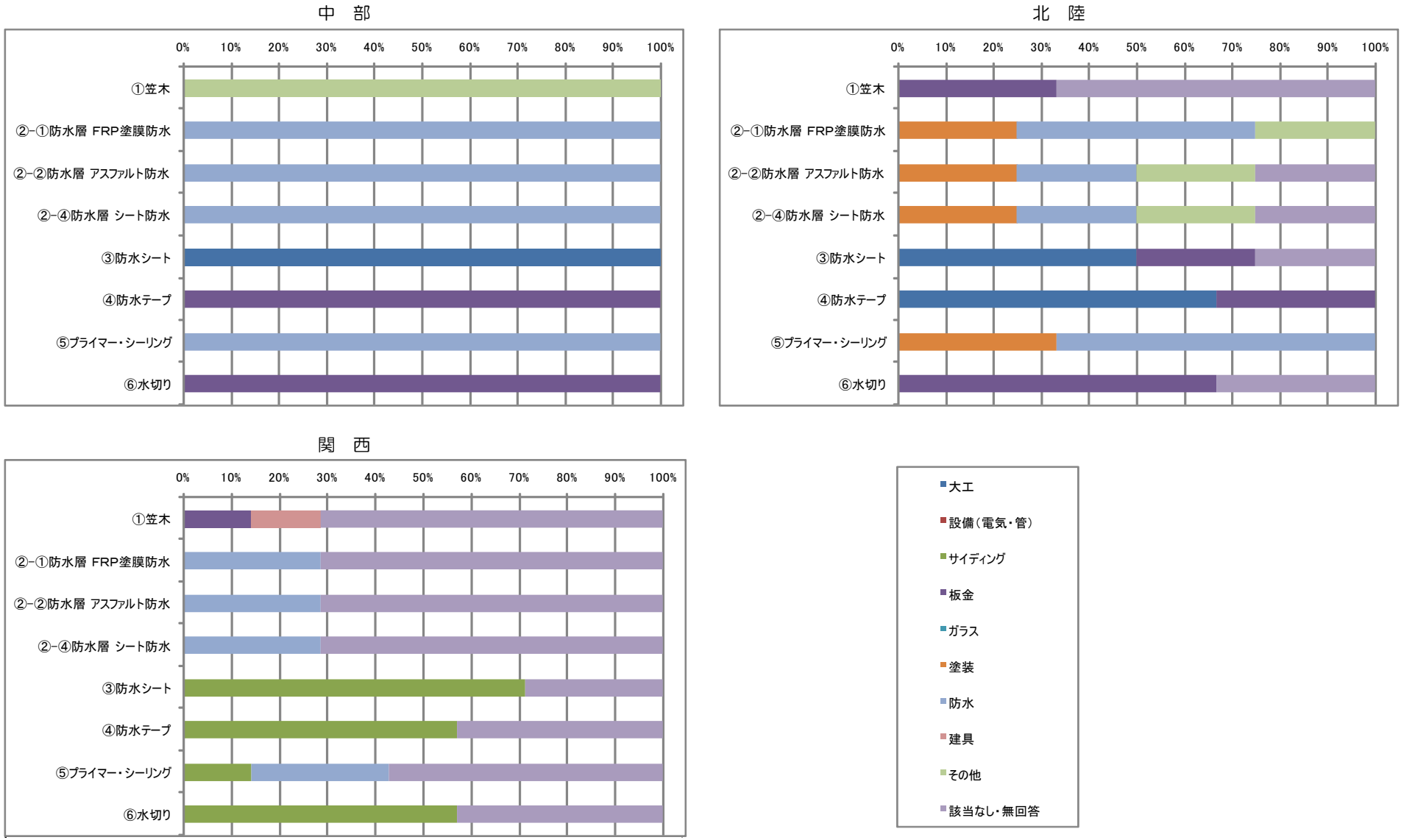


図 8 工種・職能分担割合（地域別―バルコニー）

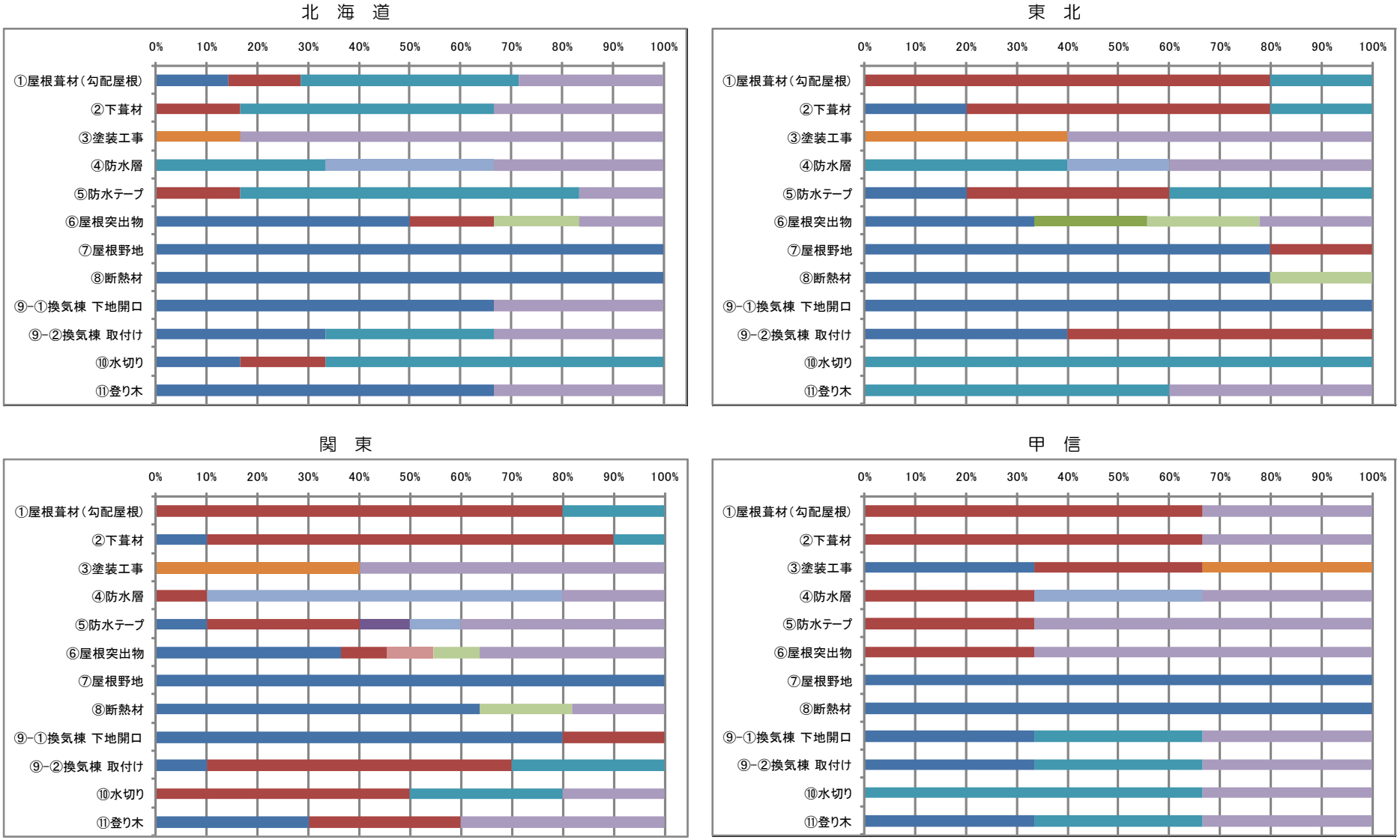


図 9 工種・職能分担割合（地域別―屋根）

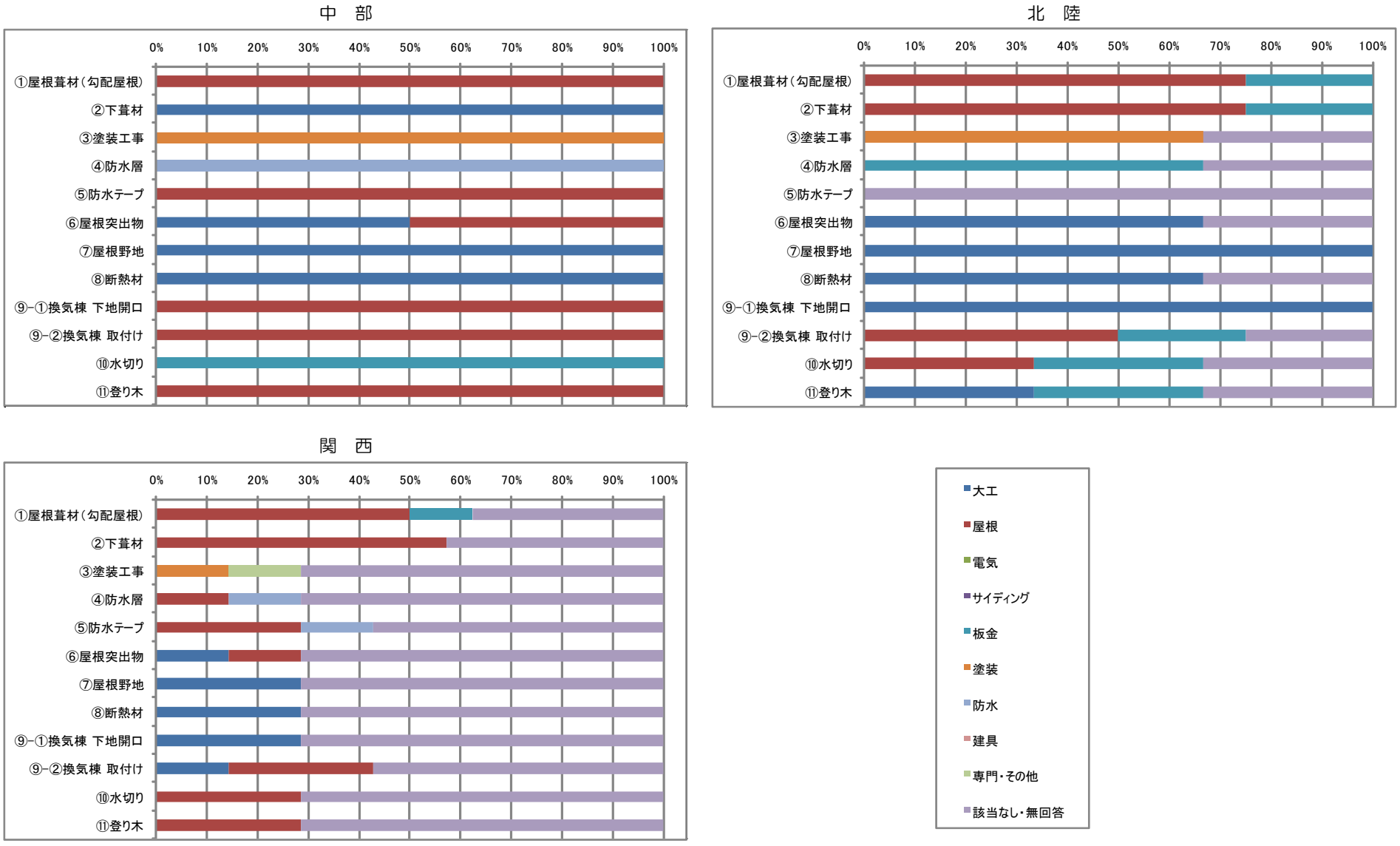


図 9 工種・職能分担割合（地域別―屋根）

多能工に関連する既往研究・参考文献一覧

1. 「中小ビルの内装改修工事における施工の合理化に関する研究：多能工化の有効性の検証(リノベーション、建築社会システム)」、江口亨（横浜国立大学）、日本建築学会大会（北海道）学術講演梗会・建築デザイン発表会 2013 年 8 月 pp.133-134
2. 「多能工化施工に関する調査研究」、三島富生（竹中工務店）、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）、1999 年 9 月 pp.1113-1114
3. 「木造軸組工法の設計施工教育課題―棟梁機能の研究（2）」、深井和宏（ものづくり大学）日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）F-1(都市計画・建築経済・住宅問題) 2010 年 9 月 pp.11131-1132
4. 「木造軸組工法の設計施工教育課題―棟梁機能の研究（１）」、深井和宏（ものづくり大学）日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）F-1(都市計画・建築経済・住宅問題), 2009 年 8 月 pp.1529-1530
5. 「木造軸組構法住宅における職方に関する研究その１職能の現況と変化」、川鍋亜衣子、日本建築学会関東支部研究報告書、5035、pp137-140、2001
6. 「木造住宅の現場管理者の意識調査(その１)(その 2)」、小川紗智子、日本建築学会大会学術講演梗概集、1395・1396、p789-792、2005.9
7. 「住宅供給業者による木造住宅の品質確保に関する基礎的研究」、角倉英明、日本建築学会大会学術講演梗概集、8153、pp1523-1524、2005

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

湿式外壁評価ＴＧ　委員

主　査　井上照郷（NPO 法人湿式仕上技術センター、書記併任）

幹　事　山中豊茂（NPO 法人湿式仕上技術センター）

委　員　興石直幸（早稲田大学）

中尾方人（横浜国立大学）

古賀一八（前東京理科大学）

小野　泰（ものつくり大学）

梅田泰成（一般社団法人日本木造住宅産業協会）

原田宗彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

遠藤　昇（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

荻野　満（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

藤井正彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

鈴木崇裕（一般社団法人 日本防水材料連合会）

稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

上村昌樹（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

伏木剛志（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

竹内好雄（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

委員・事務局併任 宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

本文 目次

（ ）内：執筆者

1. はじめに（中尾・井上） 1

2. 木材の含水率変化を考慮したラス下地材等の強度性能評価試験方法（案）（梅田） 4

2.1 目的および背景 4

2.2 適用範囲 4

2.3 用語 4

2.4 試験体 5

2.5 試験方法 6

2.6 評価方法 8

2.7 解説 8

3. ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）（中尾） 12

3.1 目的および背景 12

3.2 適用範囲 12

3.3 用語 12

3.4 試験体 13

3.5 促進腐食方法 13

3.6 試験方法 14

3.7 評価方法 14

3.8 試験実施例 14

4. ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開（稲垣・井上） 20

4.1 概要 20

4.2 文献調査 22

4.3 調査結果 22

4.4 考察 23

1. はじめに

木造住宅等のモルタル外壁は、震災復興や戦時下の都市防火対策において、板張りに代わる経済的な防火壁として、延焼防止や住宅の不燃化のために推進された[1)]。

当初、防火規制地域以外での普及率は高くなかったが、次第に全国の都市住宅全体に広まり、1977年には戸建て住宅の約 3/4 にラスモルタルが施工されている[2)]。

近年においては、窯業系サイディングのほうが多く普及しているが、モルタル外壁は継ぎ目の無い一体成形、曲面への施工性、塗装材料等の仕上げによる多彩な色や模様の意匠性などの特徴によって、特に都市部の戸建住宅を主体として根強い人気がある。また、前述の防火性のほか、適切に施工されたモルタル外壁は、著しく強度・剛性が向上するため、躯体の変形を抑制することが知られている。

ラスモルタル外壁では、防水紙の屋外側に設置するラス（鋼製金網）を、ステープルで屋内側の構造用面材や下地板に留め付け、その上にモルタル塗りおよび表層の塗装仕上げなど（以下、モルタル層という。）が行われる。したがって、モルタル層はラスとステープルによって構造用面材や下地板に留め付けられる。

その工事仕様については、日本建築学会の建築工事標準仕様書（JASS 15 左官工事）、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の公共建築木造工事標準仕様書、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書等に標準化されている。また、建築基準法に基づく防火構造等の指定がある住宅等においては、国土交通大臣が定めた構造方法または国土交通大臣の認定を受けた構造方法によって施工されている。

ただし、ラスを留め付けるステープルの足の長さが短かかったり、線径が細かったり、あるいは留め付ける本数が少なかったり、前述の工事仕様書等に準拠せず施工された場合は、モルタル層の留め付け力が確保されず、地震の際にはモルタルが脱落して、防火構造等の機能が失われ広域火災に繋がるおそれがある。

また、一方ではモルタル層に雨水が浸入する程度のひび割れが生じると、木材の腐朽や金属類の腐食に至ることがあり、耐久性や耐震性が低下することも懸念されている。

例えば、ラスモルタル外壁を対象とした既往の調査[3)]においては、下見板張りよりも劣化発生率が高いことが示されている。調査対象の建物は、戦後すぐに建築されたもので、現在の構法や材料とは異なるが、ある程度の通気がある下見板張りと比べて、通気層のない直張り構法は、壁の内部に水分が存在すると乾燥しにくく、劣化が進みやすいと認識されている。

近年では、実在する建物からラスモルタル外壁を含む構面を抽出し、振動台実験なども行われているが、同じ構法で新しい材料を用いて製作された構面に比べて、せん断剛性や耐力が低下していることが確認され、モルタルのひび割れ、メタルラスやステープルの発せい（錆）による経年劣化の影響であるとされている[4)]。

しかし、新築からどの程度の時間が経つと、どのようなメカニズムで、どの部分がどの程度劣化するかについては、未だ知見がなく不明な点も多い。ラスモルタル外壁は、様々な材料で構成されており、それぞれの材料については耐久性の評価が行われているものの、ラスモルタル外壁としての耐久性の評価は、ほとんど行われていない。

現在では、ラスモルタル外壁にも通気構法が普及しつつあり、せん断加力実験も数多く行われるようになって、工事仕様書も整備されてきたため地震時に脱落する可能性は低くなっている。しかし、ラスモルタル外壁の耐久性を評価するための試験方法や、様々な材料の組み合わせを勘案した定量的な耐久性能評価方法については標準化されておらず、かつ構造性能との関係を把握することが必要とされている。

このような背景にあって、住宅づくりや住宅売買に関する様々な問題への実用上の対策として、2000年に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（品確法）が制定され、基本構造部分（柱や梁など住宅の構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について10年間の瑕疵担保責任（修補請求権等）が義務付けられた。また、2009年10月より住宅瑕疵担保履行法が全面施行され、同法の第19条第一号及び第二号に掲げる保険契約の申込みを行う住宅の設計施工に関する技術的な基準を定めた住宅瑕疵担保責任保険設計施工基準では、屋根、バルコニー、外壁の各々の防水に対しての仕様が規定され、最低限厳守すべき内容が定められている。

一方、技術研究に関しては、2004年度から2006年度の3か年にわたって国土技術政策総合研究所（以下、国総研という。）と関係業界4団体との共同研究「ラス下地モルタル塗り工法外壁の各種構成材料及び施工法による剥離・剥落性への影響に関する研究」が実施された。この研究では、ステープル接合部試験やモルタル外壁の水平せん断加力試験によって、JASS 15 に準拠したモルタル外壁は、壁体の強度・剛性を向上させるとともに、躯体が著しい変形にも追従し剥離・剥落しにくいことが確認された。また，劣化実態調査によって、工事仕様書では標準化されていない梱包用のアスファルトフェルト8kg品を使用したモルタル直張り構法では、水みちが生じて雨水が流下し、ステープルの釘孔から壁内へ浸入するおそれのあることが確認されている。

さらに、2008年度から2011年度の4か年にわたって実施された国総研と大学および関係業界13団体との共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」（委員長：石川廣三）においては，初期性能の確保に加え，雨水浸入を主要因とする壁体各部の劣化を防止し，構造耐力や防・耐火性能を長期にわたって確保することを主眼として、設計および施工時に配慮すべき内容が整理された。

このように、ラスモルタル外壁の耐久性を確保するためには、木材の腐朽に影響する雨水浸入、結露、通気など総合的な設計・施工への配慮が肝要であるが、モルタル層を固定しているラスやステープルの耐久性を検証した事例は少なく、試験方法や評価方法も標準化されていない。

そこで、2.「木材の含水率を考慮したラス下地材等の強度性能評価試験方法（案）」においては、含水率の異なる木材にステープルを留め付けた各種の試験体により、ステープルの面外引抜強度および面内せん断強度を測定する試験方法ならびに評価方法（案）を提案している。

また、3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」においては、水分によってラスやステープルが腐食した場合のステープル接合部の一面せん断試験方法およびモルタル層の面内引張試験方法、ならびにこれらの試験結果に基づく耐久性を勘案した構造性能の解析例を提案している。

さらに、4.「ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開」においては、ラスモルタル外壁の経年劣化に伴う点検、調査・診断、改修設計、改修工事の各段階における維持保全手法の体系化を図る上で

重要となる現状の維持保全技術を文献調査し、今後の課題を提案している。

引用文献

1）飯塚五郎蔵：外壁構法チェックリスト（第 1 版 第 1 刷）、学芸出版社、p.67、1988

2）飯塚五郎蔵：住宅デザインと木構造（第 5 刷）、丸善、p.252、1982

3）肱黒弘三、小野泰：木造住宅構造部材の劣化状況の実態調査、日本建築学会技術報告集　第 9 号、pp.41-44、1999.12

4）佐藤友彦、五十田博、槌本敬大、福本有希、腰原幹雄：モルタル仕上げ筋かい付き壁を対象にした木造住宅の経年変化に関する解析的検討、構造工学論文集　Vol. 55B、2009.3

2. 木材の含水率変化を考慮したステープルの留め付け強度性能評価試験方法（案）

2.1 目的および背景

本試験は、ラスモルタル外壁の構成材料であるステープルの留め付け強度を評価する方法であり、木材の乾湿特性を考慮した実用的な留め付け強度を本試験の結果により推定することを目的とする。

木造住宅のモルタル外壁構造は、ラスを“ステープル”で木製の下地に固定し、モルタルをラスに絡め塗る構成、いわゆるラスモルタル仕様が長年にわたり主流となっている。そのことはステープルがラスを留め付けることに適していると実現場で支持されてきた証とも言える。つまりステープルは、モルタル外壁構造における非常に重要な構成材料のひとつである。

ステープルは釘やビス等と同様に、木材との摩擦や弾性圧力により固定保持力を得るため、木材の特性によりその固定保持力は変化する。釘やビス等の固定保持力が木材の特性によりどのように変化するか、研究された事例は少なくない。例えば、地方独立行政法人北海道立総合研究機構刊行物（林産試験場月報 1976 年 4 月号）「木材の乾燥に伴う釘の引抜抵抗（金森勝義,河原田洋三,千野昭）」によれば、釘の種類によって木材の乾燥が進むことで引き抜き強度が低下する釘と引き抜き強度が向上するものがあると確認されている。しかしステープルについては同様の研究事例が少なく、構造計算等に引用するための参考値を入手することは難しい。

またステープルは、モルタル外壁構造の重要な構成材料であるにも関わらず、現場や市場において意外に着目されていない。例えば、国総研資料第 779 号「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」によれば、日本建築学会 JASS 15 左官工事に規定されている足長さ 19 ㎜以上のステープルを使用している割合は全国アンケートの調査結果において全国平均 2 割にも満たなかった。更には、屋根材や外装材を留め付ける釘やビス等はステンレス製が一般化しているのに対して、ステープルは亜鉛メッキを施した鉄製が市場の大多数を占めている。

昨今は、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の公共建築木造工事標準仕様書にステンレス製ステープルが標準化されるなど、産学関連各所が情報発信に努め、ステープルの重要性はその認知を拡げつつある。だがその一方で、ステンレス製ステープルを使用すると抜けやすい気がする、クラックが増えた気がする、という意見が現場から聞かれるようになった。

設計者は、ステープルの種類と使用する材の組み合わせによる特性を適切に把握する必要があり、そのためには本試験方法（案）が重要なものになると考えられる。

2.2 適用範囲

本試験方法（案）は、ラスモルタル外壁に使用するステープルを対象にしたものであるが、木材の乾湿条件をはじめ、モルタル外壁構造における釘やビスの固定保持力を評価する際にも準用できる。

2.3 用語

チゼルポイント：ステープルの先端を平形状に切断した加工形態（写真 2.3.1）

ダイバージェントポイント：ステープルの先端を鋭角斜め形状に切断した加工形態（写真 2.3.2）

熱可塑性樹脂塗料：ステープルの固定保持力向上を目的に塗布する接着剤的塗料（写真 2.3.3）



写真 2.3.1
チゼルポイント



写真 2.3.2
ダイバージェントポイント

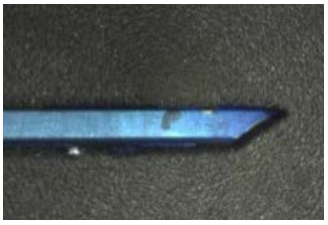


写真 2.3.3
熱可塑性樹脂塗料塗装

2.4 試験体

2.4.1 供試材料の選定

ステープルは、釘やビスと同様に、原材料の金属組成、メッキ等の表面処理、伸線工程による硬度・強度・表面肌、成形時の切断加工方法により、その性能値は異なる。特にダイバージェント形状は加工技術により差を生じやすい試験結果を得ている。故に、実際に使用するステープルを入手して試験対象とする。

また試験体の基板とする木材等は樹種、産地、繊維方向により特性が異なるため、実際に使用する材および繊維方向を選定する。

2.4.2 製作方法

試験体は、使用される外壁構成に合わせて製作する。例として、二層下地通気構法として 12mm 厚の杉構造用合板をラス下地材とする仕様ならば、試験体は 12mm 厚の杉構造用合板を使用する。単層下地通気構法として 18mm 厚の杉製材を通気胴縁とする仕様ならば、試験体は 18mm 厚の杉製材を使用する。

試験体の基板とする木材寸法は、恒温恒湿装置に納められ、かつ、試験装置に固定できるサイズとする。例として、厚さ 18mm×巾 45mm×長さ 60mm とする。

基板とする木材は、予め 20℃・65%RH の恒温恒湿環境下で 1 週間養生を行い含水率調整したものを気乾状態とみなし使用する。

木材にステープルを打ち込む際は、手打ちではなく、実際に使用する機械（エアータッカー等）を使用する。これは木材への貫入状態を実情に合わせ再現するためであるが、熱可塑性樹脂やダイバージェントなどの作用を適正に評価するためでもある。

木材の繊維方向とステープルの留め付け方向は、実際に使用する条件に合致させる。例として、製材の通気縦胴縁にラスの横力骨をステープル留めする場合は、木材の繊維方向とステープルの肩を平行に基材の中央付近に留める。

ステープルを木材に打ち込む際は、加力用の鉄線を挟み込む。鉄線は試験装置のジグに挟み引張力を加えるためであるから、容易に破断しないようステープルの軸径よりも若干太いものを選ぶ。例として、力骨付きラスに使用される直径 1.6mm の亜鉛メッキ鋼線 120mm 長さの中央付近を写真 2.4.1 に示すように挟み留める。

試験体数は、基板となる木材の色味や木目を極力揃えることで、各 5 体以上とする。木目を揃えることが難しい場合は、試験体数を適宜増やす。

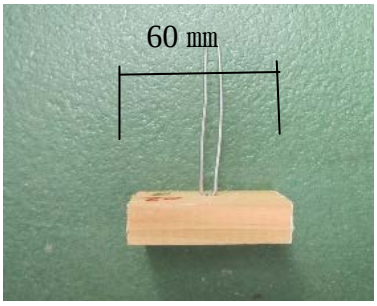


写真 2.4.1　試験体外観

2.4.3 養生方法

試験体製作後、養生をとらずそのままの状態で加力するものを「気乾」試験体とする。試験体製作後に 60℃で 15 時間乾燥養生したものを「乾燥」試験体とする。試験体製作後に 80℃・90％RH 恒湿恒温室にて 1 週間吸湿養生したものを「吸湿」試験体とする。

2.5 試験方法

2.5.1 試験装置

試験装置は、加力時に変形や傾倒せず滑らかに可動する剛性を有した適切な装置とし、試験装置各部は、以下のとおりとする。

油圧ジャッキ：1kN 程度の引張加力を生じさせることが可能なもの

ロードセル：1N 単位の荷重を的確に測定できるもの

つかみ具：鉄線を滑りずれないように拘束し油圧ジャッキの加力をステープルに伝えるもの

固定具：木材の移動を押さえ油圧ジャッキの引張加力に拮抗するもの

変位計：ステープルの詳細な変位量を測定する場合に使用する低負荷のもの

2.5.2 面外引抜強度試験

1）試験体の設置

写真 2.5.1 に示すように鉄線を予め 7～8mm 巾に曲げて試験装置の固定具に基板を取り付け、鉄線の端をつかみ具で挟み拘束する。

2）載荷加力

写真 2.5.2 に示すように基板面に対して垂直方向に速度 6mm/min 前後で、ステープルが引き抜けるまで単調に引張加力する。

3）変位の測定

荷重 0 値からの油圧ジャッキのストロークを測定する。試験体には変位計を取り付けない※1。

4）含水率の測定

ステープルを引き抜いた試験体基板を 103±2℃で 3 日間乾燥させて含水率を測定する※2。測定方法は JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）4 含水率の測定 に準じる。



写真 2.5.1　鉄線曲げ

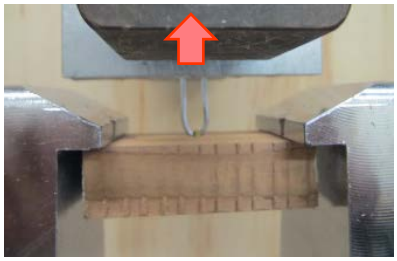


写真 2.5.2　基板面に垂直の引張

5）記録項目

試験結果として次の項目を記録する。

①樹種やステープルの種別など供試材料に関する情報

②基板の含水率

③載荷加力値（試験力データ）

④油圧ジャッキの変位（ストロークデータ）

⑤載荷加力前と載荷加力後の試験体ならびに供試材料の写真

2.5.3 面内剪断強度試験

1）試験体の設置

写真 2.5.3 に示すように鉄線を予め 7～8mm 巾に曲げて試験装置の固定具に基板を取り付け、鉄線の端をつかみ具で挟み拘束する。基板の繊維方向は実使用を想定した方向に合わせる。例として、通気縦胴縁は鉛直荷重支持を想定して木材の繊維方向と引張加力の方向を平行にする。

2）載荷加力

写真 2.5.4 に示すように基板面に対して平行方向に速度 6mm/min 前後で、ステープルが引き抜けるまで単調に引張加力する。

3）変位の測定

荷重 0 値からの油圧ジャッキのストロークを測定する。なお試験装置の固定具では基板の滑りを生じることが明らかな場合は、その滑り量を計算によりキャンセルできるように基板に対して変位計を取り付けて測定する※3。

4）含水率の測定

ステープルを引き抜いた試験体基板を 103±2℃で 3 日間乾燥させて含水率を測定する※2。

測定方法は JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）「4 含水率の測定」に準じる。



写真 2.5.3　鉄線曲げ

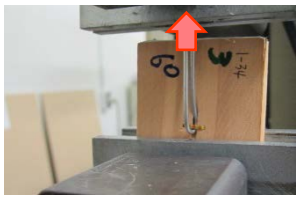


写真 2.5.4　基板面に平行の引張

5）記録項目

試験結果として次の項目を記録する。

①樹種やステープルの種別など供試材料に関する情報

②基板の含水率

③載荷加力値（試験力データ）

④油圧ジャッキの変位（ストロークデータ）

⑤基板の変位（変位計データ、基板に滑りを生じることが明らかな場合）

⑥載荷加力前と載荷加力後の試験体ならびに供試材料の写真

2.6 結果の評価

2.6.1 面外引抜強度試験

1）載荷加力

載荷加力の最大値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する※4。

2）含水率

載荷加力の最大値と試験体基板の含水率を照らし合わせ、ステープルの種別など異なる供試材料の試験体と比較する。

2.6.2 面内剪断強度試験

1）載荷加力

載荷加力の最大値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する。または、ストロークデータによる油圧ジャッキの変位に一定値を定め、その変位における載荷加力値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する※5。

2）含水率

上記載荷加力値と試験体基板の含水率を照らし合わせ、ステープルの種別など異なる供試材料の試験体と比較する。

2.7 解説

2.7.1 試験方法についての解説（2.5 および 2.6 の※1~※5）

※1 加力用鉄線の伸びおよびステープル頂部の変形によって生じる変位をキャンセルするためには、ステープルの両肩に変位計を取り付けなければならないが、本評価において変位はさほど重要ではないこと、取り付け方法として難しいことから、変位計は取り付けないこととした。

※2 電気抵抗式や高周波式などの水分計による含水率測定は、基板の部分的な状態が示される。本試験の評価においては基板全体の状態を正確に把握することが重要であるため JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）「4 含水率の測定方法」に準拠している。

※3 本評価試験方法を釘やビスに応用する場合は、釘ならびにビスの傾倒や基板からの抜け長さが油圧ジャッキのストロークに大きく影響すると予見されるため、釘ならびにビスの頂部ないし実施設計に即した位置に変位計を取り付け、その変位を測定し記録するとよい。

※４ 実施設計に対して載荷加力値を評価する際は、ステープルの想定使用期間を考慮した充分な安全率を載荷加力の最大値に乗じても、その値が実施設計の外壁に及ぼす面外引抜方向の風荷重ならびに地震力を上回るかどうか判定するとよい。

※５ 実施設計に対して載荷加力値を評価する際は、実施設計において許容できる外皮の変形量を定め、その許容変形量に相当するストロークデータの変位における載荷加力値が、ステープルの想定使用期間を考慮した充分な安全率を乗じても、外壁に及ぼす鉛直方向の地震力を上回るかどうか判定するとよい。

2.7.2 本評価試験方法の実施例

表 2.7.1 および表 2.7.2 に実施例を示す。

表 2.7.1 面外引抜強度試験結果例

ステープル仕様				面外引抜強度（N）				
試験体記号	材質	形状、熱可塑性樹脂塗料		気乾	乾燥	気乾比	吸湿	気乾比
A 社 1	ステンレス	ダイバージェント	無	264	185	70.1%	112	42.4%
B 社 1	ステンレス	ダイバージェント	有	395	421	106.6%	171	43.3%
B 社 2	ステンレス	ダイバージェント	無	205	248	121.0%	135	65.9%
C 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	275	143	52.0%	169	61.5%
D 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	335	238	71.0%	115	34.3%
C 社 2	鉄	チゼルカット	無	188	81	43.1%	169	89.9%
E 社 1	鉄	ダイバージェント	無	200	104	52.0%	165	82.5%

表 2.7.2　面内剪断強度試験結果例

ステープル仕様				面内剪断強度（N）				
試験体記号	材質	形状、熱可塑性樹脂塗料		気乾	乾燥	気乾比	吸湿	気乾比
A 社 1	ステンレス	ダイバージェント	無	486	537	110.5%	403	82.9%
B 社 1	ステンレス	ダイバージェント	有	569	761	133.7%	430	75.6%
B 社 2	ステンレス	ダイバージェント	無	436	454	104.1%	359	82.3%
C 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	474	446	94.1%	376	79.3%
D 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	495	530	107.1%	309	62.4%
C 社 2	鉄	チゼルカット	無	295	344	116.6%	429	145.4%
E 社 1	鉄	ダイバージェント	無	302	370	122.5%	412	136.4%

表 2.7.1 および表 2.7.2 の実施例において、基板には杉の製材 18mm 厚を用いた。その平均含水率を表 2.7.3 に示す。いずれも実使用環境において想定され得る値である。

表 2.7.3　基板木材の含水率

	乾燥	気乾	吸湿
含水率	8.92%	13.95%	20.48%

1）面外引抜強度試験結果

「吸湿」では、いずれの製品も強度が低下した。

ステンレス製のなかには、「乾燥」で強度が低下しない製品があった。

なお実験において、いずれのステープルにも錆は生じていない。

2）面内剪断強度試験結果

「乾燥」で強度が低下する製品はあったが、その低下率は小さかった。

ステンレス製は、いずれも「吸湿」で強度が低下している。

鉄製は「吸湿」で強度が上がっている。

なお実験において、いずれのステープルにも錆は生じていない。

3）試験結果の考察

面外引抜強度試験の結果、基板の含水率が「吸湿」においては、「気乾」に示す値に対して鉄製は 82.5～89.9%、ステンレス製は 34.3～65.9%と、ステンレス製は鉄製に比べて強度が大きく低下する傾向がみられた。一方「乾燥」においては、「気乾」に示す値に対して鉄製は 43.1～52.0%に低下したものの、ステンレス製は 52.0～121.0%と、強度低下する製品と強度低下しない製品があることを確認した。また、「気乾」いわゆる初期強度は、概ねステンレス製が鉄製よりも優っていた。

住宅の外装材という使用環境において、木製下地が 20%程度の含水率になることは希ではない。もし何らかの理由で雨水が浸入したり結露を生じたりすれば、更に顕著に含水率は上がることも起こり得る。よって本実施例の湿潤が示す含水率 20.48%は評価範囲として適当である。また実施例の乾燥が示す 8.92%についても、冬季において日射で暖められた通気層内は木材乾燥を促すため、評価範囲として適当である。

ステンレス製ステープルについて、木材の乾燥および湿潤による強度変化が小さい製品は、初期強度を活かして、留め付け強度向上に役立つ。その反対に、木材の乾燥および湿潤による強度変化が大きなステンレス製品の場合は、見かけ（初期）は強く、実使用（乾湿）では弱いという矛盾を招くため選定には注意が必要である。ステンレス製が供試材料によって試験結果を著しく異にする理由として、ステンレスにはフェライト系、オーステナイト系、マルテンサイト系、二相系などの分類に加え、異種金属の配合比率などにより数多くの種類が存在していることが挙げられる。またステープルを製造するにあたり、伸線、熱処理、加工といった複数の工程を経るため、その方法如何によって素材表面の摩擦係数が異なることも挙げられる。ステンレス製を使用する際の安全率は充分に検討すべきである。

ダイバージェントポイントは、先端がテーパー形状に加工されているため、木材へ打ち込まれた際に、らせん状ないし円錐状に刺さり絡み、材面に垂直な引抜力が加わっても抵抗できる様に工夫されたステープルである。なお、本実施例には挙げていないが、先端のテーパー形状は刃物製作に相当するようなノウハウが必要とされ、単純なテーパー状にカットされた製品においては、チゼルポイントよりも引抜強度が低下する場合もあることを確認している。そのため、ステープルを選ぶ際には、本評価試験に即した試験結果を確認することが望ましい。

3. ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）

3.1 目的および背景

ラスモルタル外壁には、火災の延焼防止という重要な役割があり、地震力や風圧力といった外力が作用しても脱落しないことが重要である。そのためには、モルタルの下地となるメタルラスやメタルラスを建物に留め付けるステープルの構造性能の低下を最小限にとどめることが必要である。

これまで、木造の接合具では、釘や接合金物の耐久性を評価した例はある。しかし、ステープルについては、建築構造分野における接合具として、構造性能が検討された例があまりなく、さらに、耐久性を評価された例はほとんどないと思われる。ステープル単体では、劣化を生じさせた素線の引張試験によって、その耐久性を評価することは可能であるが、木造建築物のモルタル外壁の中に組み込まれた状態で劣化がどのように進行するのか、また、劣化が生じた場合に、どの程度構造性能が低下するのか、さらに、ステープルの劣化がモルタル外壁の構造耐力にどのような影響を及ぼすのかを把握しておく必要がある。メタルラスについても、単体の耐久性を評価することは可能であるが、モルタル外壁のなかに組み込まれたときの劣化の状態や構造性能を把握しておく必要がある。

今回、メタルラスやステープルに腐食が生じた場合のラスモルタル外壁の構造性能の評価を目的とする試験方法を検討した。これは、モルタル外壁の構造性能を評価するための最小単位である要素試験体を製作し、劣化を生じさせた後、各種の要素試験を実施するものである。その結果を木造建築物のモルタル外壁の FEM 解析モデルに適用し、増分解析などを行うと、メタルラスやステープルに腐食が生じたときのモルタル外壁の構造性能を評価することも可能になる。この試験および評価を試行した結果も記載したが、これは一例であり、より簡便で精度の高い方法の開発が望まれる。このような評価法によれば、様々な仕様のラスモルタル外壁の耐久性の比較（相対評価）が可能である。さらに、データの蓄積が進むことにより、使用環境に応じた耐用年数の算定や、劣化度の評価、残余耐力の評価等も可能になるものと考えられる。

3.2 適用範囲

本試験方法（案）は、単層下地通気構法のモルタル外壁においては、通気胴縁から外側の部分に、二層下地通気構法のモルタル外壁においては、ラス下地板や下地面材から外側の部分に適用する。

3.3 用語

ラスモルタル外壁：メタルラスを下地材として用いたモルタル塗り外壁。

通気構法：外装材と躯体との間に通気層を設けた構法。

単層下地通気構法：通気構法のうち、通気層の外側に防水紙付きのメタルラス（リブラスなど）を直接留め付け、モルタルを施工するもの。

二層下地通気構法：通気構法のうち、通気層の外側にラス下地板や下地面材を施工してから防水紙、メタルラスを留め付け、モルタルを施工するもの。

ラ　ス　下　地　板：幅が 75mm～90mm、厚さが 13mm 程度の小幅板。

下　　地　　面　　材：メタルラスを留め付けるために施工される、構造用合板などの面材。

アスファルトフェルト：ラス下地板や下地面材の外側に施工する防水紙で、原紙にアスファルトを含浸させたもの。釘穴止水性の高い、改質アスファルトを用いた、改質アスファルトフェルトもある。

メ　タ　ル　ラ　ス：JIS A 5505 やJASS15 M-101 に記載されたモルタルの補強材として用いる鋼製金網で、形状の違いで、平ラス、力骨付き平ラス、波形ラス、こぶラス、リブラスなどの種類がある。メッシュ寸法（線径も異なる）、単位質量、メッキ処理量、山高さ、溶融亜鉛めっきラス、ステンレスラスなどの種類により、各種の性能が異なる。

ス　テ　ー　プ　ル：メタルラス、アスファルトフェルトなどを留め付けるコの字型の接合具。足の長さ、線径、線幅、材質などにより、各種の性能が異なる。

軽　量　モ　ル　タ　ル：人工軽量骨材を用い、軽量化された壁用のモルタル。

砂　モ　ル　タ　ル：セメントや砂などを現場で調合する在来のモルタル。

補　強　用　ネ　ッ　ト：耐アルカリ性のガラス繊維などでつくられた、ひび割れ防止のためにモルタルの表層に伏せ込まれるネット。

仕　　上　　塗　　材：モルタルの表面に施工する仕上げ材。

3.4 試験体

試験体は、実際に施工されるモルタル外壁と同じ材料、仕様、工法で製作する。単層通気構法の場合は、通気胴縁から外側の部分を、二層通気構法のモルタル外壁においては、ラス下地板や下地面材から外側の部分を、メタルラスのメッシュの寸法や、促進腐食させる環境の大きさなどを考慮し、ステープルが試験体の中心となるように 150mm 角程度以上で製作する。図 3.4.1 および図 3.4.2 に試験体の例を示す。

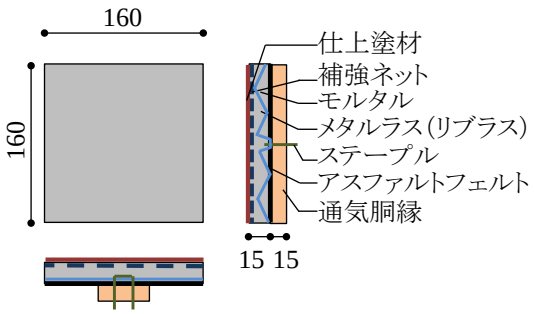


図 3.4.1　単層下地通気構法試験体の例

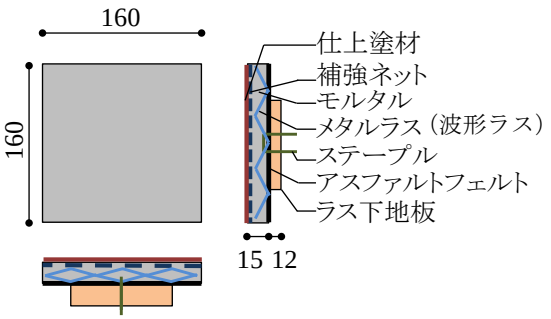


図 3.4.2　二層下地通気構法試験体の例

3.5 促進腐食方法

密閉された高温、高湿の環境下に試験体を静置し、メタルラスやステープルの全面腐食を生じさせる方法を基本とする。

塩水を噴霧した場合の腐食は孔食であり、全面腐食とは腐食のメカニズムが異なる。この方法は、塩害を評価する場合に用いる。

所定の期間腐食を生じさせた後は、木部の含水率が高くなっているため、木材水分計などを用いて含水率が 20%以下になるまで乾燥させる。

3.6 試験方法

3.6.1 ステープルの一面せん断試験

図 3.6.1 のように、モルタル部を固定し、ステープルにせん断力が作用するように、単層下地通気構法の場合は通気胴縁に、二層下地通気構法の場合はラス下地板や下地面材に強制変位を与える。地震時の荷重を想定した正負漸増繰返し載荷が望ましい。

3.6.2 面内引張試験

図 3.6.2 のように、試験体に面内引張力を載荷し、生じたひび割れの幅を計測する。

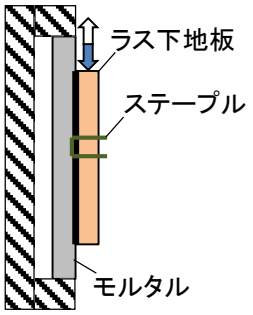


図 3.6.1　ステープルの一面せん断試験の例

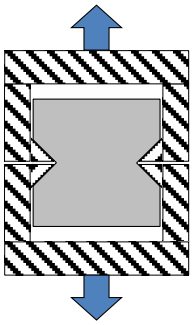


図 3.6.2　面内引張試験の例

3.7 評価方法

得られた荷重－変位関係から包絡線を作成して、初期剛性、最大耐力、終局変位などの特徴点を抽出し、腐食の程度や仕様の違いなどによる影響を把握する。

3.8 試験実施例

3.8.1 試験体の製作方法

試験体は、実際に施工されるモルタル外壁と同じ材料、仕様、工法で製作する必要がある。小さな試験体では、試験体ごとにこて圧や厚さ等にばらつきが生じやすく、試験結果に影響を及ぼすことが考えられたため、メタルラス 1 枚の大きさ（およそ 3 尺×6 尺）のモルタル外壁を製作し、ステープルが中心になるように、160mm 角の大きさに切断した。切断には、窯業系サイディング切断用の刃を取り付けた丸のこを用いた。写真 3.8.1～写真 3.8.3 に製作中の試験体を示す。



写真 3.8.1　二層下地通気構法のラス下地板

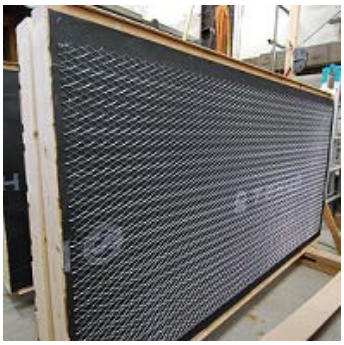


写真 3.8.2　ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄおよび波形ラスの施工



写真 3.8.3　モルタルの施工

3.8.2 促進腐食方法

ステンレス製の容器を用意し、底面から 1cm 程度の深さまで水（純水）を張って蓋をし、60℃にセットした定温乾燥器内に設置することで、容器内に高温・高湿環境をつくり、その中で試験体の腐食を促進させた。容器の底にはステンレス製のスノコを敷き、その上に、モルタルの表面を下にして試験体を置いた。試験体と水とは接していない。

高湿の環境下に試験体を長期間静置すると、木材が吸水する。本試験は、メタルラスやステープルに腐食が生じた場合のラスモルタル外壁の構造性能の評価が目的であるため、所定の期間、腐食を促進させた後は試験体を十分乾燥させ、ラス下地板が最初の含水率まで戻っていることを確認してから以下の試験を行った。

容器内に静置する期間は、最長で 3 週間としたが、期間が長くなるにつれて、亜鉛メッキが施されたステープルでは、ラス下地板から突き出た部分に生じるさびの量が多くなった。メタルラスには腐食は認められなかった。メタルラスはアルカリ性のモルタルと裏面のアスファルトフェルトに保護されているため、腐食が生じなかったものと考えられる。

3.8.3 ステープルの一面せん断試験

図 3.8.1 のように、モルタル部を固定し、ステープルにせん断力が作用するように、ここでラス下地板に対して、1、2、4、6、12、24mm をピークとする正負 3 回ずつの漸増繰り返し載荷を行った。

ラス下地板に作用させたせん断力と変位を収録し、図 3.8.2 のような結果を得た。

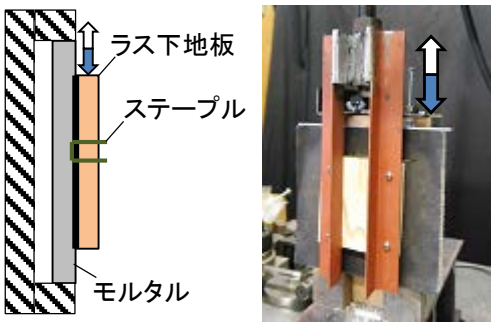


図 3.8.1　ステープルの一面せん断試験の例

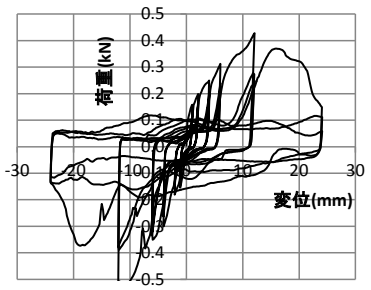


図 3.8.2　試験結果の例

3.8.4 面内引張試験

写真 3.8.4 のように、試験体に切欠きを設け、変位計を取り付けるための台形のアルミ板を切欠きの上下 4 か所に接着剤で貼付した。この切欠きに掛かるツメを有する治具に試験体を図 3.8.3 のように設置し、アルミ板上に変位計（ここではパイゲージ）を取り付けた。試験体の上下方向に面内引張力を載荷し、載荷した引張力と、試験体の両側の相対変位を測定した。ここでは、変位計で計測された変位がひび割れ幅であるとみなした。図 3.8.4 は得られた引張力と相対変位との関係、写真 3.8.5 は、加力によってひび割れが生じた試験体である。

引張力に対して、モルタル外壁の断面内には、抵抗要素であるメタルラスや補強用ネットが厚さ方向に偏心していることになるため、引張力を載荷したときに、試験体が面外に「く」の字に変形する。そのため、面外への変形を拘束して試験を行った。

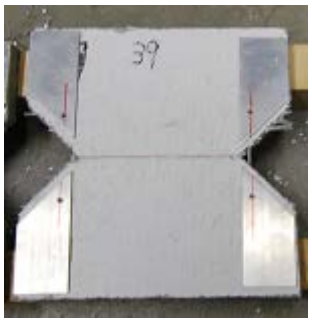


写真 3.8.4　引張試験用に加工した試験体

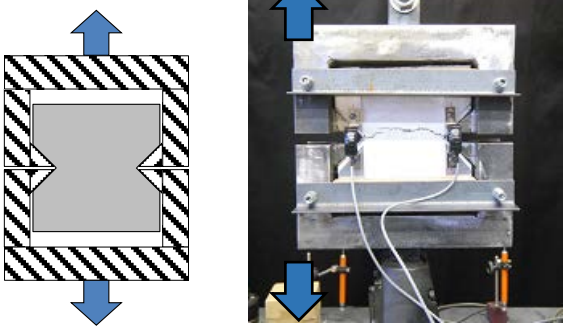


図 3.8.3　面内引張試験の例

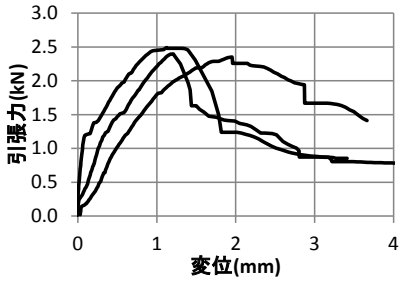


図 3.8.4　試験結果の例

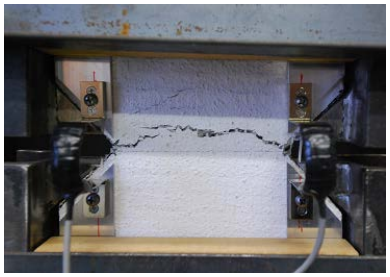


写真 3.8.5　ひび割れの生じた試験体

3.8.5 試験結果の評価例

図 3.8.5 は、ステープルの一面せん断試験で得られた、荷重－変位関係の包絡線の一例である。黒線は腐食させていない状態、赤線は促進腐食させた状態の結果であり、荷重が低下する変位に違いがみられる。

図 3.8.6 は、ステープルの種類毎に、促進腐食させた期間と最大荷重との関係を示した一例である。ステンレスのステープル（L1019JS）は、腐食させた期間によらず最大荷重は一定であるが、亜鉛メッキの L1019J や L0719M では、腐食期間によって、最大荷重に変化がみられる。

図 3.8.7 は、面内引張試験の結果の一例である。波形ラスの質量の違いで、引張力に差があることが分かる。

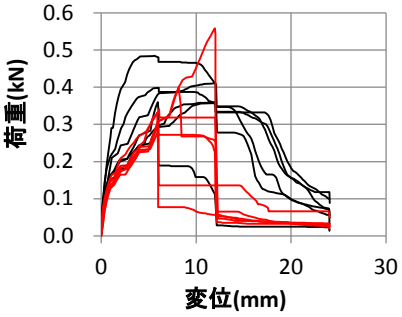


図 3.8.5　荷重－変位関係の例
（ステープルの一面せん断試験）

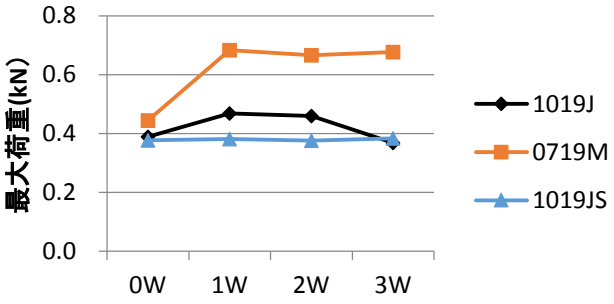


図 3.8.6　腐食させる期間と最大荷重との関係の例
（ステープルの一面せん断試験）

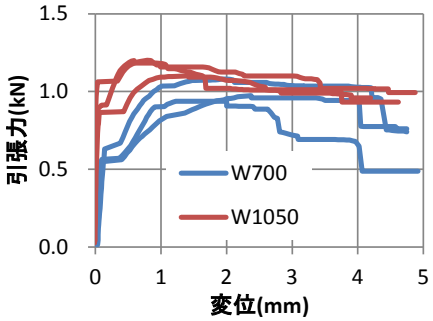


図 3.8.7　面内引張試験結果の例

3.8.6 試験結果を用いた解析例

ここで示したような試験の結果は、材料を選定する際の資料となるほか、モルタル外壁の構造性能を推定するための解析的なシミュレーションに用いることができる。以下に、二層通気構法のモルタル外壁を対象に行ったシミュレーションの概要を示す。

1）解析モデル

図 3.8.8 のような鉛直構面を対象とし、解析モデルは、図 3.8.9 のように、軸組、ラス下地板およびモルタルの 3 層で構成し、軸組とラス下地板とは釘（2-N65）を表すスプリング要素、ラス下地板とモルタルとはステープル（L1019J）を表すスプリング要素で繋いだ。モルタルの圧壊、引張破壊、せん断破壊はモルタル外壁の荷重－変形関係に大きな影響を及ぼすため、モルタル要素間にこのような破壊を表現するスプリング要素を図 3.8.10 のように配置した。実験においては、モルタルの破壊は開口のコーナー部から生じており、その他の部分での破壊は観察されなかった。従って、解析モデルでも、開口のコーナー部からモルタル端部に至る線上に上記の破壊を表現するスプリング要素を設定した。

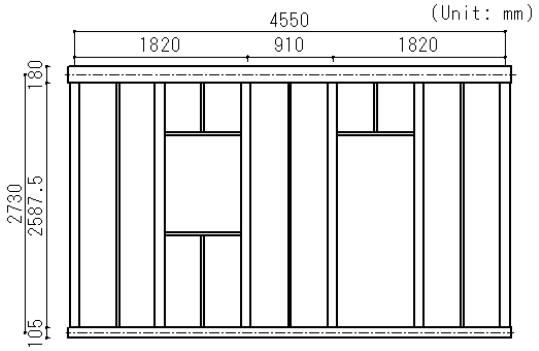


図 3.8.8　解析の対象とする鉛直構面

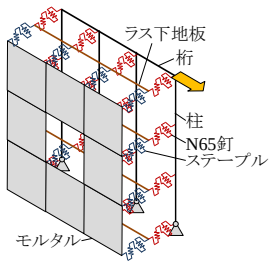


図 3.8.9　解析モデル

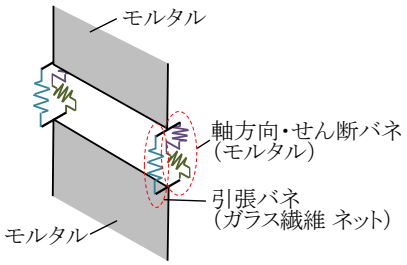


図 3.8.10　モルタルの破壊を表すスプリング要素

2）解析結果

図 3.8.11 に、解析モデルの変形性状を示す。各開口のコーナーを起点としてモルタルにひび割れが発生し、ひび割れによって区切られた部分毎に回転が生じていることが分かる。図 3.8.12 は増分解析による荷重－変形角関係である。ステープルの劣化を考慮していない場合の最大耐力は 50kN 程度である。平均すると、壁長 1P あたり 10kN の負担力である。また、促進腐食させたステープルの一面せん断試験結果を用いた解析では、腐食させていない場合と顕著な違いはみられない。これは、モルタル外壁の耐力性状に影響を及ぼす因子が、ステープルのほかにも存在するためと考えられる。

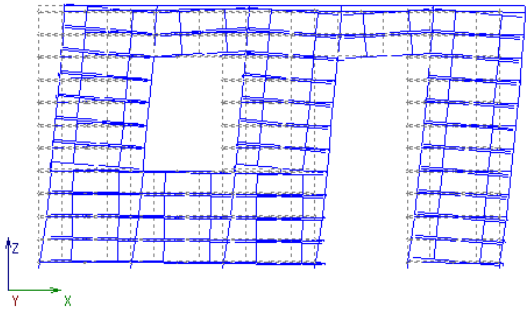


図 3.8.11　モルタル外壁の変形性状

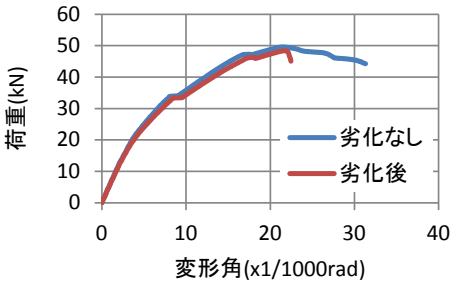


図 3.8.12　解析結果

4. ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開

4.1 概要

近年においては住生活基本計画によるストック重視の施策をはじめ､木造住宅の振興や長期優良住宅の普及の促進などが図られてきており、建築物、部材、材料に関わる維持保全技術の整備や標準化が重要になってきている。木造住宅の外壁の仕様は、サイディング板を張り付ける乾式工法が多く、次いでモルタルを塗り付ける湿式工法がある。

モルタルを塗り付ける外壁の下地は、次の 3 つに大別される。

(1) 非通気構法直張り下地（通称：直張り構法）

図 4.1.1 に示すように、壁体内に通気層を設けず構造用合板等の木製下地の外側に防水紙を張り付けて、さらにその外側に鋼製のラスをステープルで留め付けた下地。

(2) 通気構法二層下地

図 4.1.2 に示すように、木製下地の外側に胴縁を取り付け、その外側に木製のラス下地板または面材を張り付け、さらに非通気構法直張り下地と同様に防水紙、ラスを留め付けた下地。

(3) 通気構法単層下地

図 4.1.3 に示すように、木製下地の外側に胴縁を取り付け、胴縁の上に裏打ち材付きラスを張り付けた下地。

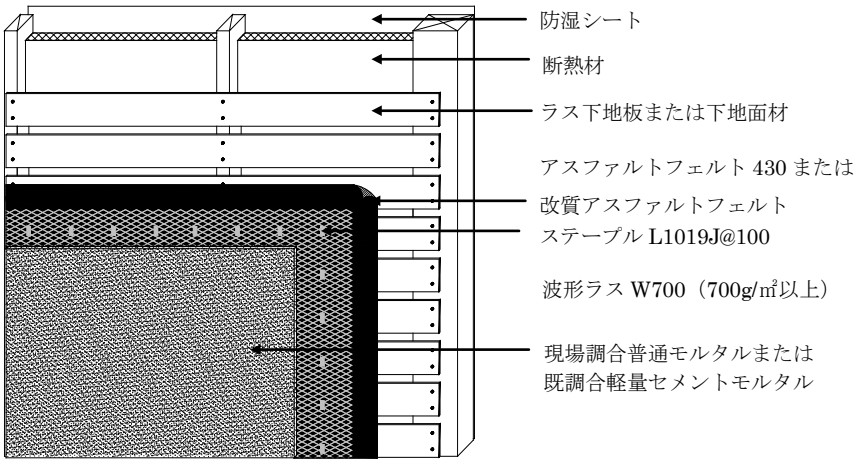


図 4.1.1　非通気構法直張り下地の例

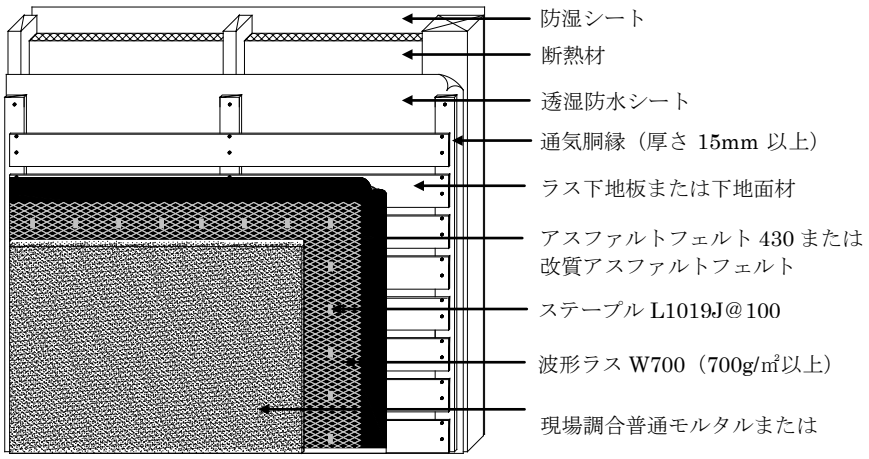


図 4.1.2　通気構法二層下地の例

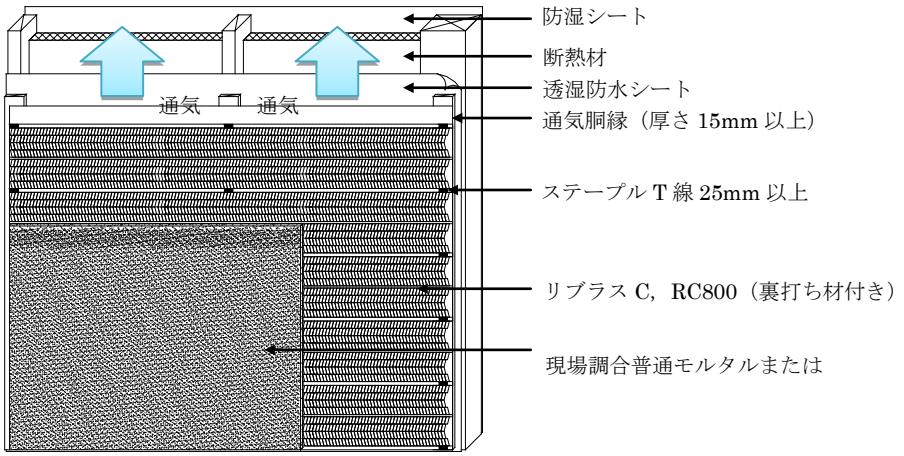


図 4.1.3　通気構法単層下地の例

これら 3 つの構法によって施工された外壁は、一般に「ラスモルタル外壁」などと総称され、構法・下地の違いがあっても、木製下地にラスをステープルで留め付ける原理は同じである。したがって、ラスモルタル外壁を構成するラス、ステープル、防水紙、下地材などが劣化すると、留め付け力が低下することがあり、大規模な地震が発生した際にラスモルタルが脱落して、外壁に要求される性能が確保できなくなるため、構成材料の周辺環境と長期的な強度性能の関係を明らかにする必要がある。

このような観点から、2.「木材の含水率変化を考慮した下地材等の強度性能評価試験方法（案）」および 3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」では、水分によるラス・ステープルの経年劣化を想定した耐久性に関わる試験方法および評価方法を提案した。

しかし、住宅の耐久性を維持するためには、住宅・部材・材料の耐久性能評価や耐用年数予測手法の研究に併せ、竣工後の点検、調査・診断、改修設計、改修工事など維持保全技術の標準化や体系化が重要である。

そこで、前述の評価方法（案）についても、木造住宅の維持保全に関わる今後の仕様書類や指針類の策定に寄与することを目的に、木造住宅外壁に使用されているモルタルの維持保全に関する技術の現状を文献調査し考察した。

4.2 調査方法

「木造」、「モルタル」、「外壁」、「耐久性」、「維持保全」、「点検」、「調査」、「診断」、「改修設計」などをキーワードとして、関連すると思われる木造モルタル外壁の維持保全に関する既往の文献や資料の調査を行った。

4.3 調査結果

モルタル外壁の維持保全に関する資料は、コンクリート造に関するものがほとんどで、また木造に関するものでも白蟻や水分による木材の腐朽を対象としたものが主体であった。その中でも、木造住宅外壁におけるモルタル部分の維持保全に関連する内容が記載されている 8 種類の資料について、その概要を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料の概要

	資料名	主な内容
1	建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発報告書」，昭和 60 年 3 月.	1）点検（調査診断も同じ） 点検方法：目視、打音、破壊検査、点検レベル：1 次、2 次、3 次 点検内容：ひび割れ、剥落、欠損 点検周期：ひび割れ（1 年・2 年）、剥落（2 年・5 年・10 年） 2）調査診断結果の判定：高次診断の要否判定、補修・交換の要否判定 3）改修工法の選定：表面処理工法、交換工法、注入工法 4）改修工事における施工検査の区分、検査項目、検査レベル
2	平成 12 年 7 月 19 日建設省告示第 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」	1）不具合事象：ひび割れ、欠損 2）下地材や構造材にまたがる不具合事象か否かで瑕疵の可能性を分類
3	住宅紛争処理技術関連資料集 平成 24 年度版，住宅リフォーム・紛争処理支援センター，2012 年	1）不具合事象：ひび割れ、欠損、浮き 2）調査方法：目視、簡易器具 3）補修工法：モルタル塗替え工法、U カットシール材充填工法、シール工法
4	平成 21 年 2 月 24 日国土交通省告示第 209 号「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準」	1）点検時期：建築の完了、直近の点検・修繕・改良から 10 年以下、地震時および台風時の臨時点検 2）点検結果の措置：必要に応じて調査・修繕・改良を行うこと
5	「住まいの管理手帳 戸建編」第 11 版，住宅金融普及協会，2012 年	1）点検：3 年毎に目視によるひび割れ、浮き、汚れ、仕上材の劣化調査 2）保守：汚れの水洗、幅 0.3mm 深さ 10mm 以上のひび割れは専門家に相談、 幅 0.3mm 深さ 10mm 未満のひび割れはシーリング材等で補修 3）補修時期の目安：ひび割れ補修 3～5 年、仕上材の塗替 7～10、全体的な再塗装 15～20 年
6	「外壁モルタル仕上げの改修マニュアルー木造住宅編ー」，日本建築仕上材工業会，2006 年	1）調査診断：書類調査、ヒアリング調査、現地調査（ひび割れ、浮き、欠損の目視および簡易器具による具体的な調査方法の詳細） 2）調査診断結果の判定：劣化程度に応じた点検の継続または改修工法の選定 3）改修工事：仕上塗材を含めた改修工事の材料および施工方法の詳細
7	「実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル」社団法人日本木材保存協会，2007 年	1）点検：1 年に 1 度程度（外壁の外観、ひび割れ、汚損） 3 年に 1 度程度（1 年点検での要注意点を重点的に点検）
8	「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断-【漏水】【腐朽】【蟻害・虫害】対策のためにー」　財団法人　日本住宅・木材技術センター，2002 年	1）点検：点検周期、点検方法、点検レベルの基本的な考え方 2）調査診断：漏水、腐朽、蟻害・虫害（モルタルのひび割れの有無およびひび割れ幅の測定を含む） 3）調査診断結果の判定：点検継続、精密調査の実施、補修

4.4 考察

調査の結果、木造モルタル外壁の点検、調査診断、改修設計および改修工事を踏まえた維持保全に関する指針類の整備にあたっては資料 1 が、またその技術的な根拠を解説するにあたっては資料 8 が最も参考になると考えられた。しかし、ラス・ステープルを含むモルタル層の劣化現象・劣化程度と防水性能ならびに木材の腐朽との関係が定量的に明確になっていない点もある。したがって、2.「木材の含水率変化を考慮したステープルの留め付け強度評価試験方法（案）」および 3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」も勘案した総合的な研究や学術的な根拠に基づく、適切な改修工法の選定手法および具体的な改修工事仕様書の整備など、維持保全技術の構築と体系化が望まれる。

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

関連報告

関連報告　目次

（　）内：執筆者

1. 腐食したステープルの一面せん断性状（中尾） 24
1.1 はじめに 24
1.2 モルタル外壁要素試験体の製作 24
1.3 腐食の促進 24
1.4 ステープルの一面せん断試験 25
1.5 まとめ 25
2. 実大モルタル外壁試験体のせん断加力実験（中尾） 27
2.1 はじめに 27
2.2 試験体の概要 27
2.3 実験結果 27
3. 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（稲垣、井上） 30

1. 腐食したステープルの一面せん断性状

1.1 はじめに

モルタル外壁は、モルタルのみならず、メタルラス、ステープル、防水紙、補強ネットなど様々な材料で構成されおり、それらが一体となり、外壁として機能している。個々の材料については、種類や性能、試験法が規定されているものの、これらによって構成されたモルタル外壁の性能について検討された例は少ない。その理由として、それぞれの材料の種類が多く、また、施工法にも幅があるため、組み合わせの数が膨大となってしまうことや、モルタル外壁の性能を評価する試験法が存在しないことが考えられる。

そこで、モルタル外壁の様々な性能を評価するための要素試験体を考案し、ここでは、腐食させたステープルの一面せん断試験を行った結果を報告する。

1.2 モルタル外壁要素試験体の製作

ステープルやメタルラスの耐食性、ステープルの一面せん断性状、ラスの引張性状などを評価するための試験体として、図 1 のようなモルタル外壁要素試験体（以下、「試験体」と略す）を製作した。

これは、メタルラス 1 枚の大きさ（およそ 3 尺×6 尺）のモルタル外壁を製作し、ステープルが中心になるように、160mm 角程度の大きさに切断したものである。切断には、窯業系サイディング切断用の刃を取り付けた丸のこを用いた。今回対象とした構法は、ラス下地板を用いた 2 層通気構法であり、表 1 に 3 つの仕様を示す。

「仕様 1」は波形ラス 1 号とステープル 1019J を用いたものであり、「仕様 2」は波形ラス 2 号とステープル 0719M、「仕様 3」はステンレス製の波形ラス 1 号とステンレス製の 1019JS の組み合わせである。モルタルは、JASS15 M-102 に適合する既調合軽量モルタルであり、その表層には、ひび割れ防止用の耐アルカリガラス繊維ネットを伏せ込み、さらに、仕上塗材（外装薄塗材 E：JIS A 6909）を塗り付けた。表 2 にメタルラスの仕様を、表 3 にステープル各部の寸法の実測値を示す。

1.3 腐食の促進

底面から 1cm 程度の深さまで水（純水）を張ったステンレス製の容器に蓋をして、60℃にセットした定温乾燥器内に設置することで、容器内に高温・高湿環境をつくり、その中で試験体の腐食を促進させた。容器の底にはステンレス製のスノコを敷き、その上に、仕上塗材を塗り付けた面を下にして試験体を置いた。試験体と水とは接していない。

容器内に静置する期間は、1 週間、2 週間および 3 週間としたが、期間が長くなるにつれて、亜鉛メッキが施されたステープルでは、ラス下地板から突き出た部分に生じるさびの量が多くなった。メタルラスには腐食は認められなかった。

1.4 ステープルの一面せん断試験

前節の方法で腐食を生じさせた試験体を用いて、ステープルの一面せん断試験を実施した。モルタル部分を治具で万能試験機に固定し、ラス下地板に対して、1、2、4、6、12、24mm をピークとする正負 3 回ずつの漸増繰り返し載荷を行った。試験体数は、各仕様 6 体ずつであり、加力の方向は、ラス下地板の繊維方向である。試験時のラス下地板の含水率は、15%程度であり、軽量モルタルの材齢は 60 日以上である。

図 2 に荷重－変位関係の正側の包絡線を示す。各図には、腐食させていない状態での結果（黒線）も併記している。仕様 1 では、ステープルの腐食によって、荷重低下時の変位が小さくなる傾向がみられる。仕様 2 では、最大荷重の増加が顕著である。仕様 3 では、高温・高湿環境下に静置した期間によらず、荷重－変位関係に変化はみられなかった。ステンレス製のステープルは高温・高湿環境下でも腐食が生じないこと、また、一度吸水したラス下地板でも、含水率が低下すると、もとの強度特性にもどることが確認された。

図 3 は、剛性（変位 5mm 時の割線剛性）、最大耐力および終局変位（最大耐力の 50%まで低下したときの変位）の 6 体の平均値の推移である。仕様 2 では、ステープルの腐食によって、剛性と最大耐力が増加していることが分かる。これは、ステープルの足のラス下地板からの突き出た部分に付着したさびが引抜きに対する抵抗となったためと考えられる。引抜き耐力が増加した結果、破壊性状は「ステープルの引抜け」から「ラスの破断」へ移行し、さらに劣化の期間が長くなると、「ステープルの破断」が生じるようになった。仕様 1 では、腐食が進むことで、終局変位が小さくなる傾向であることが分かる。これは、ステープルの腐食によって線径が小さくなり、破断が生じやすくなったためと考えられる。

1.5 まとめ

モルタル外壁要素試験体を製作し、高温・高湿下でステープルを腐食させた後、ステープルの一面せん断試験を行った。試験の方法は概ね妥当と考えられるが、今後は、腐食の程度の定量化についての検討が必要である。

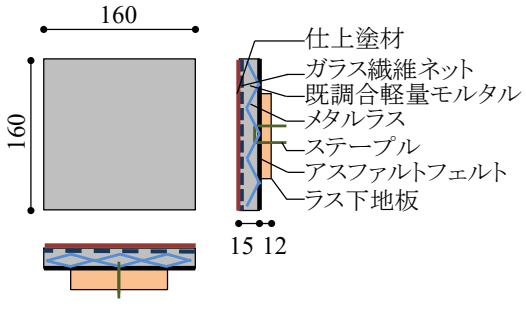


図 1　モルタル外壁要素試験体（単位：

表 1　試験体の仕様一

	メタルラス	ステープル
仕様1	波形1号（亜鉛メッキ）	1019J（亜鉛メッキ）
仕様2	波形2号（亜鉛メッキ）	0719M（亜鉛メッキ）
仕様3	波形1号（ステンレス）	1019JS（ステンレス）

表２　メタルラスの仕様

	質　量 (g/m^2)	ﾒｯｼｭ寸法 (mm)	山高さ (mm)	材　質
波形1号	700	32×16	6mm	亜鉛ﾒｯｷ鋼板 (Z12)
波形2号	1050	32×15	6mm	亜鉛ﾒｯｷ鋼板 (Z12)
波形1号 (ｽﾃﾝﾚｽ)	700	27×14	6mm	SUS

表３　ステープルの寸法（実測による平均値）

	外幅(mm)	内幅(mm)	足長さ(mm)	線径(mm)
1019J	11.22	9.97	19.08	0.62×1.15
0719M	8.55	6.76	18.90	0.92×1.27
1019JS	11.22	10.02	19.07	0.58×1.15

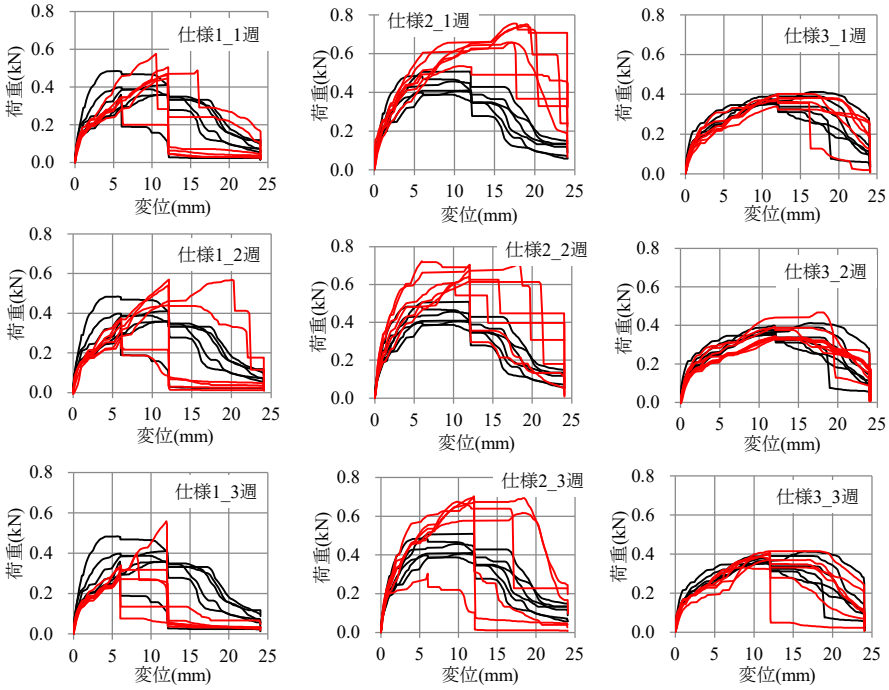


図２　ステープルの一面せん断試験結果

赤線：所定の期間腐食させた試験体の結果
黒線：腐食させていない試験体の結果

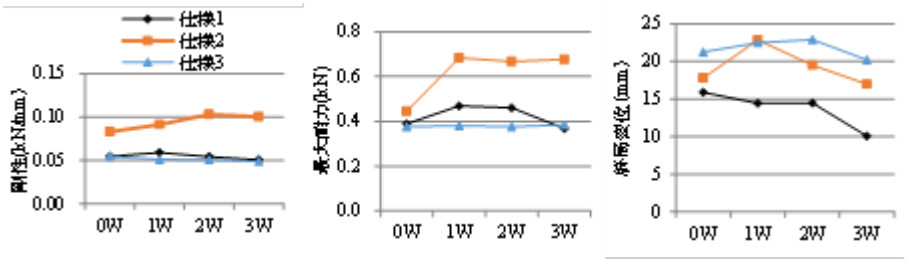


図３　剛性、最大耐力、終局変位の推移

2. 実大モルタル外壁試験体のせん断加力実験

2.1 はじめに

モルタル外壁の耐力性状は、モルタルの拘束の状態により大きな差があることは知られているが、モルタル外壁試験体によるせん断加力実験は、モルタルに拘束がない状態で行われることが多い。実際の建物では、直交壁や軒、サッシ等による拘束があり、実験の試験体での拘束状態とは異なる。そこで、モルタル層の拘束の状態が異なる、壁長が 1P（910mm）の無開口実大モルタル外壁試験体を製作し、せん断加力実験を行って、モルタル周辺の拘束の違いによる耐力および変形性能への影響を把握する。さらに近年は、モルタル外壁の下に耐力壁として構造用合板を施工することが多くなっているため、構造用合板を用いた仕様についても試験体を製作し、実験を行う。

2.2 試験体の概要

試験体は、表 1 のように、モルタル層の回転拘束の有無、拘束方法、耐力面材（構造用合板）の有無をパラメータとする計 8 体とした。モルタル外壁の構法は、ラス下地板を有する二層通気構法である。軸組構法で、通気胴縁（すぎ）の厚さは 15mm、柱および間柱への留め付けは N38@200 である。ラス下地板（すぎ）は 90mm×13mm で、柱および間柱に 2-N65 で留め付けられている。モルタル外壁の下に、耐力壁として構造用合板を張る場合には、N50@150 とした。桁に水平に作用させる水平力は、1/300、1/200、1/150、1/120、1/100、1/75、1/50、1/30rad にて正負 3 回交番繰返し、1/20、1/15、1/10rad にて正負 1 回ずつ載荷した。

2.3 実験結果

図 1 に各試験体の荷重－変形角関係、図 2 に包絡線を示す。

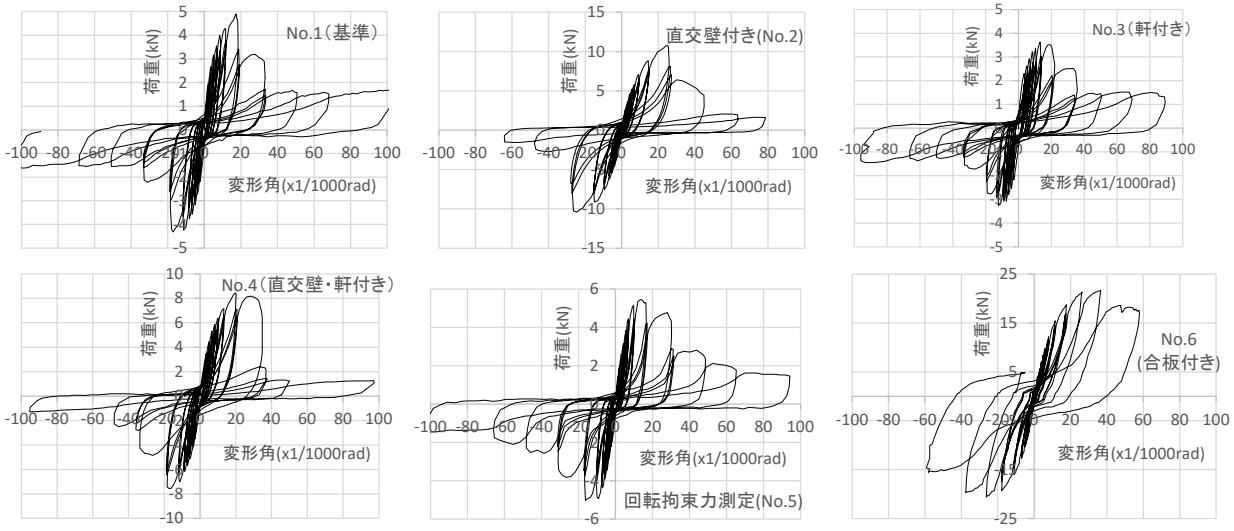
基準となる 1P モルタル外壁の No.1 試験体では、最大耐力は 4.9kN であった。変形角が大きくなるにつれてラス下地板やモルタル層が回転し、モルタルの端部に面外への浮き上がりが生じた。写真 1 に 1/10rad 時の状況を示す。No.1 に比べて、No.2 の直交壁付き試験体では、直交壁によってモルタルの回転が抑えられたため、最大荷重が 2.2 倍となった。直交壁は正面の加力方向の壁によって面外（加力方向）に押し出され、写真 2 のように、出隅の上下端部にひび割れが生じ、浮上る様子が観察された。No.3 試験体では、軒としての 204 材をモルタルの上端に接するように、N90 釘で桁に留め付け、実験を行った。No.1 と同様に、変形角とともにモルタル層が回転したが、最大耐力は No.1 のおよそ 70%であった。軒が取り付くことによって、モルタルの回転中心がずれ、回転剛性が低下したためではないかと考えられる。No.4 は、直交壁と軒の両方を有する試験体であるが、最大耐力は No.2（直交壁付き）の約 80%であった。No.5 試験体では、写真 3 のようなモルタルの回転拘束力を測定するための治具をモルタルの 4 隅に設置したが、完全にモルタルの回転を拘束することは難しく、No.1 と同様の耐力性状とな

った。治具に貼付したひずみゲージから推定したモルタルの回転の拘束力は、試験体に作用させた水平力のおよそ 3 倍であり、モルタルの縦横比とほぼ同じ数値であった。

No.6 は、柱および間柱に耐力壁仕様の構造用合板を張り、その上にモルタル外壁を施工した試験体である、最大耐力は No.1 のおよそ 4 倍の 21.6kN となった。柱には過大な軸力が作用し、写真 4 のように、圧縮側の柱脚は土台に大きくめり込む様子が観察されたた。みかけの変形角で 1/10rad までの加力を行ったが、真の変形角では最大 1/17rad 程度であった。構造用合板のみの場合の最大耐力は 8.6kN（No.7）、No.6 のモルタルを施工する前の状態である No.8 では、最大耐力は 18.5kN であった。構造用合板の上に胴縁やラス下地板を施工することによって、構造用合板の釘が打ち増しされたことになり、最大耐力は約 2 倍になり、さらにモルタルを施工することによって、15%程度耐力が上昇したことになる。柱脚の土台へのめり込みを防止することができれば、さらに耐力が上昇するものと考えられる。

表 1　試験体一覧

No.1　基準試験体（二層通気構法モルタル外壁）	No.5 モルタル回転拘束（治具による回転力測定）
No.2　直交壁付き（No.1 の直交壁付き）	No.6　構造用合板付き（No.1 に構造用合板付き）
No.3　軒付き（No.1 に軒付加）	No.7　構造用合板のみ
No.4　直交壁＆軒付き（No.1 に直交壁と軒付加）	No.8　合板+胴縁+ラス下（No.6 のラス下まで）



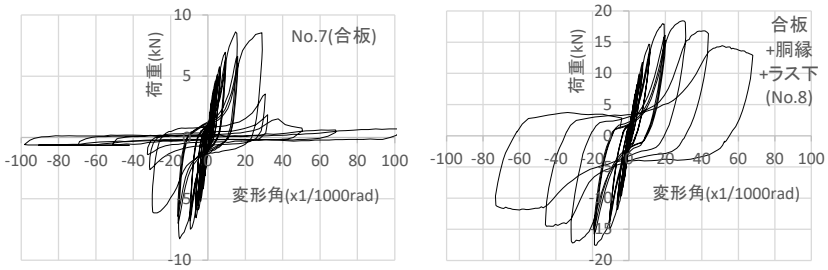


図１　荷重－変形角関係

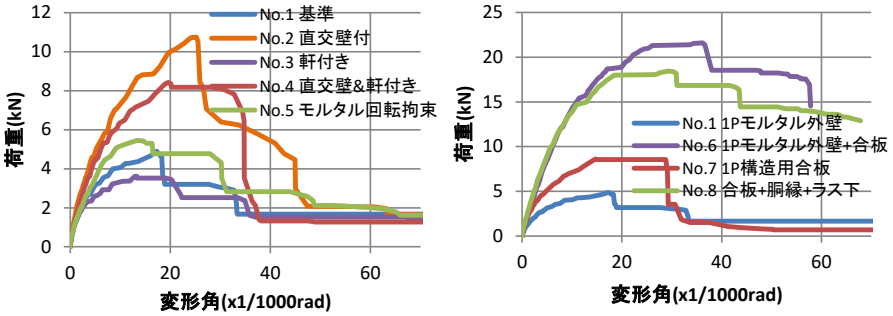


図２　包絡線

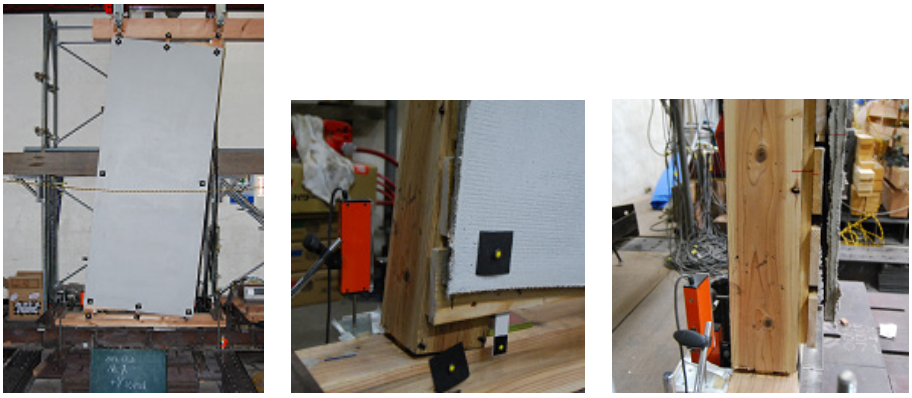


写真１　試験体 No.1　（基準）　（1/10rad）



写真２　試験体 No.2
脚（1/10rad）
（1/20rad）

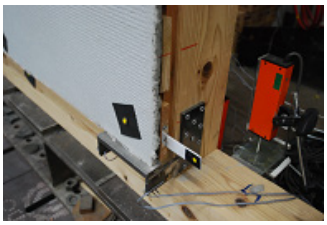


写真３　モルタル回転拘束治具



写真４　試験体 No.6 の柱
（直交壁付き）

3. 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査

表１　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（その 1）

資料名		建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発報告書」，昭和 60 年 3 月.	
全体概要		建築物の耐久性向上技術を以下の構成で取りまとめたもの 第 1 編：RC 造建築物 第 2 編：木造建築物 第 3 編：鉄骨造建築物 第 4 編：非構造部材 1）外壁塗り仕上げ 2）外壁タイル張り仕上げ	3）外壁セメントモルタル塗り仕上げ 4）アルミニウム合金製外装および開口部材 5）屋根メンブレン防水 6）シーリング防水 第 5 編：建築設備 第 6 編：経済性評価手法
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法	
	構成	第 1 章：劣化診断指針 第 2 章：補修・交換指針 第 3 章：施工管理指針 第 4 章：維持保全指針 第 5 章：耐久設計指針	
木造モルタル外壁の維持保全	点検	１．点検方法およびレベル （1）モルタルきれつ 1 次点検：目視、打音 2 次点検：目視、打音 3 次点検：破壊検査 （2）モルタル剥離 1 次点検：目視、指触、打音 2 次点検：打音、破壊検査 3 次点検：破壊検査 （3）モルタルの下地・軸組の腐朽などによる欠損 ①腐朽による断面減少 1 次点検：目視 2 次点検：打音 3 次点検：破壊検査	②シロアリによる断面減少 1 次点検：目視 2 次点検：指触、打音 3 次点検：打音、断面減少率 （4）雨漏りの有無 ２．点検周期 （1）モルタルきれつ：1 年、2 年 （2）モルタル剥落：2 年，5 年，10 年 （3）腐朽など：5 年，10 年 （4）雨漏り：1 年，2 年
	保守	―	
	調査・診断	点検と同じ	
	調査・診断結果の判定	調査・診断結果をグレード 1～グレード 5 の 5 段階で表わし、その判定は次のとおり。 １．モルタルのきれつ、剥離 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 3 以上は 2 次診断を実施 （2）ハンマー等での打音による 1 次診断結果でグレード 4 以上は 2 次診断を実施 （3）きれつについては、目視による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （4）周波数分析での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （5）破壊検査による 3 次診断の結果、きれつはグレード 3 および 4 で要補修、グレード 5 は要交換。剥離はグード 3 で要補修、グレード 4 以上で要交 ２．下地板の腐朽による断面減少 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 4 以上は 2 次診断を実施 （2）ハンマー等での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （3）断面減少率測定による 3 次診断結果でグレードが 3 以上は要補修または交換 ３．下地板のシロアリによる断面減少 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 2 以上は 2 次診断を実施 （2）指触による 2 次診断結果でグレード 3 および 4 は 3 次診断を実施。グレード 5 は要補修 （3）ハンマー等での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （4）断面減少率測定による 3 次診断結果でグレードが 3 以上は要補修または交換 （5）周波数分析での打音による 3 次診断結果でグレード 4 以上は要補修	
	改修設計	モルタルの劣化現象および劣化の程度に応じて補修・交換工法を選定 （1）表層のみの汚れ：表面処理工法 （2）内部からの汚れ：交換工法 （3）微細なきれつ：表面処理工法または一部交換工法 （4）大きれつ：一部または全体の交換工法 （5）小範囲の浮き：注入工法または一部交換工法 （6）広範囲の浮き：一部または全体の交換工法	
	改修工事	１．施工検査の区分 （1）事前検査 （2）中間検査 （3）竣工検査 ２．モルタル外壁の検査項目 （1）防水紙と仕様書との整合	（2）モルタル塗り施工の仕様書整合 （3）きれつ発生の確認 ３．施工検査レベル （1）1 次検査：目視、指触 （2）2 次検査：比較的簡便な測定機器 （3）3 次検査：専用の検査測定機器

表 2 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（2）

資料名		平成 12 年 7 月 19 日建設省告示第 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」.
全体概要		住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）第」74 条に規定する指定住宅紛争処理機関による住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準として、不具合事象の発生と構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性との相関関係について定められたもの
木造関連部分の概要	適用範囲	木造住宅
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	木造住宅外壁の湿式仕上材による仕上げの場合の不具合事象 （1）ひび割れ （2）欠損
	保守	―
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	（1）ひび割れ レベル 1：レベル 2 およびレベル 3 に該当しないひび割れ →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性低い レベル 2：乾式の下地材または構造材の表面まで貫通したひび割れ（レベル 3 に該当するものを除く） →構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度存する レベル 3：仕上材と乾式の下地材または構造材にまたがったひび割れ →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性高い （2）欠損 レベル 1：レベル 2 およびレベル 3 に該当しない欠損 →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性低い レベル 2：乾式の下地材または構造材の表面まで貫通した欠損（レベル 3 に該当するものを除く） →構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度存する レベル 3：仕上材と乾式の下地材または構造材にまたがった欠損 →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性高い
	改修設計	―
	改修工事	―

表 3 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（3）

資料名		住宅紛争処理技術関連資料集 平成 24 年度版，住宅リフォーム・紛争処理支援センター，2012 年.
全体概要		品確法に基づき建設住宅性能評価書が交付された新築住宅に係る紛争について、住宅紛争処理支援センターから指定住宅紛争処理機関への支援業務として策定されたもので、指定紛争処理機関の紛争処理委員である建築士等が業務を行う場合の技術的な参考資料として活用することを想定したもの
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組工法 枠組壁工法
	構成	（1）木造住宅（在来軸組工法）調査方法編 （2）木造住宅（枠組壁工法）調査方法編 （3）木造住宅（在来軸組工法・枠組壁工法）補修方法編 （4）木造住宅（在来軸組工法・枠組壁工法）工事費用編 （5）各構造共通調査方法編
木造モルタル外壁の維持保全	点検	―
	保守	―
	調査・診断	１．不具合事象の調査 （1）モルタルのひび割れ・欠損 ①目視による形状と位置等の確認 ②簡易器具による幅と深さの測定 （2）モルタルの浮き ひび割れ・欠損周辺部を打診し打撃音の変化で浮きの有無を確認 （3）外壁面からの漏水 漏水または漏水によるしみ・剥がれ等を目視で確認 ２．施工状況等の確認 材料の品質や施工について、設計図書どおりに工事が行われたかを施工記録により確認。
	調査・診断結果の判定	調査結果に基づき、不具合の発生原因を特定し、補修方法および補修工事費用を検討する
	改修設計	補修工法の選定 （1）モルタル塗替え（下地込み） 既存のモルタルを下地板を含め取り除き、新たにモルタル塗り仕上げを行う （2）モルタル塗替え 既存のモルタル層を取り除き、新たにモルタル塗りを行う （3）Ｕカッとシール材充填工法 モルタル層のひび割れ部をＵ字形にカットし、樹　脂や無機系材料を充填する工法。ひび割れからの漏水防止を目的とした工法 （4）シール工法（外壁部）

		モルタル層に発生した幅が狭く、浅いひび割れからの漏水を防止するために、ひび割れに添ってシール材を塗布する工法
	改修工事	―

表 4 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（4）

資料名		平成 21 年 2 月 24 日国土交通省告示第 209 号「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準」.
全体概要		長期優良住宅の普及の促進に関する法律施行規則第 1 条各項に規定する国土交通大臣が定める措置および第 5 条に規定する国土交通大臣が定める維持保全の方法の基準を定めたもの。
木造関連部分の概要	適用範囲	(1) 住宅の構造耐力上主要な部分（基礎、基礎ぐい、壁、柱、小屋組、土台、斜材、床版、屋根版、横架 (2) 住宅の雨水の浸入を防止する部分（屋根、外壁、これらの開口部に設ける戸、枠、その他建具）
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	(1) 点検の時期が建築の完了または直近の点検、修繕もしくは改良から 10 年を超えない (2) 地震時および台風時に臨時点検を実施
	保守	―
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	必要に応じて、調査、修繕または改良を行うこと
	改修設計	―
	改修工事	―

表 5 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（5）

資料名		「住まいの管理手帳 戸建編」第 11 版，住宅金融普及協会，2012 年.
全体概要		木造の戸建て住宅を対象とした住まい手のための維持管理に関する参考図書
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法　など
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	木造モルタル塗り外壁の点検 (1) 点検項目 割れ、浮き、仕上劣化、汚れ (2) 点検方法 外観の目視 ひび割れ幅・深さを名刺やプリペイドカードで計測 (3) 点検周期 3 年毎
	保守	(1) 雨水の跳ね上がりなどの汚れは柔らかいブラシなどで水洗い (2) 外壁にボールなどをぶつけない (3) 幅 0.3㎜、深さ 10㎜ 以上のひび割れがあれば専門家に相談 (4) 幅）0.3㎜、深さ 10㎜ 未満のひび割れは浸透性吸水防止材やシーリング材で補修
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	―
	改修設計	補修時期の目安 (1) 3～5 年：ひび割れの部分的な補修 (2) 7～10 年：外装仕上げの部分的な塗り替え (3) 15～20 年：全体的な再塗装
	改修工事	―

表 6　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（6）

資料名		「外壁モルタル仕上げの改修マニュアル－木造住宅編－」，日本建築仕上材工業会，2006 年
全体概要		既調合軽量セメントモルタルおよび建築用仕上塗材の製造業者団体が編集した、木造住宅外壁モルタル仕上げ部分の劣化調査・診断および改修設計・施工に関するマニュアル
木造関連部分の概要	適用範囲	軸組構法 枠組壁工法 木質系組立構造
	構成	１．総則 ２．モルタル仕上げの劣化現象 ３．モルタル仕上げの劣化調査・診断 ４．モルタル仕上げの改修工法
木造モルタル外壁の維持保全	点検	―
	保守	―
	調査・診断	１．事前調査 (1) 書類調査・ヒアリング調査 ①設計図書・施工記録・改修歴の確認 ②モルタル部分および仕上塗材部分の目視による劣化状態確認 （汚れ、変退色、光沢度低下、白亜化、摩耗、エフロレッセンス、塗材の膨れ・剝がれ、モルタルの浮き・欠損、ひび割れ、さび (2) 詳細調査 ①仕上塗材の膨れ・剝がれを目視で調査 ②モルタル層の浮き・欠損を目視、指触、打診で調査 ③モルタル層のひび割れ長さ・深さを簡易計測器具で測定 ④さびの有無および発生箇所を目視で調査
	調査・診断結果の判定	１．事前調査の結果を調査項目ごとに評点で表わし、評点の合計が 0～2 の場合は、次回の点検まで放置。3 以上の場合は、詳細調査の実施 ２．詳細調査の結果に基づき、劣化の状態と劣化原因から改修工法を選定
	改修設計	劣化の状態と劣化原因に基づくフロー図から次の改修工法を選定 ①仕上塗材塗替え工法 1-1、1-2、1-3 ②ひび割れ改修工法 2-1、2-2 ③部分塗り改修工法 3-1、3-2 ④全面塗り改修工法 4-1、4-2
	改修工事	各改修工法の使用材料と施工方法を整理

表７　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（7）

資料名		「実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル」社団法人日本木材保存協会
全体概要		木造住宅の生物劣化についての解説と、現場診断から精密診断、劣化部位の補修・予防方法を記したマニュアル
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法 丸太組構法
	構成	第 1 章：木材の腐朽と虫害の基礎知識 第 2 章：住宅の構造に関する基礎知識 第 3 章：住宅・エクステリアの生物劣化の診断技術 第 4 章：補修と予防針
木造モルタル外壁の維持保全	点検	定期点検の時期と項目 ①日常： 変色、しみ、汚損や破損、におい、湿度、異常音、虫やカビの発生、ひび割れ、触感の異常、ずれや変形 ②1 年に 1 度程度： 外壁の外観ひび割れや汚損他 ③3 年に 1 度程度： 1 年点検の内容に基づき、要注意点を重点的に行う。 ④その他（増改築や転居時、台風や地震などの 後：壁のひび割れ他
	保守	—
	調査・診断	生物劣化診断に求められるもの ①対象の現状（劣化状態）の把握 ②劣化の原因やメカニズムの推定 ③補修や維持管理に関する助言 ④コストと時間が適切 生物劣化診断 ①劣化原因（菌や昆虫）の直接的・間接的な検出 ②劣化による木材の物性の変化の評価（視診、打診、触診、超音波、電磁波等による強度、密度の推測、評価） ③劣化促進環境の評価（温湿度、含水率、換気や土質の測定。日照、降雨、積雪、植生や昆虫分布等の評価） 1 次診断方法：視診、打診、触診 ポイント： ①劣化発生をもたらす水分浸潤の兆候 ②構造の劣化の兆候 ③生物劣化の兆候 2 次診断方法： ①含水率の測定 ②衝撃ピン打ち込み ③超音波伝播速度 ④穿孔抵抗 ⑤電磁波を用いた検査 ⑥AE モニタリング 3 次診断（木材腐朽の精密診断） 方法：培地調製法
	調査・診断結果の判定	—
	改修設計	劣化の原因により補修方法を選定する。 ①シロアリ→駆除 ②腐朽→部材の交換、薬剤処理 外壁面については亀裂の補修、水の浸潤防止（コーキング）
	改修工事	—

表 8　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（8）

資料名		「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断−【漏水】【腐朽】【蟻害・虫害】対策のためにー」財団法人日本住宅・木材技術センター
全体概要		木造住宅の長期使用、延命化を目的として、維持管理の留意点を真紀らかにし、木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断の知識を提供するもの
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法 丸太組構法
	構成	第 1 章：耐久設計 第 2 章：維持管理・劣化診断 第 3 章：劣化診断のための基礎知識 第 4 章：ユーザーのための木造住宅メンテナンスマニュアル
木造モルタル外壁の維持保全	点検	点検対象 ①建物全体ないし特定部位（変形、亀裂、雨漏り、腐朽など） ②個々の部材 点検周期 ①日常点検 ②季節点検 ③定期点検 ④臨時点検 点検方法： 1 次点検（目視、指触等） 2 次点検、3 次点検（非破壊検査機器、試料採取、一部破壊検査
	保守	—
	調査・診断	調査内容 ①事前調査 ②建物変状調査点検箇所と点検項目 外壁：外壁稜線の傾き、外壁外形のねじれ、ふくらみ 点検方法：目視、下振りの利用 ③部位別調査点検箇所と点検項目 外壁：変退色、亀裂、はがれ、浮き 点検方法：目視、打診 ④精密調査 資料として「事前調査シート」「建物変状調査シート」「建物各部調査シート」「部位別調査シート」の添付あり。 個別劣化診断手法「漏水診断法」 調査方法：聞き取り調査 診断方法：目視、寸法測定、触診、打診、水分測定 診断項目：モルタル壁のひび割れ、開口部まわり 診断結果：モルタル外壁面の下地に達するひび割れの有無とひび割れ幅
	調査・診断結果の判定	②建物変状調査（不同沈下に伴う障害と変形角） 初期段階：モルタル外壁・コンクリート犬走りに亀裂が発生する。（傾斜の限度：1/1000） 第２期：壁と柱との間に隙間が生じ、壁やタイルに亀裂が入る。（傾斜の限度：1/1000） （壁・柱の傾斜） 3/1000 未満：構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性が低い。 3/1000～6/1000：構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度ある。 ③部位別調査 （変退色）3 年経過していれば状況により補修（再塗装）5 年経過していれば補修（再塗装） （はくり）はくりしている部分をはがして補修、場合によっては全面補修。 （ふくれ）ふくれ部分を補修。 （浮き）精密診断 （亀裂）亀裂幅 0.3 ㎜を超えるものは補修個別劣化診断手法「漏水診断法」 モルタル塗り面 （状態）モルタル層のひび割れ幅が 0.3 ㎜以上 （診断）（軒の出寸法／下方壁面高さ）の最小値＜0.3 であれば壁内に浸水している可能性がある。 最小値＞0.3 かつ外観が一般部分と変わらなければ壁体内に浸水しているおそれは少ない。 最小値＜0.1 であれば軸組材が劣化している可能性が高い。 （判定）最小値＜0.1 の場合は早急に軸組材の精密調査を実施する。
	改修設計	—
	改修工事	—

第Ⅸ章 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

不具合事例ＴＧ 委員

主　査　西多　致（前東海大学）
幹　事　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　土屋喬雄（東洋大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　金田正夫（一般財団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷慎吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け（西多） 1
2. 不具合の定義（西多） 1
3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類（西多） 2
3.1 性能面での区分 2
3.1.1 構造安全性 3
3.1.2 防水性 3
3.1.3 居住性 3
3.1.4 耐久性 3
3.1.5 美観性 3
3.2 原因による区分 3
3.2.1 水・水分 4
3.2.2 荷重・変形 4
3.2.3 生物 5
3.2.4 汚染・錆び 5
3.2.5 気象因子 5
3.3 発生部位による区分 6
3.4 層構成部材および劣化事象による区分 6
4. 不具合事例の調査方法（西多） 7
5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集（西多） 9
5.1 屋根の不具合（西多） 9
5.1.1 浸入雨水（神谷昭範、神谷慎吾、石川、坂根） 10
5.1.2 湿気(結露水)（神谷慎吾、神谷昭範、坂根） 25
5.1.3 強風による不具合（神谷昭範） 29
5.1.4 震　害（神谷昭範） 34
5.1.5 衝撃による不具合（神谷昭範） 35
5.1.6 変色・かび（神谷昭範） 37
5.1.7 金属材の腐食（神谷昭範） 39

5.1.8 木質材料の腐朽（近江戸、神谷昭範） 42
5.1.9 低温（凍害）（神谷昭範） 45
5.1.10 木材食害虫（近江戸） 47
5.2 外壁の不具合（西多） 49
5.2.1 浸入雨水（榎本、神谷慎吾、金田、近江戸、石川、神谷昭範） 50
5.2.2 湿気(結露水)（近江戸） 60
5.2.3 ひび割れ（榎本） 67
5.2.4 変形・反り（榎本） 76
5.2.5 防水紙の捲れ・劣化（近江戸、榎本） 81
5.2.6 シーリングの劣化（榎本、近江戸） 85
5.2.7 変色・汚れ・カビ（榎本、近江戸、神戸） 94
5.2.8 木材の食害虫（近江戸） 104
5.2.9 低温（凍害）（榎本） 107
5.2.10 木材の腐朽（神谷慎吾、榎本、近江戸） 113
5.2.11 発生音（近江戸） 118
5.3 バルコニーの不具合（西多） 120
5.3.1 床下の漏水・結露（近江戸） 121
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽（榎本、近江戸、神戸） 123
5.4 床下・基礎の不具合（西多） 134
5.4.1 湿気(結露水)・カビ（近江戸） 135
5.4.2 木材の腐朽（近江戸） 143
5.4.3 木材食害虫（近江戸） 145

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け

本事例集作成の目的は、木造住宅の計画・建設・供給の関係者、および取得者、ユーザーに対して、住宅外皮に発生する不具合を具体的に例示することによって、不具合発生リスクの所在に注意を喚起し、これを通じて木造住宅の劣化抑制と耐久性向上に資することにある。

木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は、木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し、劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため、木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに、屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎の各部位で、発生している不具合事例を収集して、不具合の状況、発生要因、対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し、これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め、作り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた。

外皮の不具合の多くは、住宅の設計、施工、材料、維持管理、立地条件、環境要因などが相互に複雑に関係して偶発的に発生する。本事例集では個々の事例について原因分析を行っているが、その内容は、本共同研究の成果として現時点で得られた知見に基づく仮説を含んでおり、定説として示すものではない。

また、本事例集の記述は、住宅工事の紛争処理等において、過失を立証するための資料として、あるいは同種の不具合事象の原因特定の際の根拠資料として引用されることを想定していない。

木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は、木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し、劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため、木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに、屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎の各部位で、発生している不具合事例を収集して、不具合の状況、発生要因、対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し、これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め、作り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた。

2. 不具合の定義

不具合は、島根県西部地方で「病気で、不快なこと」を意味する方言であり、日本語としては広く一般に使用されたのは近年である。

この用語は、1988 年の『大辞林』の第 1 版(三省堂)に「①具合のよくないこと。調子が悪いこと。また，そのさま。②特に機械・システムなどがうまく作動しないこと。また，そうした箇所をいう」意味として掲載されている。また『広辞苑』(岩波書店)では第 1 版（1955 年）に掲載がなく、第 4 版（1991 年）に、「製品などの、具合のよくないこと、多く製造者の側から、「欠陥」の語を避けていう」意味として掲載されている。さらに 1992 年の『大辞泉』（小学館）に、「［名・形動］状態・調子がよくないこと。また、そのさま。「―な箇所を直す」、[補説]あからさまに「故障・欠陥」というのを嫌って「不具合」ということもある」として記載されている。

フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』(2015/08/24 19:16 UTC 版)では、不具合とは、「物事の調子や都合、状態が悪いこと。具合が良くないこと」。工業製品やソフトウェでは「仕様の不明確さ、

設計時の想定外、品質のバラつきなどを原因とした責任の所在が不明確な障害や欠陥、不良品、バグ」を表す。 一般的に不具合は技術用語ではないが、機械類の JIS 規格では「予防保全若しくは計画的行動または外部資源の不足によって機能を実行できない状態を除き、要求される機能を実行できないアイテムの状態」と定義されている。 不具合は、障害、欠陥、不良品やバグという言葉を使うことを回避するための、日本語特有の言い回しと考えられる。使用上の注意を守らなかったり、経年劣化による故障を回避するためのメンテナンスや保全（保守）を怠ることによる破損、損傷、欠損、破断などは不具合ではないと記載されている。しかし、この用語は、現在まで、建築用語辞典等の技術用語辞典に記載事例はない。

不具合とは、一般に製品等の調子や都合、状態が悪いこと、所期の機能が果たせず、使用に支障をきたすことを指す。不具合は必ずしも部材等の劣化を意味するものではないが、特に建築物では機能障害と部材の劣化はしばしば同時に生じるため、不適切な材料選定や設計与条件の理解不足等によって計画耐用年数の前に生じる早期劣化はそれ自体を不具合と見なすのが通念である。しかし経年劣化や、想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは通常不具合とは見なされない。

以上から、この事例集において、住宅外皮の不具合を次のように定義する。

「外皮に期待される所定の性能を発揮できない状態、日常生活に支障をきたす状態、およびこれにつながる部材の変形、損傷、外観上の著しい変化、計画耐用年数の前に生じる部材の早期劣化を言う。しかし材料の経年劣化、または想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは除く」

3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類

3.1 性能面での区分

不具合に関わる性能面での区分は、構造安全性、防水性、居住性（温熱環境性能、音環境、健康安全性）、耐久性、美観性などがあり、それぞれについて図 3.1.1 に示す。

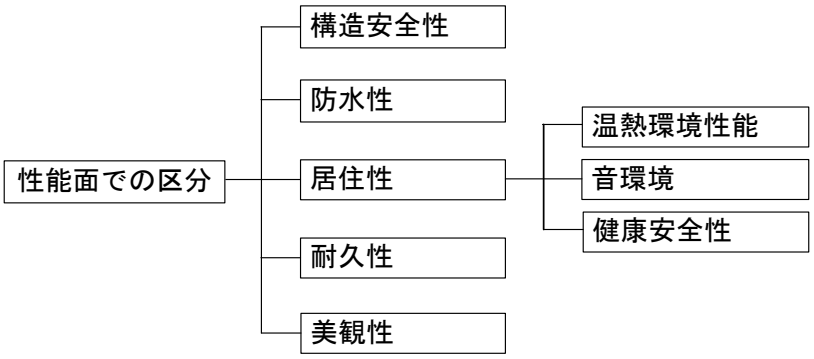


図 3.1.1 性能面での区分

3.1.1 構造安全性

構造安全性に関わる不具合事例としては、屋根材の風被害、人体や器物および倒木の衝撃被害などがある。

3.1.2 防水性

防水性に関わる不具合事例は、防水被膜の連続性が失われることによって生じる。この要因は防水材の材料劣化、下葺き材の釘孔、収縮破断などがある。

3.1.3 居住性

居住性に関わる区分は、温熱環境性能、音環境、健康安全性に分けられ、下記に示す。

1)温熱環境性能

断熱材に滞留した水・水分が下地材・構造材の劣化を早める。またシロアリの食害やカビの発生を早めることになる。

2)音環境

屋根材に対する雨水などの衝撃音、通気層に発生する風音である。

3)健康安全性

外壁内や床下内に発生するカビなどがある。

3.1.4 耐久性

耐久性に関わる区分は、外装材自体と下地材および躯体がある。外装材には様々な材料が使われているためにその劣化要因は非常に多様性があるが、下地材および躯体の劣化要因は主に水分である。

3.1.5 美観性

外装材や塗装材および目地材の劣化に伴うひび割れや変色、表面の凹凸部にごみの付着によって美観が損なわれる。

3.2 原因による区分

不具合に関わる原因の区分は非常に多様性がある。水・水分に関わる区分には浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、汚染物質に関わる区分には汚染物質、塩分があり、気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、不具合の原因となる。それぞれの原因の区分について図 3.2.1 に示す。

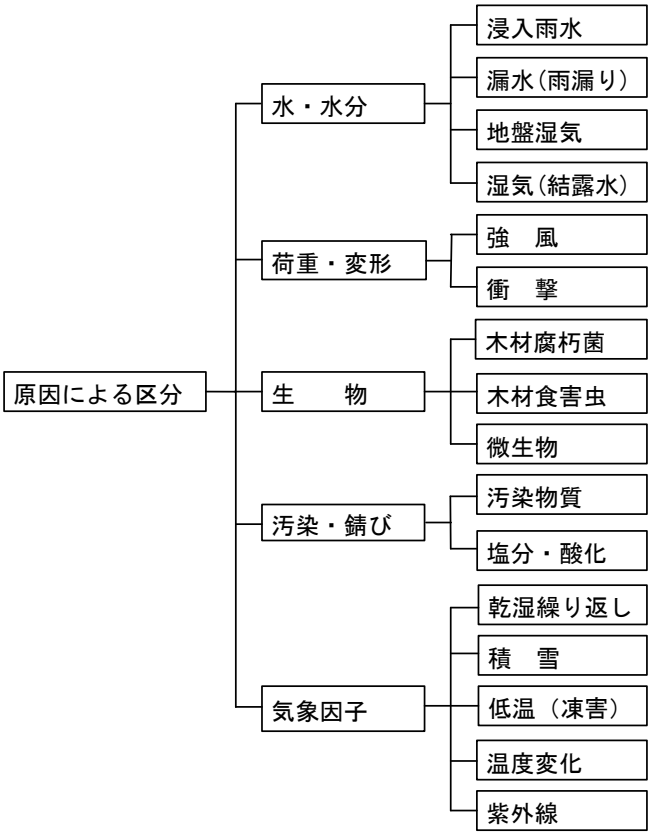


図 3.2.1 原因による区分

3.2.1 水・水分

水・水分に関わる区分は、浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)浸入雨水

屋根面、壁面から内部に浸入し、屋根層内または壁体内にとどまっている雨水

2)漏水(雨漏り)

室内に流下・滴下し、あるいは内装面の濡れ、汚染をもたらす雨水

3)地盤湿気

地盤湿気は、基礎底板から床面・床組、土間、基礎立ち上り部に侵入する湿気である。

4)湿気（結露水）

外壁内や屋根裏内に含まれる湿気であり、露点温度を境にして結露水となる。

3.2.2 荷重・変形

荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)強風

強風は、外装材の剥がれやずれなどの風被害を生じる。

2)衝撃

人体や器物および倒木の衝撃によって外装材の破損などの衝撃被害が生じる。

3.2.3 生物

生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)木材腐朽菌

木材腐朽菌は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。

2)木材食害虫

木材食害虫は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。主にヤマトシロアリとイエシロアリであり、最近では外来種が増えつつある。また生息地域は温暖化によって北海道にも広がり、また住宅の気密化によって屋根裏まで広がっている。

3)微生物

微生物は、主に湿気の多い部位に発生するカビであり、外壁の目地や床下などに繁殖する。

3.2.4 汚染・錆び

汚染に関わる区分には汚染物質と塩分があり、それぞれの要因について下記に示す

1)汚染物質

大気中の汚染物質が外装材の表面に付着して外見が汚れることになる。

2)塩分・酸化

大気中の塩分が外装材の表面に付着して鋼材や釘などの錆の発生要因となる。

3.2.5 気象因子

気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、それぞれの要因について下記に示す。

1)乾湿繰り返し

大気中の乾湿繰り返しは、外装材などの収縮を起こすことによって劣化要因となる。

2)積雪

積雪の荷重条件の変化や融雪のすが漏れなどによって屋根材の劣化要因となる。

3)低温（凍害）

低温によって凍結膨張の繰り返しが外装材やシーリング材の劣化要因となる。

4)温度変化

温度変化に伴い、外装材と金属材料間の熱膨張率の大きな差が生じて、外装材や防水材のひび割れの発生要因となる。

5)紫外線

紫外線が外装材やシーリング材の劣化要因となる。

3.3 発生部位による区分

不具合に関わる発生部位の区分は、建物の外周部を屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎に区分して、さらに屋根の区分は一般部、けらば・波風、軒天・軒裏、納まり部(ドーマー、煙突、天窓、太陽光発電架台)、外壁の区分は一般部、出隅・入隅部、開口部まわり、納まり部(下屋、バルコニー)、バルコニーの区分は防水面、立ち上がり部、手すり壁・笠木、床下・基礎の区分は床面・床組、土間、基礎立ち上り部として図 3.3.1 に示す。

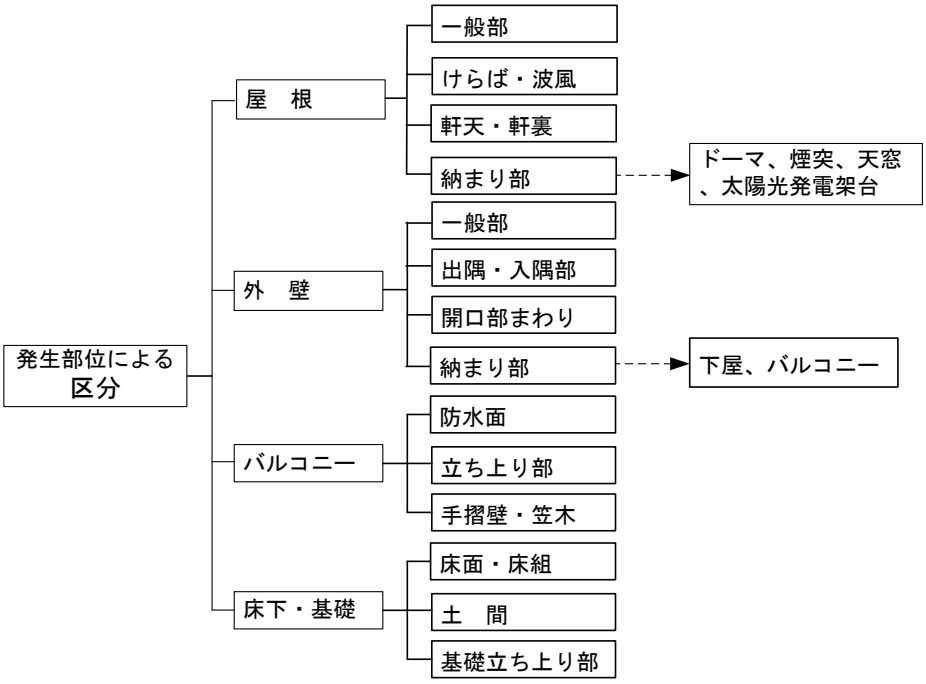


図 3.3.1 発生部位による区分

3.4 層構成部材および劣化事象による区分

不具合に関わる層構成部材の区分は、外装材、シーリング材、防水紙、躯体および下地木材および木質材料、緊結材がある。それぞれの部材の劣化事象による区分として、外装材は汚れ、変色、ひび割れ、脱落、ズレ、破損があり、シーリング材は剥離、割れ、汚染があり、防水紙はまくれ、紫外線劣化、熱劣化があり、躯体および下地木材および木質材料は腐朽、蟻害、層間剥離があり、緊結材は錆があり、図 3.4.1 に示す。

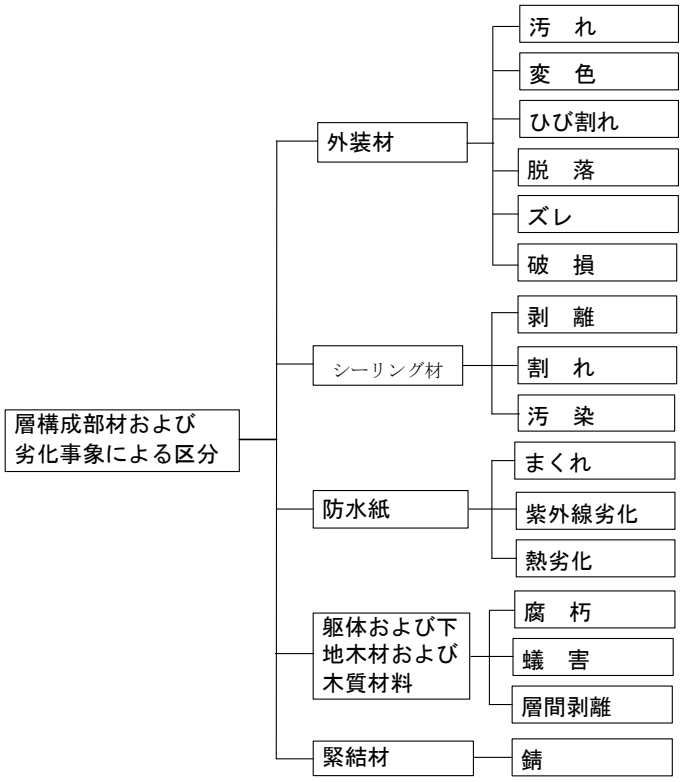


図 3.4.1　層構成部材および劣化事象による区分

4. 不具合事例の調査方法

次ページに示す調査シートを用い、共同研究参加各団体がこれまでに把握している不具合事例の収集を行った。調査シートの配布先の共同研究参加各団体を下記に示す。

共同研究参加各団体

全国中小建築工事業団体連合会、住宅外装テクニカルセンター、全日本瓦工事業連盟、湿式仕上技術センター、国土技術政策総合研究所、住宅瑕疵担保責任保険協会、全国陶器瓦工業組合連合会、日本木造住宅産業協会、日本防水材料連合会、透湿ルーフィング協会、全日本瓦工事業連盟、屋根換気メーカー協会、日本金属屋根協会

【木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例調査シート】(☑ 貼付用)

不具合現象		□漏水 □結露 □変色 □ひび割れ □変形・反り □腐食・腐朽 □多湿・カビ □汚れ □ｼｰﾘﾝｸﾞ切れ □蟻害 □凍害 □塩害 □破損(地震、風、積雪、衝撃、施工) □その他（ ）
発生部位		□屋根 □外壁 □バルコニー □基礎 □その他（ ）
建物用途		□戸建住宅 □集合住宅 □その他
建物構法		□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法 □その他（ ）
屋根		□粘土系瓦□ｾﾒﾝﾄ系瓦□ｽﾚｰﾄ系瓦□ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ□金属板□その他（ ）
外壁	仕上げ材	□湿式 □窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □その他（ ）
	構法	□直貼り □通気 □真壁 □その他（ ）
基礎		□ベタ基礎□布基礎□布基礎＋防湿土間(コンクリート)□その他（ ）
階数		□１階建 □２階建 □３階建
竣工経年		( )年 ～（ ）年 ＝（ ）年（ ）月
物件所在地		
立地条件		

不具合記録（説明文・写真・図）

原因分析	□設計 □材料 □施工 □維持管理 □技術規基準
不具合の対応	
制御方法の提案	

5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

3 節に示すように、不具合を発生させる要因は非常に多様性があり、さらに複数の要因が重なることもあるため、不具合の原因を事象ごとに説明することは複雑となる。従って、本事例集の構成は図 3.3.1 に示す発生部位を「屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎」の４区分とし、それぞれの部位に対して原因となる要因は、図 3.2.1 に示す「原因による区分」から選択した。

これらの要因に対応する不具合事例調査シートを分類し、屋根の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.1.1 に、外壁の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.2.1 に、バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例を図 5.3.1 に、床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.4.1 に示す。

5.1 屋根の不具合

屋根の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、断熱材を追加する事例が多くなっている。この理由は、外装材の瓦やスレート瓦の他に断熱性の低い金属材やアスファルトシングルが使用される結果、さらに太陽光発電設備が普及して屋根面の温度差が大きくなる結果、小屋裏の湿度が高くなることを防止するために断熱材が必要となっている。

屋根の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図3.2.1に示す原因の区分のうち、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「強風」、「震害」、「衝撃」、「変色・カビ」、「金属材の腐食」、「木材の腐朽」、「低　温(凍害)」、「木材食害虫」の10項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図5.1.1に示す。

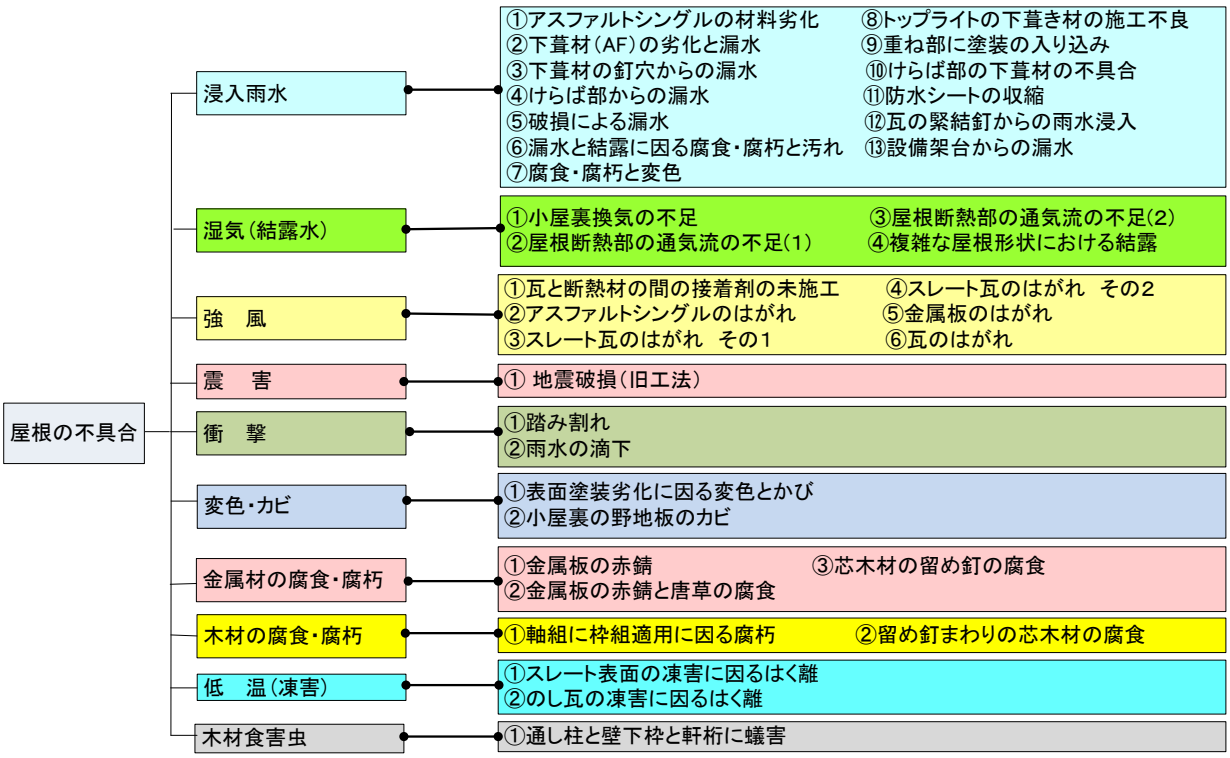


図 5.1.1 屋根の不具合要因に対応する不具合事例

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(1)アスファルトシングルの材料劣化

不具合現象	アスファルトシングルの材料劣化		発生部位	屋根葺材	
構　法	その他	屋　根	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約15年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
　一部めくれている。



・アルファルトシングルが横方向
に亀裂が入っている。



原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理） ・材料が劣化したため、屋根葺き材がめくれたり、亀裂が入ったりした。 ・めくれや亀裂より、雨水浸入する可能性が高い。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（5～10年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(2)下葺き材（AF）の劣化と漏水

不具合現象	下葺き材（AF）の劣化と漏水		**発生部位**	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	窯業系サイディング
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	約 37 年		**所在地・条件**	埼玉県春日部市　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の脆化と、釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）。





原因分析	（☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理）
	・下葺き材（フェルト８ｋ）の経年劣化による漏水。 ・屋根下葺き材として不適切なアスファルトフェルトの使用による性能不足。 （現在の基準では使用不可であるが過去使用実績がある）
不具合の対応	・野地板の腐朽がある場合は野地板の交換し、下葺き材、屋根材の葺き替え。無い場合は下葺き材の葺き替えから行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材（JIS に適合するアスファルトルーフィング 940 またはこれと同等以上の性能を有する改質アスファルト下葺き材など）を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(3)下葺き材の釘孔からの漏水

不具合現象	下葺き材の釘孔からの漏水		発生部位	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	２階建
竣工経年	約 30 年		所在地・条件	東京都世田谷区　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・下葺き材の経年劣化による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(4)けらば部からの漏水

不具合現象	けらば部からの漏水			発生部位	化粧スレートけらば部
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	不明
用　途	不明	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 20 年			所在地・条件	東京都

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートのけらば部の写真。
　野地合板が腐朽している。



・けらば破風側からの写真。



原因分析	（☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）
	・けらば部からの雨水浸入により、野地合板が腐朽した。 ①水切りからオーバーフローした雨水がスレート緊結釘から浸入。 ②破風側からの雨水浸入。
不具合の対応	・野地合板を交換して、下葺き材を改質アスファルトルーフィングに変更して、屋根材を設置する。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・けらばの下葺き材を二重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

制御方法の提案	・屋根形状、軒の出の確保等による雨がかりの軽減。外壁通気構法の採用による下地への浸水軽減と排湿、透湿抵抗比を考慮した層構成による壁内、小屋裏結露の抑制等、建築計画、構法選定上根本的な見直しが必要である。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

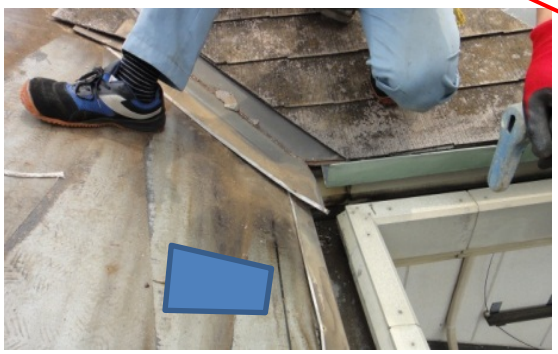
(5)腐食・腐朽と変色

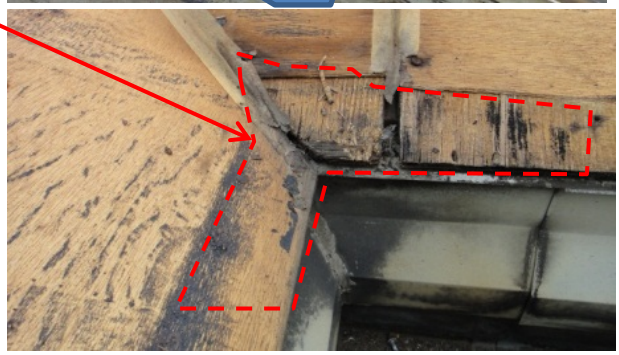
不具合現象	腐食・腐朽と変色		発生部位	下地材、軒先水切り	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 28 年		所在地･条件	東京都杉並区・住宅地	

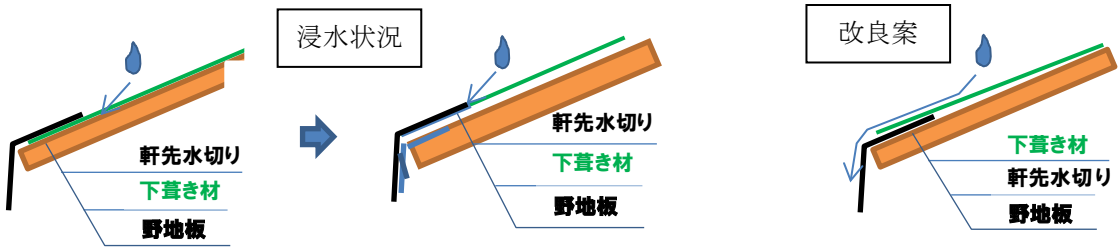
不具合記録（説明文・写真・図）

・軒先先端部の野地板に変色（但し乾燥状態）が見られた。特に谷と隅棟の軒先付近に腐朽が見られる。









原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・下葺き材の上に軒先水切りが設置しているため、屋根材と下葺き材間に雨水が浸入すると、軒先水切り上端で受ける。そのため軒先水切りと下葺き材間に浸入･滞留した雨水が釘孔を通して漏水し、下葺き材裏面に廻り込み野地板を湿潤させたと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽のある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・水切りの役割“なぜこのような施工方法を行うのか”などの構法の意味を周知させる。 ・工程分担、作業受け渡しの明確化。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(6)トップライトの下葺き材の施工不良

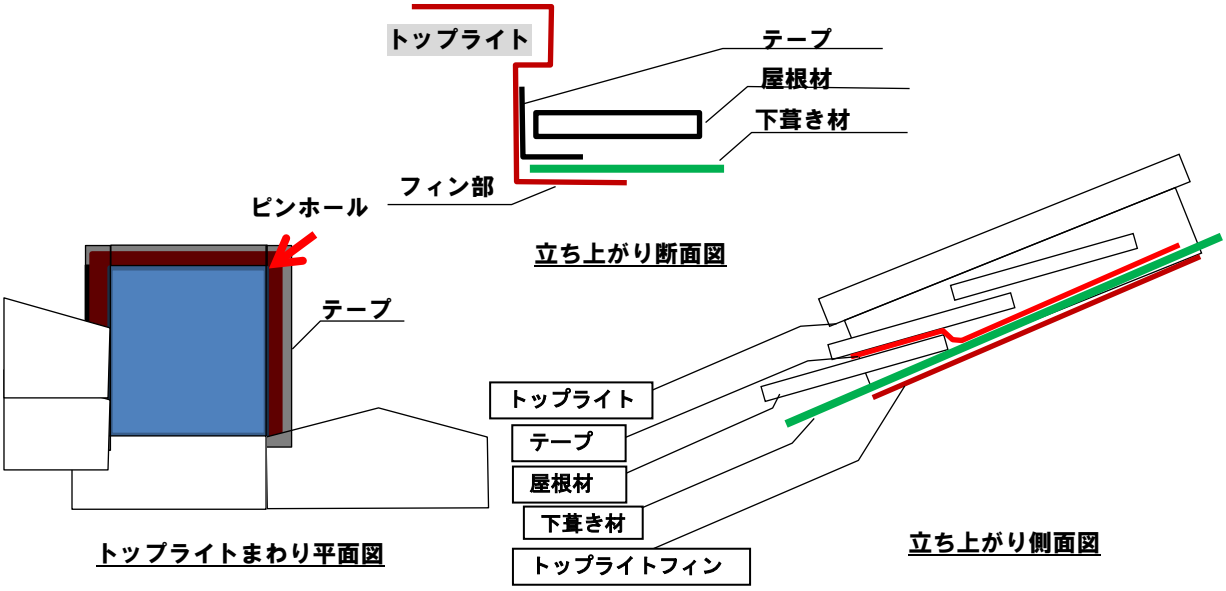
不具合現象	トップライトの下葺き材の施工不良		発生部位	トップライトの下葺き材	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 22 年		所在地・条件	神奈川県川崎市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトまわりに白カビが発生しており、野地板が腐朽し、漏水が生じている。







原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・トップライトフィンへのテープでピンホールを生じた。 ・下葺き材がトップライト入隅に突付け施工としたこと。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。

制御方法の提案	・下葺き材をトップライト入隅より立ち上げる。出隅角は下葺き材をカットしなければならないので、ピンホールができる。出隅角のピンホール部分は、伸張性の粘着テープ（パッチ）で押さえる。最後に窓四方にテープを貼り付ける。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(7)トップライトの水切り破損による漏水

不具合現象	トップライトの水切り破損による漏水		**発生部位**	屋根トップライトの水切り	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１３年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトの軒先側の鉛水切り。アップの右写真で亀裂が見られる。
腐食により漏水が生じている。



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☑維持管理　☐技術規基準
	・トップライトまわりの鉛水切りが腐食により、亀裂が生じて漏水した。 ・10 年点検で気付かなかった。
不具合の対応	・鉛水切りを剥がして、全面ブチルテープ付アルミ水切りに変更する。
制御方法の提案	・トップライトを設置する場合は漏水しやすいため、注意する。 ・定期点検で、漏水しやすい場所（トップライト・谷水切り等）を確認する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(8)重ね部に塗装の入り込み

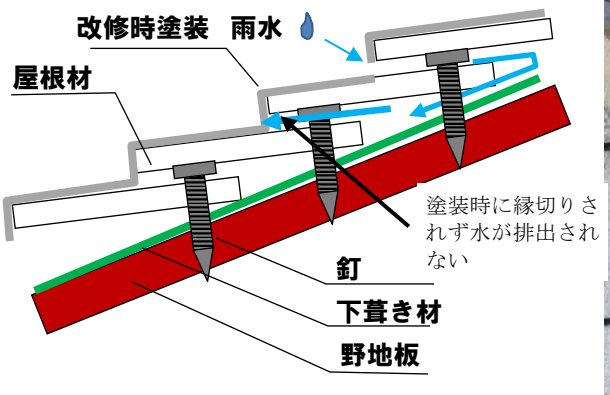
不具合現象	重ね部に塗装の入り込み		発生部位	屋根材の重ね部	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 30 年		所在地･条件	埼玉県越谷市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・隅棟板金下の釘孔まわりに浸水痕が見られた（釘孔からの漏水か結露かは不明）。









原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・既存屋根への塗装改修時、屋根材の重ね部に塗装が入り込んで、重ねに浸入した雨水が閉じ込められる。雨水が閉じ込められと、釘孔まわりが常時湿潤状態となり、漏水のリスクが高まったり、隅棟板金による結露のリスクが高まる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。

制御方法の提案	・重ね段差部分の塗装を縁切り（塗装縁切り用のスペーサー使用） ・重ね段差部分を刷毛塗り ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(9)けらば部の下葺き材の不具合

不具合現象	けらば部の下葺き材の不具合		**発生部位**	屋根けらば、外壁下地	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	愛知県北名古屋市・住宅地と田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・けらばからの浸水跡があり、また小屋裏壁面にも浸水跡がある。







原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・けらば部の下葺き材がけらば先端までに施工されていること、けらばの出が不足していることによって、けらばより浸水した雨水が、けらばと外壁の取り合い部（隙間）から壁下地まで浸水したと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・けらばの下葺き材は、外壁側に立ち下げる。 ・けらば側の出を確保する。 ・けらばの下葺き材を 2 重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(10)防水シートの収縮

不具合現象	防水シートの収縮		**発生部位**	屋根下地　防水シート	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 23 年		**所在地・条件**	埼玉県さいたま市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の流れ方向端部が収縮による経年で釘孔まわりが拡大して、漏水した。





原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・下葺き材自体（樹脂系シート）の収縮による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・寸法変化の少ない下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

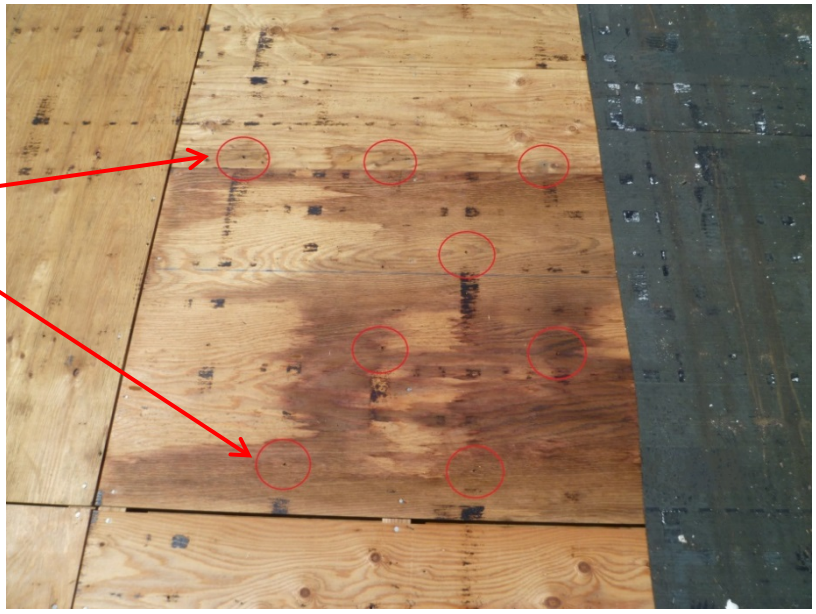
5.1.1 浸入雨水

(11)瓦の緊結釘からの雨水浸入

不具合現象	瓦の緊結釘からの雨水浸入		**発生部位**	瓦の緊結釘からの雨水浸入	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	木・鎧張り（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	愛知県　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

瓦・改質アスファルトルーフィングの現場で、雨水浸入がしている。赤丸が釘孔の位置である。



原因分析	☑設計　☐製造　☐施工　☐維持管理 ・耐風対策として、瓦表面から釘打ちを行っていた。雨水が排出できるような措置が不十分であった。
不具合の対応	・透湿ルーフィングに交換して、通気構法として、水分を蒸発できるようにする。
制御方法の提案	・屋根材の表面に緊結材が出る場合は、止水する対策を十分に行う。 ・

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(12) 設備架台からの漏水

不具合現象	支持瓦の不適		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	三重県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・太陽光発電パネル設置している屋根で漏水した事例。パネルを取り付ける架台を屋根面に設置するために、支持瓦が施工されていた。しかし、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なっている。そのため、大きな隙間が開いている。また、その奥では隙間を塞ぐようにモルタルが塗ってある。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・周辺瓦の大きさが小さいため、支持瓦は設置不可であるのに、施工した。 ・瓦の雨仕舞を知らない工事者が施工を行ったために、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なり、その常態で隙間を塞ごうとモルタルを塗り、雨水が瓦内部に浸入しやすくなった。
不具合の対応	・パネルを外して、支持瓦から支持金具に変更して再設置した。
制御方法の提案	・瓦の種類を判別できる人を施工者とする。 ・支持金具の固定マニュアルを遵守させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気(結露水)

(1)小屋裏換気の不足

不具合現象	小屋裏換気の不足		**発生部位**	屋根下地材、小屋裏	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	その他	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 23 年		**所在地・条件**	愛知県小牧市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・北面の中央部分が全体的に野地板腐朽（調査時に湿潤していた)。小屋裏を見ると、腐朽箇所の釘孔まわり始め、全体的に濡れた後を確認した。







原因分析	☑設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・軒裏吸気（有孔板）－棟換気（換気棟）であったが、小屋裏換気が不十分であった。そのため、湿気が逃げず、野地板が腐朽した。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合)、下葺き材、屋根材の施工 ・給換気口の適切な設置。 ・寸法変化の少ない下葺き材の選定。
制御方法の提案	・現在の金融支援機構「木造住宅工事仕様書」に従う。 ・換気通気の基準を定める。

5.1　屋根の不具合

5.1.2　湿気（結露水）

(2)屋根断熱部の通気流の不足（１）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足		**発生部位**	屋根・小屋裏頂部	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根、屋根断熱の現場。棟頂部が結露によりカビの発生、腐朽している状態。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準 ・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・屋根断熱において、断熱材を垂木間に押し込んでいるだけで、防湿層をしっかり施工されていない。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材の施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(3)屋根断熱部の通気の不足（２）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足（２）		**発生部位**	屋根下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根材が強風後に浮いてしまった。



・剥がしてみると野地板が結露により腐朽していた。合板が層状剥離を起こして、フカフカだった。釘の保持力が低下していた。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準 ・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・結露により北面がひどく腐朽していた。 ・強風によりスレート屋根材が吸い上げられ、釘が引き抜けた状態となっている。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。 ・野地合板、下葺き材、屋根材を葺き直しした。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(4)複雑な屋根形状における結露

不具合現象	複雑な屋根形状における結露		**発生部位**	屋根とドーマーの取合い部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式ﾓﾙﾀﾙ（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2階建
竣工経年	約２０年		**所在地・条件**	東京都　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

ドーマーのある住宅における結露事例です。

セメント瓦・アスファルトルーフィングを剥がしたら、野地合板が腐朽していた。野地合板を留める釘が錆びている。



原因分析	☑設計　□製造　□施工　□維持管理 ・２階の屋根の中央がドーマーとなっていた。その北側屋根面の野地合板が腐朽していた。ドーマー部分の部屋が勾配天井となっていた。その他は、水平天井になっていた。
不具合の対応	野地合板を張りかえた。
制御方法の提案	・室内が水平天井・勾配天井が入り組んでいる家は、防湿・気密層の連続性がむずかしいため、屋根面に湿気が流入しても排湿できるように、透湿ルーフィングを使用する

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(1)瓦と断熱材の間の接着剤の未施工

不具合現象	瓦と断熱材の間の接着剤の未施工		**発生部位**	屋根葺き瓦	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１５年		**所在地・条件**	静岡県・海岸部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・巨大台風により、瓦が飛散した現場。

屋根断熱構法の現場で、瓦下地ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材が施工されていた。瓦と断熱材の間の接着剤がほとんどなかった。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・手抜き工事により接着剤による緊結がされていなかった。
不具合の対応	・破損した瓦を交換して、施工手順通り瓦全数を下地断熱材に接着した。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(2)アスファルトシングルのはがれ

不具合現象	アスファルトシングルのはがれ		**発生部位**	屋根葺材	
構　法	その他	**屋　根**	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１５年		**所在地・条件**	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
一部めくれている。



・アルファルトシングルが横方向に
亀裂が入っている。



原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理）
	・材料が劣化したため。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(3)スレート瓦のはがれ　その２

不具合現象	スレート瓦のはがれ　その２		**発生部位**	屋根	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、スレート屋根材が飛ばされた。ブルーシートで養生されている。
板金役物も飛ばされている。



原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準
	・突風が想定風速より強かった。
不具合の対応	・新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(4)金属板のはがれ

不具合現象	金属板のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属屋根材（折板）	**外　壁**	不明
用　途	集合住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風が想定風速より強かった。

・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。



原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。
不具合の対応	・金属屋根を剥がして、新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。 ・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(5)瓦のはがれ

不具合現象	瓦のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、瓦屋根材が飛ばされた。

・棟部・軒先部が多く飛散した。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・棟部・軒先部の施工が基準以下だった。
不具合の対応	・飛散した部分に新しい瓦を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・特に軒先部や棟端部などは施工基準通りに行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.4 震　害

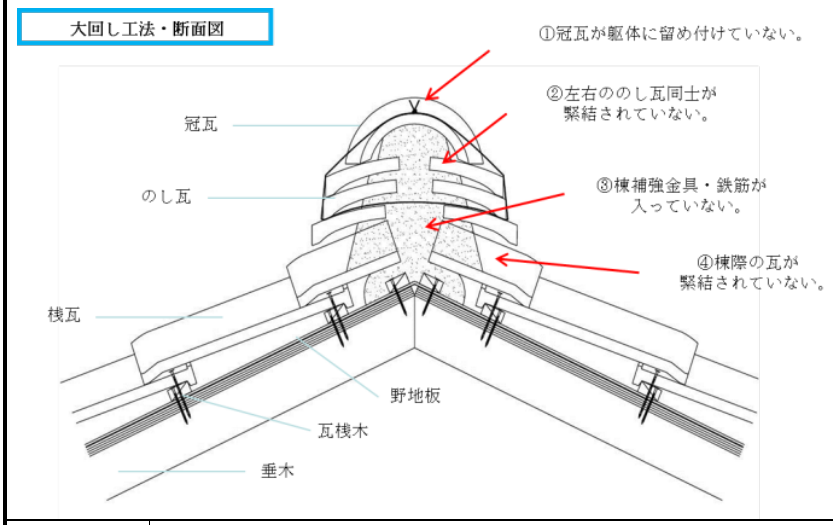
(1) 地震破損（旧構法）

不具合現象	地震破損（旧構法）		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 30 年		**所在地・条件**	千葉県・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・旧構法である大回し構法棟が大地震で
　移動した時の写真を右の写真に示す。
・大回し構法棟の断面図を下図に示す。
　棟瓦とのし瓦が躯体に緊結されていない。





原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理　☑技術規基準
	・以前は、旧構法である大回し構法棟は施工性がよく普及していた。しかし、阪神大震災以降、試験方法などが確立され、検証した結果、耐震性が低いことが確認された。 ・大回し構法は防水性、耐風性などは劣っていない。そのため、20 年以上経過した耐震性の低い棟が改修されないままとなり、地震を受けて移動した。
不具合の対応	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みが旧構法であった場合は、耐震性の高いガイドライン構法などに補修する。
制御方法の提案	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みの構法点検を行う。 ・棟補強金具・鉄筋などで躯体と棟瓦を連結する。 ・左右ののし瓦を連結する。 ・棟際瓦を緊結する

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(1)踏み割れ

不具合現象	踏み割れ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートの踏み割れ。
黒くシーリング材が塗ってある部分で、踏み割れが発生している。
（屋根の谷部。）

・継ぎ目下のスレートに踏み割れが発生。

○：スレート同士の左右の継ぎ目



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・継ぎ目部分下のスレートはたわみやすい。4mm程度たわむと割れてしまう。 ・谷部における野地合板がたわみやすいため、通常に施工していても、踏み割れが発生してしまう。
不具合の対応	・踏み割れ部分の屋根材を差し替える。
制御方法の提案	・屋根下地（母屋・垂木・合板）の強度を向上させ、施工中・施工後においても野地合板がたわまないようにする。

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(2)雨水の滴下による錆

不具合現象	雨水の滴下による錆		発生部位	屋根葺き材	
構　法	その他	屋　根	金属屋根	外　壁	不明
用　途	その他	基　礎	不明	階　数	2 階
竣工経年	約 25 年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・駅舎の金属屋根。ドーマーの真下部分に錆が発生している。（左下）

ドーマーからの雨水の滴下により、一部分の塗装がなくなり、錆が発生している。（右下）



原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準
	・ドーマー上部からの雨水の滴下により、一部分のみ塗装がなくなり、錆が発生している。 ・ドーマー上部から金属屋根材まで、距離が３ｍ以上あるので、滴下衝撃が大きい。
不具合の対応	・孔が貫通する前に、再塗装が必要。
制御方法の提案	・滴下が発生しないように、上部構造を設計する。

5.1 屋根の不具合

5.1.6 変色・かび

(1)表面塗装劣化による変色とかび

不具合現象	表面塗装劣化による変色とかび		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の北面に変色・コケ（カビ）の発生が起きている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、退色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・屋根材を撤去して、葺き替える。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンス（塗装）を行う。

5.1 屋根の不具合
5.1.6 変色・カビ
(2)小屋裏の野地板のカビ

不具合現象	小屋裏の野地板のカビ		**発生部位**	小屋裏野地板	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板に白いカビが発生している。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板が放射冷却により冷やされて結露している。同じ小屋裏空間で他の野地面は結露していない。結露が頻繁に起き、カビが発生している。 ・天井断熱材がしっかり施工されていない。 ・小屋裏換気が設置されていない。
不具合の対応	・換気棟を設置する。
制御方法の提案	・小屋裏換気を設置する設計とする。 ・天井断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

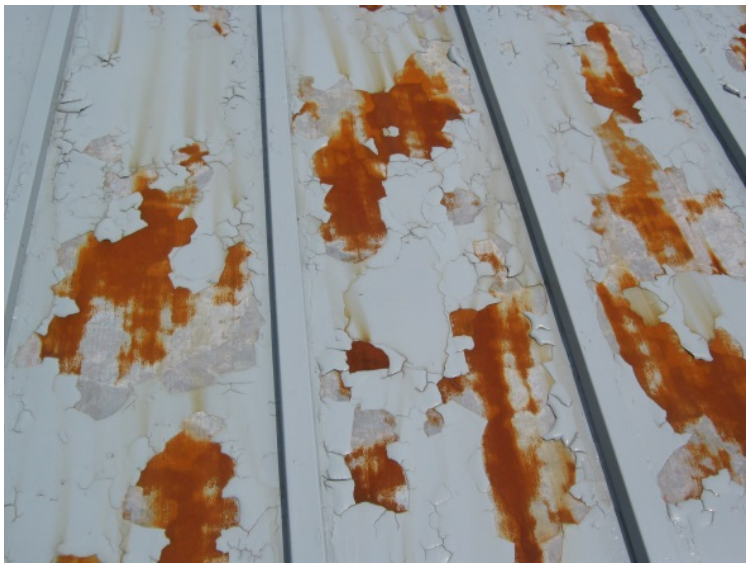
5.1.7 金属材の腐食

(1)金属板の赤錆

不具合現象	金属板の赤錆		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材（心木あり瓦棒葺）の溝板に赤錆が発生している。その赤錆の上にも再塗装してあるが、その部分の塗装が剥がれている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　☑維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、褪色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・金属屋根材（塗装鋼板の場合）は塗装ふくれ・白亜化が発生した時に、再塗装することになっている。しかし、再塗装を行う時期が遅れ、赤錆が発生している。 その上、再塗装をしても塗装が剥がれやすい。
制御方法の提案	・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(2)金属板の赤錆と唐草の腐食

不具合現象	金属板の赤錆と唐草の腐食		**発生部位**	屋根葺き材と軒先部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材の溝板軒先部および唐草（軒先水切り）が腐食して、破損している。



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・金属屋根材の軒先部が雨水浸入により腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・軒先部は腐食に対して、耐久性の高い材料とする。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(3)芯木材の留め釘の腐食

不具合現象	心木材の留め釘の腐食		発生部位	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	屋　根	金属板	外　壁	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 25 年		所在地・条件	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている
釘頭が錆びてボロボロに割れている。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・心木を留め付けている釘が鉄釘である。 ・釘頭部分が夏型結露により、錆びて腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・通気性・換気性のない屋根材において、鉄釘は使用しない。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木質材料の腐朽

(1)小屋裏への通風の遮断による屋根構成部材の腐朽劣化

不具合現象	軸組の屋根裏に枠組適用による腐朽劣化			**発生部位**	軒先と屋根下地
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**構　法**	軸組構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**用　途**	戸建住宅
竣工経年	約 12 年			**所在地・条件**	兵庫県・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・軸組構法の小屋組に枠組壁工法の枠組材 204 を垂木として使用。軒桁天端に垂木の転び止めを施したため、小屋裏への換気流が遮断状態となり、小屋裏空間が排湿不全状態となっていた。(小屋裏の写真撮影はフラッシュが蒸気水分粒子でハレーションを起すほどの状態であった)

・小屋裏空間の換気不具合により北面勾配野地板の湿潤状態が常態化し経年による蓄湿が垂下し軒桁および垂木先端部、転び止め等の木部が腐朽劣化していた。

・劣化部分：北側の軒桁天端・広小舞の野地板合板・棰および転び止め。

・葺材下地の防水層に使用していた防水フェルト 430 が軒先から 300 ㎜程度が施工されておらず、又変色劣化していた。

【写真】



軒先野地板の湿潤劣化状態



軒先下地鼻板の湿潤劣化



垂木先端と軒桁天端の腐朽

※、小屋裏が換気不順状態では、北側勾配面の野地板等下地部分が外気との温度差により水蒸気飽和による湿潤結露が発生し易く、本事故物件の最大の劣化原因であった。

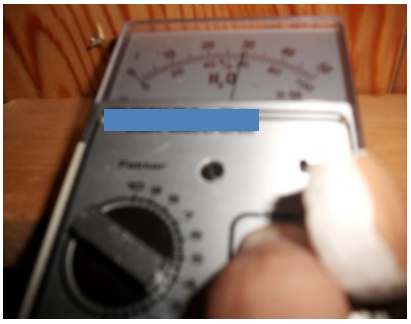
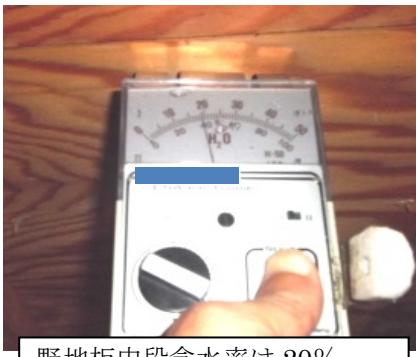
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・小屋裏空間の飽和水蒸気が北面勾配の野地板合板(構造用合板)に蓄湿し、水質分の垂下により発生した長期間にわたる結露が軒先の各部の木質部材を腐朽劣化に至らせた。

・軒桁天端の垂木間に取付けられた転び止めにより小屋裏への換気ルートが閉塞され、湿潤垂下した水分を通気排湿できず北側軒先全長を結露状態に至らせ、腐朽劣化した。

・野地板合板の水分量測定では、上部から下方に順次含水率が高くなっていた事を確認。

・枠組壁工法の仕様規準では転び止めは垂木材よりワンサイズ小さなものを使う事となっているが軸組構法の仕様書には枠組材を使用する小屋組を想定した仕様が示されて

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>いない事から施工管理で見落とされていた。
・軒先が換気不全状態であった事から小屋裏空間の水蒸気量が高まり、外気温が高まる時期に北面勾配の小屋裏との温度差により野地面が湿潤を繰返し、蓄湿した水分の垂下が軒桁近辺の水分量を高め湿潤を繰り返していた。
・軸組構法に枠組壁工法の垂木組を併用していた為、垂木間に施す転び止めを施した際に換気流の通路を閉塞した状態となっていた。
 
軒先の垂木の間の転び止め
 
野地板下部含水率は 30%
 
野地板中段含水率は 20%
 
野地板上部含水率は 18%</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・軒先外周の下地構成を通気構法とし軒先通気部材を取付け、勾配下部の吸気ルートを確保した。
・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。
・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置(換気棟)を施した。
・北側軒先の広小舞を張替え、アスファルトフェルト 430 をアスファルトルーフィング 940 に張り替え防水テープにより下端(野地板先)端部、継ぎ手部の防水押えを施した。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・軸組構法の小屋組に枠組壁工法規格材を併用する事を想定した技術規準書を整備し直す事。
・北面勾配の野地面は外気温との温度差により湿潤リスクが高まる事を想定し、小屋裏空間への換気措置には特に注意する事。
・外気との温度差が生じ易い屋根勾配面(北面)には、野地裏断熱と通気措置を施す。</td></tr>
</table>

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木材の腐朽

(2)留め釘まわりの心木材の腐朽

不具合現象	留め釘まわりの心木材の腐朽		**発生部位**	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	1 階建
竣工経年	約 25 年			**所在地・条件**	愛知県・住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている釘のまわりの木部が腐朽している。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 水分による木部腐朽の原因は、以下が考えられる。 ①溝板とキャップの間からの雨水浸入（強風雨および毛細管による吸い込み） ②釘廻りにおける釘とその空間での温度差により釘部が結露し、その結露水が木部に吸水される 以上、2 点から釘廻りの木部の高含水状態が続き腐朽する。
不具合の対応	・木部、野地板も腐朽しているので、屋根の葺き替えした。
制御方法の提案	・溝板とキャップの間からの雨水浸入を防ぐ。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 低温（凍害）

(1)スレート表面の凍害によるはく離

不具合現象	スレート表面の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の軒先部、凍害によりスレート表面が剥離している。（クレーターのようなくぼみがたくさんできている。）



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・吸水率の高い製品が凍結融解を繰り返すことにより、凍害が発生した。 ・北面の軒先部が特にひどい。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・凍害に強い製品を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 冷温（凍害）

(2)のし瓦の凍害によるはく離

不具合現象	のし瓦の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材（のし瓦）	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	岐阜県・山間部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・岐阜県山間部・寒冷地の現場。

凍害によりのし瓦表面の釉薬部分が剥離している。



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・のし瓦の耐凍害性が劣っている。 ・のし瓦とのし瓦の隙間がない状態で施工されているため、凍結による膨張に対して、逃げがない。のし瓦の端部に力がかかり剥離している。 ・のし瓦間の隙間や勾配により、排水しにくくなっている。
不具合の対応	・棟を解体して、新たに取り直しを行う。のし部分で、若干隙間や勾配をつけて、水抜けを改善する。
制御方法の提案	・寒冷地域に対応した瓦を採用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.10 木材食害虫

(1) 軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害

不具合現象	軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	３階建
竣工経年	約 12 年		所在地・条件	神戸市兵庫区・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水。通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

【写真】



東側の被害構造部



通し柱と壁下枠に蟻害

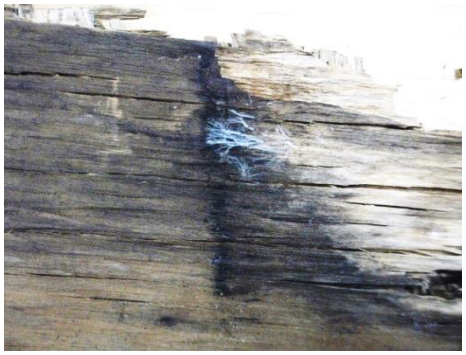


同左の集成通し柱の摂食状態

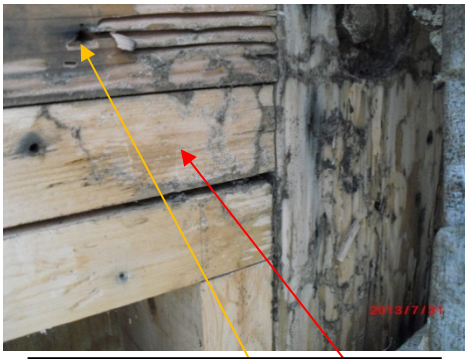


外壁構造用合板の腐朽劣化状態

写真-1：東面外壁躯体。写真-2：通し柱脚部の蟻害劣化状態。写真-3：同左断面部　写真-4：耐力壁合板の劣化部分。



構造用合板の腐朽状態と菌糸



東側軸組構造木部の蟻害痕（蟻道痕を確認）



通気胴縁(厚さ 9㎜)の劣化状態

写真-5：構造用合板の湿潤劣化状態。写真-6：桁と柱の仕口部の食害状態。写真-7：通気胴縁と目地金物

・通気胴縁は厚さ９㎜の普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

・阪神淡路大震災後、品確法の施行前に建てられた三階建て住宅で国の「合理化システム認定制度」で認定された耐久性タイプであったが、軸組架構体に枠組用規格材と JAS 構造用集成材を組合せた構造であった。シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが心材と辺材の混成材で、心材部分も著しい摂食が確認された。）［写真-3］

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。
・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。
・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態であった。
・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。



翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間



笠木と壁取合い部の防水層剥離



外装板下地の通気胴縁

写真-8：翔蟻が侵入したと思われる部分。写真-9：笠木端部の防水劣化状態。写真-10：合板胴縁９㎜

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。（翔蟻侵入点・雨水浸水）［写真-8］
・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の両端全てに処理された防水テープが剥離し、浸水の原因となっていた。　［写真-9］
・通気層の飽和水蒸気が透湿シートを介して下地構造用合板外面に浸透蓄湿し、外気温度の変動により発生した結露により腐朽劣化に至った。
・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。
・通気胴縁が薄く（厚さ 9㎜）［写真-10］、透湿シートの不具合（皺と捲れ）および通気不全により生じた結露水が胴縁を固定していた釘の貫通部分から浸水し経年の蓄湿により構造用合板と構造体木部を腐朽劣化に至らせた。［写真-4～6］

不具合の対応

・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。
・小屋裏の頂部（棟）に小屋裏空間の排気措置を施した。
・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端（水切り部分）端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。
・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

外壁の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、通気構法を採用する事例が多くなり、その基本構成は外装材、支持部材、通気層、透湿防水シート、下地材、断熱材、防水シート、内装材である。この理由は、外壁の気密性が高くなりことによって壁内の湿度が著しく高くなることを防止するために、通気層が浸入雨水の移動経路を分断し、排出経路と機能し、さらに室内側から移動する水蒸気の排出路となる。

外壁の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、外壁の不具合に対する原因となる要因、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「ひび割れ」、「変形・反り」、「防水紙の捲れ・劣化」、「シーリングの劣化」、「変色・汚れ・カビ」、「木材食害虫」、「低　温(凍害)」、「木材腐朽」、「発生音」の１１項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.2.1 に示す。

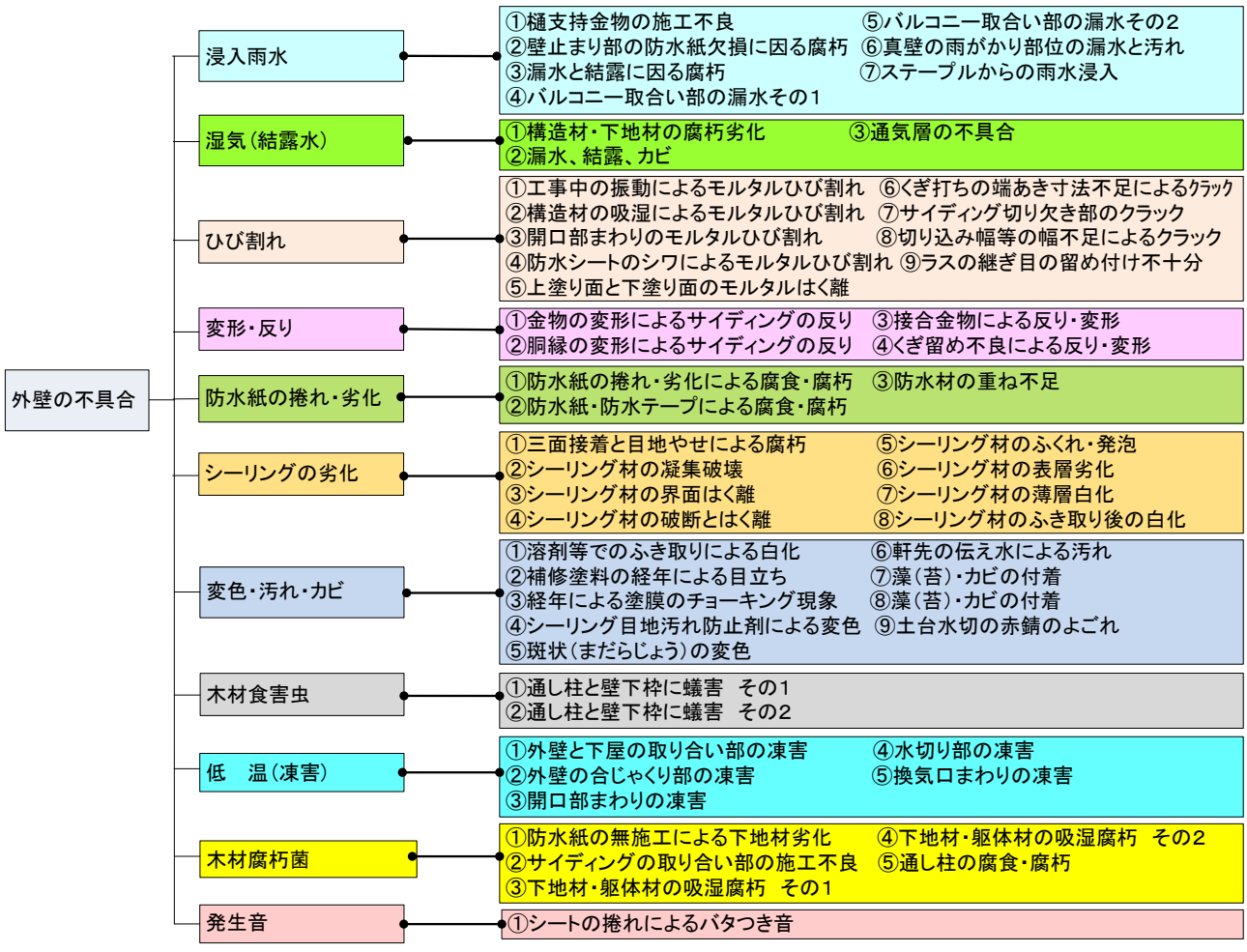


図 5.2.1 外壁の不具合要因に対応する不具合事例

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(1)樋支持金物の施工不良

不具合現象	樋支持金物の施工不良		**発生部位**	外壁目地	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良と樋支持金物の施工不良



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング目地部に樋支持金物を施工し、取り付け部周辺のシーリング処理をしなかったためにシーリング材の劣化が進み雨水が浸入し木材を腐朽させた。
不具合の対応	・腐朽した木材は取り替え、下地を補強してから防水紙、胴縁等を住宅金融支援機構「木造住宅工事仕様書」などに従い補修する。 ・「木造住宅工事仕様書」などに従い、適切な位置に樋支持金物を取り付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(2)壁止まり部の防水紙欠損による腐朽

不具合現象	壁止まり部の防水紙欠損による腐朽		**発生部位**	下屋と外壁の取り合い部	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	布基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	愛知県北名古屋市・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
壁下地が腐朽する。



原因分析	☐設計　☑材料　☑施工　☐維持管理 ・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工（大工仕事））。
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(3)漏水と結露による腐朽

不具合現象	漏水と結露による腐朽		発生部位	外壁の下地と構造材	
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	布基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 35 年		所在地・条件	東京都世田谷区・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）添付書類参照



2 階出窓の状況



2 階柱・筋違の腐朽



2 階窓下の胴差しの腐朽



1 階柱･筋違･土台の腐朽



壁下地材の腐朽



2 階出窓下の腐朽



2 階出窓部の壁下地の腐朽

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 建物全体で ・窓サッシに水切りが無く、防水紙も無いため、雨水が浸入し、構造体まで腐朽した模様 ・軒等の換気が無いため、屋根下地材が劣化した。
不具合の対応	・屋根下地材、化粧スレート葺替え ・窓の水切りを取付、防水紙を張る。 ・軒換気、棟換気を付ける。 ・柱取り替えおよび添柱、梁補強、添梁等
制御方法の提案	・通気構法にし、軒換気および棟換気を付ける

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(4)バルコニー取り合い壁の漏水①

不具合現象	バルコニー取り合い壁の漏水①		発生部位	外壁とはね出しバルコニーの取り合い	
構　法	軸組壁構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	2 階建
竣工経年	約 33 年		所在地・条件	静岡県焼津市・住宅地域/田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・バルコニー取り付け部の壁からの漏水





原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理　☑技術規基準 ・地震の振動などにより、バルコニー取り付け部に隙間が発生。 ・経年劣化により、バルコニー取り付け部分にヒビが入り漏水。 ・バルコニー側、壁からの雨水がこの部分に集中。
不具合の対応	・雨樋の取り付け箇所など排水勾配の検討。（壁側に雨水が溜まりにくくする）
制御方法の提案	・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(5)バルコニー取り合い部の漏水②

不具合現象	バルコニー取り合い部の漏水②	発生部位	外壁とバルコニーの取合い		
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 12 年	所在地・条件	兵庫県・造成地		

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

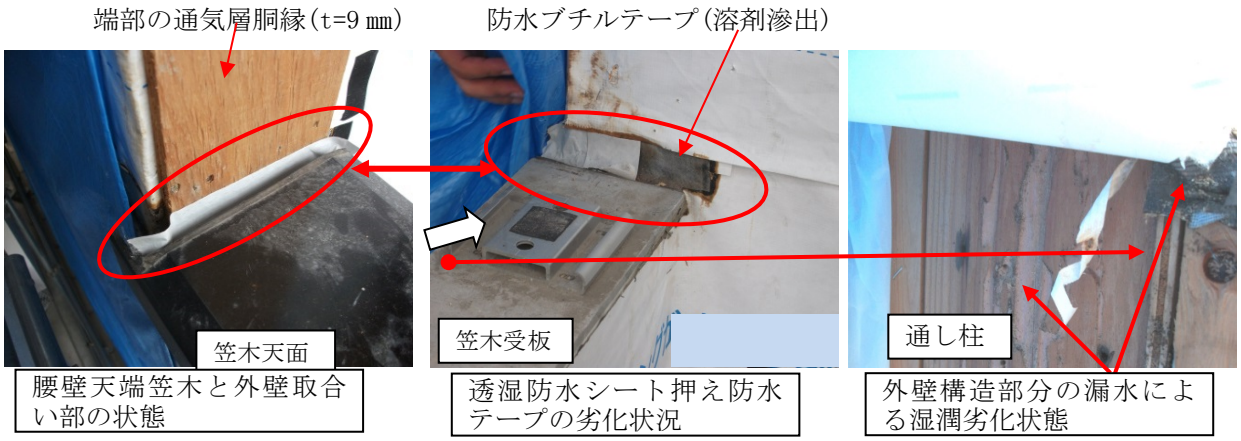
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

透湿防水シート押え防水テープの劣化状況

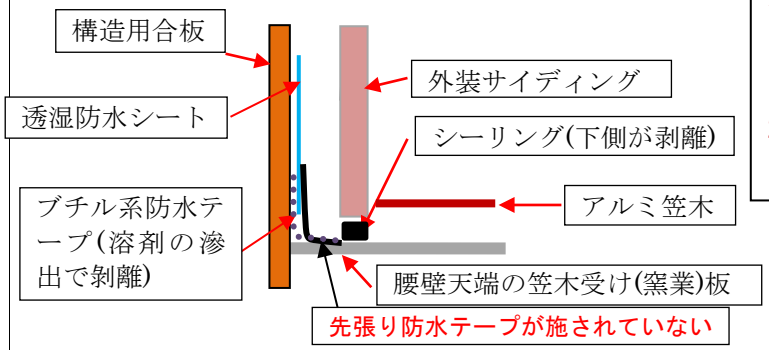
外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。



※腰壁天端端部と外壁の取合い部分の下地防水仕舞
1)防水テープと透湿防水シートが逆の納まり
2)透湿防水シートの下端押えが不足

	・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　［解説図参照］ ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)
不具合の対応	・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・透湿シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。 ・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。(通気胴縁はその後で取付け)

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

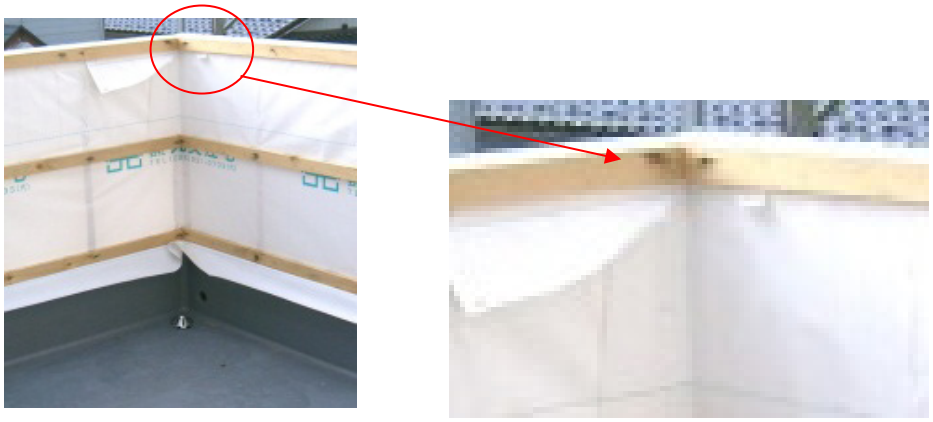
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事。

・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）

不具合な施工事例

（胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態）



正常な施工事例

（通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている）



5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(6)真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ

不具合現象	真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ	**発生部位**	内壁		
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 4 年	**所在地・条件**	東京都世田谷区・住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）



・内外真壁構造の外壁で、降雨時に胴差しと 2 階管柱の仕口付近のしっくい仕上げと軸組部材の接する部分から雨水が浸入し、内壁のしっくい仕上げ面に汚れの染みが生じている。

写真の濡れは調査時に外面から散水を行った際のもの。

実際の雨漏りは、強い風雨がある程度長時間継続する時に起きている。不具合としては雨染み、汚れのみで木部の劣化は見られない。



・外部側の軸組と壁の取り合い部で、胴差し上面に板金を被せているが、柱下部への立ち上がりはなく、柱と胴差しの接合面が露出している。上方の軒の出は 90cm あるが、壁の正面方向から強風雨が吹き付ける条件では雨がかりは避けられない。

原因分析	☑設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・軸組で壁が仕切られ、防水シートの連続施工が不可能な真壁構造において、雨がかりとなる位置では避けられない不具合と言える。
不具合の対応	・特定の降雨条件でのしっくい面の局部的な濡れと汚れ染みの発生以外に実害は無く、その意味では、軸組部材が濡れても乾燥しやすい真壁構造の特性は発揮されているとも言える。 ・雨水浸入と汚れへの対策には外部しっくい仕上げおよび下地の部分解体と板金の交換、壁の塗り直しが必要と考えられたが、本調査事例では、施主は大壁構造への改修を選んだ。
制御方法の提案	・軸組部材への板金の納め方によって浸水をある程度まで軽減出来ると思われるが、基本的には軒の出を大きくとって雨がかりしないようにする。 ・あるいは内外真壁とせず、外面を下見板張り等として軸部を濡れから保護する等、建物の基本計画上の配慮がなされることが望ましい。

5.2 外壁の不具合

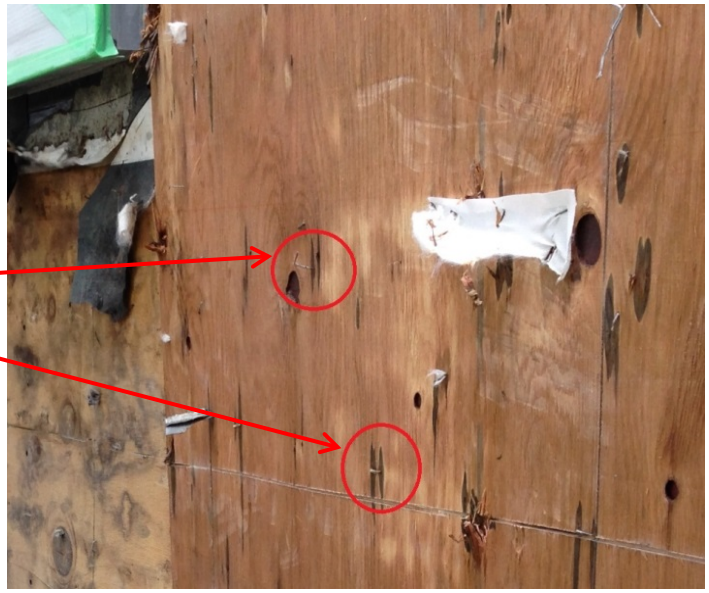
5.2.1 浸入雨水

(7)ステープルからの雨水浸入

不具合現象	ステープルからの雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	静岡県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル直張りを剥がして、合板を確認した。
サッシ下部の合板が変色して、一部腐朽していた。また、ステープルからの雨水浸入痕も見られた。（赤丸）



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準
	①壁の防水紙を透湿防水シートとアスファルトフェルト 430 の 2 重に施工した。 ②窓まわりの防水テープと透湿防水シートは密着していたが、その上に施工されたアスファルトフェルト 430 が水を受ける形になっていた。窓まわりから浸入した水は透湿防水シートとアスファルトフェルトの間に浸入し、ステープル孔から合板へ浸水した。
不具合の対応	・モルタル外壁・防水紙を剥がし、通気構法のモルタル外壁に変更した。
制御方法の提案	・窓まわりの防水紙の納まりは、仕様書通りに納める。 ・モルタル直張り構法を通気構法へ変更する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(8)窓コーナー部のクラックから雨水浸入

不具合現象	窓コーナー部のクラックから雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル壁において、２階窓コーナー部にクラックが発生した。
この真下の１階窓上から室内に漏水した。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・モルタル直張りの壁にクラックが発生していた。ここから、雨水が浸入した。 雨水は防水紙を留めているステープルから内部へ浸入して、１階窓上から室内側へ漏水した。
不具合の対応	・クラックをシーリングした。
制御方法の提案	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む ・通気構法のモルタル壁とする。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気(結露水)

(1)構造材・下地材の腐朽劣化

不具合現象	構造材・下地材の腐朽劣化	**発生部位**	外壁とバルコニー（下地材と構造材）		
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**		**階　数**	2 階建
竣工経年	約７年			**所在地・条件**	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。[写真 - 1]

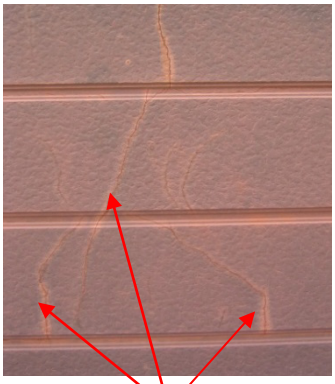
・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。[写真－2]

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面に腐朽劣化はなし。

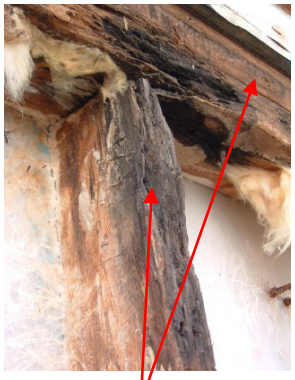
・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常態化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ　写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態　写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽



下地の湿潤膨張による外装板のひび割れ



左:立枠と頭繋ぎの腐朽状態



右:端根太と上下枠材の腐朽状態



バルコニー端根太と下枠の腐朽状態

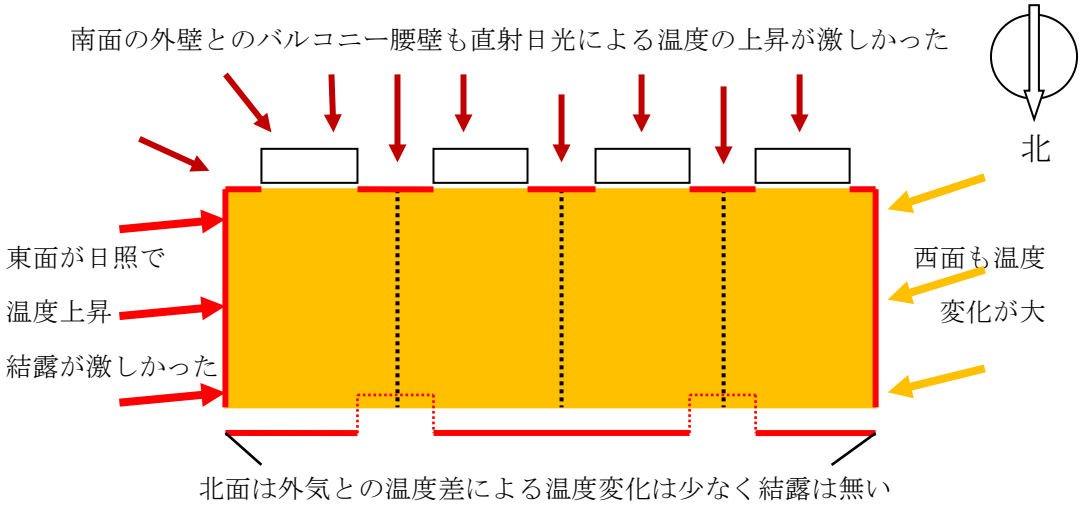
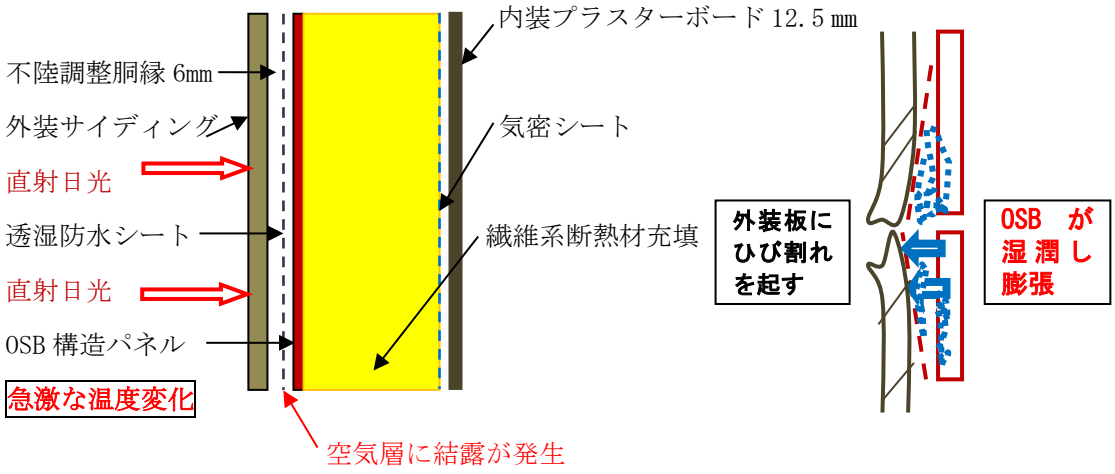
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。

・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。(瑕疵保証対象外)

・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった。漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。

・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。

原因分析	・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】**※下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。 ・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。

	・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.2 外壁の不具合

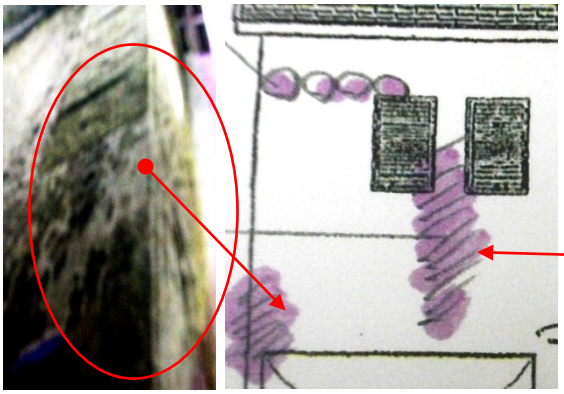
5.2.2 湿気（結露水）

(2)漏水、結露、カビ

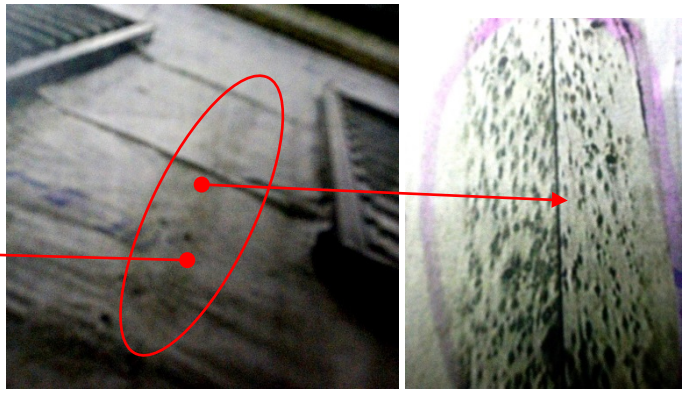
不具合現象	漏水、結露、カビ			発生部位	外壁下地材と開口部回り
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	2 階建
竣工経年	約３年			所在地・条件	大阪府・郊外水田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】



通気層の透湿シートを押えていた
通気胴縁(竪)を外した状態。



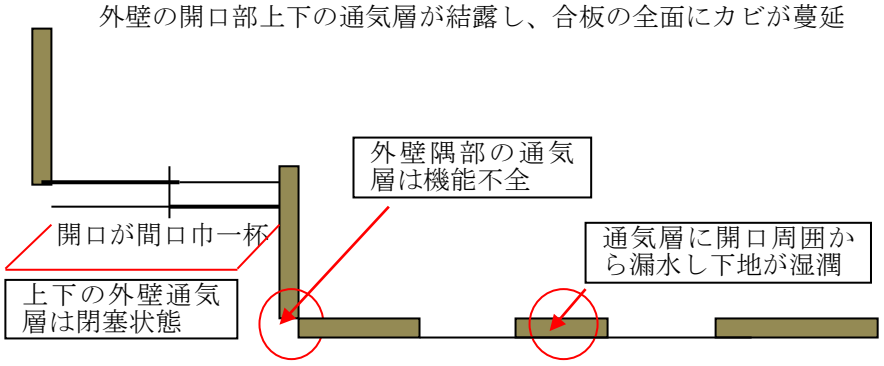
（押えていた部分が湿潤状態）
下地合板の全面に蔓延したカビ斑点を確認。

・湿式外装材と開口部周囲のシーリング防水部分から浸水した水分が通気層全体を湿潤させ、結露状態に至った。

・透湿シートを押えていた通気胴縁とシートの界接面から滲透した水分が耐力壁合板と透湿シート隙間全面に拡散し、構造用合板の表層ベニヤにカビを蔓延させた。（一部合板の表層に剥離とみられる膨らみが生じていた）

・外壁の出隅部分に浸透した漏水による湿潤が長期に滞留し、通し柱と合板にカビを蔓延させた。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・通気層の厚みが不足 12 ㎜合板の裁断材（巾 60 ㎜程度）
	・透湿シートの継手および端部の押えに不備（@455 以内の通気胴縁間に抑えられていないかステープル 1 箇所留めの状態）
	・胴縁の留め付釘の打込みに不具合があり放置されていた（施工不良は見えない）
	・通気胴縁の留め付けていた緊結用の釘孔から浸水していた。
	・透湿シート張り方が乱雑で張り重ね部が多く膨らみやシワが多くみられた。
	・左官の直張り下地と勘違いした防水シート（本来はフェルトでなければならない）の張り方が見られた。（張り重ねの膨らみやシワが左官下張合板に接触していた）

	・南面の狭小な外壁(巾 1.82)に間口一杯の開口部が設置され、開口部上下の外壁の通気層が通気不具合を起していた。(通気しない中空状態) ・通気層全体に気流障害や透湿シートの不具合および通気胴縁の裏面からの浸透漏水が発生し、南面外壁の通気層全体が温度差による結露を繰返し起していた。 ・外壁の開口部まわりのシーリング不良による漏水が通気層全体に湿潤を発生させた。 外壁の開口部上下の通気層が結露し、合板の全面にカビが蔓延 
不具合の対応	・外装全面の通気層および下地と仕上げを改修。 ・外装の湿式仕様を二重通気構法として施工し直した。 ・構造用合板のカビの滅菌除去を処理し透湿シートの張替えと厚さ１８㎜の K3 保存処理通気胴縁に取り替え。 ・開口まわりにバックアップ材（片ハット目地ジョイナー）を施しシーリングの打直し。 ・遮蔽されていた通気層の上下に見切り通気材を設置した。
制御方法の提案	・通気層の厚みは最低でも１５㎜以上確保する事。 ・透湿シートの張り付けに於いては不必要な張り重ねはしない。 ・透湿シートの端部や継手重ね部の止め付けは捲れない程度に抑える。 ・透湿シートは膨らみやシワが生じないよう注意する。 ・開口部の設置にあったては上下の壁体の通気層を遮断しない事。(通気層を空気層にしない事) ・通気層の入り口と出口の連通確保に注意する事。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気（結露水）

(3)通気層の不具合

不具合現象	通気層の不具合		**発生部位**	外壁下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年		**所在地・条件**	兵庫県・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水と通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離（熱劣化）



東側の被害構造部



外壁構造用合板の腐朽劣化状態



構造用合板の腐朽状態と菌糸



通気胴縁（厚さ 9㎜）の劣化状態

・通気胴縁は９㎜ｔ普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。 ・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態が継続していた。 ・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。
不具合の対応	・胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。 ・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置を施した。 ・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端(水切り部分)端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
制御方法の提案	・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。 ・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。 ・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。 ・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。 ・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(1)工事中の振動によるモルタルひび割れ

不具合現象	工事中の振動によるモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	施工中			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・工事中の振動によるモルタルひび割れ



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・内装工事がかなり残っていた状態での外壁モルタル施工となり、モルタルが十分硬化する事前に内側からの衝撃・振動があったためクラックが発生した。
不具合の対応	・ポリマーセメントモルタルによる繊維用ネット伏せ込みの全面塗りを行った。
制御方法の提案	・外壁に振動や衝撃を与えるような内装工事が完了している事を確認した上でモルタル施工を行うのが肝要。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(2)構造材の吸湿によるモルタルひび割れ

不具合現象	構造材の吸湿によるモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	施工中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・縦横に直線状のひび割れが発生している。



原因分析	□設計　☑材料　☑施工　☑維持管理　□技術規基準 ・構造材や構造用面材が雨濡れなどにより吸湿していたものが、乾燥収縮し、アバレによる亀裂が発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・構造材や構造用面材は、平滑な状態かつ防水シートで雨や水に濡れないように保管する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(3)ラスの継ぎ目の留め付け不十分

不具合現象	ラスの継ぎ目の留め付け不十分			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	工事中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・ラスの継ぎ目に沿った、
直線状のひび割れが発生



原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・ラスの継ぎ目の留め付けが不十分であったことにより、浮きが生じ、モルタル塗り厚が薄くなった箇所ができ、乾燥収縮や加重など等の応力により、ひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・ラス継ぎ目部分のステープルの打ち増し ・補強用ネットの伏せ込み

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(4)開口部まわりのモルタルひび割れ

不具合現象	開口部まわりのモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・通気
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	１階建
竣工経年	施工中			所在地・条件	埼玉県

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部を中心に、長さ 15～90cm、
幅 0.1～0.4mm のひび割れが発生





原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・ひずみが生じやすい開口部まわりでひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・サッシ等の開口部の隅角部にはラスの継ぎ目を設けず、開口部の形にあらかじめラスを切断し、張り付ける。さらに、開口部４隅に出来るだけ近づけて、縦（長手）方向に切断した 150×400mm 以上の補強用平ラスを重ね張りし、補強する。

5.2 外壁の不具合

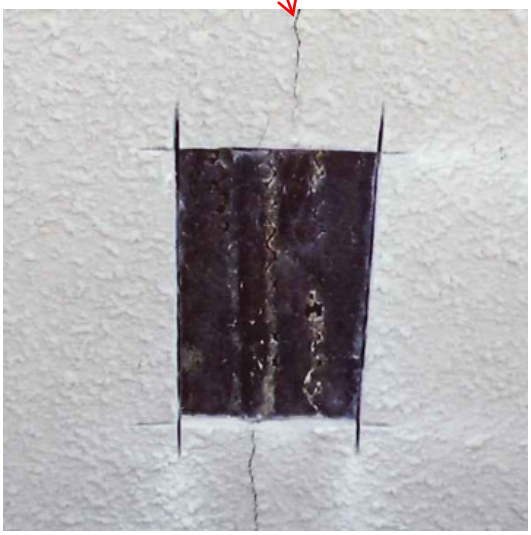
5.2.3 ひび割れ

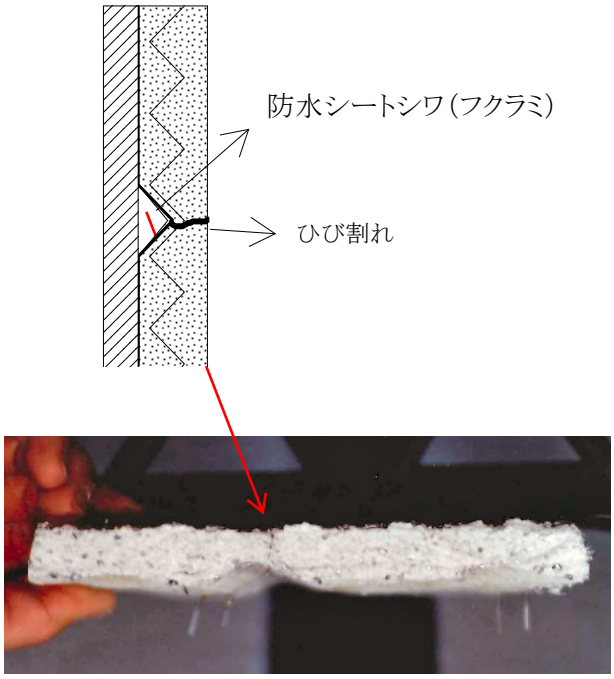
(5)防水シートのシワによるモルタルひび割れ

不具合現象	防水シートのシワによるモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２２年		**所在地・条件**		東北地区

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトフェルト４３０波形１号
　メタルラス張り軽量モルタル塗り
・直線上のひびわれが発生
　ひび割れ幅　約０．５㎜





原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・防水シートの連続したシワ（フクラミ）によりモルタルの薄くなった部分ができ、モルタルの乾燥収縮等の応力により、この部分にひび割れが発生した。
不具合の対応	・U カットしポリマーセメントモルタルを充填。補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・防水シート張り付け時、ステープルの打ち増し等で連続したシワが発生しないようにする。 ・防水シート立てて保管し、シワが生じないようにする。 ・力骨付きラスなどシワが連続しない形状のラスを選定する。 ・改質アスファルトフェルトを使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

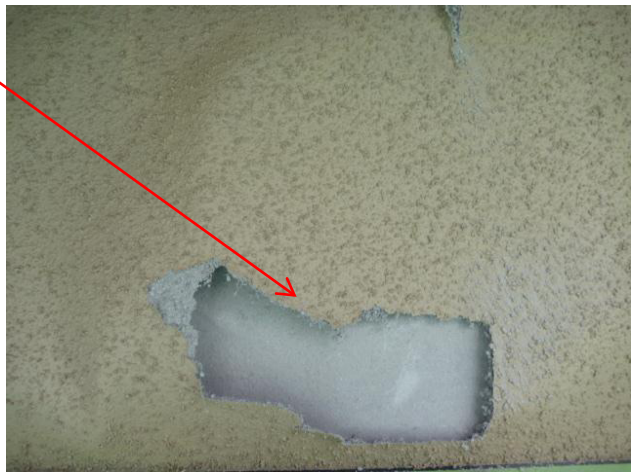
(6)上塗り面と下塗り面のモルタルはく離

不具合現象	上塗り面と下塗り面のモルタルはく離			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	近畿エリア

不具合記録（説明文・写真・図）

・軽量モルタルの下塗りと上塗りの層間剥離を起こしていた。





原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・軽量モルタル下塗り層が、極度に乾燥している状態で上塗りを行ったため、下塗りと上塗りの層間でドライアウトを起こし、剥離が発生した。
不具合の対応	・膨れ部を除去し清掃後、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工した。
制御方法の提案	・下塗り施工後、翌日または数日間上塗り工程が行われないときは、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工する。 ・下塗り施工時、表面にホウキ目を入れ、粗面にする。

5.2 外壁の不具合

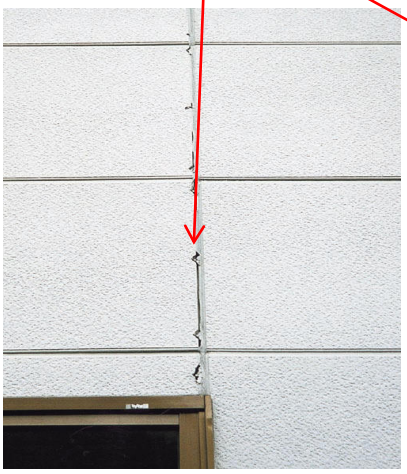
5.2.3 ひび割れ

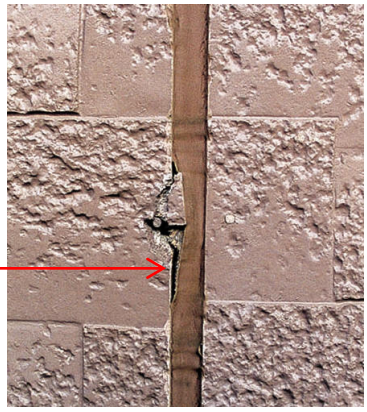
(7)くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック

不具合現象	くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ打ちの端あき寸法不足による窯業系サイディングのクラック







原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・くぎの留め付けにおいて各サイディングメーカー仕様が守られていない。（専用くぎ、下地組み、先孔施工、鉄骨下地不適当） ・端あき寸法が守られていない。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、必要に応じて胴縁の取替えを行う。 ・部分補修の場合は、クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・張り替えの場合は、下地仕様などの各サイディングメーカー仕様を守り、張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

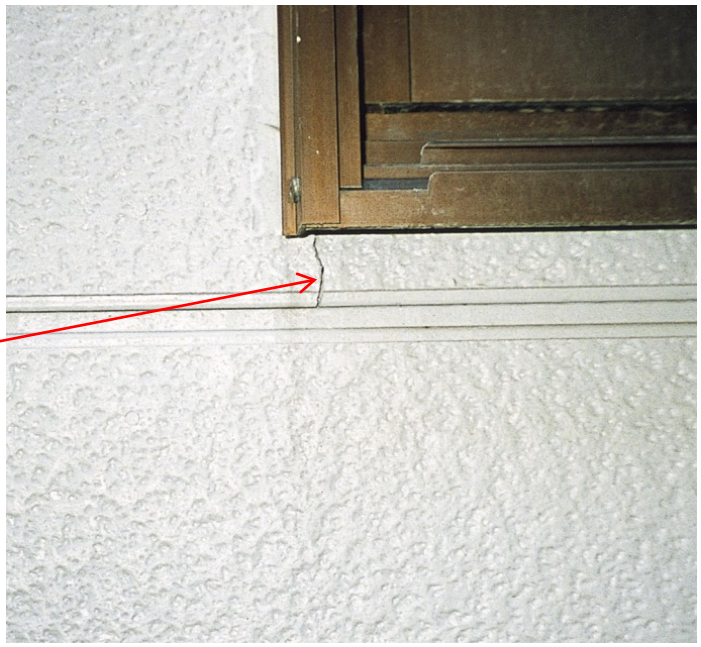
5.2.3 ひび割れ

(8)サイディング切り欠き部のクラック

不具合現象	サイディング切り欠き部のクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

開口部まわりのサイディング切り欠き部クラック



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜以下に切り欠いて使用したため。 ・下地に不陸があったため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(9)切り込み幅等の幅不足によるクラック

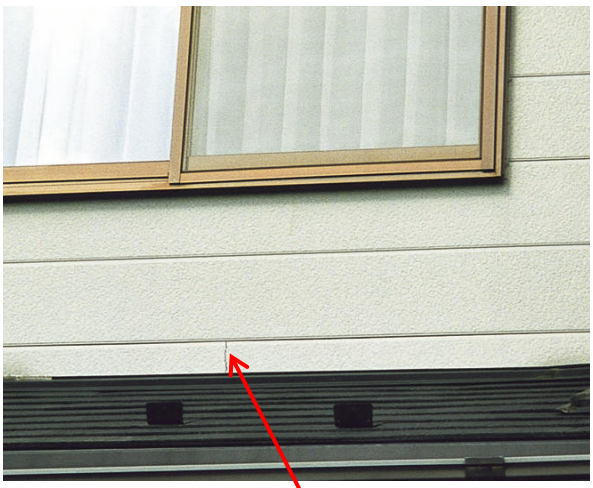
不具合現象	切り込み幅等の幅不足によるクラック			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディング下屋取り合い部斜め切り込み部および小幅物のクラック



下屋取り合い部のクラック



小幅物のクラック

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜以下の小幅物を使用したため。 ・下地に不陸があったため。 ・先孔をあけずに留め付けたため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

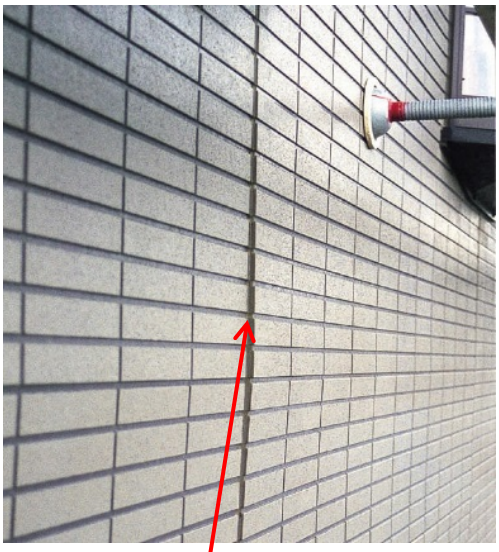
5.2.4 変形・反り

(1)金物の変形によるサイディングの反り

不具合現象	金物の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	枠組壁工法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・２×４工法の金物の変形による窯業系サイディングの反り



サイディングが押し出されている



帯金物が曲がっている

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・外壁施工後の躯体の沈み込みにより 2×4 帯金物が変形によって突出し、直張りのサイディングを押し出した。 ・不同沈下により躯体および下地が変形したため。
不具合の対応	・反り、変形しているサイディングをはがす。 ・防水紙を作業のできる範囲で丁寧にはがす。 ・変形した帯金物を修復する。 ・通気胴縁を施工し、防水紙を張り直す。防水紙が破れた場合は必要な長さ分、新しい防水紙を下から差し込んでカッターで留め、孔があいている場合は防水テープで補修する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

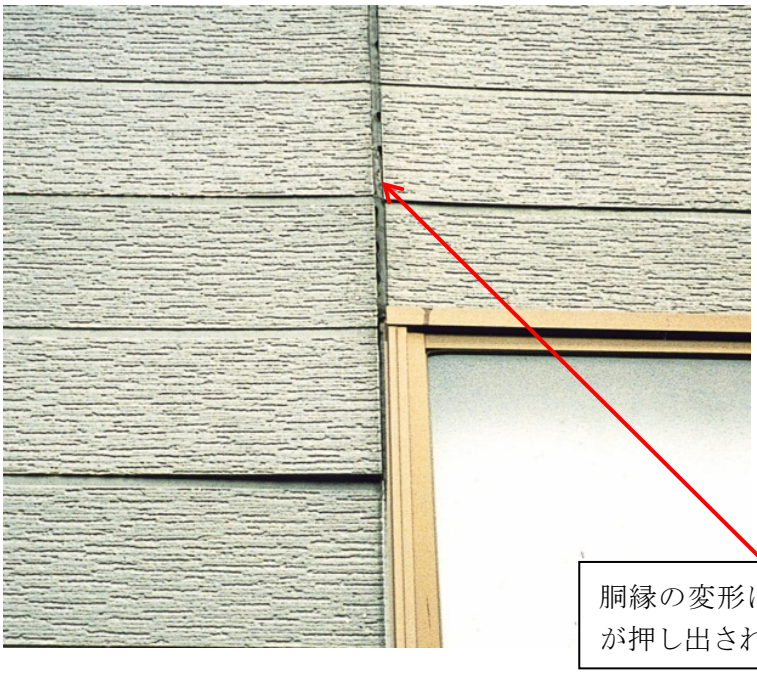
5.2.4 変形・反り

(2)胴縁の変形によるサイディングの反り

不具合現象	胴縁の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・胴縁の変形による窯業系サイディングの反り



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・サイディング接合部の胴縁が変形したため。 ・胴縁が柱・間柱等に固定されていないため。 ・胴縁の厚さが違うため。 ・くぎ保持力がなくなり、サイディングが反りあがったため。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、取替または再固定を行い、サイディングを施工し直す。 ・サイディング接合部の胴縁の変形による不具合や胴縁の厚さが違うために起きた不具合の場合、胴縁を取り替えてサイディングを施工し直す。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

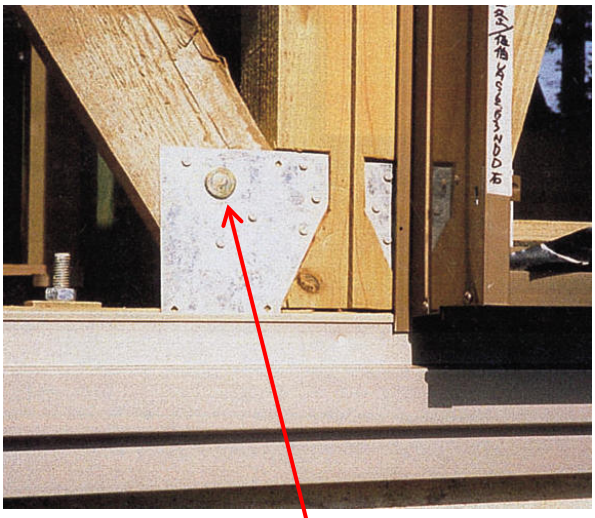
5.2.4 変形・反り

(3)接合金物不具合による反り・変形

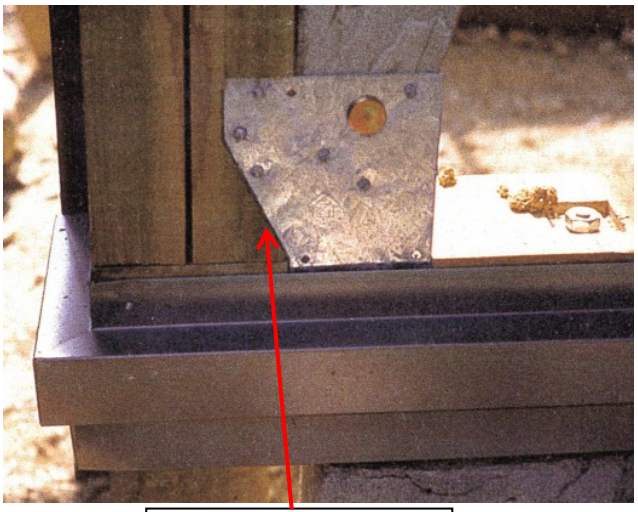
不具合現象	接合金物の不具合による反り・変形			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・接合金物による反り・変形　接合金物の不具合



ボルトが突出している



座彫りされていない

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・接合金物の留め付けボルトが突出しているため。（接合金物を柱の表面より沈めているが留め付けボルトの頭が突出している） ・接合金物を座彫りしないで留め付けたため。（接合金物の厚みが突出している）
不具合の対応	・不具合の起きている箇所のサイディングをはがす。 ・可能ならば、直張りの場合は、通気構法にやり直す。 ・胴縁がボルト頭に乗って不陸となっている場合は、胴縁を付け替える。 ・金物だけでなく、ボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないよう、補修を元請（住宅会社様等）にお願いする。 ・金物およびボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないことを確認して、サイディングを張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・躯体施工者に各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず熟知させる。

5.2 外壁の不具合

5.2.4 変形・反り

(4)くぎ留め不良による反り・変形

不具合現象	くぎ留め不良による反り・変形			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ留め不良による反り・変形　くぎの留め付け位置および本数の不具合



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・くぎの位置が端部から離れすぎているため。 ・くぎの打ち忘れにより、留め付け本数が不足しているため。
不具合の対応	・下地があることを確認し、くぎを所定の位置に留め付ける。 ・反りの状態によっては、木ねじ等を増し打ちし、反りを矯正する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

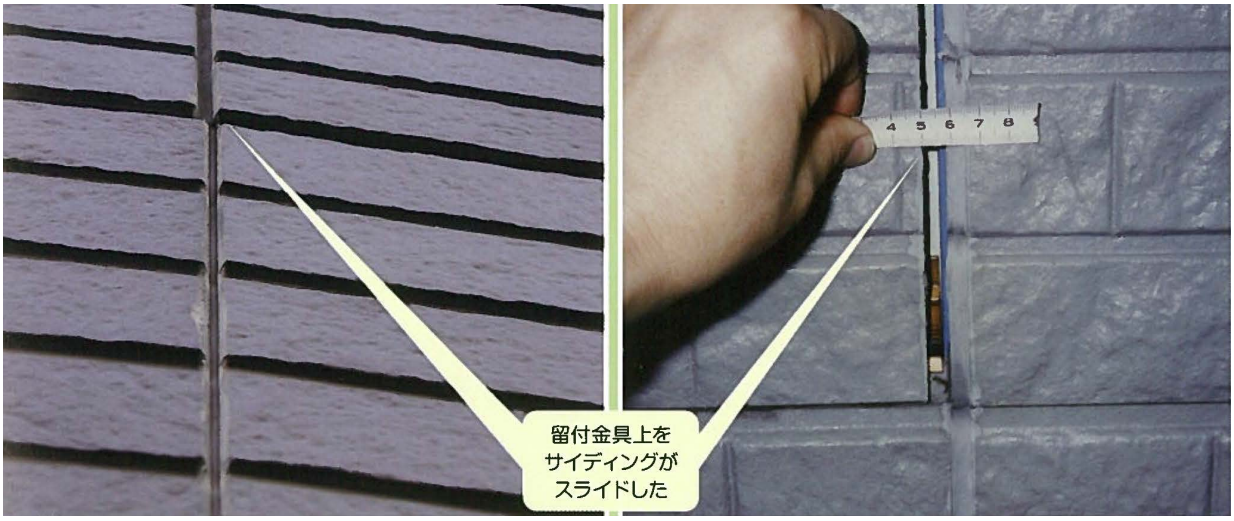
5.2.4 変形・反り

(5)窯業系サイディング金具上のスライド

不具合現象	窯業系サイディング金具上のスライド			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディングが留付金具上をスライドする。



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・シーリング目地部に各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーが使用されていない場合や各サイディングメーカー純正の横ズレ防止部材が使用されていなかったため。（地震や強風による振動や建物自体の動き、サイディングの寸法変化により、サイディングに横移動の負荷がかかり左右にスライドした）
不具合の対応	・シーリング材を除去する。 ・サイディング表面に傷が付かないように注意し、サイディングの片側の小口を押して、サイディングを横にずらし移動させ、サイディングの端部（目地どおり）を揃える。 ・表面に先孔をあけて１～２ヵ所（対角線）留め付けたり、シーリング目地部に、目地幅に応じた頭径のねじを留める等して、サイディングの横ズレ防止をする。 ・シーリング材を充てんする。
制御方法の提案	・各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーまたは横ズレ防止部材を使用する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(1)防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽

不具合現象	防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	２階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域

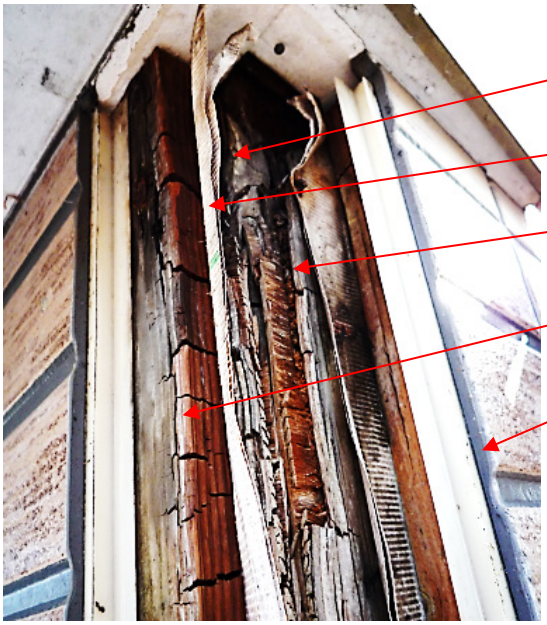
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の寸乳が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱の交換。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換え
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する事。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える事 ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する事。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態の点検は目視ではなく触診検査を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(2)防水紙・防水テープの押え不足による腐朽

不具合現象	防水紙・防水テープの押え不足による腐朽			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水テープの施工不良および防水テープと防水紙との施工不備



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・施工時の防水紙の押さえ不足があり、接着不良（しわ）部分から雨水等が浸入したため。 ・不適当な材質の防水テープを使用したため、防水紙、樹脂サッシフィンが膨潤し、防水テープと防水紙に浮きが発生したため。
不具合の対応	・サッシ周辺のサイディング、胴縁を取り外し、サッシ枠のフィンの汚れ、油分を除く。古いテープはきれいに取り除く。 ・サッシ枠に各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水テープを手順に従って張り直す。 ・サッシ周辺の防水紙が破損していた場合は、各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水紙を既存の防水紙の上に重ねて張る。 ・防水テープの離型紙をはがしながらサッシ枠のフィンにローラーで圧着する。 ・サッシ周辺部に新しい胴縁を取り付け、サッシ枠と 10㎜程度のシーリング目地幅をとってサイディングを施工する。 ・シーリング工事の正しい施工方法に従い、サッシまわりのプライマーおよびシーリング材を施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

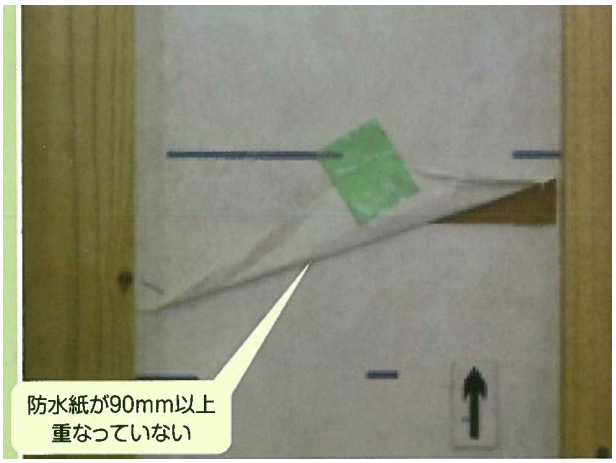
(3)防水材の重ね不足

不具合現象	防水材の重ね不足			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水紙の施工不良および防水紙の重ね不良





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・土台水切の上に防水紙が重なっていないので壁体内へ雨水が浸入したため。 ・防水紙の重なり（上下 90㎜ 以上、左右 150㎜ 以上）が足りないため。
不具合の対応	・胴縁を取り外し、防水紙を「標準施工」に従って張り替える。 ・腐朽している胴縁は取り替え、補強等を施し、サイディングの下地を確保する。 ・防水紙は、土台水切の立ち上がり部分に防水紙が重なるように張る。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

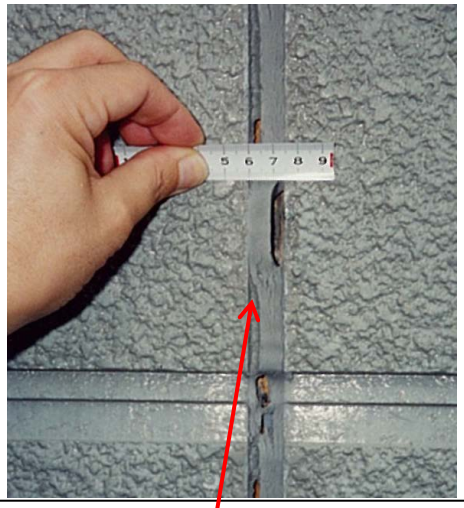
5.2.6 シーリングの劣化

(1)三面接着と目地やせによる劣化

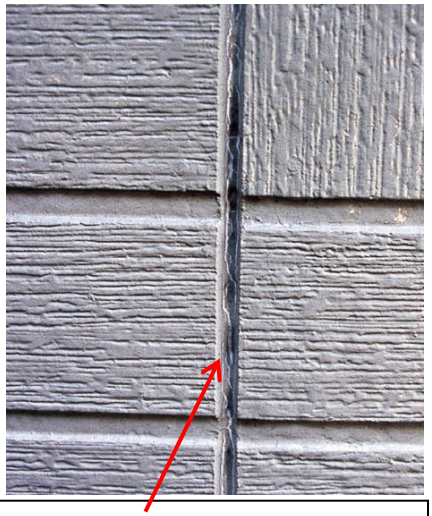
不具合現象	三面接着と目地やせによる劣化			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・三面接着、目地深さ不足によるシーリング目地やせ



三面接着によりシーリング材が追従しない



十分な目地深さ（厚み）目地幅がない

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を 使用したため。 ・プライマーの塗残し、塗りムラ、塗り不足があったため。 ・目地幅不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・ボンドブレーカーなしのバックアップ材を使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動きに追従できなかったため。（目地やせが進行し、凝集破壊に至るケースがある）
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または推奨品のプライマー、シーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

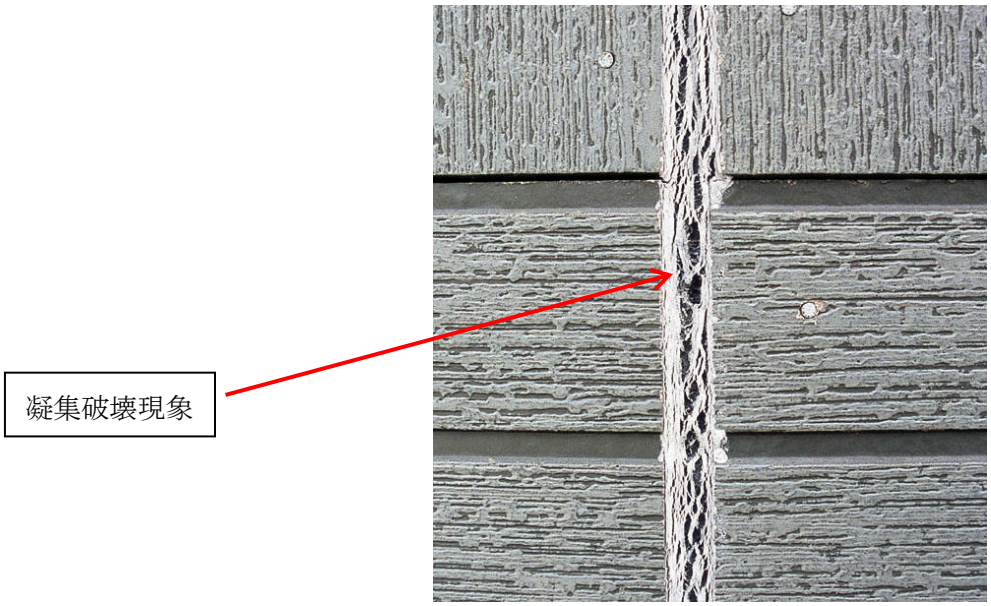
5.2.6 シーリングの劣化

(2)シーリング材の凝集破壊

不具合現象	シーリング材の凝集破壊			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・不良シーリング材の使用による凝集破壊



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・２成分形のシーリング材の混合不良等のため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

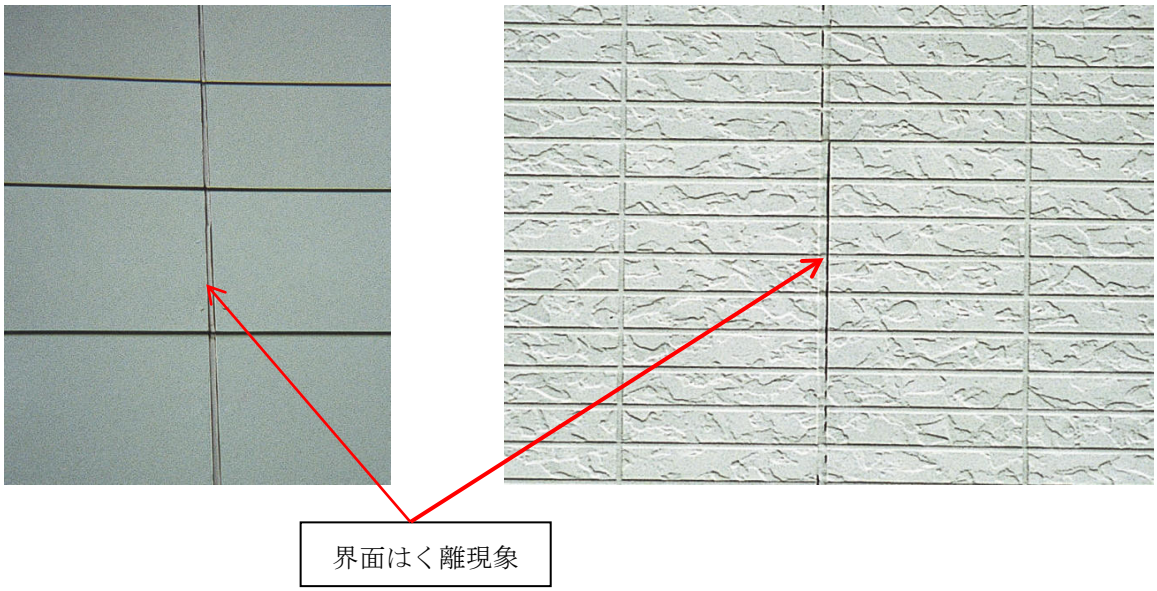
5.2.6 シーリングの劣化

(3)シーリング材の界面はく離

不具合現象	シーリング材の界面はく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地の界面はく離



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・目地幅不足により、シーリング目地が適正に追従性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング目地が適正な追従性を発揮できなかったため。 ・プライマーを塗布していなかったか、あるいは塗布ムラがあったため。 ・ボンドブレーカーなしの目地ジョイナーを使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動くに追従できなかったため。
不具合の対応	・シーリング材をカッターナイフ、ヘラ等で除去する。 ・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。特に、プライマー塗布は二度塗りまたは重ね塗りする。ボンドブレーカー付きの適正な目地ジョイナーを使用すること。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(4)シーリング材の破断とはく離

不具合現象	シーリング材の破断とはく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	３階建
竣工経年	約８年			所在地・条件	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした２階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。



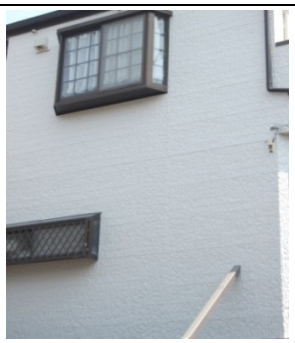
外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象



◂目地切れの状態

目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理 ・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

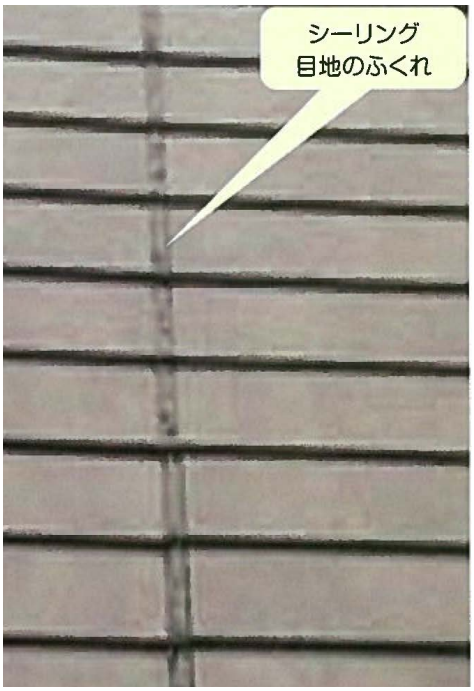
制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合
5.2.6 シーリングの劣化
(5)シーリング材のふくれ・発泡

不具合現象	シーリング材のふくれ・発泡			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材のふくれ、発泡



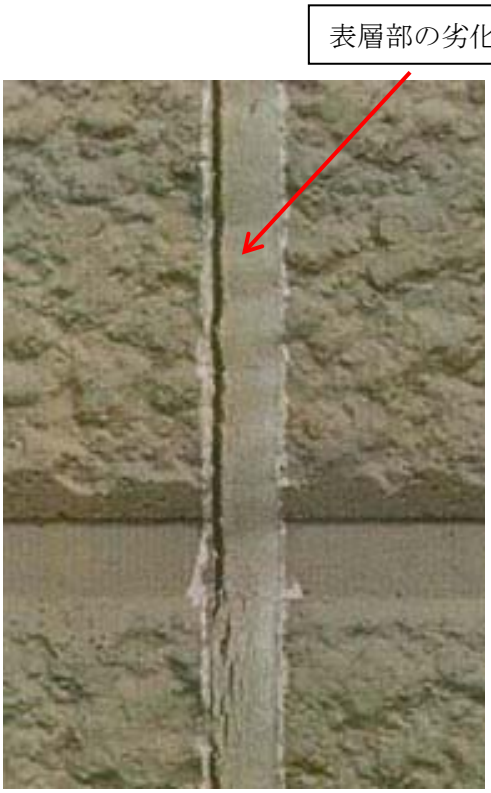
原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング材の発泡は、２成分形のシーリング材（日本窯業外装材協会推奨外）を使用したため、 混合時に空気を含み発泡の原因になることがある。
不具合の対応	・各サイディングメーカー純正品または推奨品の１成分形シーリング材を使用する。 ・プライマー塗布は、塗りムラや塗り残しのないように重ね塗りし、確実に塗布する。 ・シーリング材除去後、接着面が十分に乾燥していることを確認し、晴天時にシーリング工事を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合
5.2.6 シーリングの劣化
(6)シーリング材の表層劣化

不具合現象	シーリング材の表層劣化			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地表層部の劣化



原因分析	☐設計　☑材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外、あるいは推奨品以外のシーリング材を使用したため。 ・シーリング材の通常の経年劣化のため、（メンテナンス時期） ・界面剥離はプライマーが塗布されていないか塗布ムラがあったため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

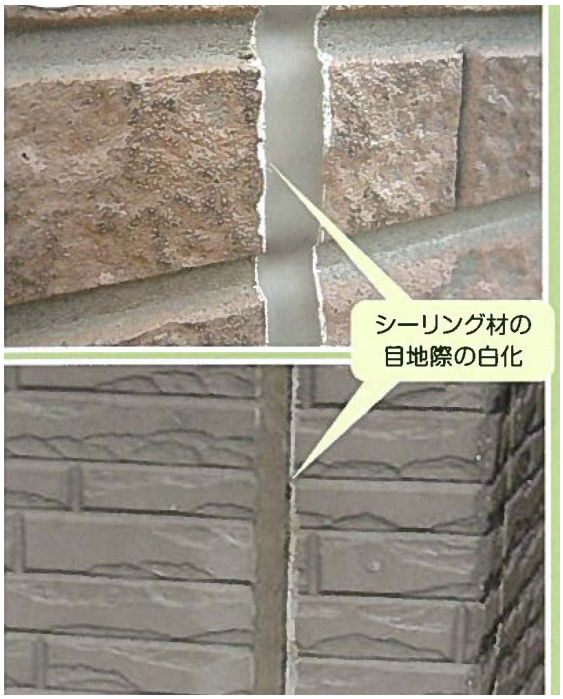
(7)シーリング材の薄層白化

不具合現象	シーリング材の薄層白化		**発生部位**	外壁シーリング部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材の薄層白化

・シーリング材の目地際の白化



原因分析	□設計　□材料　☑施工　☑維持管理 ・目地の両側および表面の凹凸に沿ってマスキングテープが張られていなかったため。 ・シーリング材は経年で樹脂分の劣化が進行する。このためシーリング材が薄い部分より樹脂分の劣化が早く、白化が目立つ。（シーリング目地際は、サイディングの小口を完全にシールするので薄い部分ができ、この現象は避けられない。）
不具合の対応	・発生部を補修塗料で部分塗装をする。 ・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面を再塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(8)シーリング材のふき取り後の白化

不具合現象	シーリング材のふき取り後の白化		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

シーリング材の薄層白化　シーリング材のふき取り後の白化





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・シーリング材をふき取ったため。（薄膜のシーリング材は劣化が著しく早い） ・シーリング材をキズ・欠け・くぎ頭の補修等に誤って使い、ふき取ったため。
不具合の対応	・プラスチック字消しゴムを使用し、白化部分を除去する。（外観の違和感が無くなる程度） ・さらに必要に応じて各サイディングメーカーの補修塗料を必要範囲で塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(1)溶剤等でのふき取りによる白化

不具合現象	溶剤等でのふき取りによる白化			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・溶剤等でのふき取りによる白化



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・軒天井用の現場塗装用塗料やシーリング材およびプライマー等がサイディング表面に付着し、その部分を溶剤でふきとったことにより、塗膜がおかされて経年で変色したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングを交換する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(2)補修塗料の経年による目立ち

不具合現象	補修塗料の経年による目立ち			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・補修塗料の経年による目立ち





原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正の補修塗料が使用されていないため。 ・補修塗料使用前の攪拌不足のため。 ・2 液タイプの場合、硬化剤の添加不良があったため。 ・夏季に補修塗料の粘度が上昇し、希釈溶剤を使用したため。 ・期限切れの補修塗料を使用したため。 ・補修塗料の指定温度外での使用による硬化不良のため。 ・ねじ留めの場合、パテが未硬化の状態で補修塗料を塗布したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングの交換を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・補修塗料は、各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(3)可塑剤の染み出しによる変色

不具合現象	可塑剤の染み出しによる変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材中の可塑剤の染み出しによる変色

シーリング目地から可塑剤が染み出した部分と染み出していない部分の退色差



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・シーリング材中の可塑剤（油分）が目地周辺のサイディング表面塗膜に染み出し、水分の浸透が抑えられるため、目地周辺のみ塗膜の劣化が遅れ、経年で褪色差が生じる。濃色は目立ちやすい。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面塗装を行う。
制御方法の提案	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(4)経年による塗膜のチョーキング現象

不具合現象	経年による塗膜のチョーキング現象			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

経年による塗膜のチョーキング現象





原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理 ・太陽光（熱と紫外線）や雨水などの影響により、サイディング表面塗膜の表層から徐々に経年劣化を起こすため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールを参考に部分または全面の再塗装を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

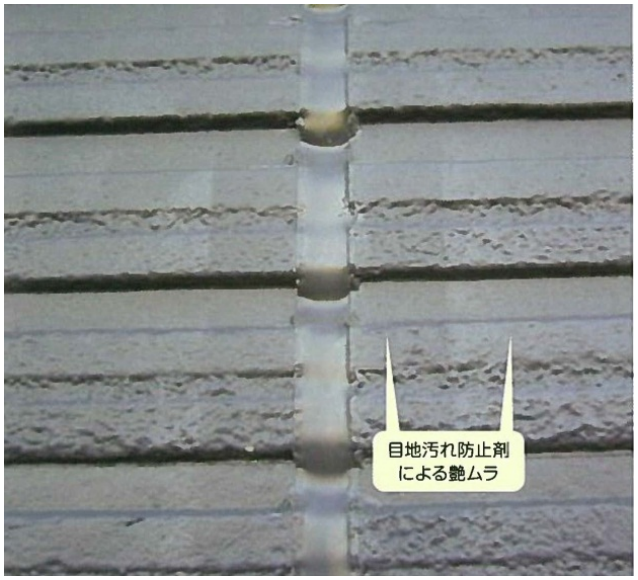
(5)シーリング目地汚れ防止剤による変色

不具合現象	シーリング目地汚れ防止剤による変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地汚れ防止剤による変色（艶ムラ）





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・シーリング目地汚れ防止剤のスプレー塗布時にシーリング目地両側の養生が十分でなかったため、サイディング表面に防止剤が付着したため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面の再塗装をする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・サイディング目地汚れ専用のシーリング目地汚れ防止剤を使用し、シーリング材メーカーの取扱説明書に従って使用する。 ・シーリング目地汚れ防止剤使用時は、当日の天候も考慮してスプレー時にサイディング表面に付着しないよう十分な大きさの養生を行う。また、シーリング材目地表面との距離を適切に保ってスプレーし、サイディング表面に付着しないようにする。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(6)斑状（まだらじょう）の変色

不具合現象	斑状（まだらじょう）の変色と剥離			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	３階建
竣工経年	平成 17 年～平成 25 年＝8 年 6 ヶ月			**所在地・条件**	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした 2 階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。



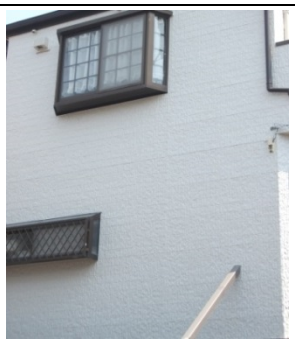
外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象



目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

◂目地切れの状態

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理
	・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(7)軒先の伝え水による汚れ

不具合現象	軒先の伝え水による汚れと凍害			**発生部位**	外壁と軒先の取合い部
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・屋根軒先と外壁の取り合い部の凍害



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・サイディング表面に雨水・融雪水等が伝い、冬季に凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・軒先と外壁の取り合い部において、雨押さえ板金を斜めに立ち上げる半雪割等の加工を施し、サイディング表面を雨水が伝わらないようにする。 ・雨押さえ板金の立ち上がりと半雪割加工部に防水テープ（両面）を張り防水紙を重ね圧着する。 ・取り外した部分のサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・半雪割加工部とサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・シーリング材を充てんしないサイディングの切断小口には、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

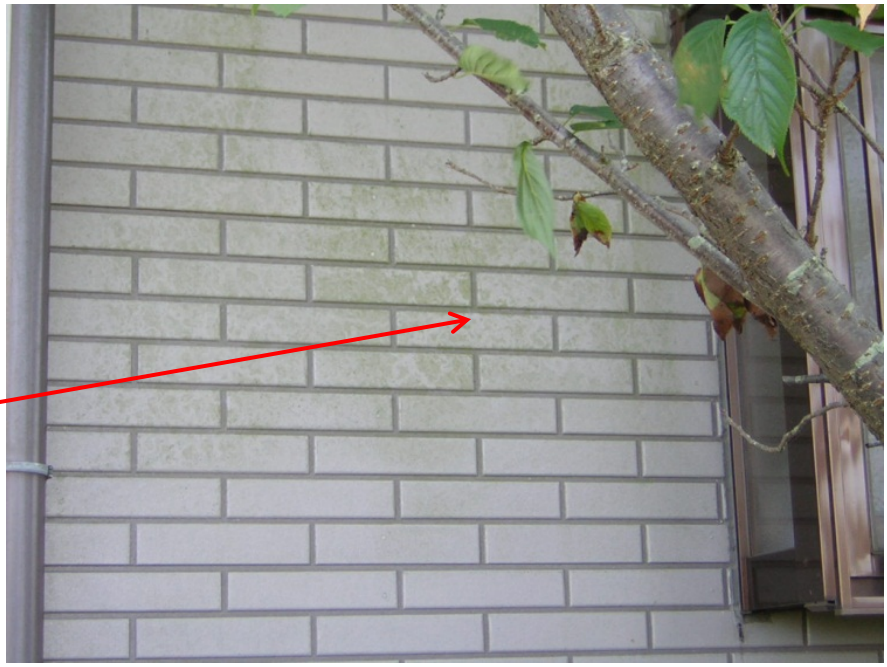
5.2.7 変色・汚れ・カビ

(8)藻（苔）・カビの付着

不具合現象	藻（苔）・カビの付着		**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・藻（苔）・カビの付着



原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理
	・藻・カビが発生しやすい水分と日差し・温度等の条件が整ったため。
不具合の対応	・水または中性洗剤を水で薄めて、やわらかいブラシで水洗いする。 ・日本窯業外装材協会推奨ワンステップ・スプレー・クリーナーまたはオスモガーデンクリーナー 等の専用クリーナーを使用する。
制御方法の提案	・こまめに点検し清掃する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・かび

(9) 土台水切の赤錆のよごれ

不具合現象	土台水切の赤錆の汚れ		**発生部位**	土台の水切り	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 1 年		**所在地・条件**	住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・水切とモルタルの間のシーリング付近から赤錆が見られた。［写真-１］

・下地材との接触面において、土台水切に赤錆が発生。［写真-２］

・鉄釘の釘孔周辺において、土台水切に赤錆が発生。［写真-３］



写真-１土台水切の赤錆



写真-２土台水切の赤錆



写真-３土台水切の赤錆

原因分析	（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理） ・新築後約 1 年で錆が発生。工務店が毛細管現象で水分を吸い上げていると勘違いをし、新築後約 1 年でモルタルと水切の間をシールで塞いだ。通常、モルタルは経年により収縮する為、水切りとモルタルの取り合い部から壁中の水分が一定量抜ける事が期待できるが、今回のケースはその隙間をシールで閉じてしまったことで、結露による劣化を促進した可能性が高い。 鉄釘は、鉄釘自身が錆びるため、溶融 55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板が、メッキ層を貫通した鉄釘から直接もらい錆をして腐食する為危険性が高い。(銅)・硫黄・塩素化合物等、特に防腐処理材の初期含水率が高い場合や、工事途中の雨水による構造材や面材等の含水率の上昇、またはその湿潤状態を保持させる通気が確保されていない事、それによる結露が今回の劣化原因である。
不具合の対応	・モルタルを下から２０ｃｍほど撤去。モルタルとの直接接触を避けるため、樹脂で絶縁した水切と交換した。
制御方法の提案	・通気をとれる構法・部材を採用する事。 ・耐久性が高く電位差も少ないステンレス材等を使う事。 ・絶縁する事。ただし、テープ等で絶縁すると、切断小口から毛細管現象で水を引き込み逆に劣化促進する場合がある為、必ず通気が確保されていることが必須である。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(1)通し柱と壁下枠に蟻害　その１

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その１		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	２階建
竣工経年	約６年		所在地・条件	長崎県大村市・市街地外れの丘陵地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。



上り框の化粧材表面に摂食による変色



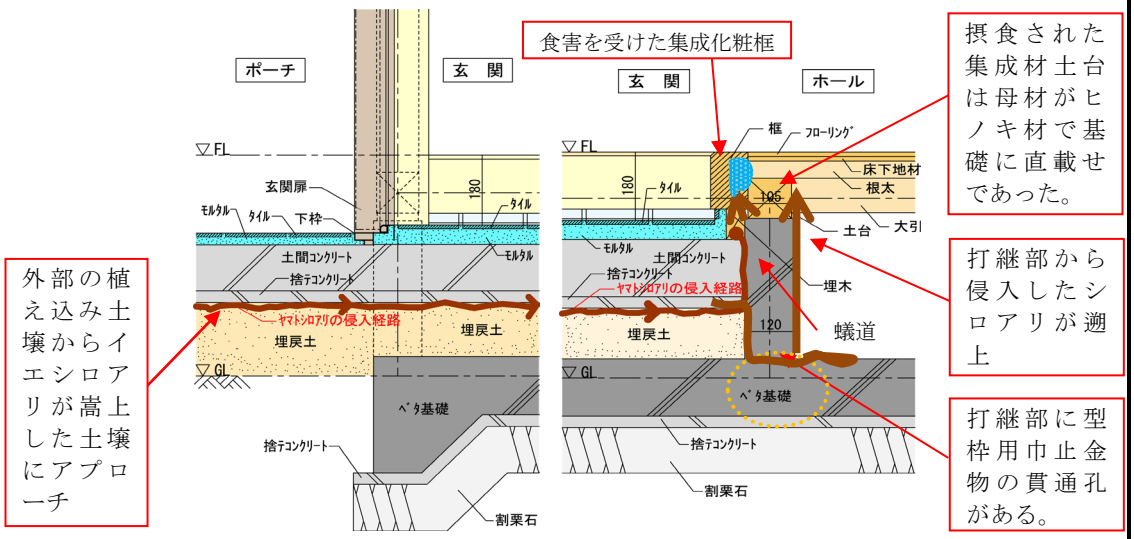
左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)



上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準



・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。

不具合の対応

・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設。
・上り框、土台、柱および桁材の取替え更新。
・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理。

・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。

制御方法の提案	・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。 ・外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる。 ・木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(2)通し柱と壁下枠に蟻害　その２

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その２		**発生部位**	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年		**所在地・条件**	神戸市兵庫区・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。



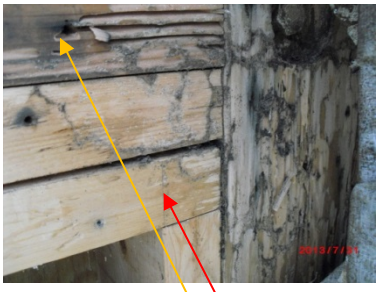
東側の被害構造部



東通し柱と壁下枠に蟻害側の被害構造部



同左の集成通し柱の摂食状態側の被害構造部



構造木部の蟻道痕を確認

・シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが芯材と辺材の混成材で、芯材部分も著しい摂食が確認された。）

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。
（翔蟻侵入点・雨水浸水）

・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。



翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間

不具合の対応

・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。

・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事

5.2 外壁の不具合

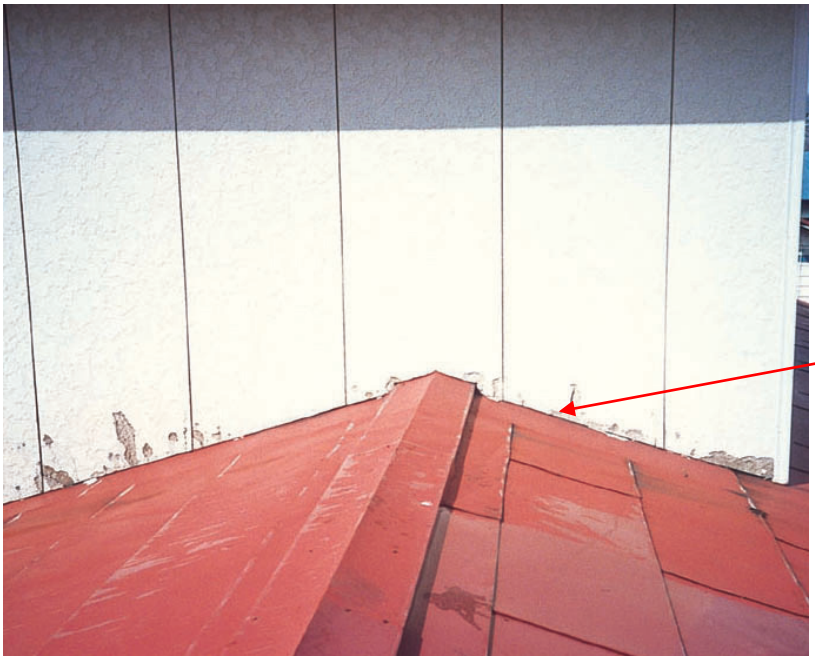
5.2.9 低温（凍害）

(1)外壁と下屋の取り合い部の凍害

不具合現象	外壁と下屋の取り合い部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

外壁と下屋の取り合い部の凍害



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・下屋とサイディング下端のすき間が少ない、または接触しているため。（サイディング小口または裏面から屋根面の融雪水を吸水し、凍結融解の繰り返しにより凍害が発生したと考えられる）
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・屋根面または、雨押さえ板金から 10㎜ 程度のすき間を確保しサイディングを施工しなおす。 ・サイディング下端部切断小口に各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

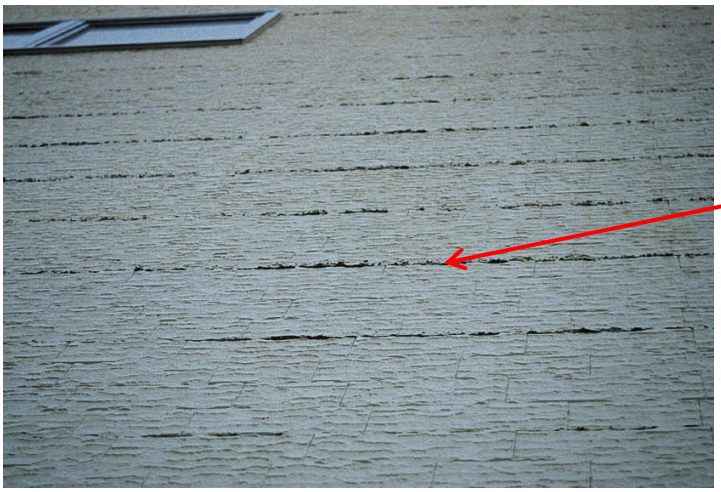
5.2.9 低温（凍害）

(2)外壁の合じゃくり部の凍害

不具合現象	外壁の合じゃくり部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・一般部の凍害



通気不良による裏面結露の凍害
（合じゃくり部に発生した例）

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・通気層がないまたは通気が不十分な場合、湿気が排出されず壁体内で結露する。 結露水がサイディング裏面から吸水され、サイディングの水分が多くなり、冬季に凍結融解を繰り返したため。 ・断熱材のせり出しが通気を妨げているため。 ・屋内側の遮湿が不十分なため。
不具合の対応	・外壁通気構法が取られていない場合は、外壁通気構法に施工しなおす。 ・通気の経路の妨げになるものは取り除く。 ①断熱材がせり出している場合、せり出しの中央部断熱材とサイディング裏面に胴縁などをスペーサーとして縦方向に挿入し、通気を確保する。 ②胴縁間や窓まわりなどのすき間がない場合は、胴縁を切断する等して通気を確保する。 ・吸気口がない場合は、土台水切りとサイディング下端とのすき間をあけて吸気を確保する。 ・排気口がない場合、軒裏に排気口を設けるかまたは、小屋裏からの排気を確保する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

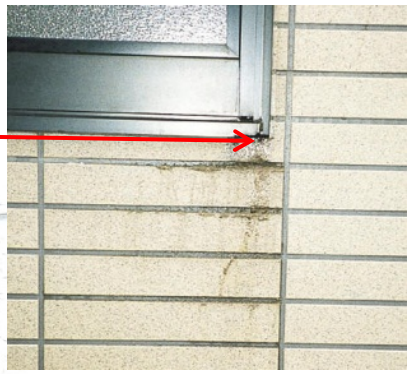
5.2.9 低温（凍害）

(3)開口部まわりの凍害

不具合現象	開口部まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部まわりの凍害







原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・サッシ上枠の水切れや水はけが悪く水分が常に滞留したため。 ・サッシ上枠のシーリングがはく離し、滞留した水分をサイディング小口から吸水したため。 ・サッシ枠まわりの横胴縁と縦胴縁が密着し、通気経路が遮断されたため。 ・サッシから排水される水、およびサッシ枠を伝わる水が、サイディング表面を伝い氷着し、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・サッシ枠フィン、防水紙、防水テープ、胴縁の状態を確認し、不具合がある場合は修正、補修する。 ・胴縁がサッシ枠に突きつけで施工されていた場合は、サッシ枠まわりの胴縁と 30㎜ 程度のすき間をあけて胴縁を取り付ける。 （サッシ枠下の伝い水の場合） ・サッシ枠下の伝い水により発生した凍害が軽微な場合は、はく離した塗膜を除去し、含浸性のシーラー等で処理した上に補修塗装を施す。 ・凍害が進行している場合は、サイディングを交換する。 ・サッシの水切れ改善のため、伝い水防止水切を取り付ける。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(4)水切り部の凍害

不具合現象	水切り周辺部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・土台部の凍害



水切りへの突き付け施工の吸水による凍害

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・サイディング下端が土台水切に接触して、水が滞留しサイディングの小口または裏面から吸水し凍結融解を繰り返したため。 ・土台水切とサイディング下端のすき間がシーリング材で塞がれ、排水できないため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(5)換気口まわりの凍害

不具合現象	換気口まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・換気口まわりの凍害



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・接続パイプの接続不良により湿気が壁体内で結露し、サイディング裏面から吸水して、凍結融解を繰り返したため。 ・パイプフードから伝わる水が、サイディング表面を伝い、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・接続パイプの接続不良を補修する。 ・外挿型皿板付フードに取り替える。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(1)防水紙の無施工による下地材劣化

不具合現象	防水紙の無施工による下地材劣化		**発生部位**	外壁材	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	屋根化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	名古屋市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
壁下地が腐朽

防水紙欠損部分



原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。 ・施工当時の明確な施工方法、基準が無かった。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工）
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(2)サイディングの取合い部の施工不良

不具合現象	サイディングの取り合い部の施工不良		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良

土台部の施工手順不良

土台水切とサイディング下端が突き付けになっている



原因分析	□設計　□製造 ☑施工　□維持管理 ・防水紙施工後、胴縁と土台水切を取り付けたことにより雨水が土台水切部に滞留したため。加えて土台水切とサイディング下端のすき間がなく、雨水の排水を妨げた。
不具合の対応	・腐朽している木材は取り替え､取り替え不可能なものは補強等を施し下地を適正に作る。 ・「標準施工」に従い正しい順序で土台水切、防水テープ、防水紙、胴縁等を取り付け、通気層を確保し、土台水切とサイディング下端に所定の隙間を確保して、サイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(3)通し柱の腐朽

不具合現象	通し柱の腐朽		**発生部位**	外壁の柱	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	２階建
竣工経年	約４年		所在地・条件	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域	

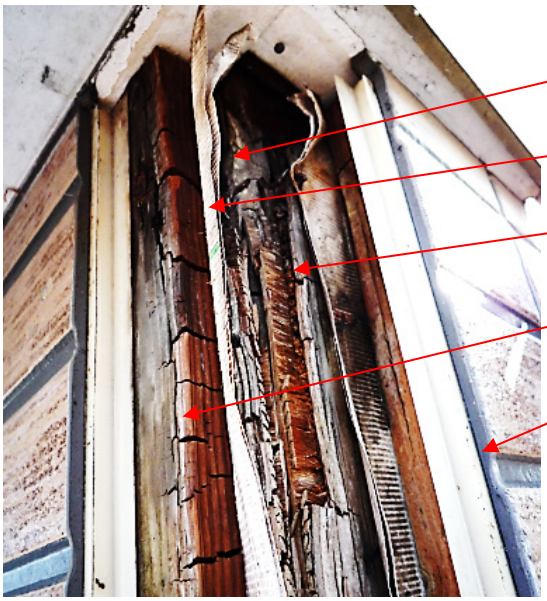
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の浸入が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱を交換する。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換する。 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理する。 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換える。
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態点検は、目視検査に加えて、触診検査を行う。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(4)漏水と結露による腐朽と汚れ

不具合現象	漏水と結露による腐食・腐朽と汚れ		発生部位	屋根・壁・バルコニー	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート (FRP 防水)	外　壁	湿式直張りタイル接着
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	3階建
竣工経年	約6年		所在地・条件	埼玉県川口市　・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

築後、5年ほどで建物平面の内、上部が陸屋根となっている区域の最上階天井、および1～3階の内壁面に染みが現れ、解体すると広範囲の野地板、構造用合板の面材、および枠組み材に著しい変色、湿潤、腐朽が発生していた。腐朽により面材は部分的に全断面が欠損している状態。枠組み材にも断面欠損が生じている。



（写真１）

構造用合板面材の腐朽、変色。この部分は劣化が比較的軽微な方であり、先行調査では数十 cm 幅にわたり全断面が消失していた個所があったことが判明している。（調査時点で既に補修が済んでいた。）（写真１）

陸屋根パラペット上部の木材。腐朽が著しく進行し、完全に分解している。劣化は局部的にとどまらず軸組全体に平均して進行しており、激しい壁内結露が発生していたと考えられる。（写真２）

外壁の解体状況。ラスモルタル直張り構法の外面にタイルを接着材張りしている。目地埋めは無く、タイルコーナー部は役物ではなく接着加工されており、充填が不完全な個所から裏面に浸水した可能性がある。（写真３）



（写真２）



（写真３）

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・木部劣化の原因は屋上防水層のドレン納まり部、壁面のタイル目地部、サッシ周辺からの雨水浸入と、これを発生源とする小屋裏、壁内結露と考えられる。この住宅では、天井面、外壁の内面と外面に防湿フイルムが施工されており、ステープルの貫通孔、防水シートの納まり不良個所等から浸入した雨水が長期間乾燥せずに滞留する条件となったことが著しい早期の劣化を招いたと考えられる。同時にこのフィルムが張られていたために内壁面に染みが表れるのが遅れ、構造体の劣化が進行するまで、不具合に気付かなかったことが被害を大きくしている。 ・この住宅の平面の内、上部が勾配屋根で外壁面から軒が出ている区域には、壁体の構造が同一でも調査時点で不具合の発生が見られていない。このことから、雨がかりの程度が躯体の劣化進行度合いを大きく左右していると言い得る。
不具合の対応	・劣化発生部位の内外装解体、構造部材の交換、再仕上げを行った。基本的に現状復帰の補修内容であり、根本的に原因が是正されていないため、再発の確率は高い

5.2 外壁の不具合

5.2.11 発生音

(1)シートの捲れによるバタつき音

不具合現象	シートの捲れによるバタつき音			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	スレート系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	山形県寒河江市・住宅地域

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・通気層からと思われるバタバタという音が屋内に聞こえ、原因を調査中に水切りの天端に漏水が見つかった為、外装のサイディング板一部を外したところ透湿シートの表面に結露水が確認された。

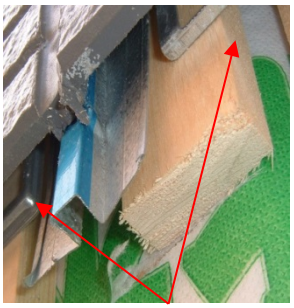
・外装板の一部が垂下った状態で構造体に通気胴縁を固定した螺状釘に変位が生じていた。



水切りの上端に通気層から漏出した水による異物の流出を確認



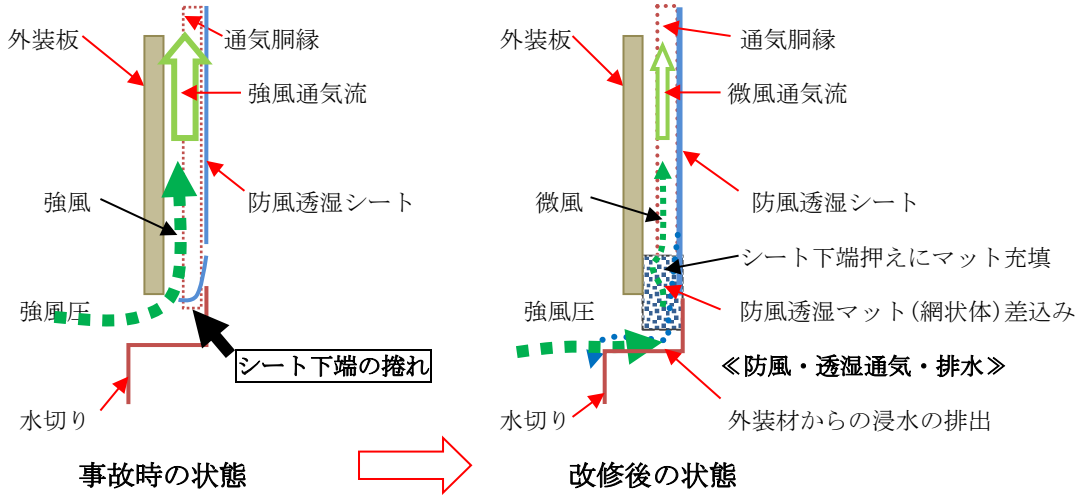
通気層から漏出した水垂（北側勝手口付近）



通気金物が結露していた

・外装サイディング板の目地シーリングに剥離等の不具合は見られなかったが、北面外壁の通気金物に結露が発生していた。

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・外装の重量と通気胴縁のずり下がり ・透湿シートの端部と継重ね部の押え不具合 ・通気金物の外装板取付部分に欠損剥離があり、窯業材の落下流出が見られた。 ・地吹雪（じふぶき）により通気層の下端開口スリットから粉雪が吹上がり一時凍結していた。
不具合の対応	・通気層下端の吸気スリットに防風透湿マット（網状体）を差込んで強風の抑制と通気性を確保した。 ・通気層の気流速度をセーブし且つ通気流を維持する事でシートの捲れによるバタつき音を抑止した。 ・通気層下端の開口スリットに 地吹雪（じふぶき）時の 風防（ふうぼう）と通気性を確保し排水の出来る網状体

	マッ トを挿入した。  ※、外装板を外さず通気層の排湿気流の確保と強風通気流によるシートのバタつき音対策とし且つ外装板からの浸水を排出できる処置をとった。(網状体マットの活用)
制御方法の提案	・通気構法の場合には透湿シートの継ぎ重ね部や下端の押えを施工管理者が検査し、外装板を張る前に不具合の有無を注意して確認する。(竣工後の視認は不可) ・通気層には通気上昇気流と外装板からの漏水による下垂水流が発生する事に留意し、防風と排水に有効に機能する材料を選び施工の確実性を高める。

5.3 バルコニーの不具合

バルコニーの不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、バルコニーの不具合に対する原因となる要因、「床下の漏水・結露」、「手すり壁の漏水と腐朽」の２項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.3.1 に示す。

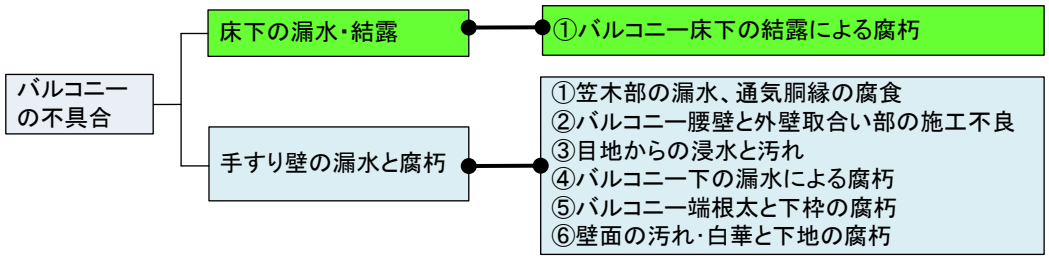


図 5.3.1 バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例

5.3 バルコニーの不具合

5.3.1 床下の漏水・結露

(1)バルコニー床下の結露による腐朽

不具合現象	バルコニー床下の結露による腐朽			発生部位	バルコニー歩行床下地
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年		所在地・条件	相模原市・新規造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・ルーフバルコニーの歩行床裏の天井懐空間が結露。床組木部が結露湿潤により腐朽発生。



バルコニー腰壁の外装にカビ状の汚損と変色



下階天井との懐部分の構造木部に湿潤と腐朽



木部の含水率２５％で異常

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・バルコニー歩行床裏の空間と下階天井の断熱気密による遮断措置に不具合があった。 ・バルコニーの腰壁等の空洞部の通気排湿措置が施されていなかった為、隠蔽部分に結露が発生し、床裏の構造木部を湿潤させ腐朽に至った。 ・下階の天井からの点検口が設置されていなかった為、バルコニー床裏の湿潤ニヨル劣化事象の発見が出来なかった。
不具合の対応	・バルコニー部分の構造を撤去改修した。 ・バルコニー直下の下階天井下地に断熱処理と気密処理を行った。 ・バルコニーの床面に脱気筒を設置し防水層を改修した。 ・バルコニー腰壁の空洞部にエルボ管による通気措置を施した。
制御方法の提案	・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階の天井に小屋裏点検口（断熱気密型）の設置 ・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階天井の懐空間との間に断熱気密による区画 ・バルコニー腰壁の空洞部および歩行床裏の空間には排湿出来る換気措置を設ける。 ・歩行床の防水層の立上り寸法は２５０㎜以上、立上り寸法を確保できない掃出し開口部の下部等には、立上り防水層との取合い部の防水層の破れに十分注意して施工する。 ・バルコニー腰壁の天端防水は透湿シートの重ね防水ではなく、天端全長にわたる防水シートによる鞍掛け納めをする。 ・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部は、三次面の切れ目のない防水措置を行う。

	・歩行床の雨水排水管には防露被覆を施す。 ・小屋裏および歩行床裏の空間に繋げがる腰壁の通気層は造らない。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(1)笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽

不具合現象	笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良　ベランダ取り合い部（笠置）の施工不良



原因分析	□設計　□製造　☑施工　□維持管理 ・通気胴縁施工がされておらず、通気しにくい構造であったため。 ・笠木ジョイント部から浸入した雨水が、排出されにくい納まりのため。 ・笠木ファスナーの留め付けねじ部に防水テープが施工されていないため。
不具合の対応	・腐朽した木材は、右上の写真のように取り替え、下地を補強してから防水紙をオーバーラップさせ、防水テープ、胴縁等を正しく施工し補修する。 ・「標準施工」に従いサイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.3 バルコニーの不具合
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽
(2)バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良

不具合現象	バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良			発生部位	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 12 年			所在地・条件	神戸市・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

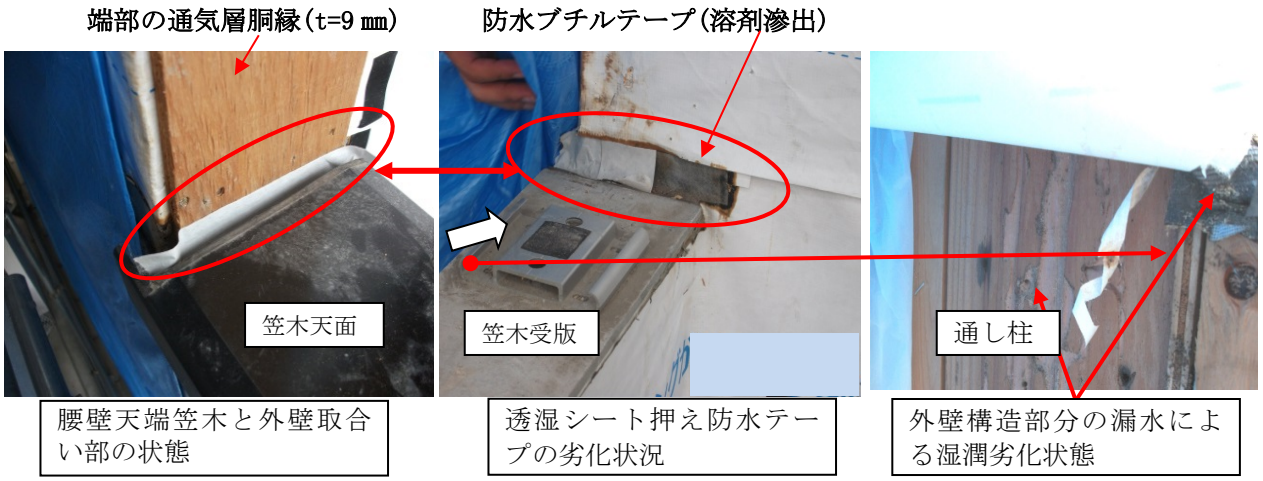
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



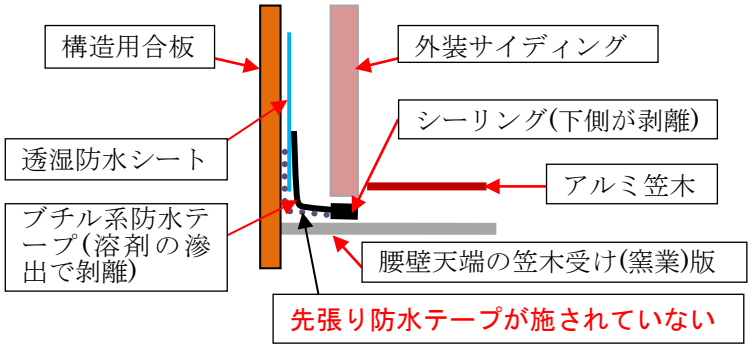
腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

透湿シート押え防水テープの劣化状況

外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　[解説図参照] ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)



※腰壁天端端部と外壁の取合い部
1）下地防水仕舞は、防水テープと透湿防水シートが逆に納められていた。
2）透湿防水シートの下端押えが不足していた。

不具合の対応

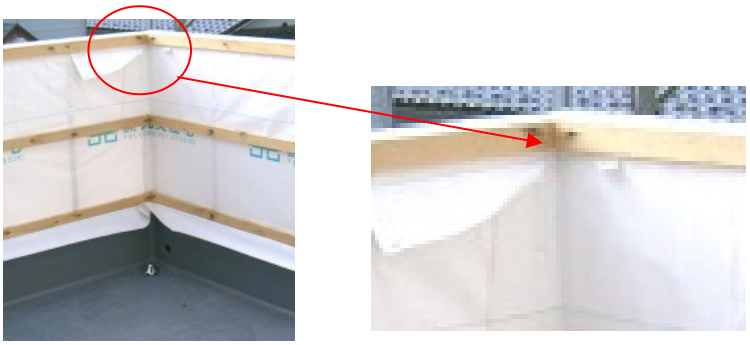
・壁を通気構法を採用して、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・透湿防水シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。
・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。（通気胴縁はその後で取付け）

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事
・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）

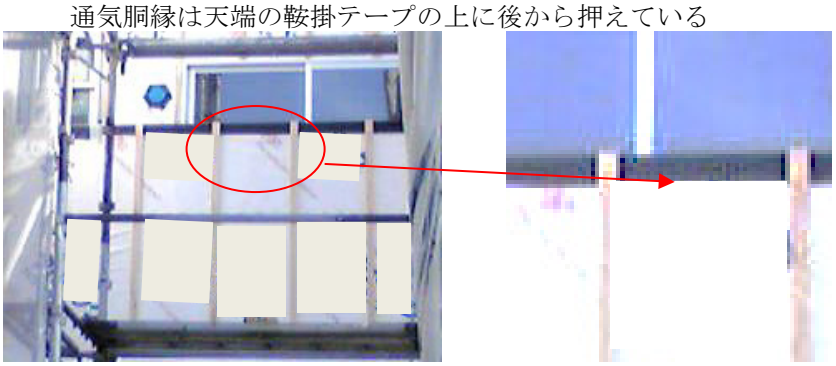
不具合な施工事例

胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態



正常な施工事例

通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている



5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(3)目地からの浸水と汚れ

不具合現象	目地からの漏水と汚れ			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 14 年			**所在地・条件**	大阪府高槻市・住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・片持ち式バルコニーの外装前面に変色と汚れ。

・横目地サイデイング板の目地に差込み型目地金物を使用

・外装サイディング板の目地シーリングに剥離が見られた、目地金物から浸水が発生していた。

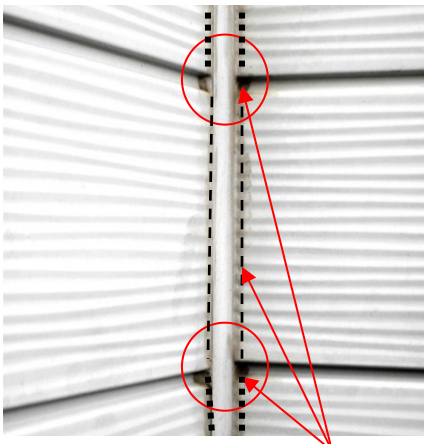


原因分析	☑設計　□製造　☑施工　☑維持管理
	・外装板の目地や割付による切断小口の施工(防水処理)に不具合があった。 ・目地シーリングが耐候劣化し目地に破断と剥離による雨水の浸水をおこしていた。 ・外装板取付緊結具部分に浸水があり、窯業材の表面に腐食錆が見られた。 ・笠木下地防水の不備により全長にわたって雨水浸水を繰返していた。 ・維持点検時のメンテナンスを怠った為に劣化が著しく進行した。 ・化粧横目地の外装板に不適切な目地金物を使っていた為目地部から浸水した。
不具合の対応	・直張りのサイデイング下地を通気構法に準じた納め(下地に透湿シート張り)に改修。 ・目地金物を除去しサイデイングの張替えとハット型目地ジョイナーによるバックアップとシーリングを打ち直した。 ・腰壁天端と飾り格子の開口枠下地に鞍掛防水処理を施し笠木と開口枠を取替え。 ・腰壁の下端に軒裏天井との取り合い部に通気見切金物を取り付けた。

制御方法の提案	・外装材の耐用年数は防水処理の適切な仕様と施工が前提と考え、保守点検による補修と不具合の是正を怠らない事。 ・サイデイング化粧面が横目地タイプの場合は、差込み方式の目地金物は使用しない事 ・H型目地金物を使用する場合は外装板の化粧目地部に隙間が生じる為、全てのピンホールにシーリング充填処理を施す事。



外装版の化粧横目地とH型目地金物の納めが漏水の原因となる



差込み型目地役物にはシーリング処理が必要

・H型の差込み型目地金物は止水性に乏しい事から壁面外装部分ではなく軒天井等の雨掛りの少ない外装部分に使用する事が望ましい。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(4)バルコニー下の漏水による腐朽

不具合現象	バルコニー下の漏水による腐朽			**発生部位**	下地ボード・仕上げクロス張
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	竣工直前			**所在地・条件**	滋賀県長浜市・水田跡の新規造成宅地

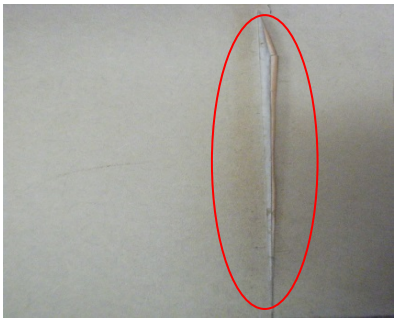
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・竣工間近(内装完了の状態)の共同住宅に漏水事故が発生。

・１階住戸の外周壁の一部が浸水により湿潤。内装下地 PB ボードが水濡れで膨張し仕上材のクロスが変色剥離し断熱材(GW 繊維系)に垂下り断熱層に隙間が発生した。

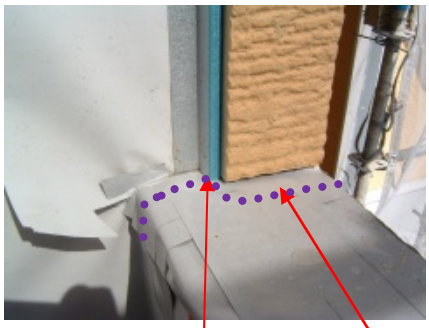
・漏水は雨水と思われ直上階のバルコニーの腰壁と外壁の取合い部分からの漏水が発生していた。



漏水で変色し剥がれたクロス張り部分



枠組材の湿潤と断熱材の垂下り状態



天端防水の端部が途切れシーリングも無い状態

・腰壁天端端部の防水処理と外壁の透湿シートに膨らみとシワが放置されていた。

・防水テープの押えに不具合(立上げ不足とシーリング未施工)により僅かな降雨でも漏水していた。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部の防水テープが壁の透湿シートの上から押えられており、透湿シートを滲透した雨水が下階の壁体部に浸水した。

・腰壁天端の防水テープが腰壁の通気層を塞ぐ状態で張り回され、風雨状況で吹き寄せられた天端の溜り水が端部に集約され浸水量を増加させていた。

・施工中の雨がかり箇所の防雨養生がされていなかった。

・外壁と腰壁天端の取合い部の防水の端部が途切れた状態で納められシーリング処理もされていなかった為、吹き寄せられた雨水が浸透漏水を起した。

・バルコニーの歩行床部分の防水は FRP 防水で立上りや排水処理は完了し特に防水の破れは確認されず、その他の外壁や屋根などからの漏水も認められなかった。

・漏水はバルコニーの両端の下階外壁側に集中しており、それ以外の部分の水濡れは確認

	されなかった為、バルコニー両端の腰壁天端と外壁の取合い部分が浸水を起したと判定された。 ・バルコニーの袖壁に当たる外壁側の内側合板の気密シートの未施工部分があった。 ・設計図書にバルコニーまわりの漏水を起し易い箇所についての詳細な仕様が記されておらず、納め方は現場の職人と施工管理に委ねられていたため、異業種が絡む防水に関わる施工方法に不具合が起こった。(防水処置の手順が指示されていなかった。)
不具合の対応	・バルコニー腰壁天端の端部と外壁の取合い部の防水テー王押え処理と透湿シートの張り仕舞を手順を交互に重ね是正。 ・断熱材の仕込み直しと合板の上から気密シート張りを補填し漏気状態を修正。 ・内装下地ボードと仕上げクロスの張替え。 ・腰壁天端の防水シートを透湿シートの張り重ね上から天端全長にわたって鞍掛張りとし腰壁両面の通気層を確保した。 ・バルコニーの笠木の取付けを外装の手前で寸止め納めとした。(外装材の切削納めが完了し、笠木の取付が後工程であった為)
制御方法の提案	・バルコニーの腰壁天端端部と外壁の取合い部は最も漏水事故が起き易い箇所である事を周知し、現場任せとせず設計段階で防水措置の詳細を記載しておく事が必要。 ・異業種の作業が重なる部分である事から、着手前に現場工程の計画と業種の施工手順を確認して置く事。(透湿シートと防水テープ処理の手順の確認) ・腰壁天端側の防水納めを最優先して施工する事。 ・現場の雨掛りの養生と工事中の視認管理できる状態を維持する事。 ・防水をシーリングに頼らず防水層を確実に処置する事。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(5)バルコニー端根太と下枠の腐朽

不具合現象	バルコニー端根太と下枠の腐朽			**発生部位**	外壁・バルコニー（下地材と構造材）
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**		**階　数**	2 階建
竣工経年	約７年			**所在地・条件**	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。［写真 - 1］

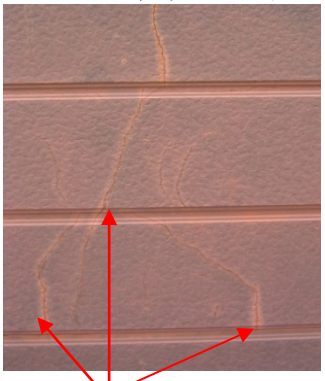
・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。［写真－2］

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面は腐朽劣化はなし。

・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常習化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ



下地の湿潤膨張による外装版のひびわれている

写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態



立枠と頭繋ぎの腐朽

写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽

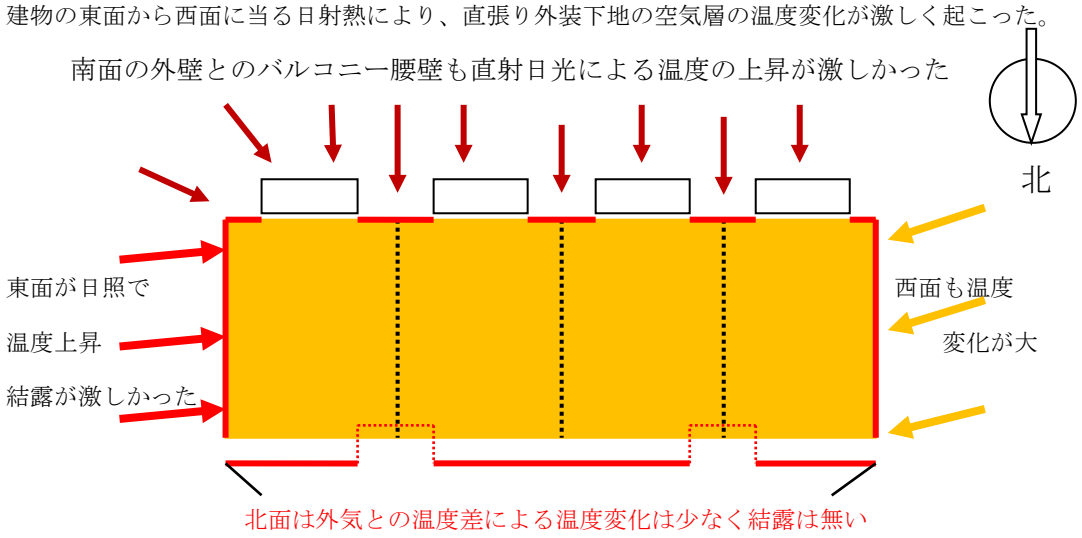
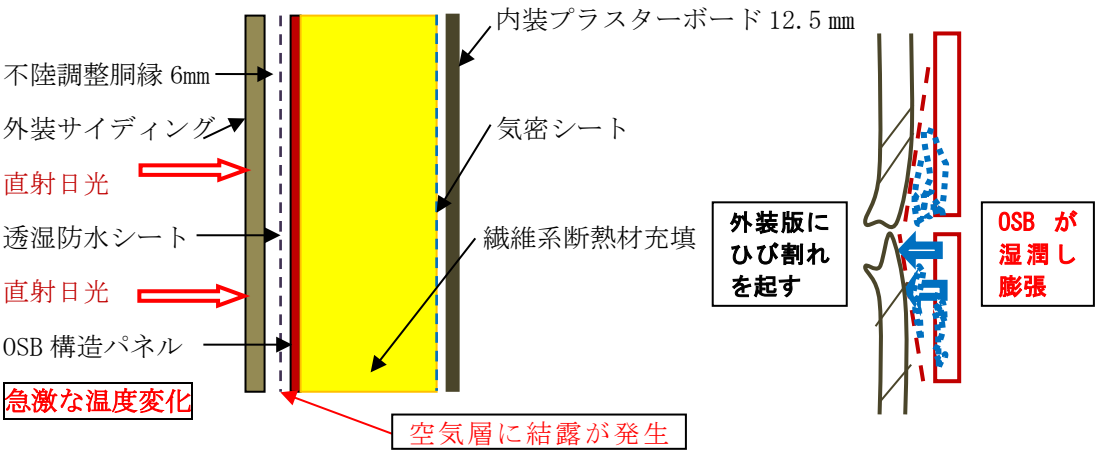


端根太と上下枠材の腐朽状態



バルコニー端根太と下枠の腐朽状態

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。 ・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。（瑕疵保証対象外） ・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった、∴漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。 ・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採

	用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。 ・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】※、下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。** 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。

	・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。 ・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.3 バルコニー

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(6)壁面の汚れ･白化と下地の腐朽

不具合現象	壁面の汚れ･白華と下地の腐朽	**発生部位**	バルコニーの手すり壁と下地		
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 15 年	**所在地・条件**	住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）**【事故状況】**

・バルコニー飾り開口部の下枠入り隅部からの汚れとサイディングの色落ち・白化［写真-１］

・手すり壁上端を密閉していたので通気層上端の裏張りｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞに孔を開けると、熱気と異臭が立ち上ってきた。［写真-２］



写真-１外観



写真-２手すり壁天端

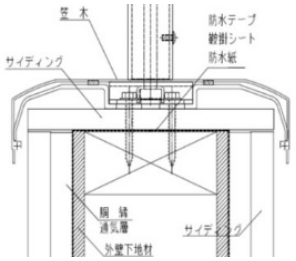
原因分析

（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）

・室内側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、室内側のエアコンによる冷気との間に夏型結露を起こし、クロスの浮きなどにつながっている。

・室外側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、サイディングの色落ちや白化につながっている。

・また、手すり壁飾り開口部の偶角部からのよごれについては、熱気により、シーリング材の中の可塑剤等が染み出して汚れにつながっている可能性が高い。



手すり壁天端の納まり図

不具合の対応

手すり壁天端の裏張りサイディングに、開口孔を設けた。

制御方法の提案

・防雨型の腰壁換気部材の設置

・通気構法の採用

5.4 床下・基礎の不具合

床下・基礎の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、床下・基礎の不具合に対する原因となる要因、「「湿気(結露水)・カビ」、「木材腐朽」、「木材食害虫」の３項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.4.1 に示す。

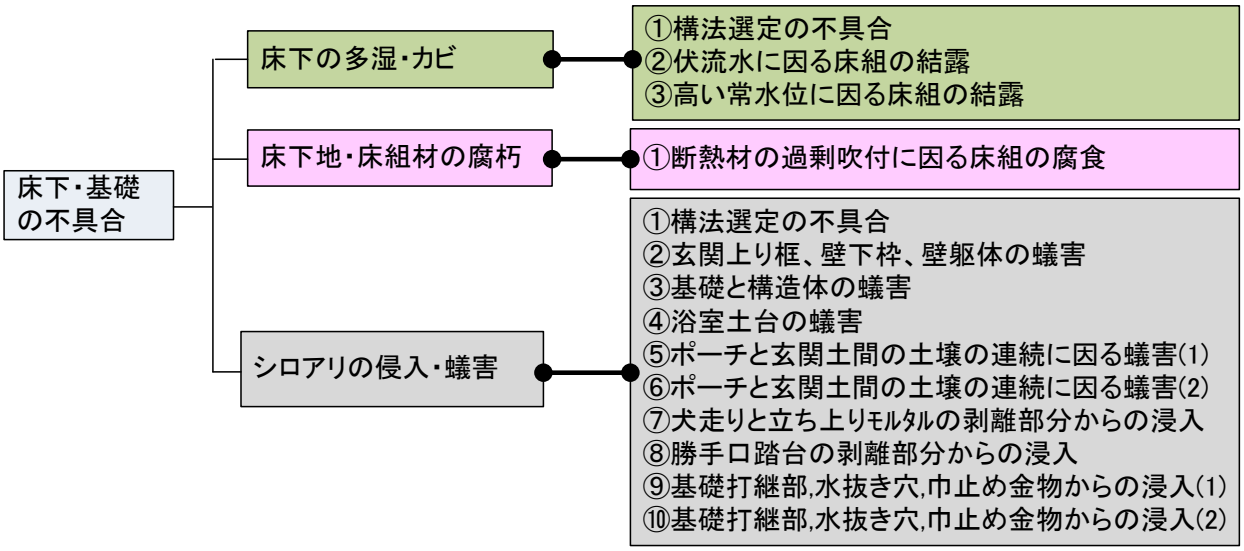


図 5.4.1　床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気(結露水)・カビ

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			発生部位	土台基礎
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約３年		所在地・条件	三鷹市牟礼・耕作地の盛土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・逆スラブ土間に埋設状態で緊結された土台(K3保存処理材)が腐朽し、シロアリの食害を受けていた。

・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

・壁下地の石膏ボードは湿潤し表層紙がシロアリの摂食を受けていた。

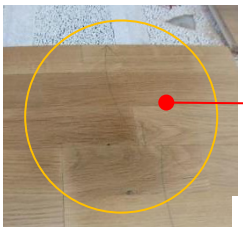
・土台の緊結ボルトや建築金物が腐朽に伴い蓚酸腐蝕し焼結していた。



基礎スラブに緊結され湿潤腐朽した土台



取外した腐朽土台



湿潤で変色した床材

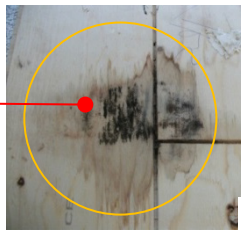
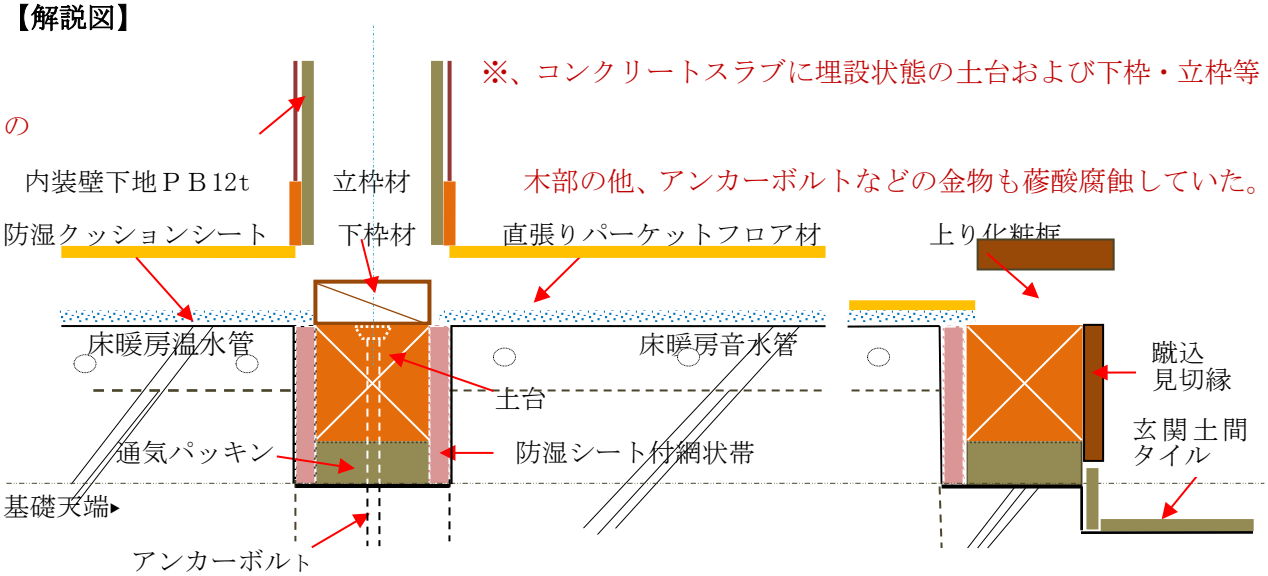


表　裏

直張りパーケットフロア材裏面のカビ

【解説図】



原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理
	・逆スラブ基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに土台を設置した。
	・土台の防湿と放湿措置が不適当であった。(土台の設置工程が早すぎた)
	・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上された玄関土間の土砂を遡行侵入してきた。
	・玄関内土間下の土壌に防蟻処理がされていなかった。(規基準ではベタ基礎の場合は防

	蟻措置に替える事ができる。） ・玄関出入り口建具下に基礎と土間の剥離した隙間があり、そこからシロアリが内土間下に侵入した。 ・K3 保存処理された框受け土台が湿潤により薬剤が溶出し、防腐防蟻薬剤の薬効が失効し木部木理が摂食された。 ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を埋設していた溝をコンクリート打設しアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートより上に引き上げ設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間にパッキンを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台の木部乾燥を妨げていた防湿シートの除去を施し、透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・外周と玄関まわりの構造木材と化粧造作材および内装の全てを下地とも更換した。   ・土間コンの溝にアンカーボルトの設置とコンクリートを打込み平土台を設置し直した。

制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ※Ｋ３保存処理された木部においても長期にわたり過剰な湿潤状態に措かれると水溶性の防蟻薬剤が溶出し薬効を喪失する可能性について留意しなければならない。（溶出を想定して生産されているＫ４保存処理材は木造建築には適さない。） ※工場にて薬剤処理される木材保存の生産管理基準は一釜のロット当りの薬剤消費量の管理であり、処理済み土台個々の薬剤の滲潤度の品質検査は抜き取りによる確認となっている為、処理木材の表層の滲透深さについてはムラが生じる事も少なくない。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。  

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気(結露水)・カビ

(2)伏流水による床組の結露

不具合現象	伏流水による床組の結露			**発生部位**	土台基礎
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	平成 21 年～平成 22 年＝約 1 年		**所在地・条件**	兵庫県相生市・傾斜地の切土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・切土造成した宅地で掘削遮断された傾斜地の水脈が建屋直下に伏流水として湧水し、ベタ基礎土間スラブの輻射冷却による床下空間全域の湿潤と床組全面を結露状態にした。

・床組木部が湿潤し床断熱材（発泡ポリエチレン）の表面に結露が発生。床板と断熱材の間に結露水が残留した。

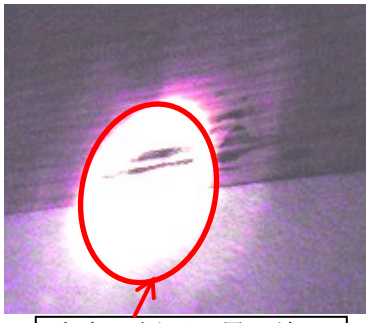
・地下水の湧水により敷地全般が泥濘（ぬかるみ）、根伐り残土の堆積により宅地排水が不順となり外周基礎の打継部から床下への浸水を起していた。



床組木部の湿潤により 1 年で金物に黒錆が発生



床下土間の結露と木部に発生したカビの状況



土台の側面に黒い滲み痕(腐朽かは不明)



鋼製床束に結露水が残っていた。



発泡断熱材表面に結露水が発生した

・床下のベタ基礎コンクリート土間面に放射冷却と水蒸気飽和による結露水が在留していた。

	□設計　□材料　☑施工　□維持管理

原因分析

・床下空間の結露は工事中に透湿シートが換気スリットを閉塞し、コンクリートからの放湿と土間の放射冷却により水蒸気飽和状態となっていた。

・外周水切り換気材の取付が遅れ外周全周の換気スリットの確保が出来ていなかった。

・急傾斜地の地下水の排水処理に不具合(擁壁の排水不備等)があった為、春先の旺盛な伏流水が地下水位を上昇させ床下空間に放射冷却による水蒸気飽和をもたらせた。





外気温と床下温度の差異は15℃(水蒸気飽和状態)





透湿シートが換気スリットを閉塞した状態と宅地の排

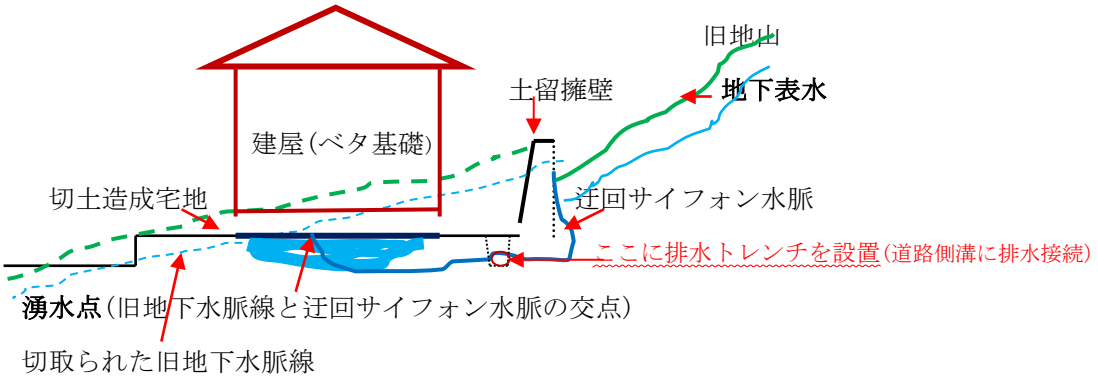
不具合の対応

・土間コンクリートの放射冷却要因を除去する為に湧水の処理施設を新設した。

傾斜地切土造成の宅地湿潤と湧水対策

※、建屋の基礎土間に地下湧水による冷却が発生し易い。

(土留宅地側にトレンチや水抜き排水管等による排水措置が必要)

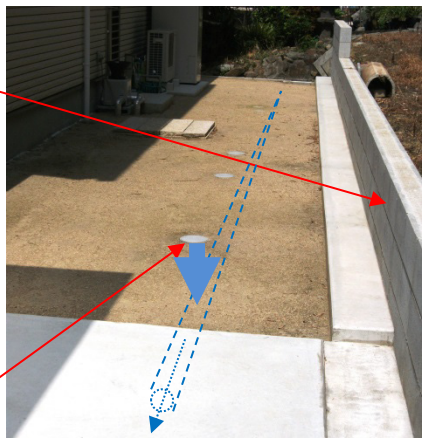




傾斜地の土留め擁壁

地盤面の整地に不陸があり宅地内排水に不具合が生じていた。

排水用トレンチ砂利層
宅地内排水埋設浸透管



擁壁の直近に排水トレンチと滲透排水管を設置し宅地内の地盤面を整地整備し直した。

・基礎外周部に宅地内の降雨水が滞留しないよう宅地地盤全体の排水を整地是正した。

・傾斜地の切土造成における土留擁壁には性能の確かな水抜き措置を講じる。

制御方法の提案	・基礎根伐り工事で掘削された残土の敷地内での残土が宅地排水に支障とならないよう整地する。 ・ベタ基礎の場合は特に、工事中に外周基礎天端のスリット開口部が閉塞状態とならないよう床下換気を十分に確保する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気（結露水）・カビ

(3)高い常水位による床組の結露

不具合現象	高い常水位による床組の結露			発生部位	床下組
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	広島県御調市・棚田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・工事中の床下が湿潤状態で、ベタ基礎土間の表水および床裏断熱材の表面に結露が発生している。



合板床板裏面に結露の疑い



床下換気水切りに多量の結露が発生



床裏断熱材の表面全域に結露水



ベタ基礎土間面に表水を確認

・脚部外周の換気孔の通気口面積と寸法は十分に確保されていたが、換気用水切りに結露水が付着しており湿度の高い気流の出入りが確認された。

・工事中の室内床板表面から高周波水分計にて測定し水分量２２％～３０％を計測した事から、床板裏面に滞留した水滴のある事が予見された。（床板合板が湿潤状態であった。）

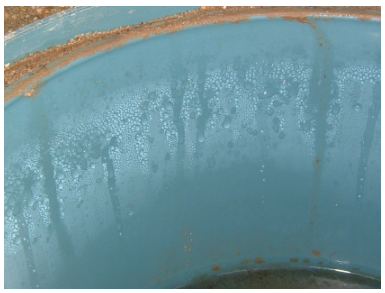
原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理



棚田水田を宅地に造成した立地状況





宅地の地盤面が湧水で湿地化し宅内枡の内側に水滴に付着していた

・春先から初夏にかけて棚田が水張される時期の敷地の常水位が上がり、ベタ基礎の土間コンクリートを冷却し、換気外気との温度差で床下空間が水蒸気飽和状態になっていた。

・棚田の土留め擁壁に近接していた為、上段の棚田の用水が敷地内に湧出した。

・ベタ基礎に打設されたコンクリートの放湿乾燥が遅滞し、床下空間の地下湧水による冷

不具合の対応	却放射と相乗し、通常の床下換気能力の限界能力を超え空間結露が発生していた。 ・床下に圧力排気線を設置し、工事中の屋内床面の点検口等の開口を全て開放し床下換気を補助する手当てを施し、工事中の床下結露を解消させる。 
制御方法の提案	・棚田地形に宅地を造成する場合は盛り土造成としなければならない。（近隣の農業管理者住宅はすべて上段の棚田と同レベル以上に盛土造成された宅地となっている。）  事故物件前の農業管理者住宅は、上段棚田より高く造成した宅地に建てられている。 ・ベタ基礎＋根太省略構法仕様の木造住宅の場合工事中は１階床面の点検開口等排湿換気開口として開放しておく。 ・２階建の場合は階段室上部の開口を開放し、煙突効果により工事中の屋内に水蒸気が滞留しないよう措置する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.2 木材の腐朽

(1)断熱材の過剰吹付による床組の腐朽

不具合現象	断熱材の過剰吹付による床組の腐朽		**発生部位**	床下組	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年		**所在地・条件**	岩手県水沢市・郊外の住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・基礎の内張り断熱材と基礎天端の気密パッキンの間に処置された吹付け発泡断熱材の間に結露が発生し、土台が湿潤し腐朽した。





基礎側面の内張り断熱材上部に吹付けられた発泡断熱材の施工状況（被せ過ぎ）

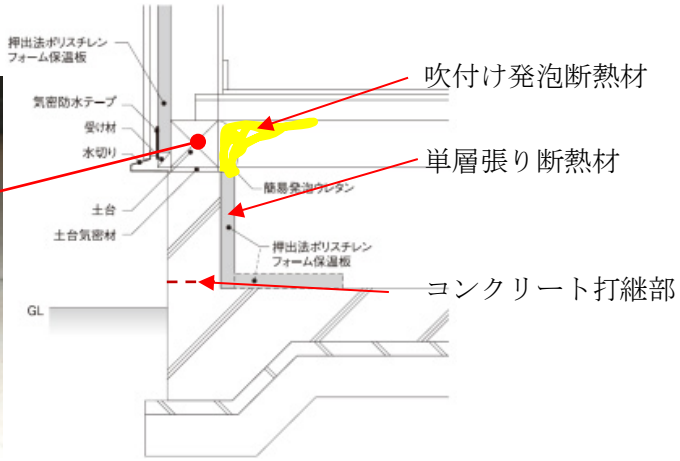


取り出された土台の腐朽状態

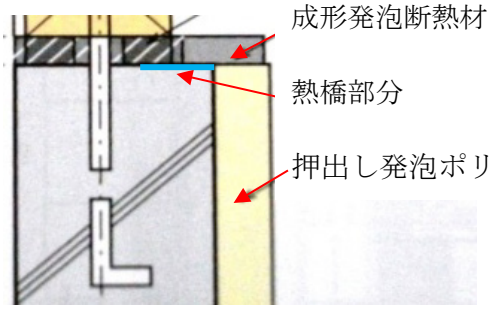
・

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・内張り断熱材と気密パッキンの間の熱橋部分に発生した結露水の放湿が出来ず土台を湿潤状態とし長期持続させていた。（発泡低密度ウレタンフォーム断熱材の透湿性は過剰な結露水の放湿に機能していなかった） ・土台の全面に断熱被覆が被せられていた為湿潤した木部の放湿が拡散せず、湿潤の持続により腐朽菌が蔓延した。 ・基礎コンクリート打設後の放湿乾燥期間が不足していた。

<table>
<tr><td></td><td>



・内張り断熱材が今井張りであった為、断熱の継手突付け部に熱橋による結露が生じ、凍結によりコンクリートと断熱材の間に剥離が生じていた。
・床下の換気が不足していた為、床下空間全域の排湿が不十分な状態であった。</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・土台の取替え改修
・熱橋被覆の吹付け発泡断熱材を剥がし、露出した基礎コンクリート天端に成型断熱板の張付けを施した。【参考図参照】



参考図

・内張り断熱材を剥離し、２５㎜厚押出し発泡ポリスチレン２重張り。
・床下の換気を補助する為に、第一種２４時間ダクトを追加して設備した。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎に張る断熱材は必ず２重張りとする。
・基礎天端に残される熱橋部分の断熱圃場には成形断熱材若しくは吹付け発泡断熱を施す場合は、土台等木部の拡散放湿性を損なわない程度に施す。
・気密パッキンは、気密シール材の断裂を防ぐ為耐圧板を備えた製品を選択する。</td></tr>
</table>

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 2 年			**所在地・条件**	新潟県見附市・水田跡の新規造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故事例は設計・施工の不具合事例ではあるが、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、通常の設計・施工の不具合が原因と言えない(瑕疵に相当する事案ではない)点に注意が必要。

【事故状況】

本物件は、住宅性能評価省エネ基準に則り「高気密・高断熱型仕様」を採用した住宅で、建物内の居室は機械(サプライエアーを廊下等の共用空間へリターンする方式)による 24 時間換気システムが設備されていた。劣化箇所は玄関上り框およびその周辺に集中していた。

玄関上り框受けの土台(K３保存処理栂材)およびこれに接する床組の一部がヤマトシロアリの食害と軽度の腐朽劣化がみられた。

上り框の化粧面両端に水分によるとみられる変色があり、材の木口である事から湿潤と蟻害が予見された。変色部分の框(平角欅化粧材)を裁断した結果シロアリの摂食痕と湿潤状態が確認された。

・湿潤：框受けの土台が湿潤状態で保存処理薬剤が溶出し、内土間と床下側空間を仕切る基礎の立上り部に着色された溶剤が流れ出し基礎側面(床下空間側)を汚染した。

・腐朽：水分の常態化によると考えられる土台木部に腐朽劣化が発生。

・蟻害：化粧框(欅突板貼り)および土台仕口部分にヤマトシロアリによる食害

【写真】



ケヤキ突板貼り化粧框の食害状態



ヤマトシロアリの侵入点と食害痕



框受け土台と基礎の隙間にシロアリが動きまわる

<table>
<tr><td colspan="2">  

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から木部深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 26%(高含水率)の確認</td></tr>
<tr><td rowspan="2">原因分析

原因分析</td><td>☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理　☑技術規基準
・公的な規基準において、ベタ基礎の造り方に対する打継部分が抱えている劣化要因となる事案の解説注意や留意事項に対する知見が欠如していた。
・設計施工者は住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書に示されている薬剤土壌防蟻に替え「ベタ基礎による防蟻措置」を適用したが、「床下土壌防蟻」を施しておらずシロアリが容易に玄関土間にアプローチした。
・設計者施工者共にベタ基礎および嵩上土砂が抱えるシロアリの侵入に対する認識が無く、公的技術規準に則った処置としてベタ基礎を採用していた。
・外部土壌と内土間の嵩上土砂が繋がっていた為、シロアリが内土間と基礎の剥離部から遡行侵入した。
・玄関踏込と床下の漏気による結露が土台を湿潤させた。
・軸組土台と框受け土台に腐朽と仕口小口から侵入したヤマトシロアリによる食害が併発した。</td></tr>
<tr><td>・床下の水蒸気飽和による床組木部に発生したカビは木材の浸蝕や強度の低下につながる事は少なく、発生しても床組が劣化するのは床板に限定される。床板の接着剥離や湿潤による撓みなど異常が疑われ、床板の一部を剥がして点検した結果、下地および床下土間の湿潤状態に気付く場合が多い。</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・框下のパッキンからの漏気を防ぐ為気密パッキンに替えた。
・土台と框のほか変色劣化した木部部材の取替えに伴い現場施工の薬剤による保存処理を施した。(ドミノ効果のある防蟻薬剤を使用。)
・根太受土台と隔壁の間仕切り中空部と床下空間を遮断する気流止め措置を施した。
・玄関まわりの外部土壌にシロアリ防除用のベイトを仕掛けた。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎外周に接した外構付帯施設(犬走りや車庫土間、土間テラスおよび玄関ポーチ土間等)を基礎と一体化させる。
・宅地内外部土壌と建物の床下嵩上土砂を絶縁する。
・基礎立ち会有りと土間の打継部に止水板や段付けを施して浸水とシロアリの侵入に対</td></tr>
</table>

	処する。 ・外周基礎立上り部の型枠組にコーンセパレーターを使用し、打継部分に巾止金物は型枠上端を除いては使用しない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(2)玄関上り框および土台の蟻害

不具合現象	玄関上り框および土台の蟻害			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約６年			**所在地・条件**	長崎県大村市・市街地の丘陵地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故は、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、瑕疵に相当する事案ではない。

【事故状況】

・上り框の継手が変色剥離しシロアリの摂食痕とみられる木部劣化が確認された。

・玄関ホール上り框および２階胴差まで食害が認められた。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・蟻害： 玄関上り框および土台、框両端の袖壁柱および２階桁(下端)

【写真】

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 28%(高含水率)を確認した。

上り框はコンクリート基礎天端に直載せの状態で根太受の端柄材が添え打ちされていたが、根太材には摂食が無く框材の集成芯材のみを摂食し、さらに同材の積層集成材で造られていた柱と上部の桁材にまで食害が延伸していた。

外部の植え込み土壌に棲息する地下シロアリ(イエシロアリ)が、玄関ポーチ土間の嵩上された土砂を通り玄関内土間下まで侵入した。

玄関上り框下の基礎立上りの打継部から侵入遡上し玄関框の集成材(ホワイトウッド)を摂食した。



上り框の化粧材表面に摂食による変色



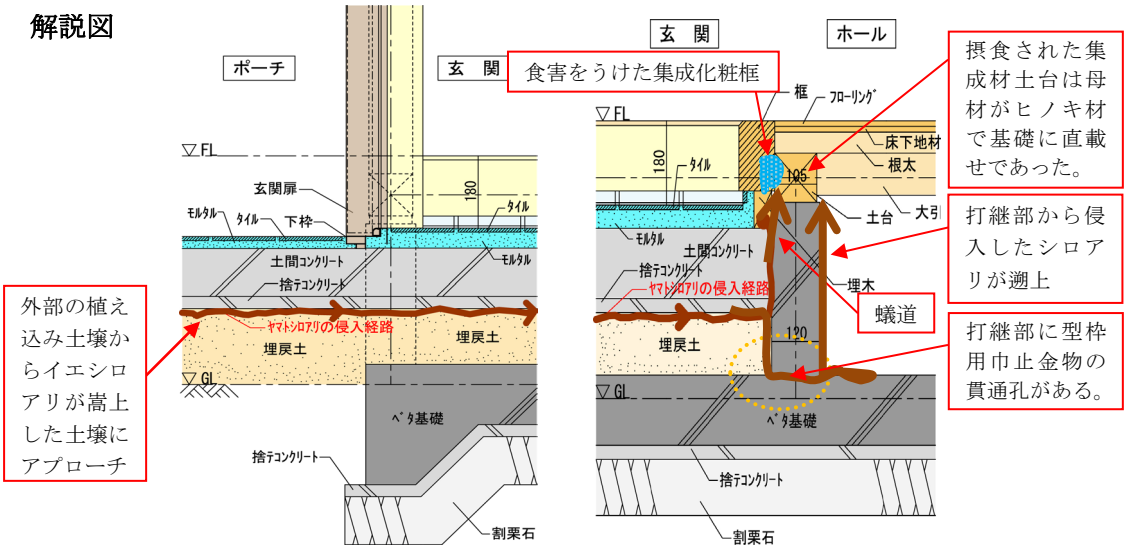
左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)



框受け土台と基礎の隙間にシロアリが遊弋

上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

原因分析	・ベタ基礎の上に玄関ポーチおよび内土間の嵩上土砂を盛り土した際に土壌防蟻処理をせず連続させて施工した為、外部土壌からシロアリが侵入した。 ・上り框下の基礎立上りとベタ基礎土間の打継部に残された型枠用巾止金物の貫通孔から床下側にシロアリが侵入遡上し、框および両端の集成柱および上部の桁材まで侵食した。 ・玄関の上り框はホワイトウッドの集成材で防蟻処理を施していなかった為、侵入したシロアリの食害を受けた。 ・上部の集成桁材の母材が米松材であった為激しい食害を受けていた。
原因分析	・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。(ヒノキ等のＤ１材であっても摂食は受け、特に辺材は抗蟻性が低い) 解説図  ・ベタ基礎であっても嵩上土壌が外部土壌と繋がっている場合等は土壌防蟻処理が必要。 ・ベタ基礎の外周打放し面に土壌が被さる場合は打継部からの雨水の浸入とシロアリの侵入が起き易い為、打継部の水抜きや金物の貫通孔等の閉塞措置が必要。
不具合の対応	・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設する。 ・上り框、土台、柱および桁材の取替えを更新する。 ・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理する。 ・玄関踏込土間下の土壌にドミノ効果のある防蟻薬剤を注入処理する。 ※新築宅地内の地下シロアリの棲息は、植栽に添えられる副木などの埋設部分の摂食状況などを調べる事で活性状況が把握する事も出来る。 ※防蟻薬剤による“ドミノ効果”とは、処理薬剤に摂食した個体が蟻巣に戻った際に他の白蟻に生体異常(脱皮能力の喪失など)を伝播させる薬効効果を利用する駆除方法。
制御方法の提案	・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。 ・基礎型枠の組み立てにはコーンセパレーターを使用する。 ・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。(薬剤による土壌防蟻措置に替えてベ

	タ基礎を適用する場合には、外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる事が必要。 ・Ｄ１材等の抗蟻性は必ずしも食害をうけないという事ではなく“蟻害をうけにくい”という程度であり、特に木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(3)基礎・構造体木部の蟻害

不具合現象	基礎・構造体木部の蟻害			**発生部位**	土台基礎、枠組壁
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	**基　礎**	布基礎+防湿土間(ｺﾝｸﾘｰﾄ)	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	和歌山県・住宅地隣家(蟻害あり)	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関上り框を高周波水分計にて 38%(高含水率)前後を計測。精査し蟻害が認められた。[写真-1]

・旧家屋を解体し建替えた住宅の外壁に蟻害が発生。階段室内装を点検し蟻害を確認した。

・床下を調査を行った結果、框受根太にシロアリの摂食痕と蟻道を確認。精査した結果階段室方向に遡行蟻道が確認され階段室壁体に中継蟻巣の生成が確認された。[写真-2]

・枠組壁躯体の構造木部に食害が進行し、２階床レベルの端根太および壁下枠材(SPF)に激しい摂食が認められた。[写真-3]

・外装下地構造用合板(９㎜ t)の表層が摂食を受けていた。又、玄関の床板合板(15 ㎜ t)および根太材にも食害が及んでいた。

【写真】

写真-1 玄関框受の食害状態



玄関框受の土台が摂食され分解状態

写真-2 外壁躯体の食害状態



階段室横外壁枠組躯体の食害状態

写真-3 壁下枠材の食害状況

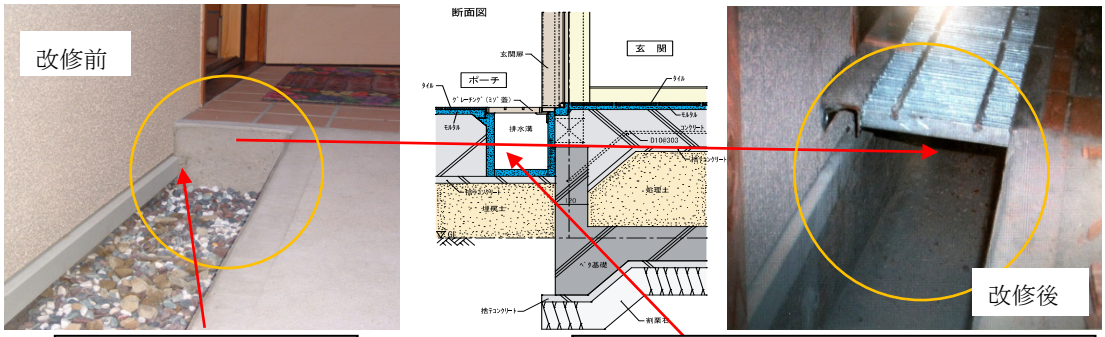


壁下枠材の食害状態（夏目が滅失）

・シロアリの侵入ルートとして玄関ポーチからの侵入が疑われ精査の結果、蟻道が内土間下の嵩上土砂から遡上したものと確認された。

・侵入蟻道の延長線上に過去に蟻害をうけ防蟻防除処理を施さず放置された空家があり、シロアリの侵入アプローチが隣家敷地からのモノと判断された。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準
	・規基準に示されている防腐防蟻措置が遵守されていなかった。 ・玄関土間の内外嵩上土壌が遮断されず繋がっていた為シロアリの侵入を容易にした。 ・玄関出入り建具下の基礎に隙間を残しシロアリの侵入ルートに利用された。 ・基礎と一体となっていない防湿土間であるにも拘らず土壌防蟻処理を怠っていた。

	・木部 1m 以下のＫ３保存処理がされていなかった。（土台はＫ３保存処理材であった為蟻害を回避できていた。） ・既存木造家屋の解体撤去後の土壌防蟻処理とうの土壌改良を行っていなかった。 ・基礎を貫通して設備された配管類の貫通部の隙間が未充填のまま放置されシロアリの侵入ルートに利用されていた。［写真-4&5］ ・バリアフリーの為に嵩上されたポーチの土間により、床下換気孔が閉塞されていた。 写真-4 玄関周囲基礎の遡上蟻道　　写真-5 玄関土間下の排水管に侵入蟻道を生  蟻道 基礎立上り部に生成された遡上蟻道痕 基礎立上り部を貫通した配管に蟻道を確認
不具合の対応	写真-6 バリアフリーのポーチ土間　　略図-1 ポーチの遮断溝　　写真-7 改修されたポーチ側の遮断溝  ポーチ土間が換気スリットを塞いでいた 改修：出入口外側に排水･通風用の遮断溝を設けシロアリの侵入を制御。 ・嵩上ポーチ土間と基礎の間に通風と浸水遮断用の溝を設ける。［写真-6&7］［略図-1］ ・床下土間下および玄関踏込土間およびポーチ土間下に土壌防蟻処理を施す。 ・GL＋１ｍ以下の構造木部に防腐防蟻処理を施す。（念の為、１階床組木部も処理）
制御方法の提案	・布基礎の場合、床下土間は基礎と配筋による一体のコンクリートとして打設する。 ・基礎と配筋により一体としない場合は、床下土壌の防蟻処理を措置する。 ・バリアフリー仕様として玄関内外の土間を嵩上する場合は、土壌防蟻処理およびポーチ土間の嵩上土砂と内土間下の嵩上土砂は適切な方法で絶縁する。 ・玄関出入り口の建具下部および設備配管の基礎貫通部分は無収縮モルタル等で充填し隙間を残さない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(4)浴室土台の蟻害

不具合現象	浴室土台の蟻害			発生部位	基礎・床下部
構　法	枠組壁工法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約３年			所在地・条件	東京都・旧果樹園の盛土造成平地

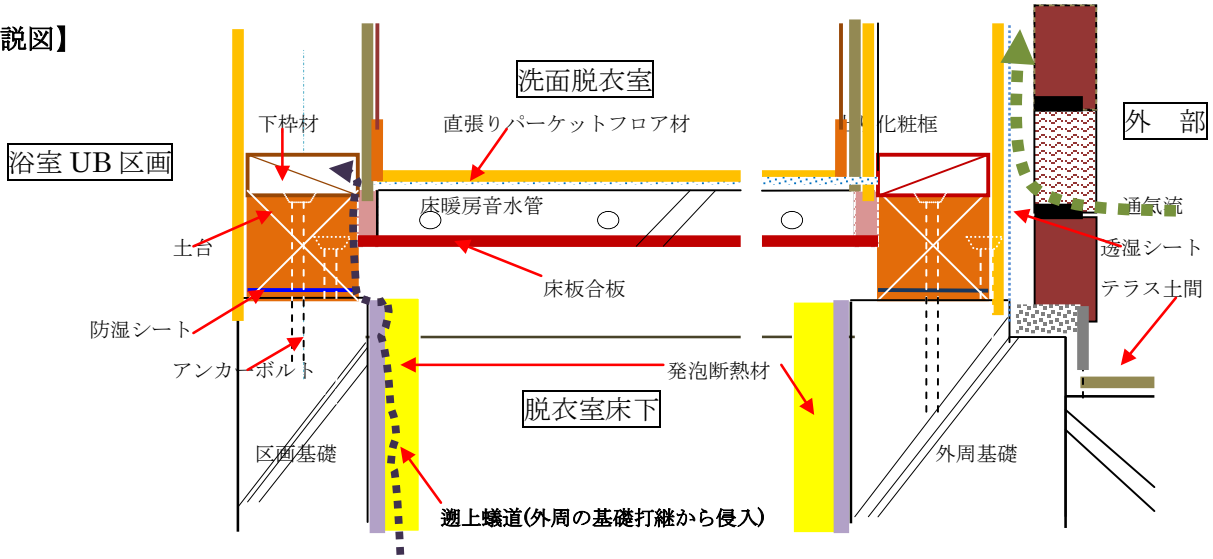
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・浴室および脱衣室床下の基礎内張り断熱材がヤマトシロアリの食害を受けていた。

・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

【解説図】

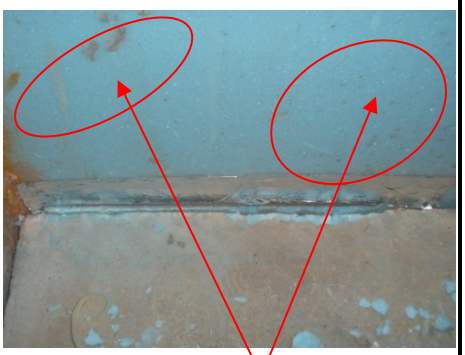




脱衣室床下(断熱材剥離破損)



浴室側間仕切り下枠が湿潤劣化(シロアリの食害変色)



浴室側断熱材の遡上蟻道痕（微細な斑点）

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・水回り床下の断熱材内張り基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに発泡系断熱材(押出し発泡ポリスチレン 25t)を張付けた。 ・土台の防湿と放湿措置が不具合があった。(土台の設置工程が早すぎた) ・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上されたテラス土間の土砂を遡行侵入してきた。

	・浴室ゾーンのみベタ基礎とし、防蟻措置とした為、土壌防蟻処理をしていなかった。 ・ベタ基礎立上りと土間の打継に剥離があり、そこに接していた発泡断熱材を通ってシロアリが内土間下に侵入した。 ・床下空間の換気措置が施されていなかった為壁体の構造木部が湿潤状態に措かれ保存処理薬剤が溶出し蟻害を防御できなかった。(処理薬剤には忌避性はない) ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を敷設していた基礎天面のコンクリートを増し打ちしアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートレベルより上に設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間に防湿シートを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台に透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・浴室 UB 収納区画まわりの構造木材の全てを下地とも更換した。  断熱材をカットしてシロアリ防除用餌木を設置  平土台と枠組壁を組み直した状態(奥が浴室) ・発泡断熱材に棒状用の処理餌木を設置して既に生成されていた蟻道路を活用した。
制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ・狭小であっても床下に空間を有する場合は必ず換気措置を講じる。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。  回収型処理土壌容器によるシロアリ駆除施設の埋設状況

5.3 床下・基礎の不具合
5.4.3 木材食害虫
(5)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害			発生部位	基礎・床下部
構　法	軸組構法	屋　根		外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約１年			所在地・条件	福岡県飯塚市・新興団地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関内土間の壁見切り化粧材に変色と剥離が発生し、高周波水分計にて測定調査し下地部分に高い水分量を計測。蟻害若しくは腐朽のおそれがある事を予測し上部の壁体仕上げの水分量測定を行った結果何らかの劣化状態の疑いがある事から、壁体部を剥離調査した結果壁体空洞部に蟻巣の形成がみられた。



玄関内土間周囲の化粧見切材の変色異常と水分量測定の結果３０%～５０%を計測



上部壁体の水分量も３０%の異常値を確認



玄関袖壁内の空洞部に中継蟻巣の形成を確認。



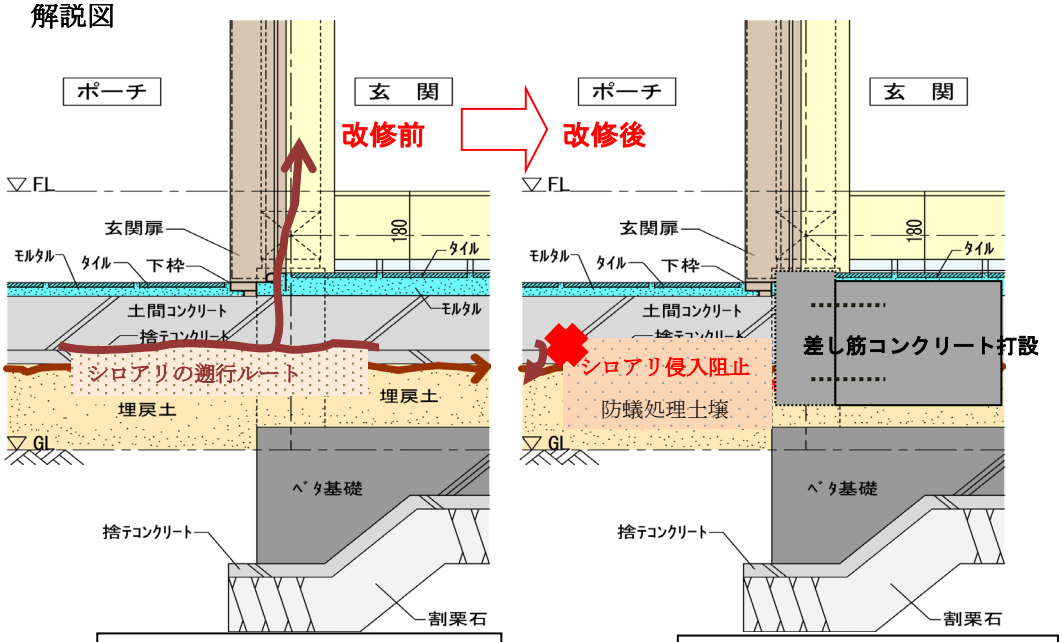
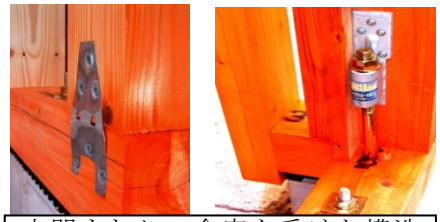
隣接した和室の畳にシロアリの摂食痕が認められ畳を剥離したところ蟻道塊を確認

・玄関周辺の軸組木部がイエシロアリによる著しい食害劣化状態であった。
・和室の畳および畳寄並びに床板にイエシロアリによる食害が確認された。
・床裏の発泡ポリエチレン断熱材にシロアリの摂食痕が確認された。
・玄関まわりの内部間仕切り壁の空洞部分に中継蟻巣の形成が見られたが、軸組み構造木部への食害は軽微な状態であった。（新築間もない時期のシロアリの侵入であった事から発見が遅れていれば、相当広範囲にわたる構造体木部への食害劣化事故に発展するであろうことが予見された。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準

・建築工事に先立って施行された庭木の植栽工事で移植された樹木（赤松）の根幹部にイエシロアリの本巣が持ち込まれていた事を見逃がしていた。
・玄関ポーチ土間下と内土間下の嵩上土砂が繋がっており、ベタ基礎である事から土壌防蟻処理をしていなかった為イエシロアリが遡行侵入した。

	・玄関の袖外壁に断熱材が入れられておらず、空洞部に中継蟻巣が形成された。 ・玄関出入り口建具の化粧付枠が土間まで下げられていた為、基礎と付枠裏側の接触部分から白蟻が袖壁内部に遡上侵入した。 ・玄関と和室の間仕切り壁の空洞部を伝って、和室畳寄せ下の隙間にシロアリが遡行し本床畳と床板(杉針葉樹合板)を摂食し活性範囲を広げていた。
	解説図  外部ポーチ土間下と内土間下の土壌が繋がっていた 外部土壌を防蟻処理し内土間は差筋コンクリートを打設
不具合の対応	 内土間に土砂に替えコンクリートを打設  玄関まわりの食害を受けた構造木部を除去し改修 ・玄関内土間の土砂を除去し基礎に差筋を施しコンクリートを打設した。【上解説図参照】 ・玄関まわりの主要構造木部を取替え改修した。 ・ＧＬ＋１ｍ以内の木部の全てに薬剤による現場防腐防蟻処理を施した。 ・玄関まわりおよび和室の内部造作と仕上げを全て改修。
制御方法の提案	・シロアリの活性地域における外部宅地内の造園と植栽にはシロアリの好む樹木(赤松・ヤマモモ等)の根幹部の蟻巣の有無を確認する。 ・玄関まわり内外の土間下の嵩上土壌は繋げず絶縁する。 ・イエシロアリの活性地域においては耐久性の高い推奨木材であっても辺材を含む場合は、ＧＬ＋１ｍ以下の主要構造木部に必ず防蟻処理を施す。 ・土間コンクリートは基礎と配筋にて一体化を計る。

	・ベタ基礎の打継部は型枠用巾止金物の貫通孔や水抜き孔等の貫通孔はすべて閉塞処理を行わない限り、コンクリート打放し面への土砂の被せや無筋コンクリートなどを接触させない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(6)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	共同住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	熊本市・果樹園跡の宅地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

・界壁の断熱材と空洞部に蟻巣を構築し翔蟻が室内に飛翔出現した為、住人が調査を申し出て蟻害である事が発覚した。

・共同住宅の隣戸間１階界壁の枠組壁(２０６：防火遮音界壁)および玄関建具袖壁の枠組壁構造木部にイエシロアリによる食害である。(壁体内部に中継蟻巣が形成されていた。)

・玄関上り框受けの土台および下地合板床板にシロアリによる食害である。。

・玄関壁と土間立上り蹴込の化粧見切材並びに壁下地の石膏ボードにシロアリによる食害である。

・外部の植栽に添えていた副木(杉間伐材)の埋設部分に摂食痕が確認され、シロアリの遡行ルートが玄関ポーチ下の嵩上された土壌である事が確認された。



隣戸間の界壁枠組壁構造部材の食害状況



壁体内部の空隙部に形成された中継蟻巣の状況



玄関土間まわり枠組壁土台の食害状況

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理

・外部ポーチ土間下の嵩上土壌と玄関内土間下の土壌が連続していた。

・玄関まわりの土壌防蟻処理を施していたが、嵩上土砂をその上に余盛していた為シロアリが防蟻未処理の土壌部分を遡行して玄関土間下に侵入した。

・玄関土間の高さが壁体下部および土台より高いレベルに設定されていた。

・玄関ポーチの土間タイル張り天面が床下換気水切りの下端を閉塞し、シロアリが基礎と土間の剥離した隙間を通って水切り下端の換気用開口部分から侵入した。

・外部の庭に植栽された樹木の根幹部分にシロアリの本巣が生成されていた。

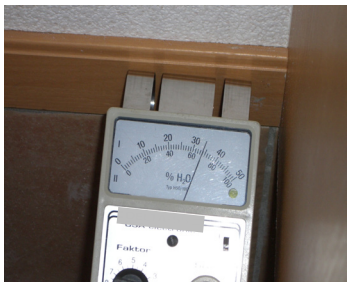
外部植栽副木の食害痕



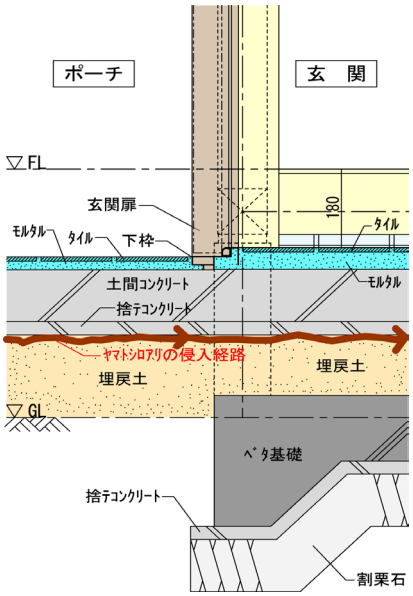
玄関袖壁水切り下端が閉塞しシロアリが侵入



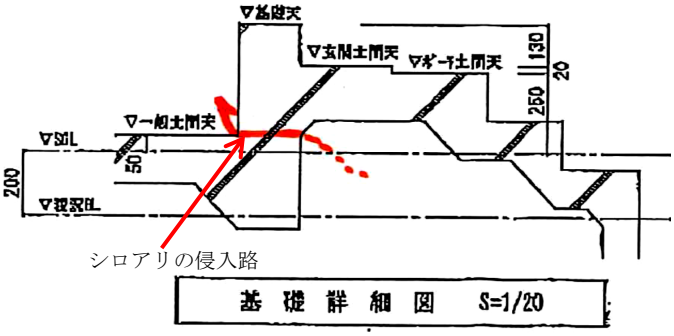
玄関内壁の化粧材が蟻害を受けていた



玄関内部の造作材(ＭＤＦ)が土間からの湿材に接し水分量が 34%に達しておりシロアリの食害を受け易い状態であった。



※玄関まわりの土間下は内外の嵩上土壌が繋がった状態でシロアリが侵入路に利用してい

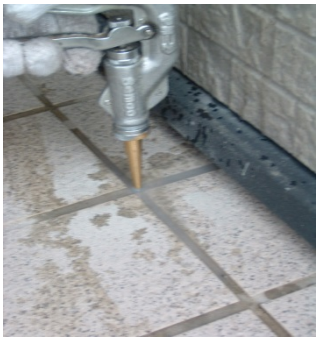


不具合の対応

・外部土壌にイエシロアリの本巣の存在が予見された為、造園庭と玄関ポーチの間の土壌にベイト工法による本巣の駆除容器を設置した。



外部土壌に設置したベイト方式の防蟻駆除容器



玄関ポーチタイル目地の防蟻薬剤の注入状況

・玄関内外の土間下にタイル目地部を穿孔し嵩上土砂に土壌防蟻剤を注入処理した。

・食害により滅失した枠組材の補充補強と食害を受けた木部を主にＧＬ＋１ｍ以内の木

	部に防腐防蟻処理を施した。建具化粧付枠を、土間の蹴込巾木の天端まで引き上げた。 ・玄関まわりの壁体内部の断熱気密材の更新と内装下地ＰＢボードおよび仕上げの張替え補修を施した。
制御方法の提案	・玄関内土間と外部ポーチ土間の嵩上土壌は絶縁し、土壌処理を施す。 ・外壁下端の水切り下端と土間天面は100㎜以上隔離する。 ・出入口等の内外の土間は基礎と有筋コンクリートで一体化する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(7)犬走りと立上りモルタルの剥離部分からの侵入

不具合現象	犬走りと立ち上りﾓﾙﾀﾙの剥離部分からの侵入			**発生部位**	基礎・床下部・柱・軒桁
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	福岡県・海浜埋立地の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

定期点検時（２年目）にベタ基礎外周の立上りモルタル鏝押え化粧仕上げに剥離が確認され、仕上げ材の撤去改修（モルタル塗替え）途上に剥離隙間に遡上蟻道の生成を発見し、蟻道ルートを精査した結果、直上の軒桁（米松無垢材）と管柱（杉無垢材）の仕口部にシロアリの摂食による亀裂破断が確認された。

基礎外側に接した犬走りの収縮に伴い、基礎立上がり側面に塗られた防水モルタル（塗厚=15 ㎜）がコンクリート面から剥離し、コンクリートと剥離したモルタルの間の隙間をシロアリが遡上し土台と柱の仕口枘穴から侵入した。柱を遡上した白蟻が軒桁と柱の仕口枘穴木口から桁の深々部蟻害を進行させた。

写真-１：剥離した基礎外側面の遡上蟻道



犬走りと基礎の剥離に伴うモルタル塗の剥離

写真-２：犬走りと基礎の剥離部の蟻道

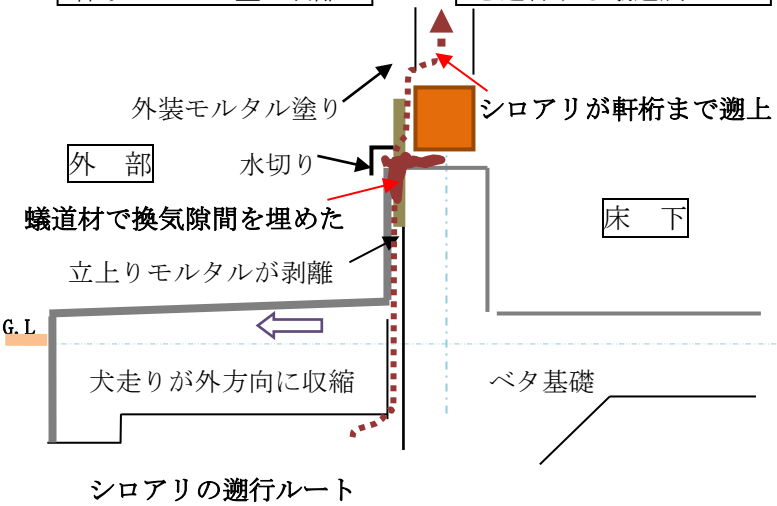


犬走りと基礎の剥離部を遡行する蟻道痕

写真-３：軒桁と柱頭仕口部分の食害状況



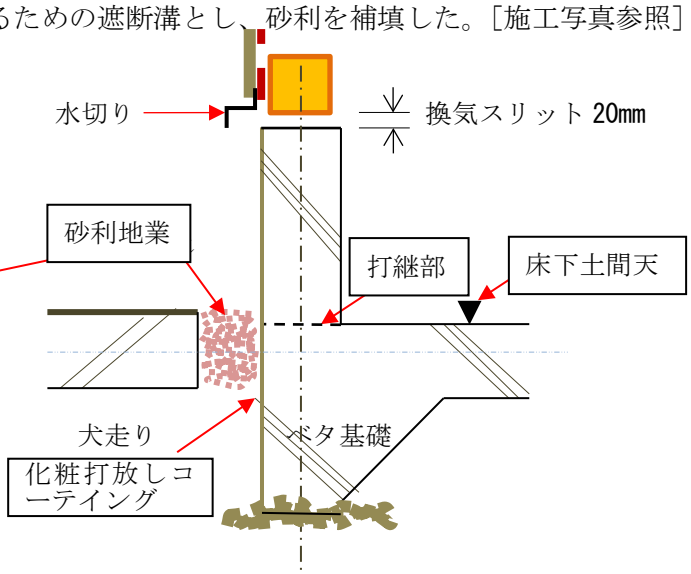
柱上端仕口部と軒桁はほゞ完食状態である



シロアリの遡行ルート

※、シロアリの体形寸法の胴径は凡そ 0.8 ㎜(摂食活動をする食蟻)ほどで 1 ㎜程度の隙間があれば抵抗なく遡行し摂食できる木材があれば摂食し覆土蟻道を生成しながら移動する。

※、水切りからの床下換気部分の隙間を覆土で埋め、気流の及ばない環境を構築してから摂食・遡上を活性させた。

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
・基礎立上り部コンクリートの平滑面のモルタル塗り下地揃えの不具合（水打ちやケレン処理不足）による接着円の不具合が剥離を起こした。
・犬走りの乾燥収縮による基礎側面のモルタル塗りの全面が剥離していた。
 
基礎立上りの外面に塗られていた化粧モルタルが犬走りの乾燥収縮と共に全面が剥離している状態。（基礎コンクリート面は鋼製型枠を使用して打設され平滑状態）</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・基礎の外側をコンクリートの打放し面を表しとしてモルタル塗りを省略した。
・犬走りを基礎から 15 ㎝カットして絶縁し、雨水排水とシロアリの侵入を阻止と接近時の発見を容易にするための遮断溝とし、砂利を補填した。[施工写真参照]
 
改修施工状態（遮断溝）
 

※、立上り部のモルタルが剥離した原因は、鋼製型枠の打放し表面が平滑すぎ夏場の施工時期のケレンと水打ちが不十分であった為生じた不具合であった。改修に於いては、コンクリートの打放し面の平滑度をそのまま残しクリアコートを施して仕上げ面として生かし、犬走りを切削して砂利を埋めることとした。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・地下シロアリは紫外線や気流の働く環境を忌避する生態傾向がある事から、外周脚部から床下や屋内側に侵入できる貫通孔や隙間を残さない。
・基礎の外周に接して設けるコンクリート土間とベタ基礎の打継部分が重なる様な箇所は、雨水の浸水とシロアリの侵入に十分注意する。
・基礎外周に接する後打ちのコンクリート土間等は有筋で基礎と一体化するか逆に切り離しておく。</td></tr>
</table>

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(8)勝手口踏台の剥離部分からの侵入

不具合現象	勝手口踏台の剥離部分からの侵入			発生部位	基礎・床下部・柱・胴差桁
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	熊本県植木市・農耕地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・勝手口の基礎取り合い部に覆土を発見。台所側天井廻縁に蟻道と思われる異物の付着が確認された為、天井仕上を剥離し点検した結果構造木部(胴差桁側面)に蟻道の生成が認められた。

・蟻道遡行をトレースし壁体内部への侵入を確認し、外装材および透湿防風シートを剥離した結果。柱と胴差桁(米松材)に摂食痕が確認された。

【写真】

写真-1：外周軸組の管柱と胴差桁の食害



。　。 軸組の胴差桁の側面に蟻道の遡行痕が認められた

写真-2：金物座繰り部の食痕



金物の座繰部から侵食

写真-3：胴差桁の食害状態



桁に著しい摂食を確認（芯材迄摂食）

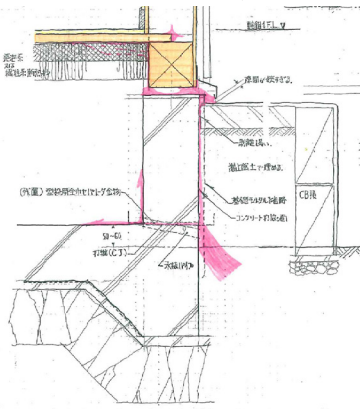
原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☑技術規基準

写真-4：踏台と水切りの状況。写真-5：基礎の外面を蟻道が遡上し、写真-6：踏み台の床下側の状況。



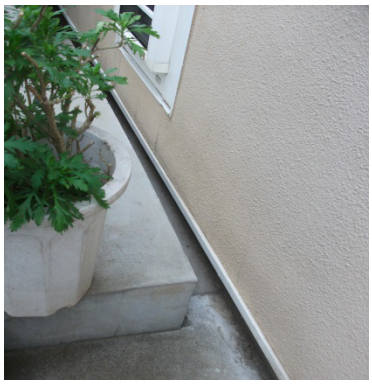
水切り下端を覆土が閉塞



踏台の嵩上土砂から白蟻が遡上



踏台の床下側に生成された中継蟻巣

	・ベタ基礎の立上り打ち放し状態の基礎打継部に踏台の嵩上土砂を被せた為、打継部からシロアリが侵入し遡上した。 ・勝手口踏台の踏面が水切りの換気面を閉塞状態とした為、床下換気が働きにくくなっていた。換気孔の隙間を覆土で充填し中継巣を生成し摂食行動を活性させていた ・通気層下端の透湿シートの押えが未了で、遡上した白蟻が水切りと土台の界接面を摂食し、壁体内に侵入し胴差桁まで遡上した。 ・旧家屋宅地内にあった樹木を新築宅地内の植栽に移植した。(白蟻の本巣が生息) ・定期点検時に蟻道の生成を見落とし、蟻害を助長させる一因となった。(知見不足)
不具合の対応	・台所床面との高低差を少なくする必要があった為、踏台を基礎側面仕上げから１０㎝クリアランスを確保した。 ・軸組木材(柱・筋違等)がＤ１材であったが、念の為ＧＬ＋１ｍ以下の範囲を薬剤による防腐防蟻処理を施した。 ・踏台を基礎と切り離し仕上げ面と踏台との間を１０㎝以上隔離した。[写真-7] 写真-7&8：踏台と水切りの状況。  事故物件の勝手口踏台の改修状況  踏台の隔離設置の事例 。
制御方法の提案	・踏台の天面踏面と水切り下端が接触しない十分なクリアランスを確保する。 ・基礎外側面を打ち放しのまま放置しない。 ・踏台の嵩上土砂を被せる場合は、打継部分にシロアリの侵入を阻止できる措置(無収縮モルタル塗り込みまたは防蟻 SUS-0.5 ㎜メッシュ張等)を施す。 ・基礎外周に設置する踏台を基礎仕上面から１０㎝以上絶縁隔離する。[写真-7&8 参照] ・基礎に接して設ける踏台や土間は差筋等で基礎に緊結し乾燥収縮等による剥離を防ぐ。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(9)基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)			発生部位	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道　基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。

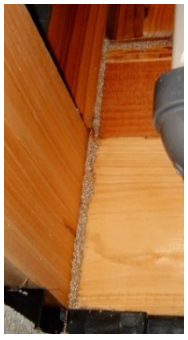
・外部の植栽の副木がシロアリの摂食により伐倒した事から住まい手が蟻害調査を行い蟻害が発覚した。

浴室出入口横の袖壁空洞部に形成されたイエシロアリの中継蟻巣と食害



基礎打継部から水抜き孔に侵入遡上したイエシロアリの蟻道





浴室床下の土台を遡上する蟻道





洗面前室袖壁の水分反応が異常値を示す

同じ壁面の上下で壁体下地部分の水分反応の極端な違いを確認した

※高周波測定にて点検

袖壁の下地中段の仕切り枠材を境に、下に中継蟻巣があり、上は空洞状態のままで蟻道の遡上形成もなかった。



浴室全室の袖壁空洞部にシロアリの中継蟻巣が形成されていた





壁のＰＢも食害

袖壁上部は正常な水分反応

・洗面化粧室の出入り口建具枠(MDF 芯材に化粧ラミネート)および下地補強の木枠材が摂食されていた。

	☑設計　□材料　☑施工　☑維持管理

原因分析	・外周基礎立上り部分に設けていた水抜き孔が閉塞せず放置されていた為、給湯器台基礎と基礎の剥離部分からシロアリが遡上し床下側に侵入した。 ・給湯器のすぐ横の勝手口踏み台の踏面天面が床下換気スリットの水切りカバー下端を閉塞状態にしていた為、床下への換気気流が及ばず、シロアリの遡行行動を助長した。 ・定期点検時に給湯機台基礎の剥離部分や勝手口基礎と水切りの接触部分にシロアリの覆土が生成されていた事を見逃していた。（建物の外周の点検を怠っていた。）    勝手口踏み台の天面が換気水切りのスリット下端を閉塞状態としていた 給湯器台基礎と基礎が剥離していた
不具合の対応	・浴室区画壁および洗面化粧室の袖壁を撤去改修し、内装を補修した。  ※勝手口踏み台下にシロアリの本巣駆除用のベイトを設置する。 （ベイト容器内の餌木とベイト材の仕掛け状態） ・床組および改修した木部を現場にて防腐防蟻薬剤で注入吹付処理を施す。
制御方法の提案	・基礎打継の水抜き孔は充填閉塞処理をする ・外周基礎に接する犬走りや設備機器用の台基礎などは基礎に有筋接続するか 100 ㎜以上隔離して、シロアリが侵入し易い剥離状態を造らない。 ・地下シロアリの活性地域では、規基準に示されている「ベタ基礎と外壁通気構法の仕様の場合は、防腐防蟻措置を省略できる」とあるが、より生物劣化リスクに対する安全性に留意してＧＬ＋１ｍ以内の木部の防腐防蟻措置を施す。 ・施工に先立って予め敷地地盤のシロアリの棲息状態について餌木等を埋設して調査する。（シロアリの棲息が判明した場合はベイト方式による地下本巣の駆除措置などで防蟻対策を行う事）※土壌防蟻薬剤の散布処理については周辺土壌の環境汚染を考慮して判断する。

5.4 床下・基礎の不具合

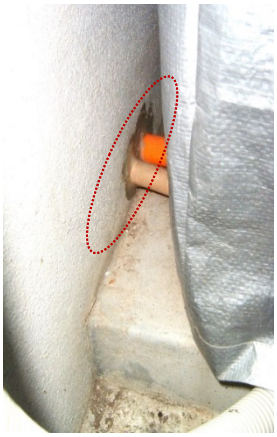
5.4.3 木材食害虫

(10)基礎打継部、水抜き孔、巾止め金物からの侵入（２）

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入（２）			**発生部位**	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１年			**所在地・条件**	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】　※基礎を遡上したシロアリは換気スリットの直前で気流を忌避して横に迂回している。



基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道



基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。



柱脚部の食害状況
（杉材の柱に摂食痕）

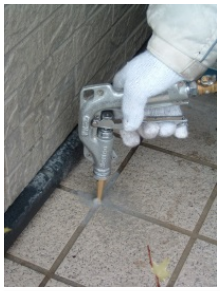
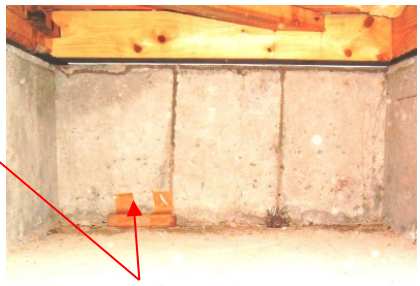


大引の食害は認められなかったが柱の芯材部に摂食が認められた

・シロアリが柱土土台の仕口部から侵入し柱脚下端木口から１m程度に食害を受けていた。（初期段階）

・柱の脚部以外の構造木部への食害は確認されなかった。

	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

原因分析	・ベタ基礎の打継部に被さった設備機器用の台基礎との剥離部に水抜き孔が残されていた為、そこからシロアリが侵入した。 ・ベタ基礎の打継部に被さった外部の土間と基礎の間が剥離し、残された型枠用巾止金物下面の貫通孔からシロアリが侵入した。 ・外部のタイル張りペーブメントの床面と水切りが接近し過ぎていた為床下換気気流の働きに支障が生じていた。 ・外部土間天面が床下土間よりも高く、外部土間下の地盤からシロアリが容易に基礎貫通孔にアプローチした。
不具合の対応	・外周のコンクリート土間（タイル張り部分を含め）下の土壌に薬剤注入による防蟻処理を施した。（薬剤にはドミノ効果のある駆除薬剤を使用）  外部土間下に土壌防蟻処理   内部床下の蟻道生成箇所に駆除用餌木を設置  セパ金物貫通孔にシーリング充填 ・ベタ基礎の打継部に残されていた貫通孔のすべてに閉塞処理を施した。 ・軸組構造材の内食害を受けた柱の取替え改修を行った。 ・屋内床下の蟻道生成箇所に摂食駆除用餌木を設置して、侵入したシロアリの駆除措置を施した。
制御方法の提案	・ベタ基礎の外周打継部分に設ける水抜き孔には閉塞措置を施す。 ・基礎外周に接するコンクリート打設土間や設備機器用の台基礎などは有筋で基礎と一体化するか絶縁隔離する。 ・建築に先立って敷地土壌の地下シロアリの棲息状況について調査する。（棲息の疑いがあれば近本巣を駆除する為の防蟻措置を施しておく。） ・脚部構造木材の仕口部等木材を切削加工されている木口部分には、現場にて必ず薬剤等で防蟻措置を施す。

第４編【造り手向け】設計・施工ガイドライン

第Ｘ章 通気下地屋根構法の設計施工要領（案）

通気下地屋根構法ＴＧ 委員

主　査　佐々木基登（全国陶器瓦工業組合連合会）
幹　事　岩月明仁（全国陶器瓦工業組合連合会）
書　記　田中正幹（全国陶器瓦工業組合連合会）
委　員　石川廣三（東海大学）
請川和英（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）
江原正也（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）
石川弘樹（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）
工藤幸則（一般社団法人 日本金属屋根協会）
金田正夫（一般財団法人 中小建設業住宅センター）
鈴木崇裕（一般社団法人 日本防水材料連合会）
牧田　均（一般社団法人 日本防水材料連合会）
神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
米倉利光（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
工藤茂美（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
神谷環光（全国陶器瓦工業組合連合会）
神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
一糸修身（透湿ルーフィング協会）
岩元　創（透湿ルーフィング協会）
坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
楠木義正（屋根換気メーカー協会）
坪内秀一
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
ヒアリング協力者　横家　尚（断熱建材協議会）

第Ｘ章 通気下地屋根構法の設計施工要領（案）

本文　目次

（　）内：執筆者

１．長期利用の観点における屋根葺き構法の現況と課題（江原）..... 1
2.　通気下地屋根構法の開発目標と要件（石川廣三）..... 5
2.1　開発目標..... 5
2.2　要件..... 5
3.　通気下地屋根構法の設計施工要領・同解説..... 6
3.1　適用範囲（石川廣三）..... 6
3.2　用語の定義（石川廣三）..... 6
3.2.1　構法..... 6
3.2.2　部位..... 7
3.2.3　部材..... 7
3.2.4　下葺き材の施工..... 9
3.3　目標性能（石川廣三）..... 10
3.3.1　浸水リスク低減性能..... 10
3.3.2　耐久性能..... 10
3.3.3　耐風圧性能..... 10
3.3.4　遮熱性能..... 10
3.3.5　その他の性能..... 10
3.4　材料..... 12
3.4.1 桟木類（佐々木）..... 12
3.4.2　下葺き材および防水テープ（鈴木）..... 14
3.4.3　断熱材（佐々木）..... 15
3.4.4 緊結材（佐々木）..... 16
3.5　部材構成および構法..... 18
3.5.1 野地（佐々木）..... 18
3.5.2　断熱材（佐々木）..... 18
3.5.3　下葺き（鈴木）..... 20
3.5.4　通気下地（共通事項）（佐々木）..... 27
3.6　粘土瓦葺き、PC かわら葺き（田中）..... 28
3.6.1　野地..... 28

3.6.2　下葺き 28
3.6.3　瓦の割付け，加工 28
3.6.4　通気下地の施工 28
3.6.5　屋根平部の施工 30
3.6.6　屋根各部の施工 31
3.7　住宅屋根用化粧スレート（坪内） 36
3.7.1　材料 36
3.7.2　通気下地平部の施工 37
3.7.3　通気下地各部の施工 39
3.7.4　化粧スレートの施工 49
3.8　金属板葺（工藤幸、工藤茂） 55
3.8.1　適用範囲 55
3.8.2　材料 55
3.8.3 立平葺 55
3.8.4 横葺 59
3.9　アスファルトシングル葺き（牧田） 64
3.9.1　材料 64
3.9.2　通気下地の施工 64
3.9.3　通気下地各部の施工 68
3.9.4　シングル材の施工 72

１．長期利用の観点における屋根葺き構法の現況と課題

国は、2009 年に長期優良住宅普及促進法を施行し、維持管理を前提に数世代（90 年） にわたって住むことが出来る住宅の長寿命化を促進する認定制度を構築した。しかし、住宅・土地統計調査（2003、08 年）によると、現在日本の取り壊された住宅の平均築後年数は、27 年である。米国は 66.6 年、イギリスは 80.6 年であるが、日本の住宅は、半分以下である。「なぜ短命なのか？」さまざまな議論があるが、住まい手が住宅の耐久性に自信がなく、手入れをして長期に利用する選択をしなかったことも、そのひとつである。

木造住宅の耐久性を向上させるために最も重要なことは、水分をコントロールすることである。木材は腐朽菌が活動する含水率を超えると必ず腐朽が発生・劣化する。水を制することが、長寿命化への最大の課題である。

屋根は自然の脅威から守る重要な部位であり、特に雨水のコントロールが求められるが、その構法は時代と共に変化している。しかし、最近木造住宅のリフォーム工事等において、多くの屋根で下地の劣化が進行している実態が明らかになっている。長期優良住宅の普及促進、省エネ基準の改定、太陽光発電の普及など、住宅の性能向上に対する時代のニーズに対して現行の勾配屋根の構法は必ずしも対応しきれていない。

旧来、瓦屋根の構法は図 1.1 のように竹やバラ板等で野地を作り、杉皮や木羽板の下葺きの上に瓦を土葺きしていた。瓦の寸法精度が低く、隙間が多かったこともあり、屋根層全体として透湿抵抗の低い下地構成となっていた。雨水の浸入を防ぐ一方で、湿気は排出するという、いわば呼吸する屋根とも言える。このような構法は、耐震性に問題があったが、結露の可能性は低く、適切なメンテナンスが伴えば一定の耐久性が期待できた。

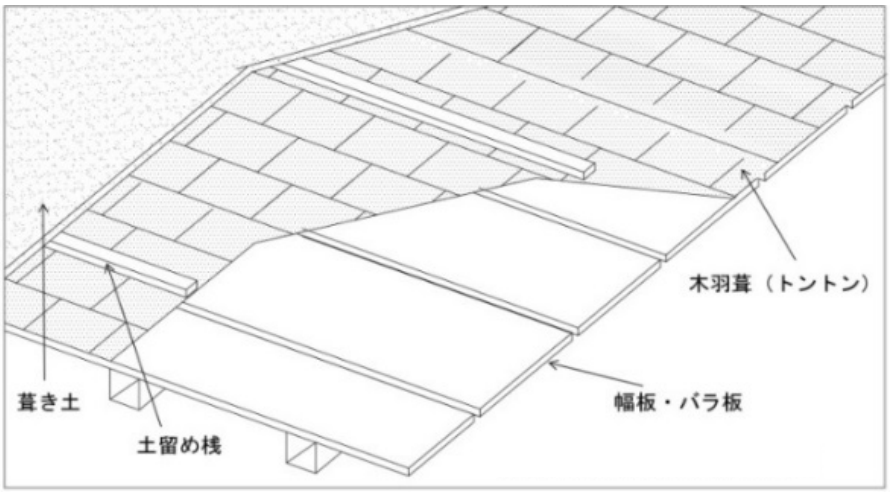


図 1.1　瓦土葺き構法の屋根下地構成[1)]

近年の屋根下地では図 1.2 に示すように、屋根の水平剛性の確保から構造用合板の野地板が多く使用されている。また、屋根材の耐風・耐震性の確保の目的から釘による緊結が強化され、下葺き材には、多くの釘が貫通している。下葺き材は、水密性を重視した材質が選択されているが、本来

連続面であるべき防水層に多数の孔を開けるという矛盾のある下地構造となっている。また、隙間無く張られた合板や下葺き材により、全体的に湿気の排出しにくい透湿抵抗の高い構成となっている。このような構法では、環境条件により結露発生の可能性が高く、また、合板の初期含水率が高かったり、釘孔からの雨水の浸入により湿潤したりすると乾きにくく、腐朽による劣化を促進させる恐れが高い。

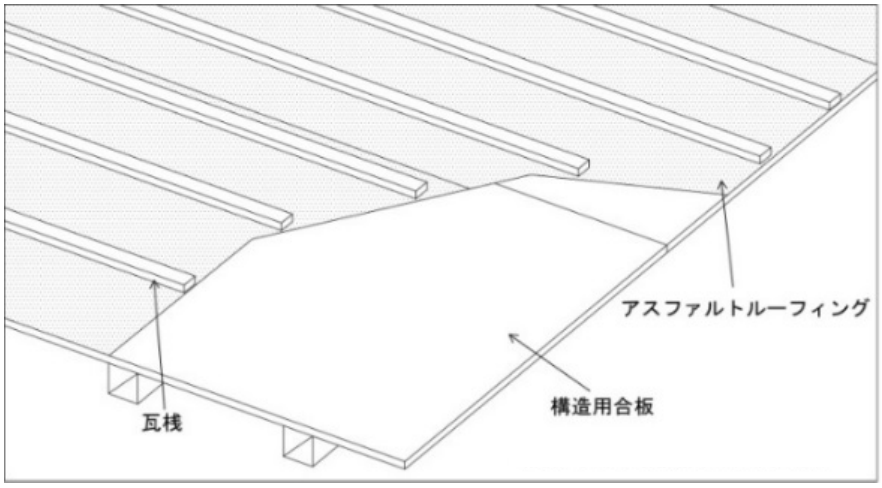


図 1.2　近年の屋根下地の構成（瓦引掛け葺きの例）[1)]

上記のような現状を踏まえて、屋根施工業者の団体である（社）全日本瓦工事業連盟、日本屋根外装工事協会では、長期優良住宅などに対応できる新しい瓦葺き屋根構法・仕様の研究を目的とした「長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会」を屋根業界として初めて横断的に設立した。活動の目標としては、屋根の長期使用を実現するための高防水・高耐久瓦葺き屋根葺き構法を研究することである[2)]。

特に屋根の長期使用上の問題点として、屋根層内の水分の影響により、瓦より下地が先に劣化している実態が明らかになっており[3)]、下地の耐用年数を葺き材と同等以上にすることが重点課題とされた。

雨水の浸入を防ぎ、湿気は排出する高耐久な下地構法の要件は、下葺き層に極力ステープルや瓦緊結具を貫通させないこと、次に、下葺き層上面に達した雨水が停滞することなくスムーズに排出されること、また、下葺き層と瓦の間に通気が確保され、下地水分や湿気が速やかに放出されることであり、上記の 3 要件を全て満たす構法が、同委員会により「防水通気流し桟構法」として提案された[4)]。

その後、「長期優良住宅に資する屋根構法・仕様検討委員会」の一部が、本共同研究の「通気下地屋根構法の設計施工要領作成ＴＧ」に移行し、引き続き瓦以外の屋根材も対象として「通気下地屋根構法」の設計施工要領の整備に向けて活動することとなった。

「通気下地屋根構法」とは、野地板の上に、縦桟と横桟あるいはもう一層野地板を設置し、屋根材との間に隙間を設け、浸入雨水と湿気を排出する構法である。上記の「防水通気流し桟構法」は

その一つの解答である。しかし、瓦以外の屋根葺き材の化粧スレート、金属、シングル等の屋根は、瓦葺き屋根に比べて、相対的にコスト（材工）が低いため、通気下地構法によるコストの上昇が、競争力を弱めるという危惧から「通気下地屋根構法」の取り組みは立ち遅れていた。また、屋根材自体が構造的に桟木を用いた通気下地構法に適応しにくい面があり、多くの検証と開発が求められた。

長期優良住宅は、75～90 年以上の耐用年数を想定している。しかし、現在の下地を含む屋根の改修年数は、25 年程度と言われている。100 年に対し、3 回の改修が必要である。住まい手にとっては、過大なライフサイクルコストとなっている。「通気下地屋根構法」により、下地の改修年数を 50 年程度にすることが可能になれば、大幅にライフサイクルコストを軽減させ、住まいの長期利用が促進される。

「通気下地屋根構法の設計施工要領 TG」では、長寿命化のための「通気下地屋根構法」の普及を目指して、本 TG で実施した各種の実験、調査を関連報告に収録するとともに、本構法に関わる国内外の知見をベースに討議を重ね、第３節に示す設計施工要領の原案を策定した。しかし、現況において「通気下地屋根構法」を普及させるには、さまざまな課題がある。具体的な課題としては、本構法による屋根の長期性能の検証、部材品質基準・標準納まり図・施工マニュアルの整備、地域性や屋根形状等に応じた仕様のバリエーションの拡大などがある。

また、屋根構法選択の背景として、住まい手は、住宅を所有すること自体を最終目的にし、その後の維持について深く考えない傾向が指摘できる。建築事業者・住まい手共に、住宅を長期に利用することに関心が薄く、イニシャルコストが優先され、ライフサイクルコストは重視されていない。住まい手は、水まわり設備・内装と比べ、屋根には一般的に関心が低い。建築事業者も屋根を重視していない傾向にあり、低コストが優先されている。その結果として、現況の屋根は決して耐久性の高い屋根とはいえないものが一般的になっている。このような現況において通気下地屋根構法の普及を図るには、JASS12、公共工事標準仕様書、木造住宅工事仕様書（金融支援機構）などへの反映を通じて高耐久屋根の標準仕様としての定着を実現するとともに、ライフサイクルコストのデータを収集し、業界全体で本構法の合理性、優位性を積極的にアピールしていくことが重要である。

長期に利用ができ、資産価値の高い住まいを実現するには、屋根の役割は非常に重要である。この設計施工要領案が高耐久な屋根構法の普及のために活用されることを期待したい。

引用文献

１）江原 正也、石川 廣三、栗田 紀之、齋藤 宏昭、鈴木 健市：住宅用勾配屋根の耐久性向上に関する研究その 1 研究の背景と課題、2010 年度日本建築学会大会学術講演梗概集材料施工 pp.279-280

２）長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会：「長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会」2009 年 11 月～2011 年 8 月活動報告書、2011 年 9 月

３）栗田 紀之、江原 正也、石川 廣三、鈴木 健市、齋藤 宏昭：住宅用勾配屋根の耐久性向上に関する研究その 2　経年住宅の屋根下地不具合に関する調査、2010 年度日本建築学会大会学術講演梗概集　材料施工 pp. 281-282
４）長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会：「長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会」2011 年 9 月～2014 年 12 月活動報告書、2015 年 1 月

2. 通気下地屋根構法の開発目標と要件

2.1 開発目標

屋根葺き材と下葺き材*の間に通気空間を確保することにより、通常の下地構法に比して、高い防水信頼性を有し、かつ長期間屋根下地部材および小屋組部材の劣化抑制が可能な屋根葺き下地を構成することを開発の目標とする。

副次的には一定の遮熱効果の実現も目標とする。

*（注）二重に野地板を設ける形式の通気下地構造においては、下層の野地板面上の下葺き材を指す。

2.2 要件

上記の目標を実現するための下地構法の要件を以下の通りとする。

(1) 原則として屋根葺き材の緊結具は下葺き層を貫通させないこと。また、原則として屋根葺き層から浸入した雨水の流下範囲となる下葺き層表面にステープルの頭部を露出させないこと。

(2) 屋根葺き層から浸入し、下葺き材表面に達した雨水が、下地部材および堆積したホコリ等によって停滞することなく、円滑に流下し、軒部から排出されること。

(3) 屋根葺き材と下葺き層の間に下端と上端が開放された通気空間が確保され、空間内および下地構成部材の表面と吸収水分が速やかに乾燥できること。

(4) 上記の空間の開口は強風雨時の過剰な雨水の浸入および虫、コウモリ等の小動物の侵入を有効に防ぎ得る構造であること。

(5) 通気空間内の円滑な排水と通気を阻害する恐れのあるホコリ等の異物の堆積が生じた際に、その除去作業が容易に行い得る構造であること。

(6) 防水性、耐久性以外の屋根工事の目標性能に関して、現行の一般下地構法と同等以上の性能が確保できること。

3. 通気下地屋根構法の設計施工要領・同解説（案）

3.1 適用範囲

(1) 屋根の構造：木製のたるきで支持する屋根。
(2) 屋根形状：切妻、片流れ、寄棟。
(3) 屋根材：粘土瓦、PC かわら、住宅屋根用化粧スレート、金属板、アスファルトシングル。
(4) 勾配および流れ長さ：各屋根材の標準構法で適用する勾配と流れ長さ。ただし勾配は最小３寸とし、３寸未満の緩勾配への適用は特記による。
(5) 地域および敷地：通気層内部への著しい雪片の侵入によって通気下地の機能が発揮できなくなる恐れのある地域および敷地には適用しない。
(6) 工事種別：新築および改修工事。ただし改修工事においては通気下地の形成が著しく困難であるような下地には適用しない。
(7) 部位：「たるき」より上方の部位。
(8) 通気下地の種別：桟木通気下地（アスファルトシングルを除く屋根材用）、二重野地通気下地（アスファルトシングル用）、外張り断熱併用通気下地（全ての屋根材用）

勾配および流れ長さ：最小勾配に関しては、本設計施工要領の策定にあたって実施した施工性や排水性その他各種性能の検証が３寸未満の勾配について行われていないため、３寸以上の勾配に適用するものとした。金属板葺きは３寸未満の勾配の屋根も多いため、将来的に検証が進んだ段階ではより緩勾配の屋根に適用範囲を広げることが望ましいと考えられるが、当面は３寸未満の緩勾配への適用は特記事項とした。

適用部位：通常の屋根工事の範囲は野地板より上方に限定される。本設計施工要領は屋根工事を対象としており、野地板より下方の工事は対象外とする。従って (8) 項に示す外張り断熱併用下地構法は、主として遮熱性能の向上を目的として屋根工事の範囲で実施する構法が対象であり、住宅の省エネルギー性向上を目的とする、いわゆる外断熱構法とは異なるものである。

また、通常、野地板施工は木工事に含まれるが、本要設計施工要領では野地板についても触れているため、ここでは適用部位を「たるき」より上方の部位とした。

3.2 用語の定義

本設計施工要領で用いる用語を以下のように定義する。

【構法に関する用語】

通気下地屋根構法	主として防水性、排水性、耐久性の付与を目的として、屋根葺き材と下葺き材間に通気層が確保されるように屋根葺き材の下地を構成する構法。桟木下地構法、二重野地構法、外張り断熱併用構法がある。
桟木通気下地構法	桟木の組合せにより通気層を形成する構法。
二重野地通気下地	野地板を二重に張り、その間に通気層を形成する構法。

構法

外張り断熱併用通気下地構法	野地板上に配置した断熱材の上部に通気層を形成する構法。
直葺き構法	野地板面に下葺き材と葺き材を直接留め付けて葺く構法。瓦引っ掛け葺きで瓦桟木が野地面に密着するものを含む。直打ち構法も同義。
野地無し構法	野地板を用いずたるきまたは補助たるき上に直接下葺きと屋根材を施工する構法。
屋根断熱構法	屋根層内に断熱材を配置して断熱または遮熱を行う構法。外張り断熱構法、たるき間充填断熱構法がある。
外張り断熱構法	野地板上面に連続的に断熱層を配置する構法。
充填断熱構法	たるき間に断熱材を充填する構法。
天井断熱構法	天井の上面に断熱材を配置して断熱または遮熱を行う構法。
桁上断熱構法	桁位置に構成した連続した水平面上に断熱材を配置して断熱または遮熱を行う構法。

【部位に関する用語】

通気層	屋根面全面に均等に空気が流通できる層状の空間で、両端が外気に開放されているもの。屋根下地通気層、断熱材上部通気層がある。
屋根下地通気層	主として防水性、排水性、耐久性向上のため、屋根葺き材と下葺き材との間に形成する通気層。桟木間通気層、二重野地間通気層がある。
桟木間通気層	屋根葺き材を支持する桟木の間隙に形成する通気層。
二重野地間通気層	二重の野地板の間に形成する通気層。
断熱材上部通気層	主として結露防止のため、断熱材と上部の面材あるいは下葺き材との間に形成する通気層。
屋根下地空気層	屋根葺き材と下葺き材との間に均等に空気が流通できる層状の空間。
野地面通気開口	通気層に空気を流通させるため、必要に応じて野地面に設ける開口。
小屋裏空間	野地板と天井の間の空間

3.2.3　部材

野地板	たるきの上面に連続面を形成するために張る板。
流し桟木	野地板面に勾配に沿ってたるき芯に配置し、上部の桟木類との間に間隙を確保するための連続した部材。排水用流し桟木と通気流し桟木がある。
排水用流し桟木	主として下葺き材面上に浸入した雨水の流下排出のために設ける流し桟木。テープ、薄合板、厚さ9㎜未満の桟木を含む。
通気流し桟木	浸入雨水の排出流下と屋根葺き材－下葺き材間の通気に有効な厚さ9㎜以上の流し桟木。

瓦桟木	瓦を引っ掛け、緊結するために設置する横方向の桟木。
すのこ桟木	屋根材下面に通気層を形成する目的で、隙間を空けて平行に配置するすのこ状の桟木。スレート、金属板等の通気下地。
すのこ受け桟木	すのこ桟木を支持する桟木。
補助たるき	屋根面材または屋根断熱材上面に付加するたるき。主として外張り断熱構法で用いる。
補助たるき受け材	補助たるきを直接支持する部材がない位置に設ける支持材。軒部、けらば部等で用いる。
補助けらばたるき	妻壁から母屋が出ない場合に妻の出（傍軒）を形成するために設ける横方向のたるき。主として屋根外張り断熱構法で用いる。
破風板	けらば部分の化粧用幅広板。
鼻隠し板	軒先部分においてたるきの先端に設ける化粧用幅広板。
瓦座	軒瓦の角度を調整するために野地の先端に設け、瓦の中間部を支持する桟木。
広小舞	たるきの開き留め、軒先裏面の化粧目的でたるき先端上面に設ける厚板状の木材。裏甲とも呼ぶ。
淀	主に軒先裏面の化粧目的で、広小舞の上に設ける厚板状の木材。
登り淀	主にけらば裏面の化粧目的で、けらば先端に流れに沿って設ける厚板状の木材。板金で巻かれるものは心木。
瓦棒心木	金属板瓦棒葺きで、溝板の立ち上がりの間に入れる心木。
棟包み心木	棟包み板金役物の下地として設ける板状木材。棟覆い板と呼ぶことがある。
けらば包み心木	けらば包み板金役物の下地として設ける板状木材。のぼり木と呼ぶことがある。
雨押え心木	雨押え板金の下地として設ける板状木材。雨押え板と呼ぶことがある。
通気マット	通気下地に用いる連続面状体。立体網状体、波板などがある。
発泡プラスチック系断熱材	各種のプラスチック発泡体を押し出し法、ビーズ法等で成型した断熱材。
繊維系断熱材	主として鉱物質の繊維で構成するマット状の断熱材。
下葺き材	屋根葺き材層の下方に敷設し、二次止水層として働く部材。
ルーフィング	下葺き材に用いる連続したシート状の防水材料。アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング、透湿ルーフィングがある
アスファルトルーフィング	アスファルトを含浸させた原紙の表面をアスファルトで被覆した材料
改質アスファルト	通常のアスファルトに替えて改質アスファルトを使用し、防水性、耐久性

ルーフィング	を高めたルーフィング。
透湿ルーフィング	透湿抵抗が一定以下であるように透湿性を付与したルーフィング。
防水テープ	部材の接合部や釘等の貫通孔からの浸水防止に用いるテープ状の防水材。片面接着タイプ、両面接着タイプがある。
伸張性防水テープ	３面交点部分など複雑な下地の形状に追従し易いよう、伸張性を付与した防水テープ
軒先水切り	屋根材の軒先から雨水の回りこみを防ぎ、軒樋に誘導するため、屋根材先端下部に設ける板金部材。
くし面戸	軒瓦と瓦座の隙間を塞ぐ、くし歯形状の面戸部材で屋根葺き材の形状に追随出来る材質のもの。
軒先通気板金役物	通気層の軒先部開口に用いる板金役物。開口からの通気、排水が可能で、かつ虫、小動物の浸入が防げる構造のもの。
通気パッキン材	棟包み、その他を受ける下地材で通気性を有するもの。ハニカム構造体（積層プラスチック段ボール）などがある。
棟包み	屋根の棟部において、雨水浸入防止のため、屋根葺き材の接合部にかぶせる板金部材。
雨押え	下屋の壁際部において、雨水浸入防止のため、一端を屋根葺き材にかぶせ、他端を壁内に立ち上げる板金部材。
唐草	金属板葺きの軒、けらばで、葺き板の先端をつかみ込んで緊結するための補強部材。
捨て板	金属板葺きの軒先部の雨仕舞のため、葺き板下に設ける金属板。
けらば包み板金役物	けらば部分において屋根葺き材の端部を差し込んで納める形式の板金役物。住宅屋根用化粧スレート葺き、シングル葺き等で用いる。
谷板	谷部の排水のため、谷部野地面に流れに沿って設置する板金部材。
捨て谷	屋根納まり部において、浸入雨水の排出のため、屋根材層と下葺き層の間に挿入する板金部材。壁際、けらば等に用いる。
棟換気部材	棟部に設置される、小屋裏空間の換気に有効で、かつ所定の防雨性を備えた部材。屋根下地通気層上部の排気経路を兼ねる場合もある。

【下葺き材の施工に関する用語】

ホールレス構法	屋根葺き材の緊結具が下葺き材を貫通せず、かつ原則として屋根葺き材施工前の段階で目視出来る範囲の下葺き材に釘・ビス、ステープル等で孔を明けない施工法。ただし、桟木類をたるきに固定する釘、ビス類、流し桟木の下に施工するステープル、下葺き材の施工上不可欠なステープルは除く。
下葺き浮かせ張り	下葺き材をたるき、補助たるき、縦桟木等の上にかぶせ、中間部を浮かせ

構法	る構法。主として野地無し構法で用いる。
下葺き二層構法	２層のルーフィングの重ね位置をずらし、下葺き工事を２層行う構法。
下葺き水密構法	下葺き材の露出面にステープルを打たず、重ね部、桟木固定釘貫通部を防水テープで水密処理する構法。
捨て張り	屋根の取り合い部において下葺き層の水密性を向上させるため、平部の下葺き施工に先立って部分的に行う下葺き。軒部、けらば部、谷部等に用いる。
増し張り	屋根の取り合い部において下葺き層の水密性を向上させるため、平部の下葺き施工の後、部分的に付加する下葺き。谷部等に用いる

3.3 目標性能

3.3.1 浸水リスク低減性能

屋根葺き材層から浸入し、下葺き層に達した雨水が、野地板より下方の木部へ移動するリスクが通常の下地構法に比べておおむね３分の一に低減されること。

3.3.2 耐久性能

新築後、30 年以内の屋根葺き材の更新、あるいは葺き直しに際して、下葺き材およびその下方の、野地板、たるき、その他の下地部材の更新が不要であること。

3.3.3 耐風圧性能

屋根面における 2000Pa までの負圧の作用に対して、屋根葺き材取り付け部の有害な変形、破損を生じないこと。

3.3.4 遮熱性能

下地に断熱材を併用しないスレート葺き、金属板葺き、シングル葺き屋根において、夏期、野地下空気層への日射侵入率が、通常の下地構法に比べて **70**%以下に低減されること。

また、下地に断熱材を併用する屋根において、夏期、野地下空気層への日射侵入率が、通常の下地構法に比べて 40%以下に低減されること。

3.3.5 その他の性能

耐震性能、耐衝撃性能、防火性能、発生音遮断性能、耐熱伸縮性能の各性能に関して、「日本建築学会建築工事標準仕様書 JASS12 屋根工事」が規定する目標性能を満足すること。

浸水リスク低減性能：屋根葺き材層から浸入した雨水の野地板より下方の木部への浸水は、主として桟木および屋根材の緊結具および下葺き材固定用のステープル針の下葺き層貫通個所で生ずる。使用される緊結具の数は屋根材種別により異なるが、野地の坪当たり 60～90 本程度である。通気下地構法では下葺き材の緊結具貫通個所は、桟木の緊結部分のみとし、その数は 25～30 本程

度となり、また、原則としてステープル針を屋根材施工面に露出させない施工法とするため、緊結具の貫通個所数に比例して浸水リスクの低減が期待できると考え、通常の下地構法に比べておおむね３分の一に低減されることを目標とした。

耐久性能：長期優良住宅は、75～90 年以上の耐用年数を想定している。しかし、1 節で指摘しているように、現在の屋根の長期使用上の問題点は屋根材より下地が先に劣化することであり、このため、屋根の耐用年数は 25 年程度となっており、この場合、住宅の耐用年数 100 年に対し、途中 3 回の下地を含む大改修が必要である。通気下地屋根構法では下地への浸水リスクを低減し、かつ通気によって下地木部の乾燥を促すことにより下地の耐用年数を延長することが可能である。下地の更新までの年数を 50 年程度に延長できれば、下地に関しては 100 年に対し、途中 1 回の改修で済み、大幅なライフサイクルコストの軽減が期待できることから、新築後 30 年以内の屋根葺き材の更新、あるいは葺き直しに際して、下葺き材およびその下方の、野地板、たるき、その他の下地部材の更新が不要であることを目標とした。

遮熱性能：通常構法において屋根葺き材が野地面に密着した状態で施工されるスレート葺き、金属板葺き、シングル葺き屋根については、通気下地構法の採用により屋根材と野地板の間に通気層が形成されることにより、通常構法に比べて昼間の野地板下面温度上昇を相当程度低減できることが暴露試験で実証されている。これに対して瓦葺きに関しては、通常構法においても屋根材と野地面の間に空気層があるため、野地板面温度は通気流し桟木を付加した通気下地構法においてもほとんど差は見られない。このため、断熱材を併用しない通気下地構法の遮熱性能の目標値はスレート葺き、金属板葺き、シングル葺き屋根についてのみ記述した。

3.4　材料

3.4.1 桟木類

1）桟木

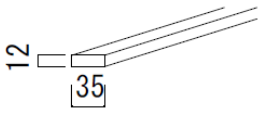
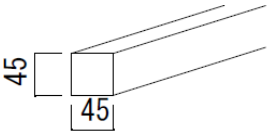
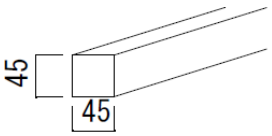
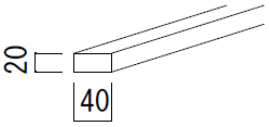
本節で定める通気下地の作成に用いる桟木の材質は、良質で欠点の少ない木材とし、保存剤処理材を用いる場合は特記による。

断面寸法は下記に示すものを標準とする。

a. 粘土瓦およびPCかわら葺用

流し桟木 12×35mm、瓦座垂木 45×45mm、登淀垂木 45×45mm、瓦桟木 24×40mm

表 3.4.1：粘土瓦、PC かわら葺桟木

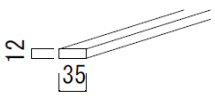
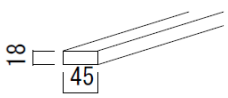
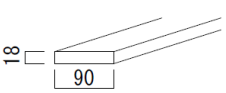
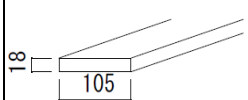
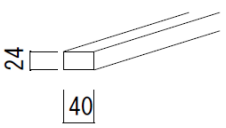
流し桟木 12x35mm	瓦座垂木 45x45mm	登淀垂木 45x45mm	瓦桟木 20x40mm
			

粘土瓦、PC かわら葺の通気下地構法においては、瓦に作用する引き上げ力は瓦桟木を経由してたるきに伝達されるため、特に瓦桟木には曲げ耐力に影響するような節、欠け、割れなどの欠点がないものを使用することが大切である。

b. 住宅屋根用化粧スレート葺および金属板葺用

流し桟木 12×35mm、すのこ桟木 18×45mm、すのこ桟木 18×90mm、すのこ桟木 18×105mm、すのこ受け桟木 24×40mm

表 3.4.2：住宅屋根用化粧スレート、金属板葺きの桟木

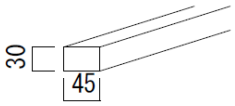
流し桟木 12x35mm	すのこ桟木 18x45mm	すのこ桟木 18x90mm	すのこ桟木 18x105mm	すのこ受け桟木 24x40mm
				

住宅屋根用化粧スレート、金属板葺きの通気下地構法においては、屋根材に作用する引き上げ力はすのこ桟木、すのこ受け桟木を経由してたるきに伝達されるため、特にすのこ受け桟木には曲げ耐力に影響するような節、欠け、割れなどの欠点がないものを使用することが大切である。

c. アスファルトシングル葺用

縦桟木 30×45mm

表 3.4.3 アスファルトシングル葺の桟木

縦桟木 30x45mm


2）合板

構造用合板 I 類または特類、厚さ 12mm。

3.4.2 下葺き材および防水テープ

通気屋根構法に適用する下葺き材及び防水テープは次のものとする。

1）下葺き材

改質アスファルトルーフィング、または透湿ルーフィング。

改質アスファルトルーフィングはアスファルトルーフィング工業会が制定する ARK 規格 ARK04^{S}-03 を満たすものとする。

透湿ルーフィングは透湿ルーフィング協会が制定する透湿ルーフィング協会規格を満たすものとする。

2）防水テープ

下葺き材製造所の指定もしくは推奨する防水テープとする。

1）下葺き材

アスファルト系の下葺き材には、改質アスファルトルーフィング、粘着層付き改質アスファルトルーフィング、アスファルトルーフィングがある。

アスファルトルーフィングにはアスファルトルーフィング 940、アスファルトルーフィング 1500 があるが、木造住宅の勾配屋根には一般的にアスファルトルーフィング 940 を使う．アスファルトルーフィング 940 の品質は JIS A 6005 に規定されている。

改質アスファルトルーフィングの品質を規定する ARK 規格 ARK04S-03 は JIS A 6005 に規定されていない品質も定めており、JIS A 6005 より上位の位置付けになる。なお、ARK04S-03 は粘着層付き改質アスファルトルーフィングも対象としている。

通気屋根下地構法は直葺き構法よりも上位性能を持つことを目標としているので、ここでは改質アスファルトルーフィング（粘着層付きを含む）を対象とした。これらは JIS A 6013 に規定される改質アスファルトルーフィングシートとは異なる。

透湿ルーフィングは、不織布やフィルムなどのプラスチック系素材を積層させたシートであり、一定の防水性と透湿性を兼ね備え、透湿抵抗が一定値以下であることを品質要件としている、平成 28 年 8 月 22 日に JIS A 6111 が改訂され、従来の外壁用の規格に屋根用（透湿ルーフィング）が追加された。

下葺き材の品質規格や試験方法は下記の URL を参照のこと。

改質アスファルトルーフィング下葺き材：http://www.ark-j.org/tec/tec_1_2.html

透湿ルーフィング：http://www.toshitu-r.jp/

2）防水テープ

アクリル系、ブチル系、アスファルト系などがあるが、下葺き材と相性が良くない防水テープを選択すると、シワの発生、防水テープのはく離によって防水性能が低下することがある。

3.4.3 断熱材

1）種類

本設計施工要領で使用する断熱材の種類は原則として以下のとおりとする。

表 3.4.4 断熱材の種類

断熱材の種類		形状
無機繊維系断熱材	グラスウール	ボード状
	ロックウール	
有機繊維系断熱材	インシュレーションファイバー	
発泡プラスチック系断熱材	ビーズ法ポリスチレンフォーム	
	押出法スチレンフォーム	
	硬質ウレタンフォーム	
	フェノールフォーム	

2）品質

使用する断熱材は JIS A9521：2014（建築用断熱材）に規定される断熱材、および JIS　A9511：2006R（発泡プラスチック保温板）に規定される発泡プラスチック断熱材、並びにそれらと同等以上の品質を有するものとする。

1）種類

断熱材には上記のほか、フェルト状（グラスウール、ロックウール、インシュレーションファイバー)、ばら状断熱材（グラスウール、ロックウール、セルロースファイバー）および現場発泡硬質ウレタンフォーム断熱材などがあるが、野地板上面に施工する外張り断熱用途の使用は少ないため、本設計施工指針には原則用いないこととした。

3.4.4 緊結材

通気下地の構成に用いる緊結材の種類および用途は、下記に示すものを標準とする。

1）粘土瓦およびPCかわら葺下地用*　　*（注）：（　　）内は緊結する部材を示す。

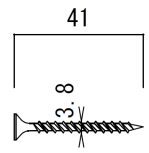
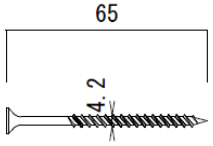
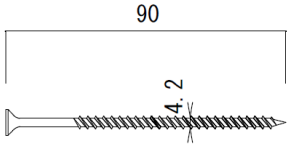
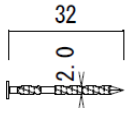
コーススレッド 3.8φ×41mm　（流し桟木 12×35mm）*

コーススレッド 4.2φ×65　（瓦桟木 24×40）

コーススレッド 4.2φ×90　（瓦座垂木 45×45、登淀垂木 45×45）

カラーステンレス釘 2.0φ×32　（水切板金）

表 3.4.5：粘土瓦葺の緊結材

コーススレッド 3.8φ×41mm	コーススレッド 4.2φ×65 mm	コーススレッド 4.2φ×90 mm	カラーステンレス釘 2.0φ×32 mm
			

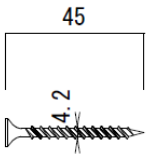
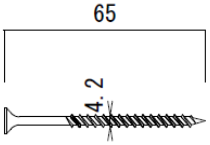
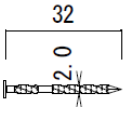
2）住宅屋根用化粧スレート葺、金属板葺下地用*　　*（注）：（　　）内は緊結する部材を示す。

コーススレッド 4.2φ×45mm　（流し桟木 12×35mm、すのこ桟木 18×45mm、すのこ桟木 18×105mm）

コーススレッド 4.2φ×65mm　（すのこ受け桟木 24×40mm）

カラーステンレス釘 2.0φ×32mm　（水切板金）

表 3.4.6：住宅屋根用化粧スレート葺、金属板葺の緊結材

コーススレッド 4.2φ×45mm	コーススレッド 4.2φ×65mm	カラーステンレス釘 2.0φ×32mm
		

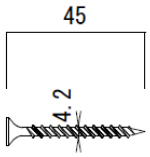
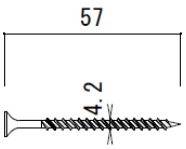
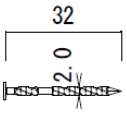
3）アスファルトシングル葺下地用*　　*（注）：（　　）内は緊結する部材を示す。

コーススレッド 4.2φ×45mm　（構造用合板 t=12mm）

コーススレッド 4.2φ×57mm　（縦桟木 30×45mm）

カラーステンレス釘 2.0φ×32mm　（水切板金）

表 3.4.7：アスファルトシングル葺の緊結材

コーススレッド 4.2φx45mm	コーススレッド 4.2φx57mm	カラーステンレス釘 2.0φx32mm
		

3.5　部材構成および構法

3.5.1 野地

たるきピッチは 500mm 以内、野地板は構造用合板 I 類または特類、厚さ 12mm 以上、まは、製材、厚さ 12mm 以上とする。

合板の継ぎ手位置は 1 枚ごとに乱とし、たるき芯上で突き付け継ぎとする。留め付けはたるきあたり N50 釘または長さ 38mm 以上のビスを間隔 150mm 内外で平打ちする。

製材の継ぎ手位置は板の登り 2m 以内ごとに乱とし、たるき芯上で突き付ける。留め付けはたるきあたり、N50 釘または長さ 38mm 以上のビスを 2 本以上打つ。

野地板はたるき 2 本に乗るように割付ける。

3.5.2　断熱材

1）発泡プラスチック系断熱材

a. 既存野地板（合板）の上面に発泡プラスチック断熱材を敷きこむ。この際、野地板上面に隙間が生じないように施工する。

b. 断熱材の上面に補助たるきを設置する。補助たるきの上部から断熱材を貫通して、下地である野地板、たるきにビス止めする。使用するビスは外張り断熱専用ビスとし、たるきへの打ち込み長さが確保できるビス長さを選定する。

2）繊維系ボード状断熱材

a. 既存野地板の上面に桟木を設け、繊維系断熱材を桟木の間に充てんする。

b. 断熱材上部の通気性を確保するため、桟木のせいは、充てんする断熱材の厚さより 30㎜程度大きなものを使用する。

外張り断熱併用通気下地の取り付け例を示す斜視図および、軒部・けらば部の納まり例を以下に示す。

1）発泡プラスチック断熱材の場合

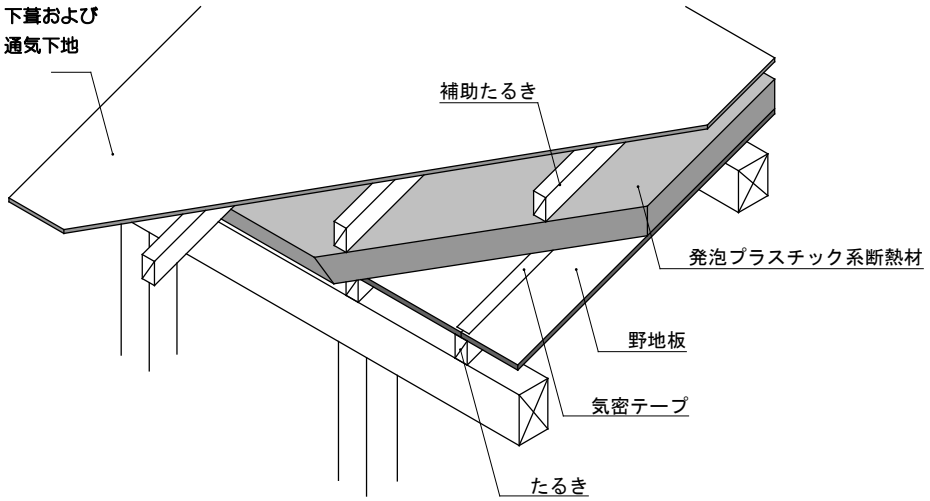


図 3.5.1　外張り断熱併用通気下地構成例

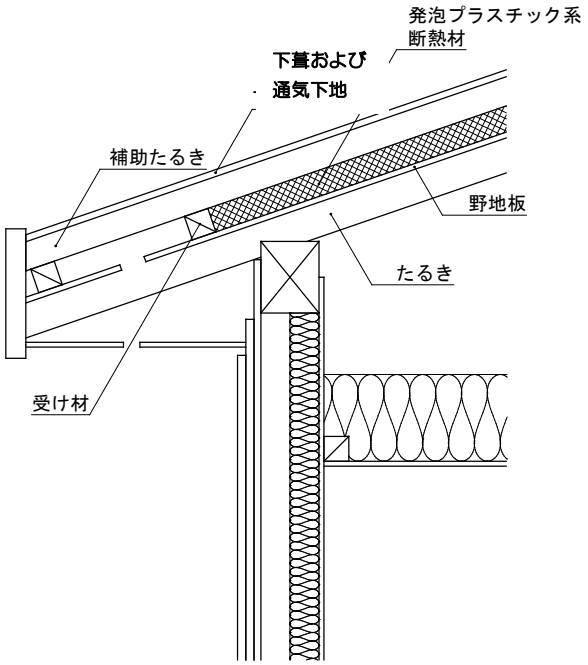


図 3.5.2　軒部分の納まり例*

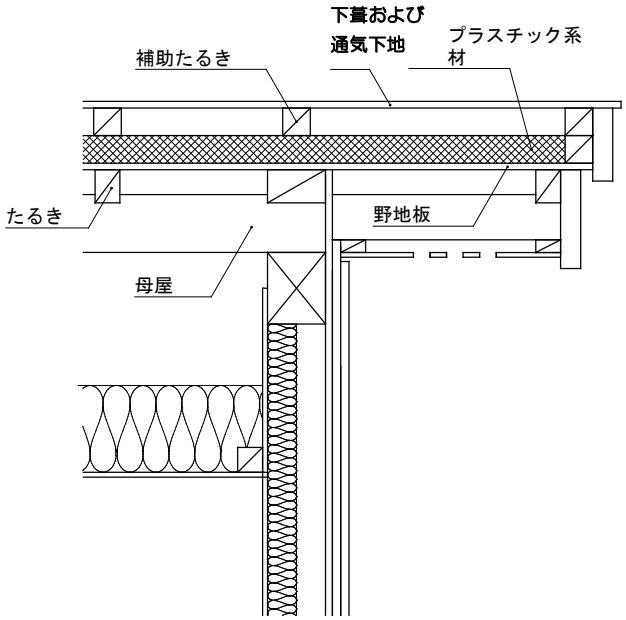


図 3.5.3 けらば部分の納まり例*

＊　（注）軒部・けらば部の納まりは断熱材を用いる屋根工事を改修工事として行った場合の例。

小屋裏換気を行う場合は防湿フィルム、断熱材または合板相互の気密テープの施工を省略することができる。

2）せんい系ボード状断熱材の場合

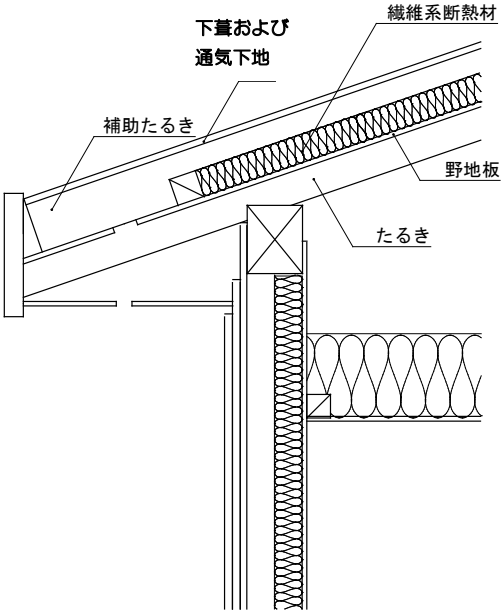


図 3.5.4　軒部分の納まり例*

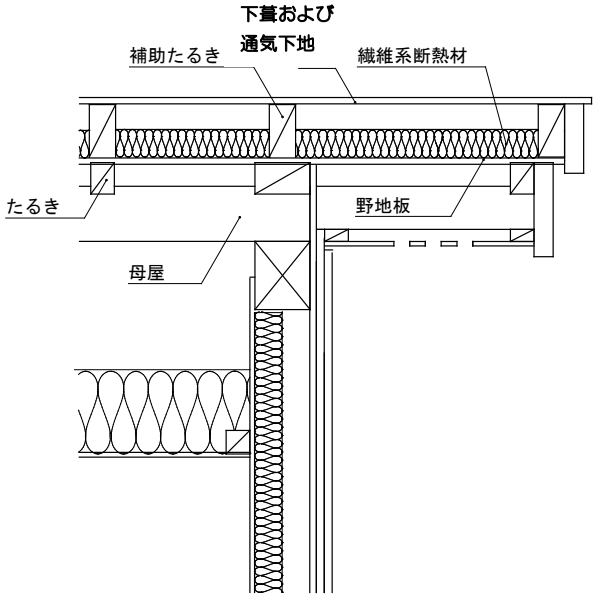


図 3.5.5 けらば部分の納まり例*

＊　（注）軒部・けらば部の納まりは断熱材を用いる屋根工事を改修工事として行った場合の納まり例。

小屋裏換気を行う場合は防湿フィルムの施工を省略することができる。

3.5.3　下葺き

1）張付け（野地面への施工）

a．葺き方

下葺き材は，谷部や壁止まり部の捨て張りを行った後，軒先から一定方向に回り葺きをする．

b．重ね幅

隣接する下葺き材の重ね幅は，下葺き材の短辺部は 200mm 以上，長辺部は 100mm 以上とし短辺部には片面防水テープを張る．

c．仮留め

下葺き材にたるみやしわを生じないように張り，ステープルで仮留めする．ステープルの打ち込みはたるき位置とする．

d．補修

a. 葺き方

葺き方の順序の例を図 3.5.6 に示す.

まず、谷部の捨て張りを行う。次に軒先部に１段目の下葺き材を、②→③→④のように一定方向に張っていく。１段目を張り終えたら、２段目の下葺き材を、⑧→⑨→⑩のように同じ方向張っていく。

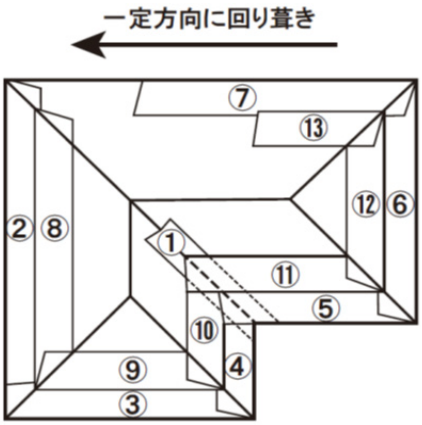


図 3.5.6　葺き方の順序

b. 重ね幅

重ね幅とステープル仮留め位置を図 3.5.7 に示す.

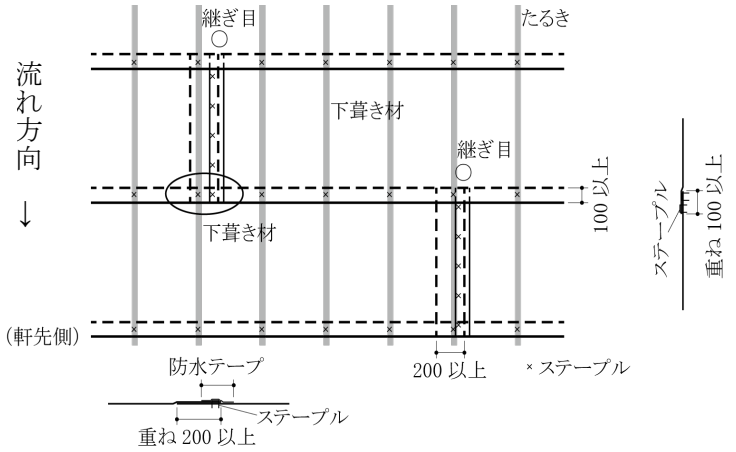


図 3.5.7　下葺き材の重ねとステープルの打ち込み位置

c. 仮留め

仮留めは打ち損じの無いように正確に打ち込む．打ち込みが十分でない場合は，ハンマーで叩き平滑にする．ステープルが座屈した場合もしくは下葺き材が損傷した場合は補修する．

また，ステープルは地域や施工条件によって，適宜増し打ちする．

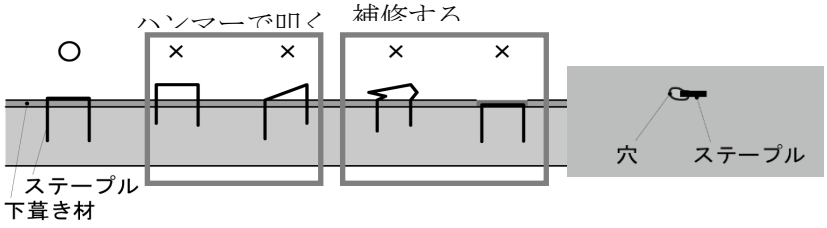


図 3.5.8　ステープル打ち込みの例

d．補修

ステープルを打ち込んだ際、下葺き材の損傷が著しい場合はこれを張り直す．桟木施工後などでやむを得ず前記の補修ができない場合は，防水テープを用いて補修する．

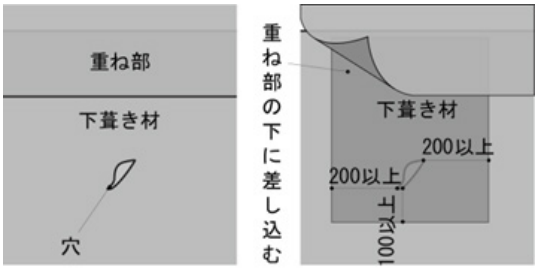


図 3.5.9　補修の例

2）張付け（外張り断熱併用通気下地への施工）

アスファルトシングルを除く屋根材の下葺は補助たるきの上面に施工し、下葺き材の短辺部の重ねは隣接する補助たるき一区間に掛かるようにする。その他の張付けは 1）に準ずる。

外張り断熱併用通気下地構法では、たるき上に野地板と断熱材が連続面として施工されているため、桟木通気下地で施工する屋根材については、断熱材の上方に野地板を設ける必要がない。このため、本設計施工要領では補助たるき上面に直接下葺きを行う部材構成を採用することとした。

この構成では、下葺き材は補助たるきの中間部では支持されないため、自重で幾分たるむ状態となり、英国等ヨーロッパで一般的な野地無し構法での下葺き施工と同様の構成となる。

アスファルトシングル葺きにおいては、軟質の屋根材の支持に野地板が必須であるため、補助たるき上に野地板を施工し、1）と同様に下葺きを施工するものとした。

3）各部工法

野地板面上に施工する下葺の各部工法は下記による。外張り断熱併用通気下地構法における下葺の各部工法は特記による。

a. 軒先部

軒先部は，下葺き材を軒先用水切り金物に被せて水切り金物に張り付けた両面防水テープと下葺き材を張り合わせる。

b. けらば部

けらば部は，下葺き材を野地板端部まで張る。

c. 谷部

谷部は，谷底から左右 500mm 以上となるように一枚ものの下葺き材を先張りする。さらに，その上に下葺き材を左右に重ね合わせ，谷底から 250mm 以上のばす。

d. 隅棟部

下葺き材を 250mm 以上の左右折り掛けし，棟頂部から左右 500mm 以上となるように一枚ものの下葺き材を増し張りする。

e. 棟部

棟部は，棟頂部をまたいで下葺き材を 250mm 以上折り掛けし，棟頂部から左右 500mm 以上となるように一枚ものの下葺き材を増し張りする。

f. 壁面との取り合い

（1）壁面との取り合い部

下葺き材を壁面に沿って 250mm 以上，かつ雨押え上端 50mm 以上 立ち上げ，増し張りする。

（2）出隅

ピンホールを設けないように伸張性防水テープを用いる。

（3）入隅

ピンホールを設けないように八千代折りで納める。

（4）壁止まり部（下屋などの軒先と外壁の取り合い部）

先張り防水シートを野地板と外壁下地の間に差し込み，先張り防水シートの上部をステープルで留め付ける。先張り防水シートの下部はこれの施工時には留め付けず，外壁の防水紙を先張り防水シートの下部から差し込んでから外壁下地に留め付ける

屋根納まり各部の下葺施工例を、図 3.5.5～3.5.13 に示す。

けらば部の防水性を高める時は，下葺き材をけらば包み心木や野地板に巻き込む等，屋根葺き材の仕様に合わせた処理をする．

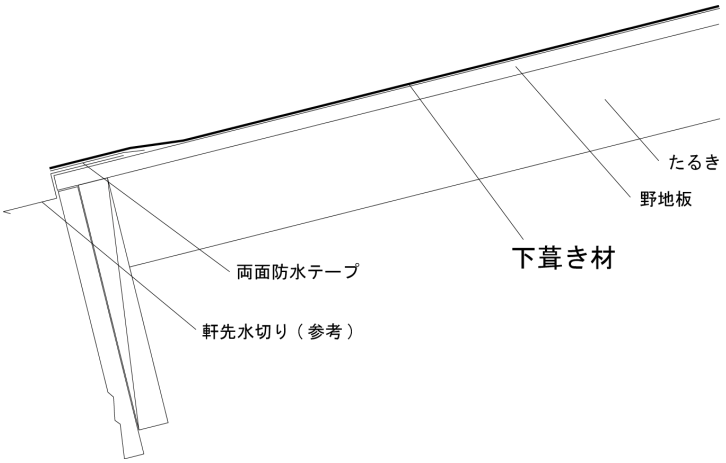


図 3.5.10　軒先部の施工例

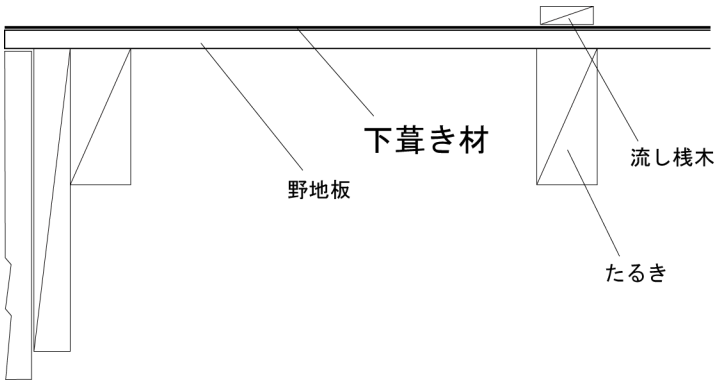


図 3.5.11　けらば部の施工例

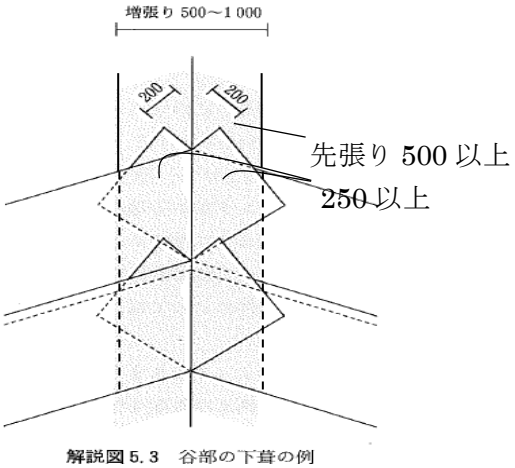


図 3.5.12　谷部の施工例 [1)]

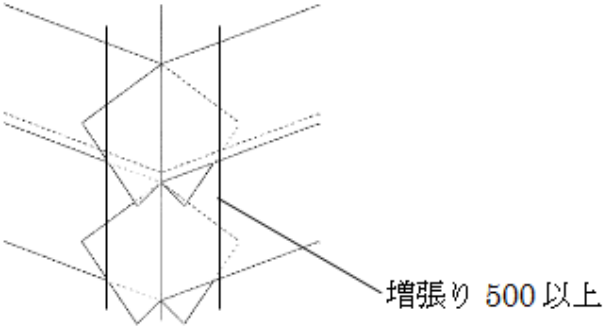


図 3.5.13　隅棟部の施工例

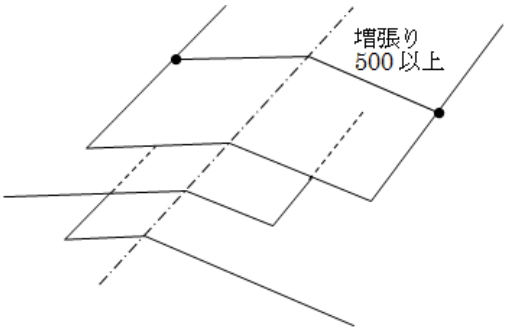
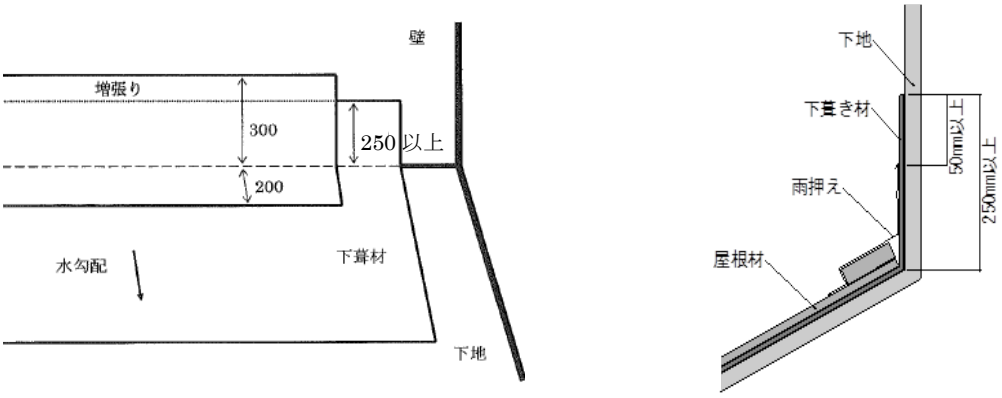
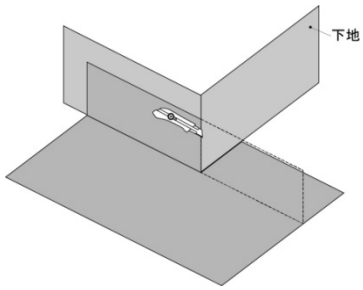


図 3.5.14　棟部の施工例

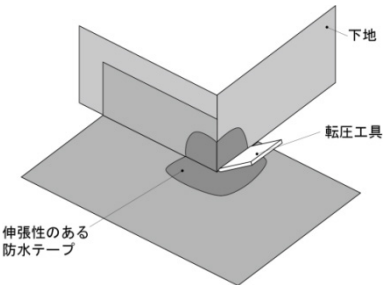


解説図 5.5　壁と屋根との取合い部の下葺の例

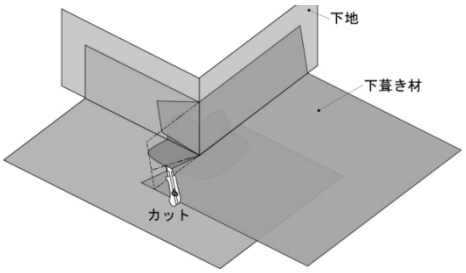
図 3.5.15　壁面との取り合い部の施工例 [1)]



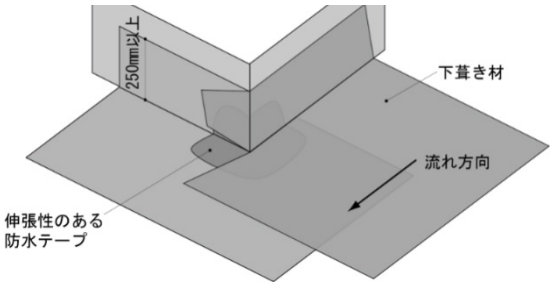
① 水下側の下葺き材施工



②伸張性防水テープ施工

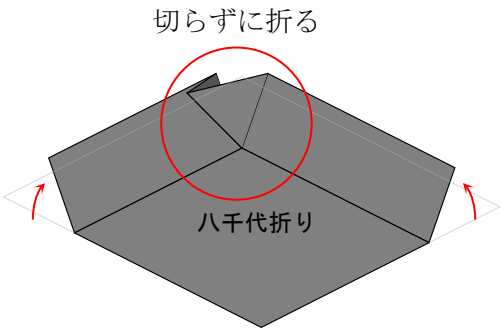


③ 水上側の下葺き材施工



④ 施工完了

図 3.5.16 壁面取り合い部・出隅の施工手順例



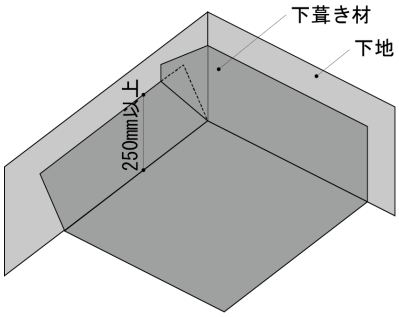


図 3.5.17 壁面取り合い部・入隅の施工手順例

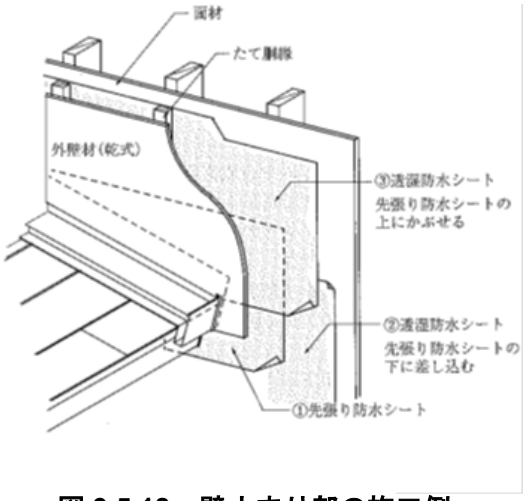


図 3.5.18 壁止まり部の施工例

引用文献

1） 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS12 屋根工事 2004

3.5.4　通気下地（共通事項）

3.5.1 から 3.5.3 までの各部材の施工完了後、使用する屋根葺材に応じて、3.6 以下に従い、通気下地を作成する。

通気下地の構成方法、通気下地と屋根葺き材の組合せ方、各部の納まり構法は、使用する屋根材毎に特徴があるため、以下、屋根材毎に項を設けて詳細を記述することとした。

3.6 粘土瓦葺き、PC 瓦葺き

3.6.1 野地

野地は、「3.5.1　野地」の記述に準ずる。

3.6.2 下葺き

下葺きは、「3.5.3　下葺き」の記述に準ずる。

3.6.3 瓦の割付け，加工

屋根面に対する瓦の割付けは、半端が出ないように考慮して行うものとし、割付けに伴って軒、妻の出の修正が必要となる場合は監理者との協議に基づいて行うものとする。

隅棟回りなどで、切断して用いる瓦にビス打ち用の孔がない場合は、孔あけ加工を行う。

瓦の割付け，加工：

瓦の寸法に基づき、葺き上がりがきっちりと納まるように屋根面の寸法を割り出す。瓦は部分的に重ねて葺くので、地割りでは瓦そのものの寸法から重なり部分の寸法を引いた基準として計算する。このとき地割りに使う瓦の横寸法を「働き幅」、縦寸法を「働き長さ」という。

寄棟などの屋根形状の場合、瓦を切断して使用する場合があるが、切断した瓦にビス孔がない場合は孔あけ加工を施し、確実に緊結できるように施工する。

3.6.4　通気下地の施工

流し桟木は、高さ 12 ㎜以上、幅 35 ㎜以上のもので、材質は「3.4.1」による。

留め付けは、たるき芯位置にステンレススクリュー釘又は、防水両面テープを用いて固定する。

瓦座は、高さ 45 ㎜以上、幅 45 ㎜以上のもので、材質は「3.4.1」による。留め付けは、ステンレスコーススレッドビス 4.2φ×90 ㎜を用いて、流し桟木との交点になる箇所で固定する。

瓦桟木は、高さ 24 ㎜以上、幅 40 ㎜以上のもので、材質は「3.4.1」による。留め付けは、ステンレスコーススレッドビス 4.2φ×65 ㎜を用いて、流し桟木との交点になる箇所で固定する。

通気下地の施工：

(1)下葺き材の施工完了後に、たるき芯位置に縦墨を打ち、流し桟木（12×35mm）を施工する。

流し桟木の留め付けは、ステンレススクリュー釘＃14×50 ㎜又は、防水両面テープを用いてたるき上へ施工する。

隅棟際と谷際では、瓦桟木端部が浮かないように隅芯・谷芯に沿って流し桟木を施工する。

(2)流し桟木の施工後、軒先に瓦座（45×45mm）をステンレスコーススレッドビス 4.2φ×90 ㎜で流し桟木との交点になる箇所すべてに留め付けをする。

瓦座と野地板のすき間には必要に応じて防虫対策を講じる、防虫部材の最大開口寸法は 4 ㎜とする。

壁際では桟木端部が浮かないように、流れ方向の壁際に流し桟木を追加施工する。

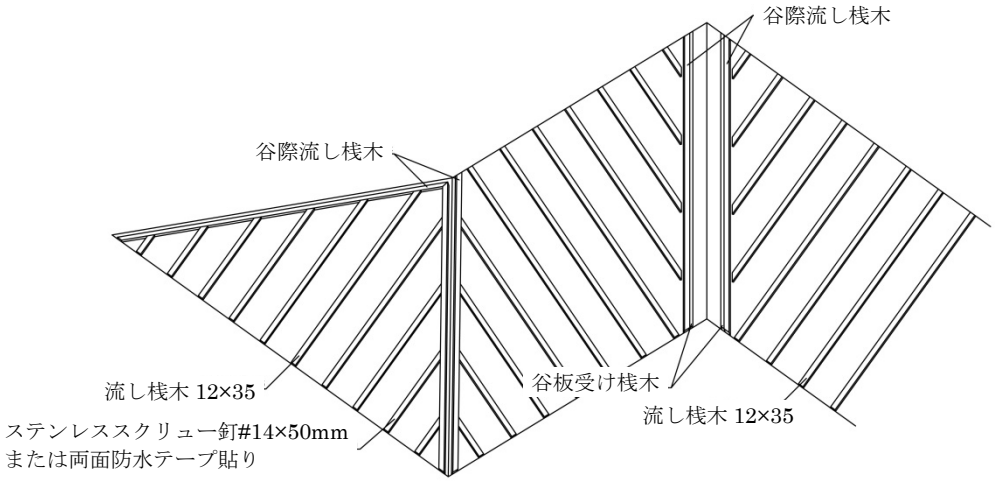


図 3.6-1　流し桟木の施工例

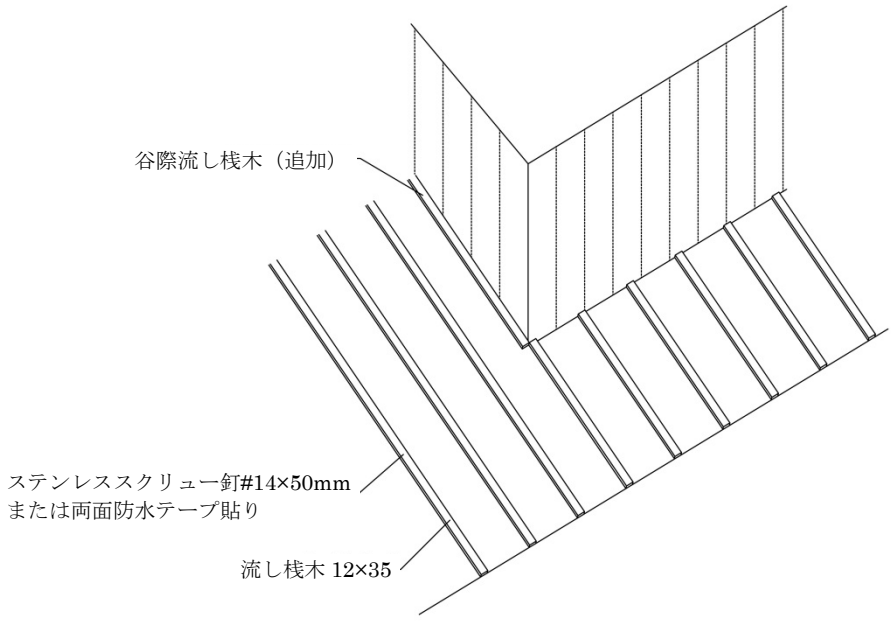


図 3.6-2　壁際の流し桟木の施工例

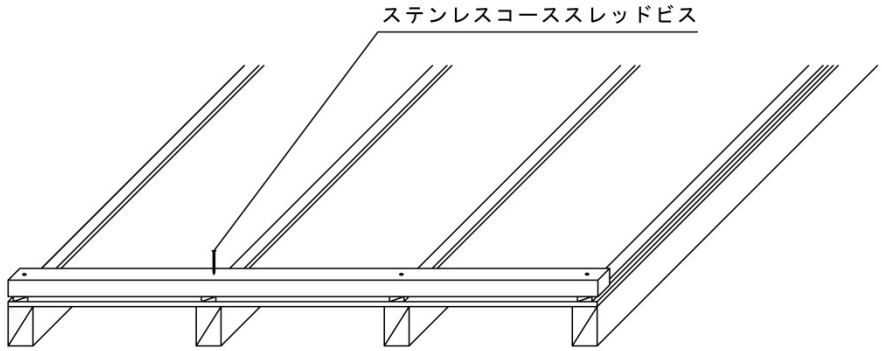


図 3.6-3　瓦座の施工例

(3)施工する瓦の働き長さに合わせて横墨を打ち、瓦桟木（24×40mm）を施工する。

この時、瓦桟木と流し桟木の交点になる箇所すべてに、ステンレスコーススレッドビス φ4.2×65㎜で固定する。

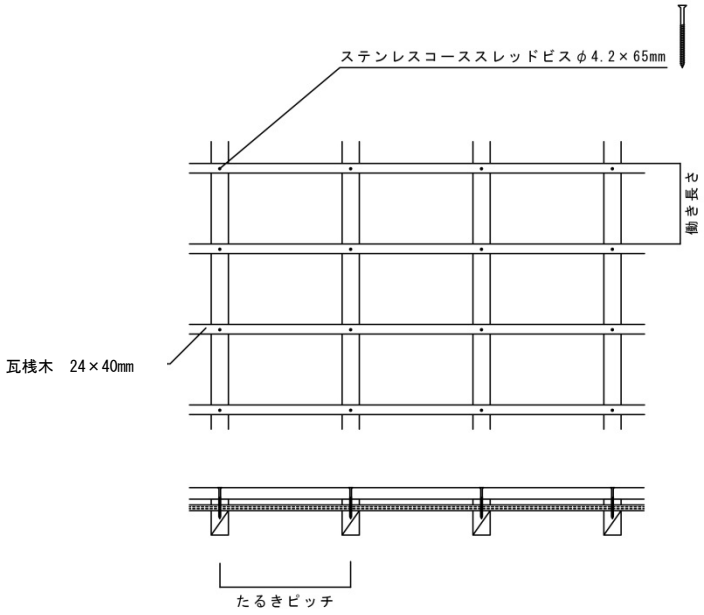


図 3.6-4　瓦桟木の施工例

3.6.5　屋根平部の施工

以下のいずれかの方法によるか、または所定の目標耐風性能を満たすように留め付ける。

（1）全数の瓦について上端部のビス打ち

（2）瓦上端部のビス打ちと重ね部かみ合わせ機構付き瓦の併用

桟瓦の固定には、ステンレスコーススレッドビスを用いて全数緊結を行う。

この時に使用するステンレスコーススレッドビスは、下葺き材へ届かない長さのものを選定するとともに、施工地域によって耐力上必要な目標耐風性能を満たす長さのものを使用する。

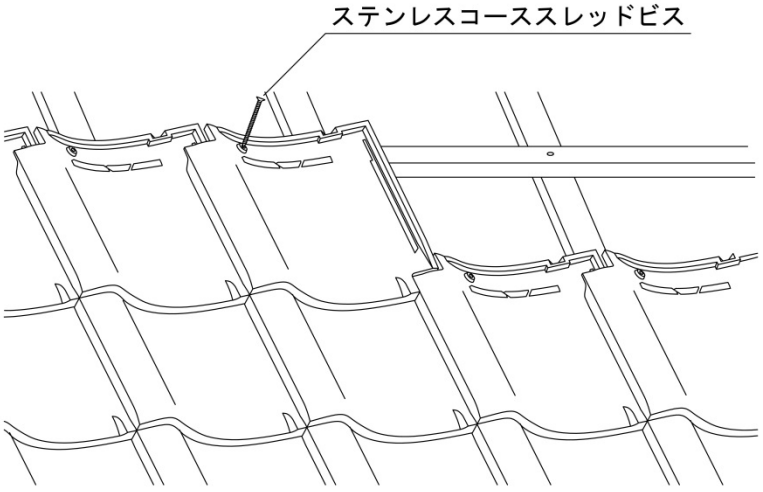


図 3.6-5　平部の施工例

3.6.6　屋根各部の施工

1)　軒部

以下のいずれかの方法によるか、または所定の目標耐風性能を満たすように留め付ける。

a. 瓦上端部のビス打ちと差込み部補強の併用

b. 瓦上端部のビス打ちと桟山部補強の併用

軒先瓦を瓦桟木へしっかりと引掛け、ステンレスコーススレッドビス 2 本とパッキン付ステンレスビス 1 本で固定する。

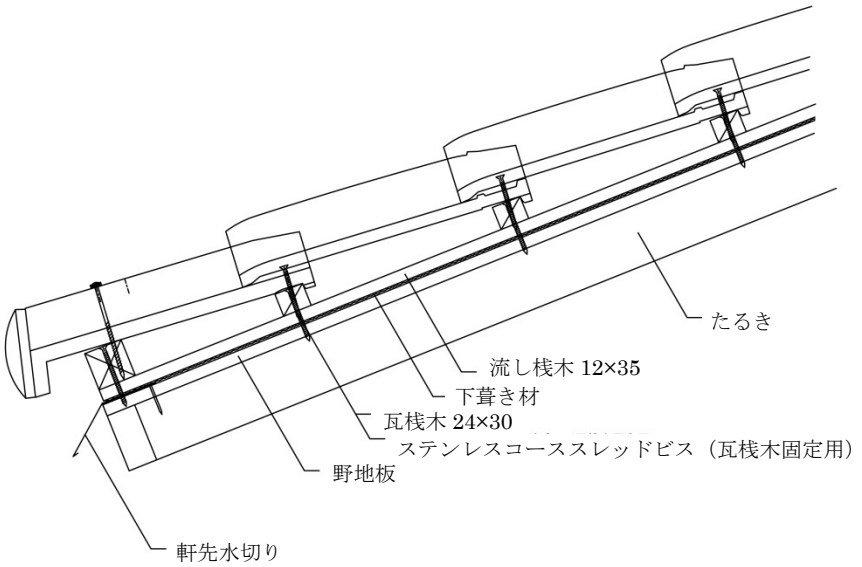


図 3.6-6　軒部の施工例

けらば部

以下のいずれかの方法によるか、または所定の目標耐風性能を満たすように留め付ける。

a.　瓦上端部のビス打ちと差込み部補強の併用

b　瓦上端部のビス打ちと垂れ部留め付けの併用

ただし、ｂはＳ形、Ｆ形瓦の後付け袖瓦に限って認める。

a.　流し桟木により、けらば妻面からも通気が行えるようになるため、瓦桟木施工後にけらば通気板金役物を施工する。

瓦施工後に、化粧破風が取り付く場合には、その化粧破風の厚みを考慮した分の隙間を確保してから、けらば通気板金役物の施工を行う。

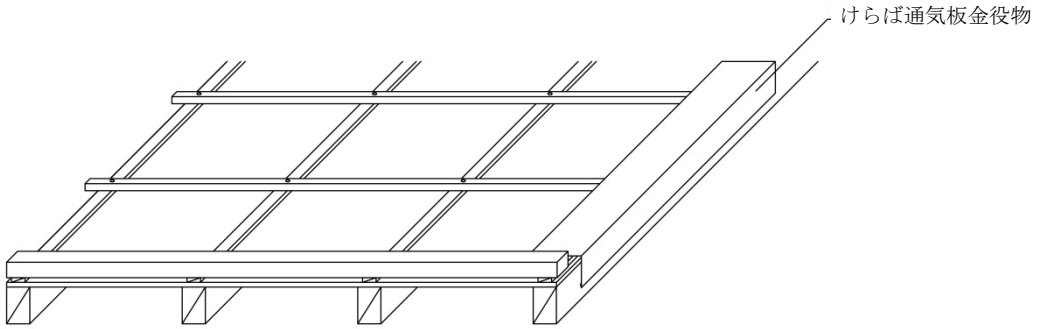


図 3.6-7　けらば通気板金役物の施工例

b.　袖瓦は、ステンレスコーススレッドビス 2 本とパッキン付ステンレスビス 1 本で固定する。

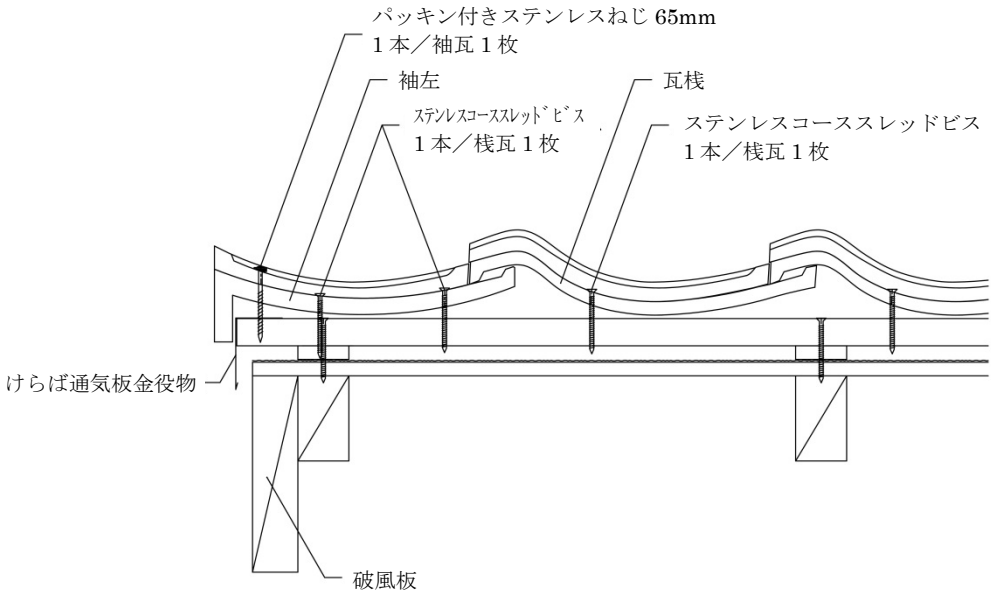


図 3.6-8　袖瓦の施工例

棟部

棟補強金物とパッキン付ステンレスビスを使用して冠瓦をたるきへ留め付ける。

棟補強金物は、下葺き材上に直接取り付けるのではなく、かならず流し桟木の上に施工する。

使用する棟補強金物の高さは、施工する瓦の種類によって変わるため、施工する前に確認をする。棟際の半端瓦は、ビス孔を開けステンレスコーススレッドビスで瓦桟木に全数固定する。この時も使用するステンレスコーススレッドビスの長さに注意して、下葺き材へ届かない長さのものを選定して使用する。

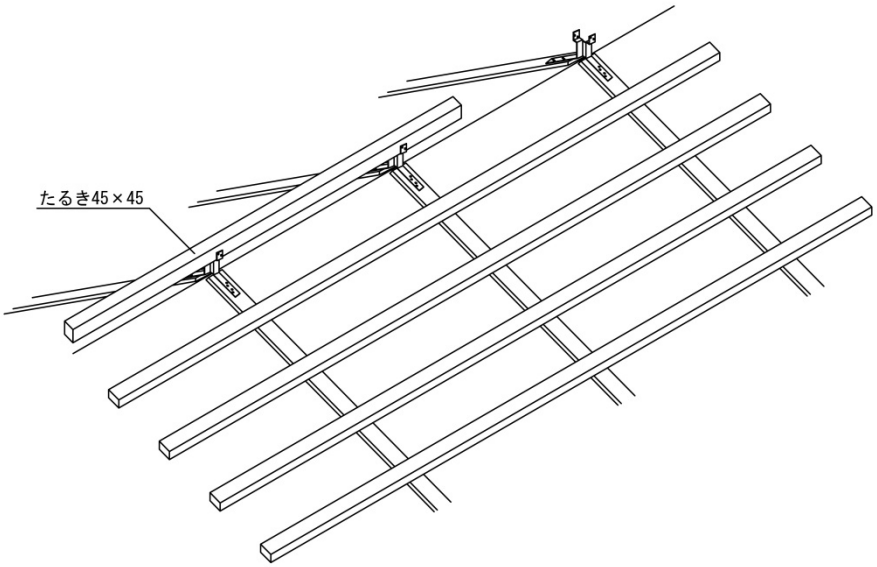


図 3.6-9　棟補強金物の施工例

隅棟部 棟補強金物とパッキン付ステンレスビスを使用して冠瓦をたるきへ留め付ける。

隅棟の勝手瓦も、ビス孔を開けステンレスコーススレッドビスで瓦桟木に全数固定する。ただし、瓦桟木に固定できない小さい勝手瓦は隣接する桟瓦と接着剤で固定する。

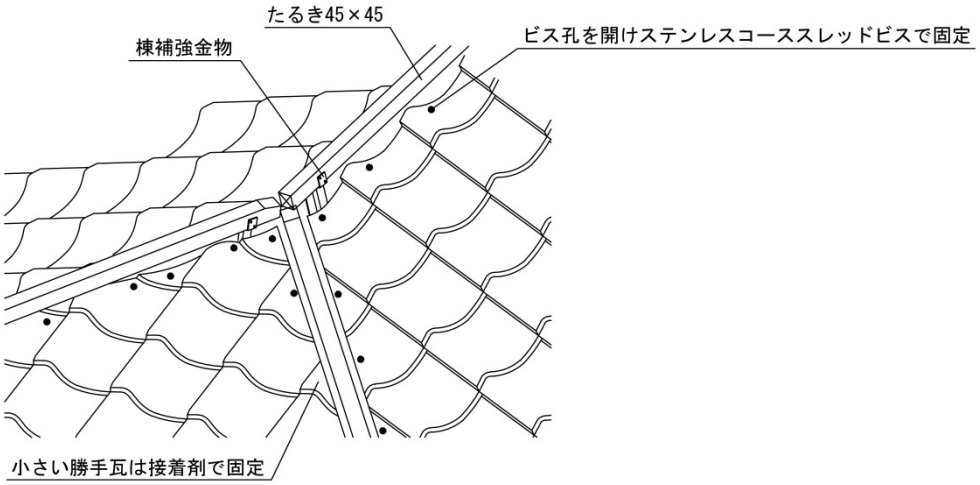


図 3.6-10　隅棟部の施工例

谷部の施工

谷部にて桟瓦を切り落とす場合、ビス孔部を切り落としてしまうときはビス孔を加工して留め付ける。なお切り口は通りよく葺き上げる。

谷樋上にシーラー25 ㎜×20 ㎜を 2 段貼りして、谷芯より 75 ㎜離した位置で桟瓦をカットして施工する。

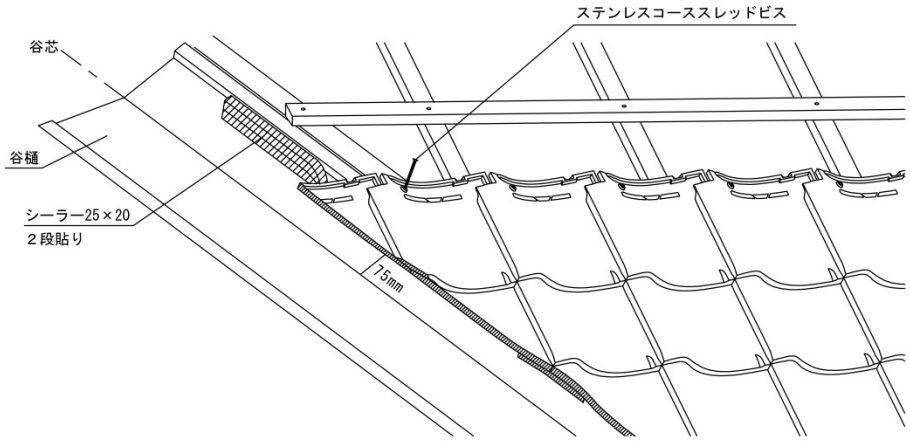


図 3.6-11　谷部の施工例

壁際部

壁際部にて桟瓦を切り落とす場合、ビス孔部を切り落としてしまうときはビス孔を加工して留め付ける。

壁際まで桟瓦を施工していき、壁際の瓦端部上面にシーラーを取り付ける。

その上から雨押え板金固定の為の下地桟 15×90 を施工し、下地桟取り付け後に雨押え板金を施工する。

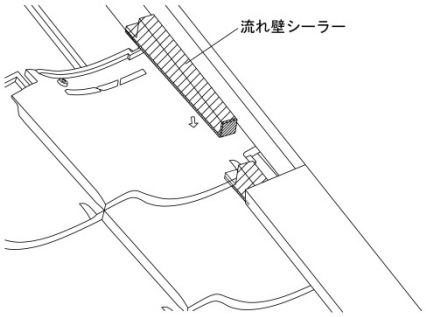


図 3.6-12　流れ方向の壁際部の施工例

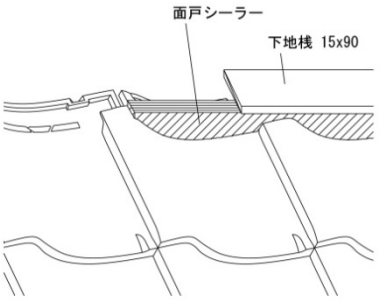


図 3.6-13　水上側の壁際部の施工例

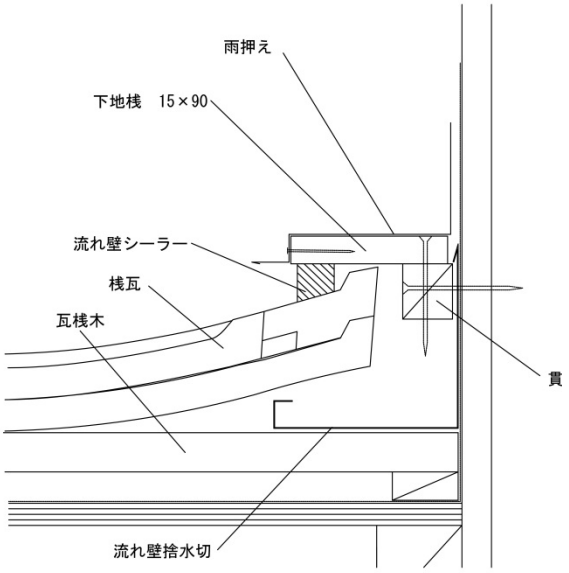


図 3.6-14　流れ方向の壁際部の断面図

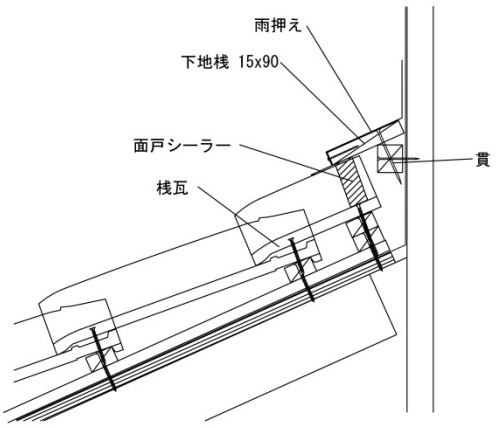


図 3.6-15　水上側の壁際部の断面図

換気部

換気棟製造者が発行する施工要領に準ずる。

換気棟製造者により施工仕様が異なるので防水性能を損なわないように、必要に応じて、換気棟製造者へ問合せる。

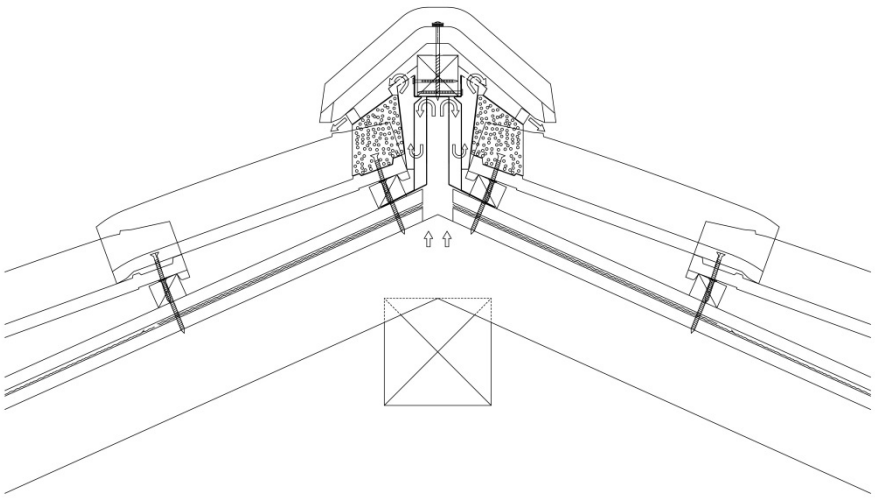


図 3.6-16　換気部の断面図例

3.7　住宅屋根用化粧スレート葺き

3.7.1　材料

1）住宅屋根用化粧スレート

幅 910mm、長さ 414mm、働き長さ 182mm の平板状化粧スレート。

住宅屋根用化粧スレートの形状寸法と釘孔位置を図 3.7.1 に示す。

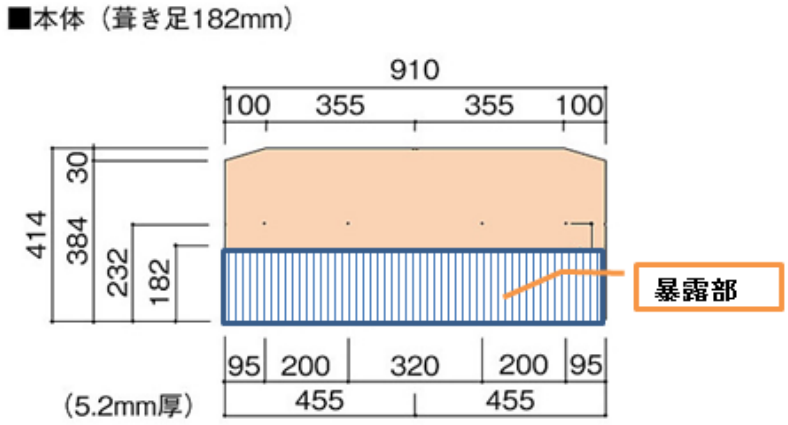


図 3.7.1　住宅屋根用化粧スレート本体寸法図（図中の数字の単位は mm）

2）通気下地用材料

3.4.1「桟木類」、および 3.4.2「下葺材」による。

すのこ桟木は 18×105mm（大）、18×45mm（小）の２種類を使用する。住宅屋根用化粧スレートとすのこ桟木位置の関係を、図 3.7.2 に示す。すのこ桟木（大）が幅 90mm の場合は釘孔の最小掛りが 10mm となり、スレート釘が外れる場合があるため、必ず幅 105mm を用いる。

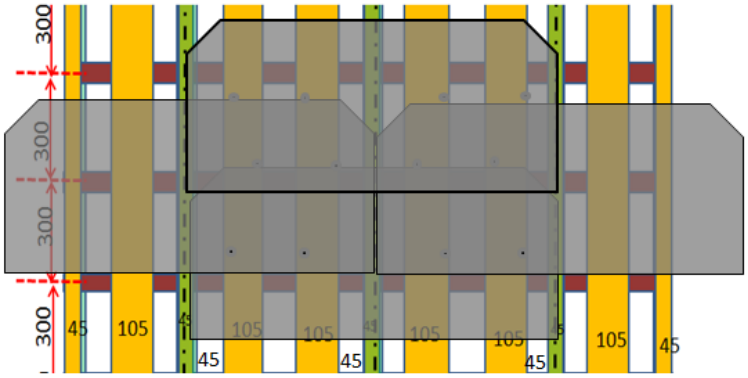


図 3.7.2　住宅屋根用化粧スレートとすのこ桟木の位置関係図

3.7.2　通気下地平部の施工

1）野地板の施工

3.5.2「野地板」による。

2）下葺材の施工

3.5.2「下葺」による。

下葺き材の施工：

軒先部は、下葺き材を軒先用水切り金物に被せ、水切り金物に張り付けた両面防水テープと下葺き材を張り合わせる。

軒先補助水切り板の換わりに機能性アップのために図 3.7.3 のような防水保護シートを製造して採用することも可能である。

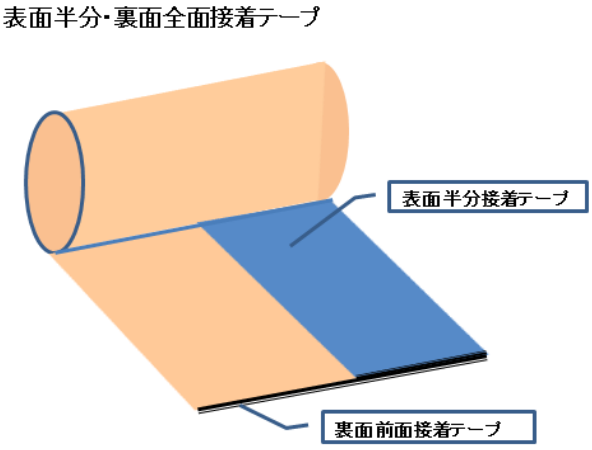


図 3.7.3　　防水保護シートのイメージ図

3）流し桟木の施工

（1）たるき芯に縦墨を打ち、野地板の軒先部先端に合わせて流し桟木を取り付ける。

（2）取り付け用の釘は長さ 45mm を 500mm 間隔以下でたるきに取り付ける。

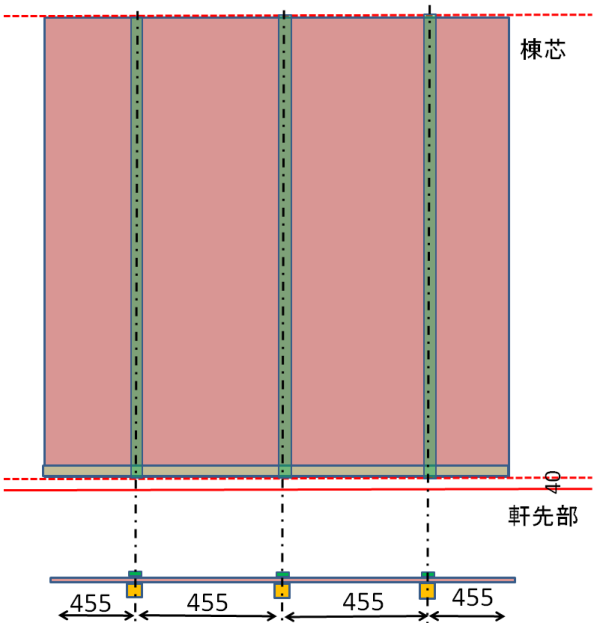


図 3.7.4　下葺き材と流し桟木の取り付け例（図中の数字の単位は mm）

4）すのこ受け桟木の施工

（1）野地板の先端から 40 ㎜の位置に横墨を打つ。

（2）同様に棟の方向に 300 ㎜間隔で横墨を打つ。

（3）野地板の先端（流し桟木の軒先部）に合わせて、流し桟木とすのこ受け桟木の交点に長さ 65mm のコーススレッドで止め付ける。

（4）同様に棟の方向に 300 ㎜間隔で取り付ける。

（5）水平棟部は棟芯部に沿って最終桟を施工し、更に 300 ㎜以下の間で取り付ける。

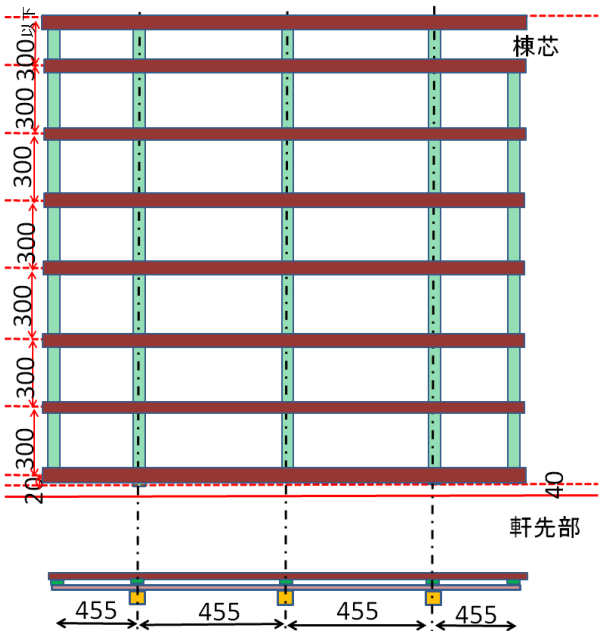


図 3.7.5　すのこ受け桟木の施工例（図中の数字の単位は mm）

5）すのこ桟木の施工

（1）屋根の中心部に、軒先ラインと直角にすのこ受け桟木面に縦墨を打つ。

（2）中心部の流し桟木の上に、野地板の軒先先端から 40 ㎜出して、すのこ桟木（小）を取り付ける。

（3）以降、同様に 52.5 ㎜空けてすのこ桟木（大）を取り付ける。

（4）更に、95 ㎜空けてすのこ桟木（大）を取り付ける。

（5）以降、52.5 ㎜空けてすのこ桟木（小）を取り付ける。このすのこ桟木は基本的にたるき位置、すなわち流し桟木位置とする。

（6）以降、（3）　（4）　（5）　の繰り返しで取り付ける。

（7）すのこ桟木上端位置は棟芯ラインにそろえる。

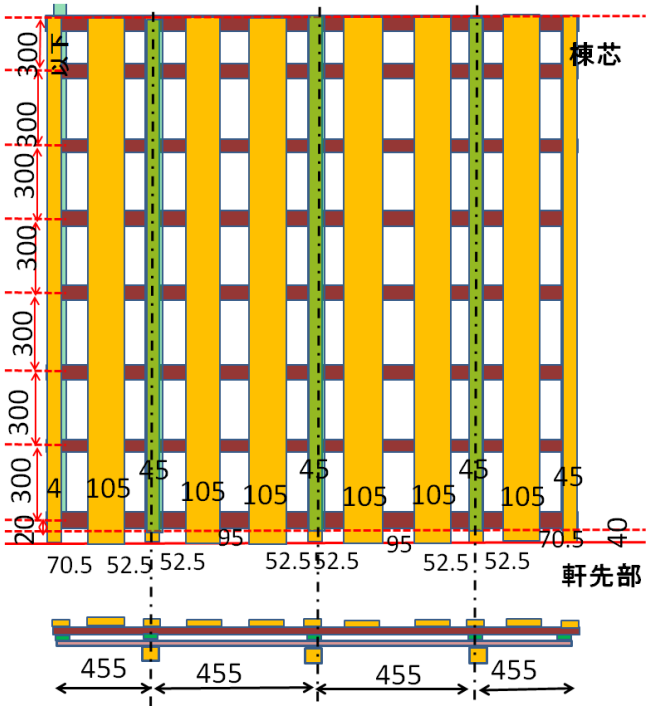


図 3.7.6　すのこ桟木の施工例（図中の数字の単位は mm）

3.7.3　通気下地各部の施工

1）軒先部

（1）流し桟木を野地板の先端に合わせて取り付ける。

（2）すのこ受け桟木を野地板の先端に合わせて取り付ける。

（3）すのこ桟木（小）　（大）をすのこ受け桟木から 40ｍｍ出して取り付ける。

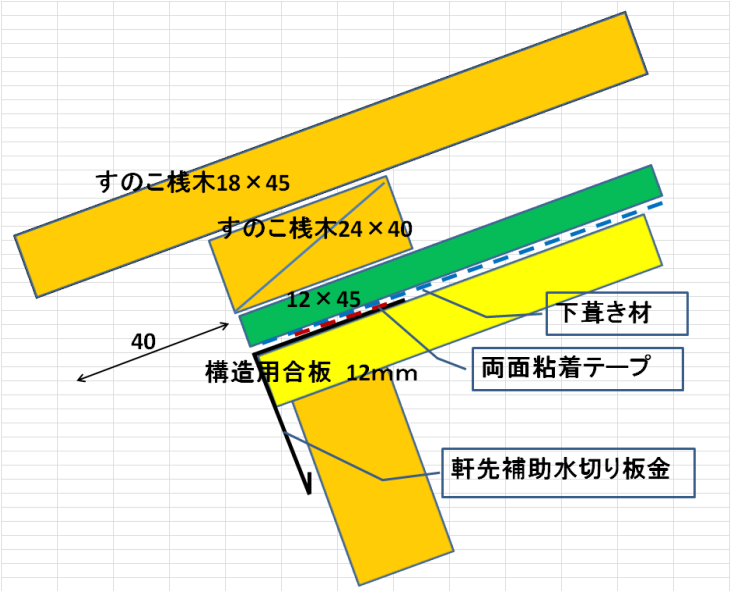


図 3.7.7　軒先部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

2）けらば部

（1）けらばの位置に合わせて、すのこ桟木を取り付ける。

（2）けらば用のすのこ桟から 50ｍｍ離してすのこ桟木（小）を取り付ける。

流れ捨て谷板を固定するための空間として 50mm 以上を確保する。

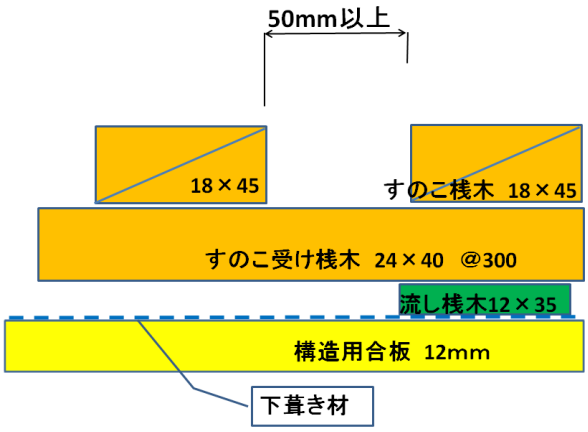


図 3.7.8　けらば部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

3）棟部

（1）流し桟木上端を棟芯ラインで突合せる。

（2）棟際のすのこ受け桟木を流し桟木上端に合わせて取り付ける。

（3）すのこ桟木　（小）（大)上端を棟芯ラインで突き合わせる。

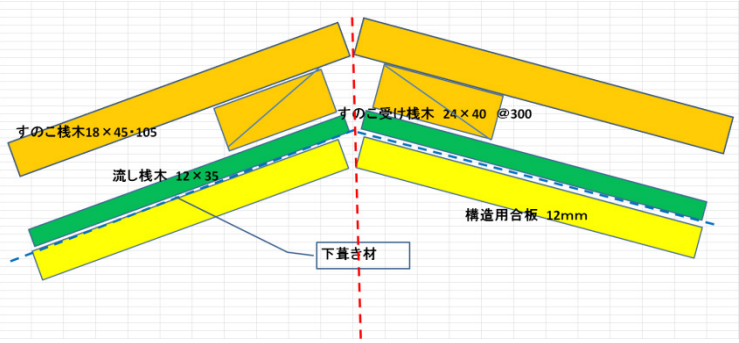


図 3.7.9　平棟部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

4）隅棟部

ａ．流し桟木の施工

（1）隅棟芯に沿って墨を打つ。

（2）たるき芯に縦墨を打つ。

（3）隅棟芯の墨に合わせて 隅棟沿いの両側に流し桟（以下隅棟流し桟と呼ぶ）を取り付ける。

（4）流し桟木の軒先先端に合わせ、又他端を隅棟部流し桟に突き付けて取り付ける。

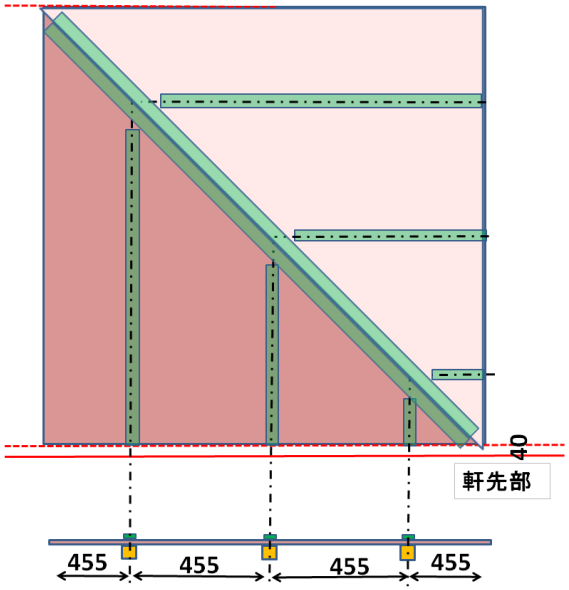


図 3.7.10　下葺き材と流し桟の取り付け例（隅棟部）例（図中の数字の単位は mm）

ｂ．すのこ受け桟木の施工

（1）野地板の先端から 40 ㎜の位置に横墨を打つ。

（2）同様に棟の方向に 300 ㎜間隔で横墨を打つ。

（3）野地板の先端（流し桟木の軒先部）に合わせて、すのこ受け桟木を取り付ける。

（4）同様に棟の方向に、墨に合わせて 300 ㎜間隔で取り付ける。

（5）隅棟部は隅棟流し桟の上にのせて取り付ける。

この施工手順において、すのこ受け桟木の棟側の側面が横墨位置となる。

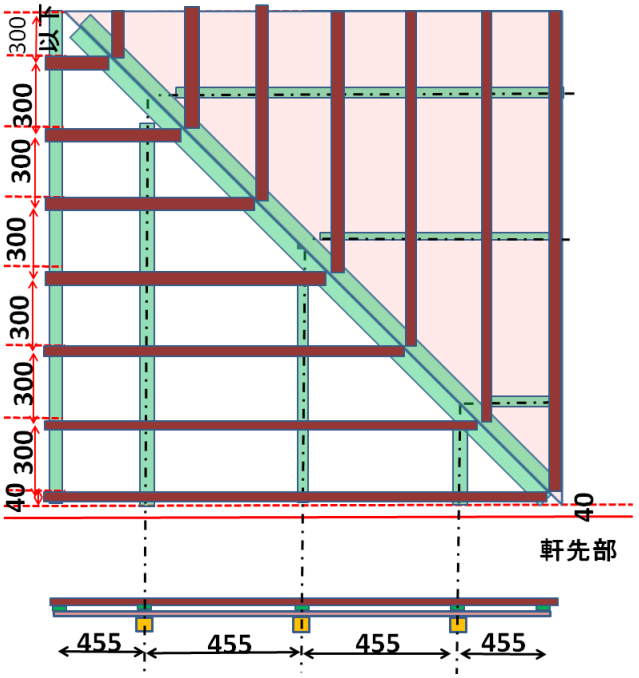


図 3.7.11　すのこ受け桟木の施工例（隅棟部）例（図中の数字の単位は mm）

c．すのこ桟木の施工

（1）すのこ受け桟木の 隅棟芯から 105mm 位置に隅棟芯と平行に墨を打つ。

（2）墨に合わせて 隅棟沿いの両側にすのこ桟木を取り付ける。

（3）このすのこ桟木に接して、平部のすのこ桟木（大）（小）を取り付ける。

（4）すのこ桟木は屋根の中央部から隅棟部に向かって、逃げるように施工する。

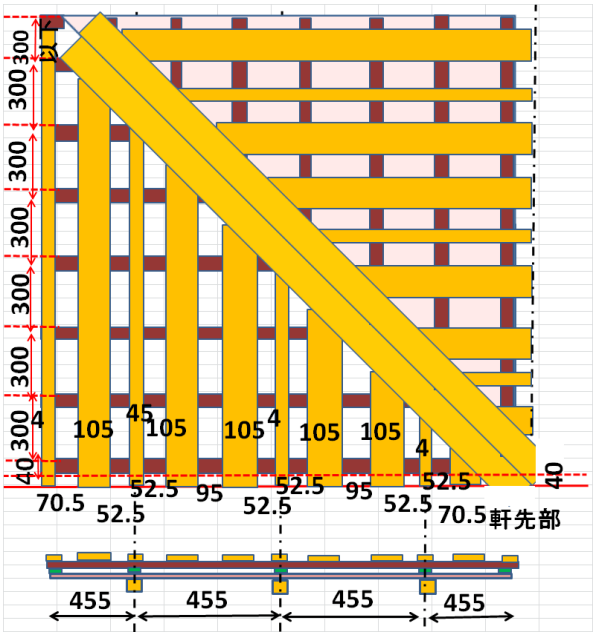


図 3.7.12　すのこ桟木の施工例　（隅棟部）例（図中の数字の単位は mm）

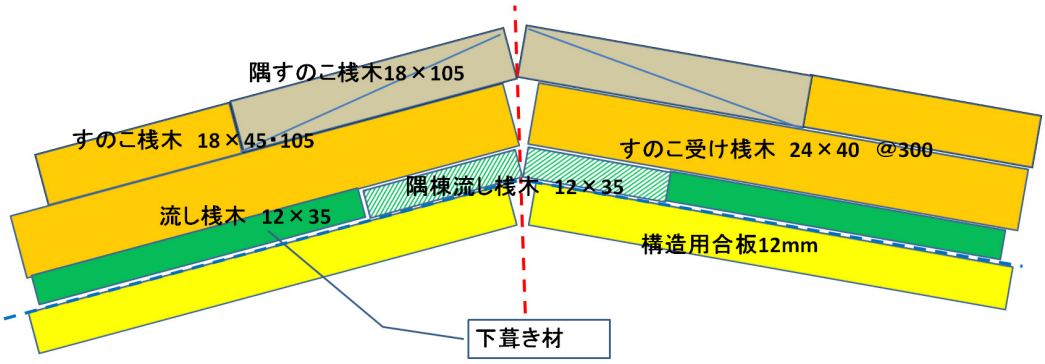


図 3.7.13　隅棟部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

7）谷部

ａ．流し桟木の施工

（1）下葺き材面上の谷芯に隅を打ち、更に 50mm の位置に谷芯に平行に両側に墨を打つ。

（2）更にその外側に 50 ㎜離して谷芯に平行に墨を打つ。

（3）谷芯から 50 ㎜の位置に打った墨を中心に流し桟木（以下、谷際流し桟木という）を谷芯に平行に左右取り付ける。

（4）平部の流し桟木の先端は、外側の墨に合わせる。

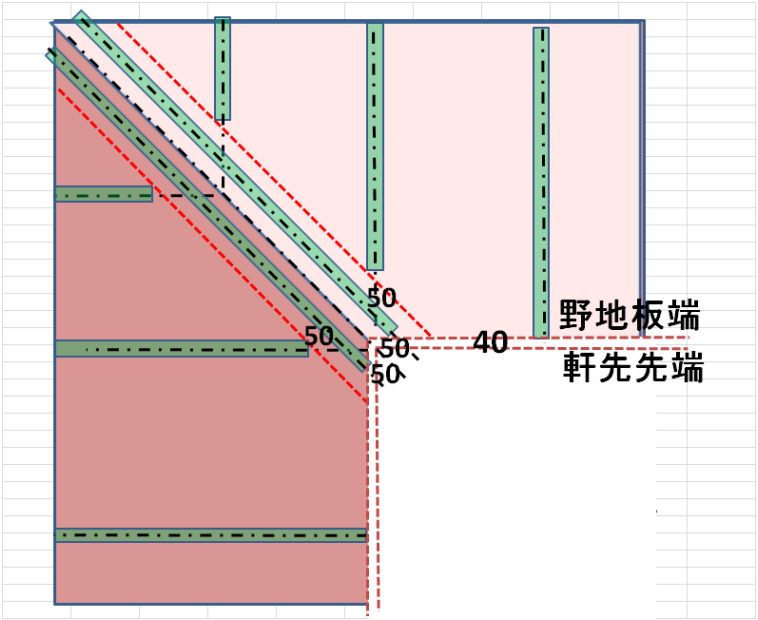


図 3.7.14　下葺き材と流し桟の取り付け例（谷部）例（図中の数字の単位は mm）

b．すのこ受け桟木の施工

（1）野地板の先端から 40 ㎜の位置に横墨を打つ。

（2）同様に棟の方向に 300 ㎜間隔で横墨を打つ。

（3）野地板の先端（流し桟木の軒先部）に合わせてすのこ受け桟木を取り付ける。

（4）同様に棟の方向に 300 ㎜間隔ですのこ受け桟木を取り付ける。

（5）谷側は谷際流し桟木の上にのせて取り付ける。

（6）水平壁際部は壁外面部・水平棟部は棟芯に沿って最終桟を施工し、更に 300 ㎜以下の間で取り付ける。

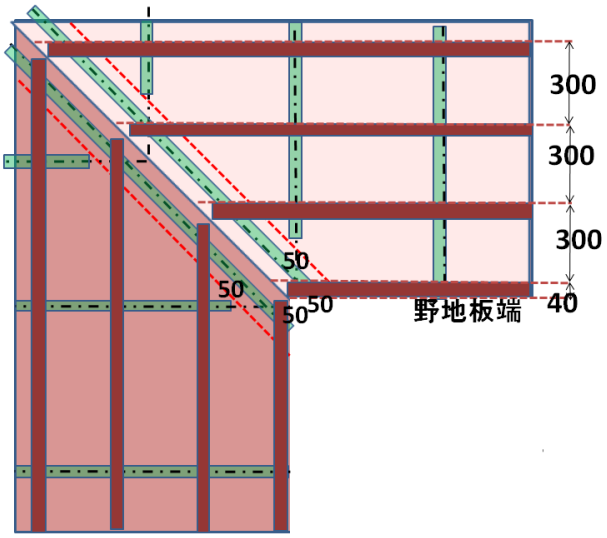


図 3.7.15　すのこ受け桟木の施工例（谷部）例（図中の数字の単位は mm）

c．すのこ桟木の施工

（1）すのこ受け桟木の谷芯から 100mm の位置（流し桟施工時の 50mm＋50mm 墨位置）に谷芯ラインと並行に墨を打つ。

（2）同様に反対側にも 100 ㎜の位置に墨を打つ。

（3）墨に外側を合わせて谷沿いにすのこ桟木 18×105（大）を取り付ける。（以下、谷補助すのこ桟木と呼ぶ)

（4）谷補助すのこ桟木は軒先部まで伸ばし軒先先端から 40 ㎜出して、軒先ラインと合わせて切断する。

（5）同様に反対側の谷補助すのこ桟木を取り付けて切断する。

（6）平部のすのこ桟木（小）（大）をこの谷補助すのこ桟木（大）に接するように取り付ける。（野地板の軒先先端から 40 ㎜出して）

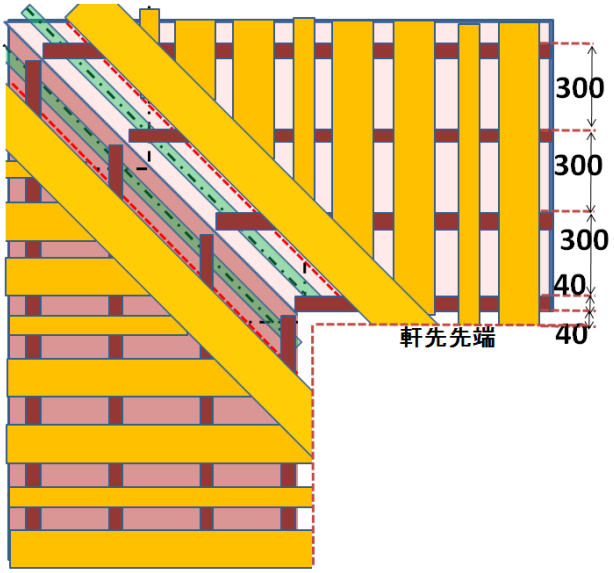


図 3.7.16　すのこ桟木の施工例（谷部）例（図中の数字の単位は mm）

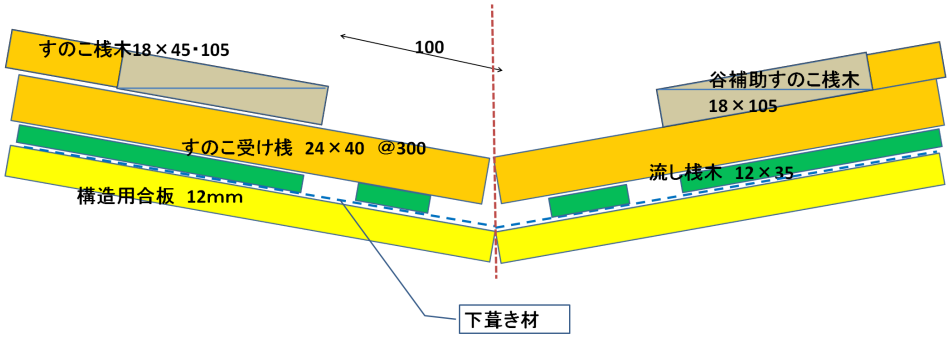


図 3.7.17　谷部のすのこ桟木　断面図例（図中の数字の単位は mm）

6）壁際の施工

ａ．流し桟木の施工

(1) 上階出隅壁の柱芯から軒先ラインと直角に縦墨を打つ。この縦墨ラインは軒先まで延長する。

(2) 同様に左右に振り分け、タルキ位置で縦墨を打つ。

(3) 流し桟木を野地板の軒先部先端に合わせて、中心を縦墨に合わせて取り付ける。

(4) 流れ壁際部は、壁外面部に沿って、流し桟木を取り付ける。この時、流し桟木は水上側壁際部のすのこ受け桟木が乗る寸法 40mm ほど伸ばしておく。

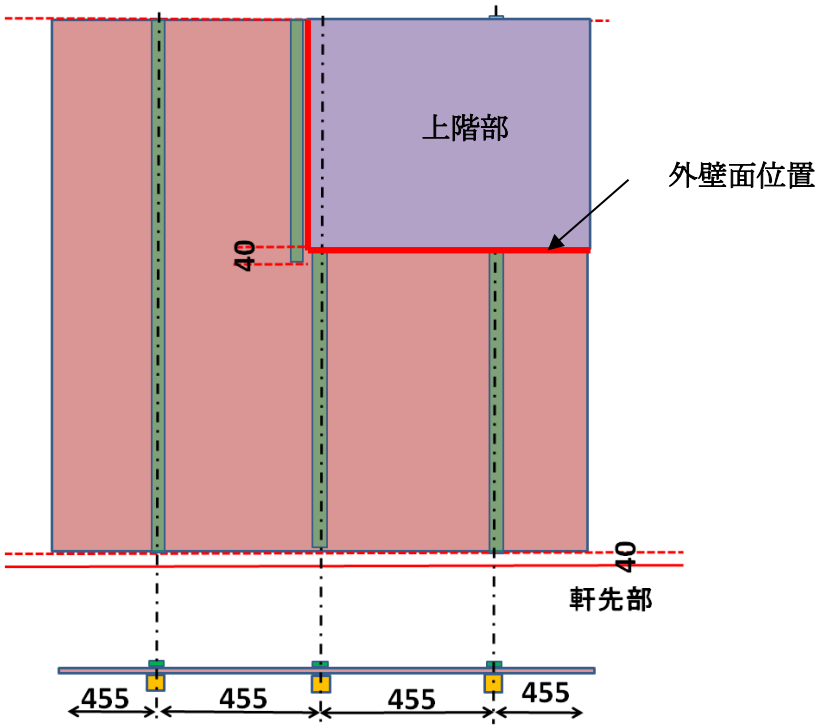


図 3.7.18　流し桟木の施工例（図中の数字の単位は mm）

b．すのこ受け桟木の施工

（1）水上側の壁際部は外壁面に沿って最終桟木を施工し、流れ方向壁際に沿った流し桟木の上にのせる。棟際の最終桟木は 300 ㎜以下の間隔で取り付ける。

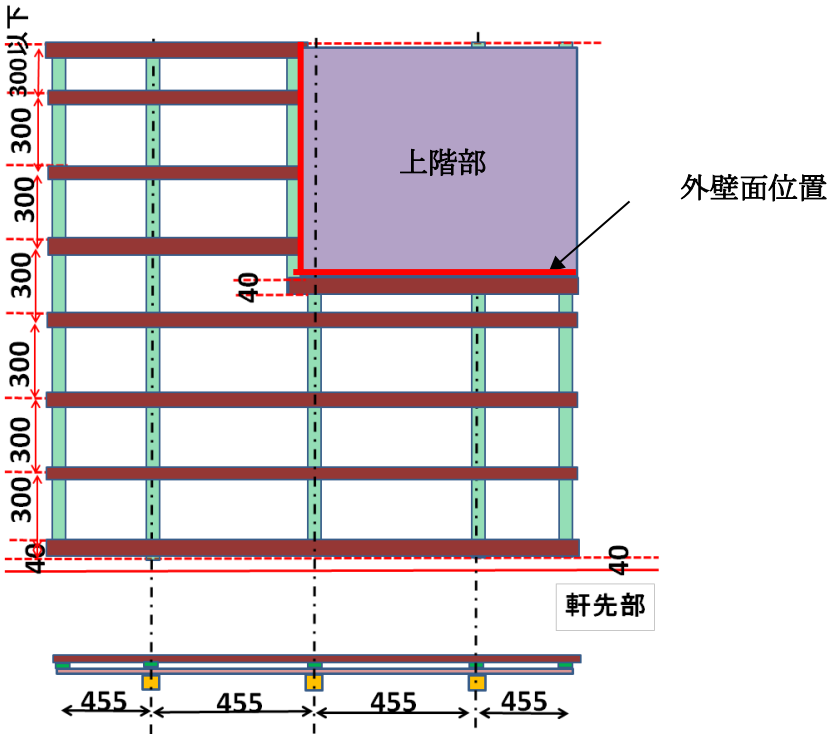


図 3.7.19　すのこ受け桟木の施工例（図中の数字の単位は mm）

ｃ．すのこ桟木の施工

（1）上階出隅壁の柱芯から軒先ラインと直角にすのこ受け桟木面に縦墨を打つ。この縦墨ラインは軒先まで延長する。

（2）同様に左右に振り分け 455 ㎜間隔で縦墨を打つ。

（3）この墨を中心にすのこ桟木を取り付ける。このすのこ桟木は軒先部まで伸ばし軒先先端から 40 ㎜出す。

（4）以降、このすのこ桟木を基準として平部の施工と同様に、すのこ桟木（大)（小)を所定の間隔を空けて取り付ける。

（5）壁の外面から 22.5mm 位置に軒先ラインと直角に縦墨を打つ。

（6）壁際の縦墨を中心にすのこ桟木を取り付ける。この縦墨ラインは軒先まで延長する。

（7）壁際のすのこ桟木に対して、流れ捨て谷を取り付ける為に、隙間を 50mm 以上空けてすのこ桟木（大)を取り付ける。

（8）壁際すのこ桟木の延長と壁芯から流したすのこ桟木の間が 45mm 以上ある場合は隙間を埋めるため、すのこ桟木（小)を取り付ける。

上階に取り合う下屋根施工で、壁際（流れ）部がある場合は、この位置をすのこ桟木の施工スタート位置とする。

通常はすのこ桟木（大）同士の隙間は 95mm あるが、壁際のすのこ桟木（大）は寄せて施工する。

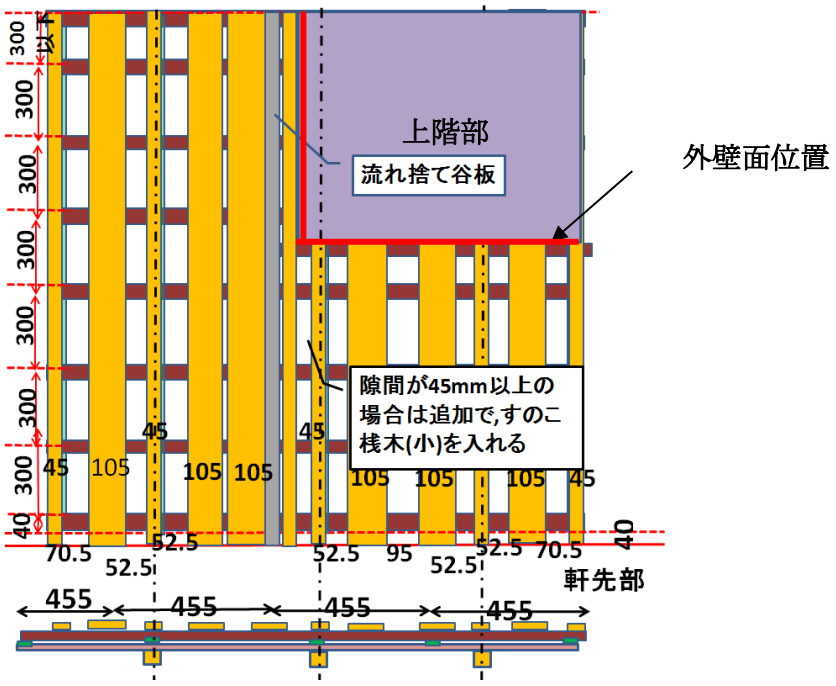


図 3.7.20　すのこ桟木の施工例（壁際部）（図中の数字の単位は mm）

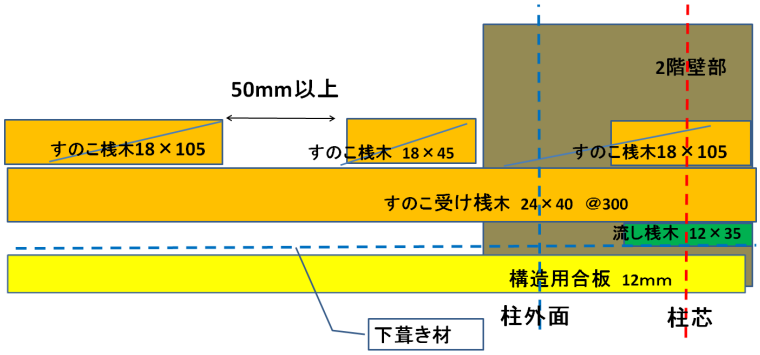


図 3.7.21　流れ方向壁際部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

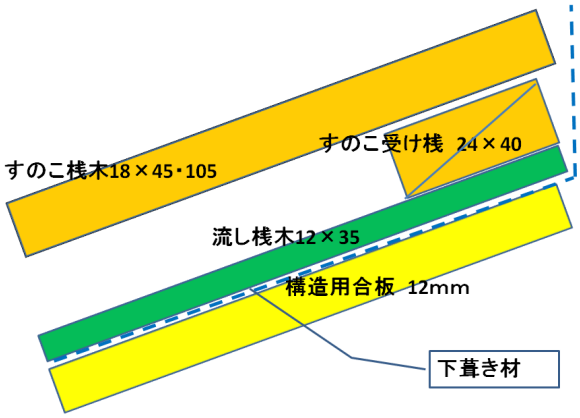


図 3.7.22　水上側壁際部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

7）すのこ桟木平部（流捨て谷板部）

（1）流れ捨て谷板の位置を決定してすのこ桟木（小)を取り付ける。

（2）流れ捨て谷板を挟むようにすのこ桟木（大）を取り付ける。

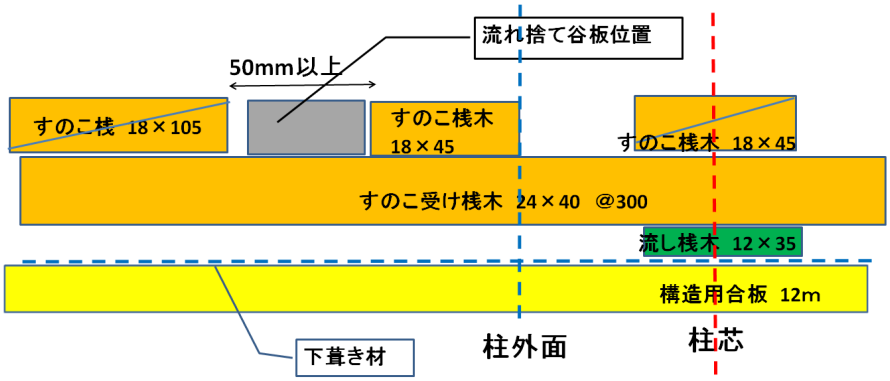


図 3.7.23　すのこ桟木平部（捨板）断面図例（図中の数字の単位は mm）

3.7.4　住宅屋根用化粧スレートの施工

1）軒先部

（1）軒先換気役物を取り付ける。

（2）軒先水切りを取り付ける。

（3）軒板（スターター）を取り付ける。

（4）スターターも釘孔位置がすのこ桟木から外れる場合は、別途孔を空ける。

（5）スターターの中心を中央のすのこ桟木（小）の中心に合わせて施工する。

（6）化粧スレート本体を取り付ける。

（7）付属の専用釘を使用して固定する。

軒先換気役物は、軒先補助水切り板との隙間を開け、水切れを良くする。又、図 3.7.3 に示す、防水保護シートを製作して使用することも可能である。

住宅屋根用化粧スレート本体の端部はスターターの中央となり、すのこ桟木（小）の中央と一致する。

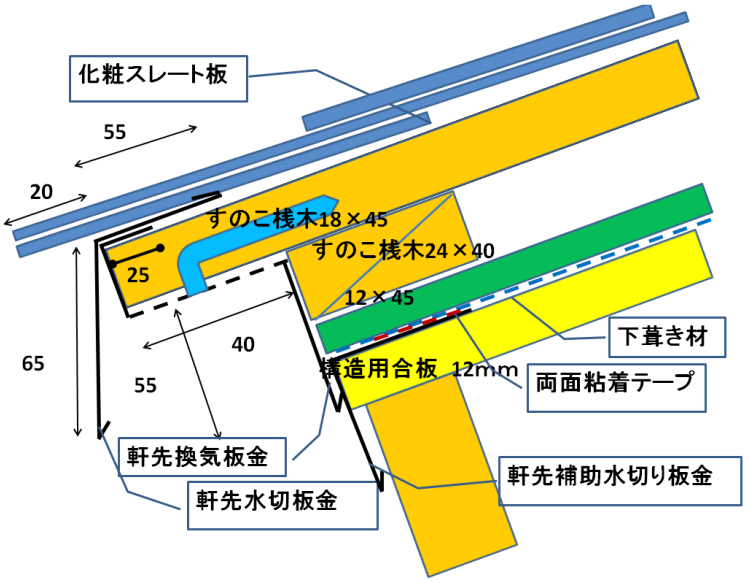


図 3.7.24　軒先部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

2）けらば部

（1）すのこ桟木の上にけらば包み心木を取り付ける。

（2）けらば捨て谷板を施工する。

（3）捨て谷板からの雨水が樋に入りやすいように、軒先換気役物から 10～15 ㎜程度出して固定する。

（4）けらばカバー板金をすのこ桟木とのぼり木の小口が隠れるように加工し取り付ける。

（5）住宅屋根用化粧スレートを隅切りしながら取り付ける。

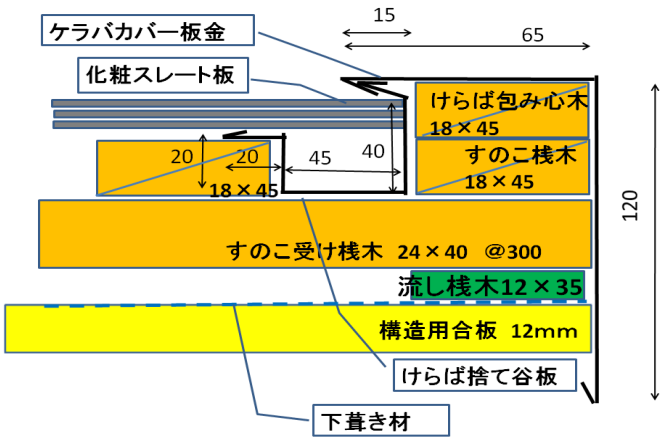


図 3.7.25　けらば部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

3）水平棟部

（1）棟部分の屋根材は上部を切断し棟芯まで葺き上げる。

（2）屋根材の上から棟包み心木をすのこ桟木に 500mm 以下の間隔で、釘またはコーススレットビスで固定する。

（3）固定釘は径 3.4mm×長さ 75mm 以上の　ステンレス釘（以下、心木固定釘）とする。

（4）棟包み心木の際はシーリングをし、防腐処理できない場合は下葺材を棟包み心木に被せる。

（5）棟包み心木に棟包を被せ、役物固定釘で側面から棟包み心木に固定する。

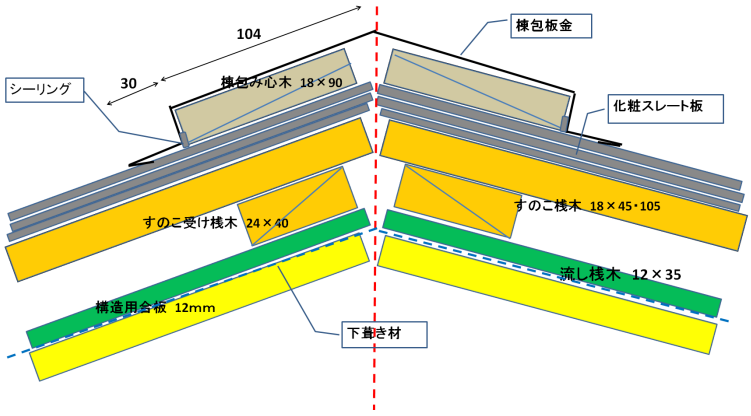


図 3.7.26　水平棟部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

4）片流れ棟部

（1）棟部分の化粧スレートは上部を切断し、棟芯まで葺き上げる。

（2）化粧スレートの上から棟包み心木をすのこ桟木に 500mm 以下の間隔で、釘またはコーススレットビスで固定する。

（3）固定釘は径 3.4mm×長さ 75mm 以上のステンレス釘（以下、心木固定釘）とする。

（4）棟包み心木の際はシーリングし、防腐処理できない時は下葺き材等を棟包み心木に被せる。

（5）棟包み心木に棟包を被せ、役物固定釘で側面から棟包み心木に固定する。

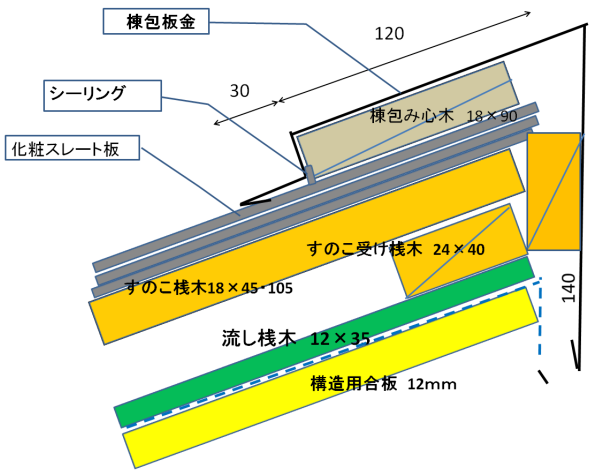


図 3.7.27　片流れ棟部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

5）隅棟部

（1）化粧スレートを隅棟芯まで葺き上げる。

（2）化粧スレートの先端から 150 ㎜程度隅切りを行なう。

（3）棟包み心木の固定はドリルで棟包み心木と屋根材に下孔を空けた後に、固定釘を使用して、屋根材と屋根材の中央付近に固定する。

（4）棟包み心木際にはシーリングはしない。

（5）棟包み板金を取り付ける。

棟役物の仕様（棟包、棟コーナー）により屋根材の加工が変わるので、注意する必要がある。今回は棟包み仕様で施工する。化粧スレートの重なり部分に入った雨水が横走りをして隅棟芯に達しないよう、隅切りを行う。棟包み心木は棟包み板金を取り付けるために必要で、サイズは（18×90）で結露等で屋根材の隙間に水が溜まった場合、排出を阻害するので、シーリング処理をしないのを標準施工とする。

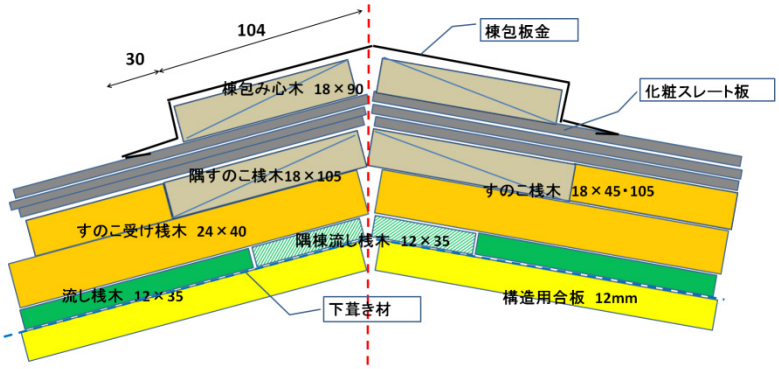


図　3.7.28　隅棟部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

6）谷部

（1）谷芯から左右に谷板幅を受ける寸法（約 90～100 mm）で、谷補助すのこ桟木を考慮した谷板金を加工する。

（2）谷板金を取り付ける。（固定は吊子仕様）

（3）谷板金の折り返し部分から 20 ㎜程度外側にシーリングを行う。

（4）化粧スレートを谷板金より 20 ㎜程度出して葺き上げる。

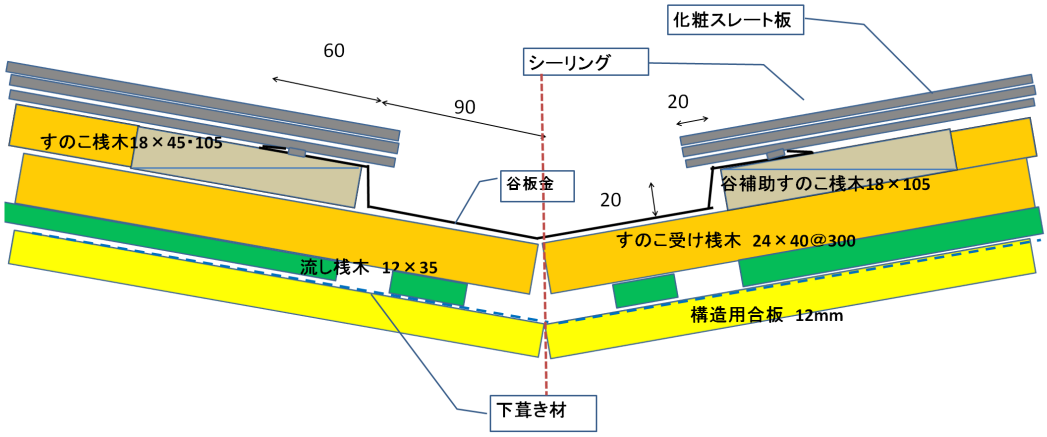


図 3.7.29 谷部　断面図例（図中の数字の単位は mm）

7）壁際部（流れ方向）

（1）壁際すのこ桟木の上に流れ捨て谷板受け桟木を取り付ける。

（2）平部の流れ捨て谷板を施工する。

（3）壁際の流れ捨て谷板を取り付ける。

（4）壁際カバー板金を取り付ける。

（5）化粧スレートの施工が完了すると、雨押さえ心木を取り付ける。

（6）化粧スレートと雨押さえ心木桟の接点にシーリングを施工する。

（7）雨押さえ板金を取り付ける。

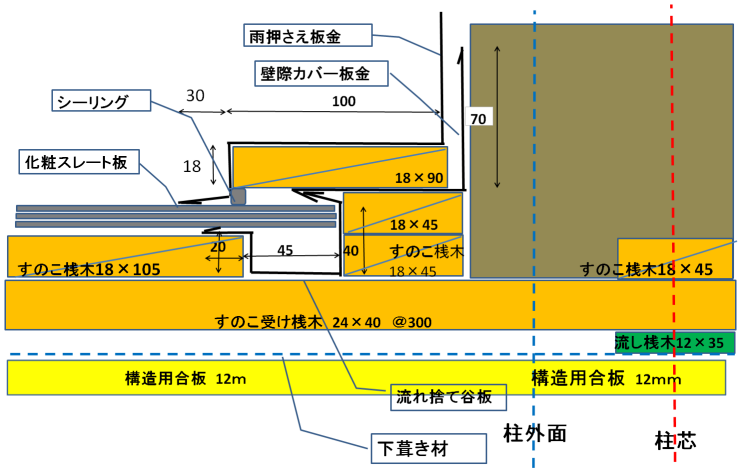


図 3.7.30　壁際部（流れ捨て谷板）断面図例（図中の数字の単位は mm）

8）平部（流捨て谷板部）

（1）流れ捨て谷板の軒先部を加工し、流れ捨て谷板を取り付ける。

（2）流れ捨て谷板からの雨水が樋に入りやすいように、軒先換気役物から 15～30 ㎜程度出して加工し取り付ける。

（3）以下、軒先部施工に準じて行う。

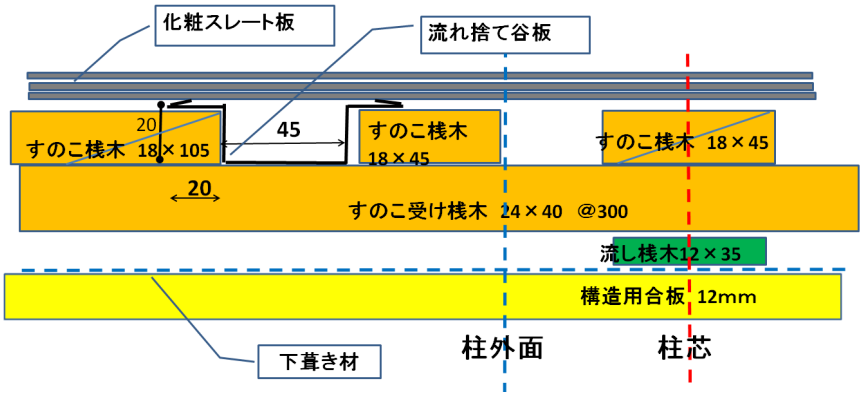


図 3.7.31　平部（流捨て板部）断面図例（図中の数字の単位は mm）

9）壁際部（水上側）

（1）化粧スレートを壁際まで施工する。

（2）化粧スレートの施工が完了すると、雨押え心木を取り付ける。

（3）化粧スレートと受け桟の接点にシーリングを施工する。

（4）雨押さえ板金を取り付ける。

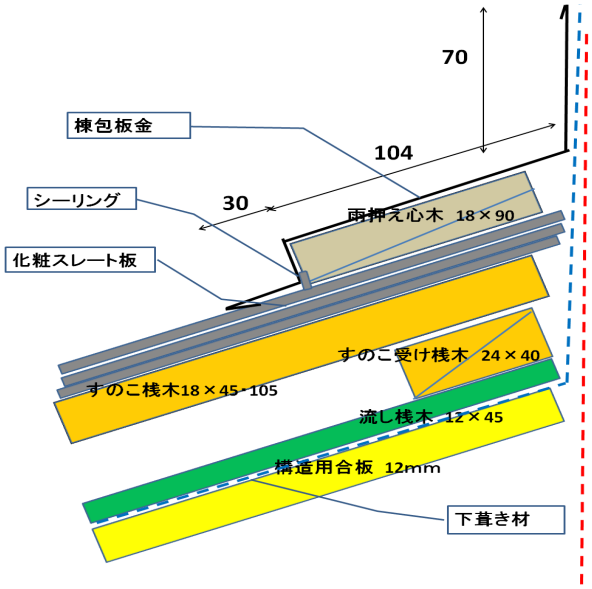


図 3.7.32　壁際部（水上側）断面図例（図中の数字の単位は mm）

10）換気棟部の施工

（1）換気棟製造者により施工仕様が異なるので必要に応じて、すのこ桟木を取り付ける。

（2）すのこ桟木に換気棟用防露水切りを取り付る。

（3）化粧スレートを水切り際まで葺き上げる。

（4）換気棟固定水切りを取り付けた後、換気棟を取り付る。

（5）標準形状棟包み（水平棟）との取り合いからの入水を防ぐような納まりとする。

（6）換気部材を取り付け方法は換気部材製造者の仕様に準ずる。

換気棟製造者により仕様が異なるので、各仕様書により固定する。換気部材を取り付ける場合は、防水性能を損なわないよう注意する。

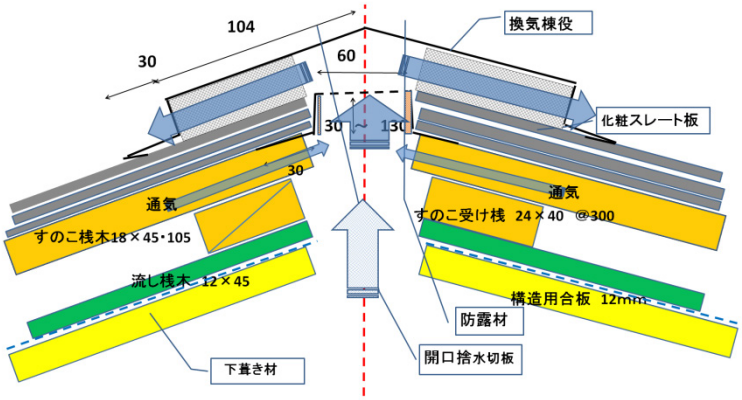


図 3.7.33　　換気棟部 参考断面図例（図中の数字の単位は mm）

3.8　金属板葺

3.8.1　適用範囲

金属板による、立平葺、横葺に適用する。

3.8.2　材料

本節で定める各種構法の屋根に用いる鋼板及び合金板の板厚は下表に示すものを標準とする。

表 3.8.1　金属板葺の板厚　（単位：㎜）

屋根工法	めっき鋼板	塗覆装鋼板	合金板
立平葺	0.35～0.4	0.35～0.4	0.35～0.4
横葺	0.4～0.8	0.4～0.8	0.5～0.8

3.8.3 立平葺

立平葺屋根の働き幅、板幅やはぜ高さはメーカー仕様による。

立平葺は、はぜが組み込まれた溝板と吊子で構成されるタイプ、溝板端部に吊子機能を持たせた吊子一体型タイプ、はぜ組みをかん合式にしたかん合タイプがある。

こでは、通気下地屋根構法に必要な下地施工の基本を示すと共に、吊子一体型タイプ屋根（働き幅 455 ㎜）の各部納め例を提示する。

1）通気下地の施工

3.7「住宅屋根用化粧スレート葺き」、3.7.2「通気下地平部の施工」、3.7.3「通気下地各部の施工」に準ずる。ただし、すのこ桟木は 18×90mm を用い、すのこ桟木上面に絶縁材を敷き込む。

ここでは施工手順と特に注意を要する点だけの記述に留める。

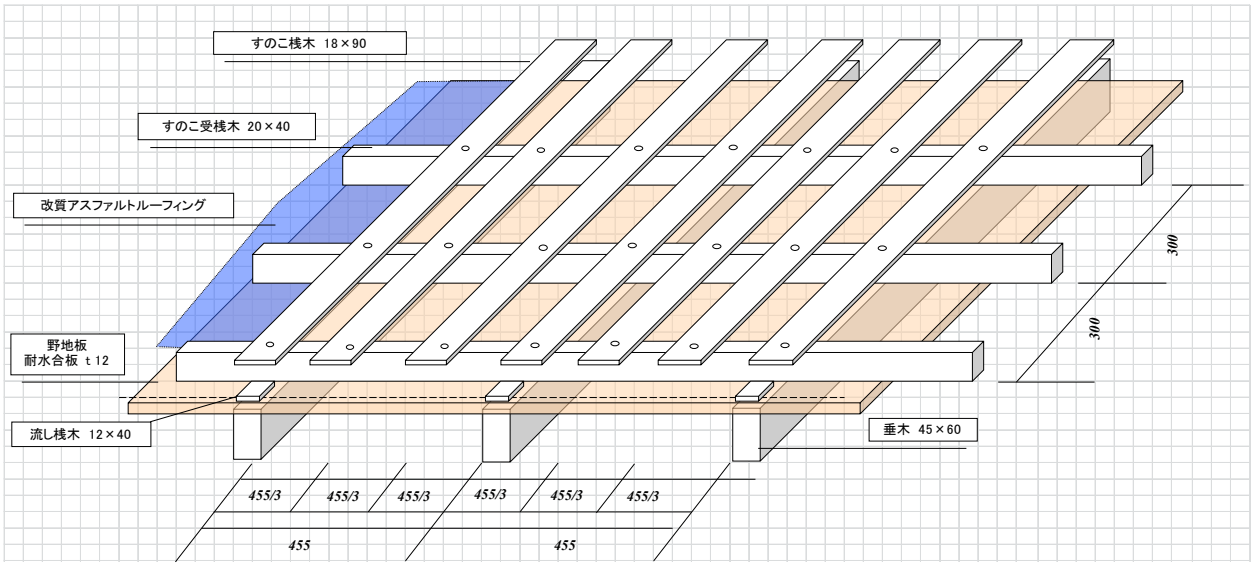


図 3.8.1：立平葺の通気下地例（図中の数字の単位は mm）

① 野地板は 3.5.1「野地」による。棟部には換気用に 30 ㎜程度の間隙を設ける。

② 下葺きは 3.5.2「下葺」による。軒先水切りの材質や板厚は他の役物材と同程度とする。

③ 流し桟木（12×40mm）を垂木直上位置に留め付ける。

④ すのこ受け桟木（24×40 mm）を軒先から 300 ㎜程度のピッチで棟迄留め付ける。ここで、棟とその手前の間隔を 300 ㎜以下になるように留め付けることが重要。

⑤ すのこ桟木（18×90 mm）を吊子や一体型溝板の留め付け位置から外れないように妻端部より屋根材の働き幅の１／３程度のピッチで留め付ける。

⑥ すのこ桟木に屋根葺き板が接触しなうように絶縁材を隙間が生じないように敷き込む。絶縁材の材質は、改質アスファルトルーフィング、アスファルトルーフィング 940、透湿ルーフィングなどとする。

2）屋根材等の加工

溝板は、製造者の定める仕様に従って加工を行う。

特記がない場合は、原則として、板幅 455 ㎜とする。働き幅は、400 ㎜を標準とする。

吊り子は、屋根板と同材でつくられたもので、固定釘が 2 本打ち込める寸法とする。

溝板はロール成形機で所定の寸法形状に加工する。

3）一般部の葺き方

製造者の定める仕様に従う。

特記がない場合は溝板を所定の位置に敷き並べ、吊子留めする。

吊子は間隔 225 ㎜以下とし、鋼製もしくはステンレス製の固定釘（長さ 32 ㎜程度）２本で垂木に留め付ける。はぜは均一かつ十分に締める。

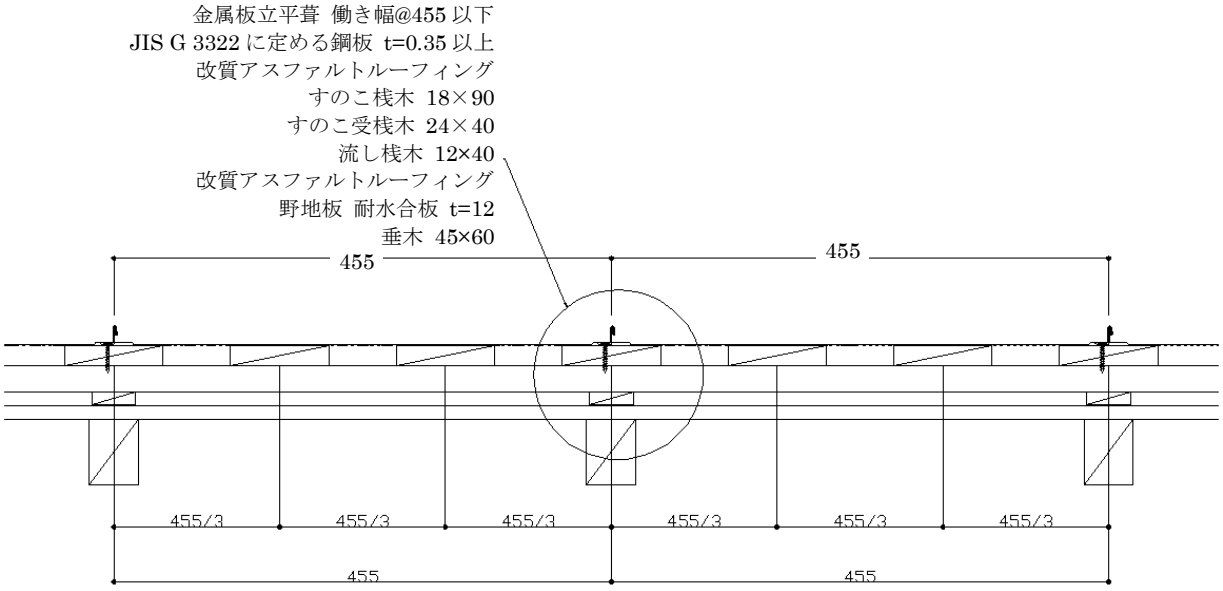


図 3.8.2 立平葺　一般部の例（図中の数字の単位は mm）

図中の「JIS G 3322 に定める鋼板」は、「溶融 55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板 （JIS G 3321)、塗装溶融 55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板（JIS G 3322)」である。

4）各部の施工

a. 棟

換気棟を取り付けるための下地として、はぜ金物をはぜ部に取り付ける。

溝板ははぜ締めの後、最低でもこの部材の高さまで八千代折り立上げ、先端頂部に水返しを付ける。

立上げ加工の手前にケミカル面戸を取り付け、シーリングを充填する。

換気棟取り合い水切り（屋根同材）はブチル系両面防水テープ（幅 50 ㎜、厚さ 1 ㎜）を介して取り付けた後、換気棟（エプロン付）に中間スペーサーパッキンを挟み込み、パッキン付六角ドリルねじではぜ金具に留める。

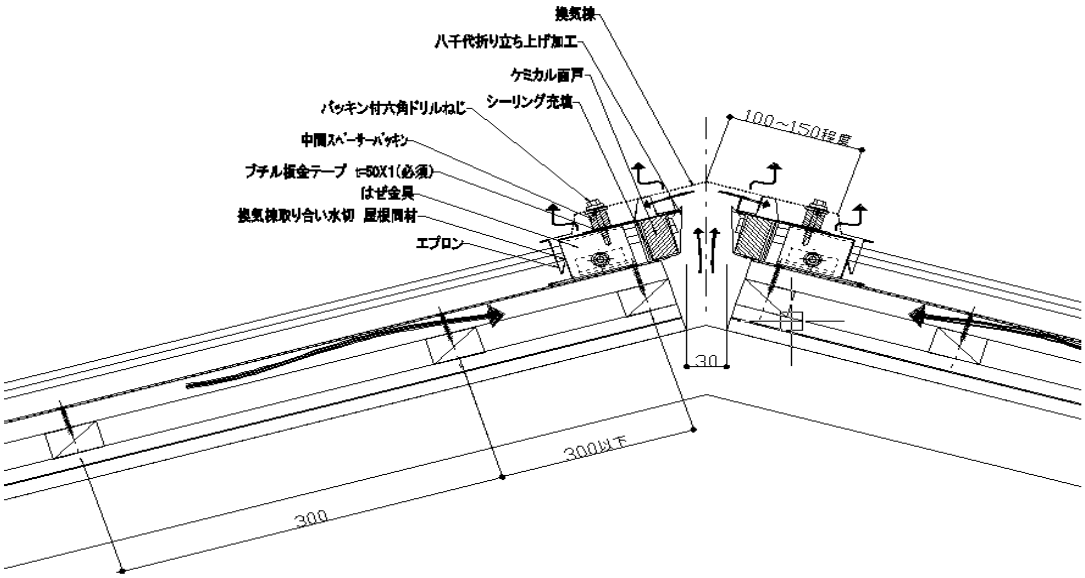


図 3.8.3　立平葺　棟部の例（図中の数字の単位は mm）

b. 軒先

仮葺き前に、軒先通気唐草（通気孔付）を留め付ける。軒先の先端部分は、唐草に掴み込んで納める。

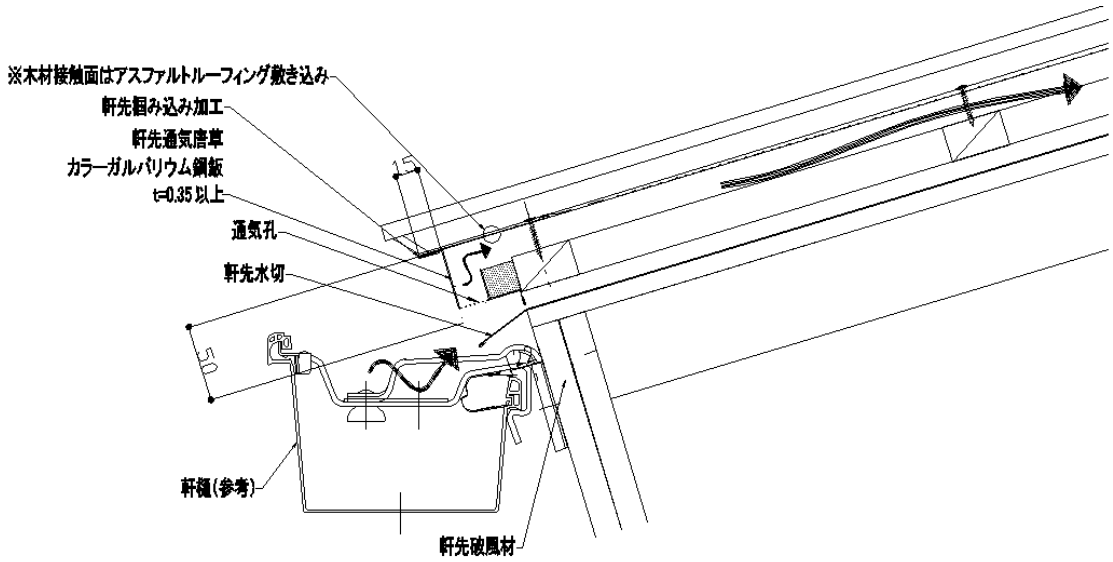


図 3.8.4 立平葺　軒先部の例（図中の数字の単位は mm）

c. けらば

唐草を軒先同様に留め付ける。この際には桟木、野地板等の木質材との直接接触を避けるため、必ずアスファルトルーフィング等を介して留め付ける。溝板のけらば先端部分は唐草に掴み込んで納める。

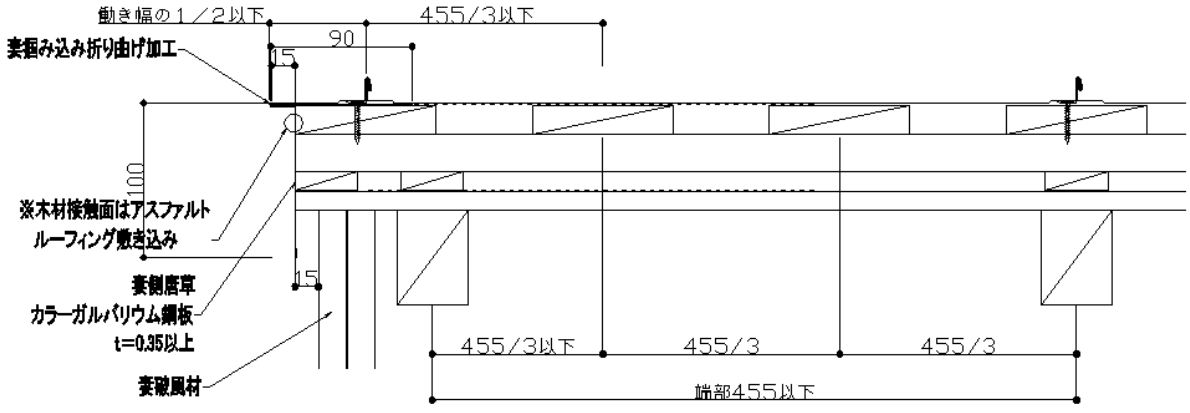


図 3.8.5　立平葺　けらば部の例（図中の数字の単位は mm）

d. 水上部分の壁との取り合い部

棟と同じ様に納める。雨押さえは、一端を壁際で 150 ㎜程度に立ち上げて先端頂部に水返しを付ける。頂部近くを壁下地に留め付ける。

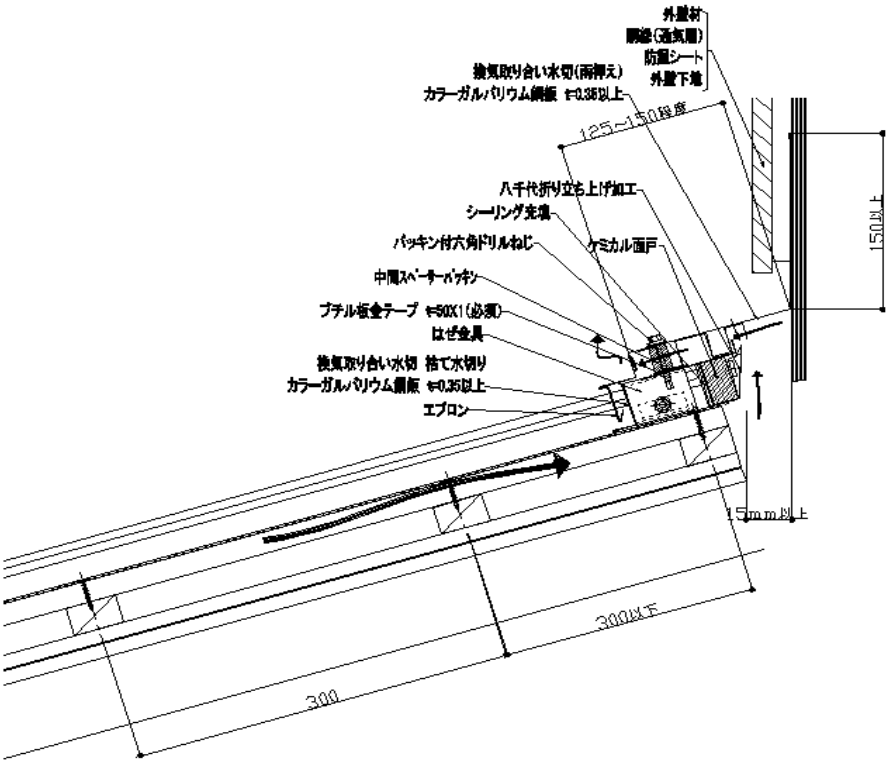


図 3.8.6　立平葺　水上部分の壁との取り合い部の例（図中の数字の単位は mm）

e. 流れ方向に平行な壁との取り合い部

水上部分同様、壁際部分に、雨押え下地を付け、溝部を立ち上げ、さらに雨押さえ板を取り付ける。一端を壁際で 150 ㎜程度に立ち上げて先端頂部に水返しを付ける。頂部近くを壁下地に留め付ける。他端は雨押さえ板の側面に留め付ける。

f. 谷

谷板は稲妻形状とし、むだ折りには吊り子を掛け、たたみはぜには葺板を掛け留める。谷板は長尺の板を用い、原則として継手をつくらない。

3.8.4 横葺

横葺屋根は、葺板そのものに戻り勾配（逆勾配）があり、屋根勾配より戻り勾配を差し引いた勾配が横葺屋根の勾配となる。したがって屋根勾配が極端に緩い場合や、アーチ屋根の頂部などでは、葺板の戻り勾配を差し引いた数値が 0 またはマイナスになることがある。このような状態になると雨水が流れず滞留し、漏水の原因となる。

ここでは、通気下地屋根構法に必要な下地施工の基本を示すと共に、各部納め例を提示する。

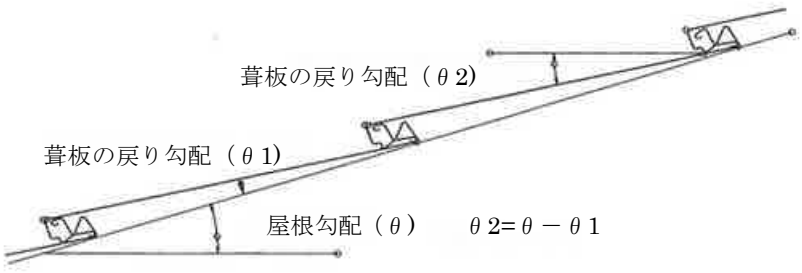


図 3.8.7 横葺における戻り勾配

1）通気下地の施工

3.8.3「立平葺き、1 通気下地の施工」に準ずる。

2）屋根材等の加工

屋根葺板は、製造者の定める仕様に従って加工を行う。

特記がない場合は、葺板の切断寸法は、段の高さおよび段の幅にはぜの部分を加算した寸法を幅とし、長さは屋根定尺長さに、ジョイント部のはぜ折り寸法、ジョイント目地幅を加算した長さとする。定尺長さは 2000 ㎜、4000 ㎜を標準とする。ロール成形機で所定の形状寸法に加工する。

3）吊子およびジョイントプレート

製造者の定める仕様に従う。特記がない場合は、吊子は幅 45 ㎜、長さ 80 ㎜程度とする。ジョイントプレートは幅 160 ㎜程度、長さは葺板の働き寸法に合わせる。ジョイントプレートは屋根材と同材とする。

4）一般部の葺き方

製造者の定める仕様に従うが、特記がない場合は以下の手順に従って行う。

ⅰ）下葺材上の墨出し、割付け

葺板の継手位置は、目違い継ぎ、一文字継ぎ、廻し継ぎとし、直線継ぎは使用しない。

ⅱ）軒先、けらば、唐草の取付け

ⅲ）捨て板、捨て谷等の取付け

ⅳ）葺板本体の取付け

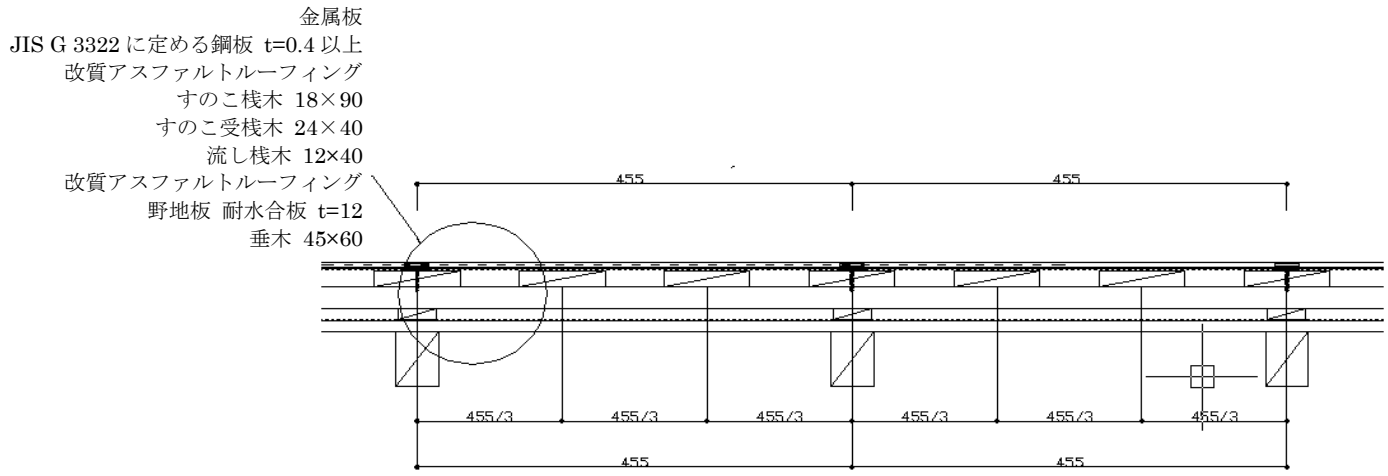


図 3.8.8　横葺　一般部の例（図中の数字の単位は mm）

5）各部の施工

a. 軒先

軒先専用スターター取付け前に、軒先通気唐草（通気孔付）を留め付ける。

軒どいの取合いによる、軒の出寸法を確認する。唐草の通りを確認し、葺板をスターターに引掛けた状態でのがたつきがないようにする。唐草の継手位置は、葺板の継手と同一にしてはならない。

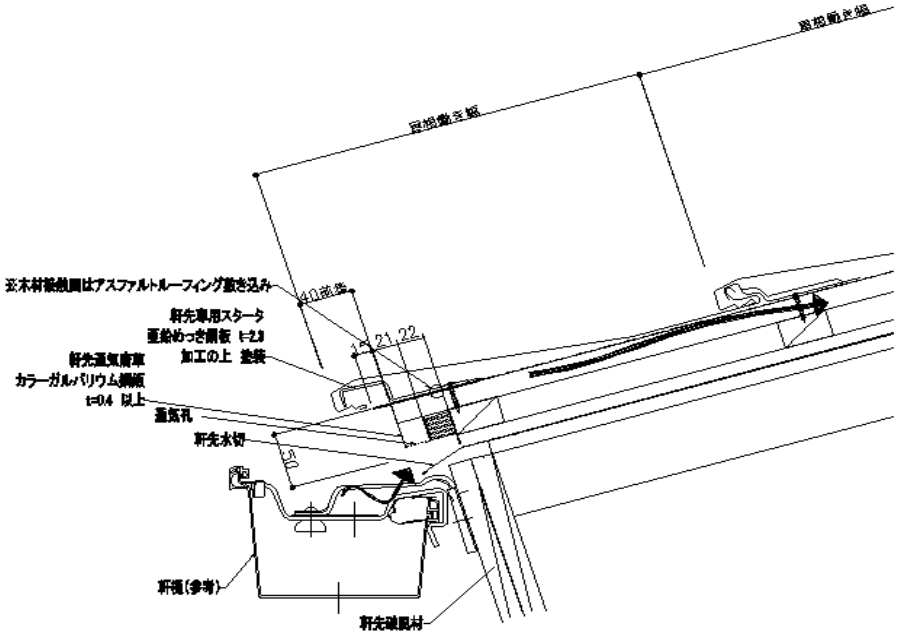


図 3.8.9　横葺　軒先部の例（図中の数字の単位は mm）

b. けらば

つかみ込みの場合は、唐草に葺板を完全につかみ込む。

けらばの場合は、捨て板を入れ、はぜ内の横走り防止処理（シーリング充填など）を行う。

階段状のカバー納めは、一つ一つを完全に差し込み固定する。

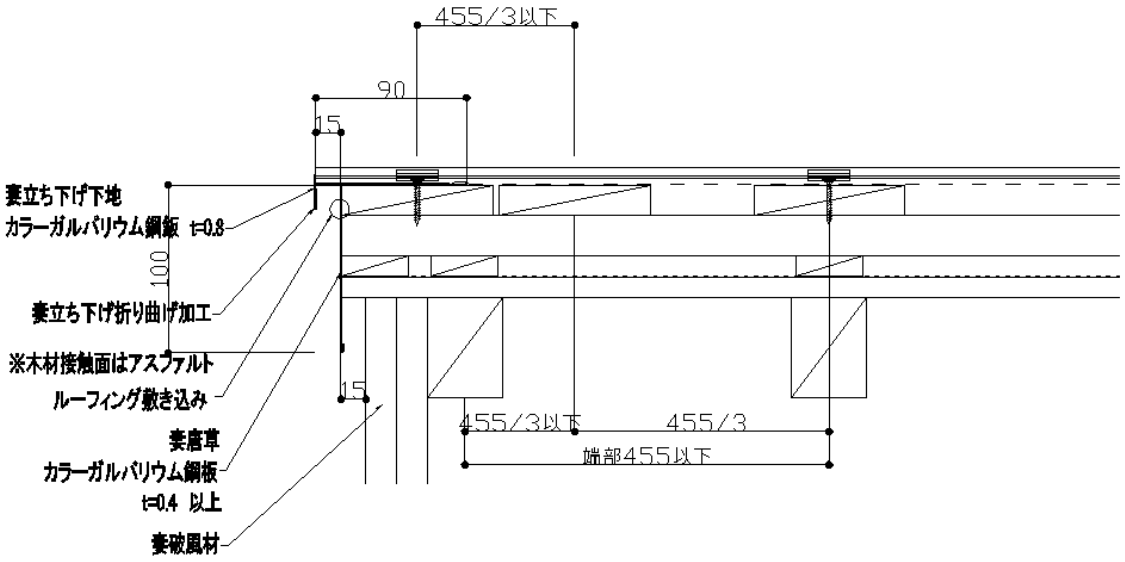


図 3.8.10　横葺　けらば部の例（図中の数字の単位は mm）

c. 棟

換気棟捨て水切り（屋根同材）をブチル系両面防水テープ（幅 50 ㎜、厚さ 1 ㎜）と特殊座金（パッキン付）で挟み込み、その上から換気棟を固定ファスナー（中間スペーサーパッキン付）で留め付ける。

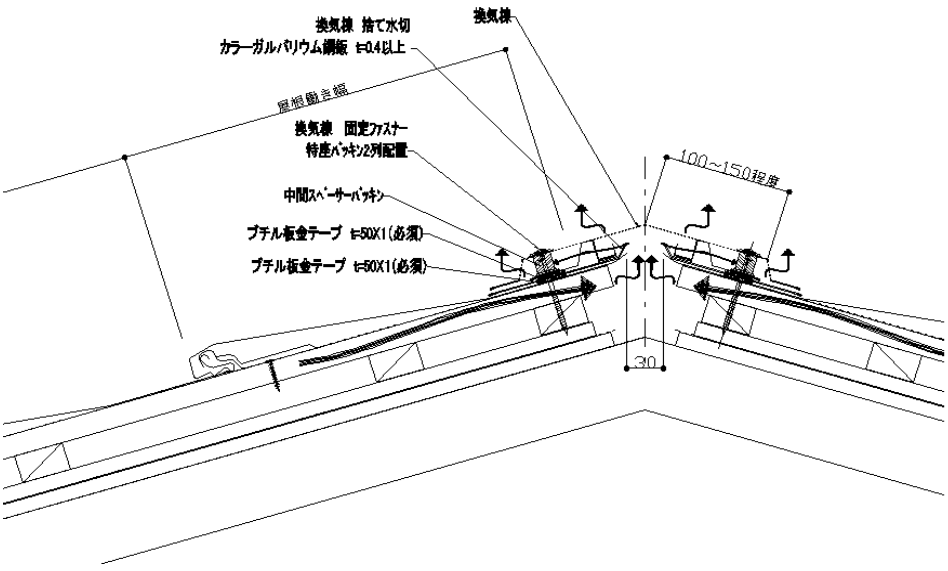


図 3.8.11　横葺　棟部の例（図中の数字の単位は mm）

d. 水上部分の壁との取り合い部

棟と同じ様に納める。雨押さえは、一端を壁際で 150 ㎜程度に立ち上げて先端頂部に水返しを付ける。頂部近くを壁下地に留め付ける。

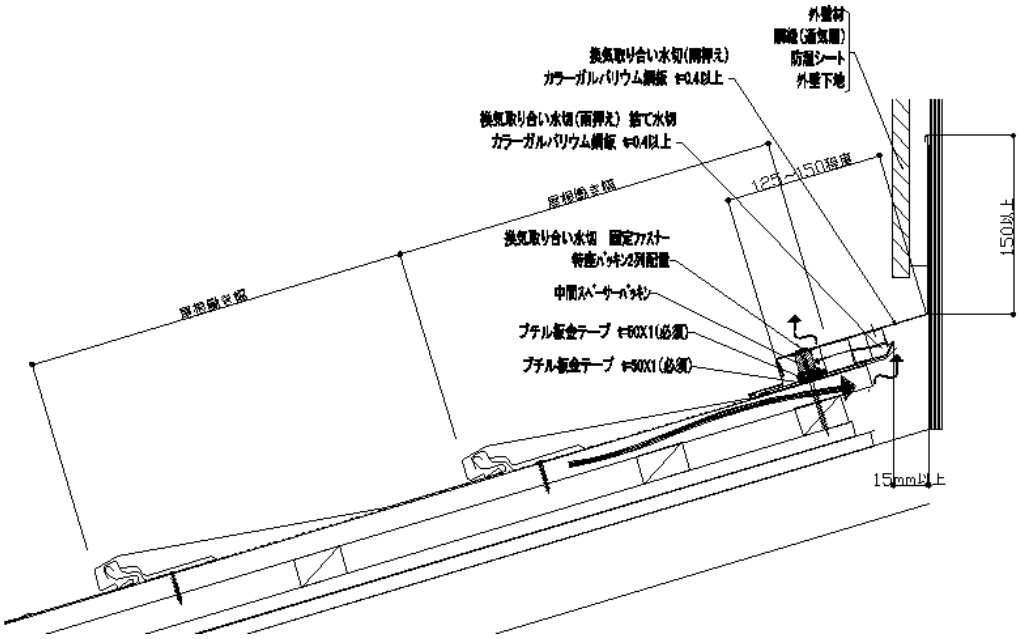


図 3.8.12　横葺　水上部分の壁との取り合い部の例

3.9 アスファルトシングル葺き

3.9.1 材料

1）アスファルトシングル

主としてガラス繊維を原料としたルーフィング原反にアスファルトを含浸、塗布し、表面に顔料などで焼き付け塗装した比較的粒子の粗い鉱物質粒子を散着し、裏面には鉱物質細粒を散着した砂付ルーフィングを一定の形状に裁断したものとする。

2）シングルセメント

シングルセメントは、シングルの接着に支障なく、下葺き材、シングルおよびシングル釘の品質を低下させないもので、シングル類製造所の指定する製品とする。

3）シングル釘

シングル釘は、シングル葺専用の釘で、材質および形状は、シングル類製造所の指定する製品とする。ただし、通気層下層の下葺き材を貫通しない長さとする。

4）その他の材料

その他の材料は、シングル類製造所の指定する製品とする。

3.9.2 通気下地の施工

1）野地板

3.5.1 「野地」に準ずる。

2）下葺き

3.5.3 「下葺き」に準ずる。

3）縦桟木の施工

縦桟木は断面の幅 45mm 以上、高さ 30mm 以上のもので、材質は、「3.4.1」による。

軒先部において、30mm 程度軒側に出す。

留め付けは、野地板面上のたるきに芯位置に、51mm 以上の釘、または、ビスを用いて、500mm 以内の間隔で固定する。

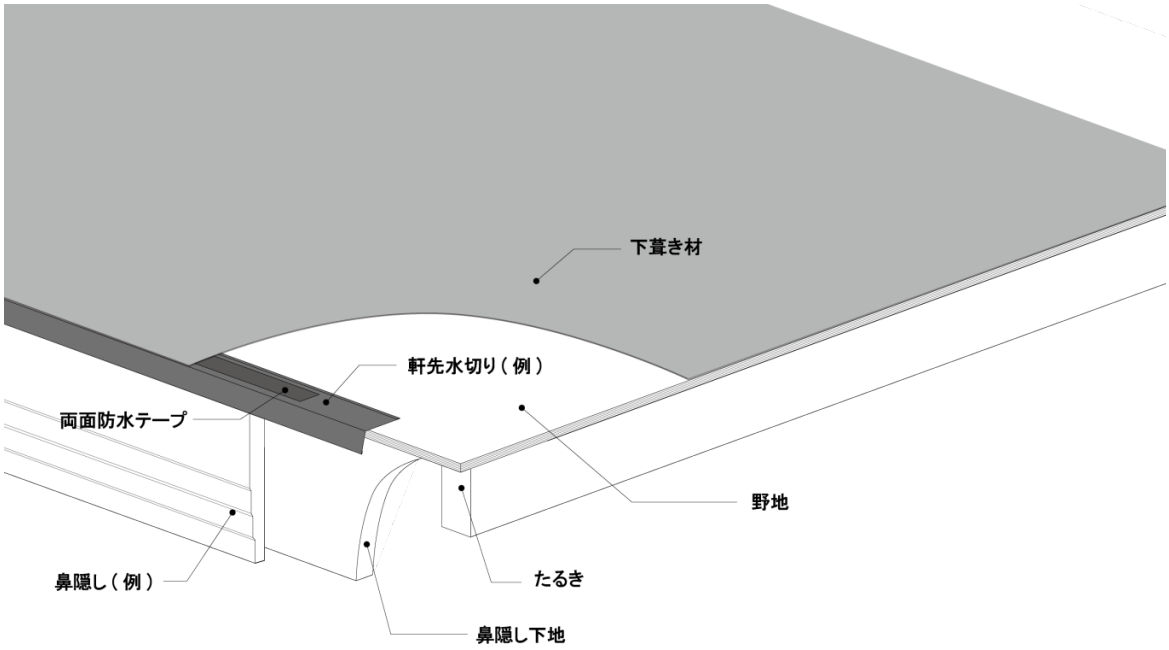


図 3.9.1　通気層下層の施工例

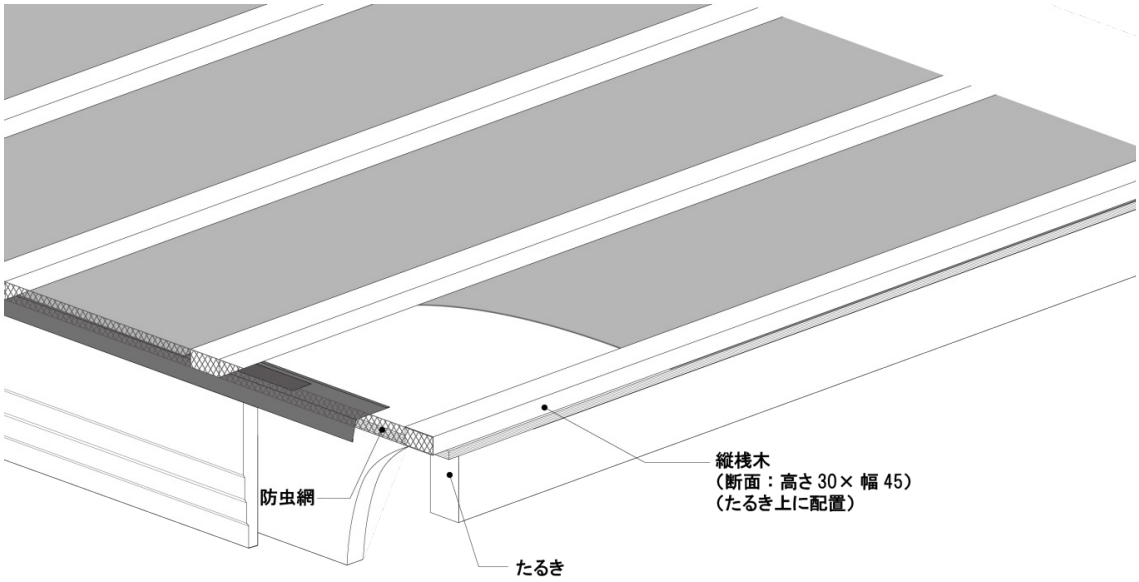


図 3.9.2　縦桟木および防虫網の施工例

3）縦桟木の施工

縦桟木の施工後、必要に応じて防虫対策を講じる、防虫処置をする場合は、最大開口寸法 4mm とする。

4）上層野地の施工

合板の日本農林規格の構造用合板 1 類または特類とし、厚さは 12mm 以上とする。

その他の下地材を用いる場合は、特記とする。

上層野地は縦桟木 2 本以上に乗るように割付をし、ジョイントは縦桟木上で行う。

留め付けは、縦桟木あたり 2 本以上 65mm 以上のビスで固定する。

5）上層野地軒先水切り金物の取付け

規定の水切り金物を、長さ 32 ㎜のステンレススクリュー釘を用い、500mm 以下の間隔で固定する。軒先水切りとの間には隙間が空くように設計されたものを用いる。

6）上層野地板下葺き材の張付け

下葺き材の張付けは、「3.5.3」による。

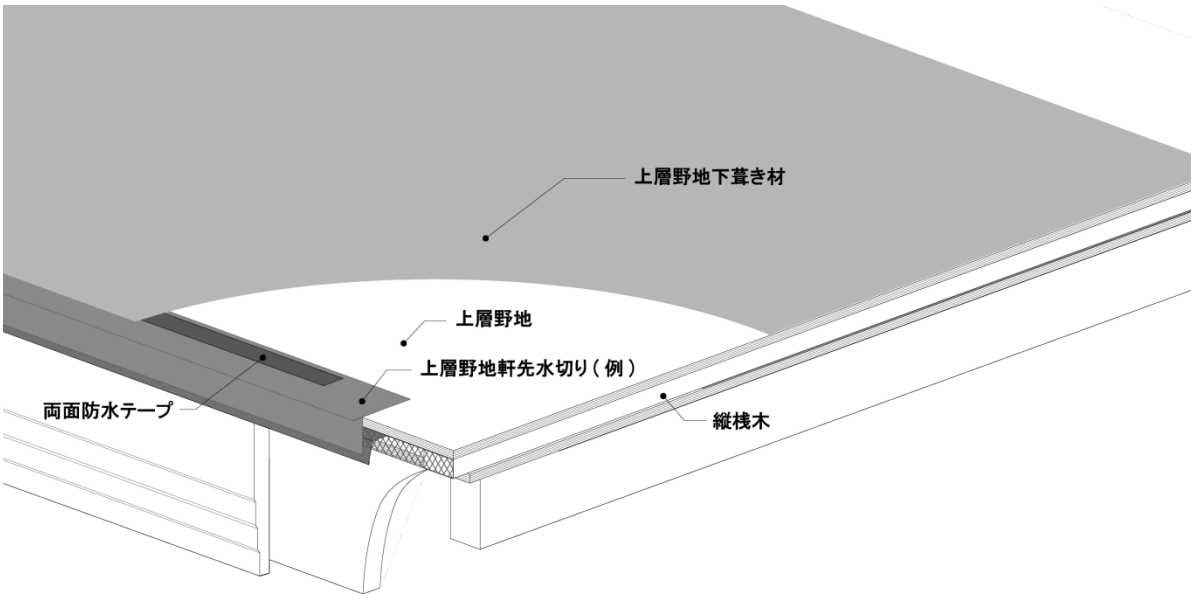


図 3.9.3　通気層上層の施工例

6）上層野地に対する下葺き材の張付け

通気層上層に用いる下葺き材は、改質アスファルトルーフィングを用いる。また、シングルの構法が接着構法の場合、粘着層付き改質アスファルトルーフィングに限る。

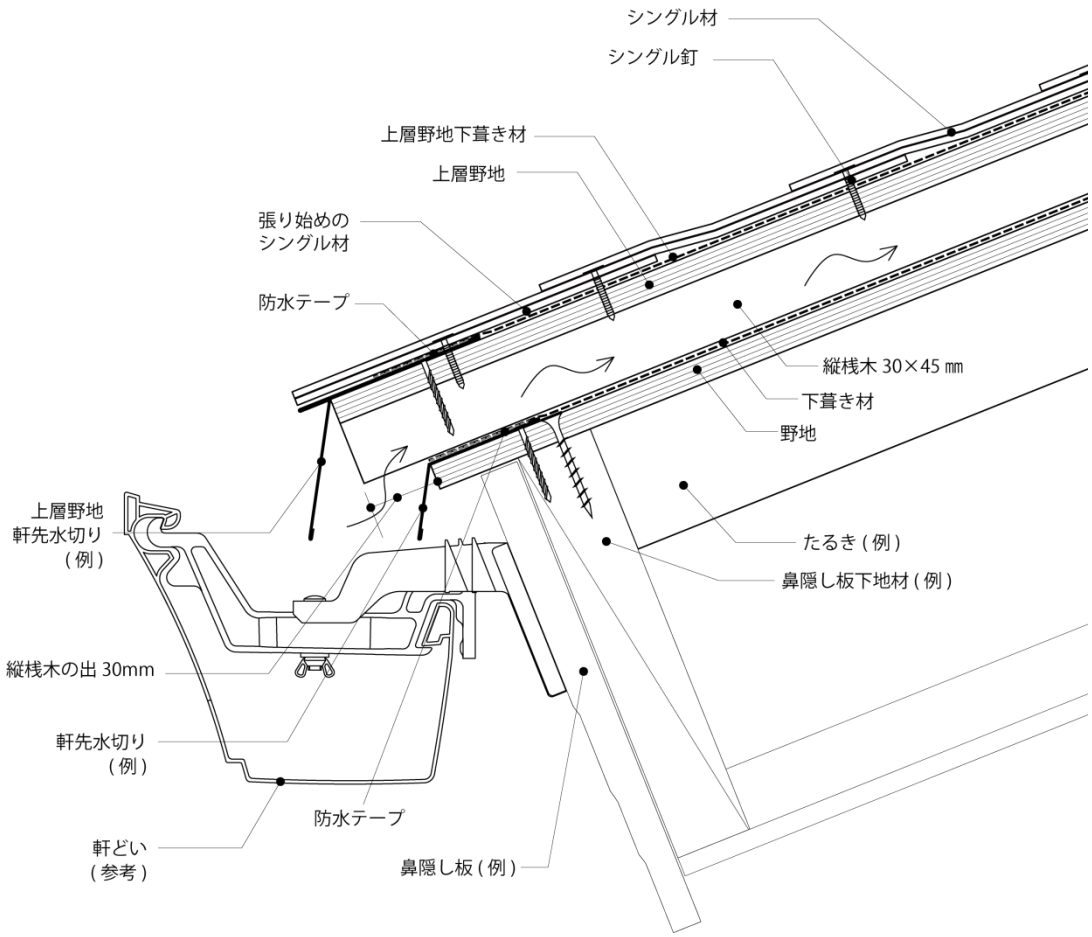


図 3.9.4　軒先部の施工例

7）けらば包み板金役物の取付け

規定の水切り金物を、長さ 38 ㎜のステンレススクリュー釘を用い、500mm 以下の間隔で固定する。

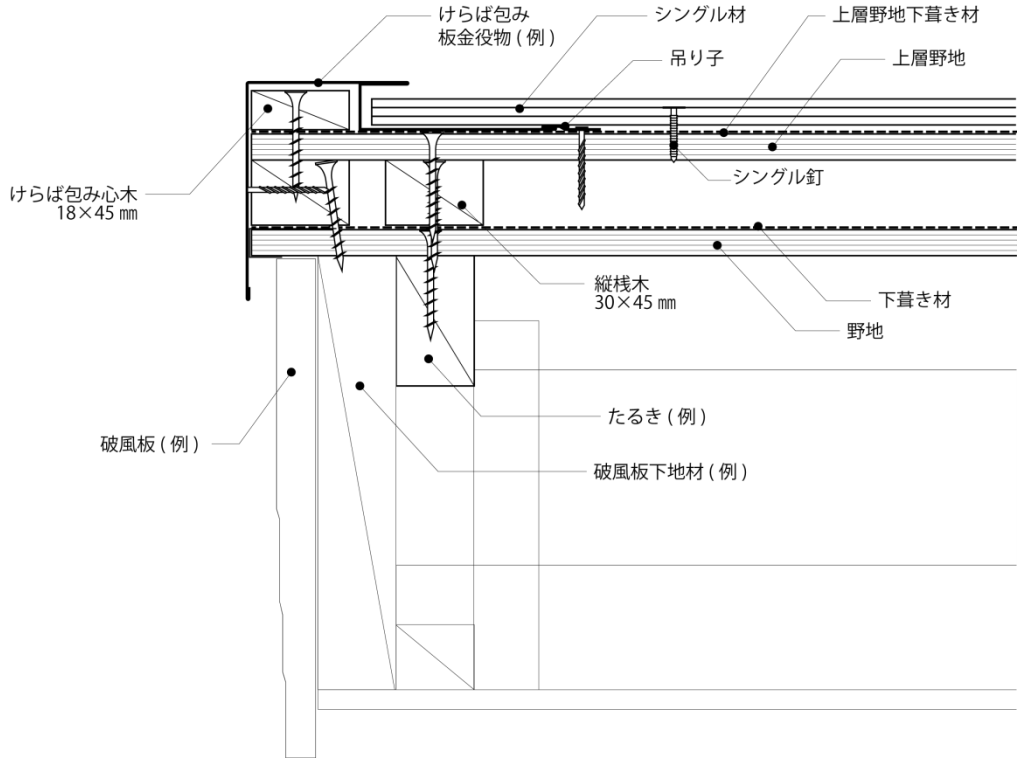


図 3.9.5　けらば部の施工例

3.9.3　通気下地各部の施工

1）谷部

縦桟木を、谷芯を中心に 60mm の隙間を空けて設置する。

野地板および上層の野地板は、谷芯で突き付ける。

2）棟部

縦桟木を、棟頂部より 60mm の隙間を空けて設置する。

野地板および上層の野地板は、棟頂部で突き付ける。

3）外壁との取り合い

外壁との取り合いにおける桁方向の下地納まりは、縦桟木を外壁際より 30mm の隙間を空けて設置する。

野地板および上層の野地板は、外壁際まで張る。

4）特殊部位

ここに記載される以外の特殊部位の下地納まりは、シングル材製造者が指定する方法による。

1）谷部

谷部の下地は、図 3.9.6 のように谷芯を中心に、縦桟木を 60mm の隙間を空けて設置する。谷芯部で縦桟木を突き付けて施工すると、通気層が閉塞され、万一通気層に浸水があった場合排水が妨げられるなど、不具合が生じやすい。

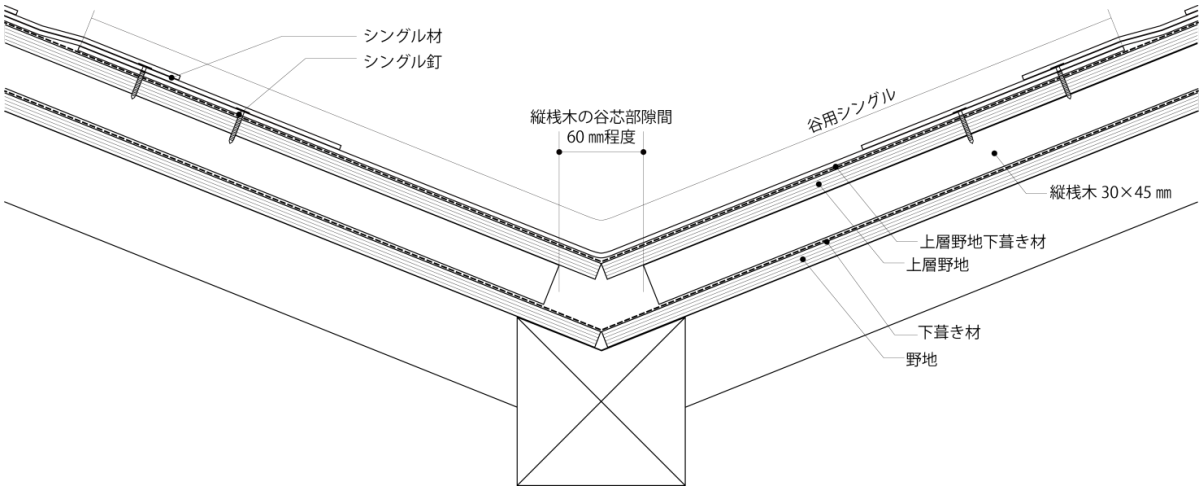


図 3.9.6　谷部納まりの例

2）棟部

棟部の下地は、図 3.9.7 のように棟頂部を中心に、縦桟木を 60mm の隙間を空けて設置する。棟頂部で縦桟木を突き付けて施工すると、通気層が閉塞され、空気の流動が阻害される。

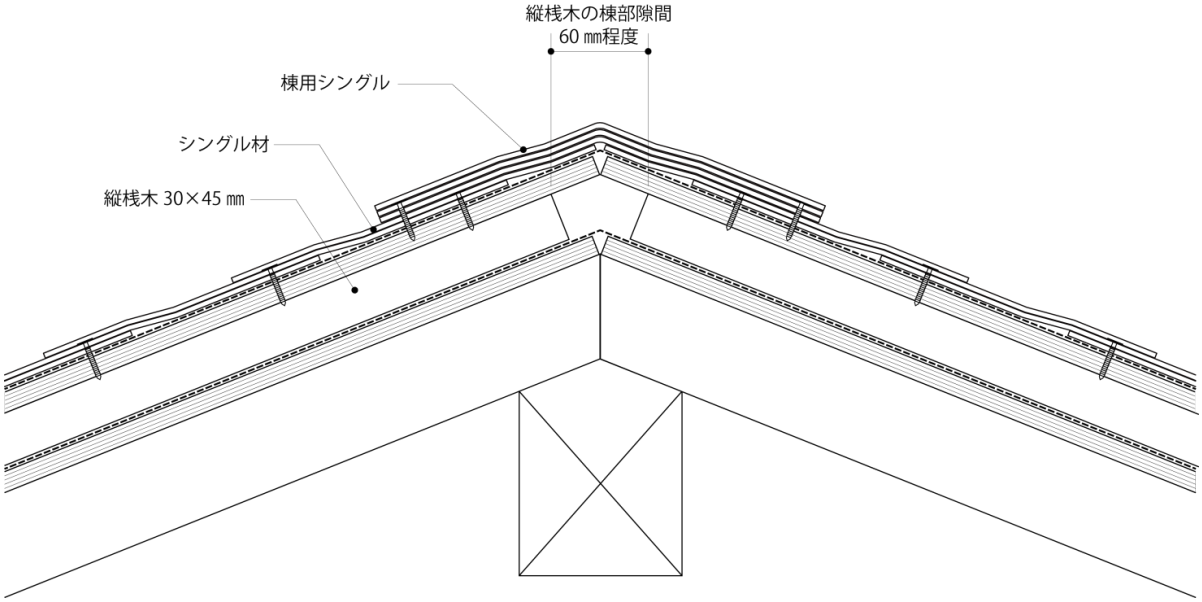


図 3.9.7　棟の納まりの例

3）外壁との取り合い

外壁との取り合いにおける水上側の下地納まりは、図 3.9.8 に例示するように、外壁際より縦桟木を 30mm の隙間を空けて設置する。当該部位で縦桟木を外壁側に突き付けて施工すると、通気層が閉塞され、空気の流動が阻害される。

流れ方向は、図 3.9.9 に例示するように納める。

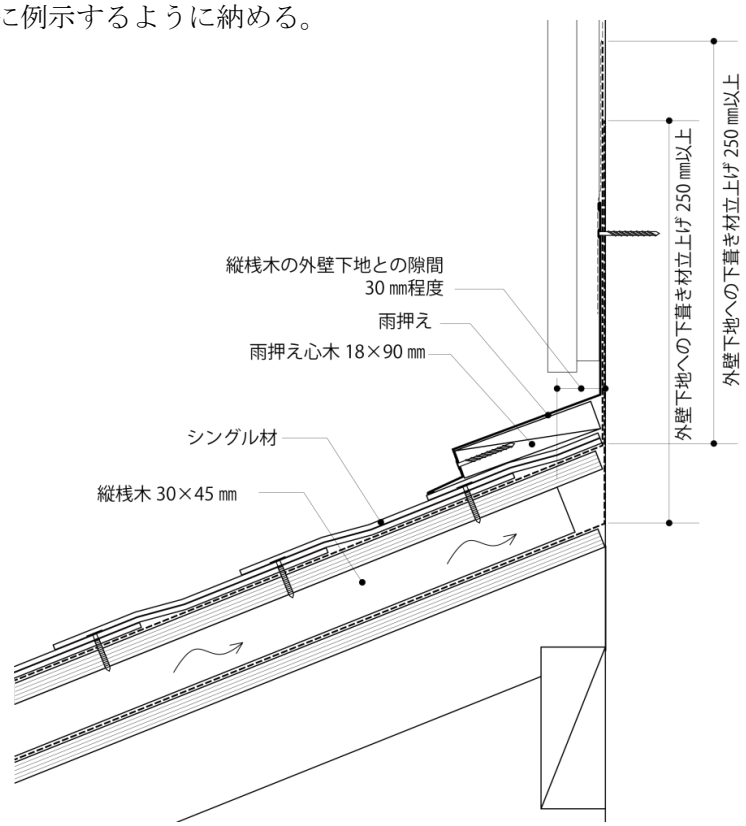


図 3.9.8　水上側の外壁取り合い部納まりの例

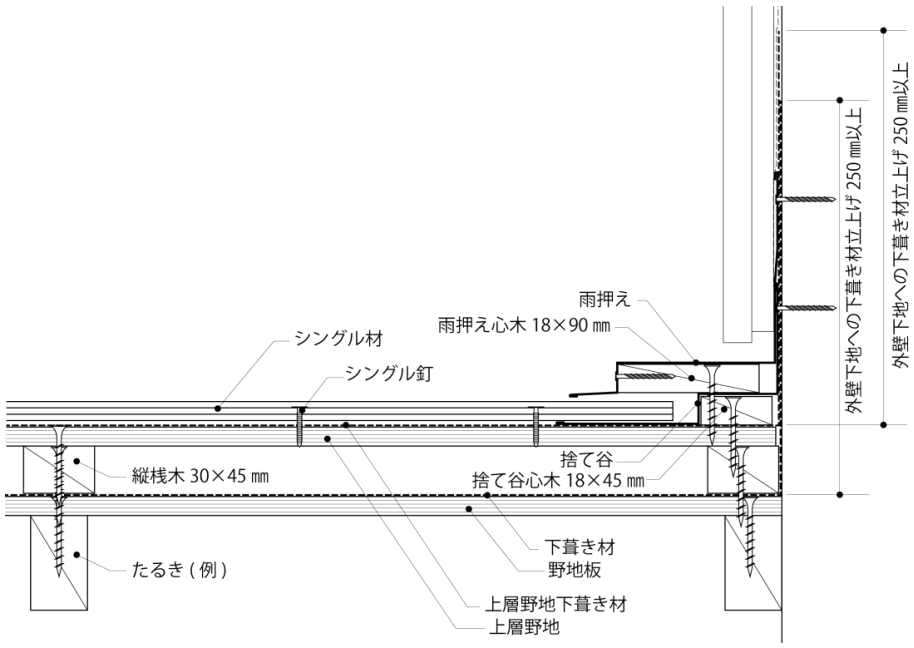


図 3.9.9　流れ方向の外壁取り合い部納まりの例

特に、軒先と外壁が取り合う箇所は、雨押えを流下した水が外壁内に入りやすいので、適切な措置が必要であり、図 3.9.10 に例示するように納める。この方法によらない場合は、シングル材製造者が指定する方法による。

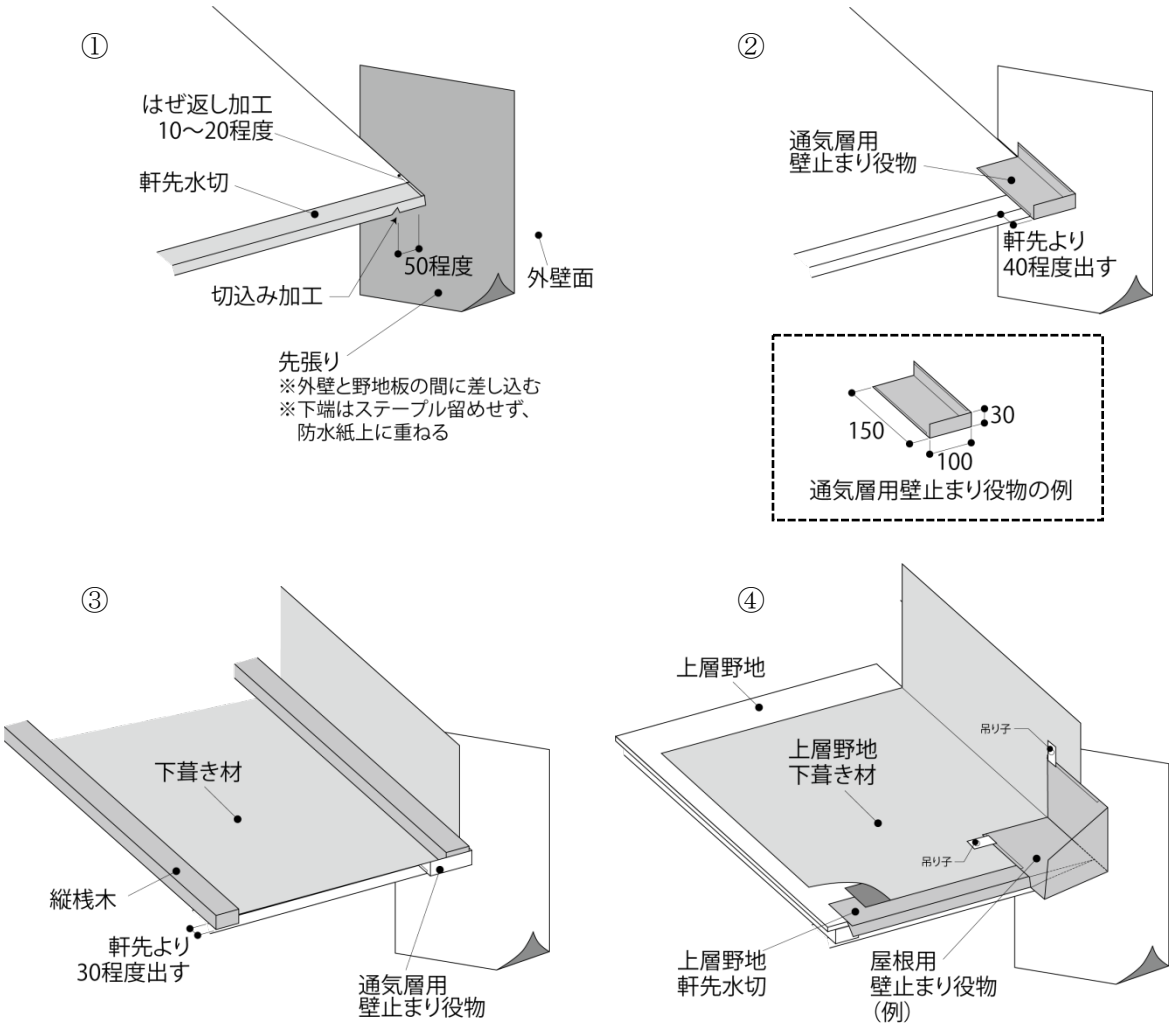


図 3.9.10　軒先と外壁取り合い部の納まり例（図中の数字の単位は mm）

3.9.4　シングル材の施工

1）墨出し

下葺き材の上に所定の基準線を引き、墨出しを行う。

2）張り始め

張り始めのシングルはタブを切り取ったものとし、釘またはシングルセメントにより所定の位置に張り付ける。

3）第 1 列目以降

第 1 列目のシングルは、張り始めのシングルの上に半分ずらして張り付ける。第 2 列目以降のシングルも同様に半分ずつずらしながら張り付けていく。

4）シングルの張付け

シングルの張付けは、釘打ち構法の場合は、下地に対しては釘で固定し、タブはシングルセメントで接着する。接着構法の場合は、シングルの裏面の所定の位置にシングルセメントを塗布し、張り付け、よく圧着する。

5）接着構法における釘併用

接着構法でずれ止めに釘を併用する場合は、シングル 1 枚につき釘を 1 本の割合で打ち、その釘頭は、次に張り重ねるシングルの接着に使用するシングルセメントで覆いシールする。覆うことができない場合は、改めてシングルセメントを釘頭に塗布しシールする。

6）谷

谷部のシングルは、谷の中心線に 450～600 ㎜幅の谷用シングルをシングルセメントで張り付ける。谷にかかるシングルは、谷幅が棟のところで 100～200 ㎜程度になるように裁断し、所定の位置に張り付ける。

7）棟

棟の納まりは、棟用シングルを一定寸法ずつずらしながら所定の位置に張り付ける。

8）特殊部位

1）～7）以外の特殊部位の納まりは、シングル材製造者が指定する方法による。

1）墨出し

仕上げ材としてのシングルを正確に葺き上げるためには、シングルの張付け作業前に、防水層の上に図 3.9.11 に例示するように所定の基準線の墨出しを行うことが必要である。基準線は、仕上がりを美しくするために正確に行う。

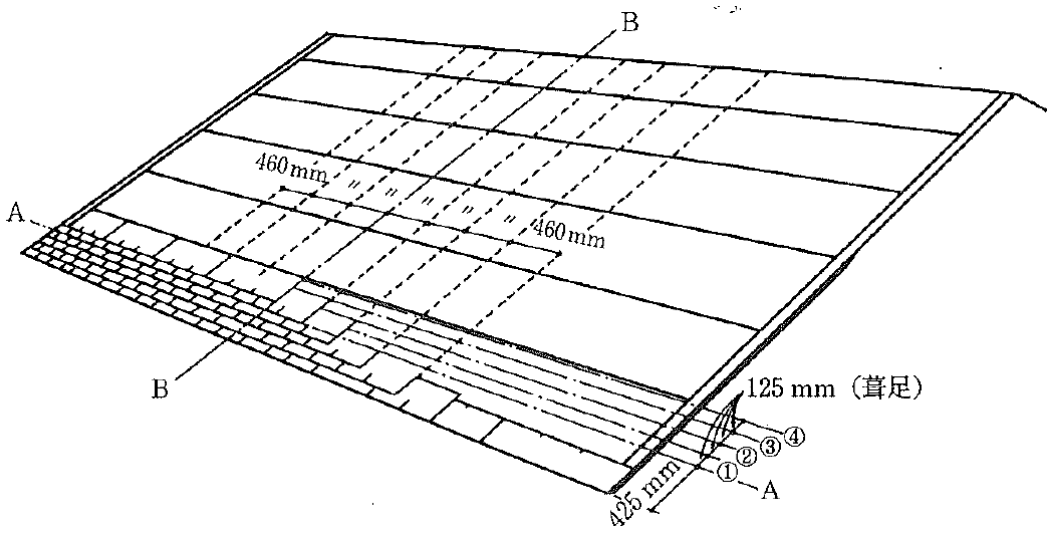


図 3.9.11　基準線の墨出しの例

2）張り始め

張り始めのシングルは捨て張りとして、シングルのタブを切り取ったものを逆さにして張り付ける。また、接着剤付きシングルの場合は、タブを切り取り、接着剤の付いている部分を軒側にして張り付ける。

あらかじめ張り始めのシングルとして接着剤が塗布された専用品を用いる場合もある。

3）第 1 列目以降

第 1 列目以降のシングルは、前列のシングルよりタブ部分の半分の寸法をずらして張り付けていき、一文字葺きとする。

シングルによっては、ずらす幅が異なるものもあるので、シングル類製造所が提供する施工要領書を確認する。

4）シングルの張付け

シングルセメントは、塗布する量が少なすぎると接着不良となり風飛びの原因となるので注意を要する。逆に量が多すぎる場合は、 はみ出したシングルセメントがシングルを汚す場合があるので、適切な量のシングルセメントを塗布するように注意する。

あらかじめシングルのタブ上部に接着剤をつけた接着剤付きアスファルトシングルを用いる場合には、 シングルセメントの塗布作業は省けるが、気温の低い場合などでは、若干熱風機などで温めながら張るか、 またはシングルセメントを併用するなどの配慮が必要であるので、シングル類製造所および専門工事業者と十分な打合せを行う。

5）接着構法における釘併用

接着構法でずれ止めに釘を併用する場合は、シングル 1 枚につき釘を 1 本の割合で打つ。結果的には図 3.9.12 に示すようにシングル 1 枚につき 2 本の釘が打たれることになる。釘を打つ際は、釘頭がシングルの表面から出すぎたり、めり込んで防水層を損傷させたり、曲がったりしないように注意し、釘頭はシングルセメントでシールする。シングルセメントの塗布は、くし目のはけ、へらなどを用いてできるだけ均一に行い、局部的に多量にならないように、また付け落としが無いように十分注意する。なお、急勾配の場合には、ずれ止め用のシングル釘を増やすなどの配慮が必要である。施工に先立ちシングル類製造所および専門工事業者との十分な打合せを行う。

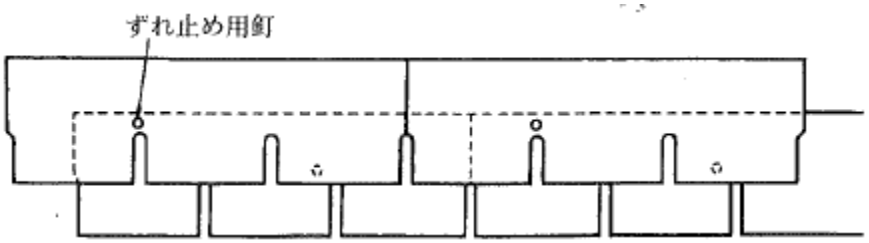


図 3.9.12　ずれ止め用シングル釘の打ち方の例

6）谷

谷部の納まりは、図 3.9.13 に例示するように張り付け、谷に沿ったシングルの上端部は、30mm ほど三角形に切り取り雨水がスムーズに谷へ流れるようにする。

この方法によらない場合は、シングル類製造所が指定する方法による。

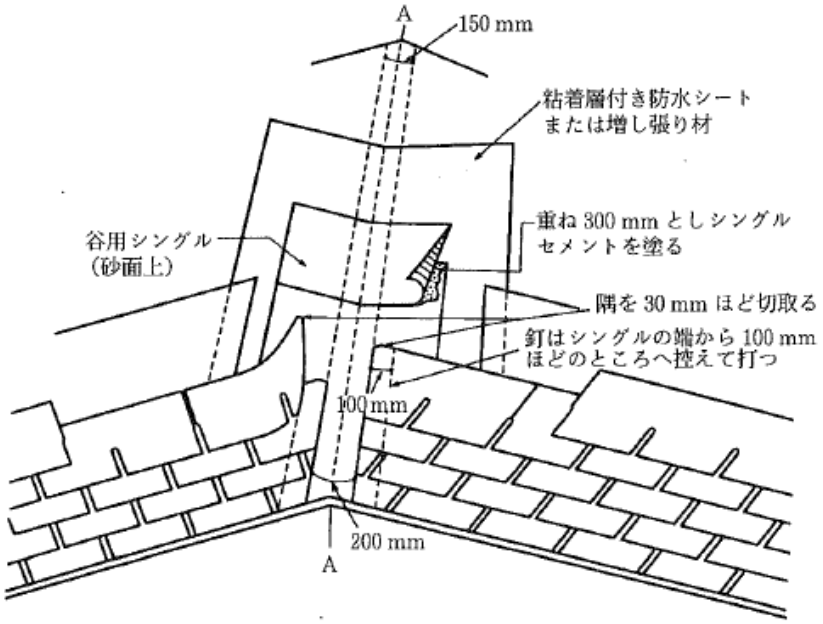


図 3.9.13　谷部納まりの例

7）棟部の施工

大棟の納まりは図 3.9.14 に例示するように、隅棟の納まりは図 3.9.15 に例示するように張り付け、棟の両側に釘を打って納め，釘頭は張り重なるシングルに塗布されたシングルセメントでシールする。

この方法によらない場合は、シングル類製造所が指定する方法による。

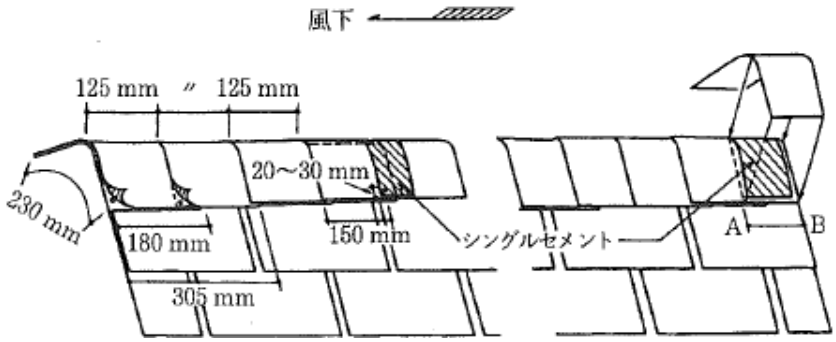


図 3.9.14　大棟の納まりの例

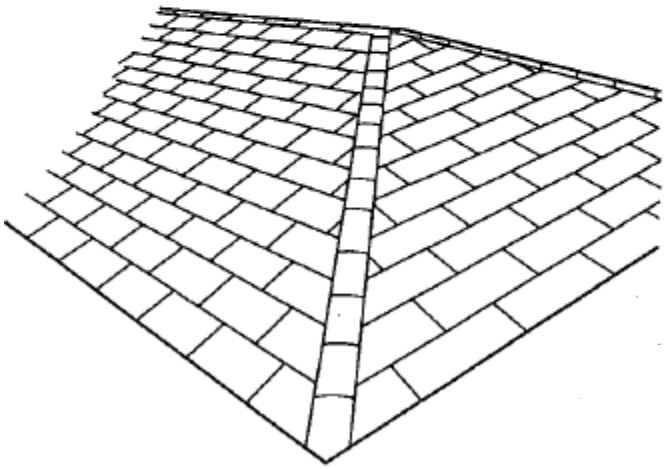


図 3.9.15　隅棟の納まりの例

8）特殊部位

棟頂部および水上側の外壁取り合い部には、必要十分な換気量を有する換気部材を設け、通気層および小屋裏から流動してきた空気が速やかに排気できるようにする。

棟頂部の換気納まりを、図 3.9.16 に例示する。

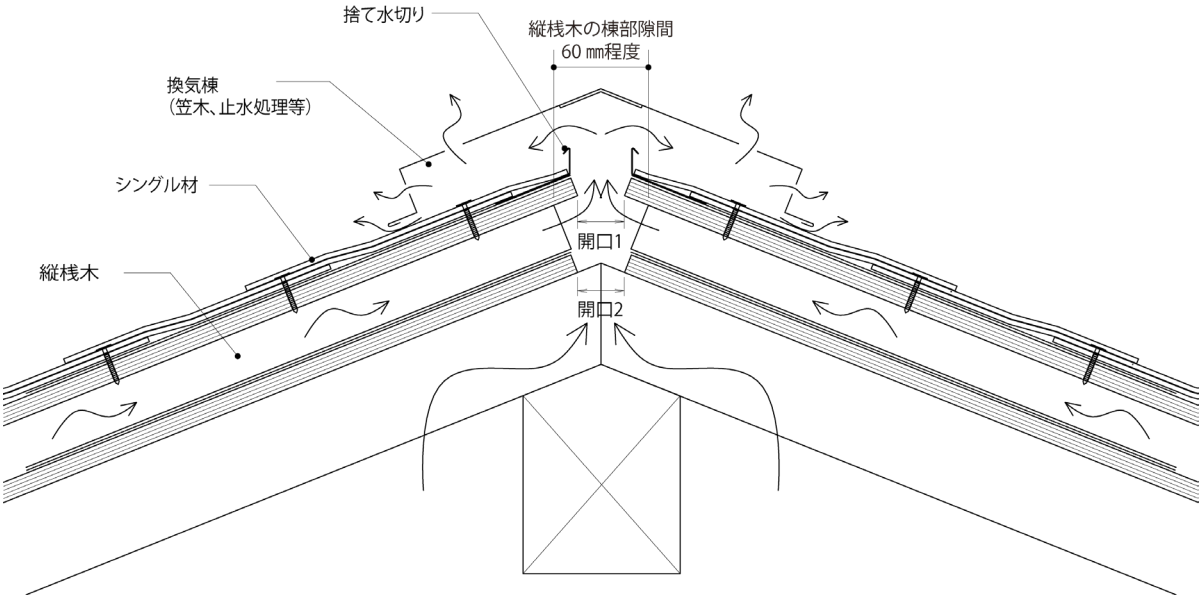


図 3.9.16　換気棟の例

水上側外壁取り合い部の換気納まりを、図 3.9.17 に例示する。

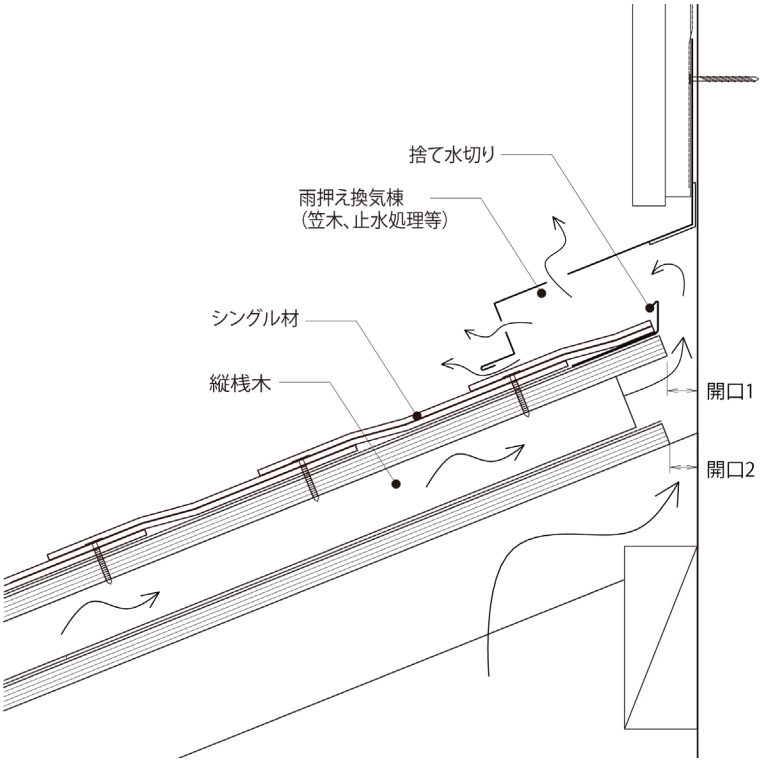


図 3.9.17　水上側の外壁取り合い部換気納まりの例

第Ｘ章 通気下地屋根構法の設計施工要領（案）

関連報告

野地無し構法・屋根通気構法の施工性検証実験報告書

関連報告　目次

野地無し構法・屋根通気構法の施工性検証実験報告書

（　）内：執筆者

1. 実験の目的（石川）..... 77

2. 実施期間および場所（佐々木）..... 77

3. 参加者（佐々木）..... 77

4. 実験概要（石川）..... 78

5. 実験１　J 形瓦野地無し構法（佐々木）..... 79

6. 実験２　J 形瓦による外断熱野地無し構法（佐々木）..... 82

7. 実験３　改質アスファルトルーフィング野地無し構法（鈴木）..... 87

8. 実験４　F 形瓦通気下地構法（田中）..... 88

9. 実験５　アスファルトシングル葺き通気下地構法（牧田）..... 98

10. 実験６　住宅屋根用化粧スレート通気桟構法（坪内）..... 100

11. 実験７　金属横葺通気下地構法（工藤）..... 104

12. 実験８　金属板立て平葺き通気下地構法（工藤）..... 107

13. 今後の課題（佐々木）..... 110

14. まとめ（石川）..... 111

野地無し構法・屋根通気構法の施工性検証実験報告書

1. 実験の目的

平成 23 年に発足した、国土技術政策総合研究所（国総研）主催共同研究、「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究」では、屋根構造に関わる課題の一つとして、現行構法より長期間、屋根下地および小屋組構造の劣化抑制が期待できる屋根葺き構法の開発を取り上げ、二つのＴＧ（タスクグループ）を設置して活動している。

これらのＴＧのうち、「野地無し構法ＴＧ」では、構造用合板を主体とする野地板部分に劣化現象が集中している実態から、ヨーロッパ諸国で標準構法となっている野地板を用いない屋根葺き構法の耐久性上のメリットや、我が国での採用の可能性について検討中である。また、「屋根通気構法ＴＧ」では、屋根葺き材と下葺き層の間に、浸入雨水の緊結部材の下葺き材貫通箇所からの浸透防止（ホールレス）とスムーズな排出、内部湿気の放散に有効な空間（通気層）を確保する構法の実用化を目指して検討中である。

これらの構法は、一部瓦葺き屋根で試みられている構法（縦桟ホールレス構法など）を除いて我が国ではほとんど実施例はなく、性能面の検証に先立って施工面についての検証が不可欠と考えられた。

このため、屋根試験施工架台を用い、工程、作業方法、作業安全性、構成部材、基本納まりについての基本情報を収集することを目的として、瓦葺きの野地無し構法と各種屋根材を用いた屋根通気構法の施工実験を実施した。

2. 実施期間および場所

実験は平成 25 年 5 月 13 日～15 日、島根県江津市の（株）丸惣技術研修センターにおいて実施した。

3. 参加者

3.1 ＴＧメンバー（参加機関別）

東海大学（石川）

全日本瓦工事業連盟（江原、坪内）

全国陶器瓦工業組合連合会（岩月、神谷環光、神谷昭範、井上、木村、佐々木、田中）

アスファルトルーフィング工業会（神谷慎吾、佐々木、鈴木崇裕、阪本、佐藤誠、酒井、平田）

透湿ルーフィング協会（菅田、岩元、坂根、鈴木健）

屋根換気メーカー協会（楠木、飯島、吉本、中山、近藤）

湿式仕上技術センター（神戸、大西）

3.2 その他

地元瓦工事関係者、行政担当者、報道関係

4. 実験概要

実験の概要を表 4.1 に示す。

表4.1 実験概要

実験番号	屋根葺き材	架台	野地板	下葺き材	断熱材	通気下地	検証内容
1	J形瓦	切妻、4寸勾配、幅4.5m×流れ3.5m	なし	透湿ルーフィング	なし	通気流し桟21mm＋瓦桟木	下葺きの施工性、排水性
2	J形瓦	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	3mm合板	透湿ルーフィング	通気たるきの間に発泡プラスチック30mm	通気流し桟21mm＋瓦桟木	瓦葺きの施工性、各部納まり、換気部材納まり、排水性、各作業人工分析
3	なし	切妻、4寸勾配、幅4.5m×流れ3.5m	なし	改質アスファルトルーフィング	なし		下葺き材の踏み破れの有無
4	F形瓦	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	12mm合板	改質アスファルトルーフィング	なし	通気流し桟21mm＋瓦桟木	瓦葺きの施工性、各部納まり、換気部材納まり、排水性
5	アスファルトシングル	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	12mm合板	改質アスファルトルーフィング	なし	網状体	シングルの施工性、通気役物の納まり
6	化粧スレート	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	12mm合板	透湿ルーフィング	なし	通気縦桟木18×105@225mm＋野地横桟木18×105@182㎜	スレートの施工性、各部納まり、換気部材納まり、排水性
7	金属板横葺き	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	12mm合板	改質アスファルトルーフィング	なし	通気縦桟木18×105@215mm	金属板の施工性、各部納まり、屋根面歩行による変形、排水性
8	金属板立て平葺き	片流れ、4寸勾配、幅1.8m、流れ3.5m	12mm合板	透湿ルーフィング	なし	網状体（ルーフィングと一体化）	金属板の施工性、各部納まり、屋根面歩行による変形、排水性

各実験の検証内容を以下の各項で述べる。

5. 実験１　Ｊ形瓦野地無し構法

5.1 事前説明



写真 5.1　石川委員より検証試験趣旨説明

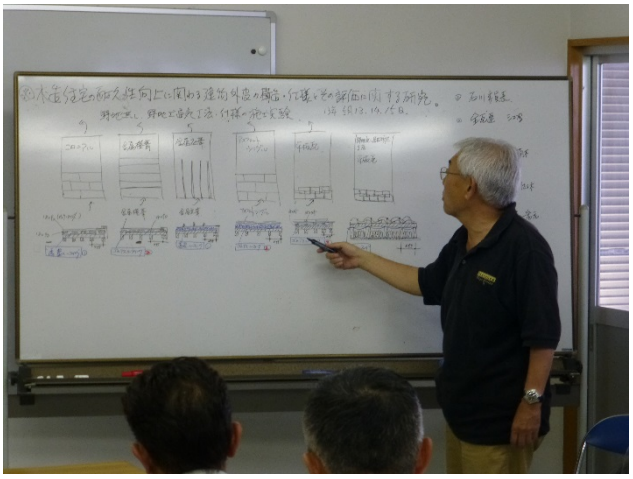


写真 5.2　江原委員より検証内容説明

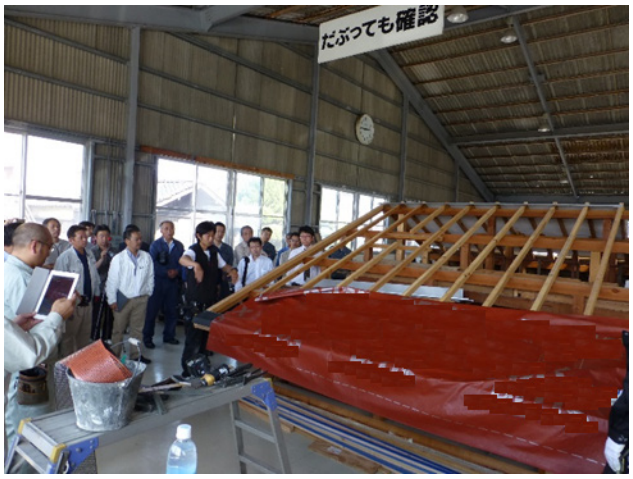


写真 5.3　岩本委員による野地無し構法の説明

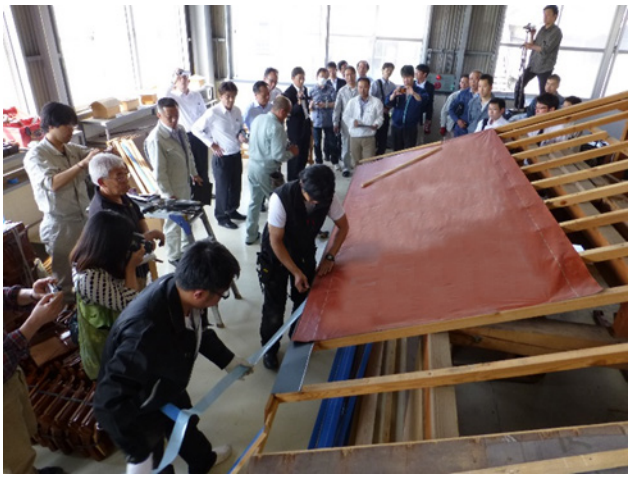


写真 5.4　参加者全員による見学

5.2 軒先水切および透湿ルーフィングの施工

軒先水切に対してルーフィングに裏張りされた粘着テープで、軒先水切とルーフィングを接着した。

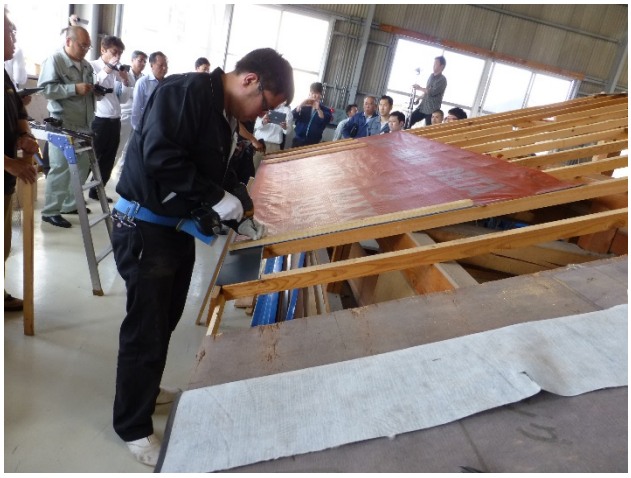


写真 5.5　屋根垂木に縦桟の取り付け



写真 5.6　縦桟裏面の防水テープ貼り付け

5.3 流し桟木の施工

屋根垂木の位置ごとに縦桟木（高さ 21 ㎜×幅 40 ㎜）を留め付け、縦桟にはルーフィング面と接する部分にスポンジ状の止水テープを事前に張付けた。



写真 5.7　棟部まで縦桟施工完了



写真 5.8　棟頂部は防水テープで接着

5.4 軒先部換気部材施工

軒先の広小舞を施工後に、アルミ板にパンチングで孔を開けた通気層を妨げない面戸（ドイツで販売）を施工し、黒い瓦面戸を取り付けた。

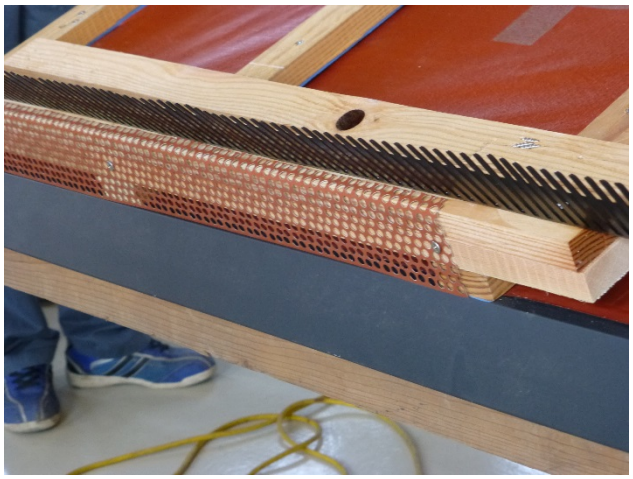


写真 5.9　軒先広小舞と防虫用面戸施工



写真 5.10　防虫用面戸

5.5 瓦桟木の施工および瓦の試験施工

桟木上に J 形瓦を施工し、瓦の緊結釘が下葺き材を貫通しないことを確認した。縦桟により瓦全体が高くなった事により、袖瓦ヒレ下部分の破風面が丸見えとなってしまうため、板金部材を取り付け縦桟が見えないように施工した。

4.



写真 5.11　袖部に目隠し板金を施工

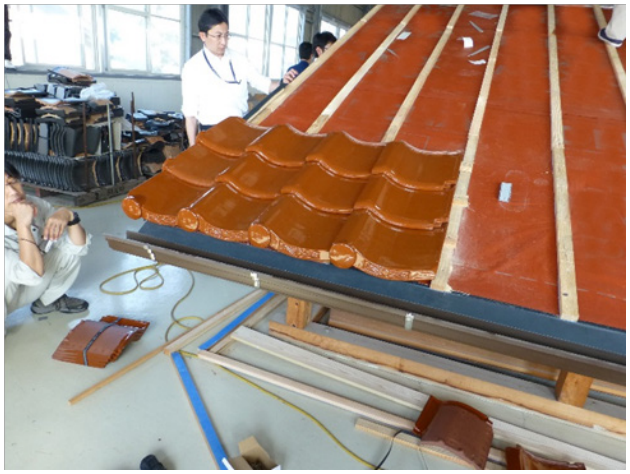


写真 5.12　Ｊ形施工状態

5.6 排水性の確認

雨水を想定した水を上部から流し、軒先部分からの流水状況とルーフィング裏面からの漏水状態を確認した。小屋裏には漏水がなかった。



写真 5.13　ルーフィング上に水を流す



写真 5.14　軒先から流水状況を確認

5.7 考察

1. 施工自体は可能であるが、作業者の安全を確保することが必要である
2. 野地がなくなるので屋根重量はかるくなり。施工時間短縮になる
3. 通気層が担保できる
4. 屋根断熱構法との併用が必要である。

6. 実験２　Ｊ形瓦による外断熱野地無し構法

6.1 下地構法および施工手順

通常、屋根の外張り断熱構法では、通気垂木の上に野地板を張るが、断熱材の設置により連続面が形成された状態では野地無し構法の適用が容易となるため、本実験では 3mm 厚合板の上に補助垂木 60×60mm を 2 段に設け、間に断熱材厚さ 50mm を充填した状態で、補助垂木上に透湿ルーフィング、流し桟木、瓦桟木を設置する通気下地への瓦葺きについて施工検証試験を行った。施工は岩元委員と地元島根の瓦職人が担当した。

この構法の利点として完全な野地無し構法に比べて作業安全性が高まること、遮熱性向上が期待出来ることが上げられる。

補助垂木の成が十分大きいため、瓦緊結釘は下葺き材を貫通していない。

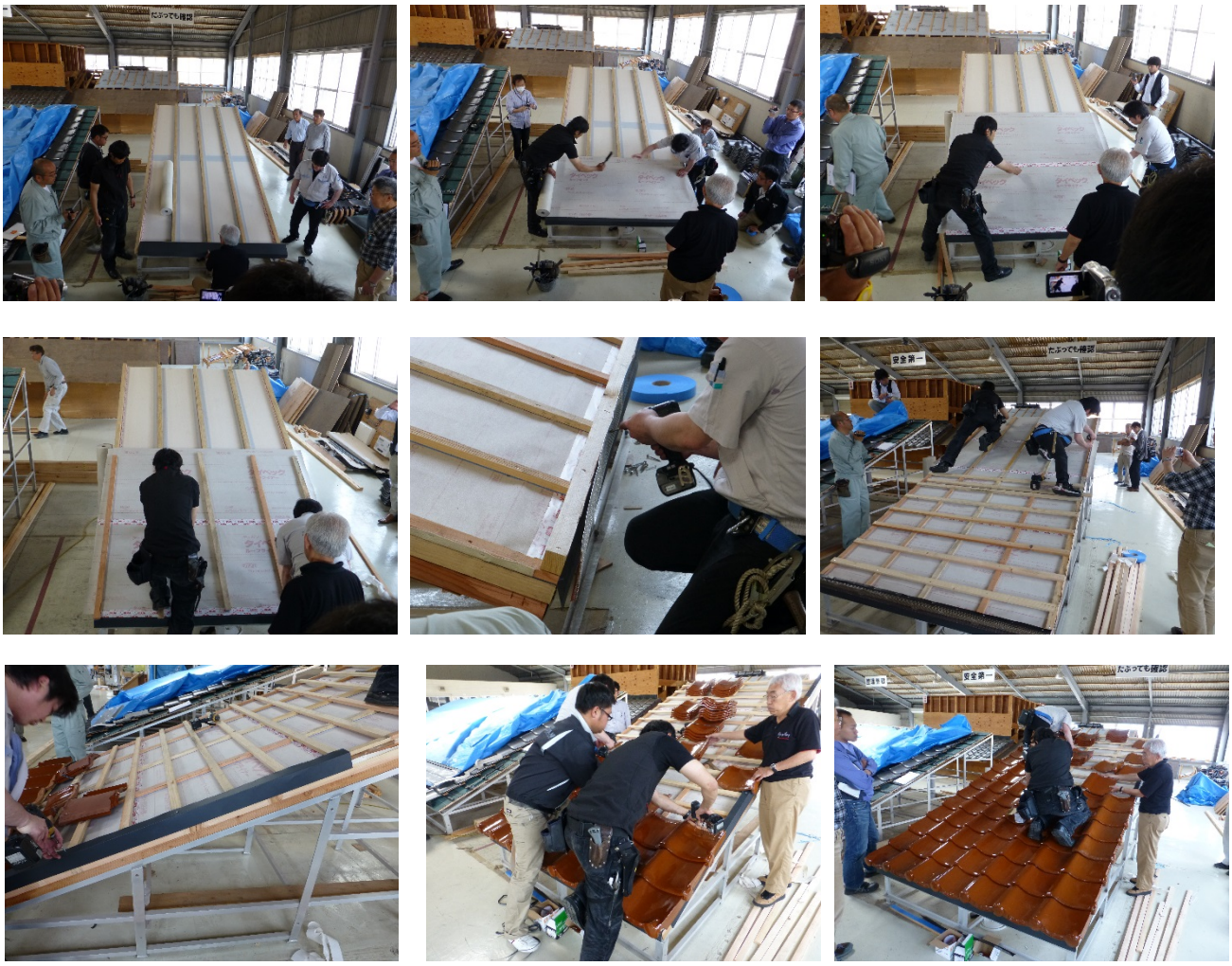


写真 1.6.1　外張り断熱併用通気下地構法での施工手順

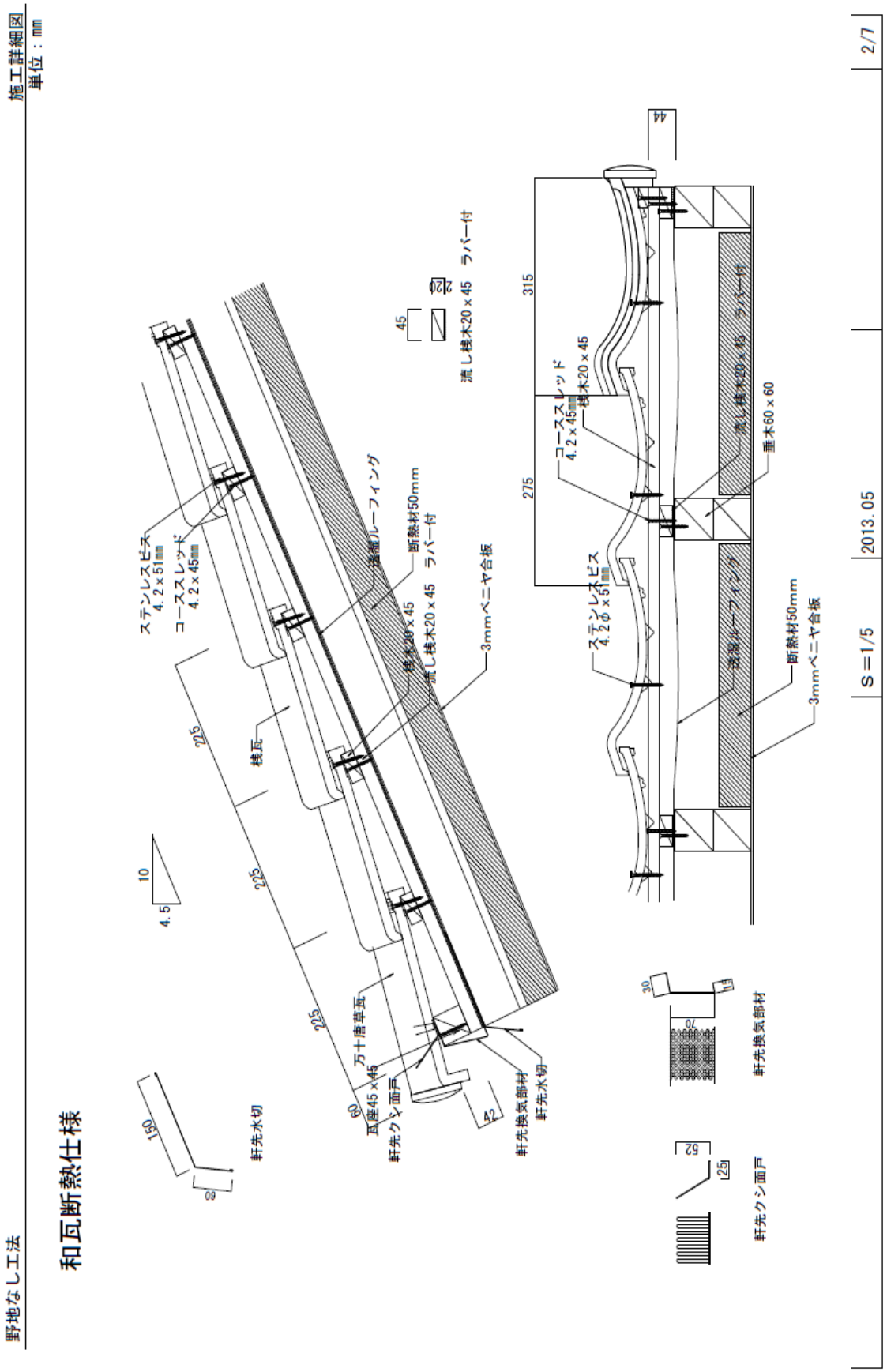


図１．６．１　Ｊ形瓦外張り断熱併用通気下地構法

6.2 施工手間の検証

画像分析より　（垂木施工及び断熱施工を除く）

時刻	作業時間	工程		備考
10:31	0:08:00	軒先板金＋ルーフィング	1	軒先板金含む ルーフィング 2 列、シール 1 列
10:39	0:03:00	縦桟	2	
10:42	0:12:00	軒先、パンチングメタル	3	
10:54	0:02:00	くし面戸	4	
10:56	0:08:00	横桟	5	
11:04	0:07:00	ルーフィング 2	1	
11:11	0:03:00	縦桟 2	2	
11:14	0:08:00	横桟 2	5	
11:22	0:19:00	ケラバ板金	6	ケラバ片側のみ
11:41	0:30:00	瓦	7	
12:11		作業終了		
	1:40:00			

工程別

1	ルーフィング	15 分
2	縦桟	6 分
3	軒先・パンチングメタル加工	12 分
4	くし面戸	2 分
5	横桟	16 分
6	板金（ケラバ）	19 分
7	瓦	30 分
	トータル	1 時間 40 分

和瓦断熱仕様施工面積　1820×3640

使用部材の数量（下層より）

主要資材

部材名	サイズ	数量	備考
3mm 合板	910×1820	4	
押出法ポリスチレン板	395×1820	8	
垂木+補助垂木	60×60×3640	10	
透湿ルーフィング	1000×1900	4	
縦桟（流し桟木）	20×45×3640	5	カットして使用
桟木	20×45×1880	15	
瓦座	45×45×1880	1	
万十唐草瓦		7	
桟瓦		98	

副資材

軒先水切	(150+60)×1880	1	
軒先換気部材（パンチングメタル）	(30+70+15)×1880	1	
軒先クシ面戸	(52+25)×1880	1	
流し桟木パッキン	45×3640	5	

工程１　透湿ルーフィング施工



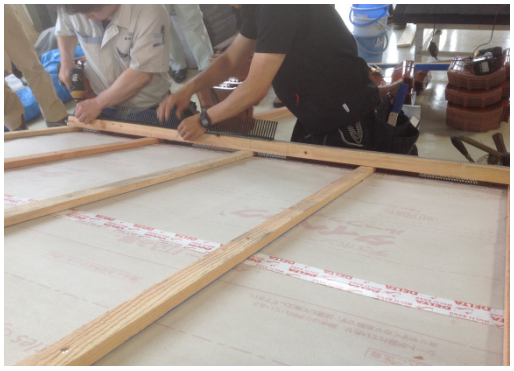
工程２　縦桟施工



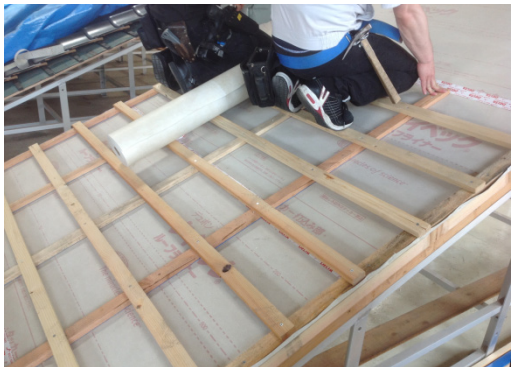
工程３　瓦座施工



工程４　軒先クシ面戸施工



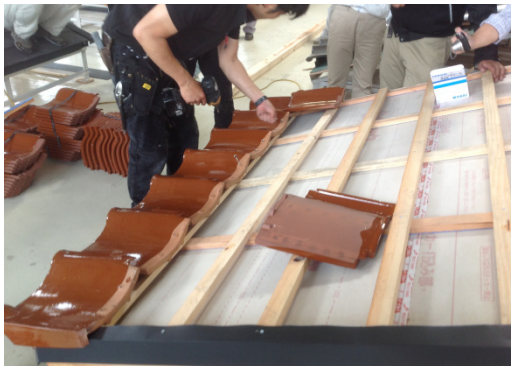
工程５　桟木施工



工程６　ケラバ板金施工



工程７　桟瓦施工



完成



写真 6.2　外張り断熱併用通気下地構法の工程

今回の施工手間の検証は、断熱材の施工以降の下葺き材、桟木、瓦葺きの工程について行った。全工程の時間を計ったが、途中で作業の確認をしながらの施工だったため一部正確でない時間が記録されている。施工自体はスムーズに行われた。

6.3　排水性の検証

雨水を想定した水を上部から流し、軒先部分からの流水状況とルーフィング裏面からの漏水状態を確認した。小屋裏には漏水がなかった。瓦の野地面からの高さが大きく、通常の位置に設置した雨樋に水がうまく入らなかった。これからの検討が必要だと思われる。

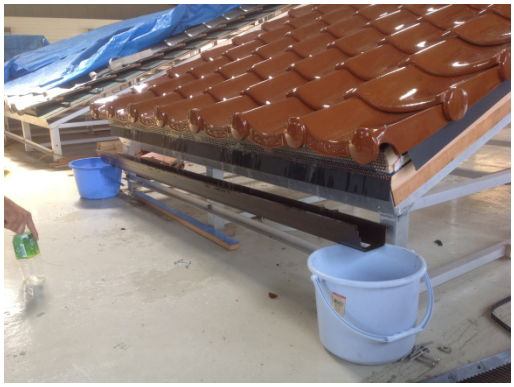


写真 6.3　外張り断熱併用通気下地構法の排水性の検証

7. 実験３　改質アスファルトルーフィング野地無し構法

7.1 下葺き材および流し桟木施工

垂木上に直接ルーフィングを施工し、垂木位置毎に流し桟木を施工した状態で、瓦葺き作業時の下葺き材踏み破れの可能性の有無について検討した。




写真 7.1　改質アスファルトルーフィングを用いた野地無し構法の施工

7.2 歩行試験

国産の下葺き用ルーフィングは野地無し構法への適用を想定していないが、実験に使用した改質アスファルトルーフィングは垂木間隔 455mm で、破れることは無かった。垂木上の流し桟木でルーフィングを押さえていることが有効に働いていると考えられる。




写真 7.2　施工後にルーフィング上に荷重（人）を掛けて破れないか検証した

8. 実験４　F 形瓦通気下地構法

8.1 施工手順および各部納まり部材の確認

1)　施工手順および部材

①　野地板

②　軒先水切り

③　改質アスファルトルーフィング下葺き材

④　流し桟（12×30）

⑤　瓦座(40×40)、横桟木(20×45)

⑥　ケラバ捨て水切り

⑦　軒先唐草

⑧　平板瓦

⑨　野地面取付換気部材

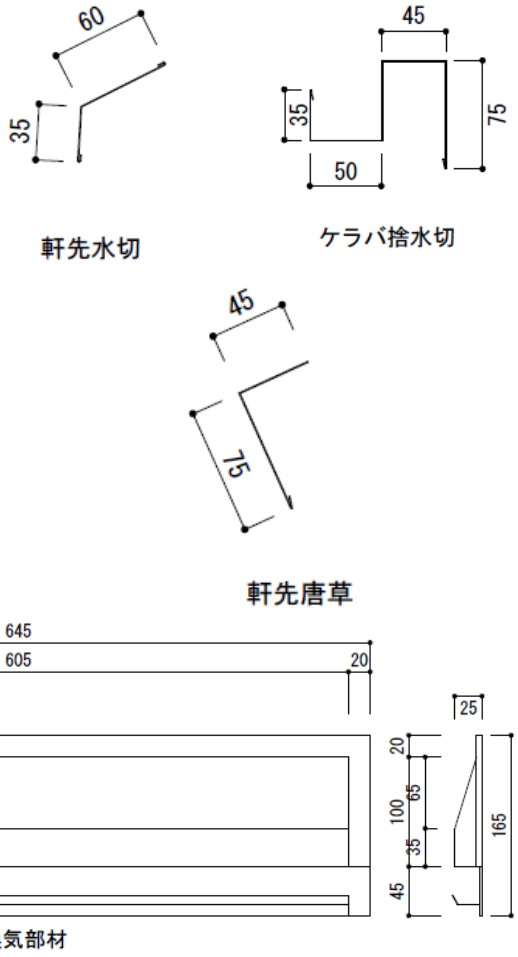


図 8.1　各部納まり部材および換気部材

2)　部材の問題点確認

(1) 平板瓦の釘孔の位置について

今回使用した平板瓦は 15×30 の桟木用に釘穴の位置があるため 18×45 の桟木では釘穴が中心にこないが耐力には問題はない。(図 1.8.2)

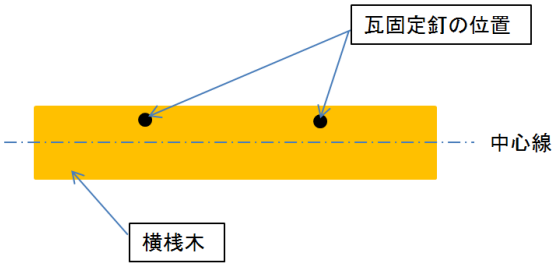


図 8.2　瓦固定釘が桟木に打ち込まれる位置

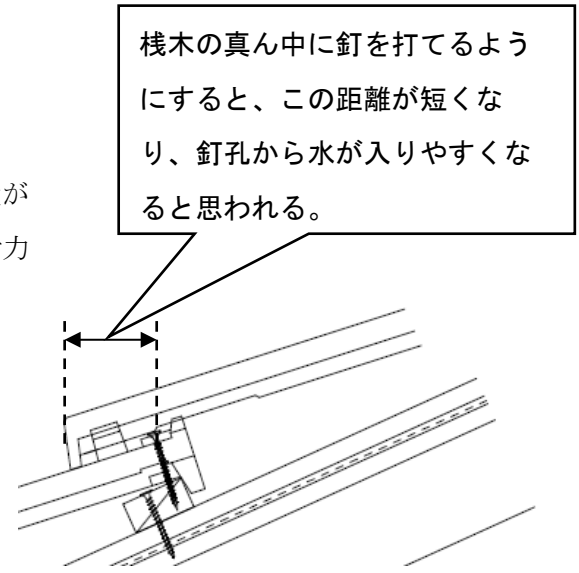


図 8.3　瓦固定用釘の位置（断面）

釘孔の位置は建材一体型太陽電池の仕様に合わせたものであり、瓦を採用するハウスメーカーの検証により、桟木の真ん中に釘を打てる位置に釘孔をずらすとこの釘孔から水が入りやすくなることから瓦の釘孔位置を決めている。(図 1.8.3) なお、このハウスメーカーは樹脂桟木を使用している。

(2) ケラバ捨て水切りの形状

輸送時にゆがむ恐れあり。２つのパーツに分けていることが多い。

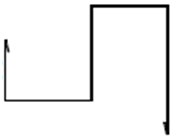


図 8.4　本試験施工で使用

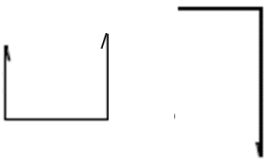


図 8.5　一般的な形状(例)

(3) 瓦固定用釘の長さ

瓦メーカーごとに瓦下面から釘孔上面までの高さが違うので、釘長さは一律に決めることが出来ない。従って、標準仕様としては、瓦固定用釘の長さを『流し桟の高さ＋瓦桟木の高さ＋瓦の釘孔高さ』以上で、かつ『下葺き材に孔を開けない長さ』との表現が望ましい。(**図 1.8.6 参照**)

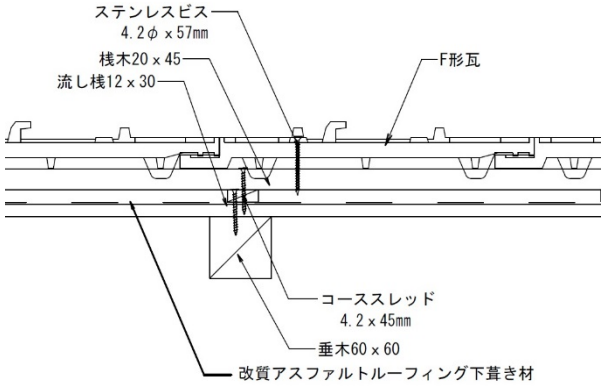


図 8.6　正面断面

8.2 流し桟木、瓦桟木、瓦の施工

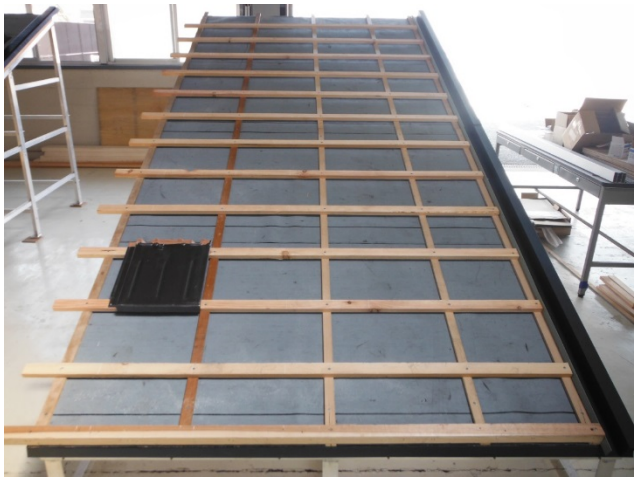


写真 8.1　縦桟木と瓦桟木を施工した



写真 8.2　軒先水切り



写真 8.3　軒先唐草の施工



写真 8.4　平板瓦の施工（軒先）



写真 8.5　側面から見た軒先

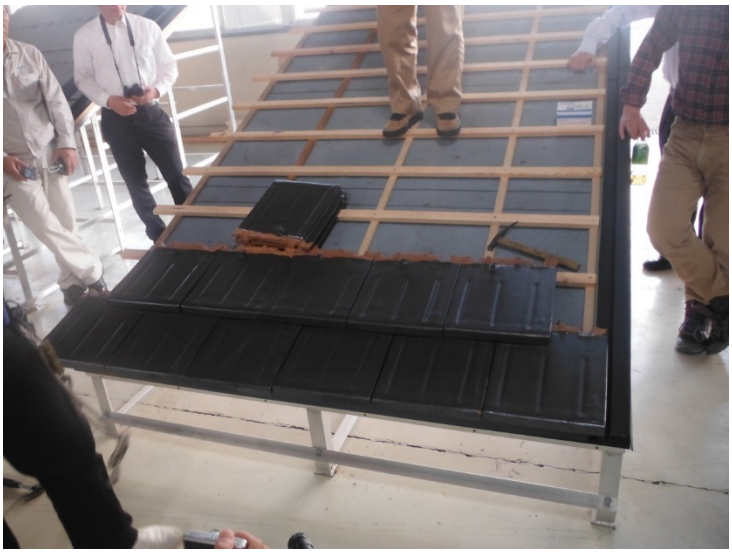


写真 8.6　横桟木に乗った様子

8.3 各部納まり

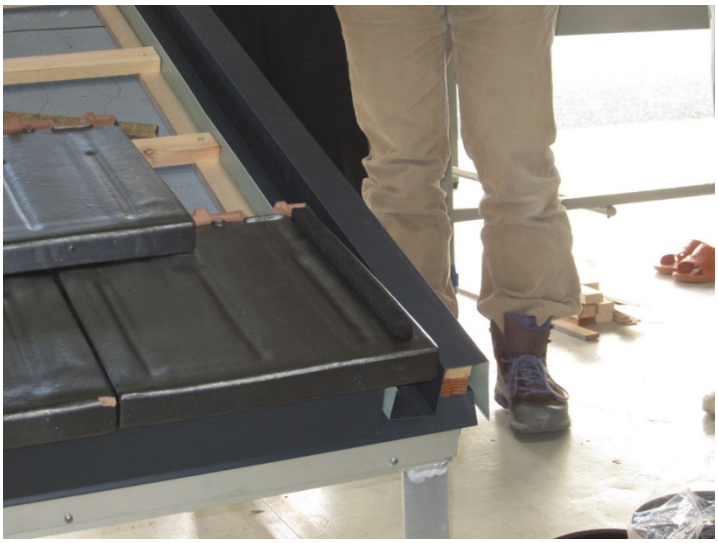


写真 8.7　けらばの納まり

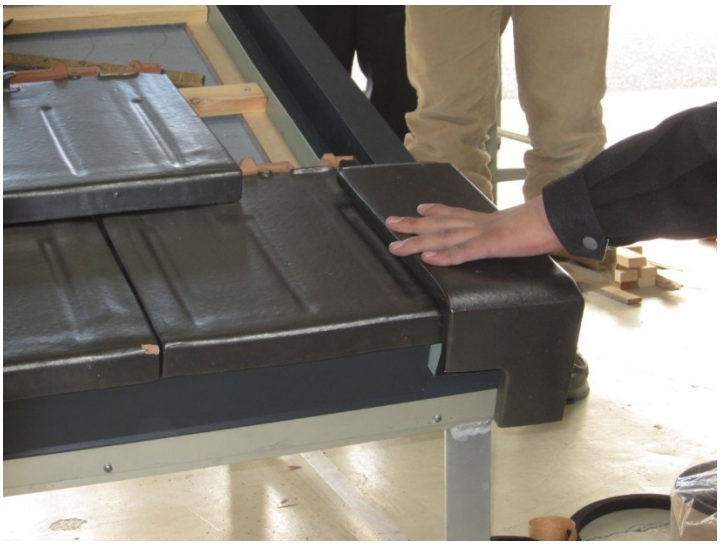


写真 8.8　袖瓦の施工



写真 8.9　けらばの納まり（水上側から）

8.4 各部施工状態の確認



写真 8.10　平板瓦の施工（三段目まで）



写真 8.11　流し桟木のピッチ　430 ㎜

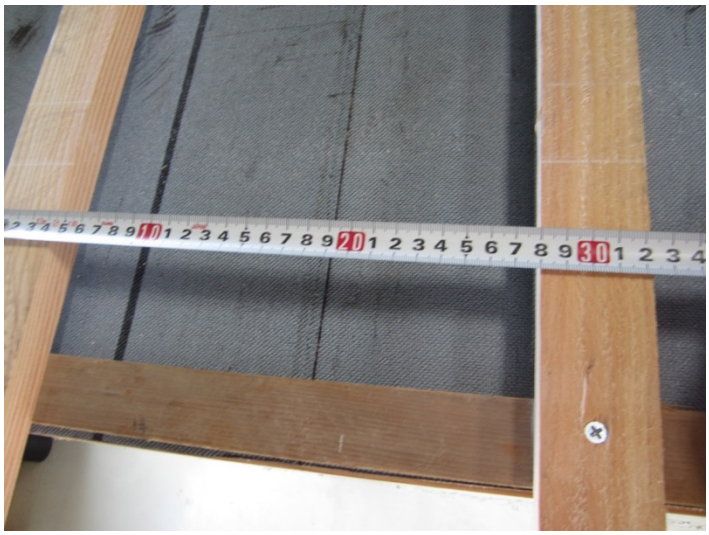


写真 8.12　横桟木のピッチ　280 ㎜



写真 8.13　流し桟木 高さ 12㎜、横桟木高さ 20 ㎜



写真 8.14　平板瓦と横桟木

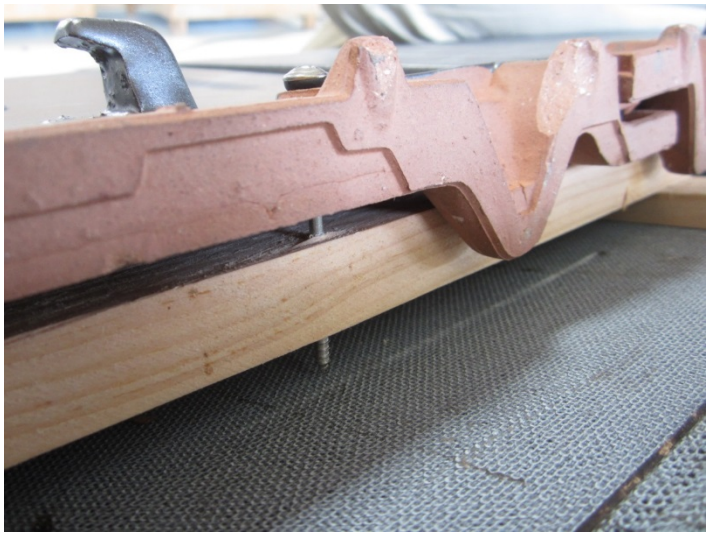


写真 8.15　瓦緊結用ビス



写真 8.16　瓦用緊結ビスは下葺き材を貫通していない



写真 8.17　桟木を貫通しない長さのビス

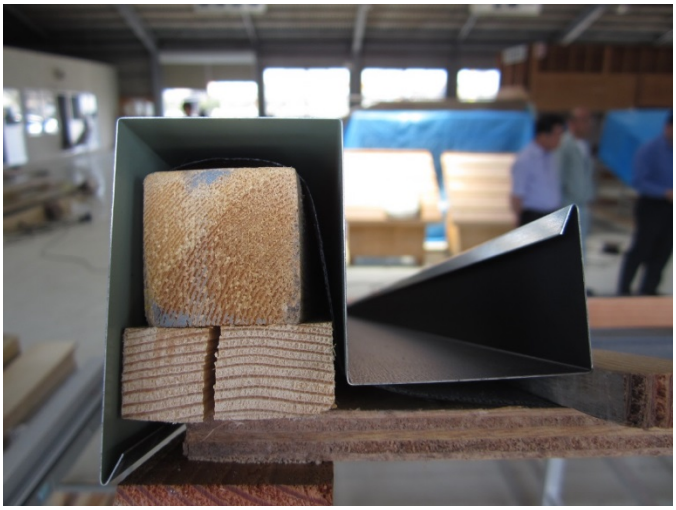


写真 8.18　けらば捨て水切り

8.5 野地面取付換気部材の施工



写真 8.19　野地面取付換気部材

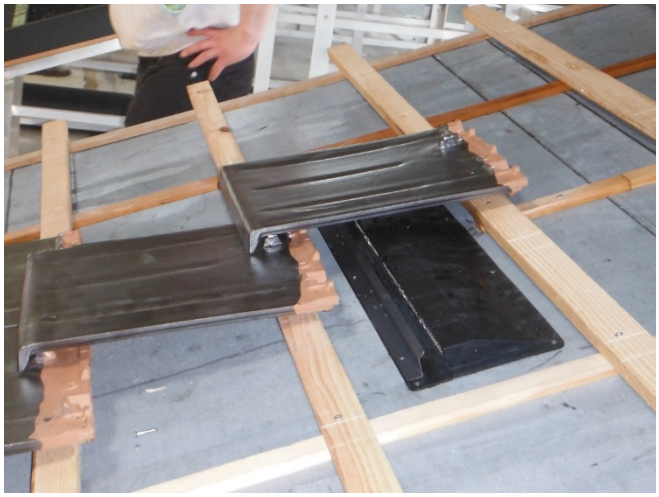


写真 8.20　平板瓦を施工した場合の野地面取付換気部材

8.6 排水性の確認

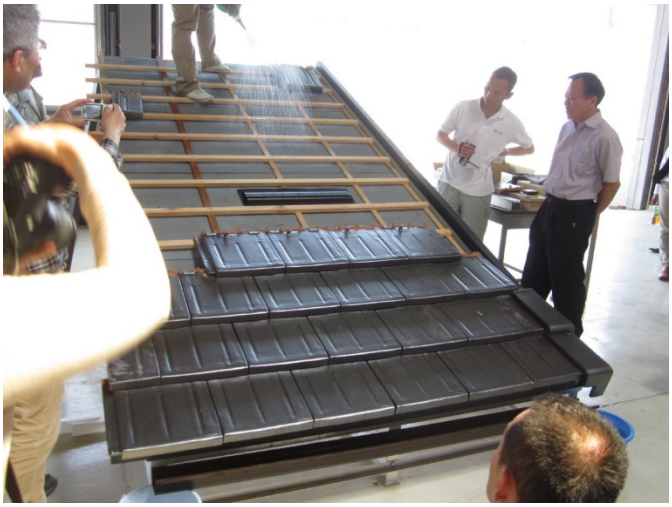


写真 8.21　撒水試験

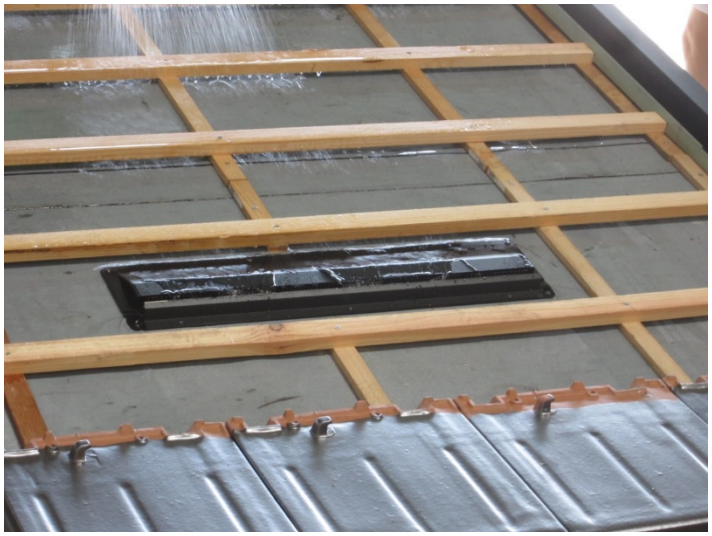


写真 8.22　野地面取付換気部材に対する撒水状況



写真 8.23　排水状況



写真 8.24　撒水後、流し桟木固定用釘による釘孔からの漏水無し

8.7 考察

ケラバ部、軒部に下地、水切板金の調整が行えれば、現時点でも問題なく充分施工可能なレベルである。一部の県ではこのような縦桟を使用した構法を行っている。

また本構法は、屋根の長寿命化、メンテナンス性の面からも優れていると考えられる。

9. 実験５　アスファルトシングル葺き通気下地構法

9.1 下葺き材および通気下地の施工

下葺き材は改質アスファルトルーフィングとし、その上に通気層確保のため、ヨーロッパ等で金属板葺き屋根の下地用に市販されている立体網状体を施工。留め付けはハンマータッカーを使用した。網状体の施工は特に難しくはないが、切断はカッターでは困難なため、はさみを用いる必要がある。

養生期間中に落ち葉やごみなどが網状体に付着することによって通気層が妨げられる可能性があるため、実際の現場では網状体の施工は屋根材施工直前にするのが望ましい。（写真 1.9.1）

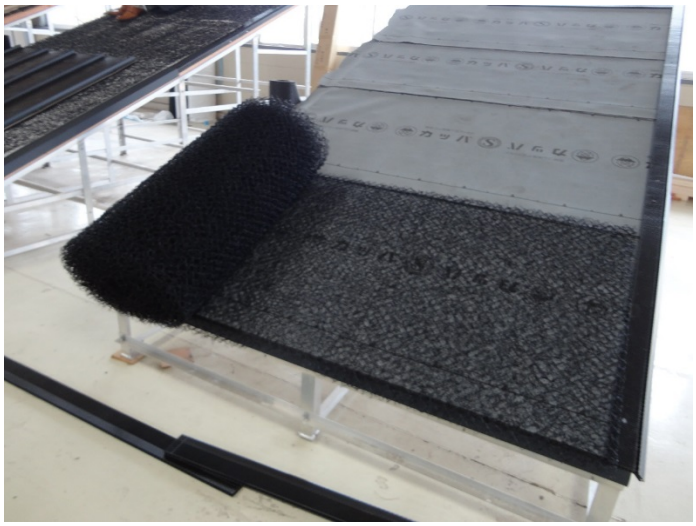


写真 9.1　改質アスファルトルーフィング＋網状体

通気の出入り口を確保する為に軒先、けらば、棟に樹脂製の通気役物（高さ 15mm 、幅 60mm＋30mm）を施工した。留め付けはビスを用いた。

この役物により、つぶれなどによる通気の遮断を防ぐことができる。**（写真 1.9.2）**

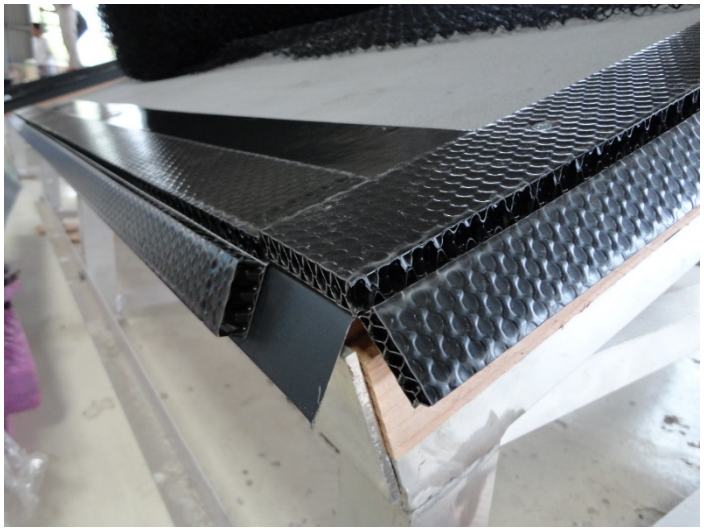


写真 9.2　樹脂製の通気役物

9.2 アスファルトシングルの施工

アスファルトシングルの施工は通常通り釘を用いて行ったが、通気層分の長さをカバーする為、50mm の長さの釘を使用（通常は 25mm 使用）した。施工して実感したことは釘の打ち込み加減が難しく施工

者によりばらつきが出易い。釘の頭の打ち込み過ぎによるシングル材の陥没もしくは、貫通が懸念される。また、反対に打ち込みが不十分な場合、釘の頭が浮いてしまいシングル材を損傷させる可能性がある。**（写真 9.3）**



写真 9.3　アスファルトシングルの施工風景

9.3 換気棟部材の施工

換気棟は金属製片流れ用部材を用いた。施工上は特に問題なく行えたが、通気層分に合わせた板金役物が必要になる場合があるので注意が必要である。



写真 9.4　換気棟

9.4 まとめ

施工は可能である。しかし、実際の現場では上記の理由により困難な場合が多く実用化は難しいと考えられる。アスファルトシングル材の性質上別の通気構法（例えば二重野地）が最適と考えられる。

10. 実験６　住宅屋根用化粧スレート通気桟構法

10.1. 目的

１）施工検証（納まり：軒先部・ケラバ部・換気棟部）

２）試験施工での桟木のたわみと踏み割れ検証

３）雨漏り時の雨水の流れ検証

４）結果と考察

10.2 施工手順および部材

1）垂木 45×45 を使用し垂木ピッチ 455mm の上に野地板 12mm、その上に透湿防水シートを施工する（ケラバ部は立ち上げる）

2）第一軒先水切りを野地板の上に施工し、透湿防水シートを被せ施工する。（防水テープを張る）

3）通気縦桟 18×105 を施工する。桟ピッチ：225 ㎜。ケラバ部は半割り 18×45 を重ねて施工する。

4）野地横桟 18×105 を化粧スレートの葺き足（182）に合わせて施工する。（頂点の横ラインが横桟の中央に来るよう施工する）経年で野地横桟が反る可能性があるので、ビス 2 本止めとする。ビスは 45 ㎜

5）防虫網の取り付け

6）第二軒先水切りを施工する。

7）ケラバ水切を取り付ける。（捨て部分を谷形状にする場合は野地横桟の高さに合わせる）

8）化粧スレートスターターを施工する。

9）化粧スレート本体を順次施工する。（2 段目ケラバ部は半裁を使用する）

10）換気棟を取り付ける。

10.3 実験経過

1)下地の作成



写真 10.1　通気縦桟の取り付け



写真 10.2　野地横桟の取り付けとたわみ

2) 水切板の取り付け



写真 10.3　第一水切り板の取り付け



写真 10.4　第一水切り板の取り付け



写真 10.5　第二水切り板の取り付け

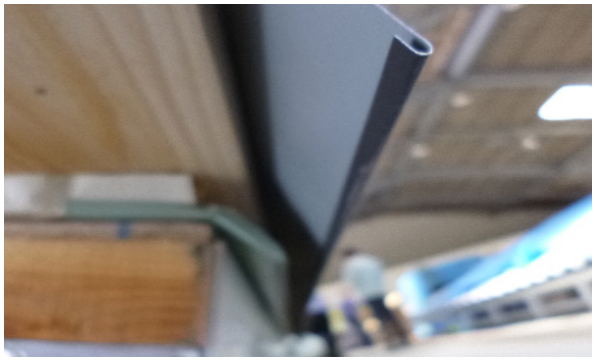


写真 10.6　第二水切り板の取り付け

3) ケラバ水切り板の取り付け



写真 1.10.7　透湿防水シートを立ち上げる



写真 10.8　ケラバ水切板を取り付ける

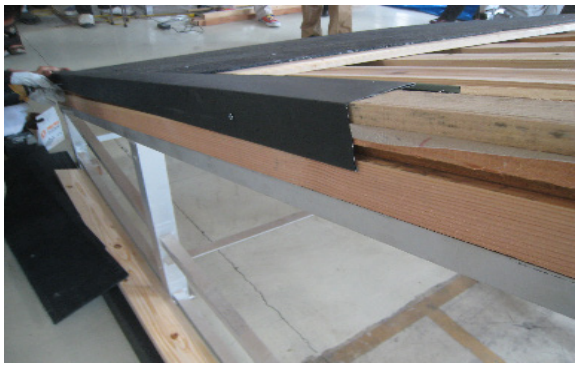


写真 10.9　ケラバ水切板の納まり

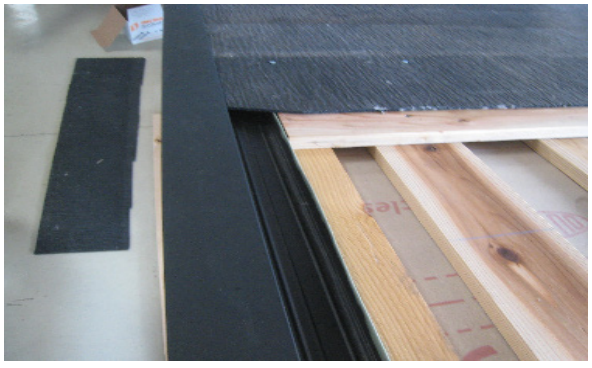


写真 10.10　捨て谷部の確認

4) 化粧スレート施工



写真 10.11　野地横桟の取り付け



写真 10.12　スターターの取り付け



写真 10.13　化粧スレート本体の取り付け



写真 10.14　化粧スレート本体三段目の取り付け

5) 換気棟の取り付け

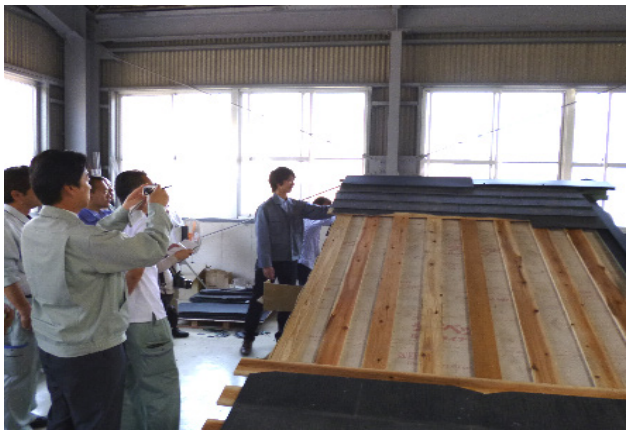


写真 10.15　換気棟役物の取り付け

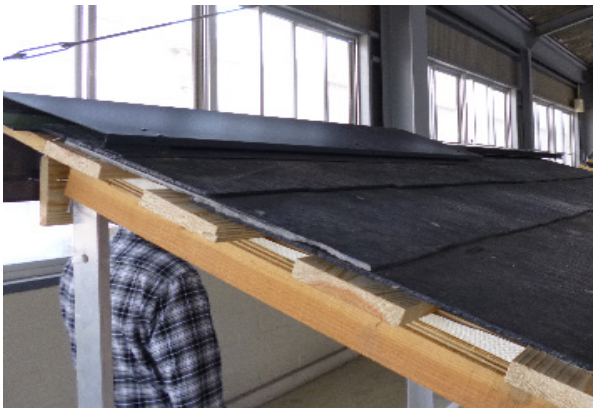


写真 10.16　換気棟役物の取り付け

6)　たわみ・踏み割れ試験

通常通り、化粧スレートの上に上がり歩行確認。

7) 散水試験

①　化粧スレートの上から如雨露（ジョウロ）で散水。

②　通気縦桟の上から如雨露で散水。

③　通気縦桟を撤去して水路を確認。

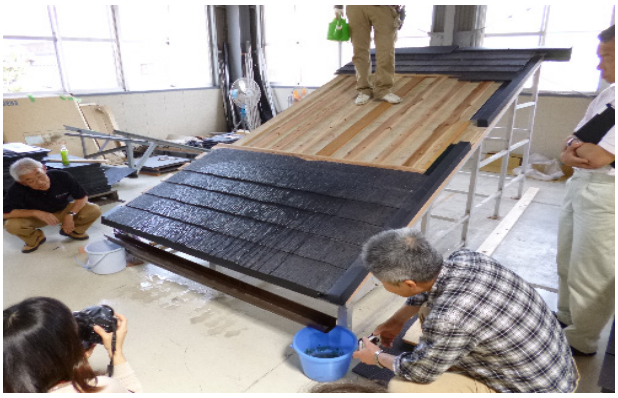


写真 10.17　下地への散水試験



写真 10.18　下地への散水試験

10.4 考察

1) 垂木・桟木の施工は時間がかかるが、18×105 の材料なので野地としてはしっかりとしている。

2) 野地横桟たわみによるクラックはなくなるが、野地桟間での踏み割れクラックは不明。
（金属屋根材の横葺き施工・ふみ割れ試験時に屋根材に凹みが発生しているので）

3) 施工は可能ではあるが施工性能はかなり落ちると考えられる。（化粧スレートは２～３割）通気縦桟、野地横桟の取り付けは別

4) 軒先・けらば・大胸・隅棟・壁際・谷部等の野地桟の納まり検討が必要。

5) 性能面の評価

遮熱性能：通気空間が狭く、桟の接触面が大きい等断熱・通気性能に疑問が残る。

踏み割れ性能：

①標準構法と比較して、割れのリスクは不明。

②横桟の厚みが 18 ㎜あり、下地でのたわみは少ない。

③初期不陸は小さいため、通常の野地板よりも有利か。

④ビス頭クラックが起こる可能性は不明。⇒ビスが野地桟から若干突き抜けるので、浮く可能性は少ない。

施工の現実性：桟施工のフラット性（不陸調整）は、今回は合板下地に施工してあるので精度が良い。他の屋根材の施工と同様に施工管理を厳しくする必要がある。

耐風性能：通気層の性状、隙間圧の性状、裏面圧の性状等）強風対策施構法の確認

防水性能：ホコリの進入と堆積等）毛細管現象、界面張力、表面張力への影響

衝撃性能：野地桟間での破損）・

積雪性能：耐荷重、すがもり、耐氷等

現状では、コストは安いが品質や性能面での問題を抱えており、屋根材メーカーの保証が得られるか疑問である。

11. 実験７　金属横葺通気下地構法

11.1 主たる検証のポイント

検証ポイントとしては、

①縦桟の大きさ・間隔をどのようなものがいいか？

②屋根材上を歩いた時、金属板の変形は問題ないか？

③軒先の水切りをどのようにするのか？

の３つを対象として実施した。

11.2 検証手順

1）下葺き材の施工



写真 11.1　改質アスファルトルーフィングの施工



写真 11.2　改質アスファルトルーフィング施工

2）通気縦桟木の施工

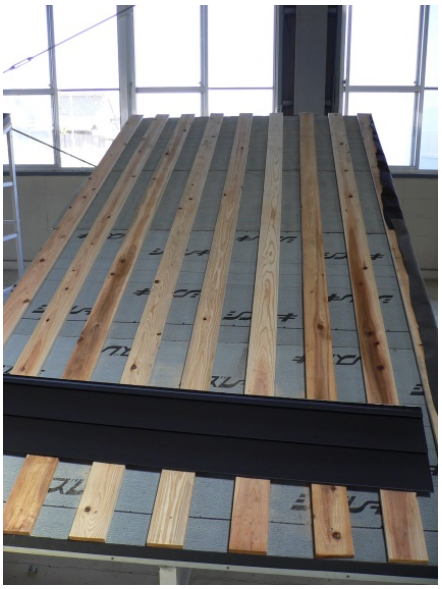


写真 11.3　通気縦桟木の施工

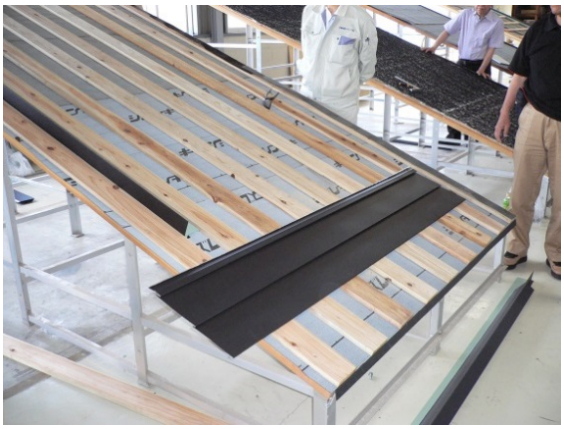


写真 11.4　通気縦桟木の施工

3) 金属板横葺きの施工



写真 11.5　軒先水切りの施工



写真 11.6　金属板横葺きの施工

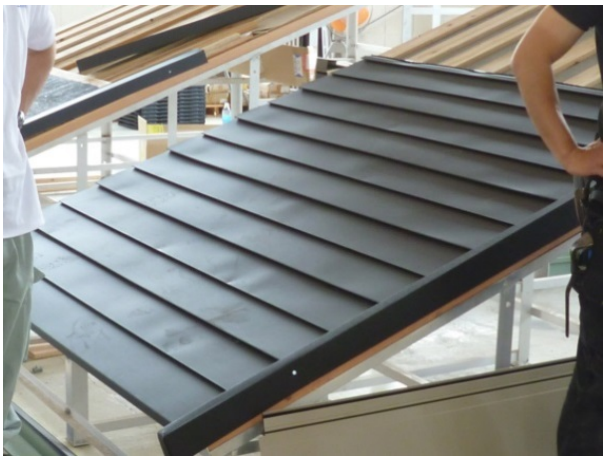


写真 11.7　けらば納め部の施工

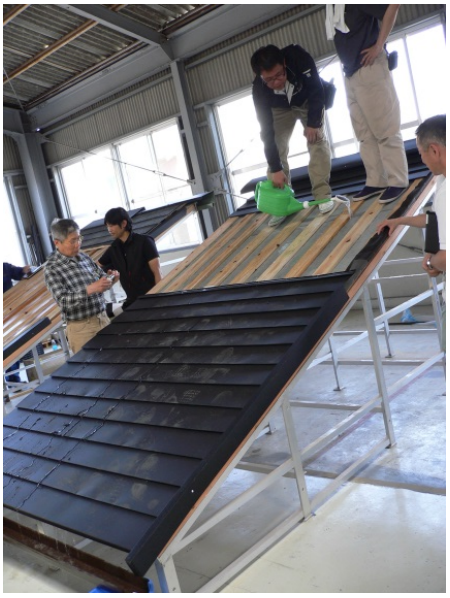


写真 11.8　下地への散水試験

4) 排水性の検証

二重水切りの間から問題なく排水が行われた。

11.3 考察

1) 縦桟の大きさ・間隔について

縦桟（幅 105 ㎜×高さ 18 ㎜）を 110 ㎜間隔で設置した。この間隔で施工したが、縦桟の間で金属板の変形について特に気になることはなかった。

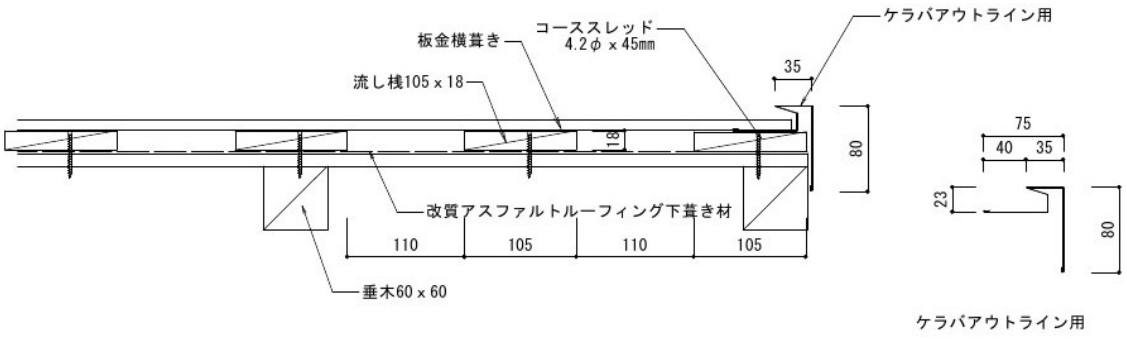


図 11.1.　断面図

2) 屋根材上を歩いた時、金属板の変形について

施工後に、数人で歩行テストを実施した。意図的に縦桟間を歩行したが大きな変形は発生しなかった。一部、はぜ部分を歩行したので、変形が見られたが、この部分は通常施工でも変形する。



写真 11.9　歩行試験後の変形状態

3) 軒先水切りについて

軒先水切りは 2 重に配置し、野地板上に化粧スレート用の軒先水切りを配置した。縦桟上に軒先唐草用水切りを配置した。通気・排水用として、二つの水切りの隙間を 10 ㎜程度確保した。

撒水試験を実施したが、水切り間で予定通り排水ができることを確認した。

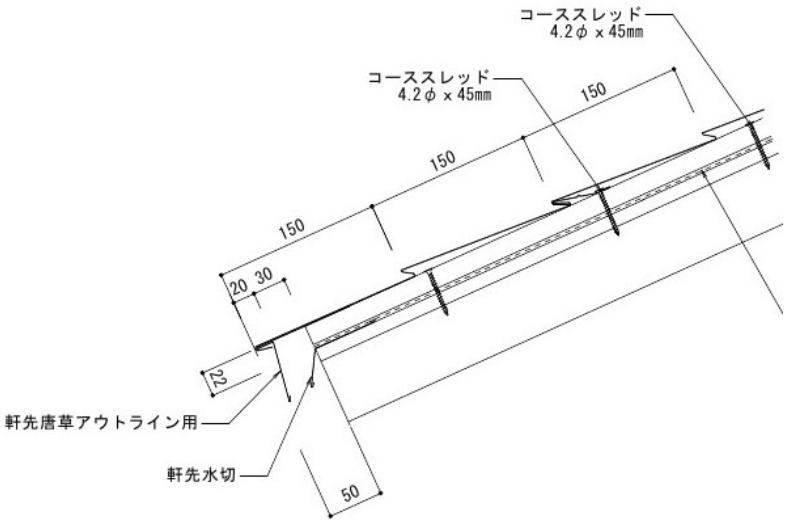


図 11.2.　流れ断面図

12. 実験８　金属板立て平葺き通気下地構法

12.1. 主たる検証ポイント

①3 次元立体樹脂製網状体上での納まりはどうか？

②屋根材上を歩いた時、金属板の変形は問題ないか？

③軒先の水切りをどのようにするのか？

の３つを対象に検証した。

12.2. 検証手順

1) 通気下地の施工

網状体が一体化した透湿ルーフィングを施工した。

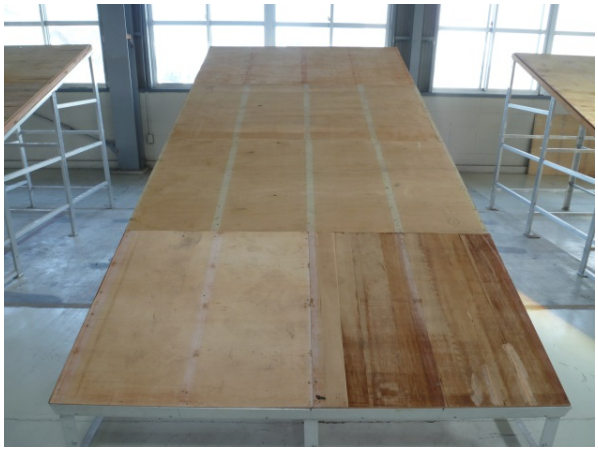


写真 12.1　野地板

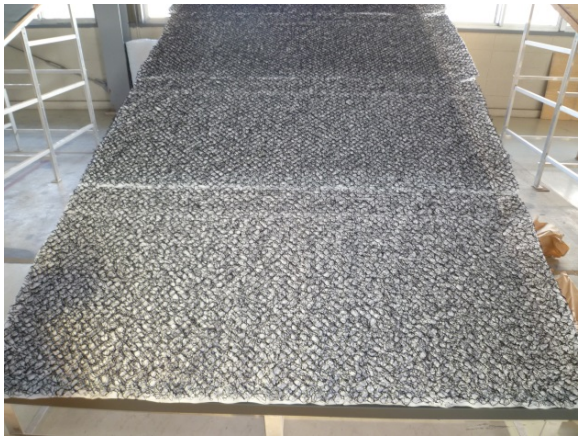


写真 12.2　網状体付き透湿ルーフィングの施工

2) 軒先およびけらば役物の施工



写真 12.3　けらば水切りの施工



写真 12.4　通気下地施工完了

3) 立て平葺きの施工および散水試験



写真 12.5　立て平葺きの施工



写真 12.6　下地面への散水試験

12.3. 考察

1) 3 次元立体樹脂製網状体上での納まりについて

野地板上に 3 次元立体樹脂製網状体付き透湿ルーフィングを施工した。透湿ルーフィングにあらかじめ網状体がついていたので、ルーフィングを施工する要領と同じであった。この上に立て平葺を施工した。立て平葺をビスで留める際、どのくらい締め付ければいいのかと議論になったが、しっかり締め付けて問題はなかった。

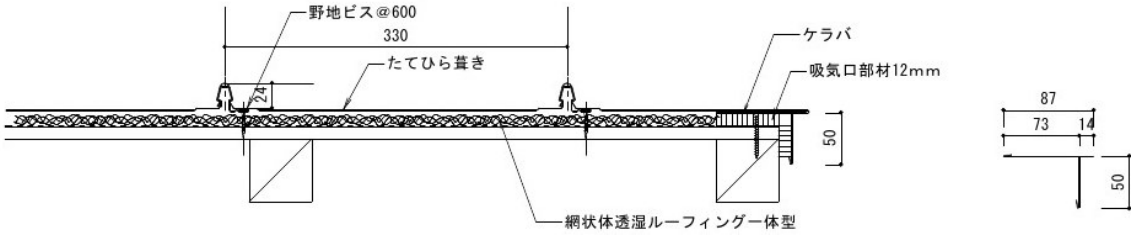


図 12.1 断面図

2) 施工後および屋根材上を歩いた時の金属板の変形について

立て平葺は、ビスを留めた部分を絞めた結果、葺き板の中央部分は膨らみがでて、きれいに張った状態となった。施工後に歩いても凹むこともなく変形はなかった。



写真 12.7　立て平葺きの施工状態



写真 12.8　軒先通気部材

3) 軒先水切りについて

軒先水切りは軒先換気部材を使用した。軒先には、吸気口部材とその上にＬ金具を設置した。軒先換気部材と破風が適切に納まっていないため、排水試験は軒先全体から排水したが、軒先換気部材からの排水は失敗した。

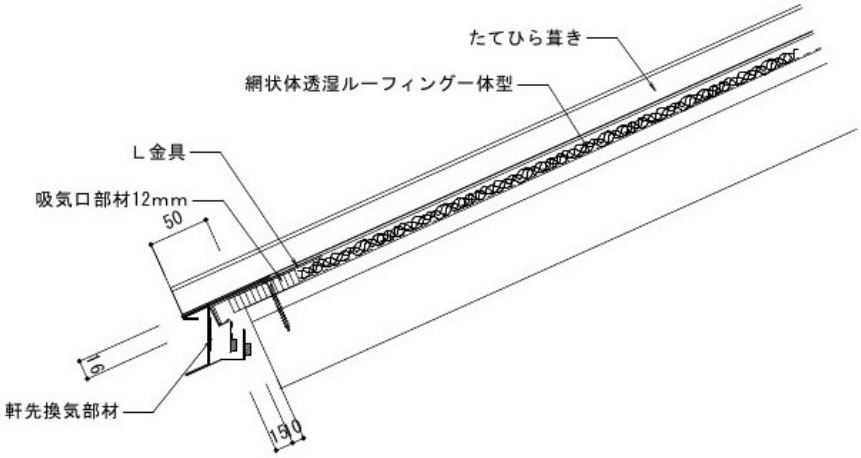


図 12.2 流れ断面図

13. 今後の課題

1)棟部、隅棟部、谷部、ケラバ部おさまり

今回の検証実験では主に平部、軒部、ケラバ部の納まりを確認しているが、棟部、谷部の主な検証は行っていない。ケラバ部に関しても細かい仕様等はまだ決まっていない。ケラバ部に関しましては、瓦屋根、たてひら、シングルは雨水の浸入に関して、野地無し、屋根断熱は仕上がり面、取り合い面で検証が必要と思われる。また棟部、隅棟部、谷部に関しては、施工性、防水性、仕上がりも含めた検証が必要と思われる。今後、壁際部の検証も必要であり、その際に用いる材料もある程度現時点で調達できるような材料を選定する必要があると思われる。瓦屋根通気構法、化粧スレート通気構法の 2 種類以上で納まり検証を行いたい。

2)金物の選定

止水性、施工性、コスト、調達のしやすさをふくめた金物および板金役物の選定が必要。あいまいな表記ではなく、使う部位によっての長さ、材質、また留め付けピッチ等をはっきりとさせる必要がある。

3)名称の共通化

現段階では構法、部材に関しましては名称がはっきりしていない。構法名称、部材名称を決める必要がある。

4)施工性の確認

今回の検証実験では各構法において模擬屋根で部分、部分の施工しか行っていない。

実棟に近くある程度一連の工事の流れに基づいた検証が必要である。それによって、安全性、コスト等も見えてくる。

5)性能証明

現時点の構法よりも優れていることを証明する数値またはデータが必要。コストは確実に上がるので、今の構法も悪くはないが、この構法にすることによってのメリット、デメリットをはっきりと説明出来る資料等も必要と思われる。またエンドユーザーにも説明出来るような物もいると思われる。止水性、耐震性、耐風圧の証明も必要である。

6) コスト

現時点での屋根コストとあまりにもかけ離れないコストに持っていく必要がある。それを踏まえた、部材選定が必要。またコストアップを説明出来るだけの性能証明があればよいと思われる。

14. まとめ

実験の詳細は 1.1～1.13 に述べられているとおりであるが、限られた実験期間、準備体制の制約にもかかわらず、極めて有用な知見が多数得られた。

野地無し構法については、屋根工事をめぐる諸環境の差異、作業者の習熟度などの要因から、直ちにそのままの形で我が国の屋根工事に取り入れることは問題が多いと考えられたが、施工面より下方に連続下地面が形成される屋根断熱構法や、既存野地板をベースとする屋根改修工事などと組み合わせることにより各種のメリットを生み出せる可能性があり、新たな構法開発の方向性が見いだされた。

屋根通気下地構法のうち、瓦葺きについては従来の知見と総合し、ほぼ実用化の域に近づいていることが確認できた。その他の屋根材については、あくまでも特定の一仕様での試行であったが、通気構法による屋根工事のイメージを明確にすることができ、構法改善に向けてヒントと課題を見いだすことができた。

今回の実験を踏まえて浮かび上がってきた施工面の検討課題として、より防水安全性が高く、それぞれの屋根材の施工に適した通気構法の基本形を確立し、金物等の部材を標準化すること、野地無し構法については屋根断熱構法、屋根の省エネ改修工事との組合せの中でメリットを生かす位置づけを明確にすること、また、各構法について今回の実験で不十分であった、けらば、棟、隅、谷、壁際などの各部納まりについて、施工、防水、仕上がりの各面から検証すること、実棟現場における一連の工事の流れの中での工程、安全性、作業性、工数を検証することが挙げられ、これらについては今後計画されている第 2 回以降の施工実験*の成果に期待したい。

以上が今回の施工実験の意義と成果の概要であるが、これまで図面の中だけの存在であった野地無し構法、屋根通気構法を、現実のものとして多くの関係者が認識を共有できたことは画期的であり、高く評価したい。

最後に実験施設を提供して頂き、準備と運営に多大なご協力を頂いた（株）丸惣、資材の提供と実験費用の分担を頂いた共同研究参加諸団体に対し、深く感謝の意を表します。

---

*（注）第２回の施工実験は 2014 年 3 月 16～18 日、同じく（株）丸惣技術研修センターにおいて実施した。その概要は下記の研究報告[1)]として発表されている。

１）佐々木 基登、石川 廣三、江原 正也：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造、仕様とその評価に関する研究 通気下地を設けた各種屋根材の施工実験について、2014 年度日本建築学会大会(近畿)学術講演梗概集 pp. 769-770

第Ⅺ章 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）

推奨納まりTG　委員

主　査　田村公彦（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
幹　事　牧田　均（一般社団法人 日本防水材料連合会）
書　記　米倉利光（NPO法人湿式仕上技術センター）
委　員　石川廣三（東海大学）
西多　致（前東海大学）
近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
梅田泰成（一般社団法人 日本木造住宅産業協会）
木村雄太（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
寶泉立夫（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
道下佳紀（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
高橋優子（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
神戸睦史（NPO法人湿式仕上技術センター）
大西祥史（NPO法人湿式仕上技術センター）
榎本孝之（NPO法人 住宅外装テクニカルセンター）
一糸修身（透湿ルーフィング協会）
平岡克康（透湿ルーフィング協会）
近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
楠木義正（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　西田和生（　〃　）

第XI章 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 外壁の早期劣化の現況（田村、木村）……1
2. 重点的に劣化対策を必要とする外壁の部位と劣化要因……3
2.1 開口部取合い部（乾式外壁、湿式外壁）……3
2.1.1 建具まわり（榎本、近藤）……3
2.1.2 小径貫通部まわり（牧田、榎本、近藤）……6
2.2 屋根取合い部……8
2.2.1 軒裏と外壁の取合い部（榎本）……8
2.2.2 軒の出がない屋根と外壁の取合い部（近藤、楠木、神戸、大西、米倉）……10
2.2.3 パラペット付き屋根（近藤、楠木、神戸、大西、米倉）……11
2.2.4 下屋と外壁の取合い部（牧田）……13
2.2.5 屋根附帯物（近藤、楠木、神戸、大西、米倉）……14
2.3 バルコニー……15
2.3.1 手すり壁（神戸、大西、米倉、近江戸）……16
2.3.2 サッシまわり（牧田）……18
2.3.3 オーバーフロー（梅田）……21
2.3.4 ドレンまわり（牧田、近江戸）……22
2.3.5 メンテナンス（梅田、近江戸）……24
2.3.6 通気と換気（近藤、楠木）……25
2.4 外壁脚部（基礎まわり）（近江戸）……27
2.4.1 基礎……27
2.4.2 床下の防湿措置……28
2.4.3 基礎断熱……32
2.5 外周基礎と外構施設の納め方（近江戸）……34
2.5.1 犬走り等ポーチ土間と基礎の取合い部……34
2.5.2 玄関ポーチ及び勝手口踏み台との納まり……35
2.5.3 基礎構造と外部植栽等の関係……37
3. 部位別推奨納まり図……38
3.1 開口部取合い部……38
3.1.1 開口部まわりの防水紙施工（一糸、平岡、榎本、近藤、楠木）……38
3.1.2 小径貫通部まわりの納まり（牧田、榎本、近藤）……45

3.1.3 壁内浸入水の排水処理を考慮した建具上枠部納まり（榎本） 48
3.2 屋根取合い部 51
3.2.1 軒裏と外壁の取合い部（榎本之） 51
3.2.2 軒の出がない屋根と外壁取合い部（近藤､楠木､神戸､大西､米倉） 52
3.2.3 パラペット付き勾配屋根部（近藤､楠木､神戸､大西､米倉） 54
3.2.4 下屋と外壁の取合い部（牧田、近藤、楠木、神戸、大西、米倉、平岡、一糸、榎本） . 55
3.2.5 屋根附帯物の配置と納まり（近藤、楠木、神戸、大西、米倉） 74
3.2.6 庇と外壁の取合い部（榎本） 75
3.2.7 好ましくない屋根の納まり、形状（近藤､楠木､神戸､大西､米倉） 82
3.3 バルコニー手すり壁 82
3.3.1 手すり壁上端部の防水施工（牧田、平岡、一糸） 82
3.3.2 笠木取付け金物の固定部（梅田、牧田） 91
3.3.3 手すり壁上端部の止水と通気の両立（梅田、近藤、楠木、神戸、大西、米倉） 92
3.3.4 跳ね出しバルコニー下端部（梅田、近藤、楠木） 97
3.3.5 バルコニー床の換気（神戸、大西、米倉、近江戸） 99
3.3.6 サッシまわり（防水取合い部）（牧田） 100
3.3.7 ドレンまわり（牧田） 101
3.4 共通の留意事項（榎本） 103
3.4.1 両面粘着防水テープと透湿防水シートの相性 103

Ⅶ. 木造住宅外壁の劣化対策重点部位の推奨納まり図（案）

1. 外壁の早期劣化の現況

本資料の第Ⅳ章 1.4 でも述べているとおり、木造住宅の構造とデザインは時代とともに大きく変化しており、この変化は、とりわけ内外の水分に起因する外壁の劣化傾向に重要な影響を与えている。

我が国の伝統的木造住宅の外壁は真壁構造であり、軸組部材が外気に露出していたため、雨で濡れても乾燥しやすく、万一劣化しても発見が容易であった。基礎部は石端建て形式で床下空間は完全に外気に開放されていた。深い軒の出は日射しの調整とともに、風雨に対して外壁面の濡れを防ぐ上で有効であった。また、住まい方自体に冷暖房という概念もなく、結露リスクは皆無であった。このような住宅構造の特性から、寒冷時の居住性には問題があったが、外皮の耐久性に関しては問題が少なく、数世紀にわたる長寿命を保つものが少なくなかったことは、各地に江戸期の住宅が現存していることが証明している。

太平洋戦争中の防火改修に端を発したモルタル塗り大壁構造は、時代とともに都市部を中心に普及が進み、昭和 50 年代には 70%を越える木造住宅で外装仕上げに採用されるようになった。真壁構造から大壁構造への変化により、内外装材で覆われた軸組部材はいったん湿潤すると長期間乾燥しにくくなり、また、劣化の発見も難しい環境に置かれるようになった。また、モルタル仕上げで不可避のひび割れ発生や、軒の出の減少は外壁内への雨水浸入リスクを増大させ、伝統的構法に比べて軸組木部の保全に関しての大きな課題を抱えることになった。

しかし、比較的最近まで、木造住宅の床組は根太床構造で床下空間と壁内空間が連通し、外皮内部を空気が流動しやすく、また、筋かい耐力壁が主流であったので、通気層側の透湿抵抗が低く、更に断熱が低水準であり壁層内に大きな温度差が生じ難かった。このため、壁内結露発生のリスクは比較的低かった。このような住宅構造の特性から、水回り室などを除く一般部分では、外壁面からある程度の雨水浸入が生じても壁体内部が早期に劣化することは避けられていた。

性能規定化を軸とする 2000 年の建築基準法改正や住宅の品質確保等に関する法律の制定以来、住宅外皮の構造は、構造耐力性能、省エネ性能の確保を優先事項として大きく変化した。その結果、耐久性との両立に難しい問題が生じている。

剛床構造や壁内気流止め措置によって床下、壁内、天井裏の各空間はそれぞれ独立して、空気の流動が起きにくくなり、面材耐力壁構造の普及に伴って、通気層側の透湿抵抗が高まっている。断熱の強化は壁層内の温度差を増大させ、内部結露リスクを高める一方、壁内の気積が減少し、部材の水分が壁内の空気に拡散しにくくなっている。このような外皮構造の特性から、事故的な浸水により湿潤した外壁内部が早期に劣化するリスクが極めて高くなった。

一方で、軒の出が極めて小さい立面形状や、ルーフバルコニー、パラペット納めの屋根形状の採用など、近年の住宅に見られるデザインの変化によって、外壁面、屋根と外壁取り合い部の雨がかりによる外壁への雨水浸入リスクは増大している。また、水平面の部位が増えたことによる表面の

排水支障や、内部に浸入した水の滞留、および浸入雨水の二次止水層施工欠陥部からの浸入による下地木部の長期湿潤リスクが高まり、早期劣化発生の傾向に拍車をかけている。外壁内部早期劣化の極端な事例では、2004 年に竣工した 3 階建て枠組み壁工法の住宅が、外壁からの雨水浸入と浸入雨水に起因する壁内結露により、建築後 5 年半で枠組み材および構造面材の著しい劣化を生じ、大規模な補修を実施している、（第Ⅳ章 1.4 参照）

本 TG では、この外壁の早期劣化の傾向に鑑み、雨水浸入および内部結露発生に関して問題が多い現行の外壁各部納まりについて討議を重ねるとともに、重点的に対策を要する部位の納まりに関連して多くの実験および調査を実施し、これらの結果に基づいて本章 3 項の推奨納まり図案を取りまとめた。

これらの一部には、海外では一般的であるが、我が国で実績が少ないもの、開発途上の部材を前提とした納まりが含まれているが、現状をベースとする納まりでは事故抑制に限界があると考えられる部位について、今後検討の価値がある納まりとして掲載した。

2. 重点的に劣化対策を必要とする外壁の部位と劣化要因

2.1 開口部取合い部（乾式外壁、湿式外壁）

2.1.1 建具まわり

年々軒の出の長さが短くなり、外壁面が容易に雨掛かりするようになってきた。外壁で漏水のリスクが最も高い部位の一つが開口部の取合いである。

防水処理が不適切な建具まわりでは、雨水および外壁材の裏面や面合せ材に発生した結露水が直接室内に浸入する箇所であり、そこから建具や柱などを伝わって思わぬところから漏水するケースもある。また、室内に漏水しなくとも壁内に浸水して躯体が腐朽する原因となる場合もある。

よって、建具まわりには十分な防水処理が施される必要があるとともに、その防水処理にも十分な耐久性が求められる。

以下に漏水のおそれのある施工事例を示す。

1）両面粘着防水テープの浮きや透湿防水シートのしわ

両面粘着防水テープをサッシ枠くぎ打ちフィンと柱や面合せ材に張る時、あるいは両面粘着防水テープの上から透湿防水シートを張る時に、両面粘着防水テープの浮きや透湿防水シートのしわが、水みちとなる隙間となり漏水が起こり得る。

また、透湿防水シートと両面粘着防水テープとの組合せにおいて、適合性に欠ける場合は、経時で透湿防水シートに水みちとなる隙間が発生し漏水が起こり得る（写真 2.1.1）。



写真 2.1.1　透湿防水シートに発生したしわ

2）サッシ枠くぎ打ちフィンのくぎや防水シーラーの影響

サッシ枠くぎ打ちフィンのくぎ頭やフィン継ぎ目の防水シーラーなど突起周辺は、両面粘着防水テープや透湿防水シートの圧着が十分でないと、水みちとなる隙間ができ、漏水するおそれがある（写真 2.1.2）。

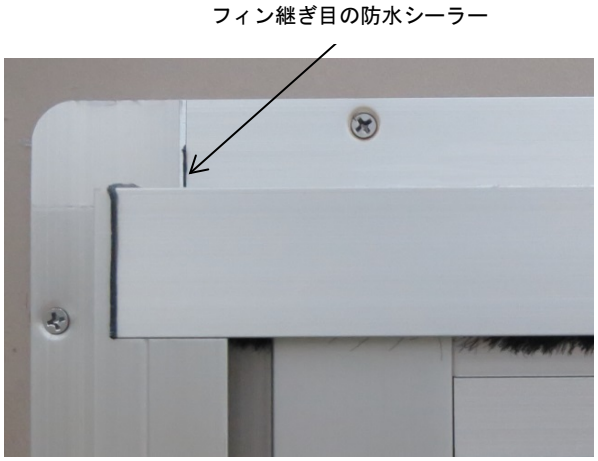


写真 2.1.2　サッシ枠くぎ打ちフィン継ぎ目の防水シーラー

3）サッシ枠くぎ打ちフィンの両面粘着防水テープを張る位置

サッシ枠くぎ打ちフィンの両面粘着防水テープの張る位置が適切でないと、滞留した雨水によって両面粘着防水テープの劣化や雨水の吸い上げ、両面粘着防水テープの掛かりが小さくなるなど漏水するおそれがある。

4）両面粘着防水テープを張る順序、張り方の間違い

a.両面粘着防水テープをサッシの上枠からたて枠の順に張っている

透湿防水シートを伝ってきた水は、上枠の両面粘着防水テープを伝い、たて枠の両面粘着防水テープとの重なり部からその裏面を伝って漏水するおそれがある（図 2.1.1）。

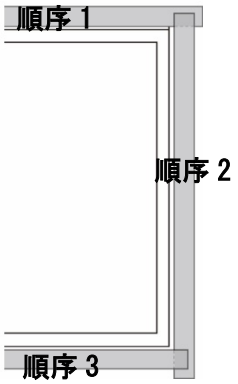


図 2.1.1　両面粘着防水テープの間違った張り方順序による漏水リスク

b.先に張った両面粘着防水テープが後から張った両面粘着防水テープからはみ出ている

透湿防水シートを伝ってきた水は、はみ出ている部分を伝い、その交差部にできる隙間から毛細管現象等により裏面を伝って漏水するおそれがある（図 2.1.2）。

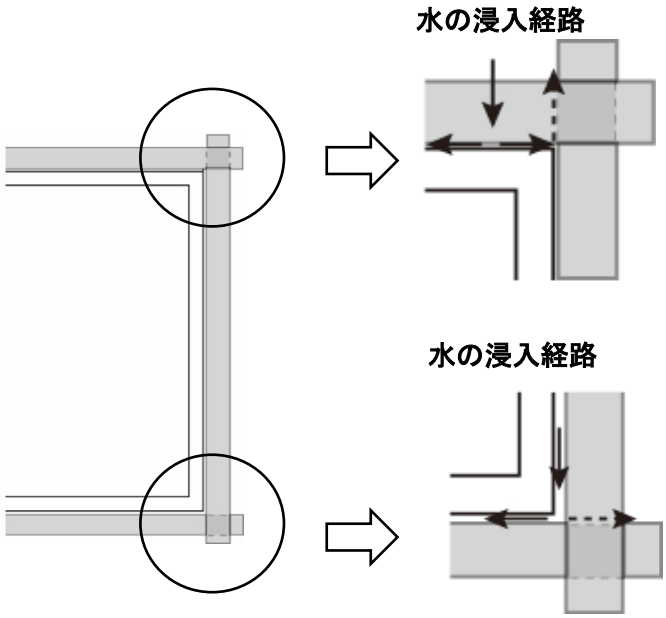


図 2.1.2　両面粘着防水テープの間違った張り方による漏水リスク

5）透湿防水シートをサッシ枠くぎ打ちフィンの上に張り、片面粘着防水テープをその上から張る

雨水の浸入や結露の発生により透湿防水シート表層の不織布が湿潤を繰り返すようなことや、凍結融解を繰り返すようなことがあると、片面粘着防水テープの粘着性が弱まり端から浮き剥がれるおそれがある。片面粘着防水テープは一端がサッシ枠くぎ打ちフィンに、他端が透湿防水シートに密着するため、密着している幅は透湿防水シートの切り方による影響なども受けやすく、少しの浮き剥がれでも水みちとなり漏水につながることも起こり得る（図 2.1.3）。

また、サッシ枠くぎ打ちフィンに十分な片面粘着防水テープの密着面積を確保出来ず、圧着不良により漏水するおそれがある（図 2.1.4）。

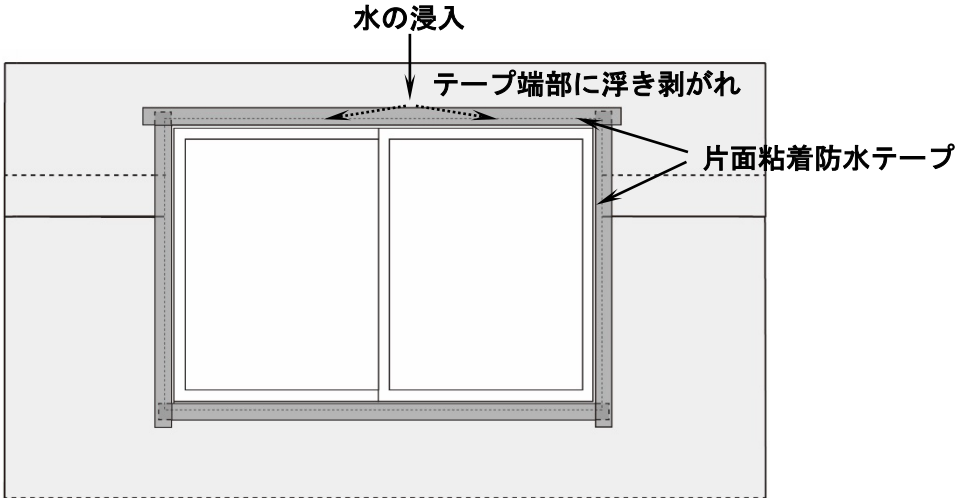


図 2.1.3　片面粘着防水テープの密着面積不足による漏水リスク

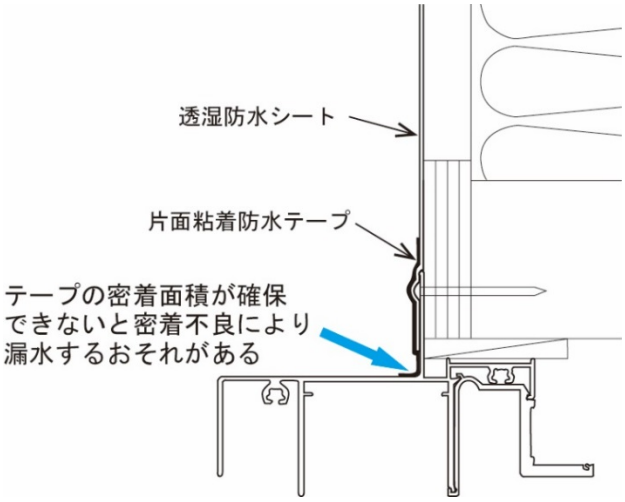


図 2.1.4　片面粘着防水テープの密着面積不足による漏水リスク

2.1.2 小径貫通部まわり

外壁まわりの換気口、配管などの貫通部の防水処理については、片面粘着防水テープやシーリングなどのいくつかの方法で行われている。しかし、近年までは、下地の有無や片面粘着防水テープの張り方、シーリングの方法など明示されておらず、不具合の起きた事例ではテープの剥がれ、シーリングが剥離するなどによって水みちとなるケースが見られる。

小径管の貫通部は換気口、エアコンのスリーブ、電気配線など、透湿防水シートの切れ目は小さいとは言え、合計すれば十数箇所にも及び貫通部の処理の良し悪しによって、漏水リスクが高い部位と言える。また、貫通部の形状が円柱形になるため、片面粘着防水テープの張り方も難しく、防水層の透湿防水シートと配管貫通部の処理をできるだけ確実にそして入念に圧着させる必要がある。

以下に劣化原因となる施工事例を示す。

1）配管貫通部にフレキシブル管やスパイラル管を使用している

配管貫通部にフレキシブル管やスパイラル管を使用すると、その溝部は片面粘着防水テープと隙間が出来やすく、水みちとなり漏水の危険が高い（写真 2.1.3）。



写真 2.1.3　配管に注意が必要な接続パイプ

2）配管が確実に固定されていない

配管がパイプ受けや下地面材に確実に固定されていないと、配管が動くことで配管と透湿防水シートとの間に水みちとなる隙間ができ、そこから漏水するおそれがある。

3）片面粘着防水テープを張る順序の間違い

片面粘着防水テープを貫通部の上から下の順に張っているため、透湿防水シートを伝ってきた水は、上の片面粘着防水テープを伝い、下の片面粘着防水テープとの重なり部の圧着が不十分な場合、圧着不良部からその裏面を伝って漏水するおそれがある（図 2.1.5）。

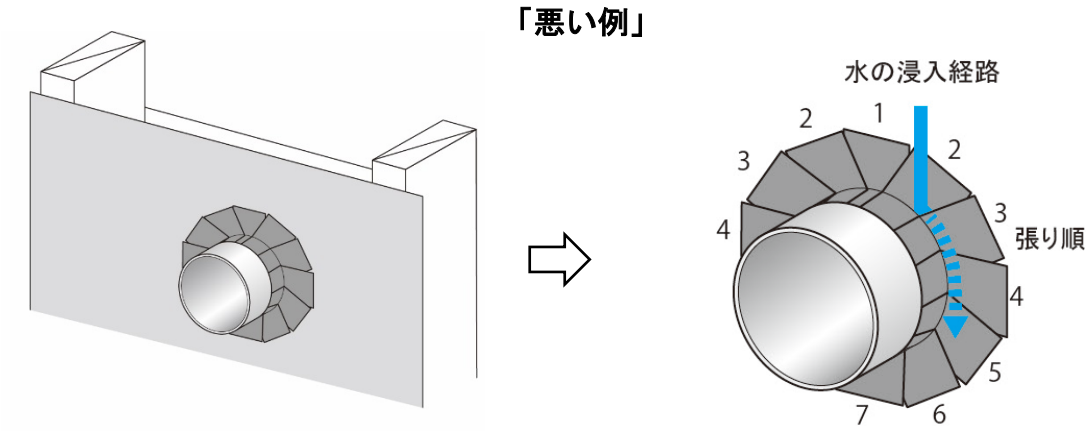


図 2.1.5　片面粘着防水テープの張り方による漏水リスク

4）複数の配線を一つの穴から出している

配線などの場合、一つの穴から複数の配線を出すと配線と片面粘着防水テープの間にある隙間が水みちとなり、漏水するおそれがある（写真 2.1.4）。

「悪い例」



写真 2.1.4　複数の配線を一つの穴から出している例

2.2 屋根取合い部

2.2.1 軒裏と外壁の取合い部

通常、雨が軒裏にかかることは殆どない。しかし、軒の出の小さな片流れ屋根の軒裏などは、強風を伴う雨風が外壁から軒裏に沿って巻き込むように吹付けた場合に激しく軒裏に打ち付けられる。この際、雨水が最も集中する箇所のひとつが軒裏と外壁の取合い部である（図2.2.1）。

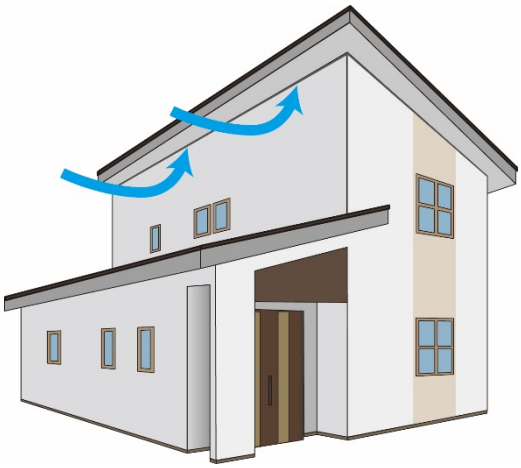


図 2.2.1　雨水が集中する軒裏と外壁の取合い部例

通常の雨しか考慮せず、軒裏に殆どかからないとして防水処理を怠った場合、強風を伴う雨では著しい雨漏りのリスクが増し、重大な不具合の原因となりえる。

また、軒裏と外壁の取合い部を外壁の通気構法の排気口とする場合や、軒裏に換気口を設けた際の通気口となる場合に、設計や施工の手違いで空気の流れが遮断されてしまうおそれがある。空気の流れが遮断されると、通気層内で結露が生じ、外壁材が吸水して変形するなどの不具合の原因となる。

以下に劣化原因となる施工事例を示す。

1）透湿防水シートを張り上げる高さの不足

軒裏と外壁の取合い部にはシーリングや通気見切り縁などによる防水処理が施されているが、経年劣化により生じる隙間や、防水性能が不十分な通気部材から、雨水が浸入することがある。透湿防水シートが軒裏と外壁との取合い部よりも低い位置で張り上げられている場合、特に急勾配のけらばでは、雨掛りが厳しくなり、隙間から吹き込んだ雨水は容易に壁内まで浸入し、室内に漏水したり、柱などを腐らせたりするおそれがある（図 2.2.2）。

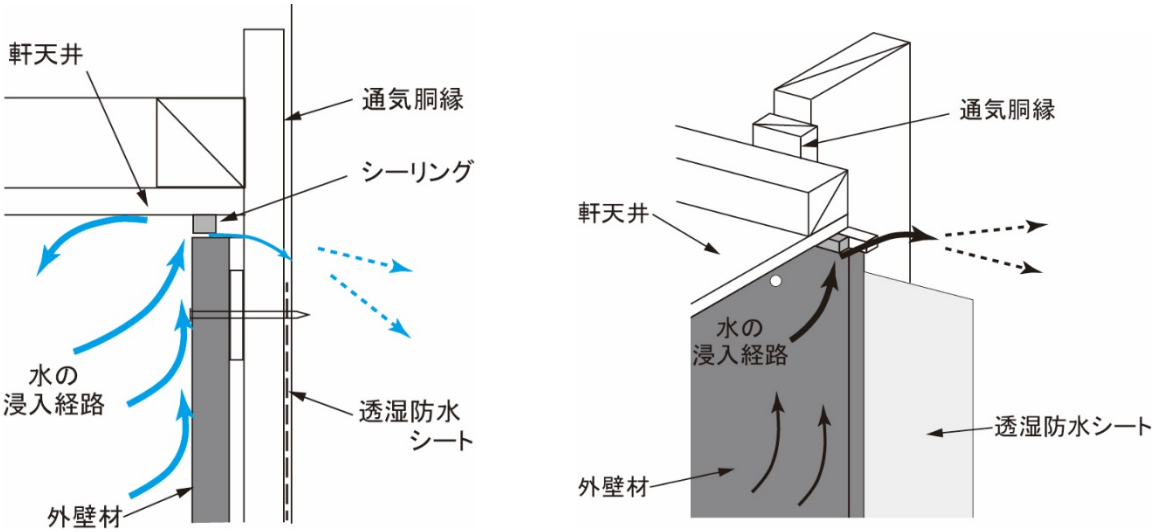


図 2.2.2　透湿防水シートの張り上げ高さ不足による雨水の浸入リスク

2）通気構法となっていない

軒裏と外壁の取合い部で通気措置が取れていないと、湿気が通気層内を通じて排出されずに軒裏や構造部材へ浸入し、木部を腐らせ吸水により外壁材が変形するおそれがある（図 2.2.3）。

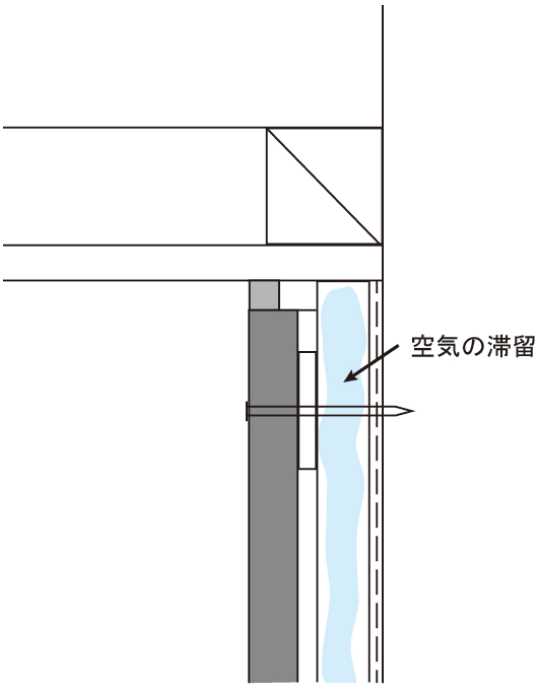


図 2.2.3　軒裏と外壁の取合いの通気措置不良による結露リスク

2.2.2 軒の出がない屋根と外壁の取合い部

軒の出のない建物が非常に多くなっている。それは、建物と隣地境界線との距離が短く斜線制限いっぱいまで計画して居住空間を有効活用するために軒の出が小さい。または、デザイン面とコスト面から軒の出をあまり出したくないという二つの理由が考えられる。軒の出が小さい住宅は、軒と外壁の取合い部に雨掛りしやすく取合い部からの漏水リスクが高い。また、木工事、屋根工事、外壁工事の職種が絡む部位でもあるため、下地の防水処理と仕上げ処理の手順に間違いが起きやすいため注意が必要である。

そのような建物での重点的に劣化対策が必要とする外壁の部位と劣化要因を記載する。

1）鼻隠（破風）と野地板の取合い部分

鼻隠（破風）と野地板との間はシーリング処理されていないケースが多く、その隙間より雨水が浸入するおそれがある。（図2.2.4）。

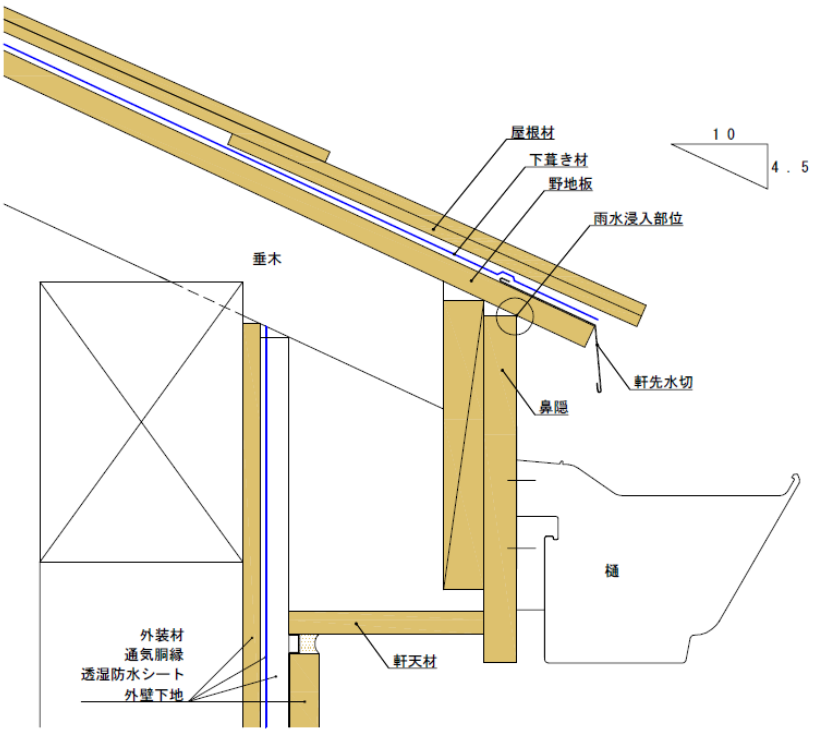


図 2.2.4 屋根と外壁の取合い例

また、強風時の妻側部では、勾配がきつくなると外壁に吹付ける雨滴や壁面を流れる雨水が、防水処理されていない軒天見切り材から浸入し、漏水するおそれがある（図2.2.5）。

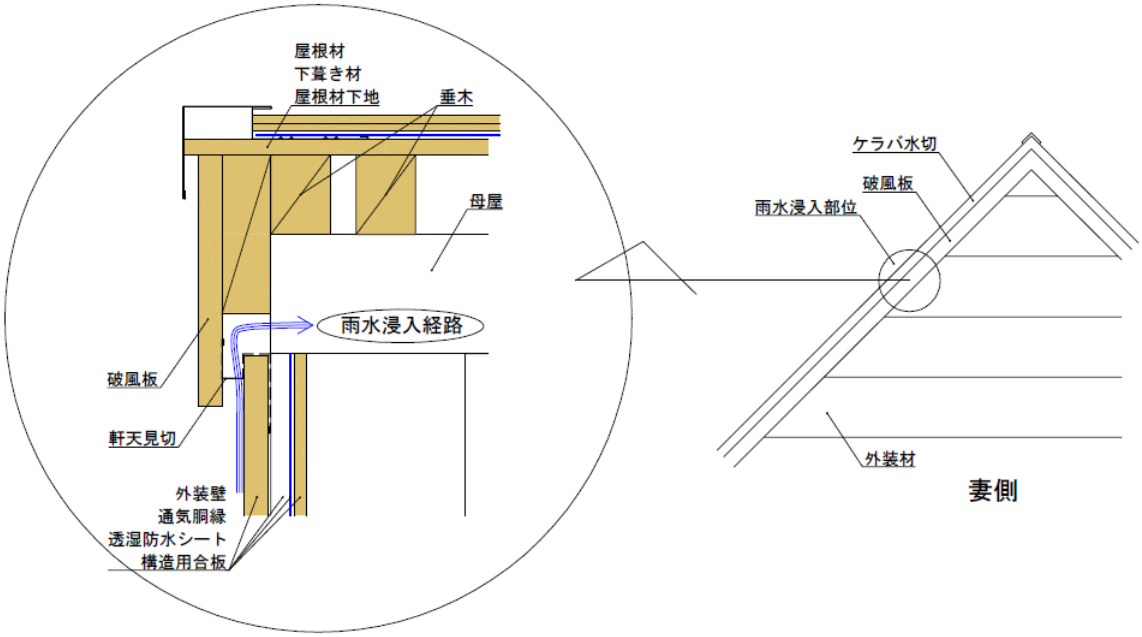


図 2.2.5 けらば部と壁の取合い例

2）屋根換気・壁通気

通気層や小屋裏への通気経路の確保がなされてないと壁体内や小屋裏に結露が発生する。

2.2.3 パラペット付き屋根

木造住宅において、鉄筋コンクリート造のようなシンプルなデザインが好まれ、金属屋根やFRP 防水によるパラペット付き屋根の住宅が多くなっている。道路から建物を見た場合に屋根や軒樋が見えず、たて樋が最上階梁部分から出ているので屋根はフラットルーフの状態である。

また、三方だけパラペットがある三方パラペット屋根も同じことがいえる。このようなパラペット付き屋根は、勾配が緩く、雨水は流れにくいため、雨漏りのリスクが高い部位である。特に木造住宅では外装材の仕上げにより通気層が確保されているため、屋根面とパラペット立ち上り部の取合い部の納まりが複雑になり、風雨の吹き込みによる漏水リスクが高くなる。以下に劣化原因となる施工事例を示す。

1）パラペット立ち上り高さ不足

パラペット笠木部の納まりはベランダ笠木と同様に漏水リスクが高く、下地の防水層の施工をしっかり行う必要がある。壁面の外縁部は雨当たりが強く、特に上部に注意が必要であり笠木天端の納め方が問題になる。笠木の出寸法が外壁の仕上げ材よりも外にあるため、下から吹き上がる雨の場合、笠木の下から雨水浸入の要因となる場合がある。

パラペットは、鉄筋コンクリート造住宅に多く用いられるものであり、木造住宅にそのままのデザインを転用する場合は、納まり上の問題が発生しやすい。各部の寸法もデザインを重視するあまり、細く薄くことで雨漏りを誘発させるケースがある。パラペットの立ち上り高さが低い場合は、防水が充分にできないおそれがあるため問題となることがある（図 2.2.6）。このような納め方をする場合は雨漏り対策に配慮する必要がある。

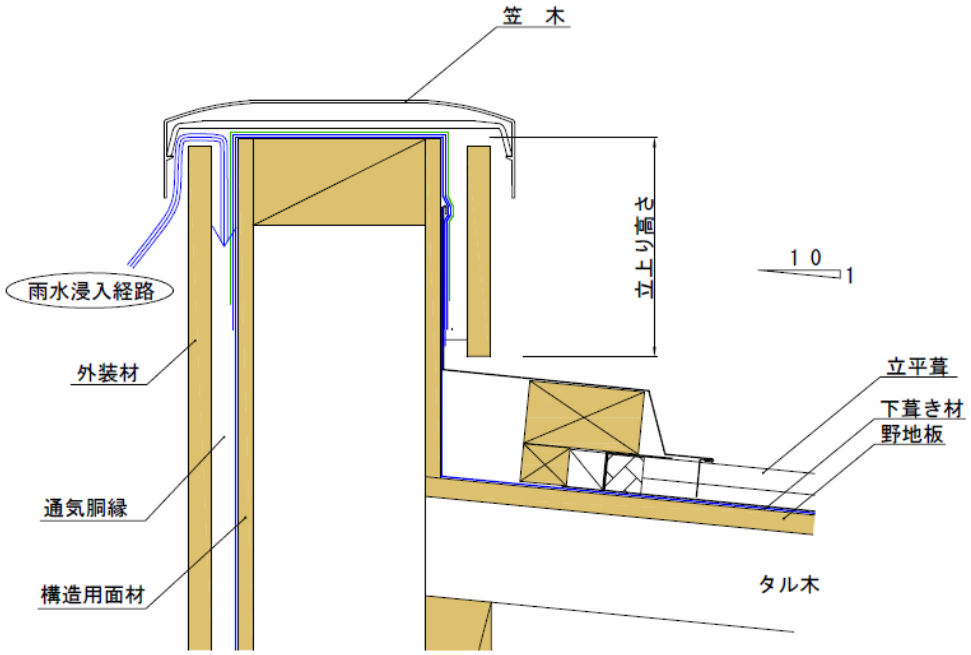


図 2.2.6 パラペット立ち上がり高さが低い例

2）通気構法となっていない

雨仕舞を優先するために通気層上端が閉塞し通気措置がとられていないケースも多い。その場合、通気層で滞留した湿気が結露となり、建物の劣化を促進させる場合がある（図 2.2.7）。このような納め方をする場合でも通気と防水の両立に配慮する必要がある。

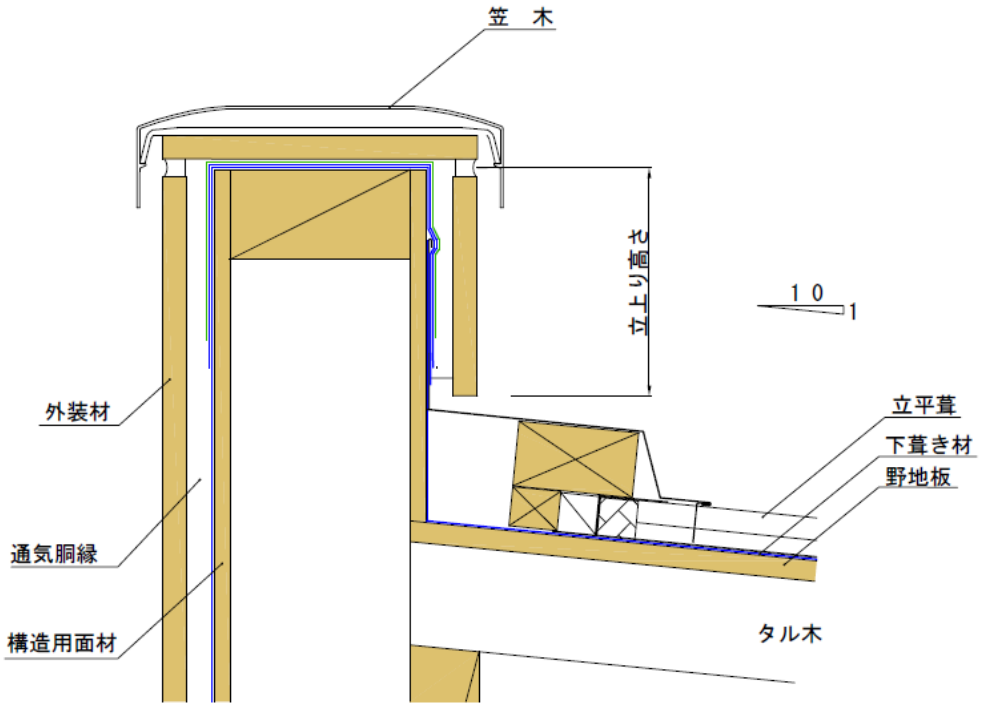


図 2.2.7 パラペット通気層を閉塞する例

2.2.4 下屋と外壁の取合い部

下屋と外壁が取合う箇所は、直接雨水が作用するほか、外壁への降雨が流下して取合い箇所に到達するなど、雨水浸入のリスクが高い場所である（写真 2.2.1）。

特に近年では外壁に通気構法が多用されているため、風を伴うと通気層内への水の浸入が避けられない状況である。その上、通気層の躯体側には防水層があるが、その防水層に不連続部分（防水紙の損傷やピンホールなど）があると、躯体側に浸入した水が構造材や下地材の劣化を引き起こしてしまう（写真 2.2.2、写真 2.2.3）。

また、当該部位は、屋根、外壁と施工者が異なることから、責任範囲が複雑になっている場合が多い。このような場合は、現場監督または工事監理者が調整することが理想だが、各部材の設計施工要領書でも施工方法が記載されていない場合が多く、実際には施工者の経験値にゆだねられているケースがほとんどと考えられる。

このように雨水浸入対策が必要な個所であるので、施工前に責任範囲を明確にする必要がある。

1）対象箇所

具体的には、以下に例示する箇所がある。

a.出隅及び入隅



写真 2.2.1　出隅および入隅

b.屋根軒先部と外壁の取合い（壁止まり軒部）



写真 2.2.2　壁止まり軒部漏水リスク部



写真 2.2.3　壁止まり軒部の不具合事例

2.2.5 屋根附帯物

採光を確保するためのトップライト、天窓、ドーマーや、排煙用の煙突等を設けることは少なくないが、雨の影響を直接受ける為、漏水のリスクが高い部位である。こうした附帯物は屋根勾配の途中に設置するため、雨水の流れを直接受けることになるので、附帯物と屋根面との雨仕舞をよく考えて設計する必要があり、設計に無理があると適切な雨仕舞が出来なくなる。また、屋根材の種類により様々な納まりが考えられ、設計者、施工者は特段の配慮をする必要がある。

また、附帯物が取り付けられる周囲では、流下水がせき止められることがないよう配慮するとともに、流れた水の勢いで他の部分に漏水が起きないような配慮も必要である。加えて、いずれの屋根面の納まりも複雑になり、立ち上り部、谷部等の漏水リスクが高くなるのはもちろん、設計によっては室内側の影響も少なからず受けるため、室内空気の水蒸気による結露リスクも考慮しなければならない。適切な断熱・気密処理と水蒸気の処理が必要となる。

取合い部分のシールの劣化や剥離した部分・その隙間部分から漏水事例が多く確認されている。これは、強風時に漏水箇所にあたり雨水が浸入したと考えられる。また、施工ミスが多く発生している部位でもある。その原因の一つとして、トップライトの出隅と屋根の野地板が交わる部分は、下葺き材を重ね合わせる際に隙間が生じやすい。二つめは、屋根面からの立ち上がりの高さが足りず、下葺き材を越えて水が入り込む危険性がある。雨水が浸入しても排出できる設計の配慮が必要である。

屋根附帯物（ﾄｯﾌﾟﾗｲﾄ等）の不適切な配置は、雨漏りのおそれが高くるため次の点に注意する必要がある（図 2.2.8）。

・屋根附帯物周囲には、水切り等の施工ができる寸法を確保する。

・屋根附帯物の配置位置は、雨水の流れが集中する箇所を避ける。

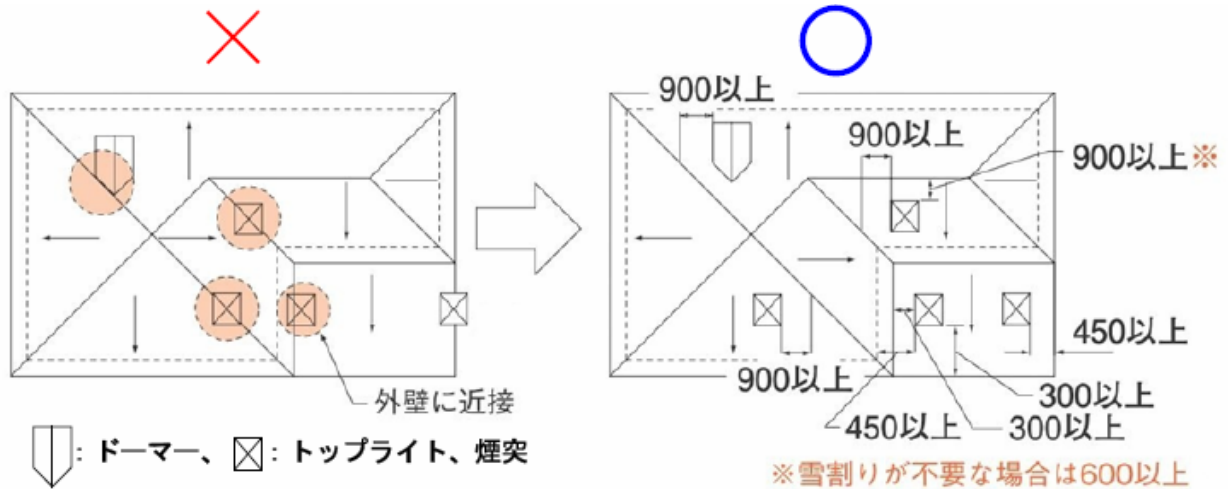


図 2.2.8 屋根附帯物の配置の好ましくない例と改善例

2.3 バルコニー

木造住宅の外壁劣化対策において、漏水や結露リスクが懸念される部位として、バルコニーと外壁の取合い部分が挙げられる。

バルコニーはその構造形態として、建物構造と一体化した構造一体型バルコニー（写真 2.3.1）と、バルコニー本体が予め工場生産された製品を外壁に取付けた既製品後付バルコニー（写真 2.3.2）に大別される。更に構造一体型バルコニーは、外壁から持出して設けられるキャンティバルコニー（跳ね出し型）と、下階の屋根に相当して設けられるルーフバルコニー（階上型）に区別できる（図 2.3.1）。

漏水リスクに注意すべき箇所が多いのは、前述の構造一体型バルコニーであり、外壁と取合い部の防水、および、バルコニーの劣化抑制に不可欠な排水排湿措置を信頼のおける方法で施すことが肝要である。特にルーフバルコニーの場合は、直下が居室であることが多く不具合を生じると被害が大きくなりやすい。また、居室の上であるため室内で発生する水蒸気の対策にも配慮が必要である。



写真 2.3.1　構造一体型バルコニーの実例



写真 2.3.2　既製品後付けバルコニーの実例



図 2.3.1　ルーフバルコニーとキャンティバルコニー

2.3.1 手すり壁

バルコニーの手すり壁天端は、日照、風雨、温度差など過酷な外部気候環境に晒される部分であり、工事中の養生不足や不用意な取り扱いにより傷められる事も多い部分である。外壁と手すり壁天端とが取合う部分は雨水浸入につながりやすく、万全を期すために下地防水処理の施工手順は厳守しなければならない。また、バルコニーの手すり壁は、外壁内の暖まった空気が到達し排出される箇所でもあるため、防水と排湿を両立する適切な施工を行わなければ早期劣化が懸念される部位でもある。



写真 2.3.3　バルコニー手すり壁天端の通気層を塞いだ事例

木造住宅の外壁は通気構法が主流となり、バルコニーの手すり壁部にも通気層を設けることが多くなった。その通気層の上端、つまり手すり壁躯体天端を（写真 2.3.3）のように木下地や窯業系サイディングを裏返して張り付け通気層を塞いだ事例がしばしば見られる。これは、結露リスクよりも漏水リスクを優先した納まりで好ましくないといえる。漏水は、台風等の自然災害時に起こりやすく事業者にとってクレームによる損害につながりやすい。一方、結露は原因特定に時間がかかりわかりにくいため、事業者にとって直接的な損害につながりにくいという一面がある。



写真 2.3.4　手すり壁天端腐朽事例

南面に設置されることの多いバルコニー手すり壁は、暖められた空気が水蒸気を多く含みながら通気層を通って手すり壁上端に達することが考えられ、通気層上端を閉じた仕様になっていると、排気や排湿がされないまま外壁の内部に滞留した空気が温度の低い部分で結露を生じることがあり、木部の腐朽（写真 2.3.4）や金属腐食の発生リスクが高くなる。木下地や窯業系サイディングを留め付ける釘（ねじ）が手すり壁天端の鞍掛けシートを貫通し漏水リスクを高めるおそれもある。日本窯業外装材協会では、窯業系サイディングの標準工法や施工手順を示して

おり、その指針によれば、サイディングの裏側を表面として使用することやサイディングを水平に置いて使用することはいずれも禁止事項である。

また、バルコニー手すり壁は、外観デザインのアクセントとして利用される部位でもあり、飾り開口（写真 2.3.5）などを設けることがある。この場合は、防水の弱点になりやすい凹凸出入隅を多数つくることとなるため、防水措置には細心の注意を払わなければならない。



写真 2.3.5　バルコニー手すり壁の飾り開口の実例

2.3.2 サッシまわり

1）サッシと床防水の取合い

サッシと防水層は下枠付近で取り合うが、降雨時に雨水は上枠から縦枠を通し下枠に流れ込むので、必然的に水量が多くなる個所である（図 2.3.2）。また、バルコニー床面から跳ね返った雨水が下枠に直接作用する場合もある（図 2.3.3）。

したがって、当該部位の防水が不十分の場合は漏水に至るリスクが高い。

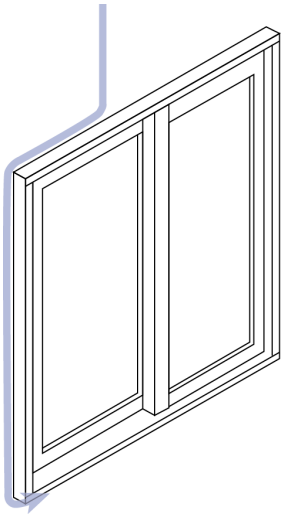


図 2.3.2　サッシまわりの水の流れ

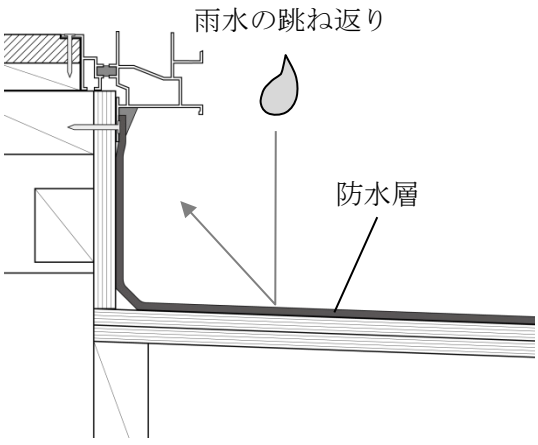


図 2.3.3　雨水の跳ね返り図

2）施工手順による違い

サッシと防水が取り合う場合の納まりについては、サッシ取付けに対して防水工事が「さき施工」となる場合と「あと施工」となる場合で異なる。

a.防水工事が「さき施工」となる場合

サッシの内側に防水層が施工されるため、防水性能は高まるが、サッシ固定用のくぎが防水層を打ち抜くため、防水上の欠点になりやすいので注意する。

なお、バルコニー防水層一般部の立ち上りが、サッシたて枠と柱との間に挟み込まれるため、防水層の厚さがサッシ建込みに影響を及ぼさないよう注意する必要がある（図 2.3.4）。

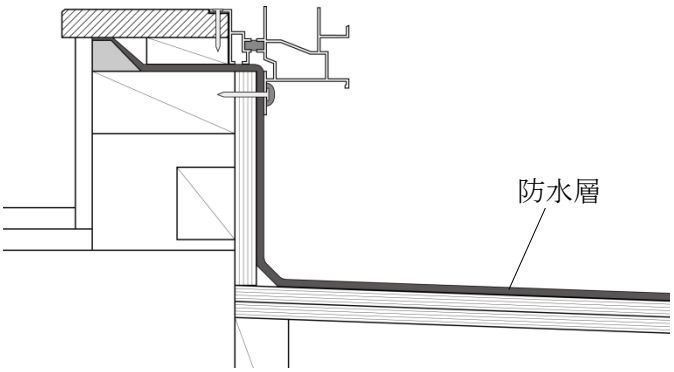


図 2.3.4　防水さき施工の場合の施工例

b.防水工事が「あと施工」となる場合

サッシと防水層またはシーリング材の剥離が生じた場合、雨水浸入の危険性が高まるので注意する。特にサッシ下は高さが低く施工が難しい部位でもあるので、施工上の不具合が起きやすい箇所である（図 2.3.5）。

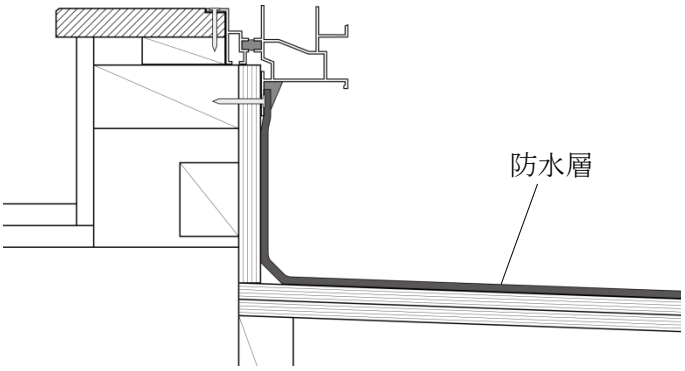


図 2.3.5　防水あと施工の場合の施工例

不具合としては、端末の剥離があり、以下に例示する。

（1）防水層の端部がサッシ枠入隅を超えている場合

防水層の端部がサッシ枠入隅を超えている場合、入隅部にシーリングを施しても防水層の端が止水されないため、防水層の裏に水が浸入するリスクがある（図 2.3.6）。

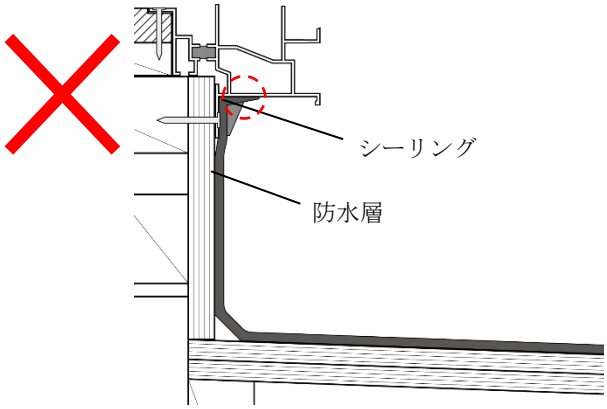


図 2.3.6　防水層がサッシ枠入隅を超えている例

（2）防水層端末においてガラスマットが防水用樹脂で完全に含浸されていない場合（FRP 防水に限る）

防水層の端末で、図 2.3.7 のようにガラスマットのガラス繊維が防水用樹脂よりも突出している場合、ガラス繊維を伝って水が浸入するリスクがある。

また、水が被着体との界面に入ることで次第に剥離に至るリスクもある。剥離すると界面から水が浸入し漏水に至る（写真 2.3.6）。

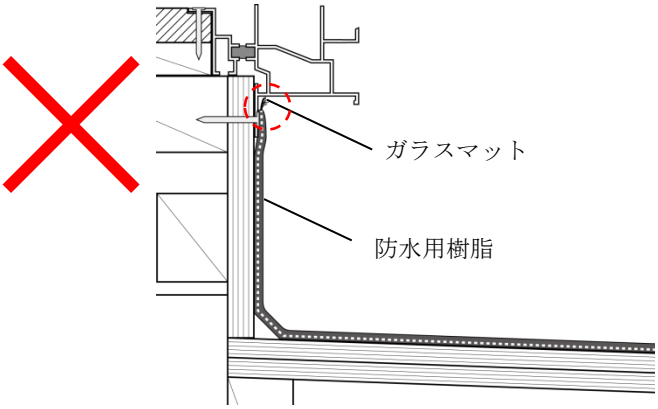


図 2.3.7　防水層端末のガラスマット露出例



写真 2.3.6　防水層端末のガラスマット露出例

2.3.3 オーバーフロー

オーバーフローは、バルコニー排水における絶対ラインであり、貯留水位の上限を定める働きを担っている。近年、温暖化の影響などにより、大型低気圧による集中豪雨や積乱雲による局地的大雨は珍しくなく、オーバーフローの働きは益々重要になっている。もし一時的にでも貯留水位が防水層の立ち上がりを超えると、防水層を乗り超えた雨水は躯体内部に浸入し、断熱材を濡らしたり、気密化により乾きにくい躯体内部にとどまったりすることで木部の腐朽や金属腐食を招き、結果、構造耐力低下や防火性能の低下など、深刻な事態につながるおそれがある。そのためオーバーフローを設置する高さは、サッシ下など、
防水層の立ち上がりが最も低い箇所の防水層上端を基点とする水平ライン以下にしなければならない。（写真 2.3.7）

オーバーフローの設置は難しいことではない。しかし、計画されない背景として、必要との認識が低い、多少でもコストを削減したい、横抜き配管のため美観を損ない設計者が嫌う、ということも考えられる。美観上の問題は、図 2.3.8 に示す様、設計段階で配慮することも可能であり、設計および施工者は、設置高さや配管径を考慮して、適切なオーバーフローを計画されたい。



写真 2.3.7 オーバーフロー設置高さ



×オーバーフローが玄関正面に見える　　**○オーバーフローを建物脇に設ける**

図 2.3.8 オーバーフローの外観見え掛かり

計画時の参考

・全周において最も低い、防水層の立ち上がり高さ以下に、オーバーフローを設ける

・たとえ小面積の防水区画であっても必ず設ける

・屋根に覆われていない場合は、70 年確率の降雨強度 100 ㎜／h 以上を想定する

・バルコニー内に上階の雨水排水（縦樋等）が放流される場合は、その流入分も考慮する

・枯れ葉や砂塵で閉塞しないように、容易に点検や除去ができるように配慮する

2.3.4 ドレンまわり

1） ドレンまわりの劣化要因について

ドレンは、バルコニーの床面に流下した雨水等を配水管に集め、排出する機器であり、ストレーナーによりゴミや枯葉等が配管内に詰まることを防止する機能が備えられている。

床面のうち最も低いところに設置するため降雨時には雨水が集中する。しかも、防水層から剥離するなど不具合があると躯体内部に浸水し、不具合を起こす懸念がある。

2） 各事例

a. ドレン部材（図 2.3.9）と防水層の剥離

ドレンを取り付ける場合には下地を強固にする必要がある。ドレンの固定が不十分な場合、地震、強風、歩行などにより建物に生じる振動でドレンに動きが生じ、次第に剥離に至るリスクがある。

ドレンと防水材を接着する場合には、相性の良い材質を選択する必要がある。接着性が悪いと経年で剥離するリスクがあり、漏水し劣化に至る。

b. ドレンと下地に生じる段差

ドレンを取り付ける際は、下地にノミなどでドレンのつばの厚さ以上に掘り込む。掘り込みが浅い場合、つばで水の流れが阻害されるため、水たまりを生じやすい。（図 2.3.10）

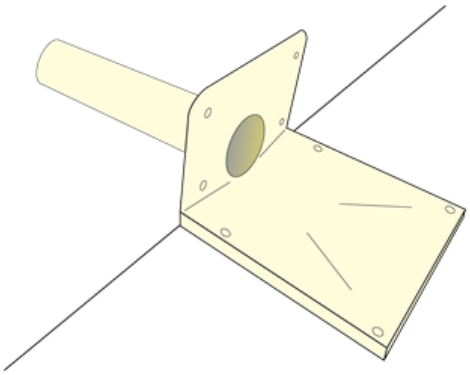


図 2.3.9　ドレン（横引き）の例

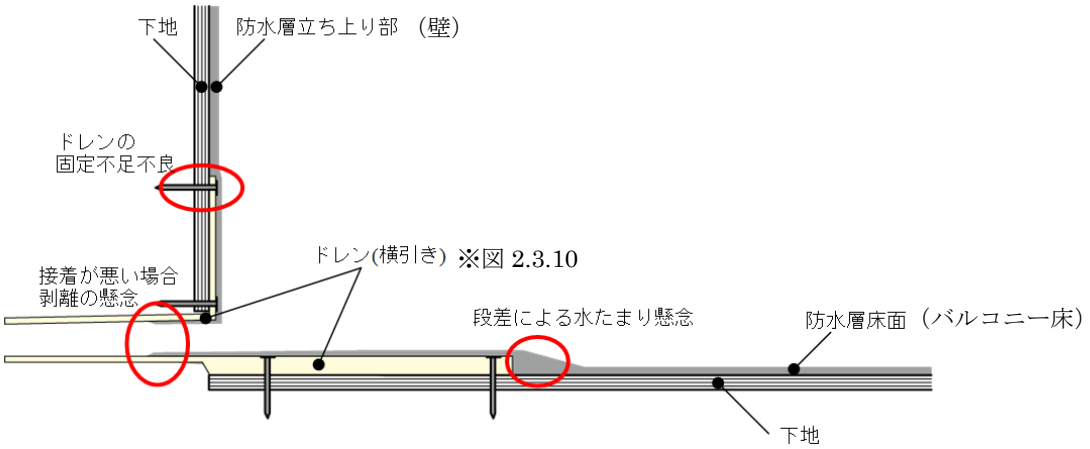


図 2.3.10 ドレン周りの不具合

c. ドレンの詰まり（落ち葉、髪の毛、その他）

ドレン排水口の部分にストレーナーを付けない場合、配管内にゴミがたまり、排水不良を起こすリスクとなる。

使用者が気づかないうちに、ドレンまわりに木の葉やポリ袋などが飛来して排水口をふさいで雨水の流れを阻害したり、滞留させたりすることがある。このような状態で集中豪雨などにあうと、瞬間的に水がたまり、立ち上がりの低い出入り口から室内に雨水が浸入してくることになる。

d.設計不良（個数・排水量）

ドレン 1 個が受け持てる許容面積は部材ごとに決まっているため、設置するバルコニーにあったドレンの種類、個数を採用する必要がある。排水能力が不足している場合、強雨時に、排水不良を起こすリスクがある。

e.縦樋上部の升内に露出されたドレンの劣化

横ドレンの排水用の配管として、曝露される状況（写真 2.3.8）も想定されるため、紫外線や熱などにより劣化を受けるものは適さない。劣化を受けると躯体内部へ浸水するリスクが高まる。

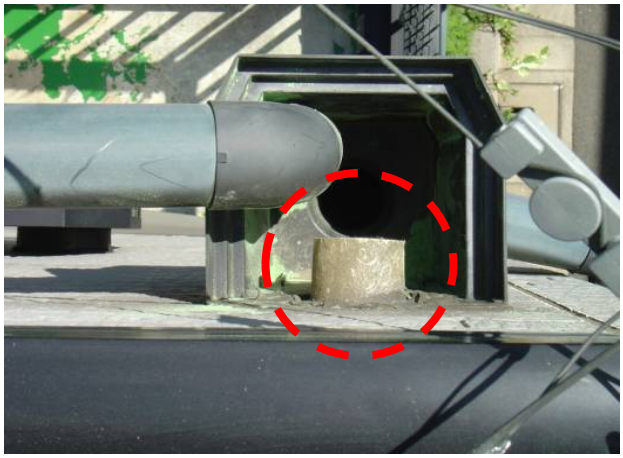


写真 2.3.8 経年曝露したＦＲＰ製ドレンの露出部

2.3.5 メンテナンス

バルコニーは屋根に比べて勾配が緩く、また、手すり壁やパラペットが立ち上がっていることが一般的であるため、排水が滞ると漏水や腐朽劣化に直結しやすい。いかに排水不良を生じないための十分な排水設計やオーバーフロー設置を施したとしても、飛来落下物や飛翔生物あるいは敷材の劣化などにより想定外の排水不良を生じることは否めない。よって防水性能等の耐久性は充分にある場合でも定期的な点検や検査が必要であり、ドレンまわりなどの観察は容易であることが望まれる（写真 2.3.9）。



写真 2.3.9　ドレン詰まりの事例

また、軒の出のない箱形の住宅が増えていることで、陸屋根としてバルコニー同様の防水仕様が選択される事例も多い。非歩行屋根や最上階の屋根は、バルコニーとは異なり、人の立ち入りが難しい設計となっていることがしばしばあり、不具合発生時にはその発見が遅れることが懸念される。タラップの設置などを含め、点検、または検査のアプローチ方法を設計時に忘れず考慮して戴きたい（写真 2.3.10）。



写真 2.3.10　屋根上タラップの事例

引用文献

１）大西祥史、神戸睦史、塚本章順、石川廣三：バルコニー手すり壁笠木周りの防水性に関する一実験，日本建築学会　2015.9

２）梅田泰成、神戸睦史、石川廣三、宮村雅史、大西祥史：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（実験概要）（実験結果），日本建築学会　2015,9

2.3.6 通気と換気

木造住宅の雨漏り被害の事例が多いバルコニー部分は、構造的に複雑な納まりとなっており、雨水の浸入をどのように防ぐかという観点で各部位の納まりを考える必要がある。

これまでの被害例を見る限り、防ぐ工夫をしていれば劣化をしなかったという事例もあるが、入ってきた雨水の処理や、木部に浸透した水分の乾燥を考えた納まりになっていれば劣化を防げたものもある。

浸入した雨水及び構造材が持つ水分を外気に放湿し、乾燥を促す手段としてバルコニーの手すり壁に通気層を設ける方法もあるが、防水性を重視するあまり通気層として機能していないものも多くみられ、結果的に構造材が湿潤となり腐朽するケースも散見される。

今でも多いバルコニーの納まりとして、外壁が通気構法であり通気層を形成している例があげられる（図 2.3.11）。透湿防水シートも両サイドから折り返し、最後に鞍掛けシートも施工されている。しかし、天端には養生と笠木のすわりをよくするためサイディングの裏張りが施されていて、外壁材の上部で通気層を塞いでしまっている。

防水面では、外部からの雨水の浸入は少なくなるが、一般的にサイディングの裏張りには保水性があり一旦入った水分が滞留しやすくなるため湿潤状態になりやすい。それだけではなく通気層を塞いでしまうため木材の水分や釘孔から浸入した水分を外気に排出できないという弊害が起きる。

手すり壁上部はサイディングの裏張りは使わないようにし、通気層が外気へ連通する必要がある。雨水の浸入を極力防ぎながら通気機能を持たせた専用部材などを使用することにより、通気層内の乾燥を促すことができるようになる。

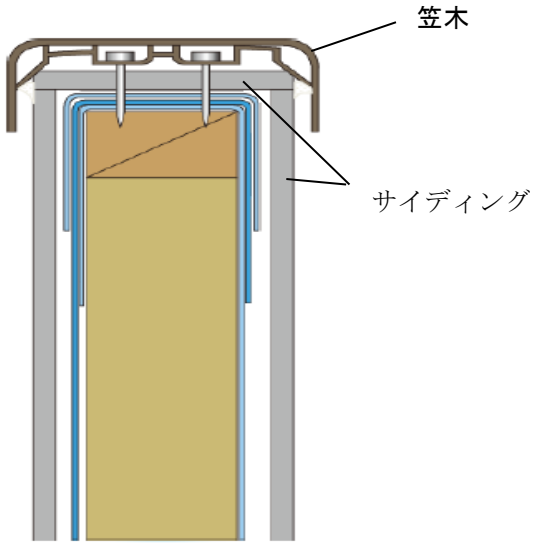


図 2.3.11　望ましくない納まり例

通気のことを重視して雨水の処理がうまくいかないケースもある。図 2.3.12 は 1 階の居室上部がバルコニーになっているケースであるが（下屋の場合でも同様）、居室上部が天井空間になるため小屋裏換気が必要となり、小屋裏の空気を 2 階の通気層と連動させて換気させようとしたものである。

この納まりでは 2 階の通気層に雨水が浸入した時に直下の天井まで雨水が滴下してしまうため 1 階天井部分に雨漏りが発生してしまう（A）。これを解決するには、2 階の通気層と 1 階の小屋裏空間とは縁を切り、2 階の通気層はバルコニー部分より取り入れ、雨水はバルコニーに流すようにする（B）。しかし、1 階の小屋裏空間の換気を個別に考えなければならないが、プランによっては換気口を設けられないケースもある。

その場合は、バルコニーの手すり壁を通じた通気経路なども考えなければならない。

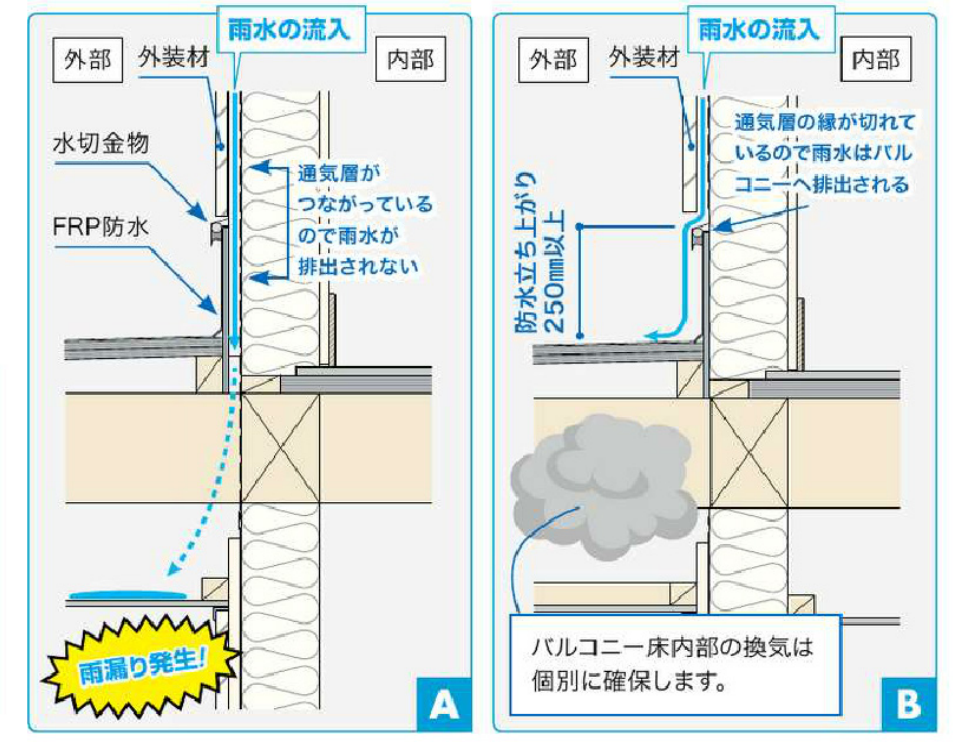


図 2.3.12　ルーフバルコニーでの不具合例と注意点

跳ね出しバルコニー部分は外に飛び出ているため断熱部位ではなく、また室内への雨水浸入の危険性が低いと考えられているためか、通気や換気がおろそかになっているケースもある。

跳ね出しバルコニーの床、つまり 1 階の軒部の通気や換気が不十分なケースでは、バルコニーの手すり壁上部から浸入した雨水が軒裏部分に滴下していった場合、軒裏空間が湿潤となり、軒天の下地やバルコニーの構造材の水分量が多くなってしまう。手すり壁に通気層があったとしても下部の通気の入口や上部の出口、床部分の換気経路が考えられていないと軒天が湿潤となりカビ発生や腐朽のリスクが高くなる。

2.4 外壁脚部（基礎まわり）

木造脚部の劣化リスクとされるのは、基礎の構造耐力の他に、シロアリによる食害と水湿分による腐朽菌やカビの繁殖による構造木部の腐食があげられる。

また、外気との関わりとして最下階の木造床組についても近年多くみられる根太を使わず床板を土台や大引などに直に張る床組の構成などにおいても、想定されていなかった湿潤による劣化や不具合も多く報告されている。

更に、外壁と基礎や床組との取合いにおいても、通気構法などとの構法の組合せが想定されていなかったため劣化要因となった不具合事象も見られる。

本項では、木造住宅における代表的な基礎とされる布基礎とべた基礎の造り方や近年省エネルギー対策として増えつつある基礎断熱工法における劣化リスクなどについても、その対策と納め方をまとめてみた。

2.4.1 基礎

従前の基礎の多くは、布基礎と呼ばれる立ち上り部分の厚さが 120 ㎜とされるのが一般的であったが、配筋される鉄筋つまり主筋に対するコンクリートの被り厚さなどは風化や劣化等に対する耐久性を考慮する上で、立ち上り部分の厚さは 150 ㎜以上が望ましく、最低でも 135 ㎜の厚さ寸法を確保する事が必要である。（軸組工法においては土台の小径寸法が 120 ㎜、枠組壁工法においても市街地の 3 階建て規模などには 206 規格材＝140 ㎜巾の平土台の仕様部材も多くみられる事から 120 ㎜の基礎巾では適合しない。）

1）外周基礎の打継について

基礎には底盤（べた基礎の場合は土間スラブ）と立ち上り布基礎底部に打継があり、この部分には型枠用巾止金物が残置される事になり、コンクリート打設の時差により一体化しない打ち継ぎが出来る。この打継部はシロアリの侵入路や雨水の浸水の原因となり易いため外部側を無収縮モルタル等で閉塞する措置が必要である。（図 2.4.1）

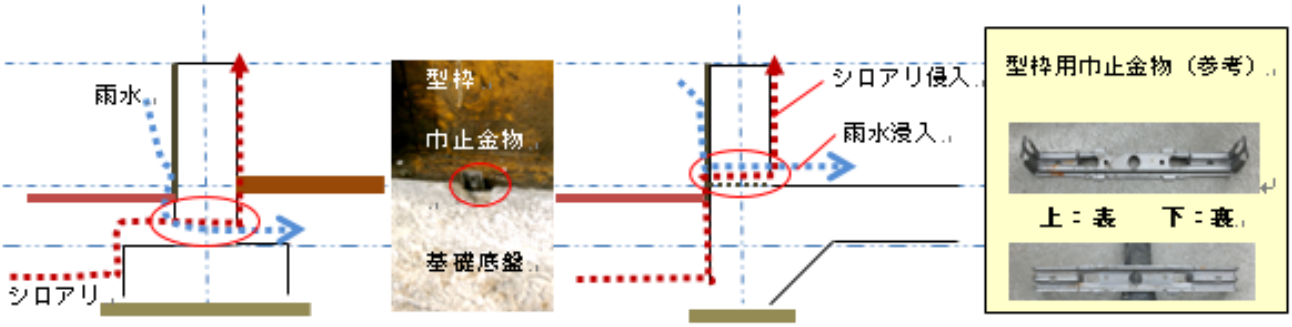


図 2.4.1　シロアリの侵入や雨水が浸入した例

2）基礎打継の劣化リスク対策

木造住宅においてコンクリート基礎がもたらす劣化要因はいくつか挙げられているが、打継部分の弱点については未だ劣化要因として解消されていない。

コンクリート基礎の打継が抱える幾つかの問題に対する改善策は、基礎自体の課題と基礎に附帯する外構施設や床下土間と関連した納め方などを合せて対処しなければならない。(図 2.4.2)

基礎自体の打継に関しては、コンクリート打設用の型枠の施工要領を見直す事で改善が出来る。特に近年多く採用されているべた基礎は、土間防湿や防蟻措置あるいは地耐力対応など、幾つかの性能要求に適応した基礎として広く用いられている。

しかし、住宅の基礎外周に設けられる外構の付帯施設を含めた脚部全体を捉まえて木造の耐久性を脅かす要因を考慮すれば、見逃してはならない劣化リスクが潜んでいる。

前項で示した基礎の打継部分が抱える雨水の浸水やシロアリの侵入を阻止するための方法は、施工工程の型枠の組み方と型枠用巾止金物の使い方により相当軽減する事ができる。

べた基礎の施工には土間コンクリートの堰板を兼ねた外周型枠を立ち上り部のコンクリート打設まで一貫して設置する事と、打継部分内側の型枠組みに半切した巾止金物を使用する事で、金物下端のリブ条溝が打継部分を貫通しない状態にできる。さらに、外周型枠の土間側に角材等をセットする事で段型の打継を造ることも容易となる。設計・施工管理においてはべた基礎の利点である防湿と止水と防蟻機能に適合した基礎造りに留意する事が必要である。

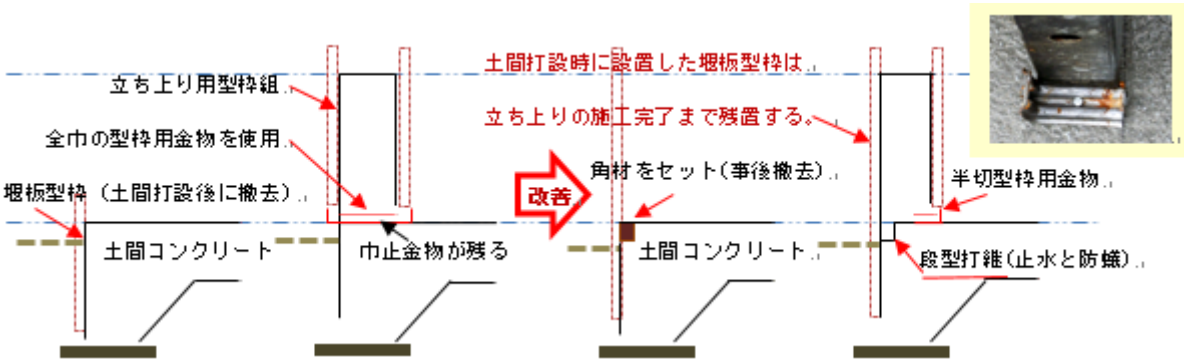


図 2.4.2　べた基礎型枠の組み方例

2.4.2 床下の防湿措置

木造住宅にとって湿潤や結露につながる余剰な水分の滞留は、劣化因子と言われる腐朽菌やカビ並びにシロアリの食害といった劣化リスクを助長する事になる。

最下階の床下空間は木造建物の中で最も温度の変動幅が少なく安定しており、一方では空気中に含まれる湿気の割合が他の部位に比べて常に高い性状を示す箇所といえる。従って、床下空間は小屋裏空間と同様に建物の隠蔽された空間として適切な換気等による排湿処理が求められる。

長期優良住宅に限らず、住宅の性能表示制度の評価基準においても床下換気面積については

「外周部の基礎には有効開口面積 300 ㎠以上／4m 以内若しくは 75 ㎠以上／ｍごとに換気孔を設ける」とされている。

しかし、外周部の基礎に設ける換気孔の設置とその面積規準の確保に傾注するあまり、本来の目的である「排湿」に適した効果的な換気の採り方を考慮し忘れた設計や施工が散見される。

また、床下土間の防湿措置についても基礎の造りと同様に既存の形骸化した防湿手法を踏襲する事で性能を満たしているとの思い込みが多々見られる。

外壁脚部床下における「排湿措置」と「防湿措置」に見られる不具合事象や十分とは言えない納まりを見直し、耐久性の確保に見合った脚部の納まりを以下に示す。

1）床下換気と排湿措置

床下の換気処置には外周部の基礎立ち上り部の 4m以内毎に 300 ㎠の有効開口を設ける「スポット方式」による方法と、基礎天端と土台の間の全周に２㎝厚さ以上のネコ部材を敷設し隙間を造って換気孔とする「スリット方式」による方法がある。（図 2.4.3）

前者の場合は戦後制定された建築基準法施行令の木造の条項に準拠した換気方式として採用されてきたが、昭和 53 年に伝統的な木造脚部の耐久性を維持向上させる構法としてネコ部材を使った床下換気方式として開発され、平成元年度より始まった国家プロジェクト「木造住宅合理化認定制度」に参加した多くの提案物件に採用されて以降急速に普及し現状では新築木造住宅の大半が床下換気工法としている。

従来のスポット方式による床下換気には、換気気流の行き届き難いゾーンが生じ易く、特に布基礎の場合には開口部を開削する事から基礎耐力（地震時等の鉛直荷重に対し）を著しく弱める（無開口に比して 53%低減）という問題が明らかにされている。

現在施行されている「瑕疵担保責任履行法」において基礎等の構造部分のひび割れの判定基準に示された 0.5 ㎜以上の構造クラックが瑕疵相当とされており、設計・施工者が基礎耐力の保全の観点からネコ部材による床下換気方式は構造的にも妥当性を有している。

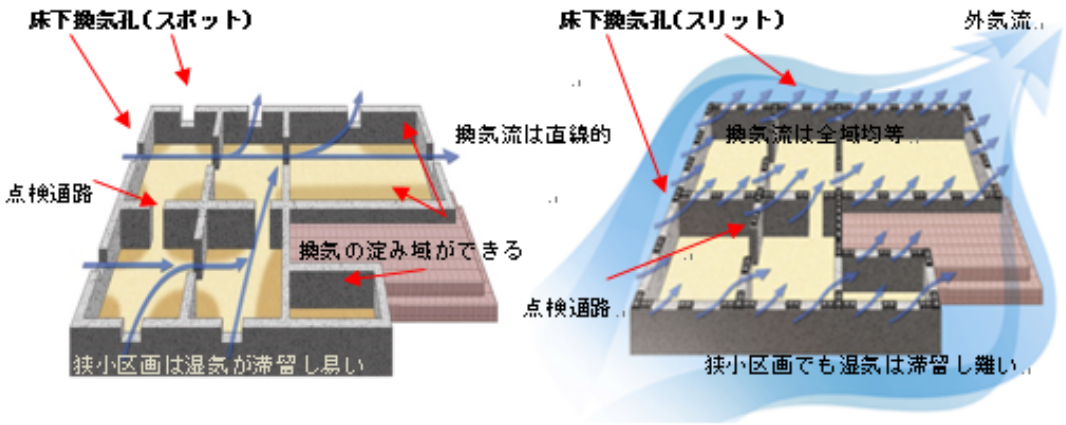


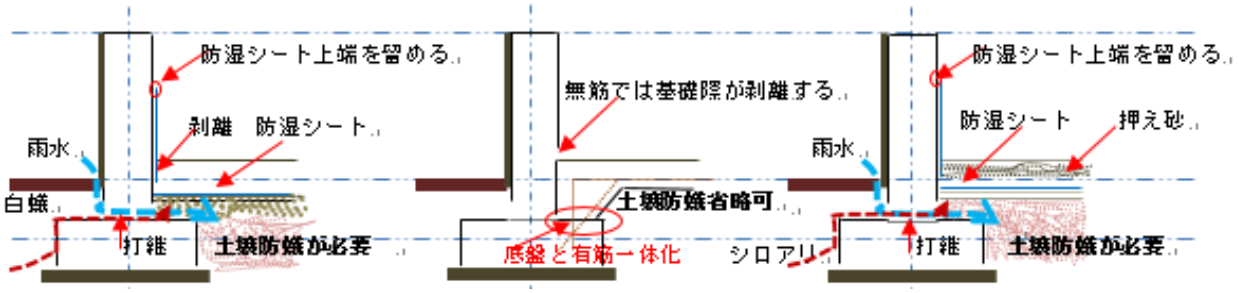
図 2.4.3　スポット方式による床下換気とスリット方式による床下換気

施工者は基礎耐力の安定性を考慮すればスポット方式の換気口の配置は必要最低限にとどめる傾向があり、床下に気流の行き届かない淀み域が生じ易くなる事は否めない。
スリット方式による換気は外部の風向や風速に加え内外の温度差による重力換気に対しても機能し易く、床下空間の上層気流の連動性が顕著に見られる点でも全域排湿に適した換気方式といえる。浴室区画や水回りなどの狭小な床下区画にも換気が行き届き易い。

2）床下土間の防湿措置

べた基礎は土間防湿措置を兼ねている。布基礎の場合においても配筋により基礎と一体とした土間コンクリートによる防湿は土壌防蟻が省略できる。（図 2.4.4）

防湿シートを使った土間防湿においては、基礎際の防湿シート立ち上り上端部を基礎に留め付け、垂下りや捲れによる土壌の水分が床下空間に漏気しないよう遮断する。



① 湿層＋モルタル押え　　②コンクリート防湿　　③防湿層＋砂押え

図 2.4.4　布基礎における土間防湿と浸水及びシロアリの侵入対策例

防湿層の下に処理する土壌防蟻の薬剤は水溶性の為、基礎打継からの雨水等の浸水に溶出し易く、長期に亘る防蟻性は期待出来ない。防湿層によるシロアリの遡行を阻止する事は難しいため、定期的な土壌処理剤の注入等を行う事が必要である。その為、防湿シートの立ち上り上端の留め付には除去と復旧に容易なアクリル系シール材等（ブチル系粘着テープはコンクリートのアルカリ分により接着剥離するため好ましくないので使用しない）で留め付け、外周基礎際からの土壌防蟻の再処理ができるように考慮する。

①防湿シート＋モルタル押えによる土間防湿（押えモルタルの厚さは 60 ㎜以上）（写真 2.4.1）
② コンクリートの土間防湿（6 ㎜径以上又は溶接金網等の有筋で基礎と一体化する。）
③ 防湿シート＋押え砂による土間防湿（下地均し⇒砂利転圧の上に細砂を均す）（写真 2.4.2）
防湿シートの敷き込み下地は砂利転圧のみでは砂利の突起により防湿シートが破断し防湿機能が損なわれ易い為、必ず整地均しとして細砂で突起面の目潰し均しを行う。





写真 2.4.1　防湿シート＋モルタル押えの例



写真 2.4.2　防湿シート＋砂押えの例

3）最下階の床組

最下階の床は主要構造部ではないため、上階の床組ほど劣化については重要視されていないが、木造住宅の主要構造部にとって床組に含まれる土台の耐久性の維持保全は必須要件となる。

地盤に近く常に高い湿度に晒される外皮構造脚部の土台に係る防腐防蟻対策は、一体となる床組の構成において重要であり、主要構造体を守るうえで確保が欠かせない要件となる。

床下土間からの水分の放出（コンクリート土間打設後の放出量は 20 日間～1 カ月間は 1g／㎡／ｈ）により床下空間の水蒸気量が飽和状態になる事も珍しくない。また、基礎打継部等からの浸入水や設備配管からの漏水といった不具合が発生した場合等、床板と床組の構成次第では床組木部の湿潤状態が長期にわたり持続する場合がある。

床板と床組の納め方は大別して以下の 3 つの構法がある。

・根太無し床板直張り（枠組壁構法の床や軸組工法で大引を格子組とし火打土台は不要）
・根太無し床板直張り（軸組工法で一方向のみ大引きで受け床板直張り火打土台が必要）
・根太転ばし床板張り（軸組工法で土台及び大引天端に根太を介し床張り火打土台が必要）

特に最近増えつつあるべた基礎と床板直張り（剛床・柔床）との構成は、床下空間が水蒸気飽和に至れば床板裏面と断熱材の間に水蒸気が浸入し結露が生じ易く（写真 2.4.3）、腐朽菌の発症やカビの蔓延が起きる事から、土台を含む床組木部の湿潤に因る劣化リスクをもたらせる事になる。その対策として以下の様な納まりを講じることが必要である（図 2.4.5）。

① 張り床板の裏面に仕込む断熱材は通気性の高い繊維系断熱材等を使用する。床板と断熱材の間に水蒸気気粒子（10 万分の 4 ㎜）が浸入する事は避けられない事から、水湿分を速やかに床下空間へ換気することが必要である。

②透湿抵抗値の高い発泡系断熱材等を使用する場合は、はめ込む大引や土台と発泡系断熱版の接線にアルミ箔テープ等で目張りを施し、断熱材と床板の間に水蒸気が浸入し難い閉塞・気密処理を施す。

③大引や断熱材を含む床組裏面全体に気密処理を施す。（現場施工では難しく工場製作による床版のパネル化などの仕様設計が必要）

④床下を開放できる床下点検口等の開口部をできる限り多く設置する。（施工中に起き易い床下の水蒸気飽和を抑制する為、工事中の排湿口として利用する。）

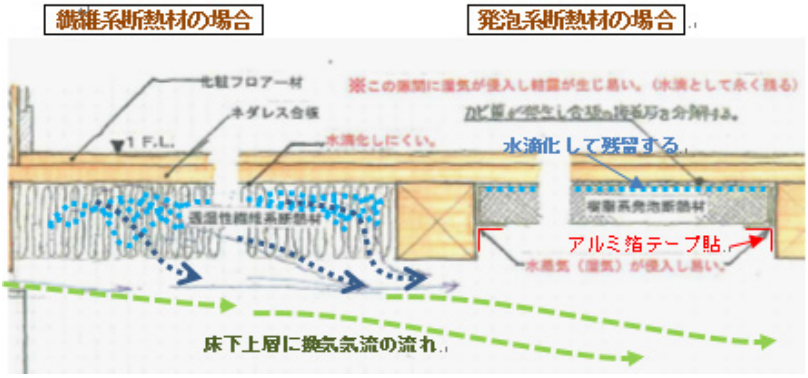


図 2.4.5　床裏結露対策例



写真 2.4.3　結露の事例

※根太を介して床板を張る場合は隙間が多く、水蒸気が滞留し難く飽和状態になりにくい為結露に至る事は少ないが、床板を直張りする場合には防露対策が必要

※ユニットバス上部の区画壁や階段まわり及び和室と押入れ・床の間まわりの気流抜けに注意が必要

2.4.3 基礎断熱

基礎断熱工法においては、図 2.4.6、図 2.4.7、図 2.4.8 に示す様なシロアリに対する劣化リスク対策が必要。

1）外張断熱方式

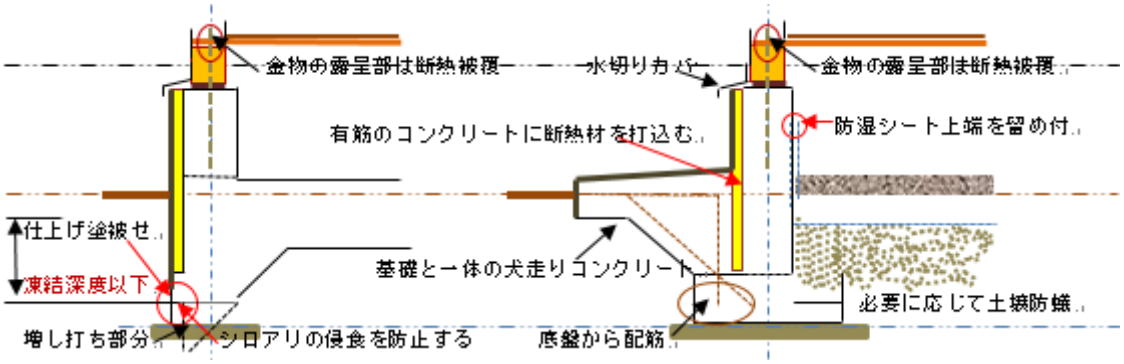


図 2.4.6　外張断熱方式基礎断熱における木部湿潤防止及び防蟻措置例

2）内張断熱方式

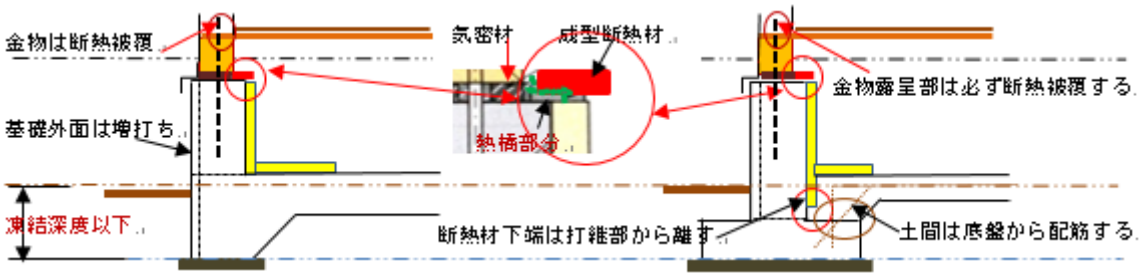


図 2.4.7　内張断熱方式基礎断熱における木部湿潤防止及び防蟻措置例

3）**スカート断熱方式**（凍結深度 50 ㎝～120ｃｍの範囲の地域における基礎断熱工法）

床下土間をコンクリート防湿とする場合は土間下にスカート断熱を打設する仕様もある。

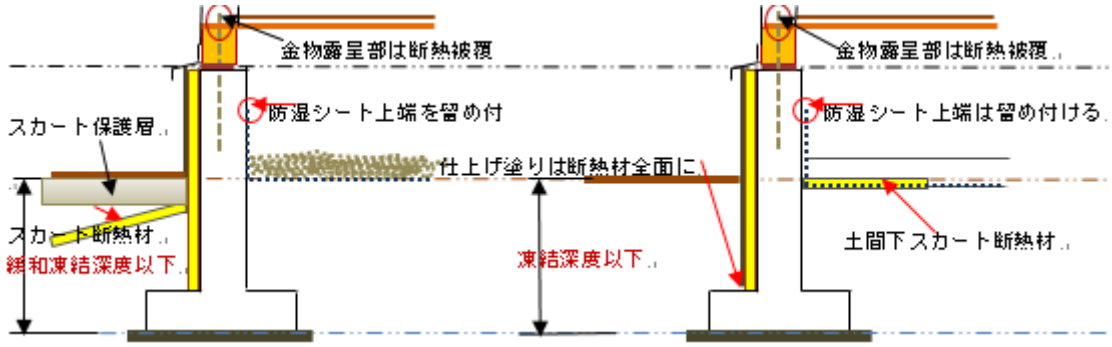


図 2.4.8　スカート断熱方式基礎断熱における木部湿潤防止及び防蟻措置例

※スカート断熱については北海道立北方建築総合研究所編「スカート断熱工法 設計･施工マニュアル」を参照

・発泡系断熱材は型枠に仕込み打設する。（後張りは団子貼りとせず全面圧着貼りとする）
・外張断熱の場合は発泡系断熱材を二重張り又は本実継ぎとし継手の熱橋を防ぐ。
・外張断熱の場合は地面に接する発泡系断熱材を土壌に露呈させてはならない。
・内張断熱の場合はシロアリの侵入による食害遡上を防ぐため発泡系断熱材の下端はコンクリートの打継部から隔離する。
・内張断熱の場合は基礎天端の熱橋部の断熱被覆は木部の拡散放湿を妨げ湿潤する事を防ぐ為全床下側側面を発泡系断熱材等で閉塞してはならない。
・土台と基礎の間に敷設する気密材にはシール材を保護するための耐圧版を付帯させる。
・基礎埋設の建築金物（AB・HD 金物等）の壁体内の露出部分は断熱被覆措置を講じる。

引用文献

1） 日本住宅・木材技術センター機関誌 平成 14 年 5 月号&7 月号「キソパッキング工法の軌跡」

2） 日本住宅・木材技術センター編　木造住宅合理化認定システム「梗概集」

3） 米国建設技術規準ＩＢＣ 「SECTION-1203 VENTILATION」 1203.3 Under-floor ventiration

ＩＲＣ 「SECTION-R408UNDER FLOOR SPACE」 R408.1 Ventilation 床下面積比開口面積

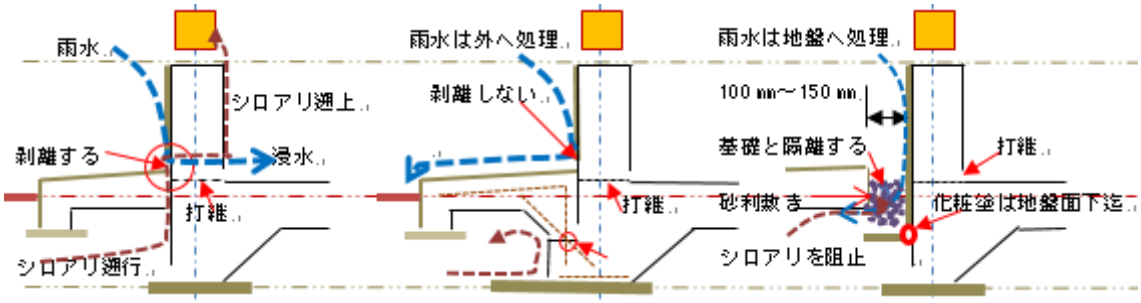
参考資料：住宅金融支援機構　木造住宅工事仕様書技術基準対応解説付　3.3 基礎工事 3.3.10 床下換気　同施工方法

2.5 外周基礎と外構施設の納め方

住宅の外回りに必ず附帯する玄関ポーチや勝手口踏み台あるいはカーポートや犬走りなど、基礎に接して設けられるこれらの施設が災いして、べた基礎との納め方により劣化リスクを高める原因となっている事が少なくない。

その理由は、外周基礎の仕上げや内土間天端と外構施設との納まり関係に因る場合が多い。従来から、外周に附帯するコンクリート土間が基礎と一体化しておらず、竣工後の早い時期に基礎との界接面が剥離し一般的なべた基礎の打ち継ぎ部分から雨水が浸水し、床下や躯体脚部の木部を湿潤させている事が多くみられる。

2.5.1 犬走り等ポーチ土間と基礎の取合い部



①　般的な外構土間　　②基礎と一体化した外構土間　　③基礎と分離した外構土間

図 2.5.1　雨水浸入に対する外構土間の造り方例

従来の外構土間の造り方（図 2.5.1）は基礎と配筋により一体化された施工は少なく（写真 2.5.1）、竣工後の早い期間に基礎との接点が剥離し、べた基礎の打継部分から雨水やシロアリが床下側に入り込む原因となっている。給湯器基礎や土間テラスなども同様の状態となる。



写真 2.5.1　基礎と分離した外構土間

2.5.2 玄関ポーチ及び勝手口踏み台との納まり

長期優良住宅においては出入口アプローチのバリアフリー対応として、居住者の高齢化に備え屋内外の歩行面の段差を 180 ㎜以下に抑える事が一般的であり、その為玄関や勝手口踏み台などの土間の嵩上に盛り土が使われることもある。

また、多くの場合玄関ポーチや踏込の土間は無筋で周囲の基礎と一体化されず、嵩上用の土砂も外部土壌と繋がった状態或は建物の外郭にあたる出入り口建具の下の基礎とも配筋等で一体化されている状態は少ない（図 2.5.2、図 2.5.3、写真 2.5.2）。

打放し状態の基礎立ち上りの打継部分からシロアリが床下側に侵入し、上部構造木部の食害といった劣化リスクを高める。（シロアリ侵入の 80%以上が玄関及び勝手口土間部分）

その為の防蟻措置として、

・外周基礎は打継部を含め全ての外面を地盤面下迄モルタル等で充填・仕上げ塗りを施す。
・玄関内土間の嵩上用の土砂は外部土壌と隔絶する。（内土間下に無筋コンクリートを打設）
・玄関ポーチや勝手口踏み台などの土間を基礎と配筋により一体化させる。（剥離防止）
・外周基礎とポーチや踏み台等の外部土間は遮断溝等で隔離する。（100 ㎜以上）
・基礎底盤と立上り部を段型打継若しくは止水板等を打込み遮断措置を施す。

1）玄関アプローチと内土間

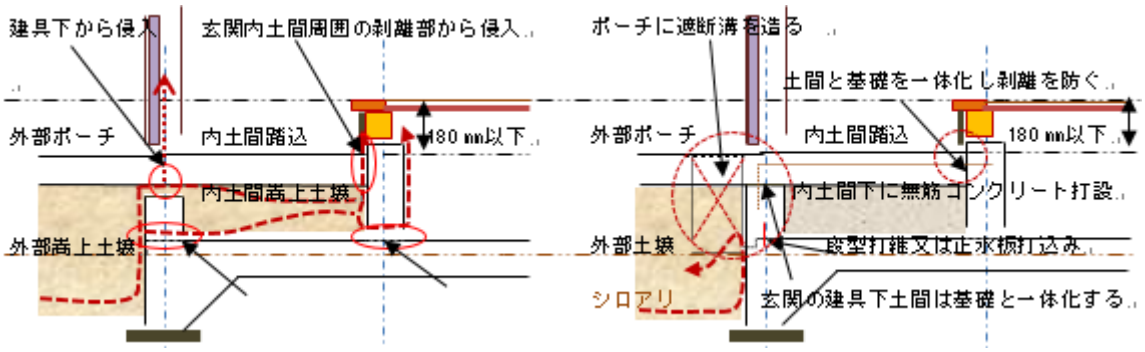


図 2.5.2　玄関土間下からのシロアリ侵入路（左）、玄関土間下からのシロアリの侵入防止策（右）



写真 2.5.2　玄関遮断溝の事例　　打継止水板の事例　　勝手口踏み台の隔離事例

※シロアリが忌避する太陽光や紫外線、通気気流の性質を利用した防蟻策を講じた例

2）勝手口の踏み台部分の侵入路

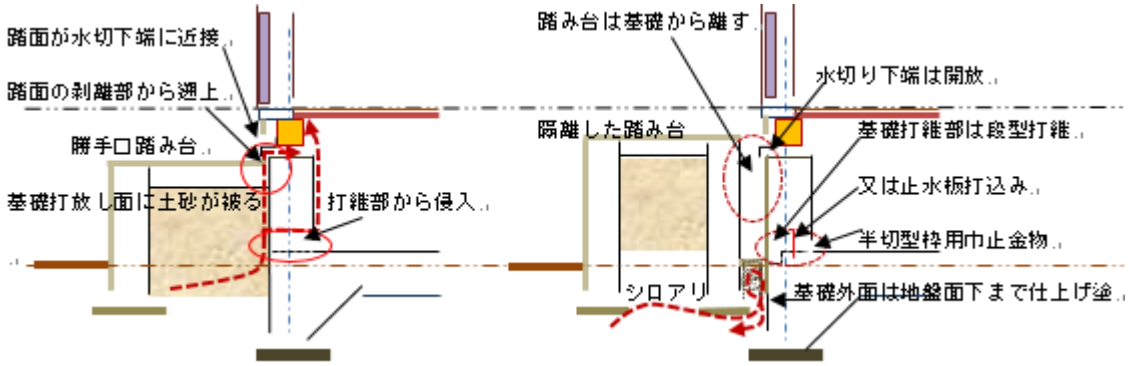


図 2.5.3　勝手口踏み台部分からのシロアリ侵入路、踏み台部分からのシロアリ侵入防止策案

※シロアリは生成した蟻道が雨水に曝されるなど覆土が水で滲潤する状態を忌避する性質があるため、基礎と踏み台の間に風が通り雨水が流れ込み易い隔離された空間を設ける事が防蟻に有効。

引用文献

1）京都大学 生存圏研究所 DOL/LSF H19 年度全国共同利用研究「日本産地下シロアリの行動に及ぼす気流の影響」

2）京都大学 生存圏研究所 DOL/LSF H21 年度全国共同利用研究「ねこ部材による床下環境の改善とその防蟻性能」

木造住宅における劣化リスクは、設計者や・施工管理においてシロアリの生態や行動に関する知見が十分ではなく、地盤面から 1m以内の木部の防腐防蟻措置や床下土間の土壌防蟻措置に従来から薬剤による処理やべた基礎にさえしておけばよいという概念が一般的な措置とされている。しかし、長期に亘る木造住宅の劣化リスクの低減措置としては建物本体の構造構成だけではなく、外周脚部に関わる浸水防止やシロアリの侵入を制御する上で外構施設の設置についても大きな関わりがある事を認識すべきである。特に脚部関連の施工については、従来から見落とされてきた劣化リスクに関する外構施設と脚部構造の納め方について、以下の実例写真に示すような「見逃してはならない状態」に対する注意と是正対策が必要である（**写真 2.5.3、写真 2.5.4、写真 2.5.5**）。



玄関建具下の不具合　勝手口建具下の不具合　勝手口ポーチの不具合　玄関ポーチの不具合

写真 2.5.3　外構施設と脚部構造の納め方事例



勝手口踏み台の不具合

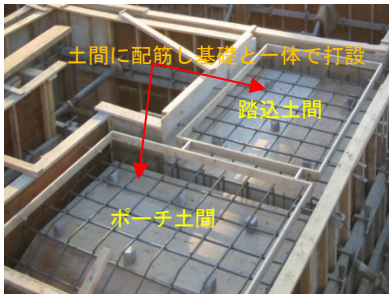


玄関ポーチ土間の不具合



バリアフリーポーチの不具合

写真 2.5.4　外構施設と脚部構造の納め方事例



ポーチと内土間を基礎と一体化



外部土間と基礎を隔離



基礎と一体化した犬走り

写真 2.5.5　玄関周りや犬走りなどの外構施設の防蟻対策の事例

2.5.3 基礎構造と外部植栽等の関係

シロアリの侵入や床下への浸水には、建物の外皮脚部に設置するガーデニングや植栽用の花壇などが関わる場合（写真 2.5.6）も少なくない。

基礎に添わせて設置する花壇や常緑の灌木などは、床下換気の障害となり植栽用の土砂が、べた基礎立ち上りに被さった状態にすると打継部分から雨水伝水による床下への浸水やシロアリの侵入による蟻害の発見を遅らせる等の原因となる（図 2.5.4）。



写真 2.5.6　外皮脚部の基礎に接する植栽花壇の事例

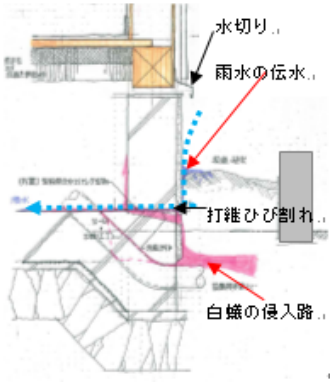


図 2.5.4　外皮脚部の浸水とシロアリの侵入

※建物外部の造園や花壇の植栽は、建物外周の脚部の状況が確認できるよう注意が必要

※建物外周に接した植栽用の土壌は建物の床下土間の高さと同等以下とする

※造園植栽は建物の外周脚部を目視点検できるよう空間を確保する

3. 部位別推奨納まり図

※本項については、□枠内が推奨の納まり図、他は解説図とする。

3.1 開口部取合い部

3.1.1 開口部まわりの防水紙施工

外壁開口部からの雨水の浸入を防ぐため、窓台には先張り防水シートを張ることを推奨する。先張り防水シートは、サッシを取り付ける前に施工を行う。

1）先張り防水シートを用いた施工

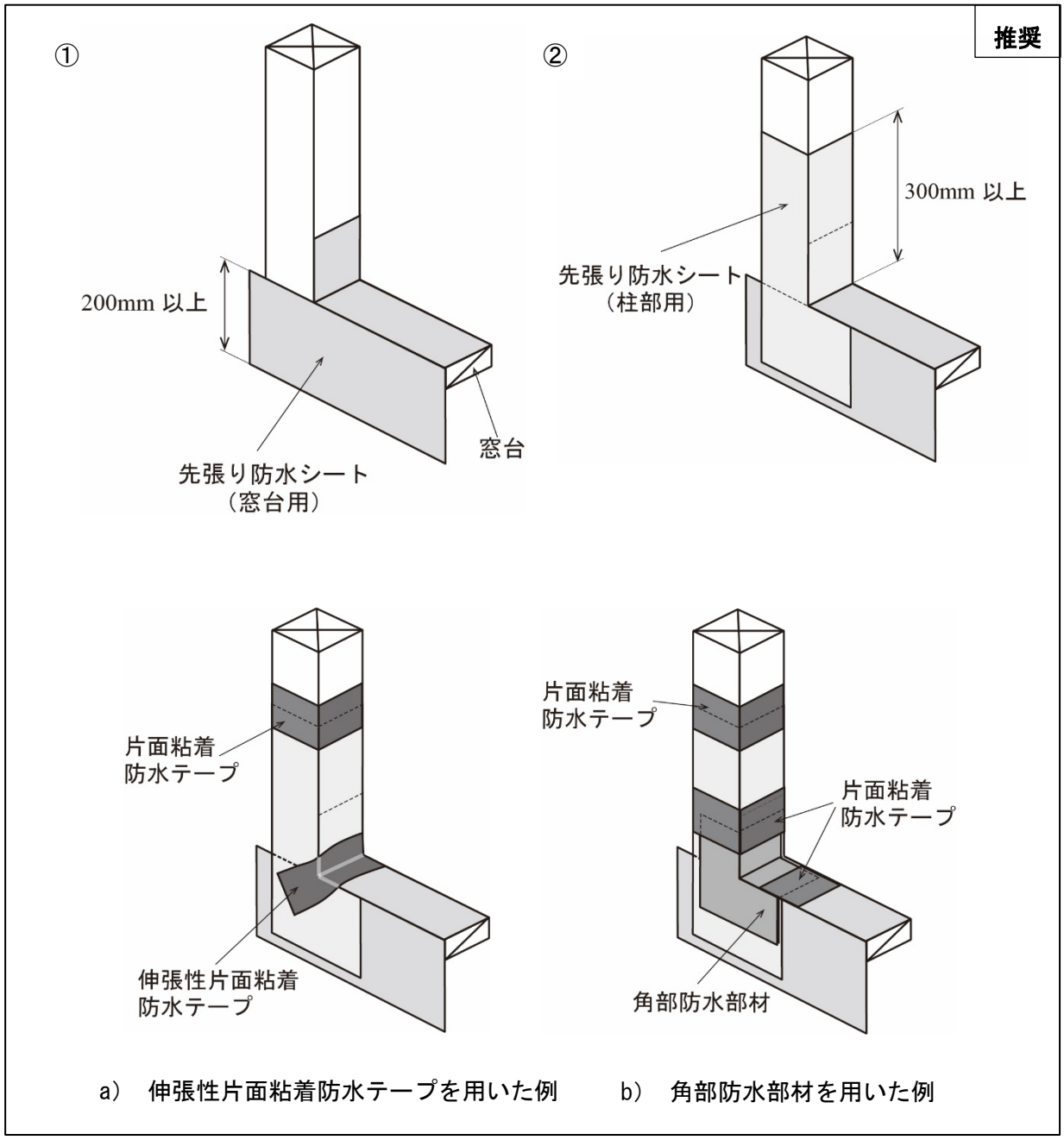


図 3.1.1 窓台と柱部用の先張り防水シートを用いた施工例

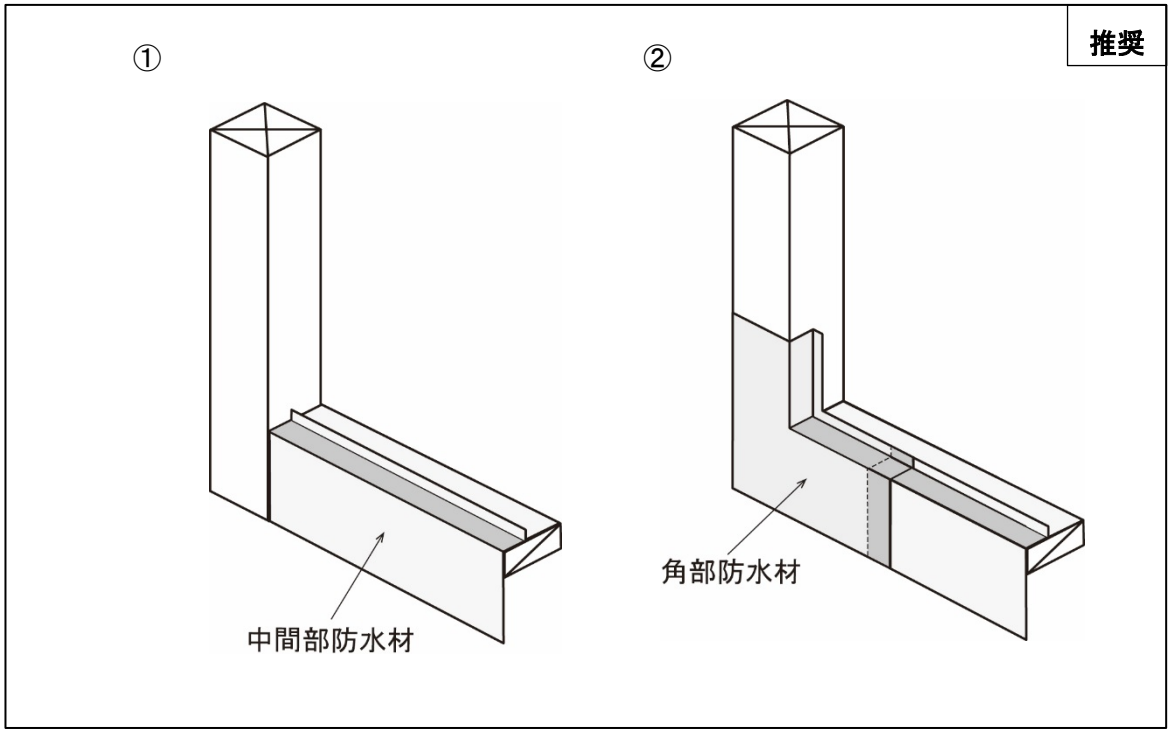


図 3.1.2 窓台と柱部用のサッシ枠角部防水役物を用いた施工例

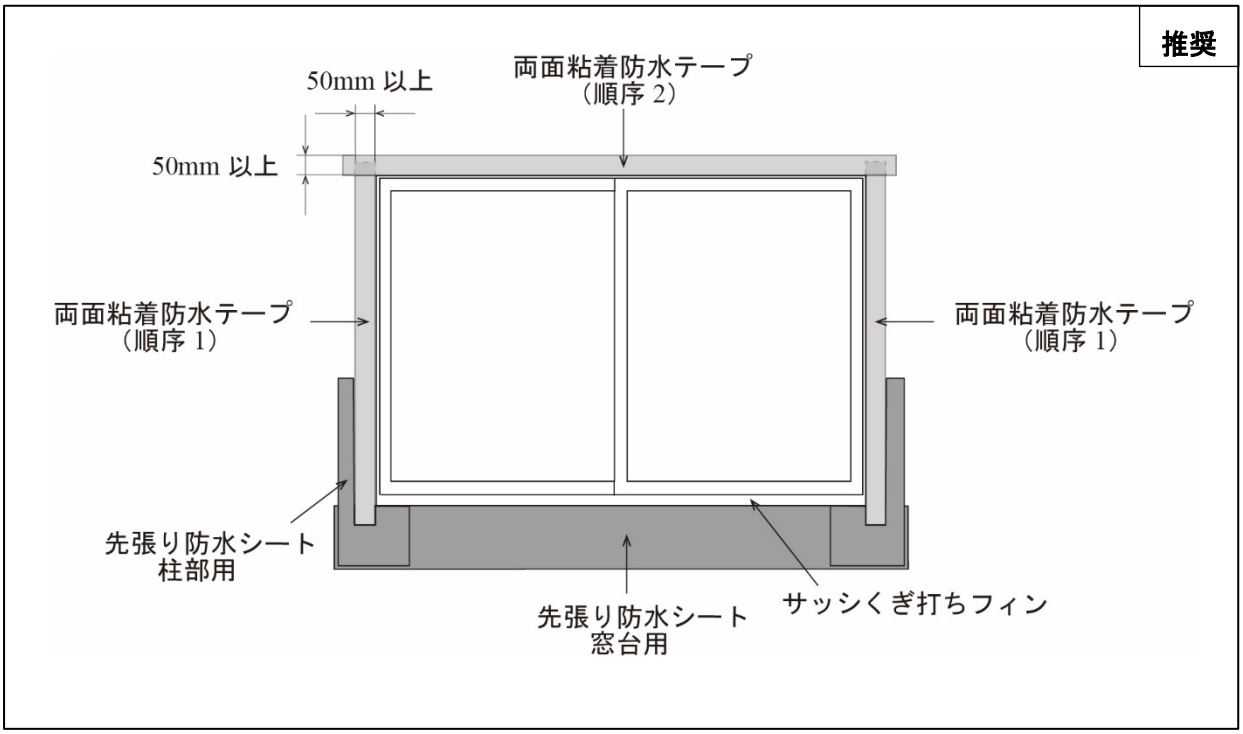


図 3.1.3 先張り防水シートと両面粘着防水テープの施工例

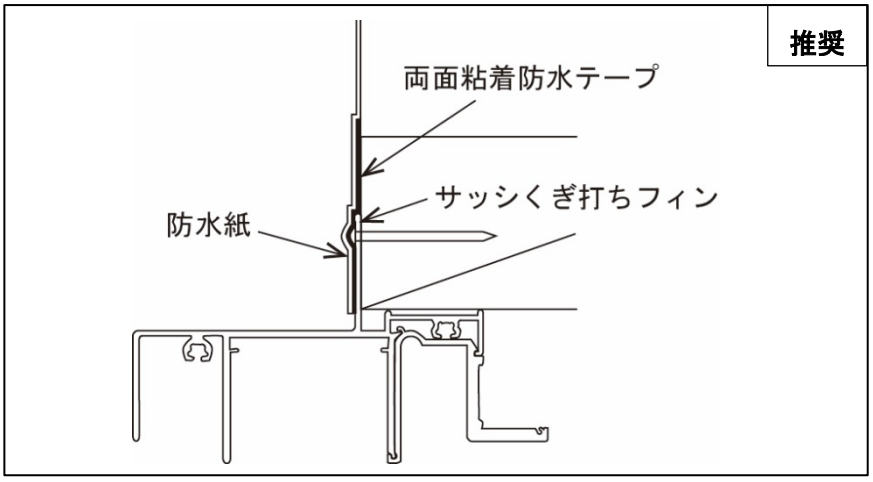


図 3.1.4 サッシ枠くぎ打ちフィンへの両面粘着防水テープの張り方例



写真 3.1.1 サッシの上枠くぎ打ちフィンの防水シーラー段差部

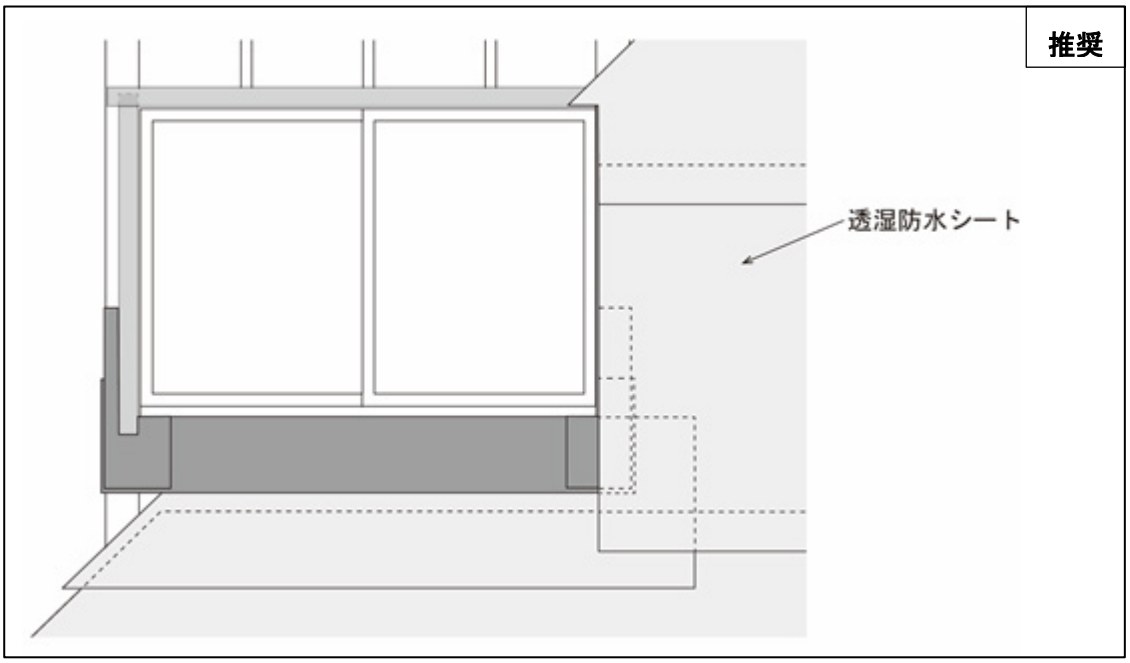


図 3.1.5 透湿防水シートの張り方例

先張り防水シートは、窓台用の先張り防水シートに切り込みを入れて窓台側へ折り込む。同様に柱部用の先張り防水シートに切り込みを入れて屋内側へ折り込む。窓台と柱の入隅部に伸張性片面粘着防水テープを用いて、雨水の浸入口ができないように入念に塞ぐ。柱部の先張り防水シートの上部は、片面粘着防水テープを張る（図 3.1.1）。先張り防水シートの代わりにサッシ枠角部防水役物等を用いて、止水処理を施すこともできる。部材製造所の施工方法に基づいて施工することとする（図 3.1.2）。

サッシを取り付けた後に両面粘着防水テープをサッシの両たて枠と上枠に張る。両面粘着防水テープは 50mm 幅以上を用いる。テープを張る順序は、サッシのたて枠、上枠の順とする。たて枠の両面粘着防水テープの上端が上枠の上部を突き抜けないように張る（図 3.1.3）。サッシの上枠くぎ打ちフィンの両面粘着防水テープ張りの位置は、部材製造所の施工方法に基づいて施工することとする（図 3.1.4）。

一定以上の風雨条件（外気と壁体内の差圧が 300Pa 程度）によりサッシ枠くぎ打ちフィンからの逆流が想定される場合、その負荷が生じる条件によっては、最初にサッシの下枠くぎ打ちフィンに先張り防水シートに掛けて片面粘着防水テープを張り、次に両面粘着防水テープを両たて枠、上枠の順に張る。

両面粘着防水テープは、専用ローラー、ヘラ等を用いてしっかりと押さえ、特にくぎ打ち部、サッシのフィン継目の防水シーラー段差部（写真 3.1.1）は、水みちになり易いので強く押さえて施工する。

透湿防水シートは、先張り防水シートの下に差し込んで張る。両面粘着防水テープの剥離紙を取り除きながら浮きやしわが生じないように透湿防水シートを張り、専用ローラー、ヘラ等を用いてしっかりと押さえる。特に両面粘着防水テープの重ね部は強く押さえて施工する（図 3.1.5）。

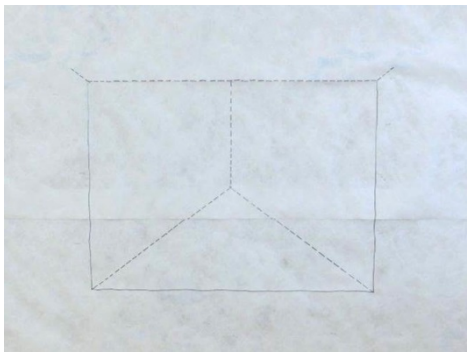
2）透湿防水シートによる先張り施工（参考例）

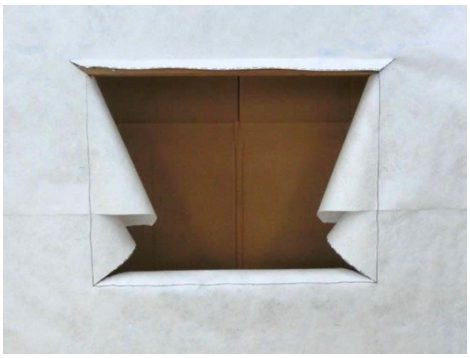
米国では 3m幅の透湿防水シートを用いて、開口部全体を透湿防水シートで先張りする方法もある。参考例として合板下地に 1m幅の透湿防水シートを横張りにする先張り施工について記載する。

透湿防水シート使用実績を長く持つ米国内では、開口部まわりの透湿防水シート施工方法として最も一般的なものは、外部建具取り付け前に透湿防水シートが施工されることである（引用文献：海外における開口部透湿防水シートの施工事例）。この開口部まわりにおいては、海外での施工事例を基に透湿防水シート先張り施工の参考事例としてまとめた。

推奨

①





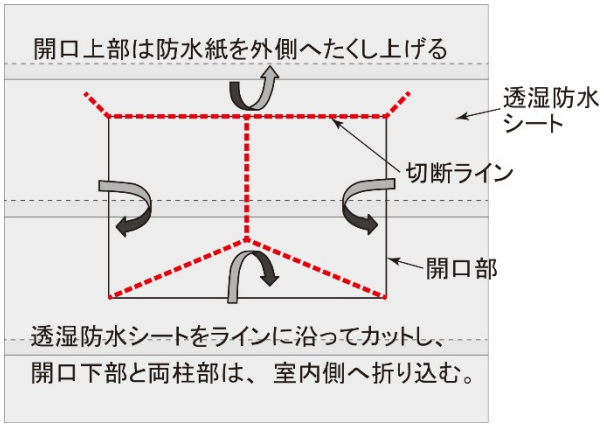


図 3.1.6 透湿防水シートによる先張り施工手順例①

推奨

②





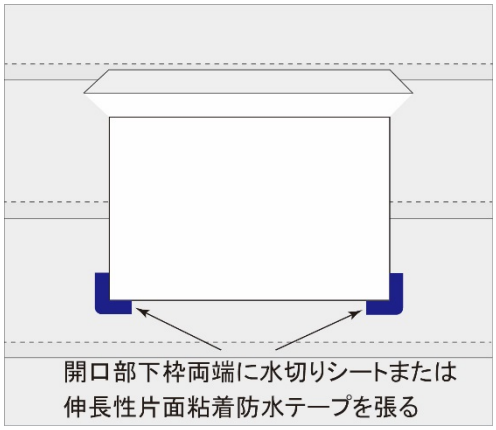


図 3.1.7 透湿防水シートによる先張り施工手順例②

推奨

③



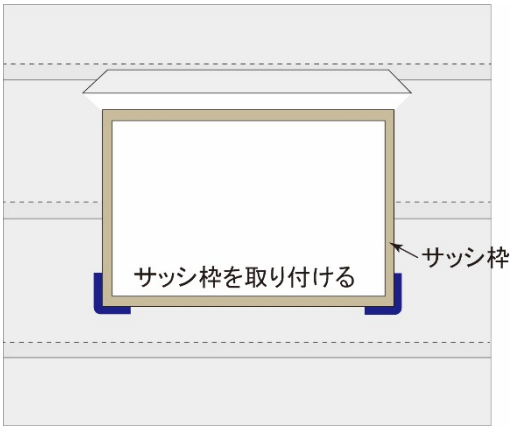


図 3.1.8 透湿防水シートによる先張り施工手順例③

推奨

④





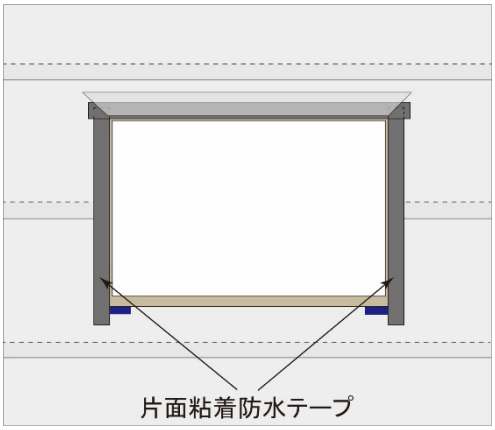


図 3.1.9 透湿防水シートによる先張り施工手順例④

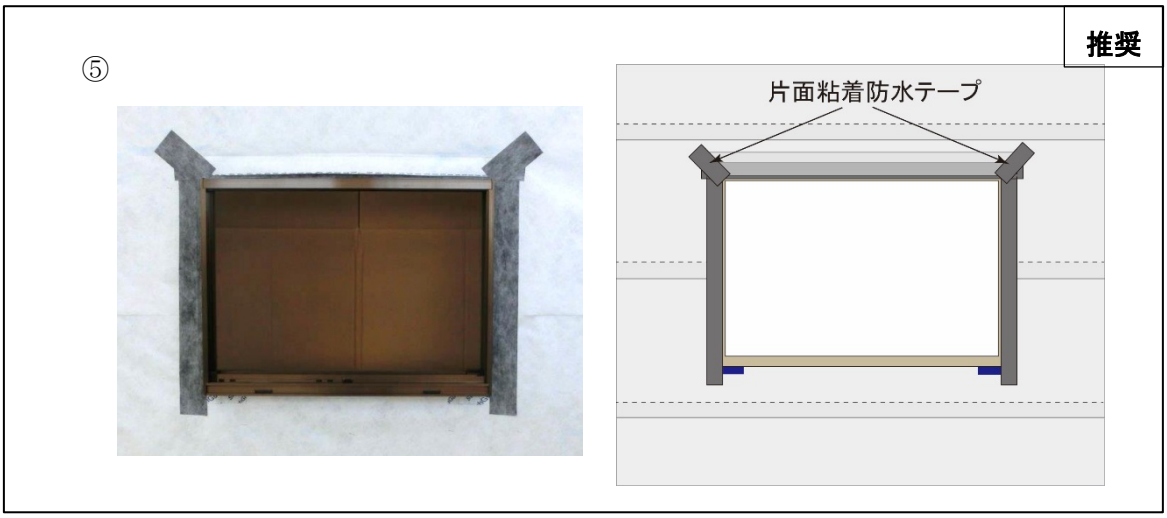


図 3.1.10 透湿防水紙による先張り施工手順例⑤

a.開口部周辺への透湿防水シート張り

開口部周辺へ透湿防水シートを張り、図のラインに沿った形でシートをカットし、室内側へ折り込む。開口上部のみ外側へたくし上げる（図 3.1.6）。

b.開口部下枠の止水

開口部下枠両端に水切り防水シートまたは伸張性片面粘着防水テープを張る（図 3.1.7）。

c.サッシ枠の取り付け

サッシ枠を取り付ける（図 3.1.8）。

d.片面粘着防水テープ張り付け（その 1）

サッシ枠くぎ打ちフィンの両たて枠、上枠の順序で片面粘着防水テープを張る。片面粘着防水テープは、サッシ枠くぎ打ちフィンと透湿防水シートに半分ずつ掛かるように張る。たくし上げた開口上部の透湿防水シートを元の位置に下げる（図 3.1.9）。

e.片面粘着防水テープ張り付け（その 2）

開口部上部の下げた透湿防水シート両端を片面粘着防水テープでおさえる（図 3.1.10）。

f.透湿防水シート張り

残りの外壁下地部分に透湿防水シートを張り上げる。

引用文献

1）E.I. DuPont de Nemours and Company：海外における開口部透湿防水シートの工事例，2011

3.1.2 小径貫通部まわりの納まり

推奨施工例として、パイプ受けあるいは下地面材の施工を行い、透湿防水シートを張る。その後、配管、配線と透湿防水シートの取合いの施工を行う。

1）配管の下地施工

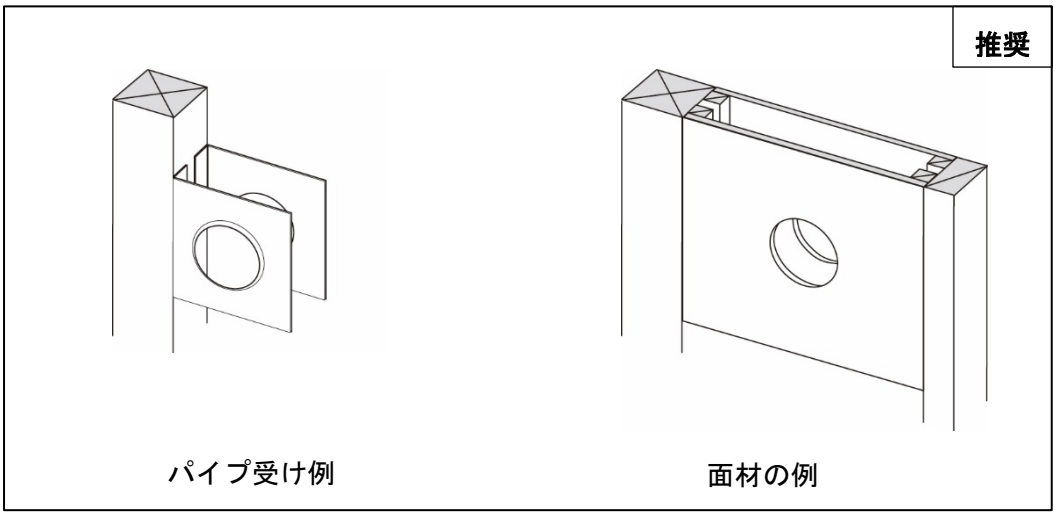


図 3.1.11 配管の下地施工例

壁貫通部は防水テープの圧着が可能な下地が必要である。下地となる構造用面材がない場合は、最初にパイプ受けあるいは面材を施工する。パイプ受けは、製造所の施工方法に基づいて柱、間柱間に固定する。下地面材は柱、間柱間に施工する。接続パイプの勾配を考慮して、内側の室内側用パイプ受けの位置を決め取り付ける（図 3.1.11）。

2）配管、配線など貫通部の透湿防水シートの施工

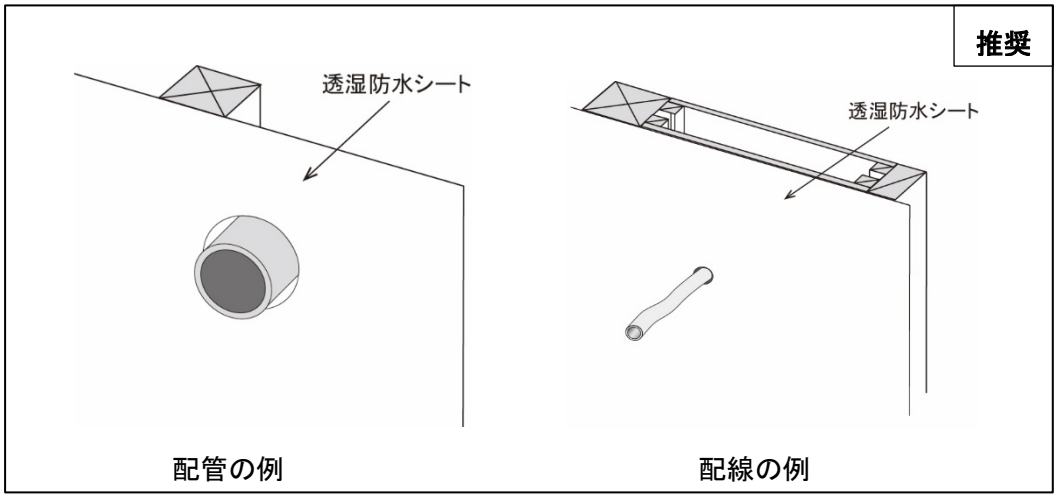


図 3.1.12 透湿防水シートの施工例

透湿防水シートは、円切カッター（コンパスカッター）などを用いて、配管や配線の外径に合わせて切り抜いてから張る（図 3.1.12）。

3）配管などの貫通部に伸張性片面粘着防水テープを用いた施工

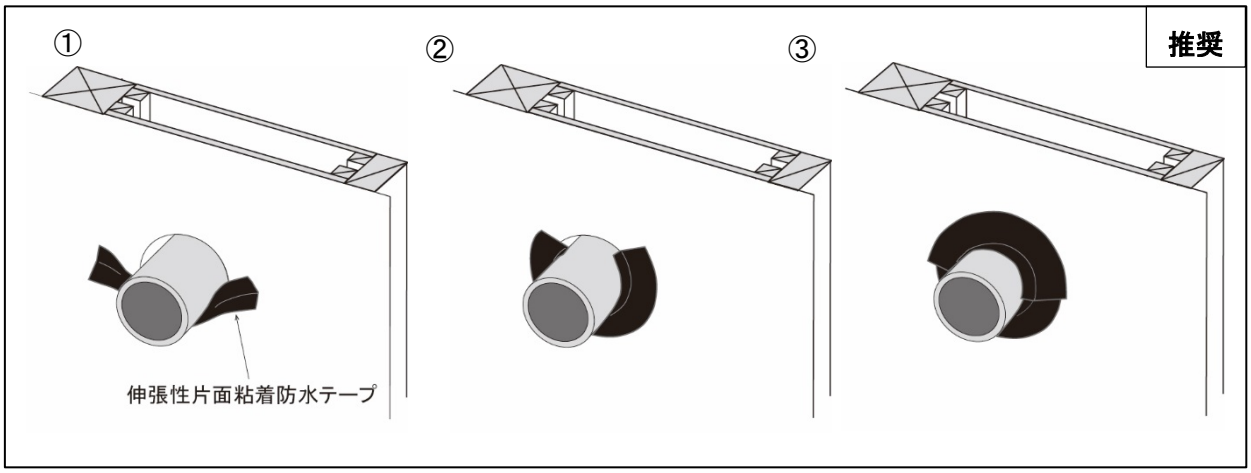


図 3.1.13 伸張性防水テープを用いた施工手順例

伸張性片面粘着防水テープを施工する際、伸張性片面粘着防水テープの幅、長さを施工しやすい寸法にカットして使用する。また、伸張性片面粘着防水テープは 2 枚またはそれ以上の枚数を用いると施工しやすい。伸張性片面粘着防水テープは、粘着面を外側に二つ折りにして配管の下側から巻き付ける。このとき伸張性片面粘着防水テープを伸ばしてはいけない。伸張性片面粘着防水テープは、透湿防水シートにしわが入らないように伸ばしながら張り付ける。防水テープ製造所が指定する施工方法や伸び率を遵守すること。ローラーやヘラなどを用いて、水みちとなる隙間が出来ないように入念に圧着する。配管上部も同様に施工し、上側の伸張性片面粘着防水テープが下側の伸張性片面粘着防水テープに被さるように張る（図 3.1.13）。

シーリング材は、透湿防水シートから剥がれる場合があるため使用しない。

4）配管などの貫通部にパイプ用防水部材を用いた施工

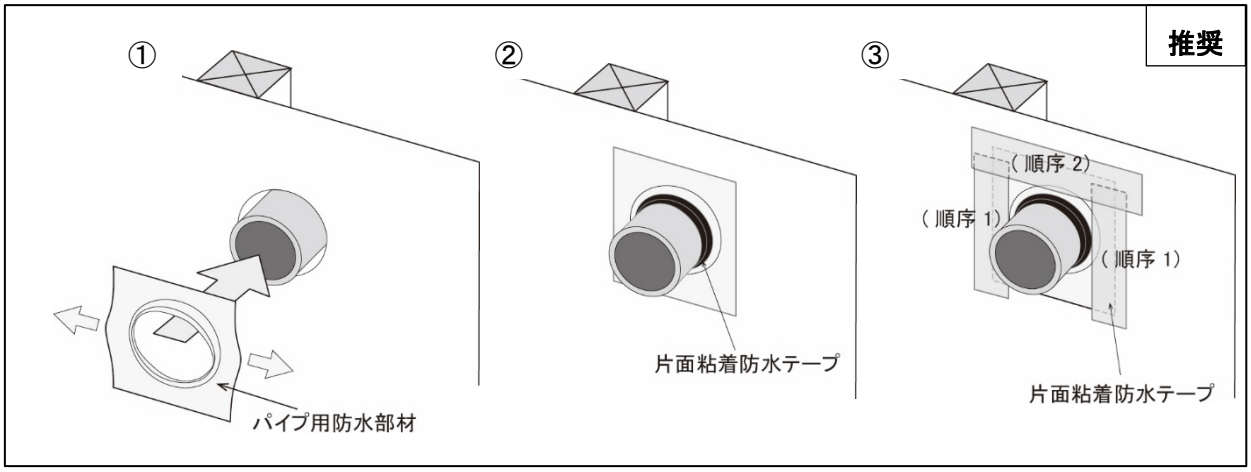


図 3.1.14 パイプ用防水部材を用いた施工手順例

パイプ用防水部材は、パイプ径に合ったものを製造所の施工方法に基づいて、防水部材と片面粘着防水テープを施工する。パイプ用部材は中央の穴を配管に差し込み、中央の穴を広げながら透湿防水シート表面まで押し込む。配管とパイプ用防水部材の取合い部は、防水テープ製造所の仕様に従い片面粘着防水テープを張る。配管用防水部材のまわりは、片面粘着防水テープを両横、上部の順に張る（図 3. 1. 14）。

5）配線などの貫通部の施工

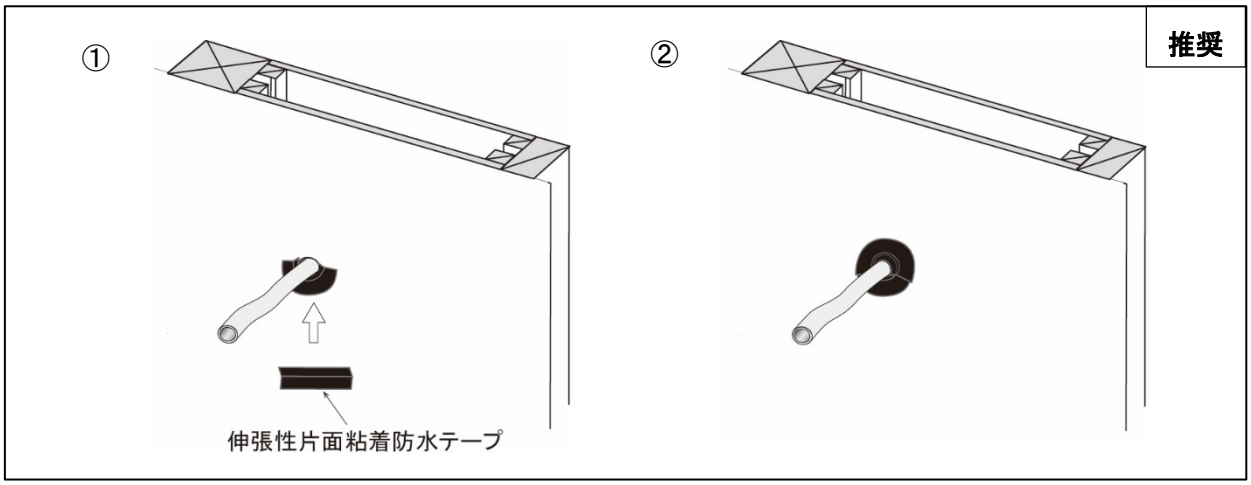


図 3.1.15 配線の施工手順例

可とう管などによる配線貫通部は、一つの穴に対し配線 1 本とする。伸張性片面粘着防水テープを施工する際、伸張性片面粘着防水テープの幅、長さを施工しやすい寸法にカットして使用する。また、伸張性片面粘着防水テープは 2 枚またはそれ以上の枚数を用いると施工しやすい。伸張性片面粘着防水テープは、粘着面を外側に二つ折りにして配管の下側から巻き付ける。このとき伸張性片面粘着防水テープを伸ばしてはいけない。伸張性片面粘着防水テープは、透湿防水シートにしわが入らないように伸ばしながら張り付ける。防水テープ製造所が指定する施工方法や伸び率を順守すること。ローラーやヘラなどを用いて、水みちとなる隙間が出来ないように入念に圧着する。配線の上部も同様に施工し、上側の伸張性片面粘着防水テープが下側の伸張性片面粘着防水テープに被さるように張る（図 3.1.15）。

シーリング材は、透湿防水シートから剥がれる場合があるため使用しない。

3.1.3 壁内浸入水の排水処理を考慮した建具上枠部納まり

本共同研究では、壁体内に浸入した水を排水するため、表 3.1.1 に示した機能を備えた水抜き部材を考案した（図 3.1.16）。参考として、水抜き部材を用いた建具上枠部納まりを図 3.1.17、図 3.1.18、図 3.1.19、図 3.1.20 に示す。

表 3.1.1 水抜き部材の機能

(1) 開口部上方に浸入した水をすべて水受け部材で受ける。
(2) 水受け部材の幅をサッシの幅より大きくし、オーバーフローした水がサッシのたて枠を水が伝わらないようにする（サッシ下枠からの浸入を防止）。
(3) サッシ上のシーリングバックアップ材も兼用する。
(4) 水受け部材の排水口に逆流防止機能を有する。
(5) 水受け部材の排水口付近に暴風雨時の勢いを弱める機能を有する。
(6) 部材をオーバーフローした際にも排水が壁等を伝わらない機能を有する。
(7) 複雑な施工や特殊な技量を要しない納まりとする。

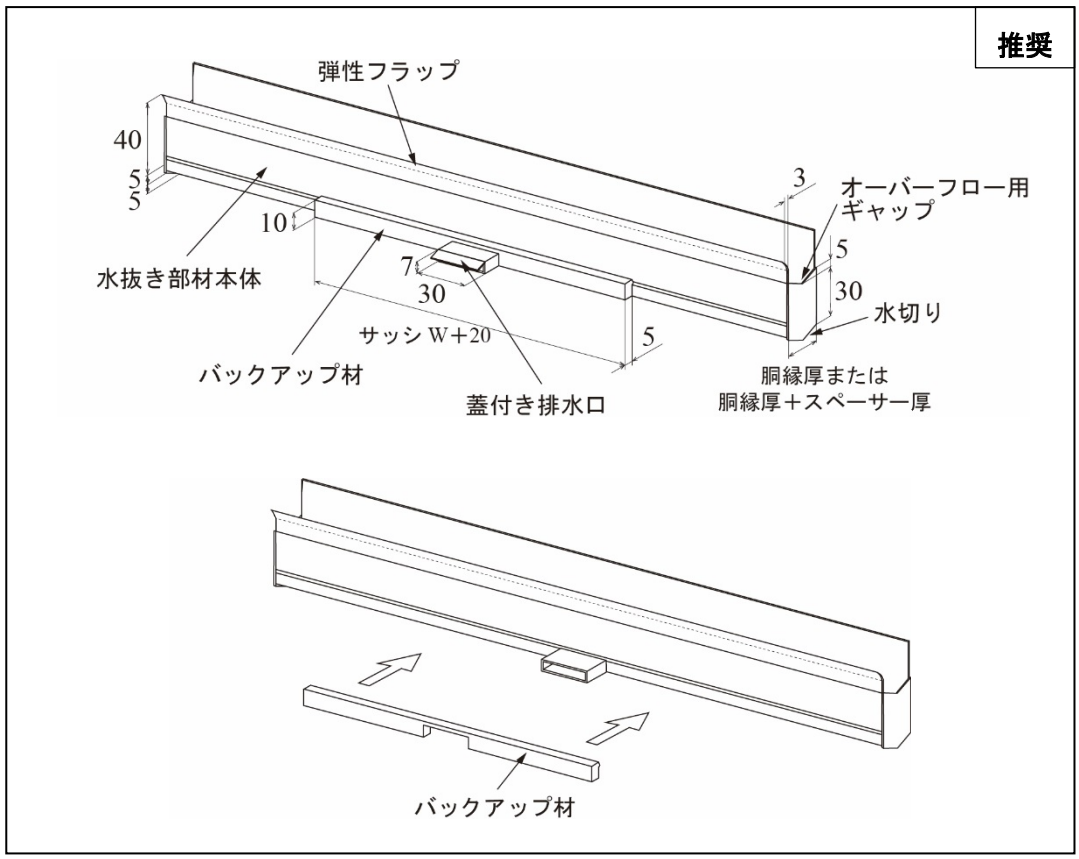


図 3.1.16 水抜き部材例

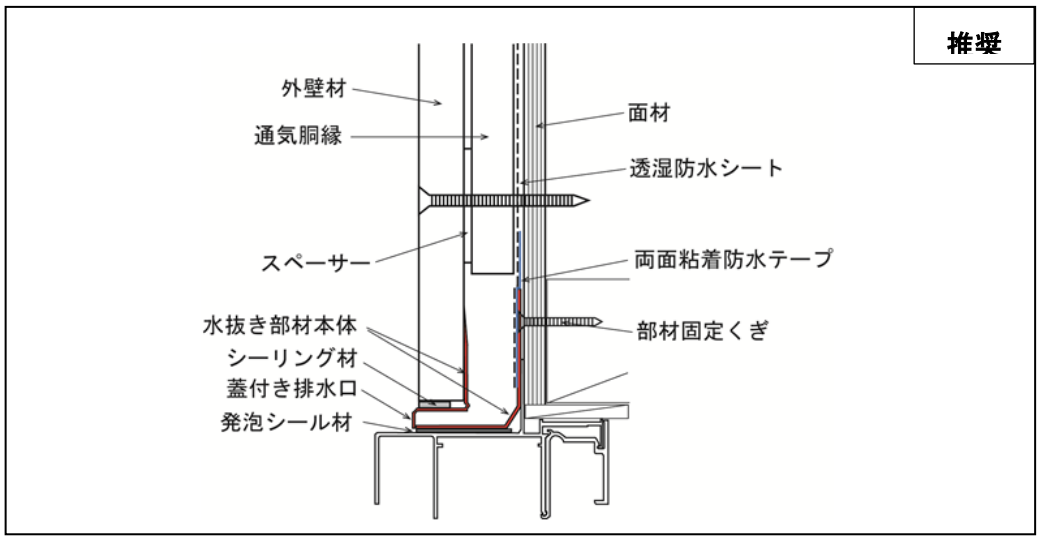


図 3.1.17 水抜き部材納まり例

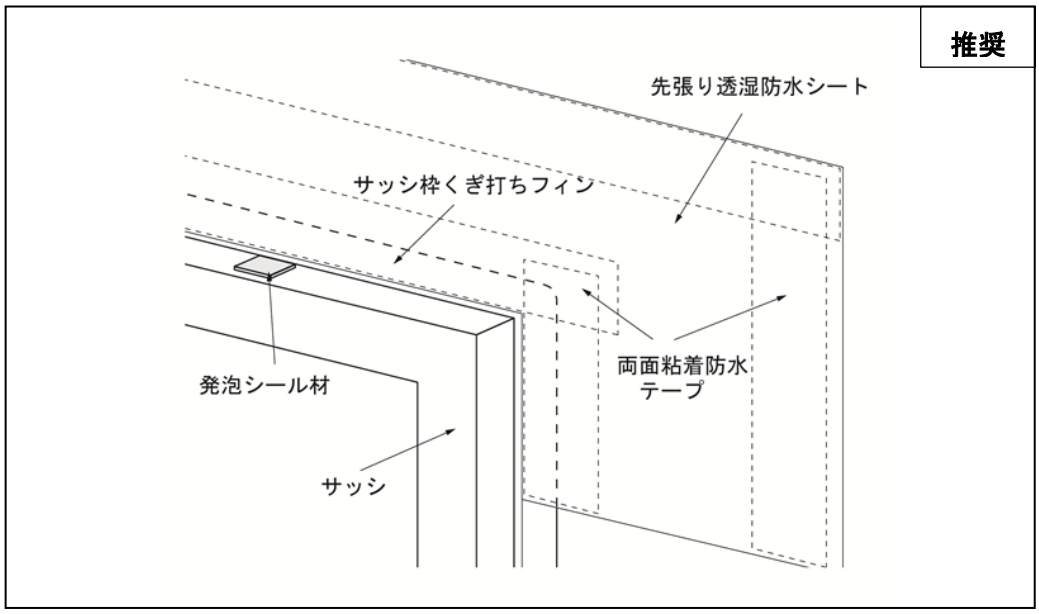


図 3.1.18 水抜き部材設置例①

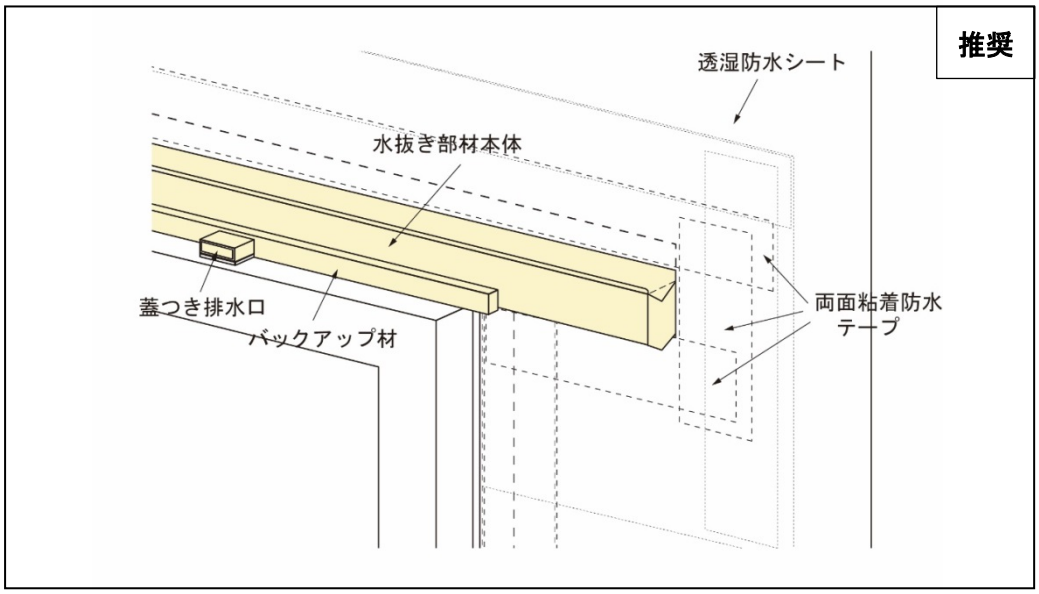


図 3.1.19 水抜き部材設置例②

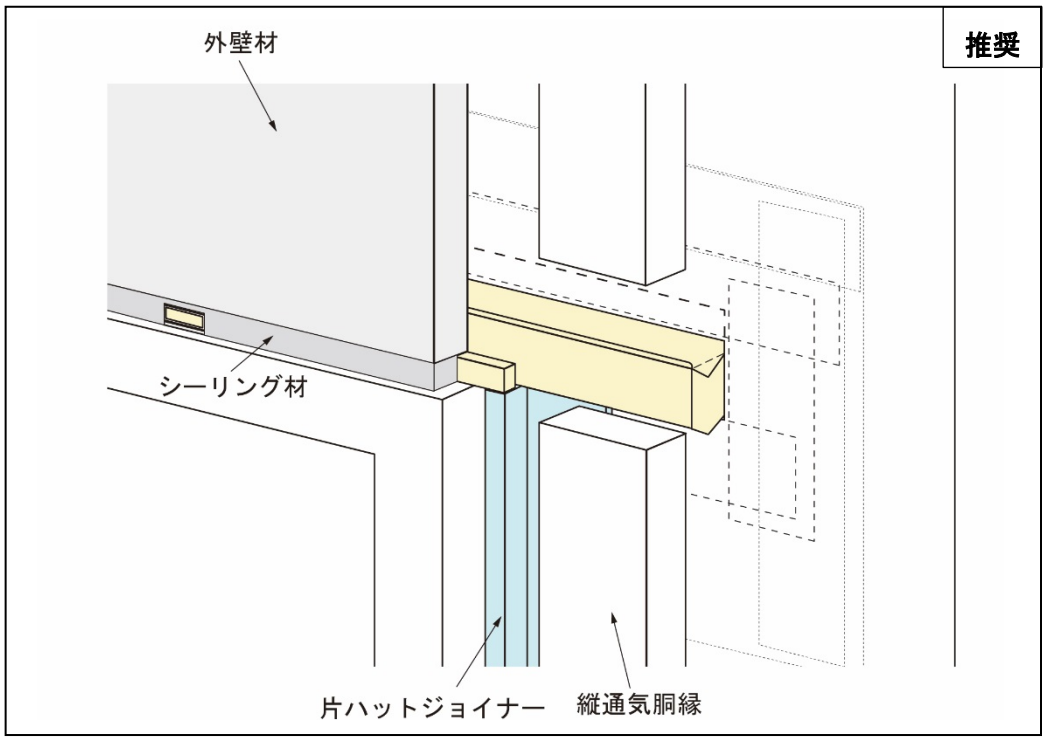


図 3.1.20 水抜き部材設置例③

水抜き部材は、サッシの幅より 20mm 程度大きいシーリングバックアップ部を備えたものを使用する。水受け部の幅は、胴縁の厚さあるいは胴縁の厚さとスペーサーを加えた厚さとする（図 3.1.17）。

最初にサッシ枠を取り付け、専用くぎで固定する。開口部上部に両面粘着防水テープで先張り透湿防水シートとサッシ枠くぎ打ちフィンと一体化させる（図 3.1.18）。水抜き部材排水口を設置するサッシ上枠上面に発泡シール材（1.5mm 厚）を張り止水を行う。サッシ枠上部に水抜き部材をくぎで固定する。両面粘着防水テープで透湿防水シートと水抜き部材及びサッシ枠くぎ打ちフィンとを一体化させる（図 3.1.19）。サッシたて枠、下枠には片ハットジョイナー等を用いて、シーリングのバックアップ材を施工する。外壁材は、胴縁を施工した後、壁体内に浸入した外壁裏面を伝う水を水抜き部材へ誘導し、外部へ排水させるように施工する（図 3.1.20）。シーリングは外壁材小口に専用のプライマーを塗布し、水抜き部材の排水口を塞がないよう開口部周辺に施工する。

この水抜き部材を採用することで、サッシまわりの漏水事故の防止や他の部位から浸入した水による不具合の軽減が期待される。

引用文献

1）北野公一：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究 外壁開口部上部目地の水処理構造の提案，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿），2014.9

3.2 屋根取合い部

3.2.1 軒裏と外壁の取合い部

軒裏と外壁の隙間から雨水が吹き込んでも（2.2.1 軒裏と外壁の取合い部）、壁内や室内に浸入しないように以下の防水処理を行い、通気層からの排水を推奨する。

軒の出寸法が十分にある場合の透湿防水シートの施工は、軒天井、外壁材のどちらを先に施工するかに関係なく、透湿防水シートは垂木下端の高さまで施工する。この際、軒裏と外壁との取合い部と透湿防水シートの最上部との高さに差があまりない場合、透湿防水シートの上端に両面粘着防水テープを張って密閉する（図 3.2.1、図 3.2.2、図 3.2. 3）。

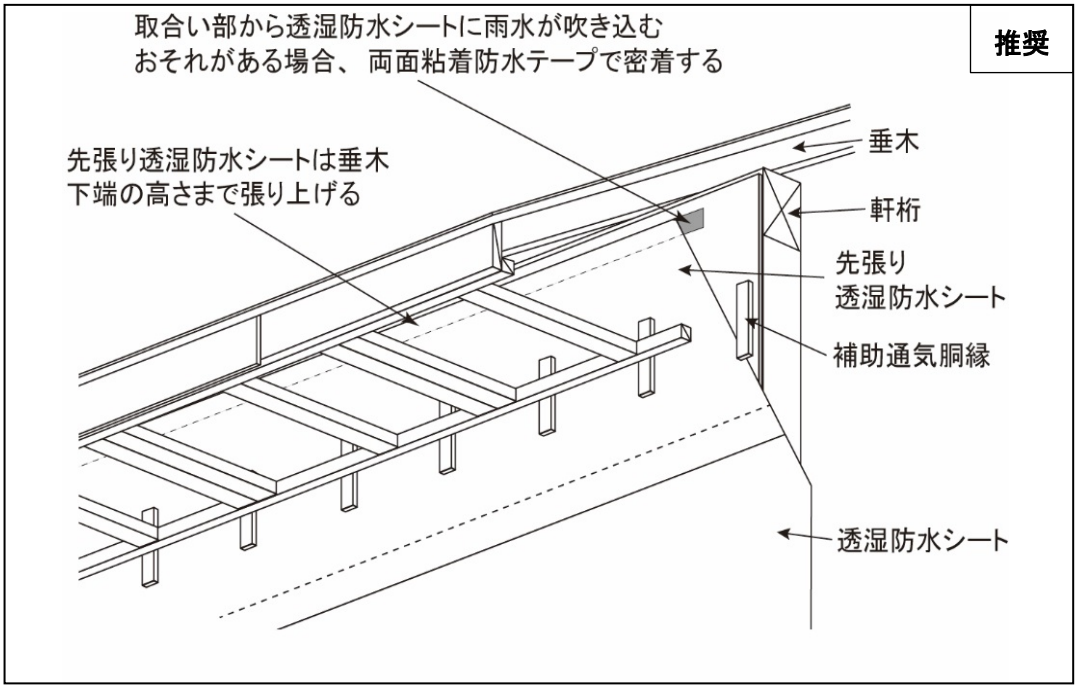


図 3.2.1 透湿防水シートの施工例

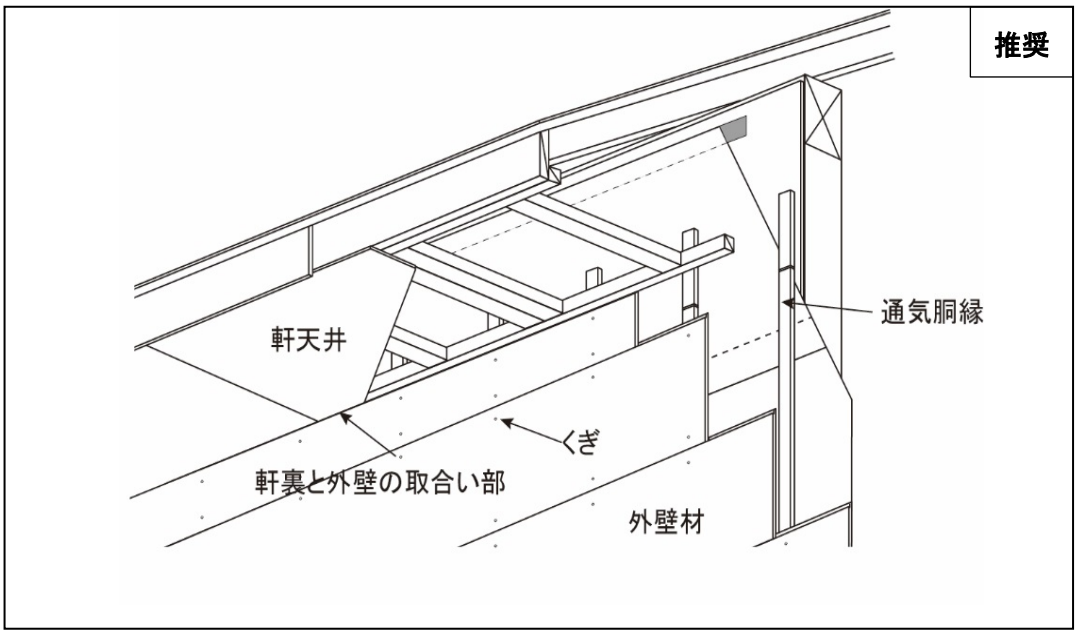


図 3.2.2 透湿防水シートの施工例（外壁材くぎ留め施工後）

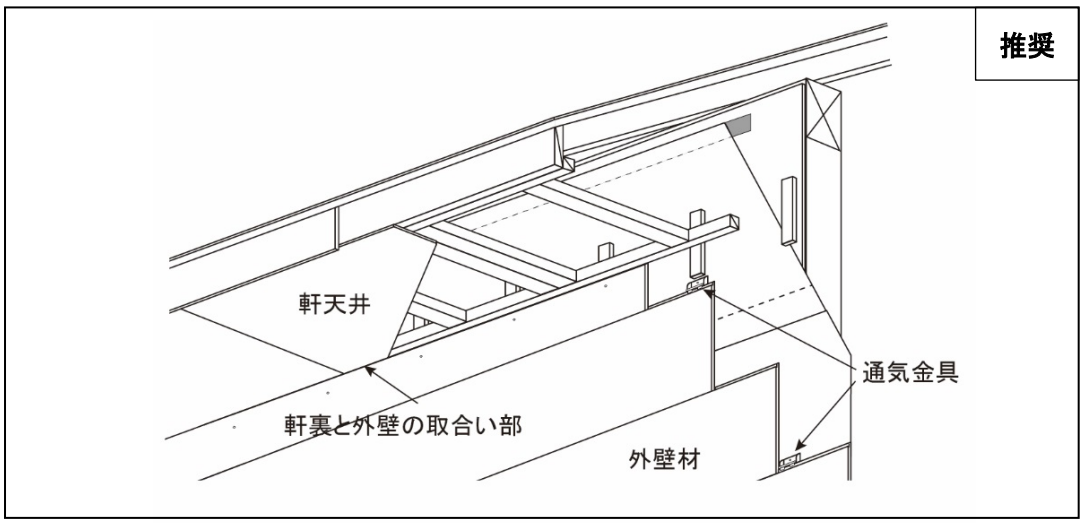


図 3.2.3 透湿防水シートの施工例（外壁材通気金具留め施工後）

3.2.2 軒の出がない屋根と外壁の取合い部

軒の出がない屋根（軒ゼロ）と外壁の取合い部分の納まり例を下記に記載する。

1）軒先部

軒の出がない屋根（軒ゼロ）や屋根断熱、勾配天井等の意匠を意識した住宅の増加により、小屋裏への給気経路は重要である。軒先部の垂木の一部を切り欠き、野地板と面一になるように換気部材を納め、昆虫等の侵入を防ぎ、小屋裏への給気口を確保して外気を取り入れる（図 3.2.4）。

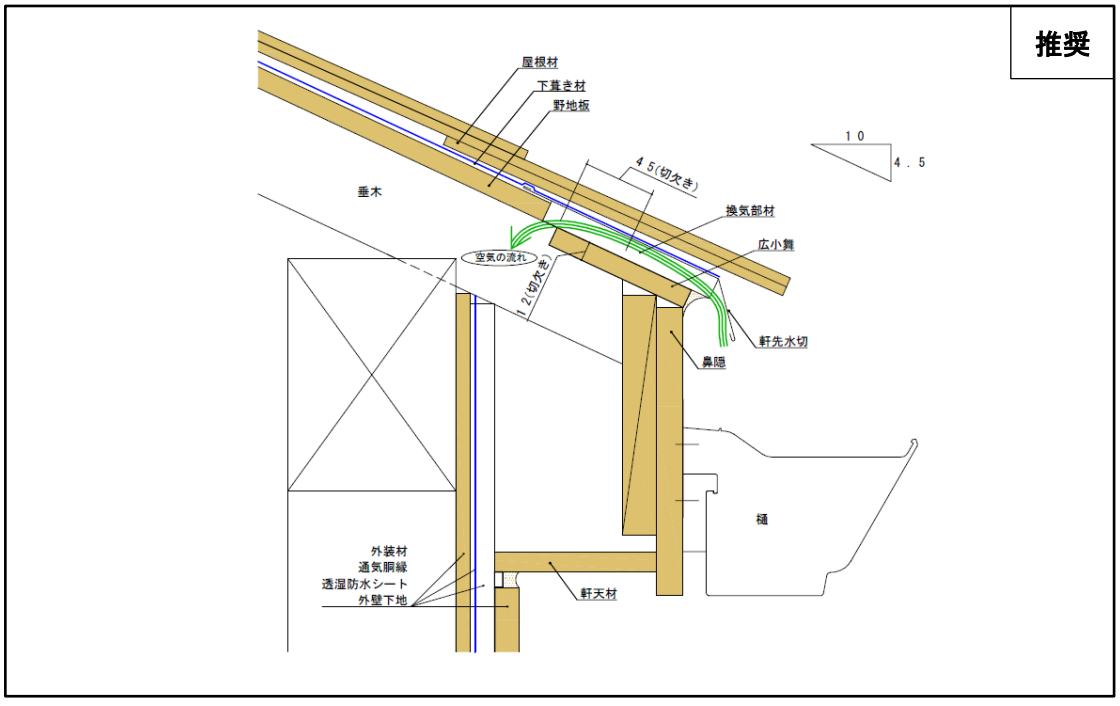


図 3.2.4 軒の出のない納まり例

2）妻部（破風あり）

妻面の通気見切りからの漏水はリスクの高い部位のひとつである。破風等の裏面に防雨型の通気材を取り付けた場合、妻側漏水事故原因である外壁の水平方向に流れる雨水の雨仕舞と、通気の両立を図ることができる（図 3.2.5）。

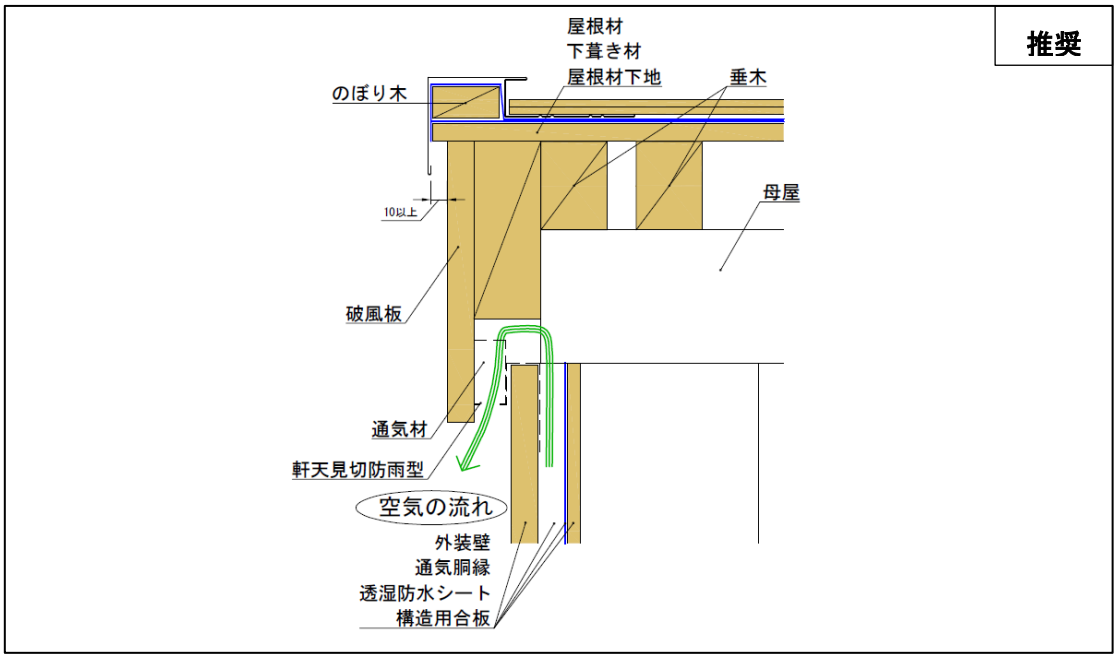


図 3.2.5 軒の出のない妻部破風ありの納まり例

3）妻部（破風なし）

垂木と野地板の間に防雨型通気部材を納めた場合、防水性を保ちつつ小屋裏へ通気させる事ができる。外壁に通気の為の出口を設けないため、雨水浸入リスクを軽減させることができる（図 3.2.6）。

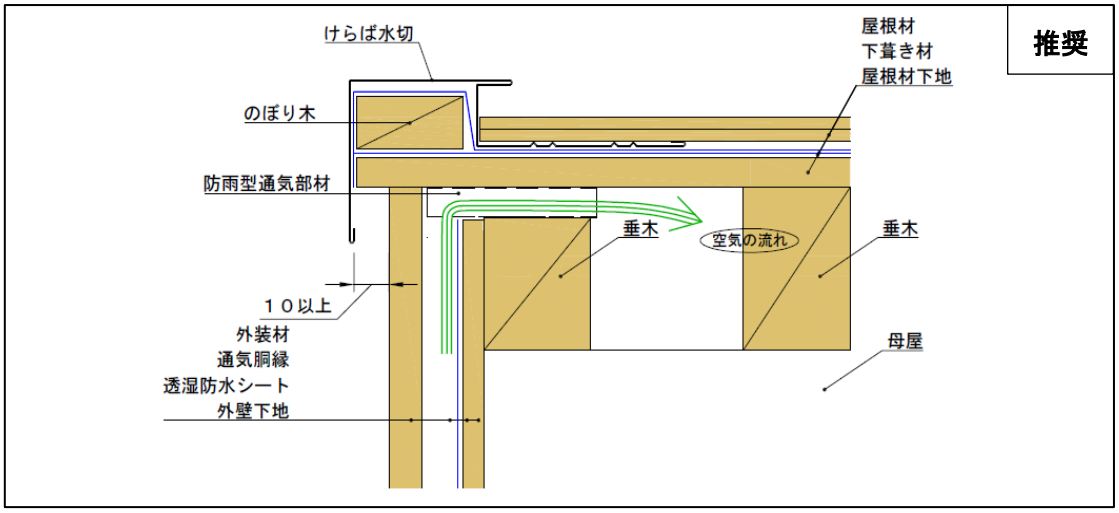


図 3.2.6 軒の出のない妻部破風なしの納まり例

4）片流れ棟部

小屋裏換気と片流れ屋根棟頂部の雨仕舞の二つの機能を有し、小屋裏換気を効率よく確保することが可能である。特に、透湿防水シートの施工方法では、赤線のように水上側棟頂部裏側方向に張り上げておくことが重要である（図 3.2.7）。

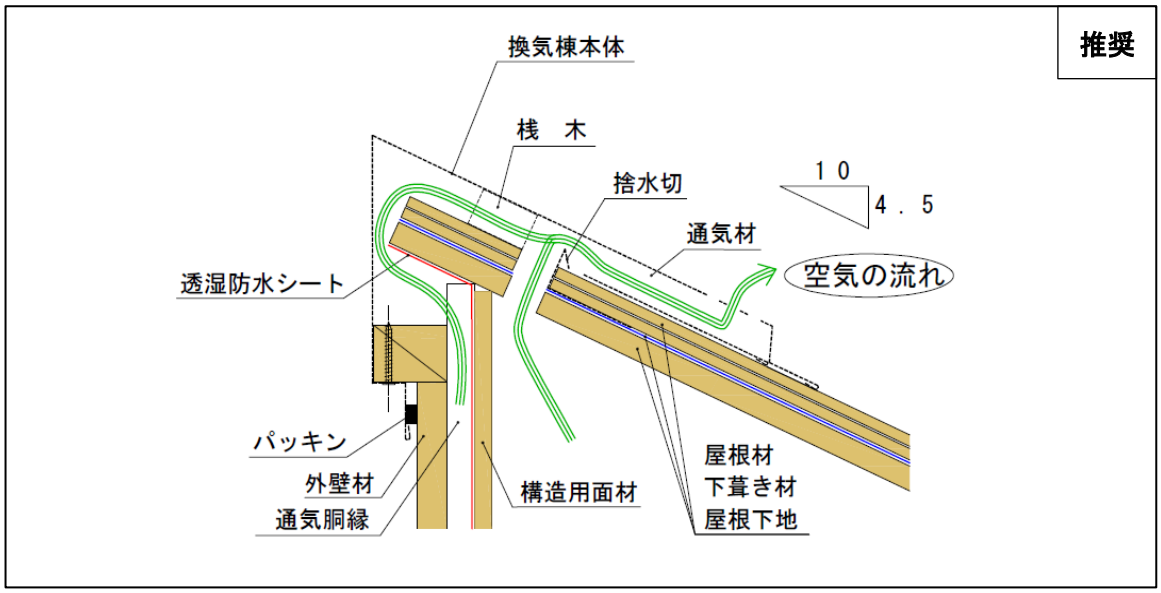


図 3.2.7 片流れ屋根棟頂部納まり例

3.2.3 パラペット付き勾配屋根部

パラペット内部に滞留する熱気をパラペットの通気層に排出し、パラペット棟頂部から防雨型の換気部材を用いて熱気を排出する。また、屋根の水上側に換気部材を用いて小屋裏部分の熱気を排出する。屋根断熱の場合、垂木間の連通性が確保できない場合がある為、垂木間ごとに連通性を確保できるように計画する（図 3.2.8）。

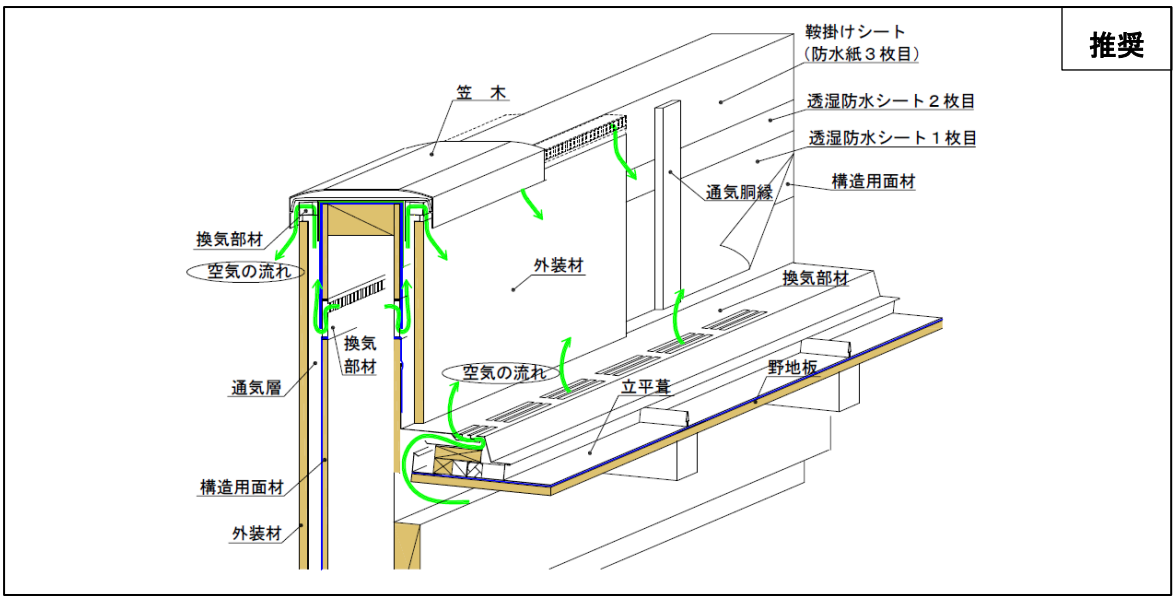


図 3.2.8 パラペット付き屋根で通気・換気を考慮した納まり例

3.2.4 下屋と外壁の取合い部

1）下葺きの施工

a.一般部

外壁と取合う箇所の下葺き材は、外壁側に立ち上げる。

（1）施工のポイント 1

外壁に 250 ㎜以上、かつ、雨押え上端より 50 ㎜以上の高さまで立ち上げること（図 3.2.9）。

下葺き材を立ち上げる範囲に開口部や貫通穴を設けることは、立ち上り高さが不足して強風を伴う降雨などにより雨水が通気層内を吹きあがり端部より浸入してしまうことや、納まりの不具合から漏水に至る可能性が高まるので設計上注意すべき部位である。

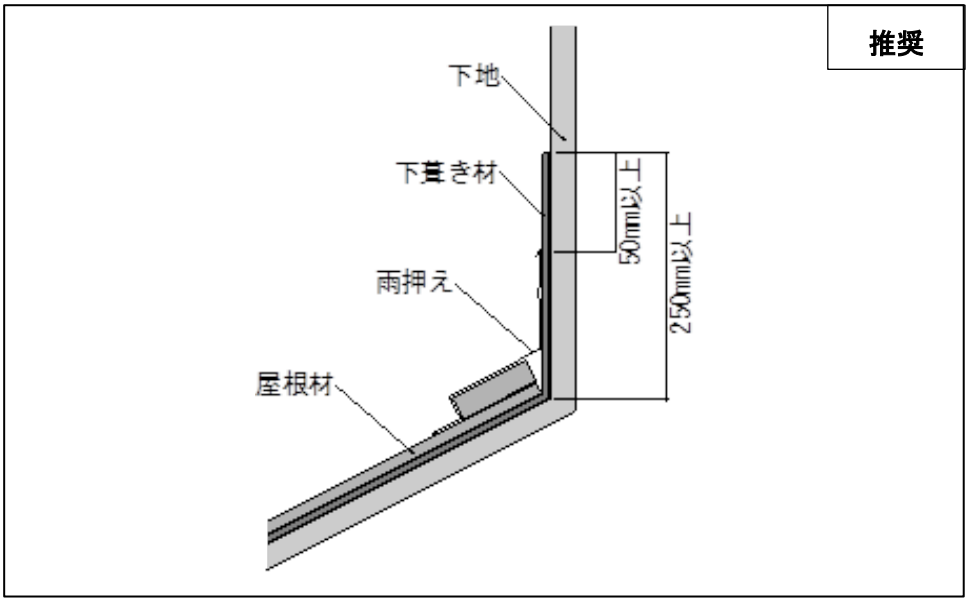


図 3.2.9　立ち上り納まり図

（2）施工のポイント 2

下葺き材は、下地に密着するよう張り付けること（写真 3.2.1）。

下葺き材が下地から浮いた状態で張り付けると破断しやすくなるので、下地に密着するように張り付ける必要がある（写真 3.2.2）。



写真 3.2.1　下地に密着して施工した事例



写真 3.2.2　下地から浮いている事例

(3) その他のポイント

外壁側の立ち上りには、下地があることを確認する。

下地が無い（写真 3.2.3）と、仮止めのステープルの間隔が広くなり、施工中に風で煽られるなどにより下葺き材が破れてしまう可能性がある。



写真 3.2.3　立ち上り下地が無い事例

外壁側の立ち上りは施工後の躯体の動きによって下葺き材の破断が起きやすい。破断が起きると破断箇所から雨水が浸入するリスクがある。したがって、建物の構造や気候条件によっては、増張りを行う場合がある。

この部分の雨仕舞は、状況によってまちまちであり、屋根葺材の種類によっても違いがある。

屋根葺材ごとの納まりについては、各製造所のマニュアルや、建築工事標準仕様書・同解説 JASS12 屋根工事（日本建築学会）などを参考にすること。

（4）施工手順例

上記ポイントを踏まえ、下記に示す手順で下葺き材を施工する（図 3.2.10）。

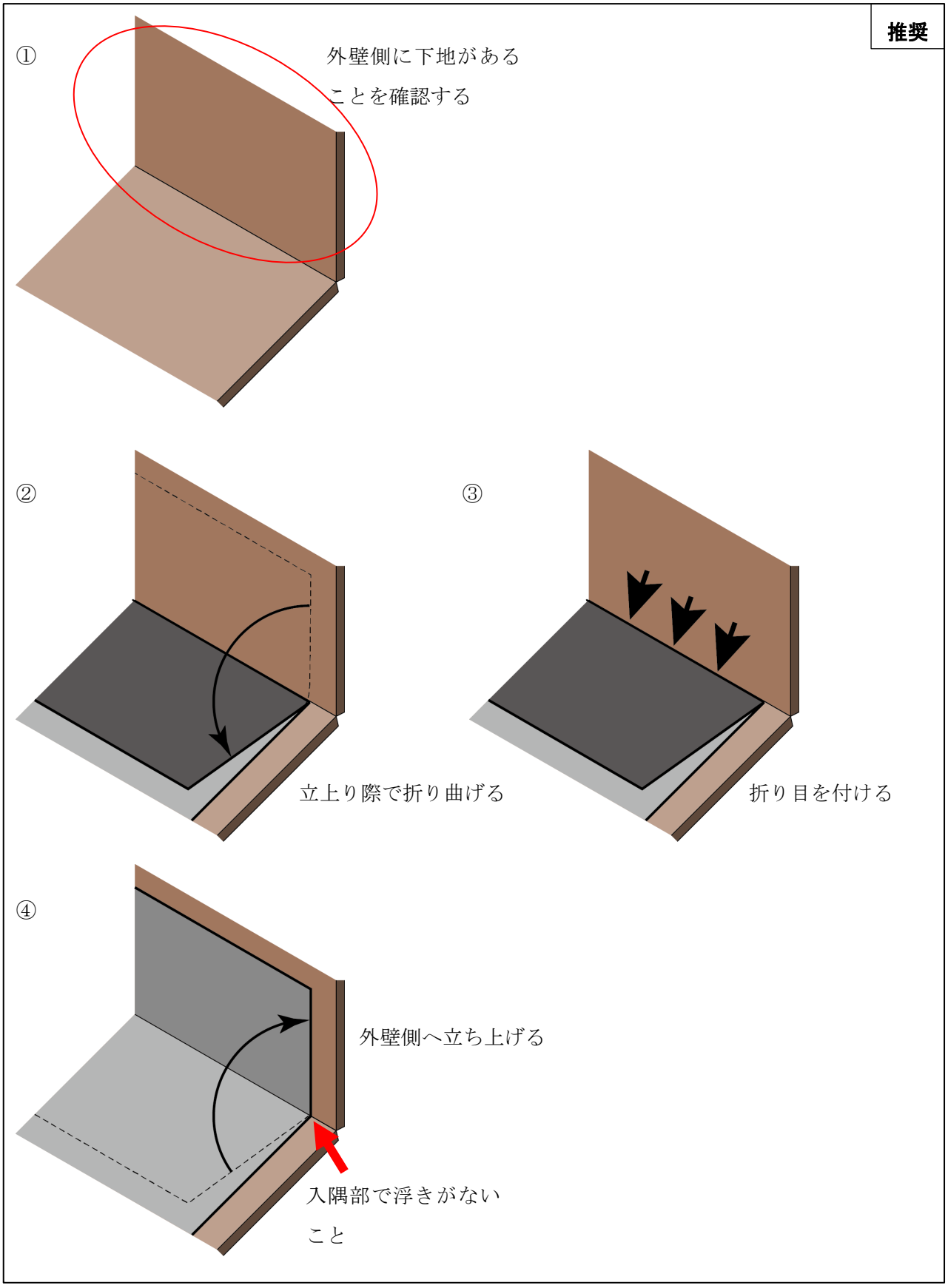


図 3.2.10　下屋と外壁の取合い部施工手順例

b. 出隅部及び入隅部

出隅及び入隅は、下葺き材を切るまたは折るなどして納めなければならず、不具合が生じやすい。特に切って納める場合は、角部にピンホールが生じてしまうため、そこの防水処理が重要である。

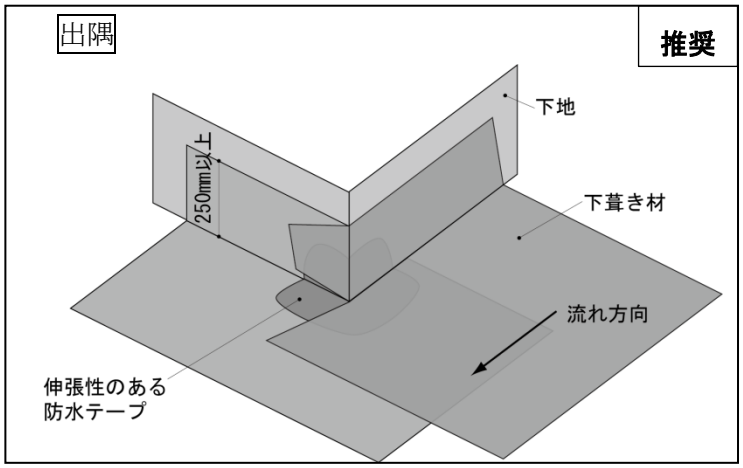


図 3.2.11　出隅部下葺き材納まり例

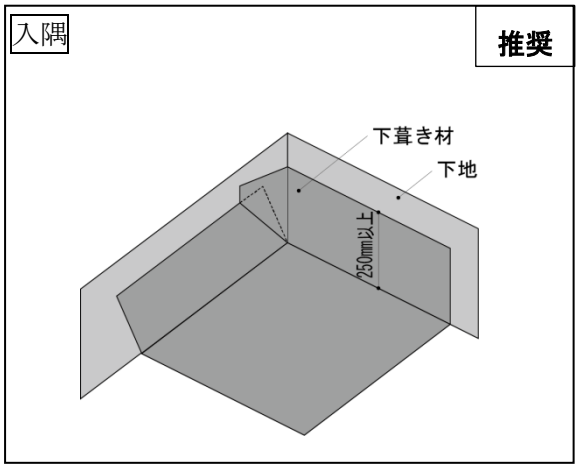


図 3.2.12　入隅部下葺き材納まり例

(1) 施工のポイント 1【出隅部の場合】(図 3.2.11)

①出隅角部より水下側から張り、出隅角部より水下側の下葺き材は、出隅角部を起点に水上側に向かって切り込みを入れる。

②続いて出隅角部を覆うように伸張性防水テープを張り、下地になじむように転圧ローラーなどを用いてしっかりと押さえる。

③出隅角部より水上側の下葺き材は、出隅角部を起点に水下側に切り込みを入れ納める。

(2) 施工のポイント 2【入隅部の場合】(図 3.2.12)

立ち上げた下葺き材を袋状（八千代折りという）にし、入隅角部に穴が開かないようにする。

(3) 不具合事例

①出隅部の下葺き材に発生したピンホールが未処理（写真 3.2.4、写真 3.2.5）



写真 3.2.4　出隅部ピンホールの事例



写真 3.2.5　出隅部ピンホールの事例拡大

② 隅部で下葺き材が不連続（写真 3.2.6）



写真 3.2.6　出隅部の下葺き材不連続事例

③ 隅部でピンホール処理の際、防水テープが浮いた状態（写真 3.2.7）



写真 3.2.7　出隅部の防水テープ浮き事例

④ 隅部で、下葺き材を切り込んで納めたが、テープによる処理がされていない（写真 3.2.8）



写真 3.2.8　入隅部のテープ無処理事例

⑤ 隅部で、下葺き材を切り込んで納めた後、テープにより処理したが、テープに浮きが生じている（写真 3.2.9）



写真 3.2.9　入隅部のテープ浮き事例

(4) 出隅部の施工手順例

前記の施工ポイントを踏まえ、下記に示す手順で下葺き材を施工する（図 3.2.13）。

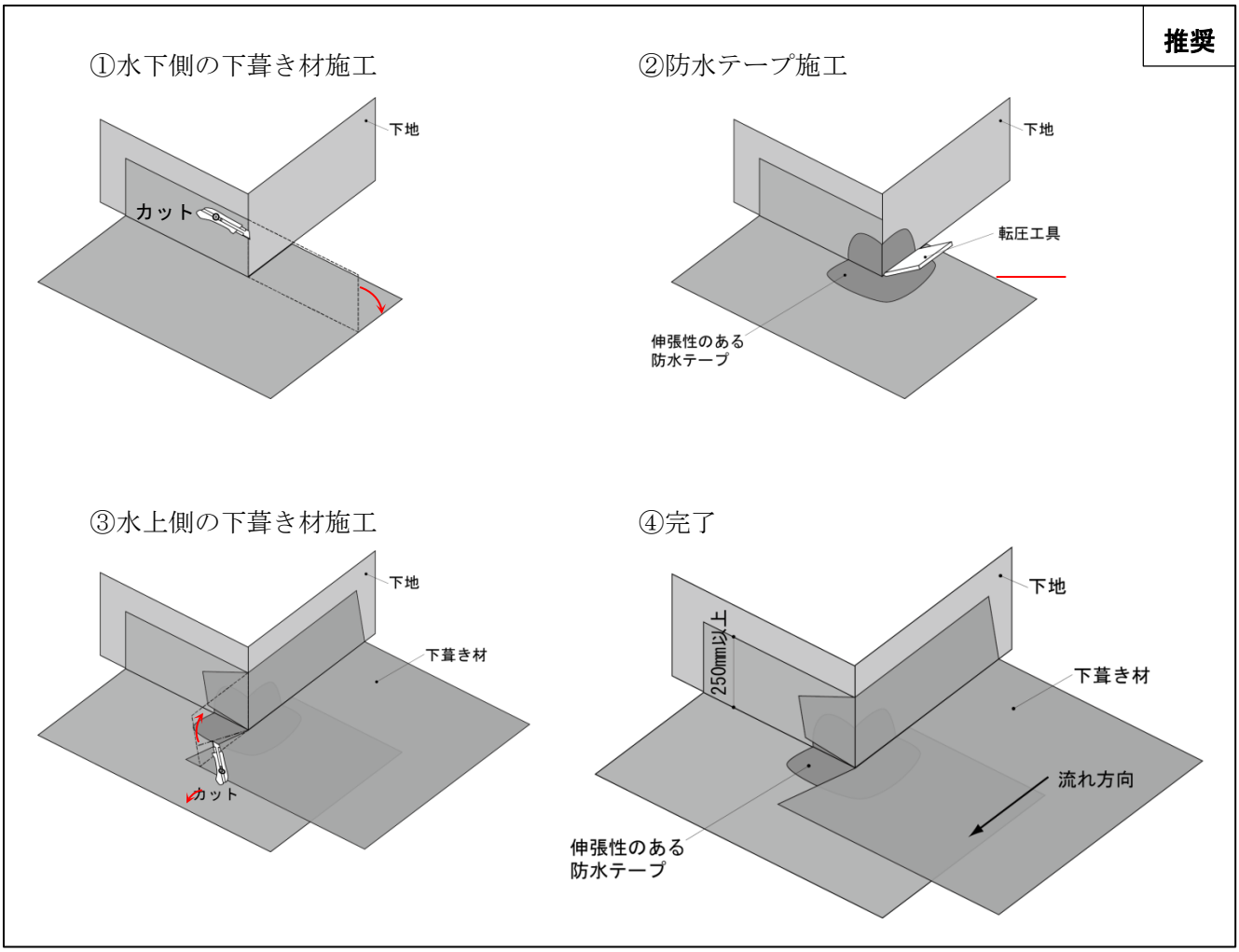


図 3.2.13 出隅部施工手順例

（5）入隅部の施工手順例

前記の施工ポイントを踏まえ、下記に示す手順で下葺き材を施工する（図 3.2.14）。

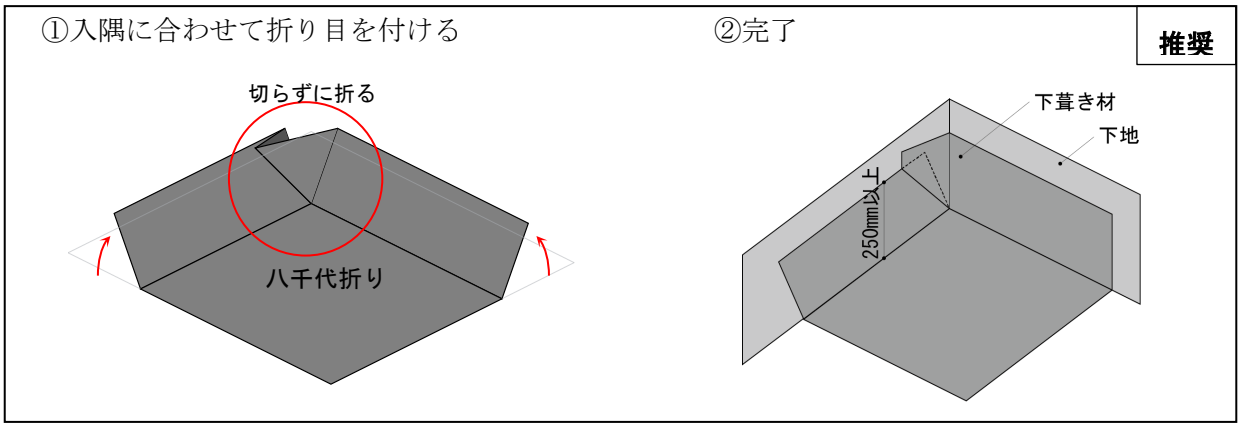


図 3.2.14　入隅部施工手順例

2）雨押えの施工

a.壁取合い部の施工（桁方向）（図 3.2.15）

（1）施工のポイント 1

壁面の下葺き材を壁面に 200mm 以上立ち上げる。

（2）施工のポイント 2

壁際の屋根材の働き寸法などの施工方法は製造所の指示に従う。

（3）施工のポイント 3

笠木は 18×90 を使用し 500mm 以下の間隔で必ず垂木に固定する。

（4）施工のポイント 4

笠木際には、シーリングを施す。※1 シーリング

（5）施工のポイント 5

雨押えは役物固定用釘を使用して、横から 455mm 以下の間隔で笠木に固定する。

（6）施工のポイント 6

雨押えのジョイントは 50mm 以上重ね、重なり部にシーリングを施す。

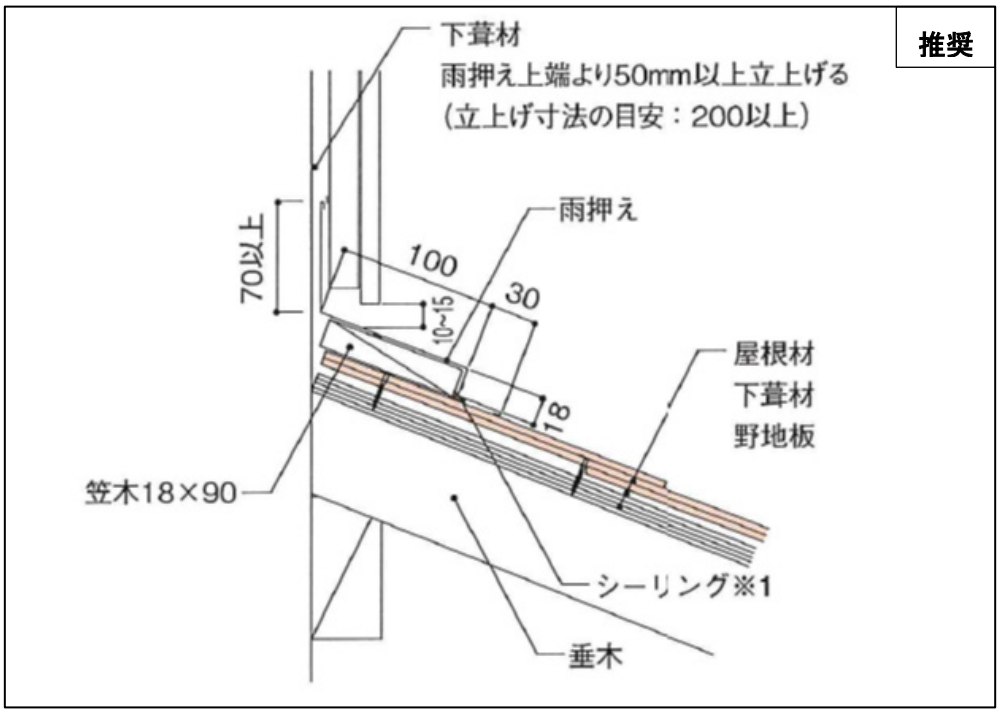


図 3.2.15 雨押えの施工（桁方向）

b.壁取合い部の施工（流れ方向）（図 3.2.16）

（1）施工のポイント 1

壁面の下葺き材を壁面に 200mm 以上立ち上げる。

（2）施工のポイント 2

壁面に沿って受け残を取り付け、捨板水切を固定する。

（3）施工のポイント 3

捨板水切の立上り部分に役物固定釘で 455mm 以下の間隔で固定する。捨板水切は 50mm 以上重ねて施工する。

（4）施工のポイント 4

笠木を捨板水切の段の部分に笠木固定用釘を使用して、500mm 以下の間隔で固定する。

（5）施工のポイント 5

笠木際には、シーリングを施す。※1 シーリング

（6）施工のポイント 6

雨押えは役物固定用釘を使用して、横から 455mm 以下の間隔で笠木に固定する。

（7）施工のポイント 7

雨押えのジョイントは 50mm 以上重ね、重なり部にシーリングを施す。

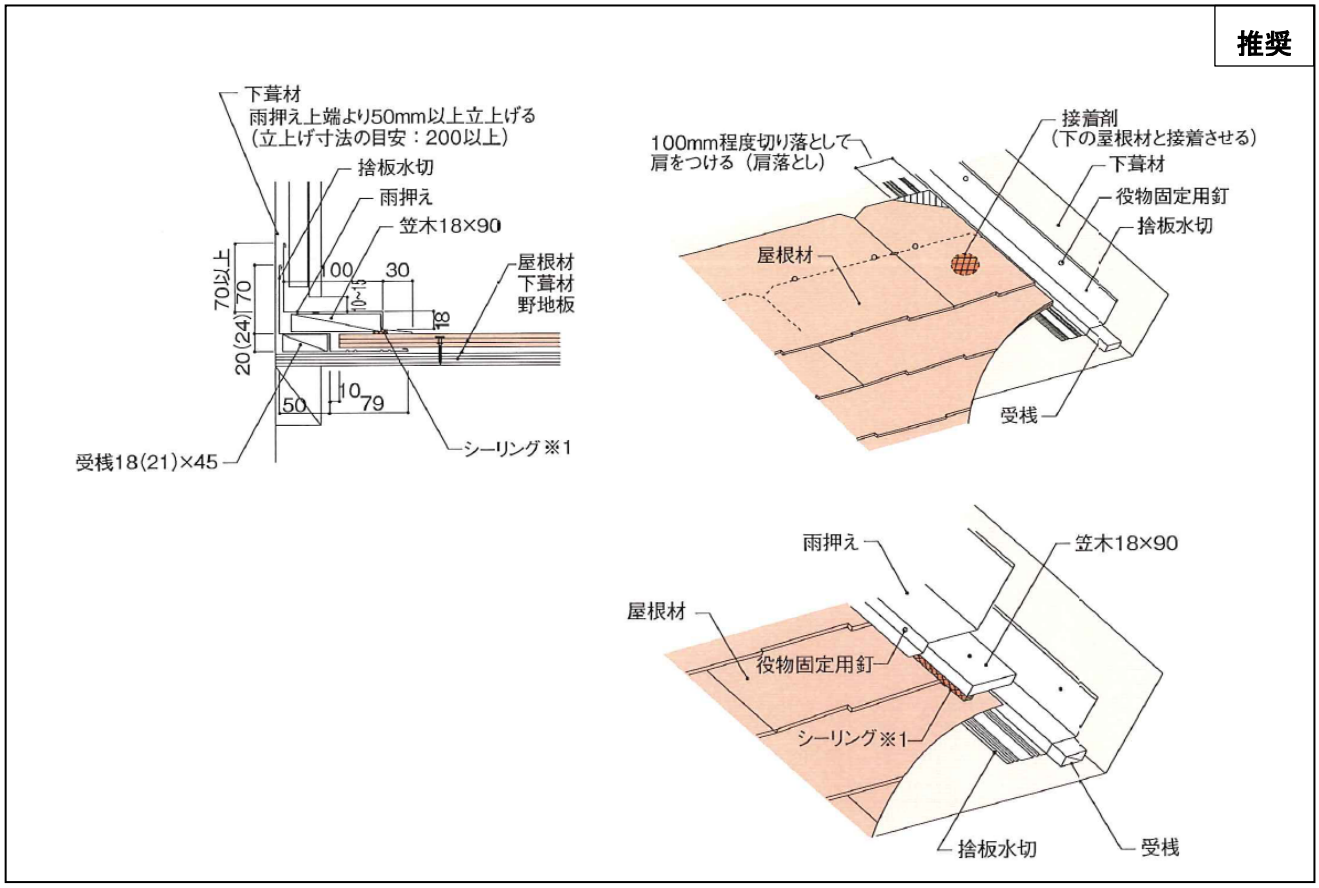


図 3.2.16 雨押えの施工（流れ方向）

3）雨押えと透湿防水シートの取合い部

雨押えと透湿防水シートとの取り合い部分には、屋根に直接降りかかる雨水、外壁を伝わって流れ落ちる雨水、屋根面から跳ね返る雨水等、比較的大量の雨水が回り込みやすい傾向があり、雨水が浸入しやすい弱点箇所である。

a.施工のポイント

雨押え板金等は先張り防水シートと同様に先行して施工する。

透湿防水シートは、雨押え板金等及び先張り防水シートの上に被さるように施工して、雨水や結露水等が壁体内へ浸入しないように施工すること（図 3.2.17）。

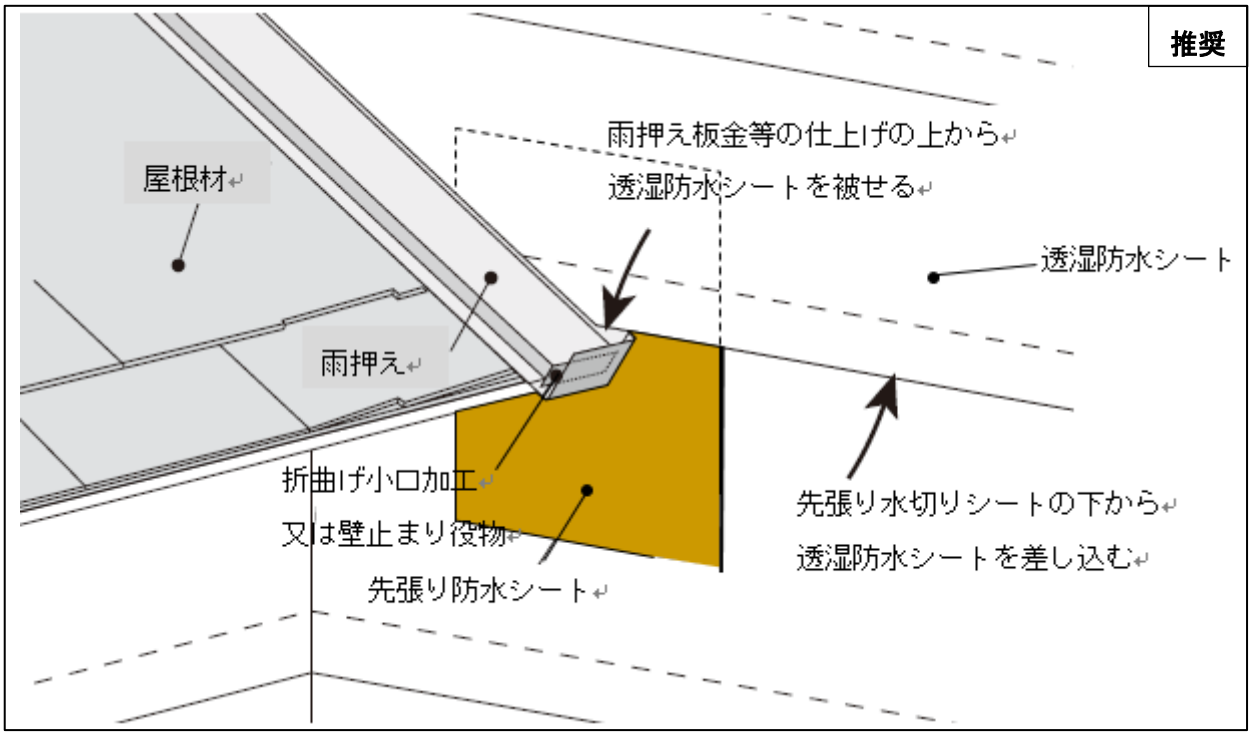


図 3.2.17 雨押えと透湿防水シートの取合い部

b.不具合事例

先張り防水シートに、透湿防水シートが、完全に上から被さるように施工される（図 3.2.18)。先張り防水シートと雨押え板金等の間に入るように透湿防水シートが施工される（図 3.2.19)。

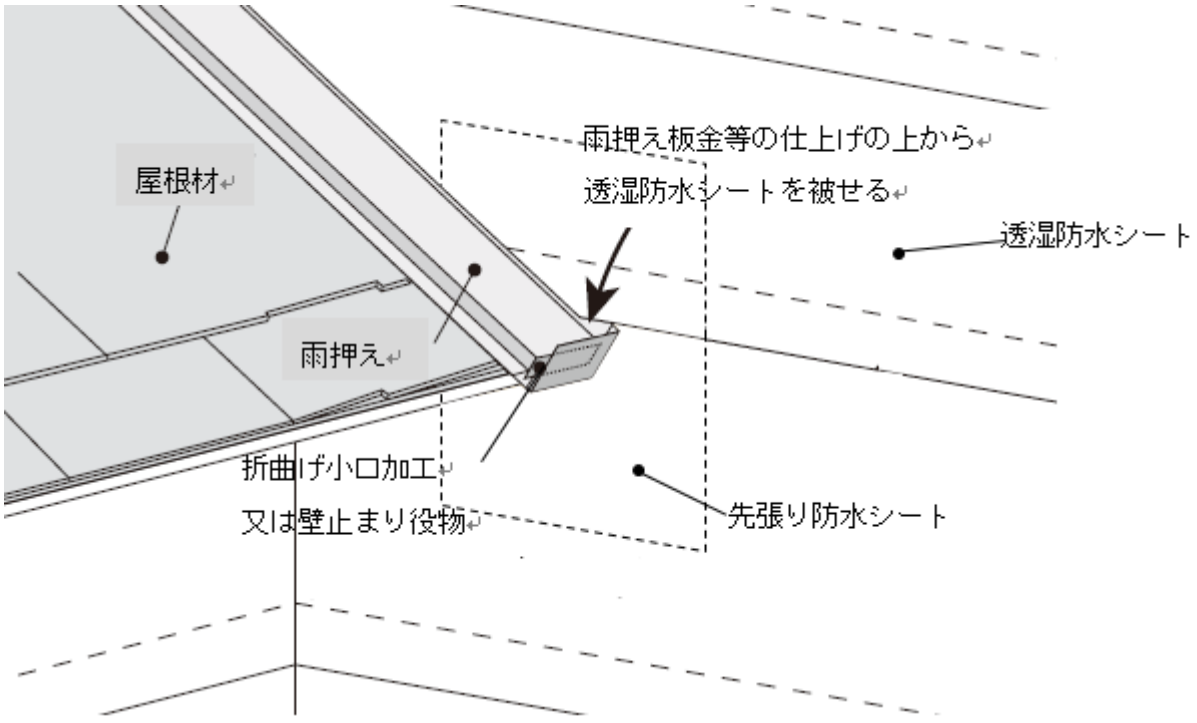


図 3.2.18 不具合事例①

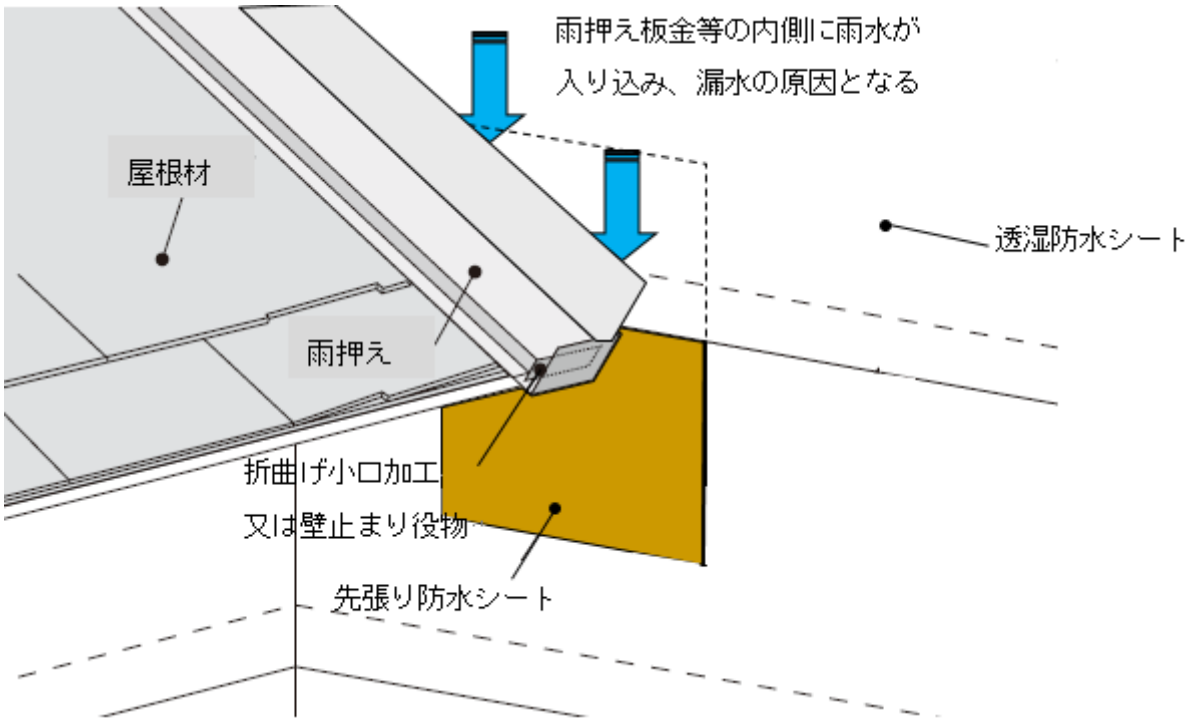


図 3.2.19 不具合事例②

c.施工手順

先張り防水シートや板金を先行して施工する。後から透湿防水シートを下に差し込めるよう固定位置を考慮し施工する（図 3.2.20）。

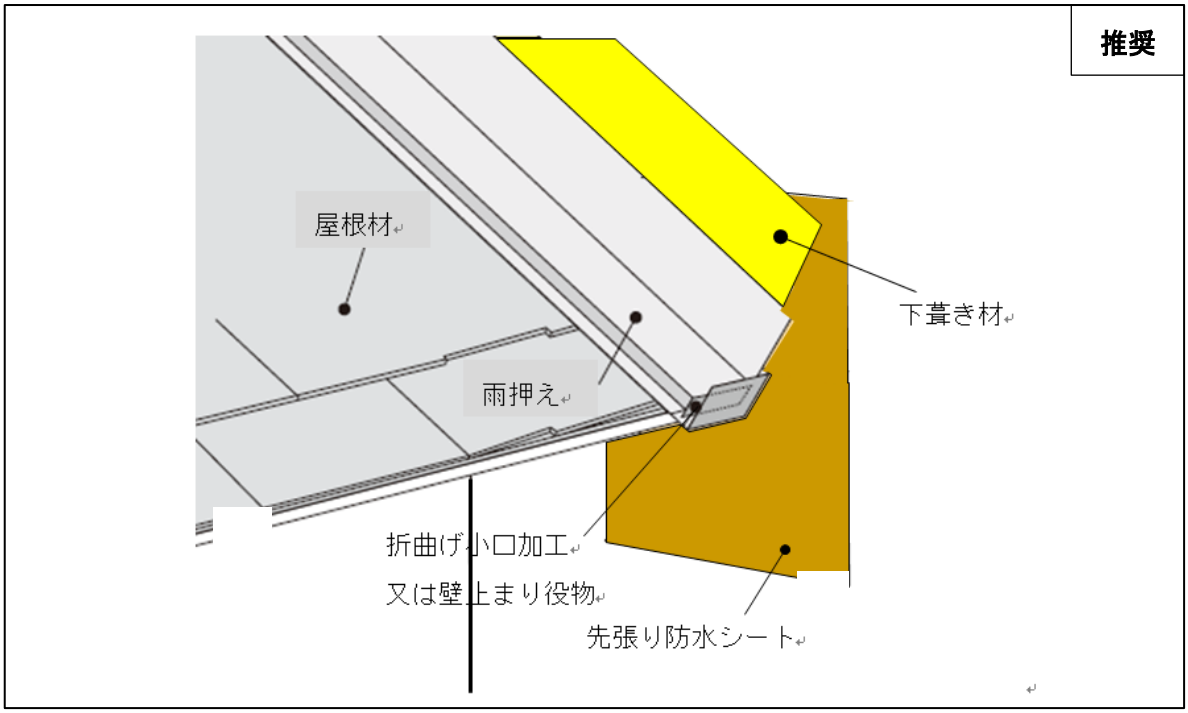


図 3.2.20 施工手順例①

次に雨水や結露水が壁体内へ浸入しないよう、上下の位置を考慮し、透湿防水シートを施工する（図 3.2.21）。

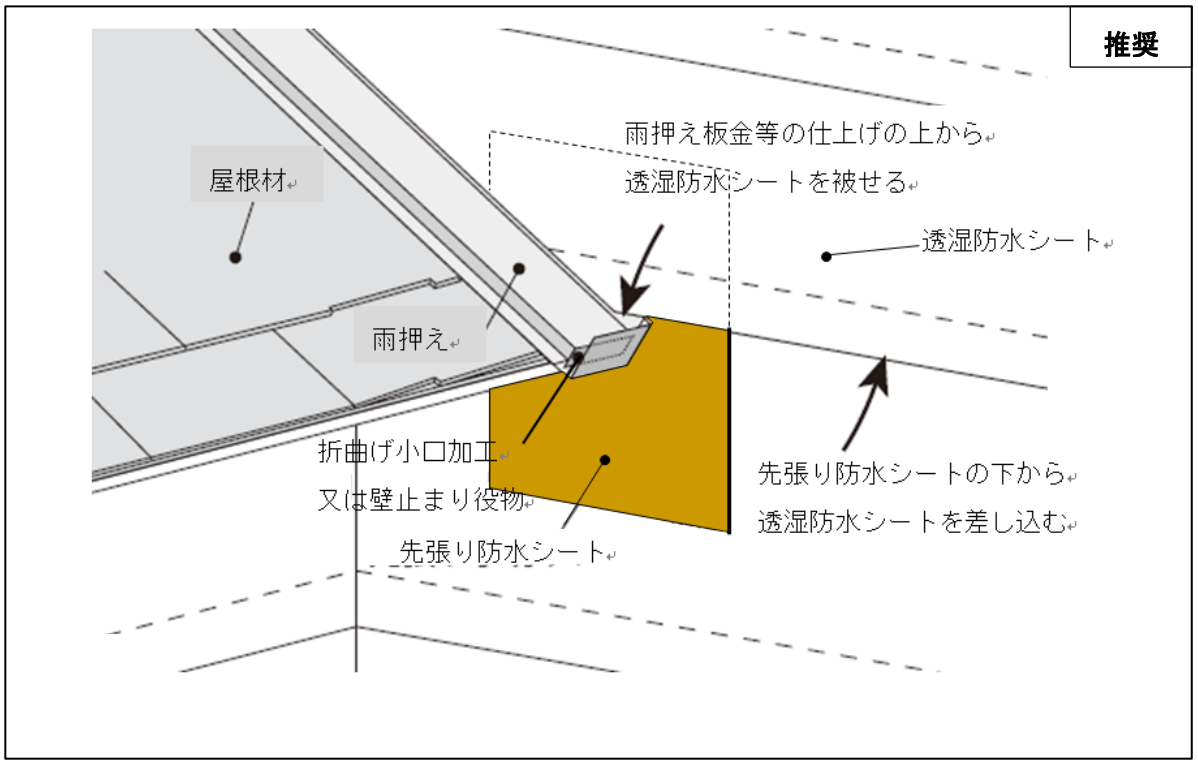


図 3.2.21　施工手順例②

4）雨押えと外壁の取合い部

雨押えと外壁材の取合い部は、通気層内への空気の取り入れ、毛細管現象の防止、雨水や結露水の排出を考慮した納まりとする（図 3.2.22、図 3.2.23、図 3.2.24、図 3.2.25、図 3.2.26、図 3.2.27）。

下ぶき材は 250mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）立ち上げて張り上げる。また、雨押えの立ち上げは 120mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）とする。

透湿防水シートを張る場合には、透湿防水シートの下端は両面粘着防水テープ等を用いて、雨押えと透湿防水シートを密着させる。次に通気胴縁などの下地材を取り付ける。サイディングの留め付け方が金具留めの場合、必要に応じて張り始めの下端にスペーサーを取り付ける。張り始めのサイディングは雨押えとの隙間を 10～15 ㎜程度あける。サイディングの切断小口面には、外壁材製造所の仕様に基づき防水シーラーを塗布するなど処置を行う（図 3.2.22）。

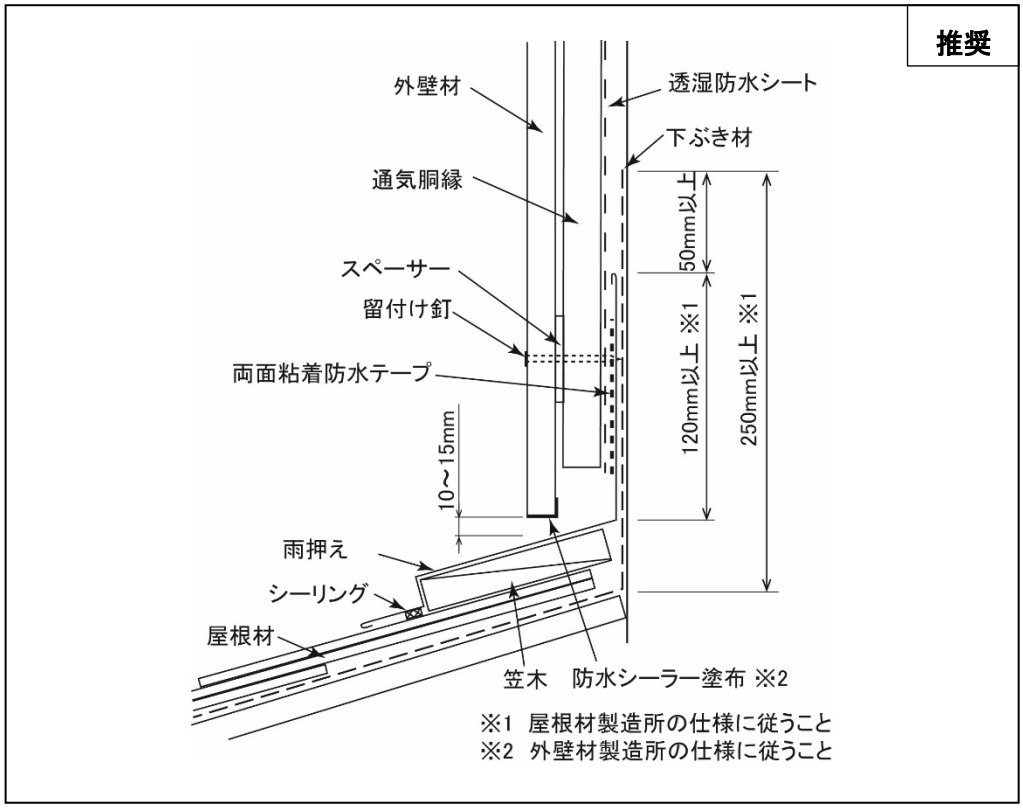


図 3.2.22 雨押えと外壁材の取合い（桁方向）

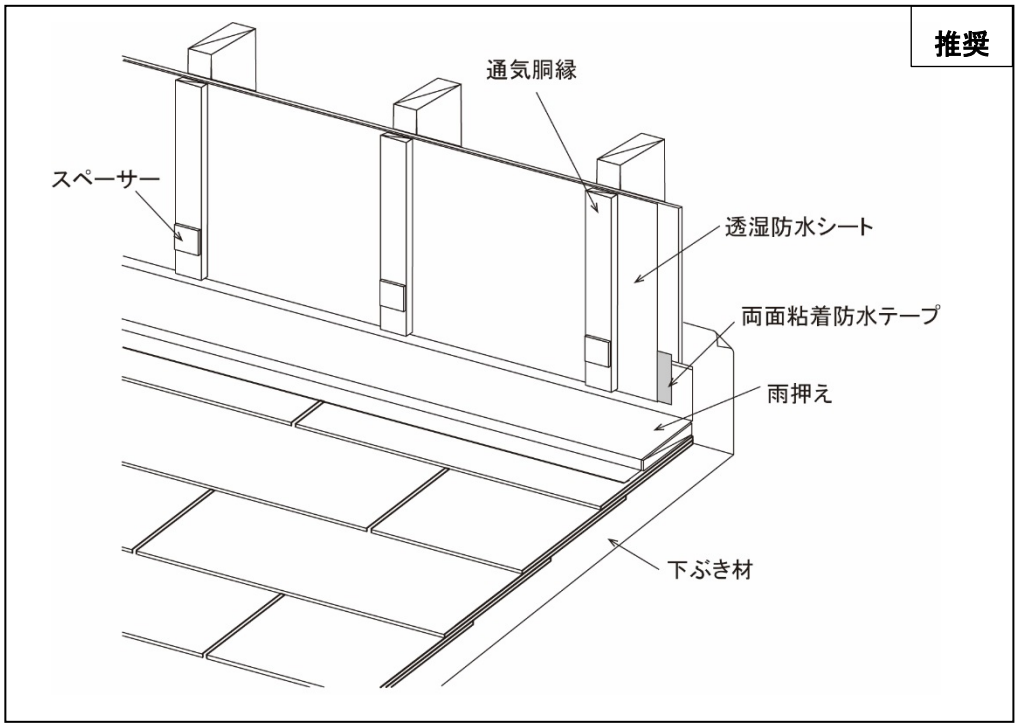


図 3.2.23 雨押えと外壁材の取合い部施工例（桁方向）

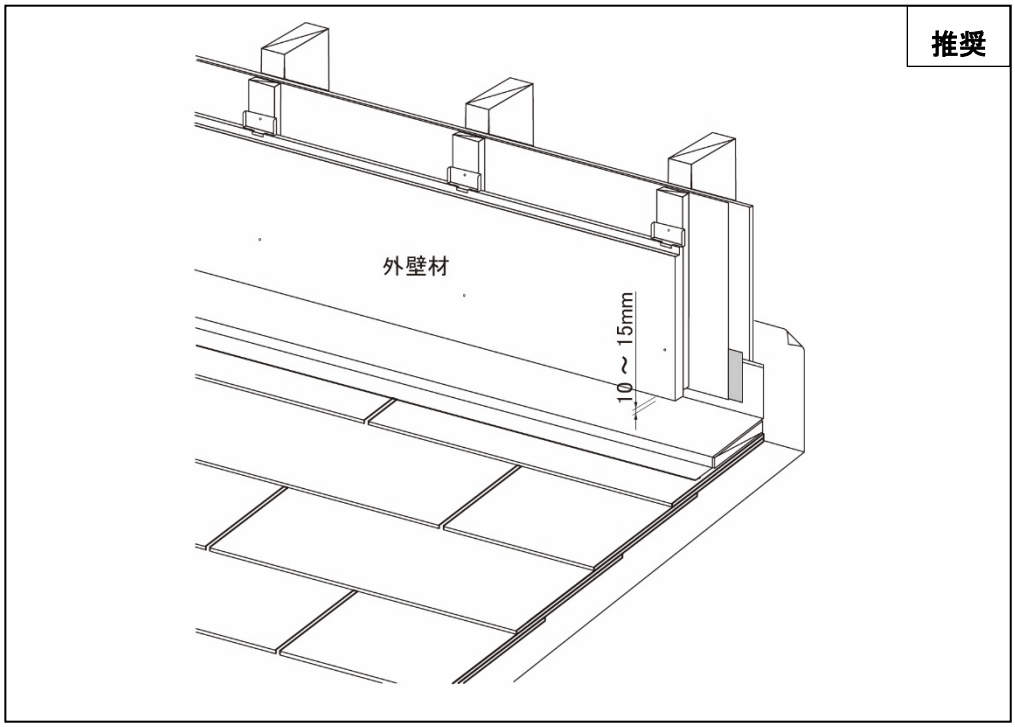


図 3.2.24 雨押えと外壁材の取合い部施工例（桁方向）

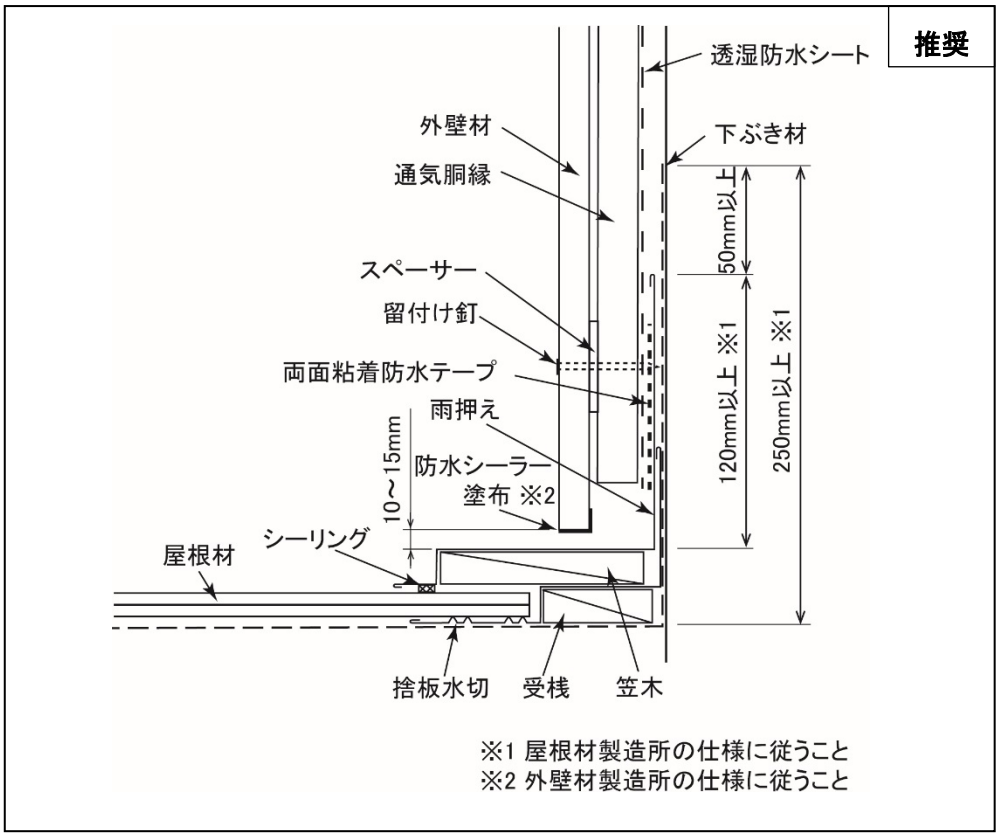


図 3.2.25 雨押えと外壁材の取合い（流れ方向）

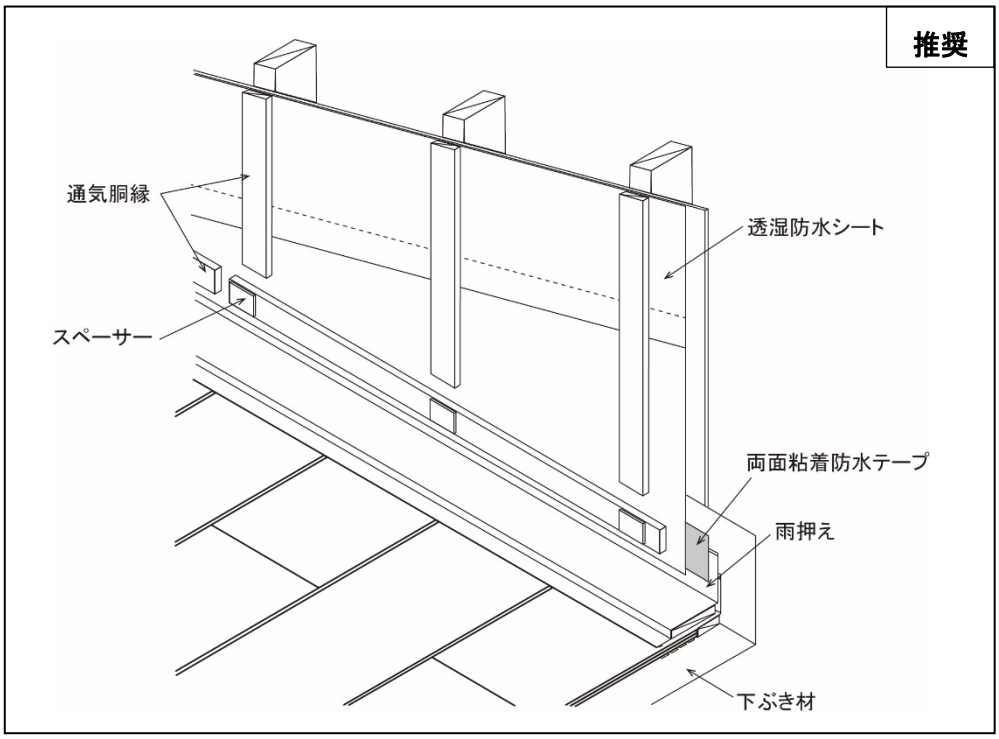


図 3.2.26 雨押えと外壁材の取合い部施工例（流れ方向）

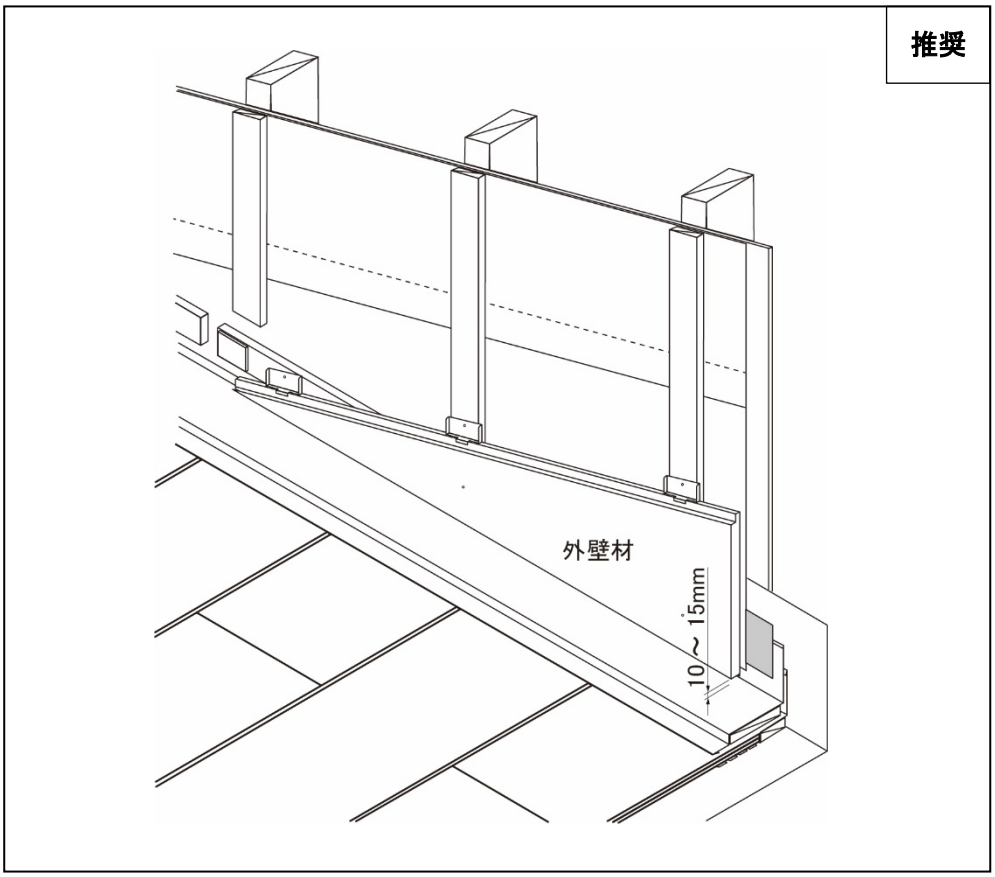


図 3.2.27 雨押えと外壁材の取合い部施工例（流れ方向）

5）雨押え換気

雨押え換気口の推奨納まりを図 3.2.28 に示す。

a.必要な換気経路、換気面積を確保することと、雨水の浸入防止に留意すること。

（1）設計施工のポイント１

必要な換気面積に応じ野地板を開口する。（換気部材製造所の指定がある場合はその指定に従う）

（2）設計施工のポイント２

換気部材や屋根材のすき間から浸入した雨水を野地板開口へ浸入させないため、捨水切を取り付ける。

（3）設計施工のポイント３

換気部材を固定するビス部からの雨水の浸入を防ぐため、換気部材と屋根材の間に補助シートを設置する。

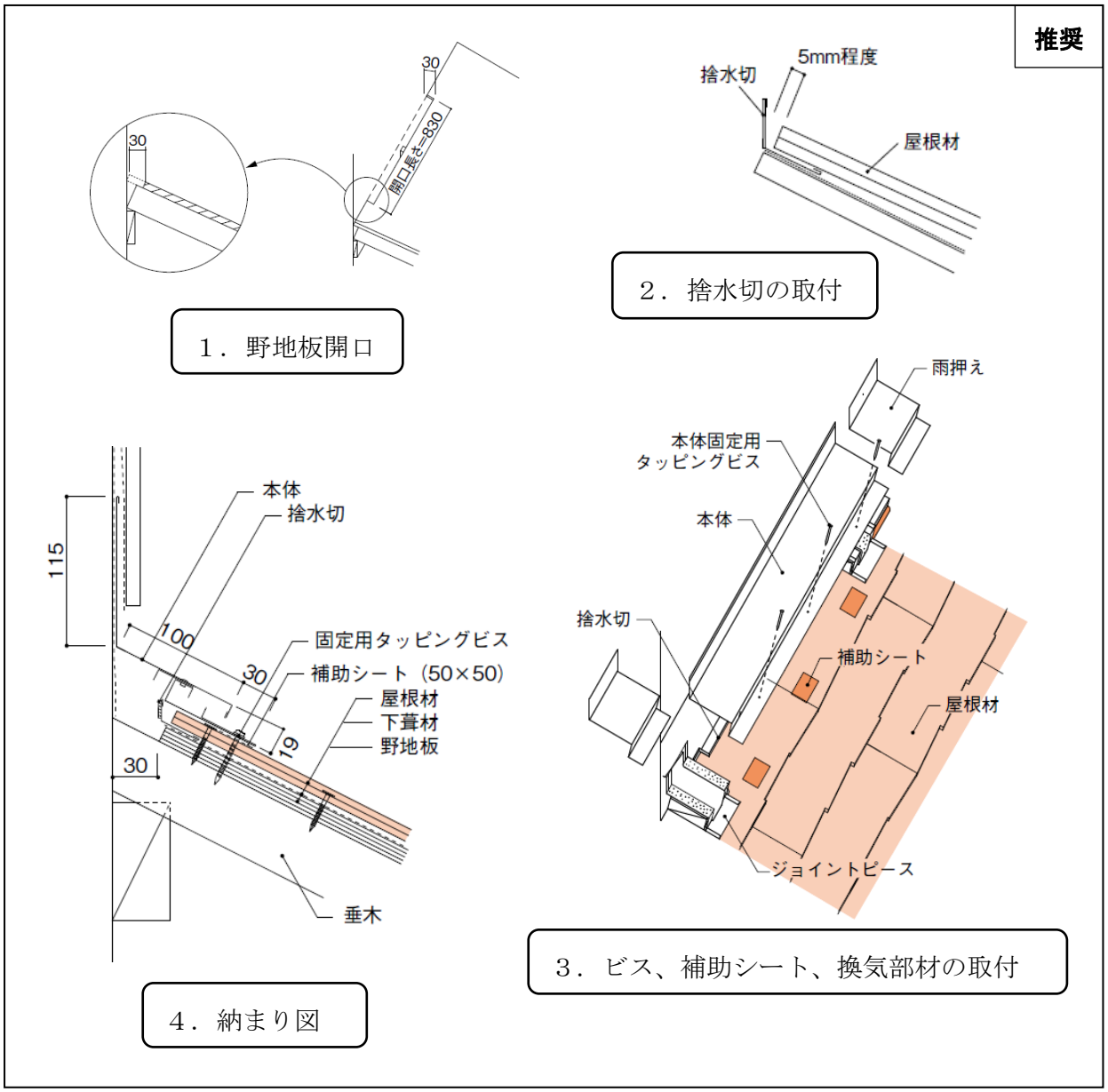


図 3.2.28 雨押え換気口のポイント

また、雨押え換気口の推奨納まり図例を図 3.2.29 に記載する。

北側斜線制限により、北側に下屋を設けることが多い。北側の下屋部には、浴室・キッチン等の湿気の排出源が集中するケースが多く、その上、日当たりや通風が悪く、劣化リスクの高い部位でもある。雨押え換気口により、小屋裏の換気と雨仕舞の二つの機能を有し、湿気が滞留し易い下屋の小屋裏換気を効率的に取ることができる。

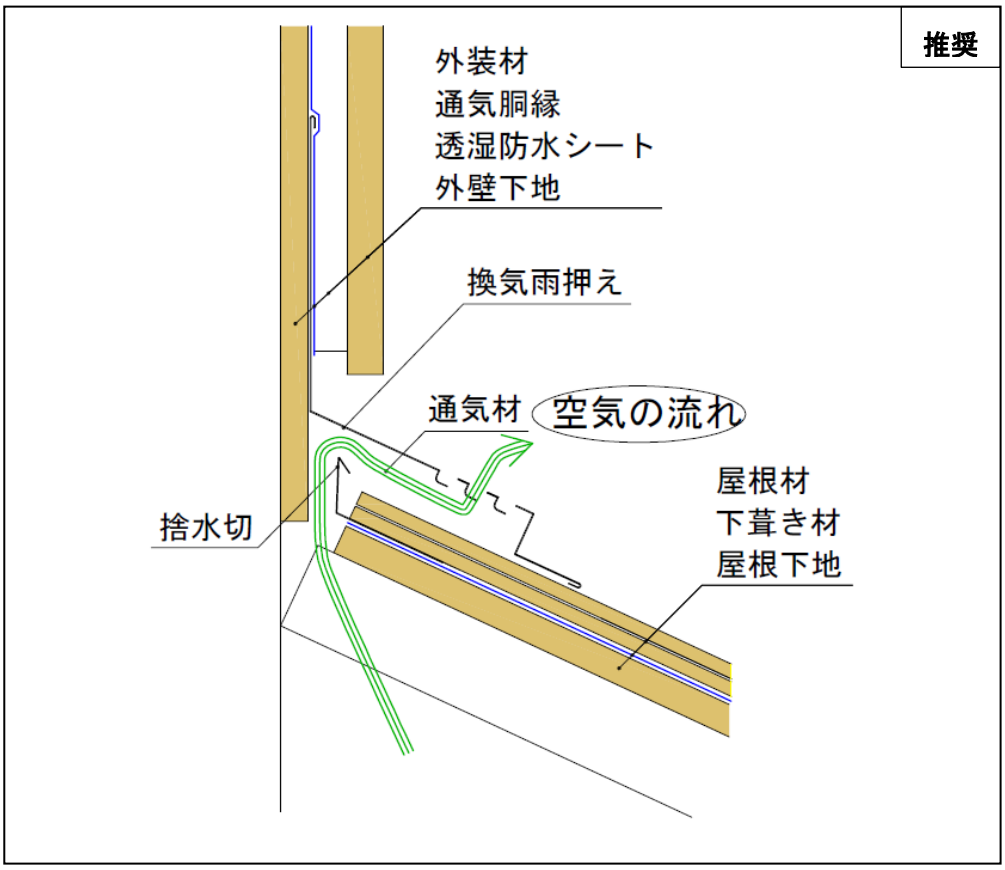


図 3.2.29 下屋と壁の取合い部の納まり例

6）壁止まり軒部

屋根（軒先）と外壁の取合い部は、屋根と外壁からの雨水が集まるため、雨漏りリスクが高い部位である。特に通気構法の場合、通気層に雨水が浸入した際、二次防水層に不連続部分があると、雨漏りが発生する。その為、以下の 2 つが重要なポイントとなる。

・二次防水層の連続性が確保されていること。

・通気層内への雨水の浸入を軽減すること。（雨仕舞の良い納まり）

a. 施工のポイント（先張り防水シート）

屋根面の下葺き材施工に先立ち、壁面に下葺き材を先張り（以降、先張り防水シートと呼ぶ）する（図 3.2.30）。

先張り防水シートは、アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04s」と同等以上の防水性能を有するものとする。

先張り防水シート施工に先立ち、当該部位に下地があることを確認する。

先張り防水シートは、野地板と外壁下地の間に差し込み、上部をステープルで留め付ける。下端は、外壁の防水紙施工時に差し込めるよう、留め付けない。

先張り防水シートは地面と平行に張る。

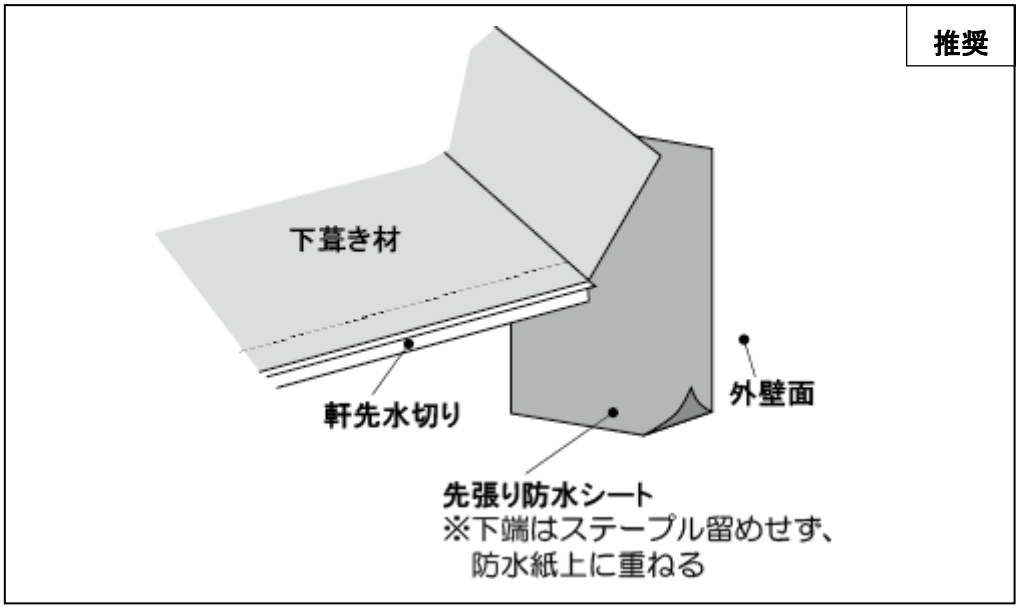


図 3.2.30　先張り防水シートの納まり例

b. 施工のポイント 2（防水紙の施工）

先張り防水シートより下側に張る防水紙は、先張り防水シートの下端に差し込み 90 ㎜以上重ねる（図 3.2.31）。

上側に張る防水紙は、先張り防水シートの上に 90 ㎜以上重ねる。

なお、先張り防水シートと防水紙との左右の重なりは 150mm 以上とする。

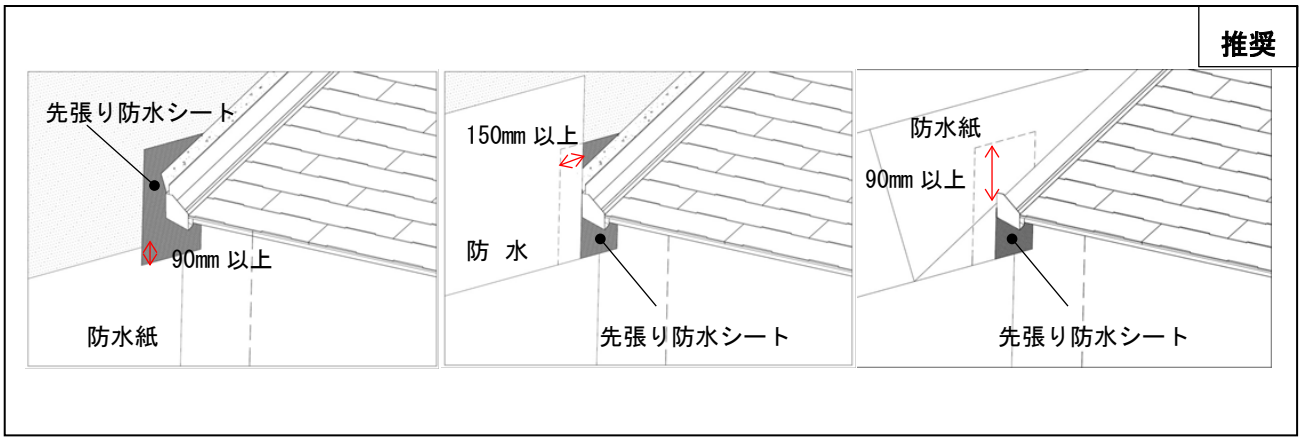


図 3.2.31　先張り防水シートに対する防水紙の施工手順例

c. 施工のポイント 3（壁止まり役物）

屋根面に下葺き材を施工したのち、軒先と外壁が接する箇所に壁止まり役物を設置する。

壁止まり役物は、溝付タイプを推奨する（図 3.2.32）。

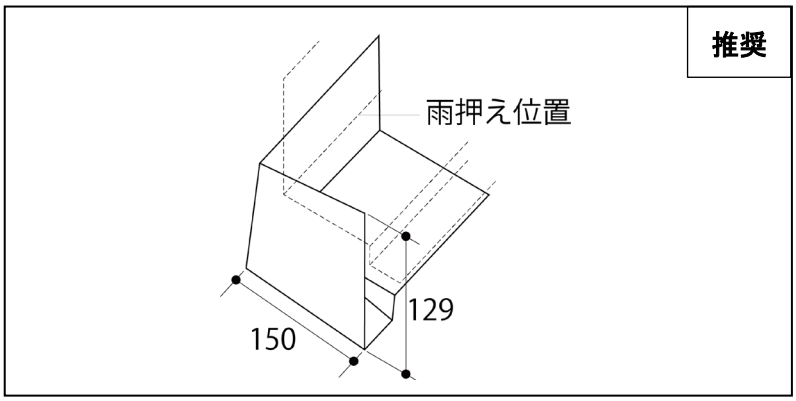


図 3.2.32　溝付壁止まり役物例

外装材と壁止まり役物に生じる隙間は、シーリングを施工するが、雨押えと外装材に生じる隙間には、シーリングを施工しない（図 3.2.33）。

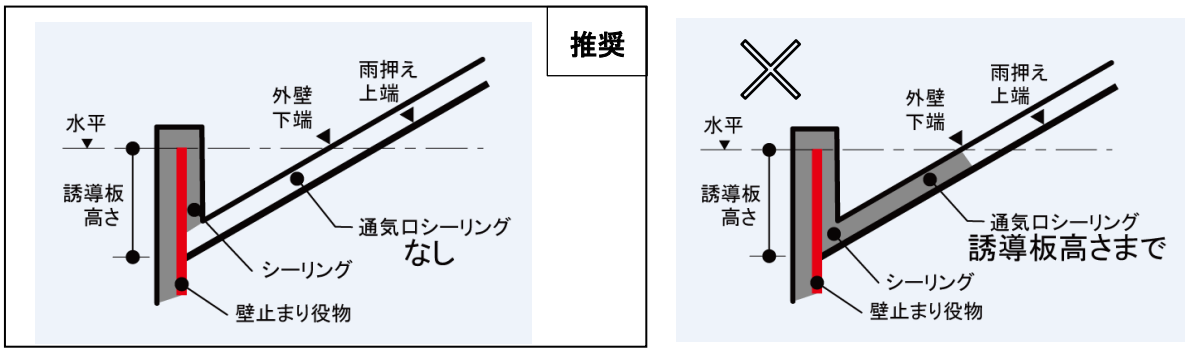


図 3.2.33　壁止まり役物まわりのシーリングの推奨施工範囲

引用文献

1）木村 雄太、阿久根 浩、石川 廣三、楠木 義正、牧田 均：屋根の雨押え部における浸入雨水の挙動（その 1 壁面流下水の壁止まり軒部における浸入性状に関する実験）建築学会 2013.8

2）楠木 義正、石川 廣三、阿久根 浩、木村 雄太、牧田 均：屋根の雨押え部における浸入雨水の挙動（その 3 壁面流下水の壁止まり軒部における浸入性状に関する実験）建築学会 2014.9

3.2.5 屋根附帯物の配置と納まり

屋根附帯物（ﾄｯﾌﾟﾗｲﾄ等）の不適切な設置は、雨漏りの恐れが高くるため次の点に注意する必要がある。

・屋根附帯物周囲には、水切り等の施工ができる寸法を確保する（図3.2.35）。

・屋根附帯物の設置位置は、雨水の流れが集中する箇所を避ける（図 3.2.34）。

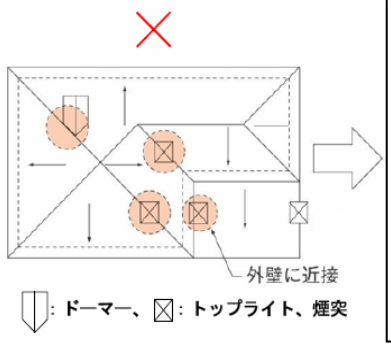


図 3.2.34 屋根附帯物の好ましくない配置例

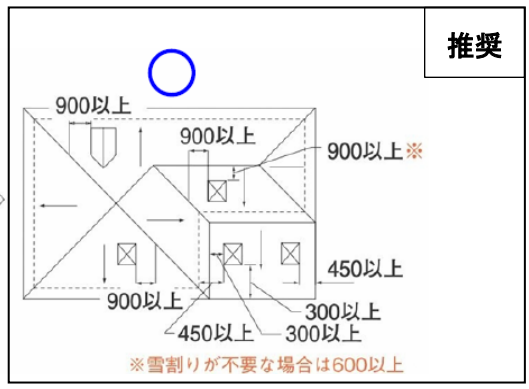


図 3.2.35 屋根附帯物の配置例

3.2.6 庇と外壁の取合い部

1）庇幅 2m 以内の庇と外壁の取合い部

まず、庇周りの通気層の内側に先張り防水シートを張りあげる。この際、サッシとの取合いはサッシ枠くぎ打ちフィンと一体化するよう張り下げる。また、腕木がある場合は片面粘着防水テープを用いて腕木四方と一体化させる（図 3.2.37）。

次に、庇の下葺き材を外壁側へ 250mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）立ち上げて張り上げる（図 3.2.38）。また、屋根板金の立ち上げは 120mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）とする（図 3.2.39）。先張り防水シートと外壁の透湿防水シートとの左右の重なりは 150mm 以上確保する。外壁と庇との取合い部は 10mm 程度の隙間を空け、シーリング材でシールする（図 3.2.42）。

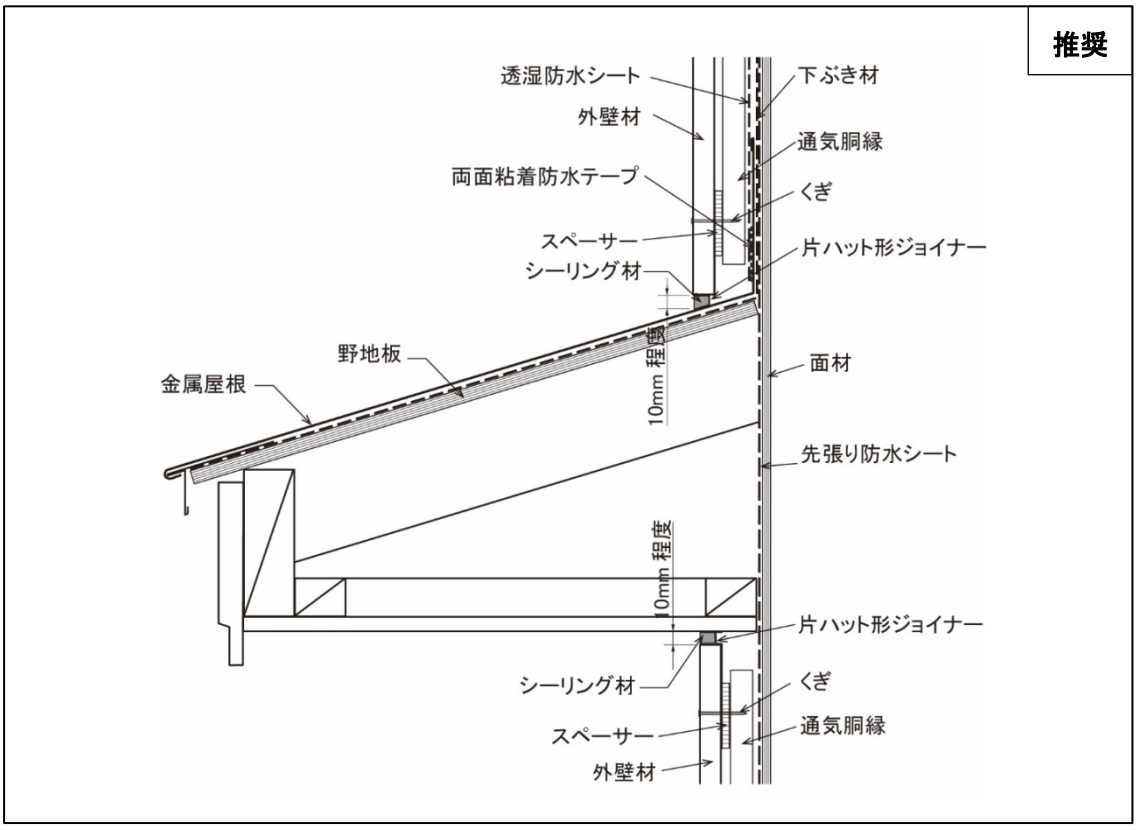


図 3.2.36 庇と外壁の取合い部納まり例

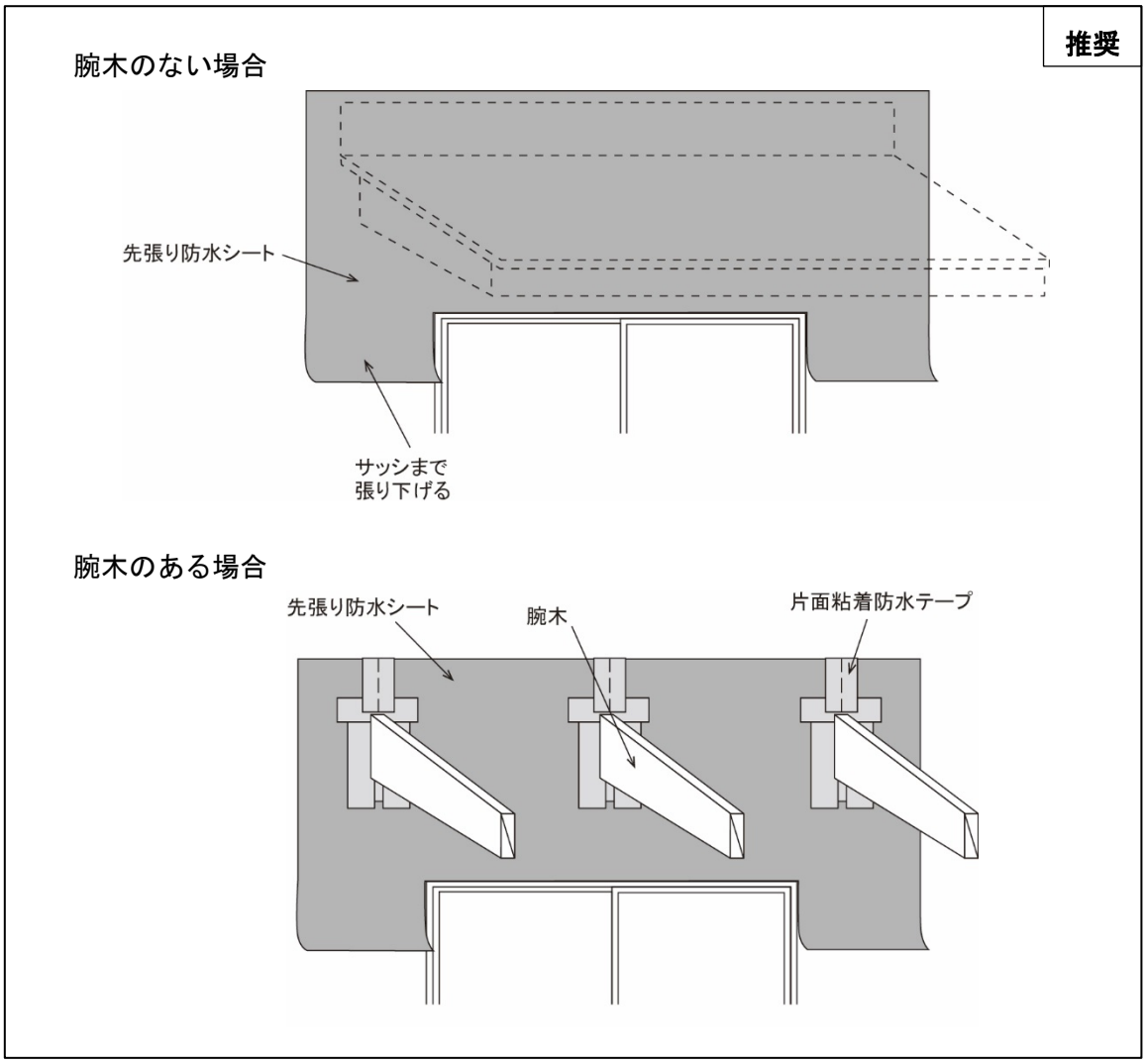


図 3.2.37 庇の施工手順例①

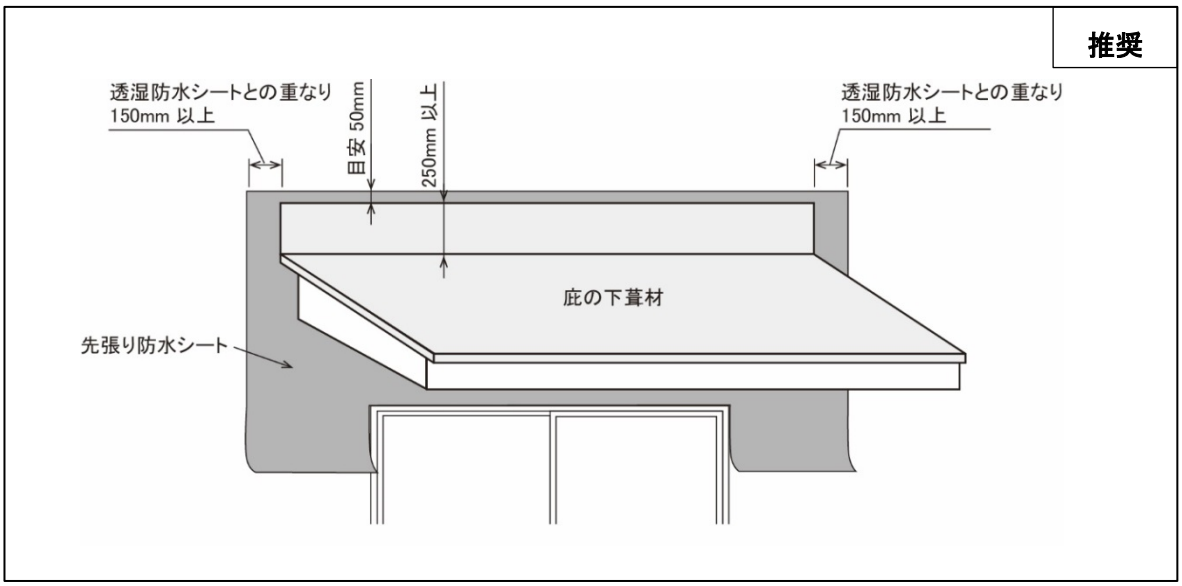


図 3.2.38 庇の施工手順例②

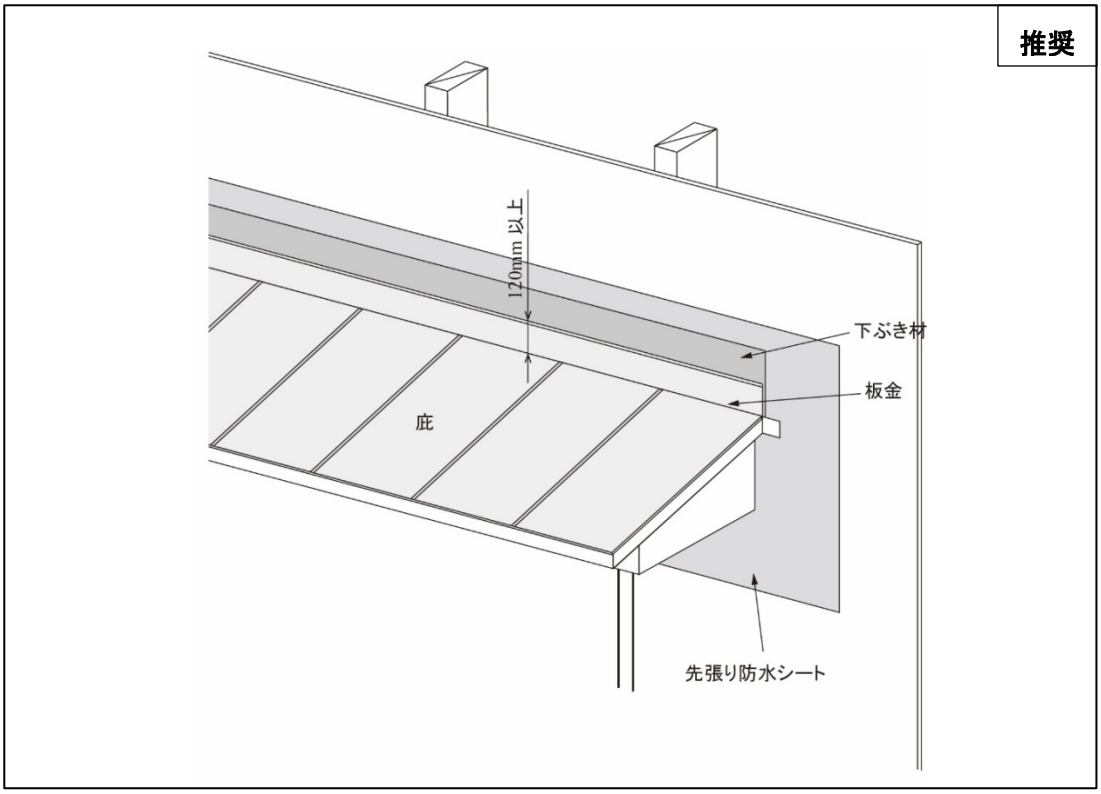


図 3.2.39 庇と外壁の取合い部施工手順例①

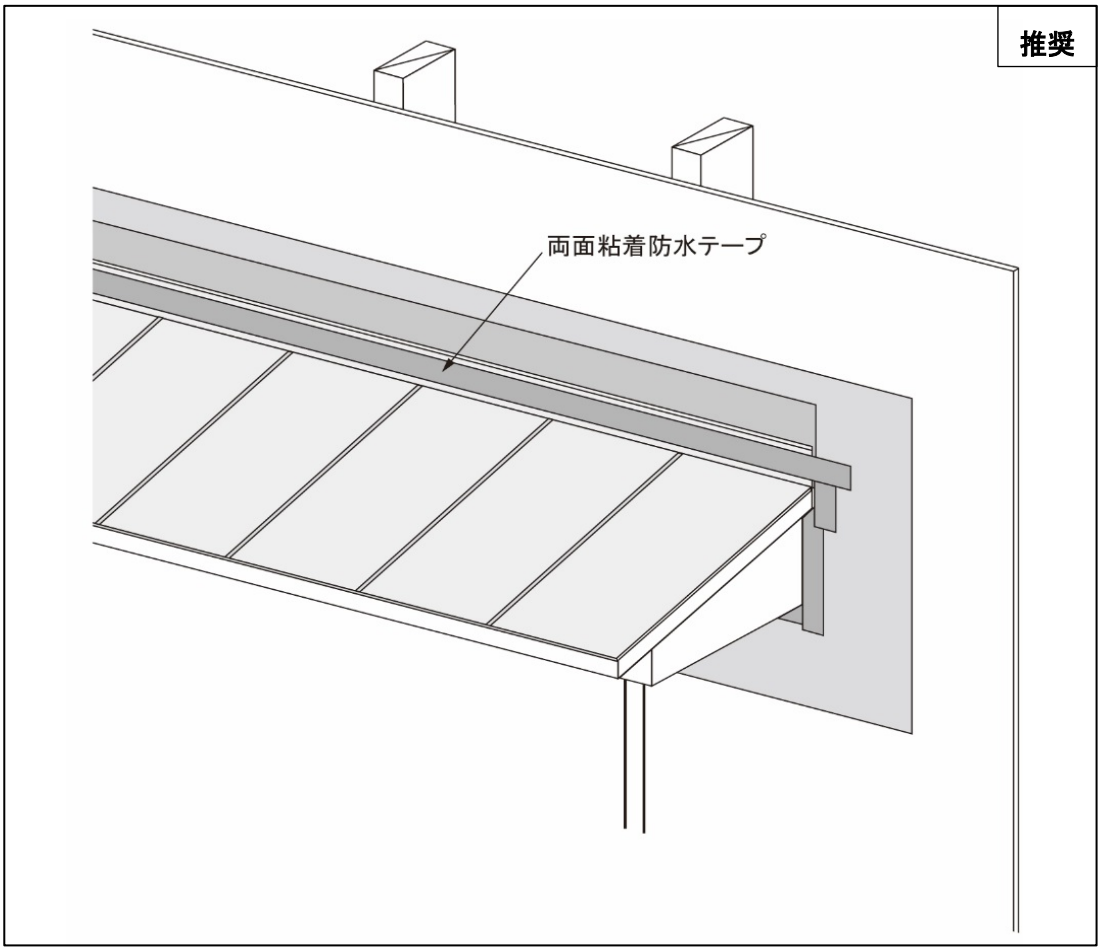


図 3.2.40 庇と外壁の取合い部施工手順例②

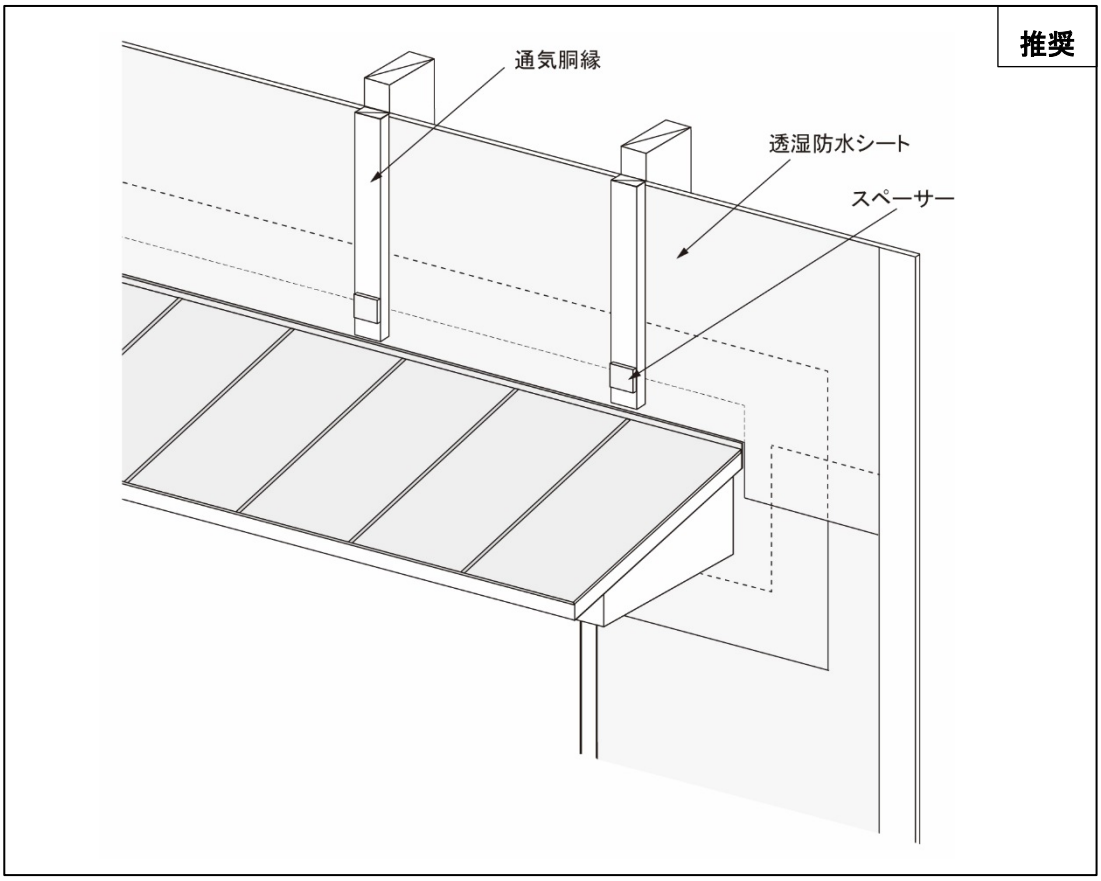


図 3.2.41 庇と外壁の取合い部施工手順例③

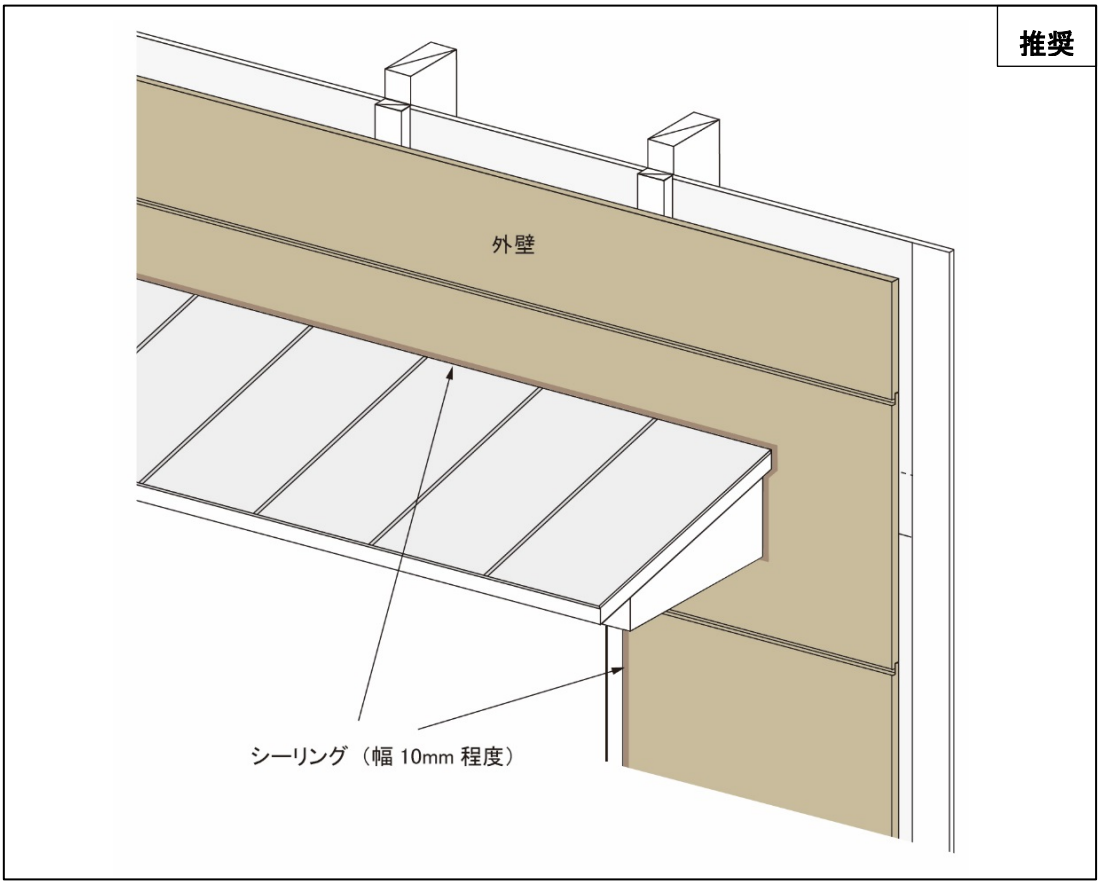


図 3.2.42 庇と外壁の取合い部施工手順例④

2）庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部

まず、庇周りの通気層の内側に先張り防水シートを張りあげる。この際、サッシとの取合いはサッシ枠くぎ打ちフィンと一体化するよう張り下げ、庇と外壁が取合う場合は折り返す。また、腕木がある場合は片面粘着防水テープを用いて腕木四方と一体化する。

次に、庇の下ぶき材を外壁側へ 250mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）立ち上げて張りあげる。また、屋根板金、雨押えの立ちあげは 120mm 以上（屋根材製造所の仕様に従うこと）とする。

庇幅が目安として 2m を超えるものについては、雨押えの施工を行う。雨押え端部は立ち上げ袋加工を行い、庇屋根面から吹き込んだ雨水の壁内への浸入を防ぐ（図 3.2.43）。雨押え立ち上げ袋加工の下端は折り曲げ、けらば水切りにかませる（図 3.2.44）。外壁下端と雨押えとの取合い部は、10～15mm の隙間をあけ、庇両脇の端から 50mm 程度シーリング材を取合い部の奥まで充てんする（図 3.2.47）。外壁材の下端小口面は外壁材製造所の仕様に従い、防水シーラー等を塗布する。

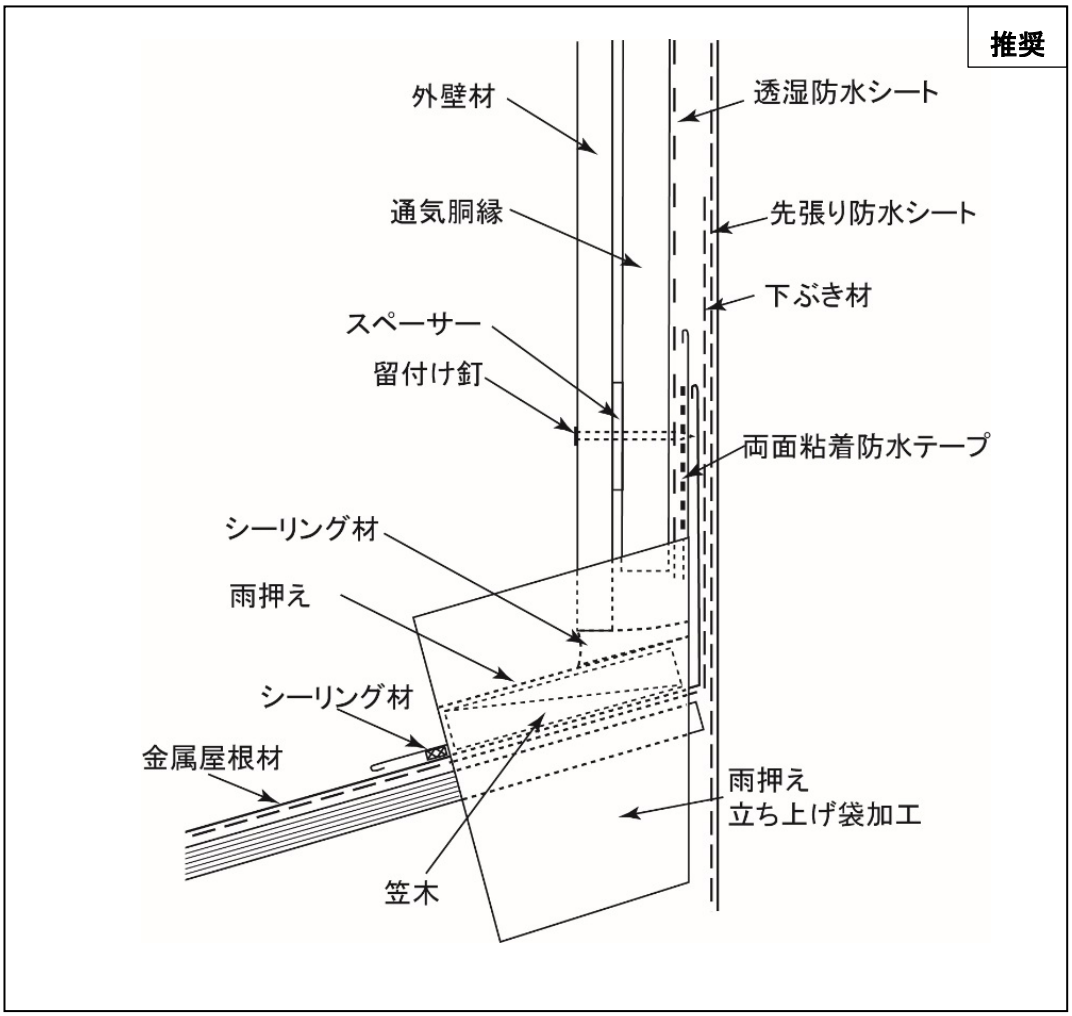


図 3.2.43 庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部納まり断面例（参考）

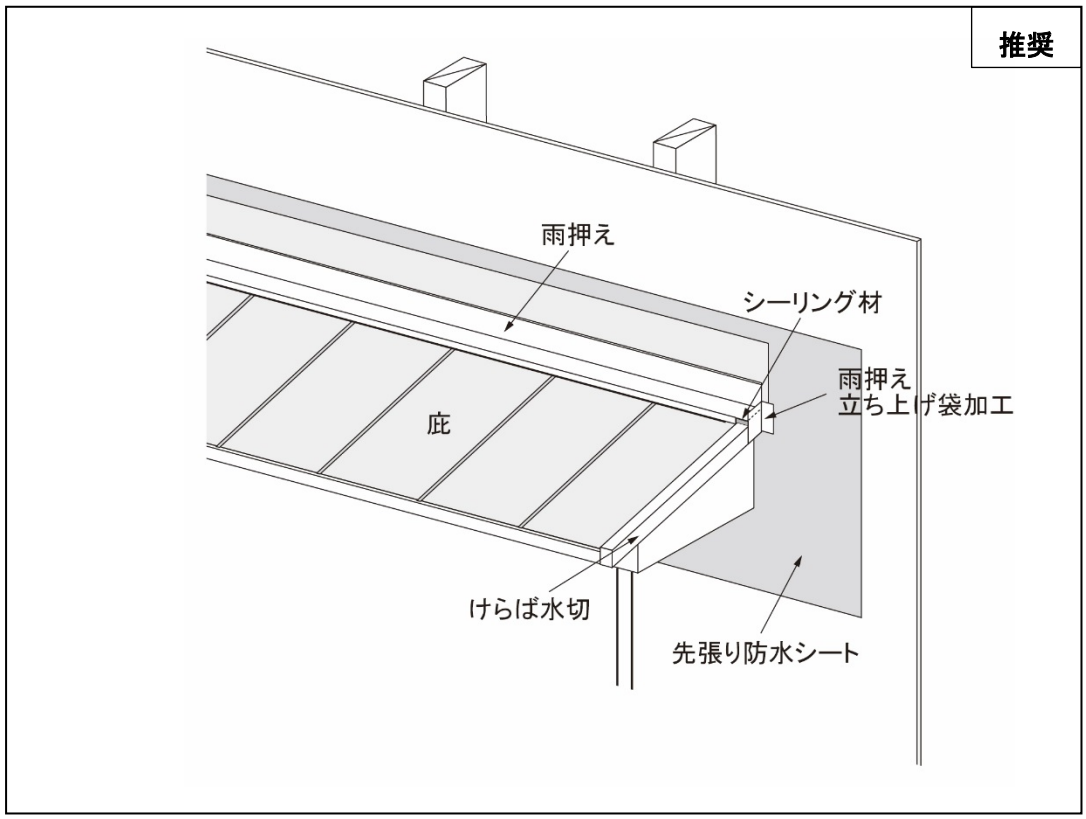


図 3.2.44 庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部施工手順例①（参考）

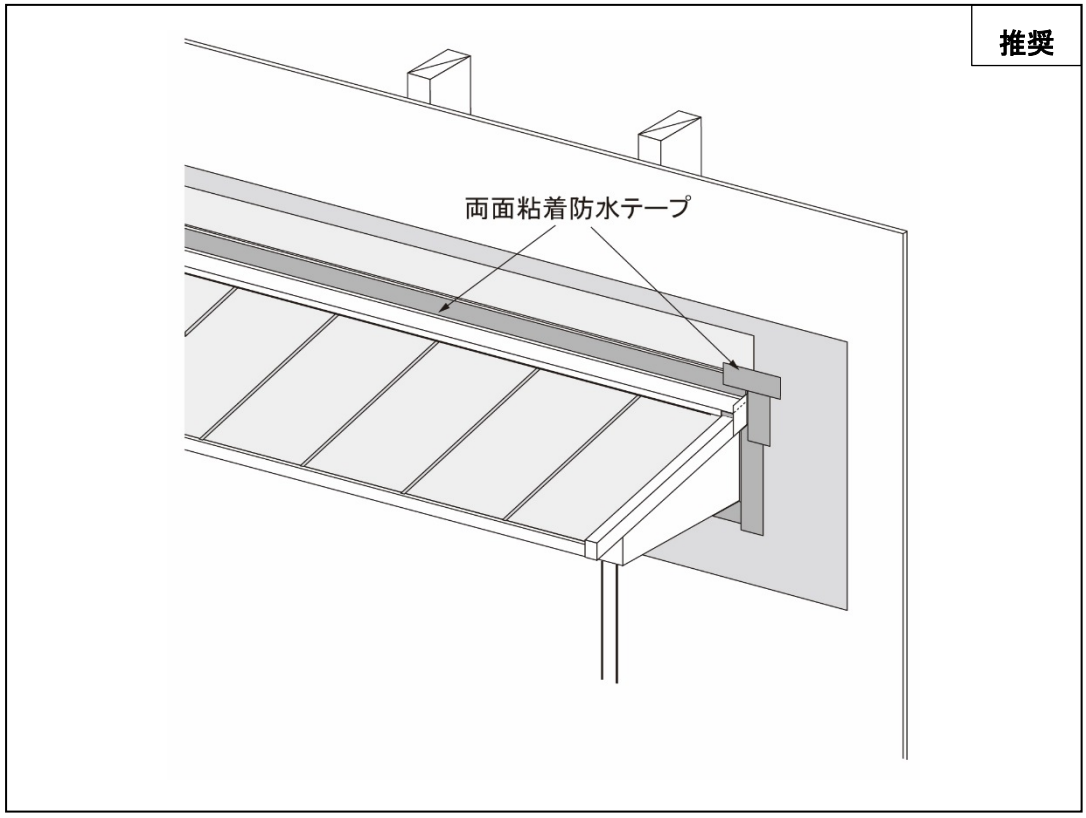


図 3.2.45 庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部施工手順例②（参考）

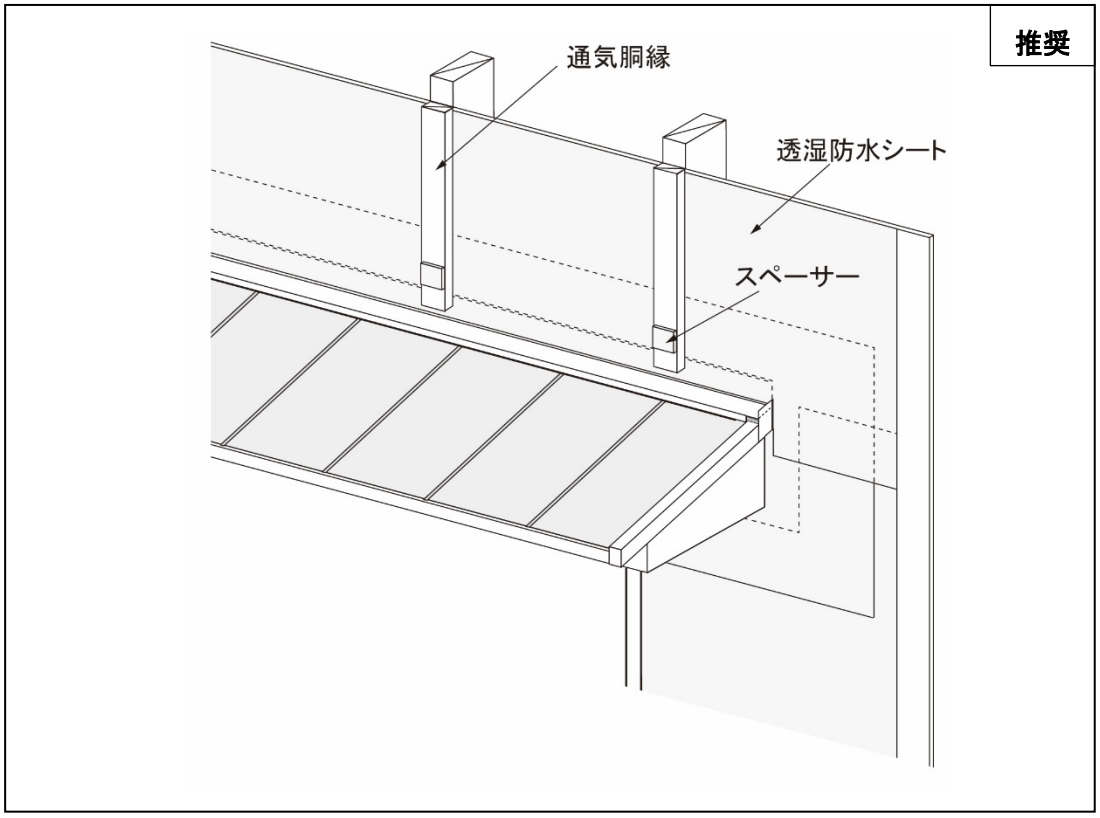


図 3.2.46 庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部施工手順例③（参考）

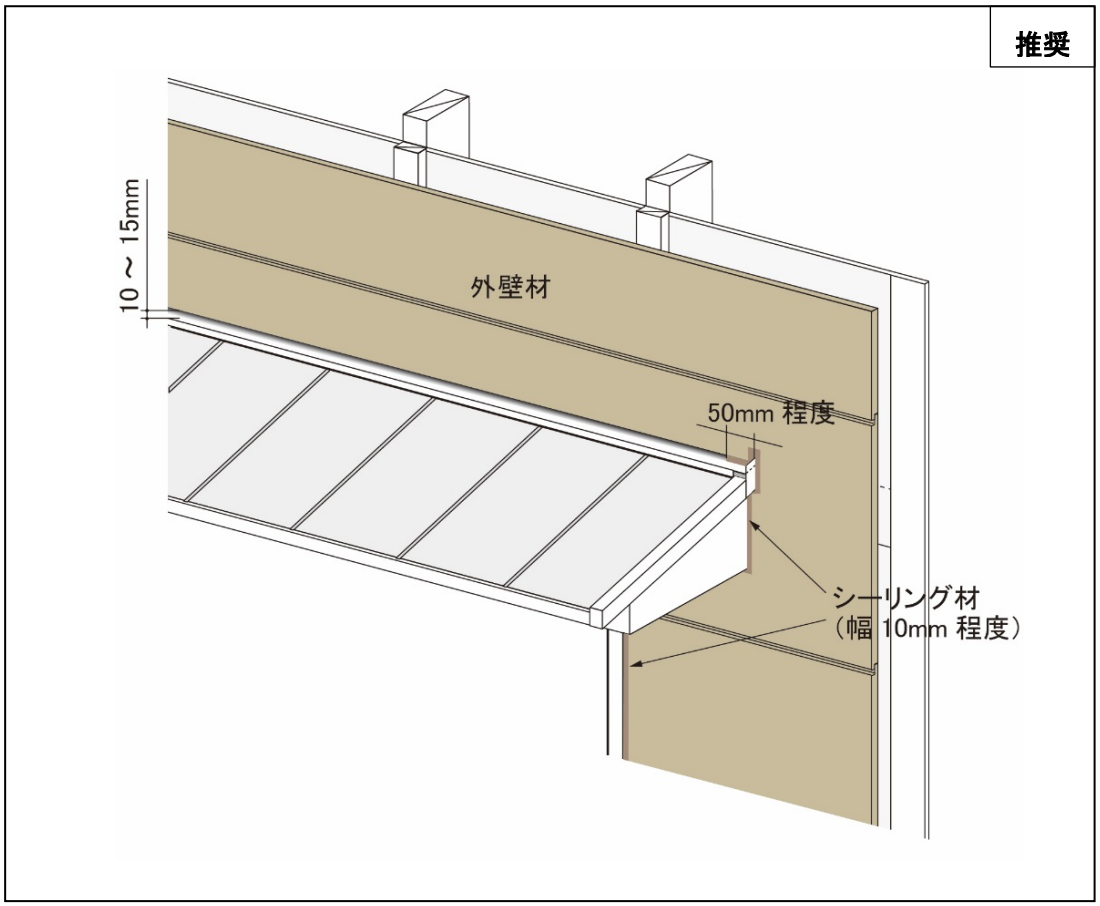


図 3.2.47 庇幅 2m を超える庇と外壁の取合い部施工手順例④（参考）

3.2.7 好ましくない屋根の納まり、形状

住宅の外観はデザインの凝ったものが増え、屋根の形も単純な切妻や寄棟といえるものが少なくなっている。大小の切妻屋根の組み合わせや切妻と寄棟を組み合わせるなど、複雑な屋根形状の建物が多くなっている。

屋根形状を複雑にする場合は漏水の危険性が高くなる。複数の屋根を組み合わせることで、雨水が集まる谷が多くできると長年経過するうちに雨漏りのリスクが高くなる。また、敷地条件によっては斜線制限などの規制を受けつつも延床面積をできるだけ広く取りたいという考慮から建物形状が複雑になる場合も多く、設計の際には、雨水の流れが滞らないよう、且つ流下水が左右に大きく暴れながら流れないような屋根形状や雨仕舞に必要な納まり寸法が十分確保できるか考える必要がある（図 3.2.48）。

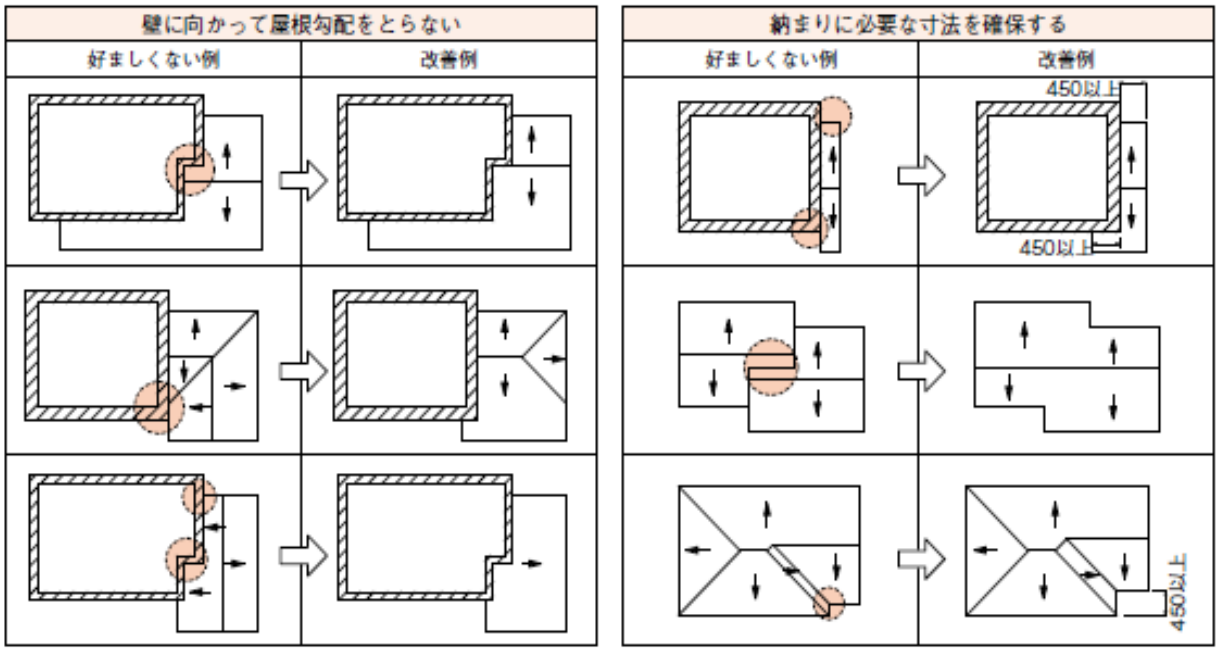


図 3.2.48 好ましくない屋根形状の例と改善例

3.3 バルコニー手すり壁

3.3.1 手すり壁上端部の防水施工

1）注意すべき点

手すり壁上端は、笠木や手すりを固定するため、ねじなどの金具等が防水層を貫通することも少なくない。また、外壁と手すり壁が取り合う箇所は防水を切り開いて納めるため、角部にピンホールが生じる箇所でもある。

笠木と手すり壁の隙間や、笠木と外壁の取合い部から吹き込む雨水、または、寒冷期など金属製笠木裏面に生じる結露水など、水の影響を多く受ける部位であり、勾配が設けられていないため水が滞留しやすい。

したがって、この部位（写真 3.3.1）は漏水に備えた止水対策を十分に講じておく必要がある。



写真 3.3.1　対象部位

2）推奨納まり

通気構法の場合、透湿防水シートを手すり壁の両面に上端に達するまで張り付け、手すり壁の上面の下地全面には両面粘着防水テープを張り、その上に鞍掛けシートを両面粘着防水テープの剥離紙を剥がしながら張り垂らすというのが推奨の納め方である（図 3.3.1）。

通気構法の場合、壁当たり部やコーナー部でシートの重なりが少なくなるため段差が生じにくく、次工程の部材の納まりが良好である。

また、両面粘着防水テープを用いるため、フラット面である上端部にステープルを打たずに鞍掛けシートを固定することが可能な他、笠木取り付け時の釘やねじ貫通部周囲の止水効果、穿孔時の木屑がシート裏面に入り込み水みちになることを防ぐ効果もある。

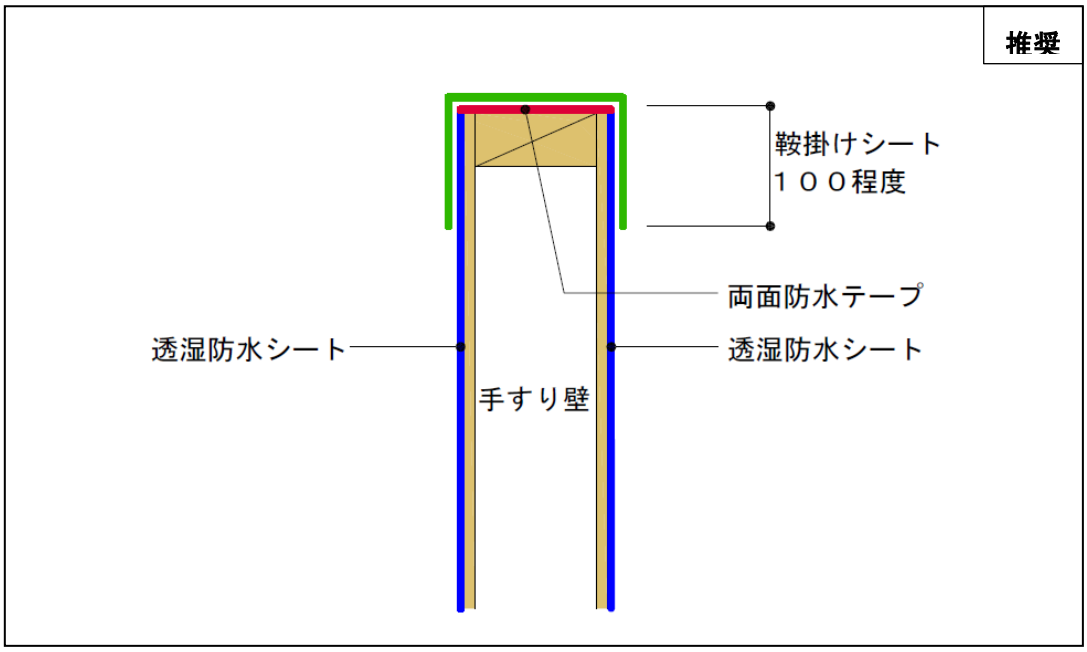


図 3.3.1　推奨納まり例

3）推奨材料

a.鞍掛けシート

手すり壁上端部は屋根・壁とは異なり、ほとんど勾配がついていないため、雨水が浸入した際には、そこに滞留して漏水につながる可能性が高い箇所である。

そのため、屋根下葺材で用いられるアスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺材 ARK-04s」と同等以上の防水性能を有するものとする。

b.防水テープ

図 3.3.1 は、手すり壁下地材に対し、先に両面粘着防水テープを張るが、そのゴム成分がねじ込まれる際にねじ山に絡みつき止水性を発揮する（写真 3.3.2）。また、ねじ込まれる際に木材の切粉が発生するが、接着しているため下地と防水層の間に空間が生じず、切粉が入り込むことが防げる。



写真 3.3.2 ねじ部にゴム成分が絡みついた例

防水テープによってはゴムなどの成分がねじ部に絡みつかないものもあるので、事前に確認する必要がある。また、防水テープが担う防水機能は長期にわたる材質の劣化や粘着剥離がないことを担保しなければならない。

c.角部ピンホール処理部材

外壁と腰壁取合い部（三面交点）などに生じるピンホールは一般的な防水テープでは納めることはできないので、以下に挙げる材料を用いる。

（1）伸張性防水テープ

三次面に張りまわせる、柔軟性に富んだ伸張性の防水テープ（写真 3.3.3）。

基準となる規格はないので、用途に合った材料を選定する。

共通する施工上の注意点を以下に挙げる。

・規定以上に延ばしすぎると、経時で戻る（縮む）恐れがあるため、事前に製造所の施工要領書を確認する。

・被着体との接着性などの相性を事前に確認すること。

・単に張付けただけでは十分な密着力が得られないため、専用工具を用い、十分に転圧をする。

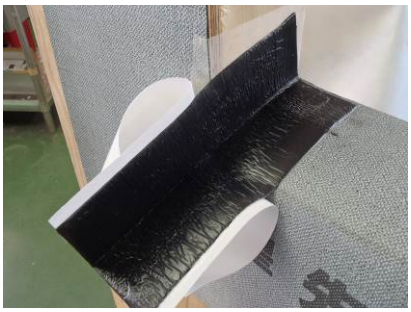
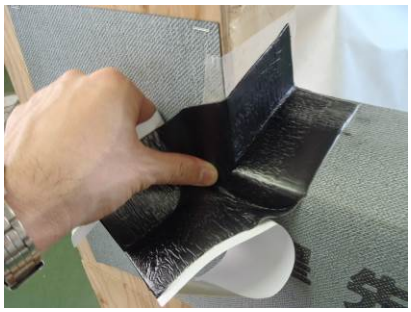



写真 3.3.3　伸張性防水テープの例

(2) 角部防水部材

樹脂等で三面交点が成型された防水カバー（写真 3.3.4)。防水テープは平面状態で張り押さえ可能な部材（写真 3.3.5)。

基準となる規格はないので、用途に合った材料を選定する。

共通する施工上の注意点を以下に挙げる。

・単に置いただけでは防水性は得られないので、端部を防水テープで留め付け、防水テープは専用工具を用い、十分に転圧をする。



写真 3.3.4　角部防水部材例

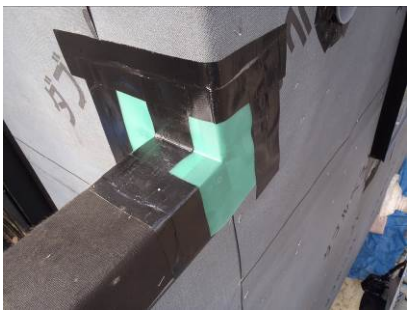


写真 3.3.5　角部防水部材の例

4）鞍掛けシートの重ね合わせ部処理

笠木上端部は屋根と異なり、勾配がほとんど無いため、水が排出されにくい。

そのため、横の重ね合わせ部分から雨水が浸入する危険性が高い（図 3.3.3）ので、下記に記す通り、屋根下葺材と同じかそれ以上の重ね合わせ幅を確保し、且つ、防水テープを施すことによって止水性を高める（図 3.3.2)。

・手すり壁上端部での鞍掛けシートの重ね合わせは 200mm 以上であること。

・重ね合わせ部の小口を閉じるように防水テープを張り、下地に密着するよう、専用工具を用い圧着すること（写真 3.3.6)。

・防水テープは壁面に 50mm 以上張り下げること。

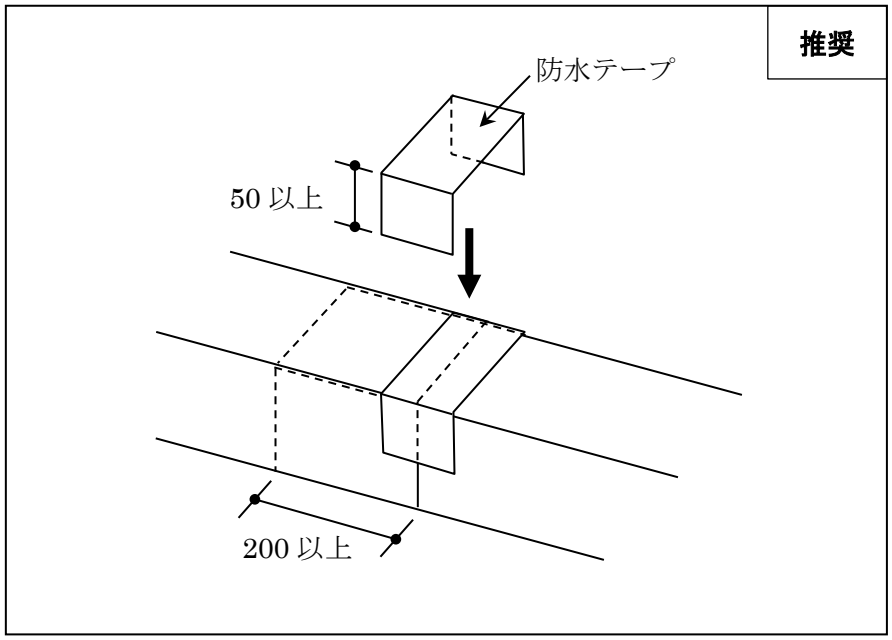


図 3.3.2　重ね合わせ部の処理例

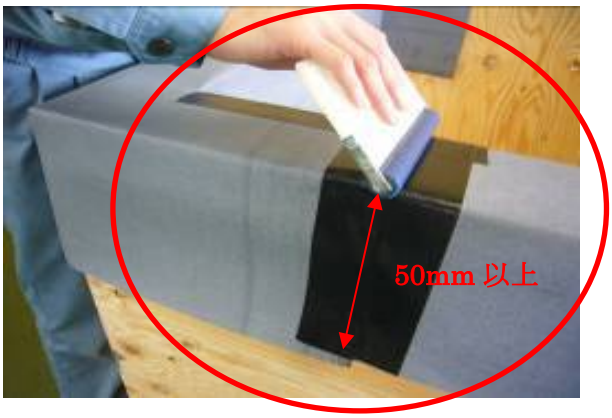


写真 3.3.6　重ね合わせ部の処理例

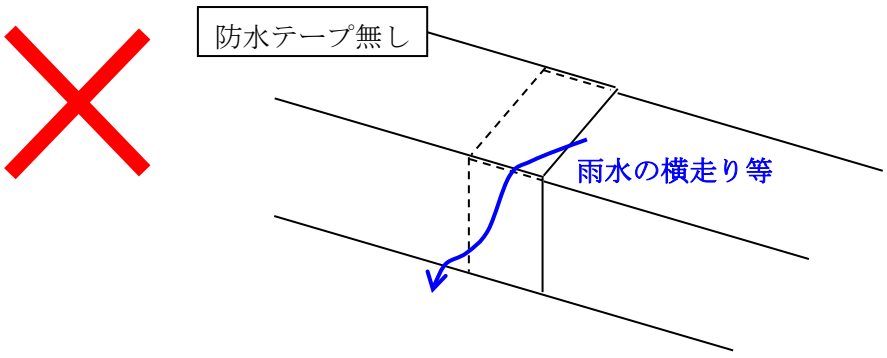


図 3.3.3　重ね合わせ部の処理不具合例

5）鞍掛けシートの手すり壁コーナー部処理

手すり壁コーナー部は、シートを切り開いたり、折り曲げたりして施工しなければうまく納まらない。また、納まりが複雑になるため、漏水の危険性が高い箇所でもある。

特に切り開いた場合は、材料をうまく組み合わせても、ピンホールが生じるのでその部分を塞ぐ必要がある。そのため、図 3.3.4 に挙げる施工方法を用いて施工することを推奨する。

a.出隅

出隅など八千代折が可能な箇所は、切込みを入れず施工する（写真 3.3.7）



写真 3.3.7　出隅の鞍掛けシート処理例

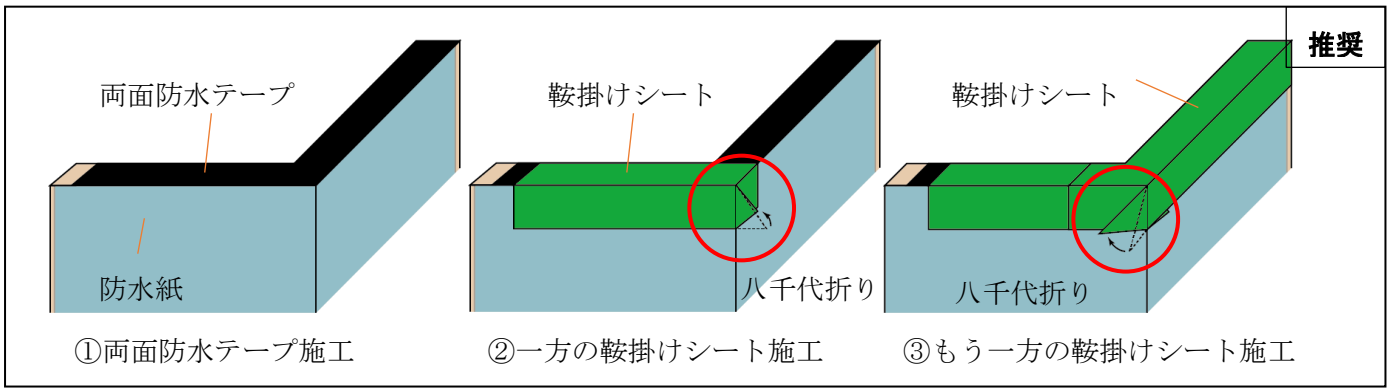


図 3.3.4　出隅納まり施工手順例

b.入隅

入隅は鞍掛けシートに切り込みを入れないと納めることができない（写真 3.3.8）。そのため、角には必ずピンホールが発生するので、伸張性防水テープや角部防水部材などで処理をする（図 3.3.5）。



写真 3.3.8　入隅の鞍掛けシート処理例

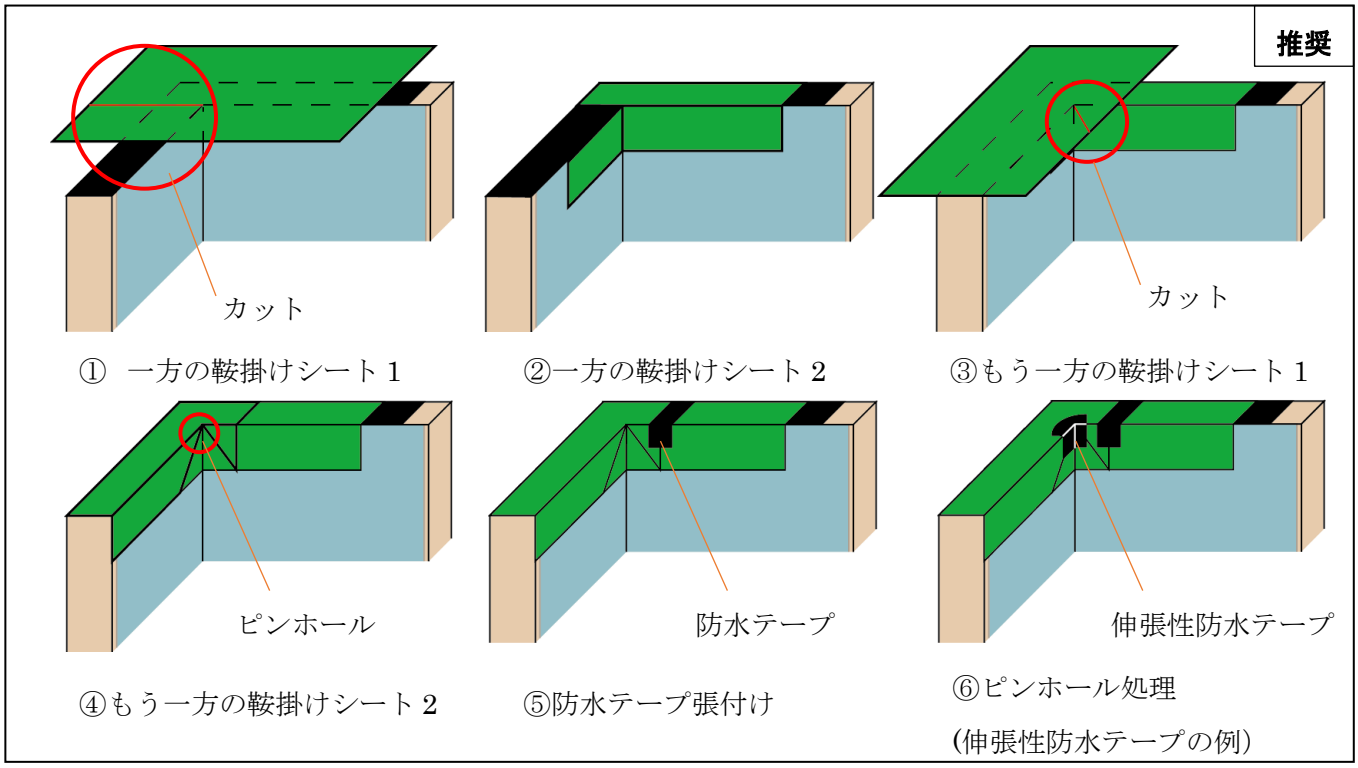


図 3.3.5　入隅納まり施工手順例

c.ピンホール処理における不適切例

（1）コーナー部入隅の防水施工に通常の防水テープを用いる。

伸張性の無い防水テープを用いると、形状に追従できず、しわになってしまい、漏水に至るリスクがある（写真 3.3.9）。



写真 3.3.9　不具合例

（2）製造所の施工要領書に従わない。

コーナー部入隅の防水施工において、伸張性防水テープや角部防水部材を用いる場合は、製造所の施工要領書に従わないと、重大な欠陥につながる恐れがある（写真 3. 3. 10）。

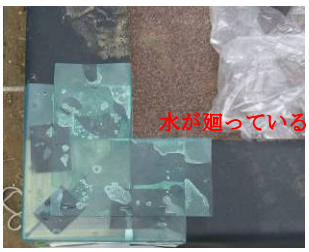


写真 3.3.10　不具合例

6）鞍掛けシートの外壁取合い部処理

手すり壁と外壁との取合い部は形状が複雑になり、三面交点にピンホールが発生し、浸水する危険性が高いため、鞍掛けシートの増し張りやピンホールの処理を行い、躯体への雨水の浸入を防止する必要がある（写真 3.3.11）。また、当該部位は、壁からの雨水も加わるため、十分な防水処置が必要である。そのため、以下の施工方法を推奨とする（図 3.3.6）。

・外壁の透湿防水シートとの横の重ね合わせは 200mm 以上、上下の重ね合わせは 100mm 以上になるよう施工する。

・外壁に鞍掛けシートを増し張りする。

・角部に生じるピンホール処理は一般的な防水テープでは処理できないので、伸張性防水テープや角部防水部材を用いる。



写真 3.3.11　鞍掛けシートの外壁取合い部処理例

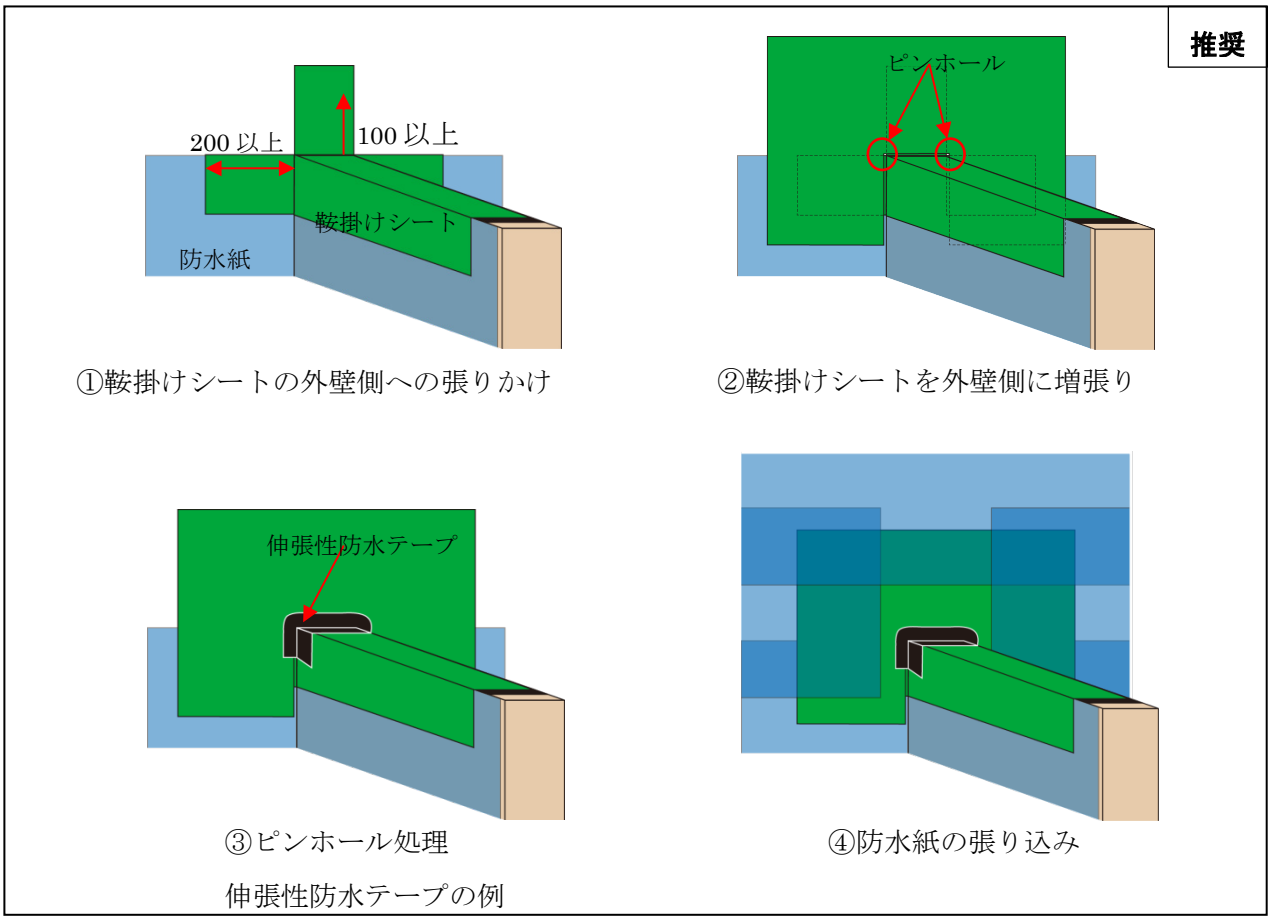


図 3.3.6　鞍掛けシートの外壁取合い部施工手順例

7）注意すべき納まり 1

透湿防水シートを手すり壁の上面にぐるりと張り回し、その上に鞍掛けシートをかぶせる方法は、一見安全側であるように思えるが、両面粘着防水テープを一層挟み込んでいたとしても、粘着していない側に笠木金物取り付け時の穿孔加工でドリルの木屑が挟まりやすいために注意が必要である。穿ドリルの木屑が防水シート間に挟まると空隙ができて水みちとなり漏水リスクが上がることは事故事例や実験により見聞される（図 3.3.7）。また、コーナー部では重ねが多くなるため段差が生じやすく、次工程の部材納まりに注意が必要である。

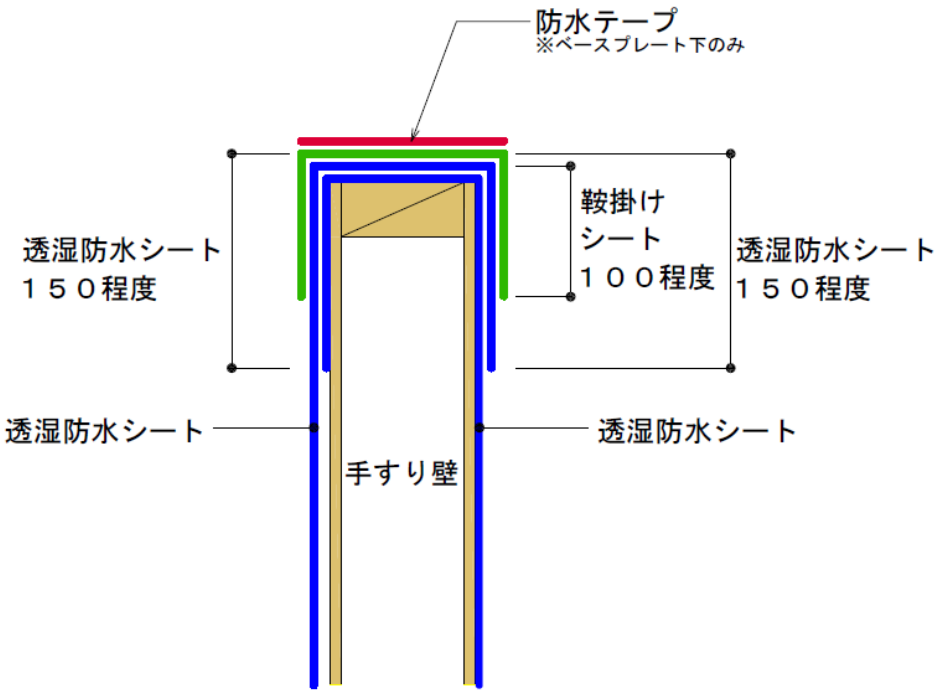


図 3.3.7　注意すべき手すり壁納まり　（単位：mm）

8）禁止すべき納まり

透湿防水シートを手すり壁の上面にぐるりと張り回し、それだけで防水を成すことは絶対に避けなければならない。透湿防水シートは完全な防水体ではなく撥水作用を活かして防水するものがほとんどであるため、水平面では防水効果が期待できない。また、くぎやねじなどの貫通物に対する止水性もよくないため、笠木等が取り付く手すり壁上面の防水には適さない（図 3.3.8）。両面粘着防水テープを併用すると貫通物に対する止水性は向上するが、側面に張り下げる巾のテープが必要であり、入手も張付け施工も難しい。

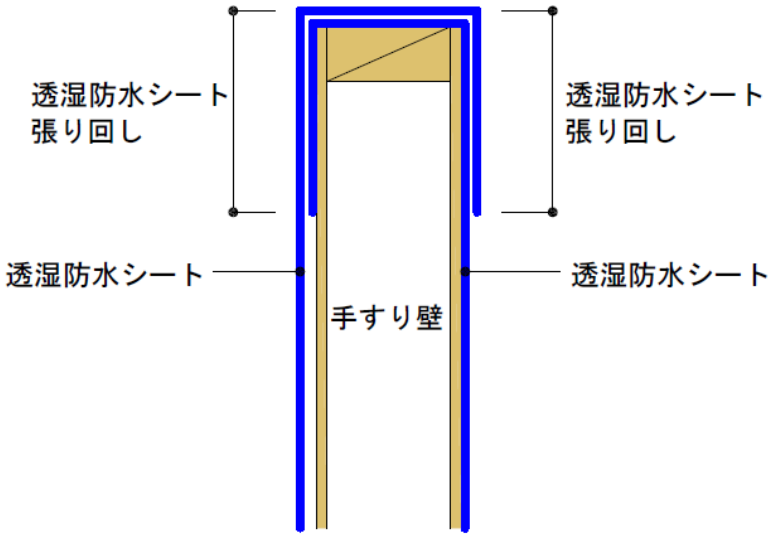


図 3.3.8　禁止すべき手すり壁納まり

3.3.2 笠木取付け金物の固定部

手すり壁上端部の防水処置として留意しなければならない事に、笠木や手摺等を取付けるための下地として固定用金物に使われる留め付け用のねじにより漏水が生じ難いよう止水処置を講じておく必要がある（図 3.3.9）。

笠木は笠木製造所が指定する施工方法に基づいて防水措置を施すこととする。

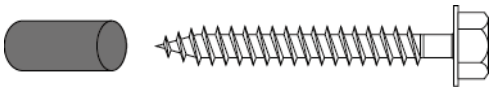
止水措置の主な方法として、穿孔加工時にシーリングを施し、ベースアンカー類を留めたねじ頭にシーリングを施す方法がある。但し、シーリング材が鞍掛けシートと接触するので、シートと相性の良いものを選定する必要がある。選定のポイントを以下に挙げる。

①必要に応じ、被着体ごとのプライマーを選択する。

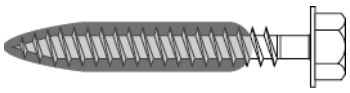
② 同系のシーリング材、同種の被着体であってもシーリング材や被着体ごとにその配合が異なるため、共通性がない。したがって、シーリング材・プライマー・被着体の適合性は、事前に確認しておく必要がある。

③ 確認方法は、その用途、期待する耐用年数等の要求性能に従い、協議の上で選定する。

また、止水効果を得られるものとして、円筒状のブチルゴムをねじの先端につけねじ込む方法や、あらかじめねじにブチルゴムを巻きつけたものを用いる方法がある。



a）円筒状のブチルゴムを先端につける例



b）あらかじめブチルゴムを巻きつけたねじの例

図 3.3.9 ねじまわりの止水対策例

3.3.3 手すり壁上端部の止水と通気の両立

1）推奨納まり

手すり壁上部の止水と通気を両立するための推奨納まりを示す（図3.3.10）。防雨処置があり通気を確保している防雨型換気部材を通気層上端に取り付けた仕様である。防雨処置があるため通気層上端からの雨水浸入リスクは低い。通気経路を確保しているため結露リスクも低くなる。

漏水リスクが高い手すり壁上部は、貫通孔を可能な限り減らし、上部からの雨水浸入リスクを極小化する必要がある。防雨型換気部材は手すり壁の側面に取り付けるため、手すり壁上部からの漏水リスクを低減させることができる。

その他、注意する点は、壁当たり部の防水処置や上部の鞍掛けシートの施工等がある。（2.3.1項の手すり壁（案）イラストと解説参照）

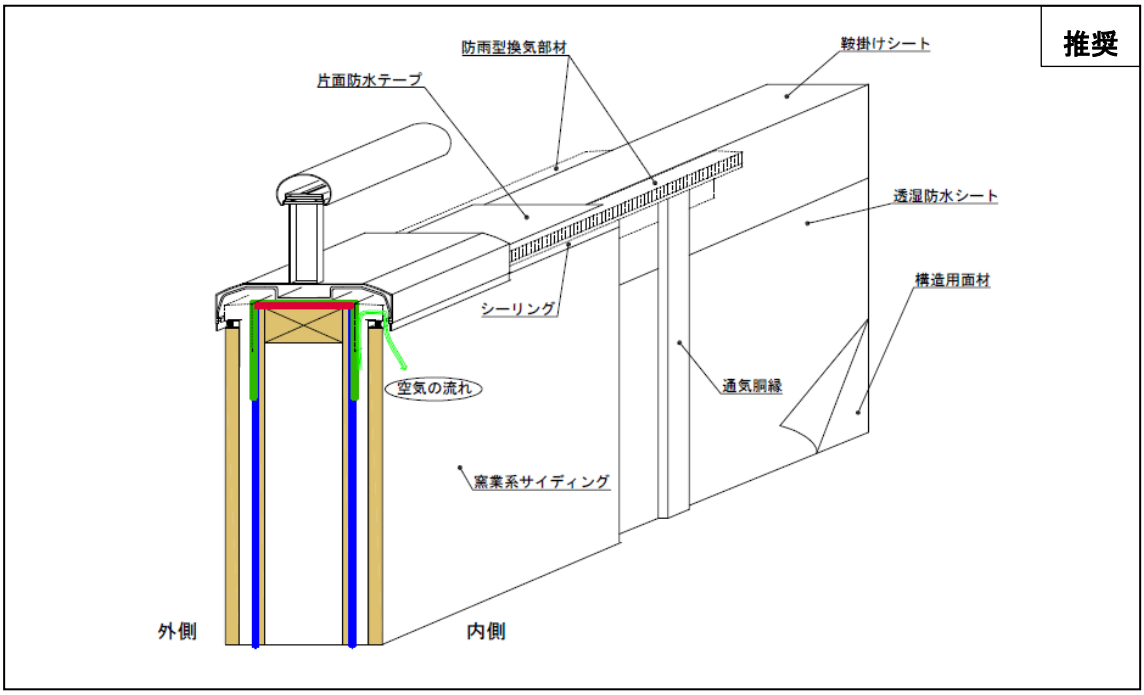


図 3.3.10　手すり壁上部の解決するための推奨納まり

通気を確保しつつ漏水リスクを減らすために、防水性能を有した専用通気部材を使用する方法も推奨する（図 3.3.12）。

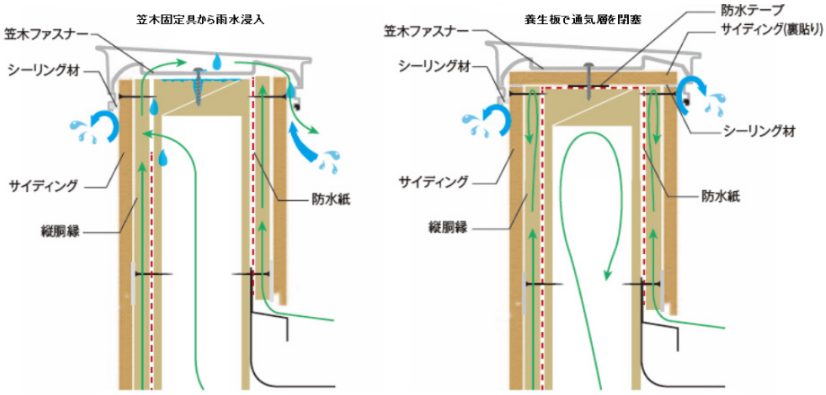


図 3.3.11　手すり壁不具合断面例



図 3.3.12　手すり壁断面例

2）現行の納まり例 1

手すり壁外側の笠木と外装材間をシーリング材で塞ぎ、内側を開けた仕様。バルコニー外側からの防水性は高いが、両袖壁又は片袖壁がバルコニーの側面に設置された場合、手すり壁内側からの廻り込んだ風による漏水の可能性がある（図 3.3.13）。

また、笠木と窯業系サイディングの異種材料間のシールは、長期間の防水性の担保をするには問題点が多く、シール忘れやシール施工時に足場が無く未施工となるケースもあり、結果として漏水リスクのある納まりになっている場合がある。

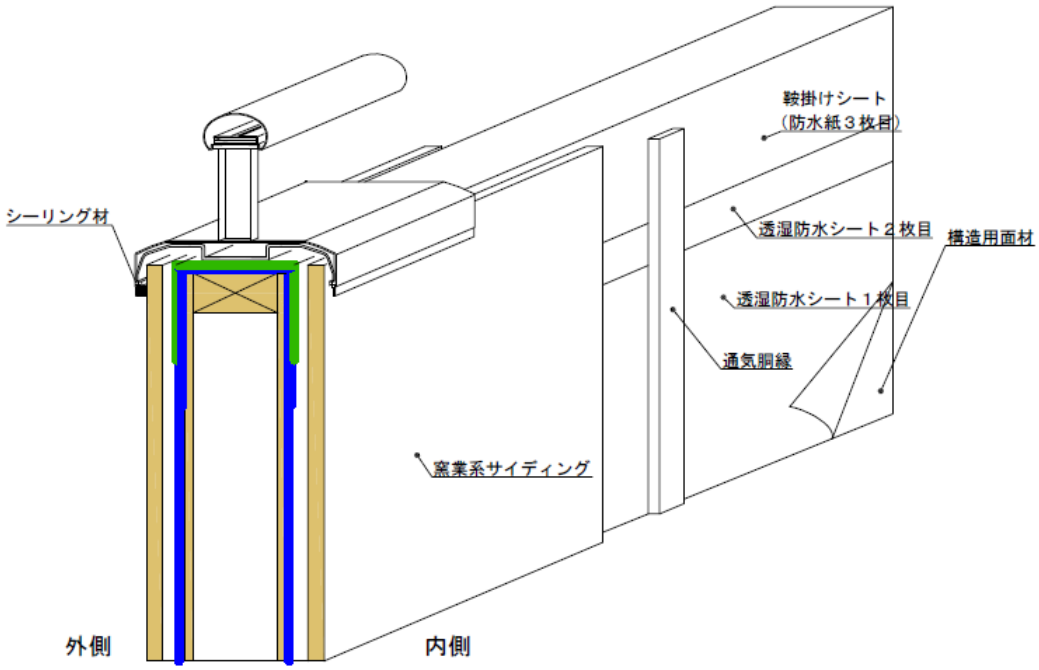


図 3.3.13　現行の納まり 1

3）現行の納まり例 2

通気層上部を横胴縁とした仕様。横胴縁は 1820mm 内外に 30mm 程度の通気のためのあきを設けることになっているが、通気層に浸入してきた雨水を横胴縁が滞留させるので、多量に吸収・保持され、降雨後の晴天時に日射熱で高温化した横胴縁から放散した水蒸気が透湿防水シートを透過して躯体内に浸入し、低温部になっている部材表面で結露が発生し、湿潤させる要因になっている。また、横胴縁の端部の空気は通るが、中心部はよどみができるため、充分な通気が確保できない部位ができる（図 3.3.14）。

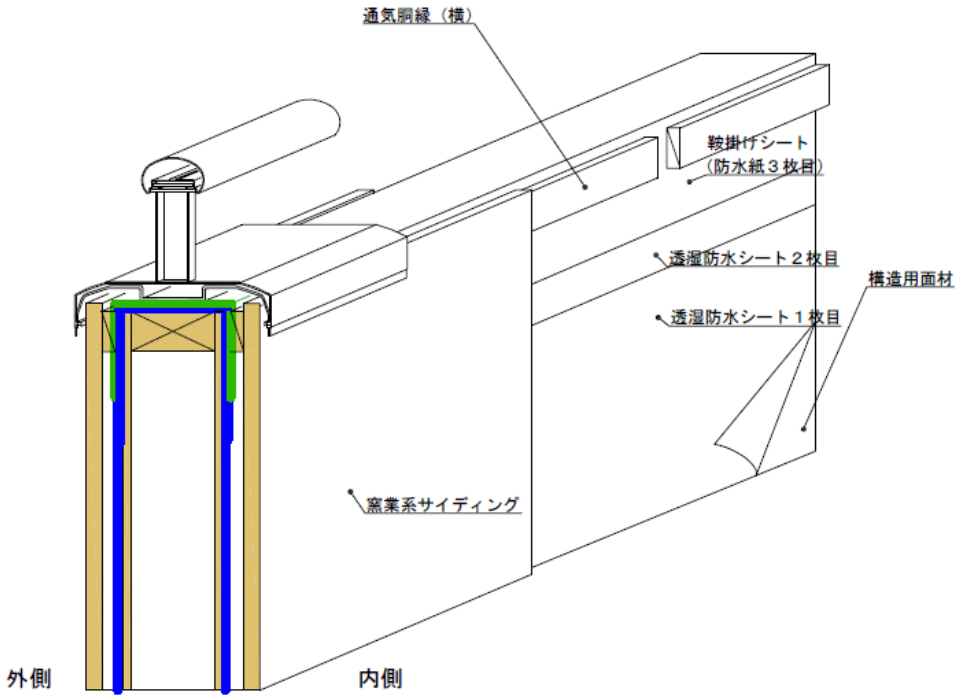


図 3.3.14　現行の納まり２

4）注意すべき納まり 1

建物完成前（笠木取付け前）の降雨時手すり壁上部より通気層内に多量の雨水が浸入することを避けるため、手すり壁上面を養生板や防水シート類で塞ぐ場合がある（図 3.3.16）。措置としては適切であるが、そのまま笠木を取り付けてしまい、通気層の上部が閉塞している事故事例を見聞する。通気層内は雨や結露※注による水分の浸入発生が想定される部位であり、日射で暖められ空気は多くの水蒸気を含み通気層内を上昇することが起こり得る。そのため通気層の上部は、何らかの排湿出来るように開放しなければならず、もし上部を閉塞させると、水蒸気を含んだ暖かい空気が低温部分に触れて結露を生じ木材腐朽や金属酸化（錆）の発生原因になる恐れがある。

※注　結露は夜間の放射冷却により生じることもあり防水や室内気密だけでは防げない

図3.3.15 は、外装材まで木下地や窯業系サイディングを裏返して張り付け、通気層を密閉した例であり、防水性は高いが、結露リスクも高い。特にルーフバルコニーの場合は結露リスク

が高くなる。

また、木下地や窯業系サイディングを留め付けるくぎ（ねじ）が手すり壁上部の鞍掛けシートを貫通し漏水リスクを高めるおそれもある。また、窯業系サイディングの裏面使用と水平使用は、日本窯業外装材協会の禁止事項となっている。

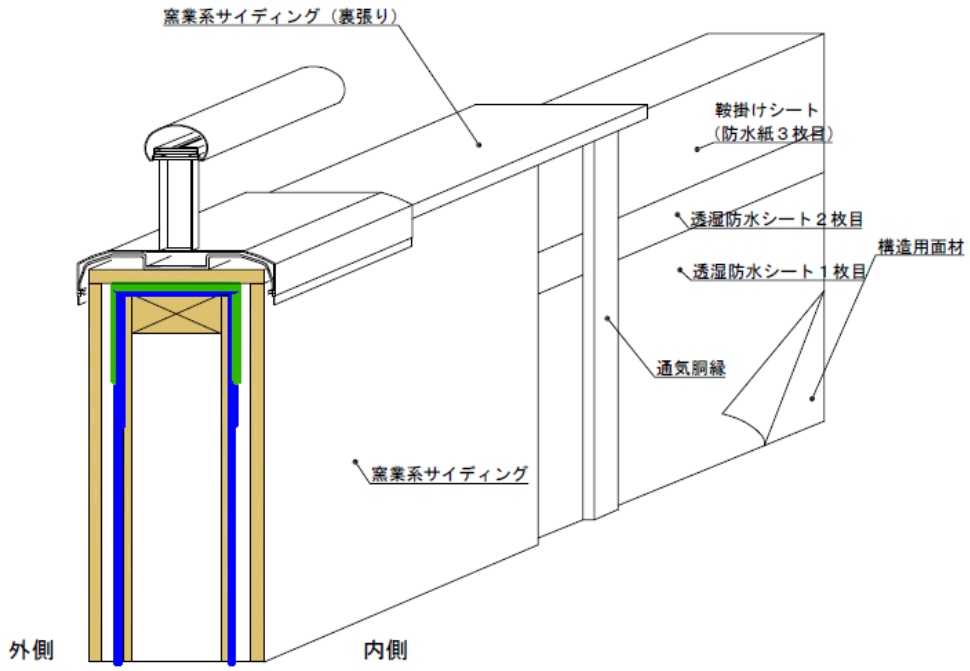


図 3.3.15　注意すべき納まり 1

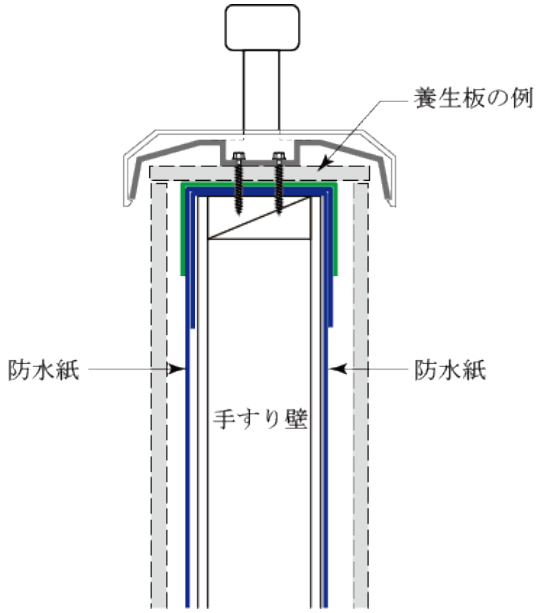


図 3.3.16　上部で通気層が閉塞している例

5）注意すべき納まり 2

手すり壁上部に、木下地や窯業系サイディングを裏返して、約 6 尺ピッチで通気経路を確保したスリットを設けて張り付けた後、上端部全体を通気層上部まで防水シートで覆った仕様（図 3.3.17）。こちらは、注意すべき納まり 1 と違い通気層上部で通気の経路を確保しているが、通気経路の出口を手すり壁内側のサイディング下端と水切りの間から抜く設計となっているため、外壁面から上がってきた熱気が手すり壁上部に滞留するリスクが高い。また、通気スリットが設置されているが、スリットが 1820mm ピッチで設けられている場合が多く、スリットのない部分での水蒸気が抜けにくい恐れがある。

また、木下地や窯業系サイディングを留め付けるくぎ（ねじ）は、手すり壁上部の鞍掛けシートの防水層を貫通し、漏水のリスクを高めている。注意すべき納まり 1 と同様に窯業系サイディングの裏面使用と水平使用は、日本窯業外装材協会の禁止事項となっている。

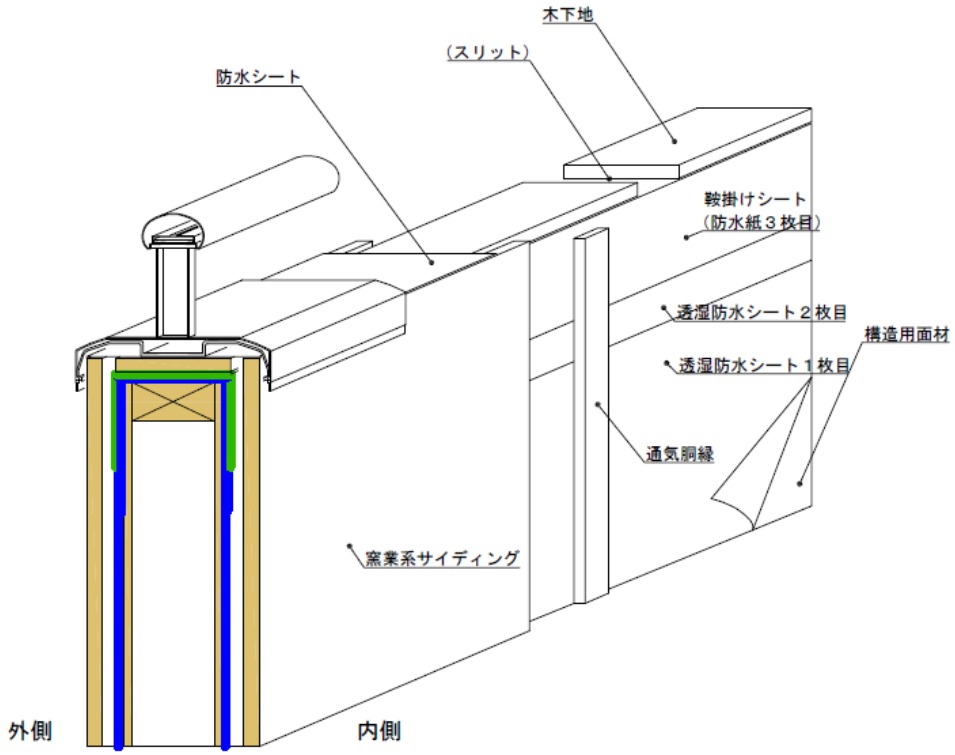


図 3.3.17　注意すべき納まり 2

6）注意すべき納まり 3

躯体上部に木下地や窯業系サイディングの裏面を利用しスリットを設けて張り付けた仕様（図 3.3.18）。通気が確保されているため結露リスクは低いが、防水性も低い為、浸入した雨水が下階に設置してあるサッシ上端部に滞留し、そのサッシフィンと透湿防水シートの隙間から漏水するリスクがある。木下地や窯業系サイディングを留め付けるくぎ（ねじ）は、手すり壁上部の鞍掛けシートの防水層を貫通し、漏水のリスクを高める。注意すべき納まり 1・2 と同様に窯業系サイディングの裏面使用と水平使用は、日本窯業外装材協会の禁止事項となっている。

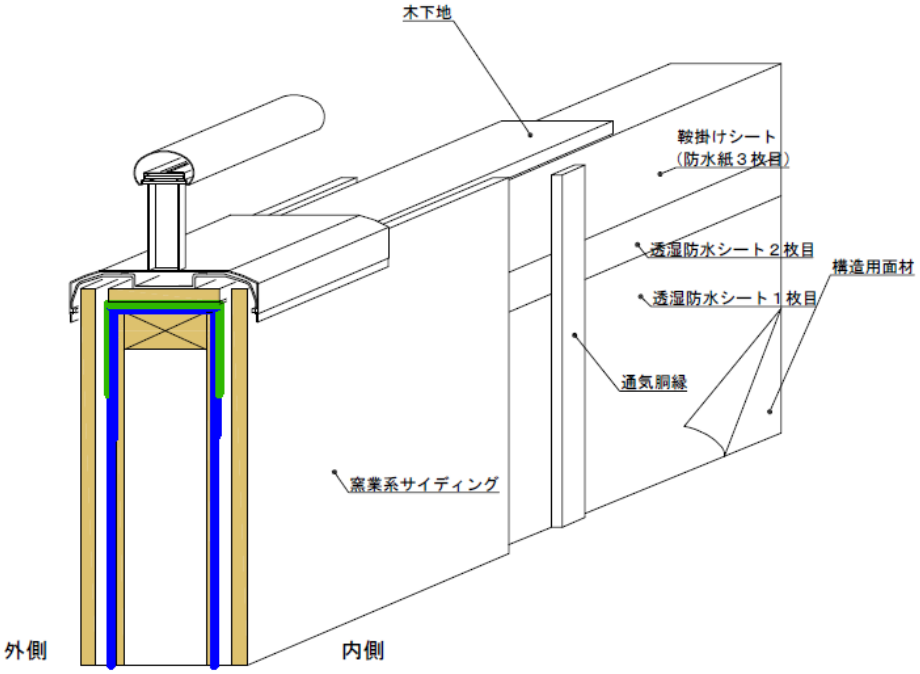


図 3.3.18　注意すべき納まり３

3.3.4 跳ね出しバルコニー下端部

1）推奨納まり

通気構法の場合、跳ね出しバルコニーの下端部、いわゆる手すり壁直下の壁面下端にはオーバーハング水切りを取り付けて通気層を大気中に開放することで、空気の流れと通気層内の水分排出を両立する（図 3.3.19）。オーバーハング水切りの両端部はシーリング材充填などで止水する（写真 3.3.12）。

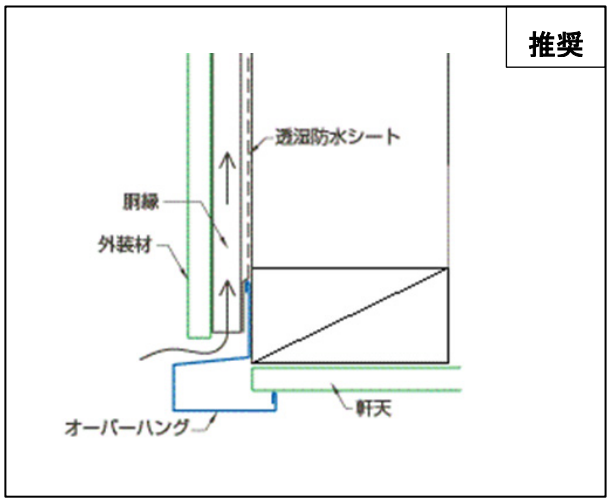


図 3.3.19 オーバーハング断面



写真 3.3.12　端部シーリング材充填例

2）注意すべき納まり 1

外観意匠性を高めるためか、オーバーハング水切りを設けず、同質の外装材で跳ね出しバルコニーの下端部を張り塞いでいる事例がある（写真 3.3.13）。通気は何らか通じている場合もあるが、通気層内の排水措置が不十分なため、通気層から軒裏に浸入した水分により軒天仕上げ材の劣化や漏水を招くことがある。また同質の外装材により直角に納めると壁面を伝う水が切れず軒天仕上げ材の表面に回り込み、軒天仕上げ材の退色や膨潤など早期劣化を生じることも少なくない。もしも同質の外装材で納める場合は何らか相当な工夫を外装材裏面（通気層内）に施すことが求められる。

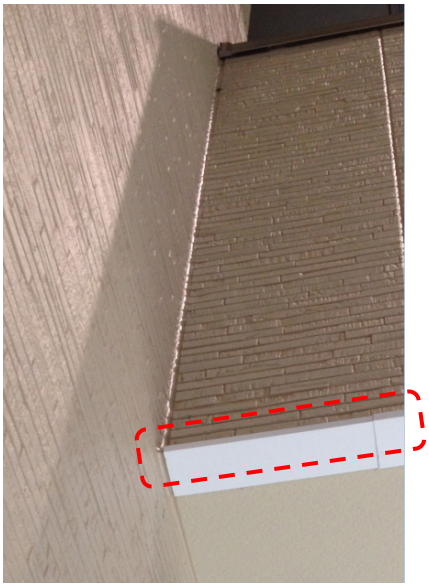


写真 3.3.13　オーバーハング水切り無しの事例

3）注意すべき納まり 2

オーバーハング水切りの端部が直交壁面に当たる箇所は、オーバーハング水切りを横走りする雨水の浸入経路となりうる。通じる先がたとえ通気層だとしても多量の雨水浸入は漏水リスクや劣化リスクを高めるものであり、オーバーハング水切りの端部には何らかの止水措置を講じるべきである（写真 3.3.14）。

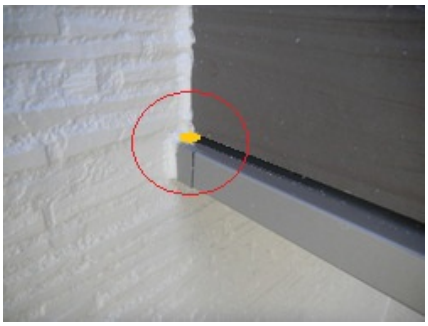


写真 3.3.14　注意箇所

・3.3.5 バルコニー床の換気

キャンティ（跳ね出し式）バルコニーの直下は軒裏同様の換気方法とする（図 3.3.21）。

ルーフ（部屋上）バルコニーの直下は小屋裏空間に相当するため、経路確保が難しくとも、適切な換気を確保する（図 3.3.20）。

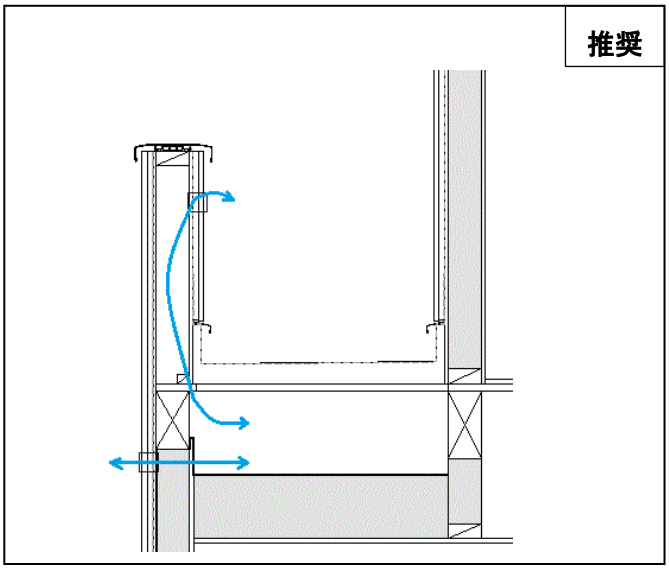


図 3.3.20 ルーフバルコニー換気例

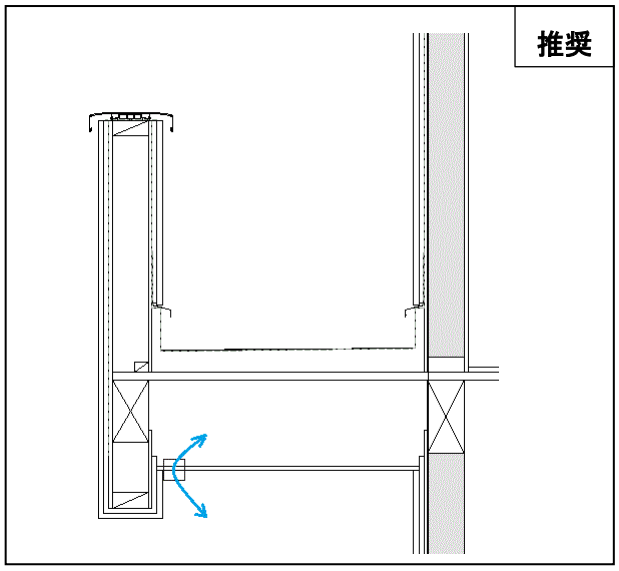


図 3.3.21 キャンティバルコニー換気例

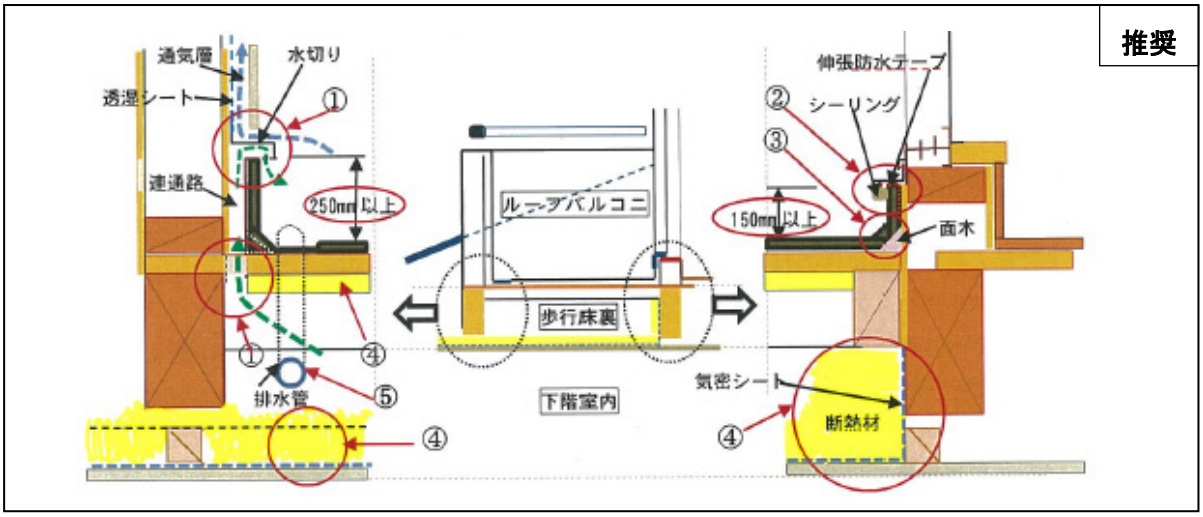


図 3.3.22　換気経路詳細例

①通気層と歩行床下空間（小屋裏）の換気経路は、原則、兼用してはならない。通気および換気口には防虫網を施す。

④　歩行床防水の立ち上がり寸法は 250 ㎜を基準とする。出入り口サッシ下の防水立ち上がりは 150 ㎜以上としてよい（図 3.3.22）。

③防水層の隅角部は直角とせず 30 ㎜程度の面取りを施す。熱伸縮を生じたり躯体が揺すられたりしても防水層が破断しないように逃げを確保するため。

④バルコニー床下空間と下階の天井空間は、連続しないように断熱気密措置を施す。

⑤バルコニー排水は、極力、天井空間を通さない。やむなく通す場合は管の周りを断熱材で覆うなど防露措置を施す。貫通部は伸張性防水テープなどを用いて入念な防水措置を施す。

3.3.6 サッシまわり（防水取合い部）

1）推奨工法

サッシ取付けに対して防水工事を「さき施工」する方法が、推奨の納め方である（図3.3.23）。

当該工法の場合、降雨時に上枠から縦枠を通し下枠に流れ込む水に対して雨仕舞が成立していることや、バルコニー床面から跳ね返った水が下枠に直接作用する場合に、サッシフィンの内側に水がまわったとしても、防水層があるため、漏水しにくい。（図 3.3.24）

しかし、サッシ固定用のくぎ（ねじ）が防水層を打ち抜くため、防水上の欠点になりやすいので注意する。FRP 防水の場合釘打ちによる防水層の割れを防ぐため、あらかじめ FRP 防水層に釘打ちのための下穴をあけておくことが望ましい。釘打ちの際は下穴に対しシーリングを先打ちする。打ち込み後は釘頭にシーリングを施す。

防水層の立ち上り高さは、サッシ下端で 120mm 以上必要である。立ち上り高さが不足している場合は、メンテナンス時の確認及び作業も困難となる。

なお、壁一般部の立ち上り防水層が、サッシたて枠と柱との間に挟み込まれるため、防水層の厚さがサッシ建込みに影響を及ぼさないよう、サッシフィン裏面にパッキング材などを設けるなど調整が必要。

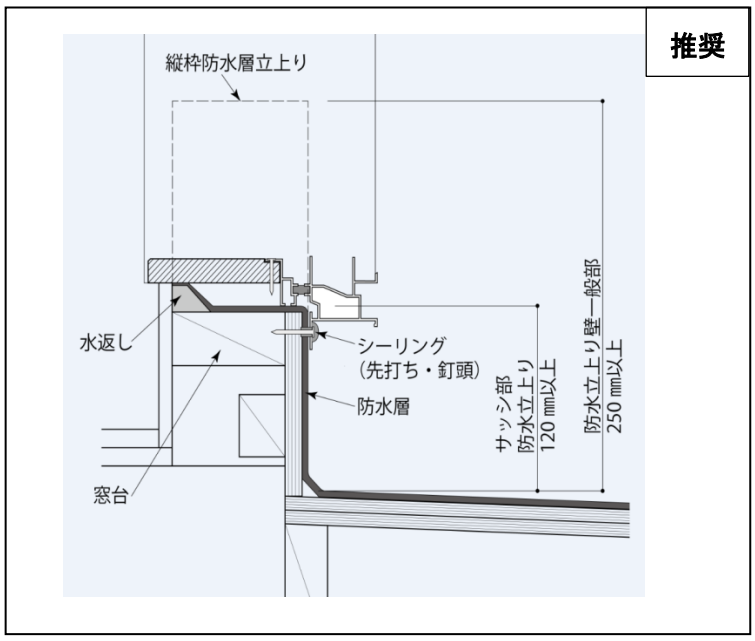


図 3.3.23　推奨工法例

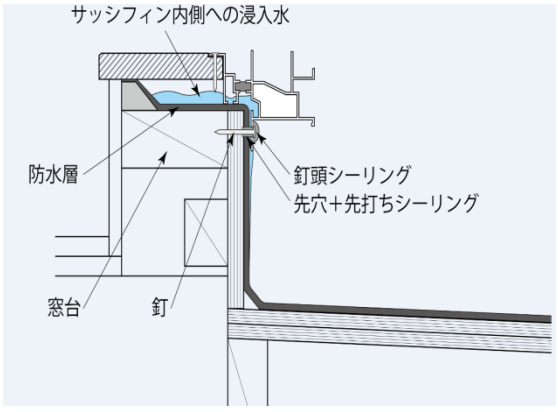


図 3.3.24　サッシフィン内側へ浸水した例

3.3.7 ドレンまわり

1）推奨部材

ドレンは、下地への固定に支障なく、防水材と取り合う十分な張り掛け幅を有する、防水材製造所が推奨するものとする。

2）推奨工法

a. 設置個数、排水能力について

ドレンは 2 か所以上設置する。

ドレンが 1 か所の場合は、オーバーフロー管を設置する。

ドレン 1 個が受け持てる許容面積は各部材ごとに決まっているため、設置するバルコニーにあったドレン、およびドレンの個数とする必要がある。

また、改修を想定すると、既存の防水層を残したまま新規に防水層をかぶせるケースがあるが、既存ドレンに新規ドレンを差し込むことで排水能力が不足するケースが生じる。そのために将来の改修を見越したドレンの選択が望ましい。

b. ドレンの固定

ドレンを取り付ける際は、下地にノミなどでドレンのつばの厚さ以上に掘り込む。

ドレンは強固に下地に取り付ける（図 3.3.25）。

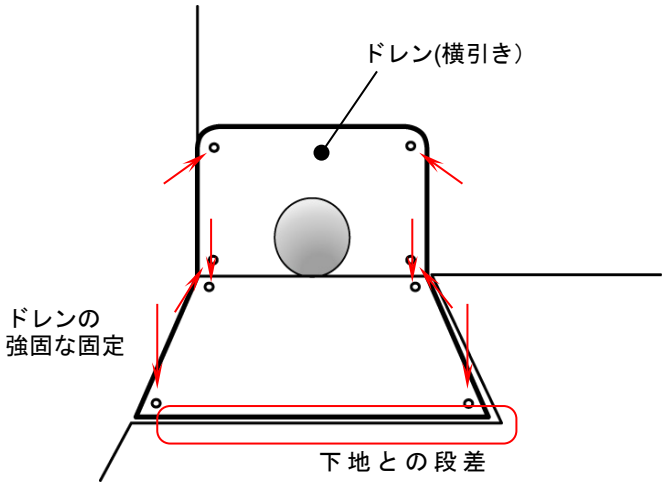


図 3.3.25　ドレン固定の例

c. ドレン部の防水施工

ドレンと防水層が長期にわたり接着を維持できるよう、防水材製造所の指定する方法でドレンと防水層を接着させる（図 3.3.26）。

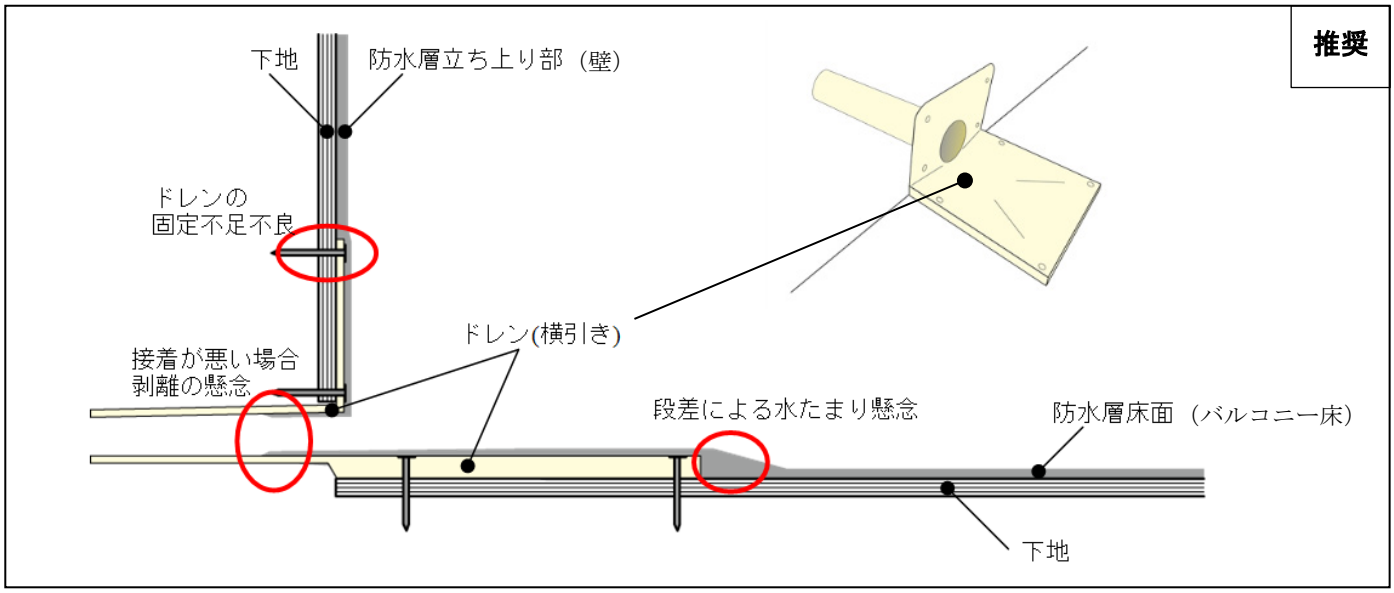


図 3.3.26 推奨工法例

d. ストレーナーの設置

排水口の部分にストレーナーを取り付ける。

引用文献

1）大西祥史、神戸睦史、塚本章順、石川廣三：バルコニー手すり壁笠木周りの防水性に関する一実験，日本建築学会　2015.9

2）梅田泰成、神戸睦史、石川廣三、宮村雅史、大西祥史：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（実験概要）（実験結果），日本建築学会　2015.9

推奨納まり参考WEB

（一社）日本防水材料連合会　URL：http://www.jwma.net/

（一社）住まいの屋根換気壁通気研究会　URL：http://sumaikanki.jp/suisyou/

屋根換気メーカー協会　URL：http://yakankyo.jimdo.com/

3.4 共通の留意事項

3.4.1 両面粘着防水テープと透湿防水シートの相性

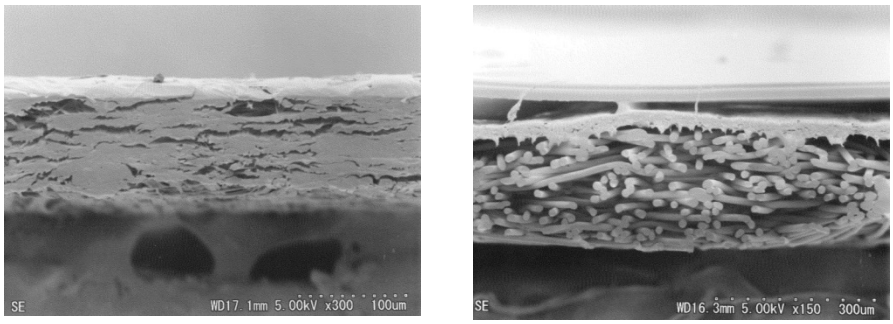
木造住宅の開口部まわりは、二次防水として両面粘着防水テープを使用し、サッシ枠くぎ打ちフィンと透湿防水シートの一体化を図っている。このような施工では、透湿防水シートと両面粘着防水テープとの組合せにおいて、経年劣化による漏水が発生しないことが重要である。

両面粘着防水テープと透湿防水シートの組合せ適性を判定する方法として、NPO 法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003「住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」（5.2.3 密着安定性試験）に規定されている。共同研究では、より実際の施工状態に近い判定方法とするため、JTC S-0003 を基に判定方法の検討を行い、施工に使用されている両面粘着防水テープおよび透湿防水シートを用いて相性の確認試験を行ったので、以下にその結果を記載する。

1）試験概要

a.試験体に使用した防水材料

両面粘着防水テープと透湿防水シートの組合せ適性を確認するため、両面粘着防水テープは、ブチル系テープ 3 種類とアクリル系 1 種類の合計 4 種類を選定した。透湿防水シートは、単層シート（不織布）と複層シート（フィルムと不織布の張り合わせ）の合計 2 種類を選定した（写真 3.4.1、表 3.4.1）。



単層シート（不織布）　　複層シート（フィルムと不織布の張り合わせ）

写真 3.4.1　透湿防水シートの断面電子顕微鏡写真

表 3.4.1　試験に用いた両面粘着防水テープと透湿防水シート

両面粘着防水テープ	透湿防水シート
アクリル系テープ	単層シート
ブチル系テープ A	複層シート
ブチル系テープ B	
ブチル系テープ C	

b.試験体

試験体 1

NPO 法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003「住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」（5.2.3 密着安定性）に規定されている試験体（図 3.4.1）。

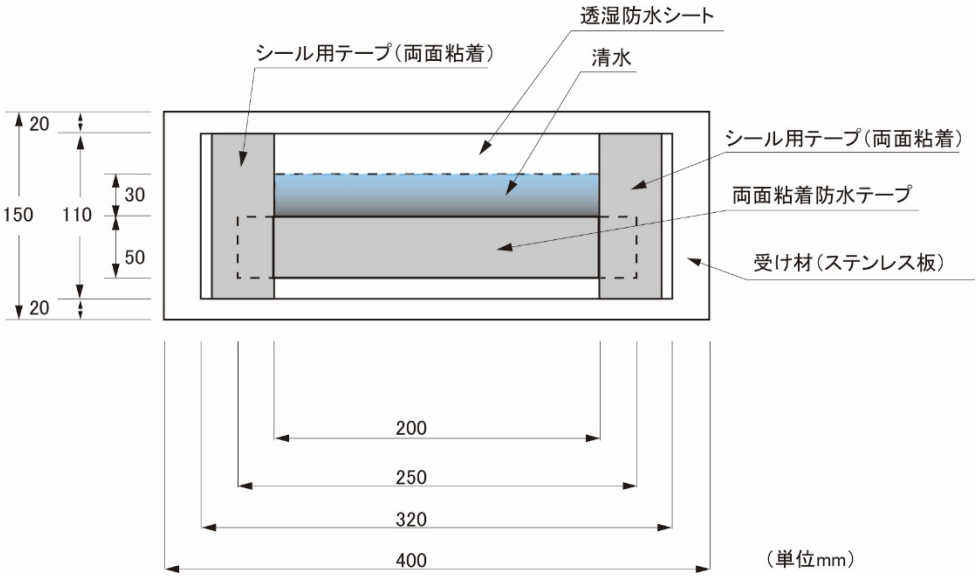


図 3.4.1　試験体 1

試験体 2

試験片の幅は、サッシ枠くぎ打ちフィンへのテープの掛かり幅と同等にするため 23mm とした（図 3.4.2）。また、サッシ枠に打ち付ける専用くぎの突起による影響を考慮に入れ、試験体 1 の試験片上部から 17.5mm の位置に専用くぎを 2 箇所打ち付けた。

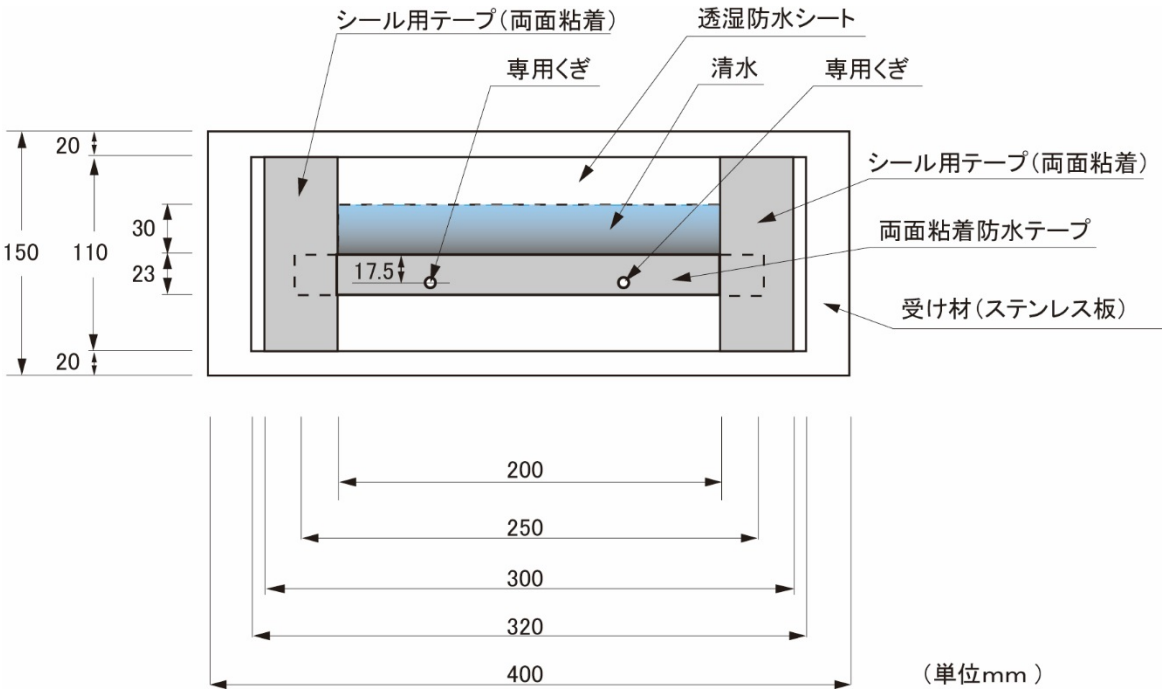


図 3.4.2　試験体 2

c.試験方法

試験体は、下記に示す条件で養生を行った（表 3.4.2）。養生後、10 分間標準状態に静置後、袋状の中に着色した水を高さ 30mm 高さまで注水し、1 時間垂直に保持している間の水漏れの有無を観察した。

表 3.4.2　養生条件

	試験体	養生温度	期間
試験 1	試験体 1	60℃	5 日間
試験 2	試験体 2	60℃	4 週間※

※1 週間毎に水漏れの観察を行い、水漏れのないものは 4 週間まで養生を継続する

2）試験結果

試験結果は、下記に示す（表 3.4.3）。

表 3.4.3　試験結果（水漏れの発生数）

試験体	透湿防水シート	両面粘着防水テープ	5 日間	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間
試験体 1	単層	アクリル系	0/1	－	－	－	－
		ブチル系 A	0/1	－	－	－	－
		ブチル系 B	0/1	－	－	－	－
	複層	アクリル系	0/1	－	－	－	－
		ブチル系 A	0/1	－	－	－	－
		ブチル系 B	0/1	－	－	－	－
試験体 2	単層	アクリル系	－	0/3	0/3	0/3	0/3
		ブチル系 A	－	2/3	3/3	3/3	3/3
		ブチル系 B	－	1/6	2/6	4/6	6/6
		ブチル系 C	－	1/6	3/6	4/6	4/6
	複層	アクリル系	－	0/3	0/3	0/3	0/3
		ブチル系 A	－	0/3	0/3	0/3	0/3
		ブチル系 B	－	0/3	0/3	0/3	0/3
		ブチル系 C	－	0/3	0/3	0/3	0/3

表の説明　－：未実施、（例）2/3：3 試験体のうち水漏れの発生は 2 試験体

試験体 1 の JTC S-0003 規格では、両面粘着防水テープおよび透湿防水シートの種類に関わらず、水漏れは発生しなかった。

試験体 2 において、単層シートとアクリル系テープとの組合せは、水漏れは観察されなかった。単層シートとブチル系テープの組合せは、水漏れの発生数に差はあるものの、養生時間が長くなるに従い、水漏れの発生が多くなる傾向がみられた。水漏れの原因は、くぎ頭および両面粘着防水テープの段差がある部分に大きなしわが発生し、両面粘着防水テープと透湿防水シートとの間に発生した。

試験体 2 の複層シートにおいては、水漏れの発生は観察されなかった。

3）まとめ

a.両面粘着防水テープの試験片幅を 23mm（JTC 規格は 50mm）とし、くぎ頭の突起を設けることにより、透湿防水シートの単層シートとブチル系テープの組合せは、JTC S-0003 より厳しい試験結果となった。

b.水漏れの大部分は、くぎ頭の突起が起点となった大きなしわから発生した。水漏れは、ブチル系テープと接している単層シートが経時で伸び、テープの粘着剤が追従できず、両面粘着防水テープと透湿防水シートとの間に水みちとなる隙間から水漏れが発生した。

c.アクリル系テープ、複層シートについては、水漏れは確認できず、JTC S-0003 試験と同様の結果となった。

d.試験体の養生時間は、60℃4 週間としたが、組合せ適性の判定はある程度可能と推察する。

ただし、試験体作成時のばらつきによる試験結果のばらつきもあり、試験体数は 3 個以上が望ましい。

4）その他

a.ブチル系テープの中には、単層シートに対する相性の優位性は確認出来たが、完全ではないことが分かった。

b.実際の施工で使用する両面粘着防水テープの幅は 50mm 以上であるため、貫通する水みちが発生するかは分からない。

引用文献

1）榎本孝之：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　透湿防水シートと防水テープの組合せ適性に関する検討，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東），2015.9

第Ⅻ章 真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）

真壁木造 TG　委員

主　査　輿石直幸（早稲田大学）

書　記　堀江康介（早稲田大学）

委　員　金野常登司（一般財団法人 中小建設業住宅センター）

佐藤良治（一般財団法人 中小建設業住宅センター）

藤森嘉孝（一般財団法人 中小建設業住宅センター）

山下正人（一般財団法人 中小建設業住宅センター）

金田正夫（一般財団法人 中小建設業住宅センター）

遠藤　昇（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

大道勝次（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

嶋田一男（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

原田宗彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

藤井正彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

荻野　満（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

石川浩一郎（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

谷津田三佐保（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

伊藤敏夫（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

阿嶋一浩（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

ヒアリング協力者　小椋健二（住友林業株式会社）

実験協力者 山田宮土理（早稲田大学）

堀江康介（早稲田大学）

森崎　慧（早稲田大学）

神品夏葉（早稲田大学）

大場崇正（早稲田大学）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. はじめに（輿石）……1
2. 真壁構法外壁の特性と性能面の課題（輿石）……2
2.1 真壁構法とは……2
2.2 真壁構法の長所……2
2.3 真壁構法の技術的課題……2
3. 真壁構法の雨仕舞に関する既往の知見（輿石）……5
3.1 現行の仕様例における雨仕舞……5
3.2 その他の雨仕舞……10
4. 住宅等における真壁構法採用の現状（輿石、山田）……11
4.1 アンケート調査……11
4.1.1 調査の概要……11
4.1.2 真壁構法採用に関する現状と問題点……11
4.1.3 まとめ……13
4.2 ヒアリング調査……14
4.2.1 調査の概要……14
4.2.2 真壁構法外壁の納まりに関する現状と問題点……14
4.2.3 まとめ……16
5. 木部―外壁取り合い部の防雨性に関する実験の概要（輿石、堀江、森崎）……18
5.1 実験の目的・範囲……18
5.2 実験の方法……18
5.2.1 試験体の概要……18
5.2.2 散水方法および散水条件……18
5.2.3 試験体の種類と比較項目……19
5.3 実験結果および考察……23
5.3.1 伝統土壁構法……23
5.3.2 モルタル塗り真壁直張り構法……26
5.3.3 モルタル塗り真壁通気構法……29
5.4 まとめ……41
5.4.1 伝統土壁構法……41
5.4.2 モルタル塗り真壁直張り構法……41

5.4.3 モルタル塗り真壁通気構法 41
6. 真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）（輿石、山田） 42
6.1 伝統土壁構法 42
6.1.1 軸組の加工（チリじゃくり） 42
6.1.2 小舞掻き 43
6.1.3 壁土材料の準備 43
6.1.4 荒壁塗りおよび裏返し塗り 43
6.1.5 水切りの取付け 43
6.1.6 むら直し 44
6.1.7 チリ廻り塗り 44
6.1.8 中塗り 44
6.1.9 上塗り 44
6.2 モルタル塗り真壁直張り構法 44
6.2.1 軸組の加工（チリじゃくり） 45
6.2.2 下地材の取付け 45
6.2.3 水切りの取付け 45
6.2.4 防水紙の張付け 45
6.2.5 メタルラスの取付け 46
6.2.6 モルタル塗り 46
6.2.7 上塗り 46
6.3 モルタル塗り真壁通気構法 46
6.3.1 軸組の加工（チリじゃくり） 47
6.3.2 水切りの取付け 47
6.3.3 透湿防水シートの貼付け 47
6.3.4 通気胴縁の取付け 48
6.3.5 下地材の取付け 48
6.3.6 防水紙の張付け 48
6.3.7 メタルラスの取付け 48
6.3.8 モルタル塗り 48
6.3.9 上塗り 48
7. 引用文献 49

1. はじめに

戸建住宅等の比較的小規模な木造建築における外壁の構法は、真壁と大壁に大別される。伝統木造では真壁構法が主流であったが、ラスモルタルや窯業系サイディング等が登場し、近年では大壁構法に移行している。真壁構法では、柱・梁などの軸組の屋外側と室内側の表面が露出しているため、壁体内に雨水が浸入しても木材が乾きやすく、腐朽が進行しても早期に発見しやすいなど、長期使用の観点で多くの利点を有している。しかしながら、大壁構法では、軸組の外側に連続した止水面が形成されているのに対し、真壁構法では、外壁面が軸組部材で分断され、その周囲が軸組と取り合っており、雨水の浸入に対しては潜在的な弱点を有している。

一方、大壁構法の戸建木造住宅においては、公的なものも含め、各種の建築工事標準仕様書類が整備されている。これに比べると、真壁構法においては、標準化が遅れている。数少ない基準の一つとして、国土交通省より、住宅瑕疵担保責任保険に加入可能な仕様として「伝統的な木造構法の参考事例集（第 1 次リスト）」[1)] がホームページ（HP）上で公開されている。また、制度としての運用はなされていないが、長期使用に対応した仕様例が「真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書(内外真壁構造編)」[2)] に提案されている。しかし、これらの事例集や仕様例は、国内の実務経験豊富な設計者や施工者へのヒアリングと現地調査に基づいて提案されたものではあるが、必ずしも十分な性能検証によって裏付けられたものではない。

そこで本研究では、木造住宅の長期使用に向けた真壁木造外壁の優位性を期待し、雨水の浸入を軽減するための設計・施工の要点を提示することを目的とし、アンケート調査、ヒアリング調査および散水実験を行った。

2. 真壁構法外壁の特性と性能面の課題

2.1 真壁構法とは

真壁構法とは、木造建築（住宅以外も含む）の柱・横架材などの軸組の屋外側と室内側の表面が、直接外気に接する壁構法のことであり、本研究では、図 2.1.1 に示した種類を対象とした。

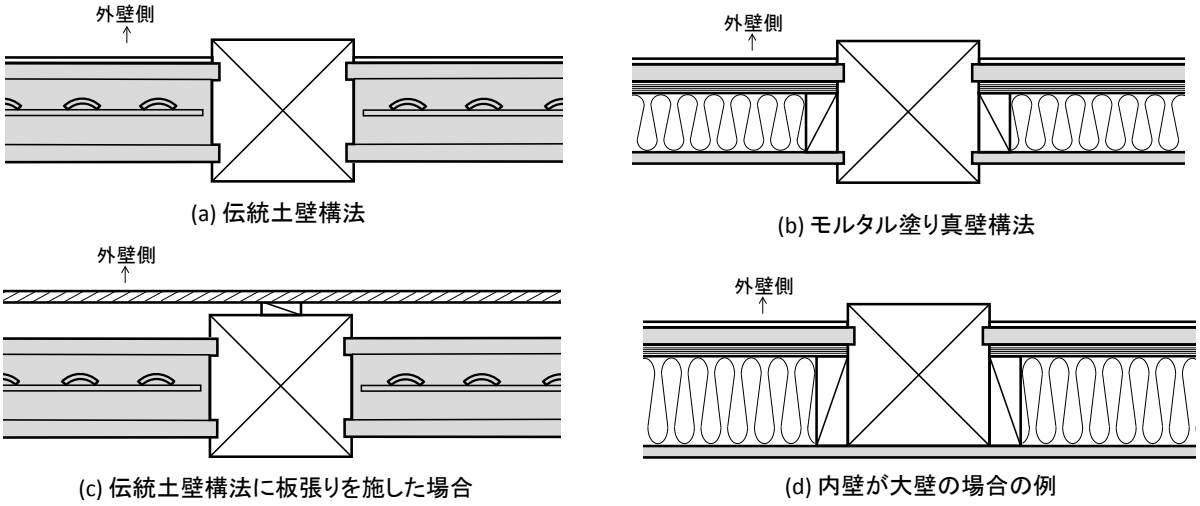


図 2.1.1　真壁構法の例

伝統的な小舞土壁のほか、比較的最近になって登場したセメントモルタル塗り真壁（直張り構法および通気構法）もある。土壁面への雨掛りを軽減するため、屋外側に下見板などを張ったものや、内壁が大壁のものも、木材が乾きやすいなどの効果が見込めるため、真壁構法として扱う。

なお、大壁構法に付け柱や付け梁を施したものは対象外とした。

2.2 真壁構法の長所

軸組が露出しているため、木材が蒸れにくく、乾燥しやすいことに加え、目視で表面的な変状を確認できるため、早期に腐朽が発見しやすいなど、長期使用の観点で有利な構法である。そのほかにも、架構が露出した意匠・デザインや美しい街並みの形成に寄与し、また、大工・左官技術の活用による技術の継承といった利点もある。さらに、伝統土壁構法の場合は、自然素材の利用によってライフサイクルを通じて排出される CO_2 量の削減や、揮発性有機化合物に起因するシックハウスの心配がない等の利点がある。

2.3 真壁構法の技術的課題

真壁構法は、軸組が露出していることで雨水の停滞や浸入を引き起こしやすい箇所が存在している。例えば、軸組と壁との取り合いが外部に露出しているため、雨水の浸入を引き起こしやすい。また、横架材の上面など雨水が停滞しやすい部位がある。さらに、柱や横架材の仕口・継手において木材の小口から雨水を吸水しやすい構造になっている。そのため、こうした箇所に対して適切な雨仕舞を施す必要がある。

また、真壁構法では、耐震性、省エネルギー、防火性などに対して技術的課題がいくつかある。2000 年に制定された「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」で、住宅の性能表示制度が整備され、2009 年には「長期優良住宅の普及促進に関する法律」の制定により、長期優良住宅の認定基準を満たす性能の等級が明示された。この認定基準を満たすためには、表 2.3.1 に示す性能の確保が求められる。

表 2.3.1　内外真壁構法に求められる性能・対策

求められる性能・対策	長期優良住宅認定基準への対応		その他の技術的課題
	求められる等級とその考え方	等級を実現するために求められる外壁の仕様	
構造躯体等の劣化対策	劣化対策等級3 通常想定される自然条件および維持管理条件の下で3世代（概ね75から90年）まで、大規模な改修工事を必要とするまでの期間を伸長するため必要な対策が講じられていること。	外壁の軸組等に対しては、地面からの高さ1m以内の部分が次のいずれかであることが求められる ・通気層を設けた構造または軒の出が900mm以上である真壁構造。 ・K3以上の防腐処理及び防蟻処理が施されている。	・軸組・外壁の止水性 ・金物の耐久性
耐震性	耐震等級2 稀に発生する地震による力の1.25倍の力に対して、著しい損傷を生じないこと。また、極めて稀に発生する地震による力の1.25倍に対して、人命が損なわれるような壊れ方をしないこと。	許容応力度計算、限界耐力計算、又は階数が2以下の木造建築物における壁量計算等により、所定の基準に適合すること。	・制震性能
維持管理・更新の容易性	維持管理対策等級3 専用の給排水管・給湯管およびガス管の維持管理を容易とするための対策が講じられていること。	—	・バルコニー・外装材等の交換容易性
省エネルギー対策	省エネルギー対策等級4 暖冷房に使用するエネルギーの大きな削減のための断熱化等による対策が講じられていること。	断熱・気密化対策、および結露の発生を抑制する対策について基準を定めている。 ・断熱材の熱伝導率に応じて、断熱材の厚みを50～115mm確保する必要がある。 ・透湿抵抗比の小さい場合には、原則、防湿層を設けることが必要。 ・断熱層の外気側には、原則、通気層の設置が必要。	–
防火性能	–	–	準防火地域では、外壁の延焼の恐れのある部分を「防火構造」とする必要がある。

耐震等級 2 では、所定の木ずり下地や構造用合板等の下地を用いて、一定の壁倍率を確保すること等が求められる。

劣化対策等級 3 では、外壁を、通気層を設けた構造、もしくは軒の出が 900mm 以上の真壁構造であることが求められる。しかしながら、これでは劣化対策として不十分であることが手引き書[2)] で指摘されている。その理由は、一般に軒による外壁の保護範囲は軒の出の約 2.0～2.5 倍

といわれているため、軒の出が 900mm 以上であっても、1 階に下屋庇等がなければ、1 階の雨掛かりの可能性が高いことである。そこで、軒の出を 900mm 以上出すことを前提にしながらも、軒による保護範囲以外は、(1)　軒の出 900mm 以上の下屋を設ける、(2)　板張り等で保護する、(3)　通気層を設けることが必要であることが指摘されている。

省エネルギー対策等級 4 では、断熱材の熱伝導率に応じて、断熱材の厚みを 50～115mm 確保する必要がある。しかし、真壁構法でこの厚みを確保するためには、柱を太くするか、内壁側を大壁にするなどの工夫が必要となる。

また、地域や敷地の用途区分によっては防火性能が必要な場合もある。

3. 真壁構法の雨仕舞に関する既往の知見

一般財団法人住宅都市工学研究所によって平成 20 年度～23 年度に行われた「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」では、内外真壁構法を実践している設計者・施工者に対して、ヒアリング調査および現地調査が行われ、軸組・外壁の耐久性向上のための雨仕舞等が調査された。この結果に基づき、住宅瑕疵担保責任保険に加入可能な仕様例[1)]や、長期使用に対応した仕様例[2)]が提案されている。

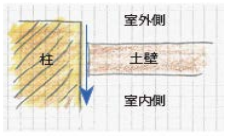
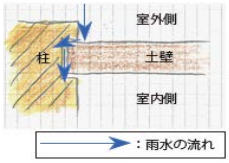
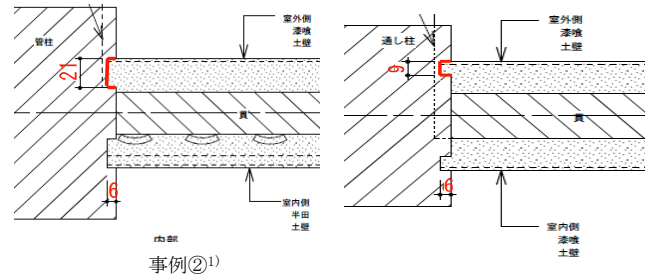
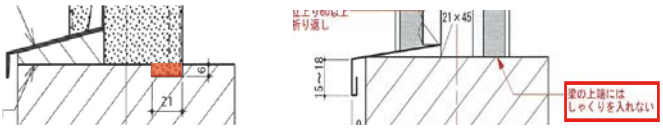
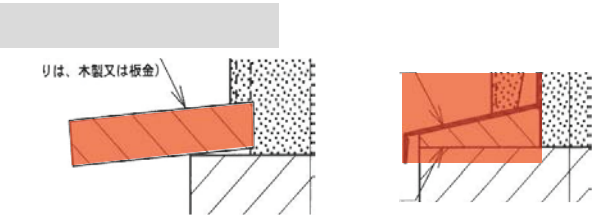
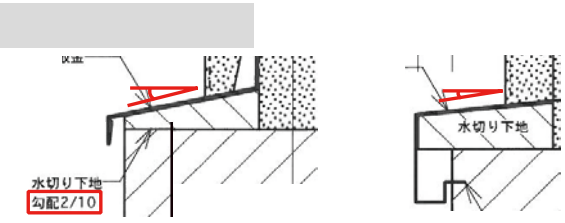
3.1 現行の仕様例における雨仕舞

表 3.1.1 （1）～（4）は、上記の仕様例に提示されている雨仕舞について、不明な点を示したものである。いずれの仕様例においても、チリじゃくりが設けられていた。木材や左官材料は収縮するため、時間経過とともにチリ際に隙間が生じ、水の浸入口となりうる。これに対し、チリじゃくりを設けて左官材料を塗込むことによって、水の浸入を抑制する効果が期待されるが、どの程度の止水効果があるかは不明である。また、仕様例に示されているチリじゃくりの寸法は様々であり、適切な寸法については明らかにされていない。さらに、横架材の上端（壁面の下端）の室内側に、仕上材のチリ隙の対策としてしゃくりを設ける例が記載されている。万が一、屋外側から浸入した雨水が、この位置まで達するような場合は、しゃくり部分に水の停滞が懸念される。

水切りについては、いずれの仕様例においても設けられていた。横架材上端に設けることで壁面を伝わる雨水を横架材の表面から離して流すことができる。また、横架材下端に水切りを設ける場合もあり、横架材に掛かった雨を切る効果が期待されているものと考えられる。一方で、こうした効果に対して、水切りの材料や水切り勾配、先端の形状、立ち上がり寸法などについては不明な点が多い。

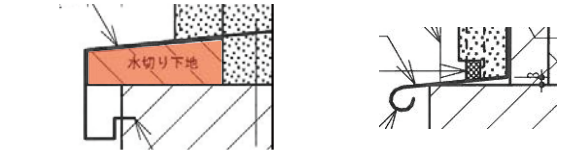
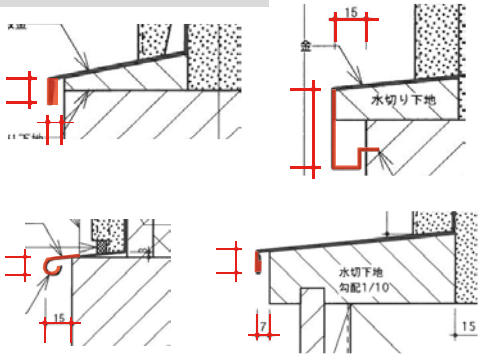
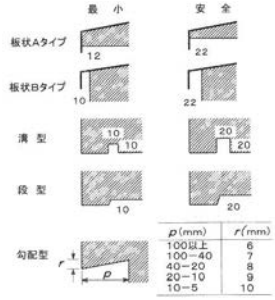
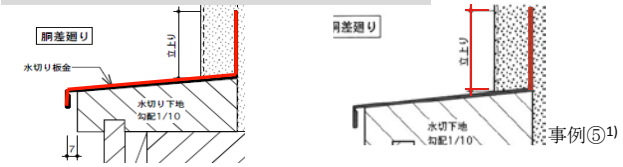
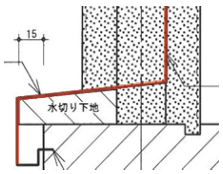
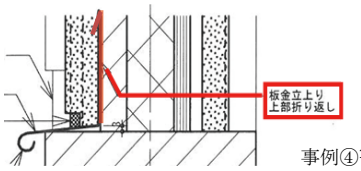
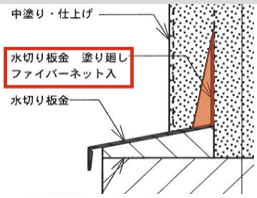
また、水切り板金の柱廻りや壁際の納まりを工夫することで浸入雨水を排水する効果を高めることが期待されるが、その効果は実証されていない。

表 3.1.1（1） 仕様例における雨仕舞と不明点

雨仕舞	事例	不明点
【チリじゃくり】 柱、梁にチリじゃくりを設けることにより、木材や左官材料が収縮した際に、水の浸入を軽減する事が出来る。 チリじゃくり有  チリじゃくり無  図：雨水浸入の軽減	 事例②[1]	・チリじゃくりによる止水効果 ・チリじゃくりの寸法（深さ・幅）による止水効果の違い
	 横架材上端部にしゃくりを施している事例とない事例がある。また「しゃくりを入れない」という注意書きのあるヒアリング調査結果がある。	・万が一、屋外側から浸入した雨水が、この位置まで達するような場合は、しゃくり部分に水の停滞が懸念される。
【水切り】 壁内に浸入した雨水を水切り端部に流し、水を切る。	 	・材料による水を排出する性能および水を切る性能の違い
	 「水切りは上端に水勾配（0/10～2/10）をつけ、先端の桁からの出を確保する」との記述がある。	・勾配の違いによる水を排出する性能の違い ・最低限必要な勾配はどの程度か

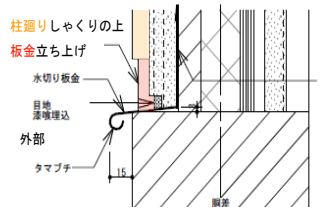
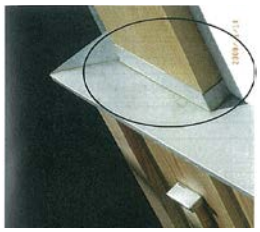
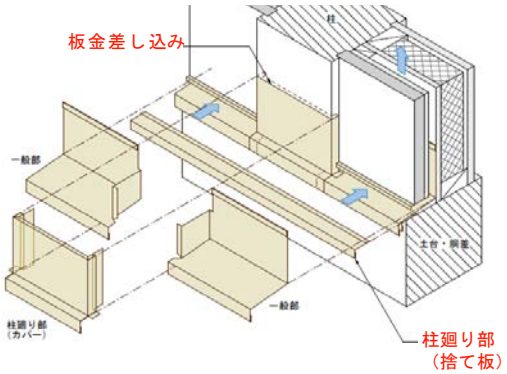
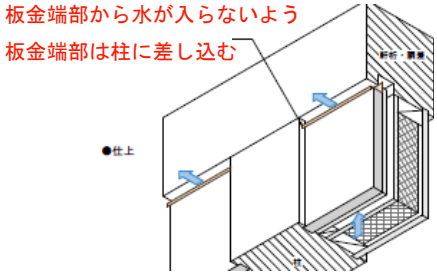
【注】1）国土交通省：伝統的な木造工法の参考事例集（第1次リスト）
2）一般社団法人 住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

表 3.1.1 （2） 仕様例における雨仕舞と不明点

雨仕舞	事例	不明点
【水切り】 壁内に浸入した雨水を水切り端部に流し、水を切る。		・下地がない場合の水切りの勾配の取り方。
	 水切り板金の先端の形状、各突出しの下がり寸法、突き出し寸法は事例によって異なっていた。	・先端の形状の違いによる水を切る性能の違い ・各形状における必要寸法 ・事例③について、差込み部からの浸水はないか  図：水切りの所要寸法 雨仕舞のしくみ（石川廣三） p116
	 事例⑤[1]	・立ち上がりによる止水効果 ・立ち上がり寸法による性能の違い
	 事例	・立ち上がり位置による性能の違い ・立ち上がり位置を室内側とした場合、水切り板金と間渡しの関係はどうなっているのか
	 事例④[1] 折り返しあり	・折り返しの有無による性能の違い
	 事例②[1] 塗り廻しの例	・立ち上げ部分の壁土との一体性は確保できるのか ・塗り廻しを施す効果の有無 ・塗り廻しに使用する材料は何が適切か。

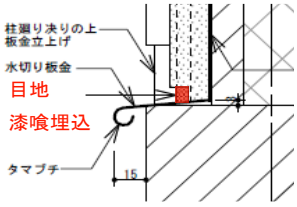
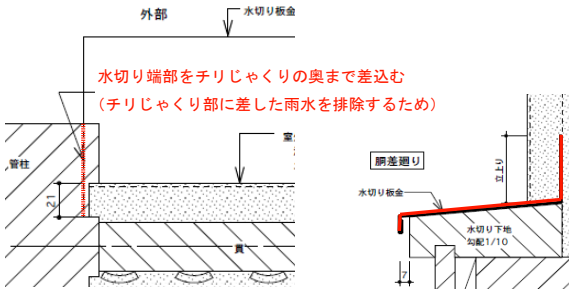
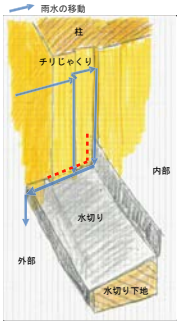
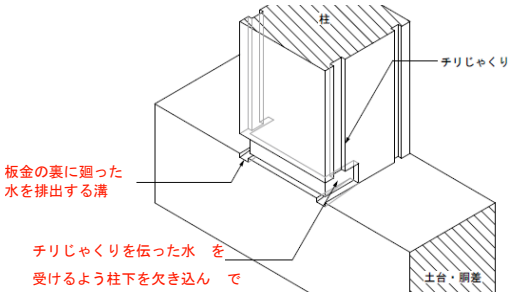
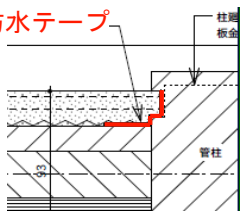
【注】1）国土交通省：伝統的な木造工法の参考事例集（第1次リスト）
2）一般社団法人 住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

表 3.1.1 （3） 仕様例における雨仕舞と不明点

雨仕舞	事例	不明点
【水切板金と柱廻りの納まり】	 水切り板金と柱廻りの板金の連続性を持たせることで軸組および壁面への浸水を防ぐ効果があると予想される。	・水切り板金と柱廻り板金の連続性はどうなっているか。 →連続性を持たせることで軸組および壁面への浸水を防ぐ効果があると予想される。
	 板金が柱と取り合う部分は、柱に板金を差し込むか、柱に沿って板金を立ち上げる。立ち上げる部分の柱を3㎜程度削って板金を納める。 →柱から伝ってきた水を板金が受けて排出する効果があると予想される。	・首切りの効果（毛細管現象によって板金と柱の間に水は入らないか）
	 板金端部を柱に納めることで、柱を伝った水を板金が受けて排出する効果があると予想される。	・柱下の捨て板の効果 ・板金端部を柱に差し込むことの効果
【水切板金の壁際端部の納まり】	 通気層スリット上部の板金との取り合いから雨水が浸入するのを防ぐ効果が予想される。	・板金壁際端部を柱に埋めることの効果

【注】1）国土交通省：伝統的な木造工法の参考事例集（第1次リスト）
2）一般社団法人 住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

表 3.1.1 （4） 仕様例における雨仕舞と不明点

雨仕舞	事例	不明点
【水切り上端の目地】	  写真：シールを処理している例（飛騨高山 忠屋） 目地を設けて隙間を埋めることで雨水の浸入を防ぐと予想される。	・目地の有無による止水効果の違い ・目地に漆喰を処理することと、目地にシールを処理することとの効果の違い
【水切板金とチリじゃくりの納まり】 チリじゃくりに差した水を排水する		・チリじゃくりに差した雨水を板金が排水する効果 
	 事例（2）－①[2]	・柱下を欠き込んで板金を立ち上げているが、チリじゃくりに差した水を水切りが排除できるのか ・板金の裏に廻った水を排出する溝がついているが、排水できるか
【壁際端部の防水テープ】	 事例④[1] 防水テープを設けることで、液相の水の浸入を防ぐ。また、気相の水の行き来は可能であり、壁内の湿気を逃がすと予想される。	・防水テープによる効果 ・防水テープを柱に沿って廻すと、水の浸入口とならないか

【注】1）国土交通省：伝統的な木造工法の参考事例集（第1次リスト）
2）一般社団法人 住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

3.2 その他の雨仕舞

外壁の仕様以外に、下記のような雨仕舞に関する留意点が指摘されている[2)]。

1) 雨掛かりの軽減対策

十分な軒の出の確保と開口部上部への庇の設置、板張り（特に腰壁部）等による外壁の保護、十分な基礎高さの確保などにより、雨掛かりや地面からの雨水の跳ね返りを軽減することが重要である。

2) 建物形状に関する留意点

建物の入隅・出隅は雨仕舞の弱点となるため、建物の平面・断面形状を単純化するほうが良い。

3) 木材の使用方法に関する留意点

乾燥木材を用いる。横架材の割れを屋外側に露出させない。露出してしまう場合も、割れ内部の勾配の方向を考慮する（図 3.2.1）など、材料の使用方法にも工夫が必要である。また、木材は経年的な乾燥収縮に伴い、反りなどのくるいを生じるが、この点を考慮し、止水性に支障のない使い方をすることが重要である。図 3.2.2 は、板目材は木表に向けて凹状に反ること、乾燥収縮は心材より辺材のほうが大きいことを考慮した例である。

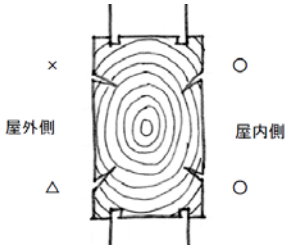


図 3.2.1　割れのある横架材を用いる場合 [2)]



図 3.2.2　木の反りを見越した材の使い方 [2)]

4)　止水性を考慮した納まり

板張りの下端に隙間を設けて排水を容易にする柱頭・柱脚の仕口からの水の浸入防止（図 3.2.3）

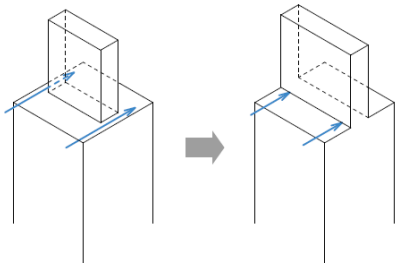


図 3.2.3　仕口の止水方法の例 [2)]

4. 住宅等における真壁構法採用の現状

4.1 アンケート調査

4.1.1 調査の概要

設計者および施工者に対して、真壁構法を採用した建物の概要や、壁構法の種類等に関するアンケート調査を行った。なお、本節は「住宅等における真壁構法採用の実態調査報告書」[7] を要約したものであり、詳細は本章の関連報告に記載されている。

真壁構法を採用する設計者、施工者の所属する諸団体に依頼したところ、東京都左官組合連合会（東左連）19 件、全国建設労働組合総連合（全建総連）65 件、一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連）25 件、および職人がつくる木の家ネット 23 件、合計 132 件の回答が得られた。回答者の職種は、設計者、元請工務店、大工、左官であり、工務店が半数以上、次いで左官が多く 3 割強であった。

4.1.2 真壁構法採用に関する現状と問題点

1）建物の概要

建物の用途は、住宅が大半であり、社寺の場合もあった。構造は、大多数が木造であることが確認できた。建物の階数は、一階建てよりも二階建てのほうが多く、二階建ての中では下屋の付いた建物が 3 分の 2 を占めていた。

2）外壁の種類

真壁外壁の下地、下塗り、中塗りおよび上塗りに用いられる材料を尋ねた結果、表 4.1.1 のような種類があることがわかった。同表中の A は小舞下地に壁土および漆喰を塗り重ねた構法（以下、伝統土壁系という）、B は木ずり下地に砂漆喰・漆喰を塗り重ねた構法、C～F はラス下地板または構造用合板を下地として砂モルタルもしくは軽量モルタルを塗り重ねた構法（以下、モルタル系という）である。図 4.1.1 より、これらの壁の種類のうち、伝統土壁系が最も多く採用されており、半数を占めていた。次いでモルタル系が多く、木ずり漆喰はごく少数であった。

表 4.1.2 は、下地・塗付け層以外に使用した材料を尋ねた結果である。伝統土壁系の場合（同表 (a)）、水切り板金の使用は半数に留まっていた。これは、木製の水切りを用いる場合や、横架材自体に水勾配を設ける加工を施す場合があることに加え、水が掛かって濡れても乾燥すれば問題ないという考えがあることが影響していると考えられる。また、板材を用いるケースは少なかった。同表 (b) に示すモルタル系の場合は、防水紙、防水テープ、シーリング材、メタルラス（波形ラス等）、水切り板金、板材などが使用されていた。防水紙、ラス系下地および水切り板金は使用率が高いのに対し、防水テープ、シーリング材および板材は低いことがわかった。

表 4.1.1　使用材料による外壁仕様の分類

略称	A 伝統土壁	B 木ずり漆喰	C ラス下地砂モル	D ラス下地軽モル	E 合板砂モル	F 合板軽モル
下地	竹小舞/木小舞	木ずり	ラス下地板	ラス下地板	構造用合板	構造用合板
下塗り	荒壁土	漆喰/砂漆喰	砂モルタル	軽量モルタル	砂モルタル	軽量モルタル
中塗り	中塗土	中塗土/砂漆喰	砂モルタル/ 軽量モルタル/砂漆喰	軽量モルタル	軽量モルタル/ 砂漆喰/中塗土	軽量モルタル
上塗り	砂漆喰/漆喰など	漆喰	漆喰など	漆喰など	漆喰など	漆喰

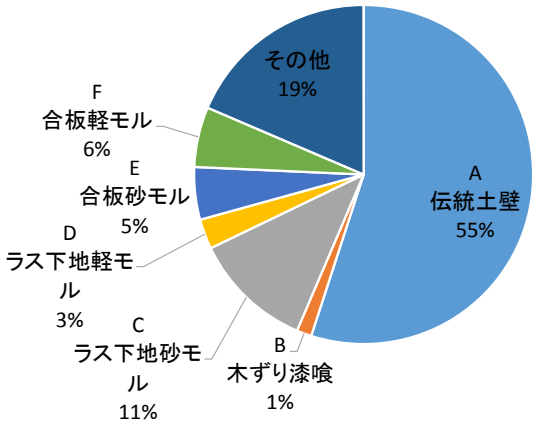


図 4.1.1　壁の種類の採用状況

表 4.1.2　その他の材料の採用状況

（a）　伝統土壁系の場合

	有	無
水切板金	51%	49%
板材	11%	89%

（b）　モルタル系の場合

	有	無
防水紙	67%	33%
防水テープ	21%	79%
シーリング材	15%	85%
メタルラス（波形ラス等）	79%	21%
水切板金	61%	39%
板材	0%	100%

3）軒の出寸法と真壁の塗付け面積の関係

採用された軒の出およびけらばの出寸法に関する結果を図 4.1.2 に、真壁の塗付け部分の面積に関する結果を図 4.1.3 に示す。軒の出・けらばの出は、1200mm 以上もしくは 600～1200mm が大半を占めていたが、300～600mm や 300mm 未満の場合もあった。真壁の塗付け面積は、全面的に塗り付ける場合が半数程度であり、残りの半数は板張りや大壁と併用していた。

表 4.1.3 および図 4.1.4 に、伝統土壁系およびモルタル系のそれぞれの壁において、軒の出およびけらばの出寸法と塗付け面積との関係を示す。伝統土壁系の場合、塗付け面積が全面もしくは半分以上で、かつ軒の出寸法の小さいケースが 2 割弱あり、雨掛かりによる影響が懸念される。ただし、これらのケースの殆どが、2 階建てだが下屋が付いており、かつ上塗りに漆喰が施されていたことから、雨掛かりに対する一定の配慮は見受けられた。モルタル系の場合も、軒の出寸法の小さいケースが 2 割であったが、上塗り材に耐水性があることに加え、そのすべてに

おいて真壁の塗付け面積は半分未満であり、真壁の部分の雨掛かりに対する配慮がされているものと考えられる。

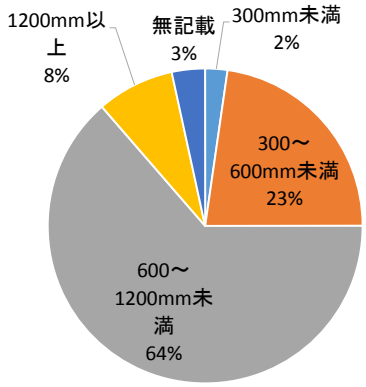


図 4.1.2　軒の出・けらばの出寸法

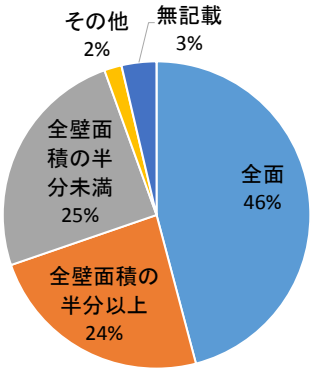


図 4.1.3　真壁の塗付け面積

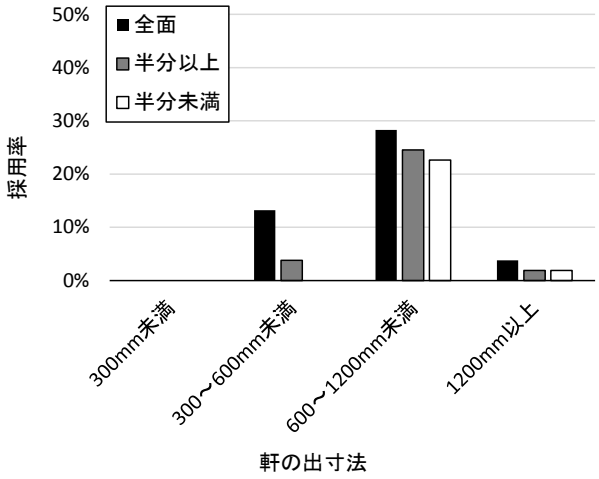
表 4.1.3　軒の出寸法と真壁の塗付け面積

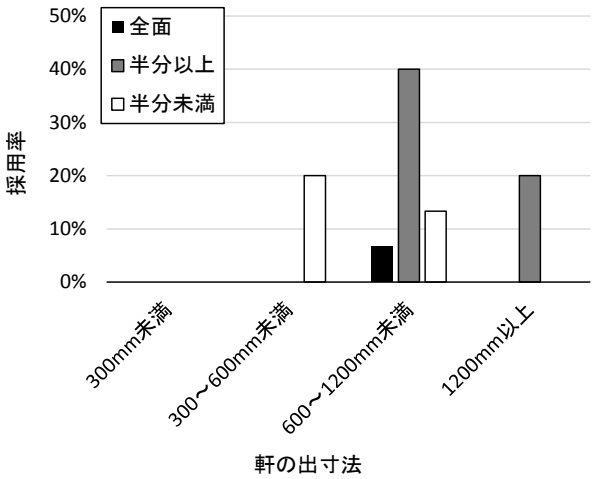
（a）　伝統土壁系の場合

		真壁の塗付け面積		
		全面	半分以上	半分未満
軒の出寸法	300mm未満	0%	0%	0%
	300～600mm未満	13%	4%	0%
	600～1200mm未満	28%	25%	23%
	1200mm以上	4%	2%	2%

（b）　モルタル系の場合

		真壁の塗付け面積		
		全面	半分以上	半分未満
軒の出寸法	300mm未満	0%	0%	0%
	300～600mm未満	0%	0%	20%
	600～1200mm未満	7%	40%	13%
	1200mm以上	0%	20%	0%





（a）　伝統土壁系の場合　　**（b）　モルタル系の場合**

図 4.1.4　軒の出寸法と真壁の塗付け面積

4.1.3 まとめ

壁の種類として、伝統土壁構法、木摺り漆喰構法およびモルタル塗りの構法が採用されており、

伝統土壁構法が半数以上を占めることがわかった。

伝統土壁系では、下地や塗付け層に用いる材料のほかには、水切り板金や板材が使用されていたが、その使用割合は、水切り板金は約半数、板材は 1 割と、少ないことがわかった。モルタル系では、防水紙、防水テープ、シーリング材、メタルラス、水切り板金、板材などが使用されていた。そのうち防水紙、メタルラス、水切り板金は使用割合が高いのに対し、防水テープやシーリング材の使用割合は低いことがわかった。

軒の出寸法は 600mm 以上を確保するケースが大半を占めており、真壁の塗り付け部分に対する雨掛かり軽減に留意されていると考えられる。軒の出寸法が 600mm 未満と小さいケースも見受けられたが、ほとんどの場合で下屋が設けられているか、上塗りに漆喰を用いるなど雨掛かりに対する配慮がみられた。

4.2 ヒアリング調査

4.2.1 調査の概要

アンケート調査で確認できなかった柱際や水切りまわりの納まり等について、4 名の左官職に対してヒアリングを行った。4 名とも、住宅・社寺建築および文化財などにおいて木造真壁構法の施工経験の豊富な左官職である。

ヒアリングをもとに、伝統土壁系およびモルタル系の真壁について現状と問題点を整理した。

4.2.2 真壁構法外壁の納まりに関する現状と問題点

1）伝統土壁系における現状

① 柱際の納まり

チリじゃくりは、住宅では設けないのが普通であり、社寺の場合はあることが多い。

チリじゃくりのある場合に、上塗りとして漆喰を塗る際、昔は中塗りの段階で上塗りの厚さ分薄く残しておき、上塗りをしゃくりの中に入れていた。現在では、中塗りまでをしゃくりに入れ、上塗りはしゃくりに入れないことが多い。

② 水切りの納まり

水切りを設けない場合も多いが、設ける場合には木製と板金の両方の場合がある。

水切りを設ける場合には、荒壁を塗り付けた後に入れている。

水切り板金を入れる場合、立上がりの大きいほうが浸入した雨水の排出効果が高いと考えられており、設計者・大工は立上がりを大きくしようとする。一方、左官にとっては、板金の立上がり部は壁土が付かないため、立上がりを小さくしたい。必要に応じ、立上がり部にはメッシュを被せるなど、壁土との一体性を確保するための工夫をしている。

水切り板金と塗付け部との取合いは、塗付け層の下端からの水の吸上げを防止するため、目地を設けたほうが良い（図 4.2.1）が、実際には目地を設けていない場合もある。

水切り板金の柱際は、柱に鋸目を入れて板金を差し込む（図 4.2.2 （a））、柱に沿って板金を立ち上げ鋸目に差し込む（図 4.2.2 （b））、柱を欠き込んで板金を立ち上げる（図 4.2.2 （c））

などの納まりがある。チリじゃくりのある場合に板金を立ち上げる際には、チリじゃくりの奥まで柱を欠き込んで板金を立ち上げなければならないが、実際には行っていないことが多い。

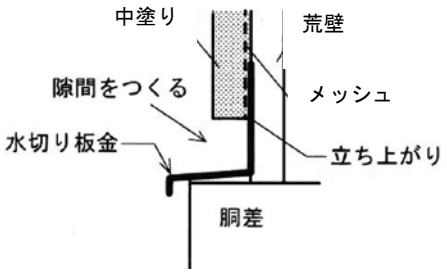
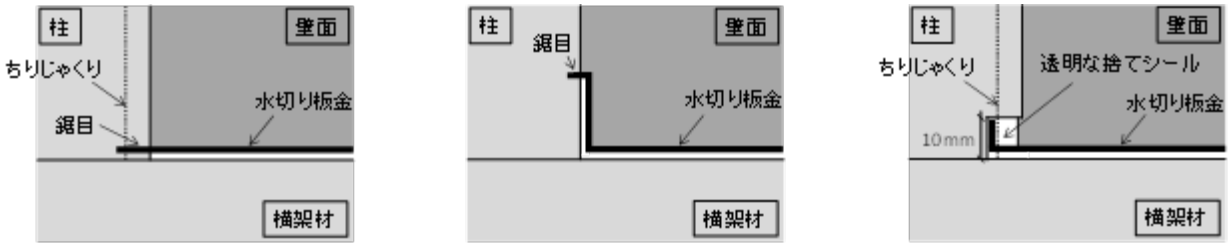


図 4.2.1　水切りと壁の下端の目地



（a）板金を差し込む　　**（b）板金を立ち上げて差し込む**　　**（c）柱を欠き込んで板金を立ち上げる**

図 4.2.2　水切り板金と柱の取り合い部の例

2）　モルタル系における現状

①　塗付け工程

モルタル系真壁の塗付け工程の例を図 4.2.3 に以下に示す。

最近は砂モルタルよりも軽量モルタルを使用することが多い。砂モルタルは、ひび割れが生じやすいことに加え、作業者の身体への負荷が大きいためである。仕上げの漆喰塗りは、塗り付ける漆喰の調合やモルタル層の水引き具合によって塗り付け工程が異なる。糊の多い漆喰を用いれば水持ちが良いため、モルタル層の上から 1 層で仕上ることが可能である。既調合漆喰など、糊の少ない漆喰の場合には砂漆喰を施した後、水引き具合をみて漆喰を施す。

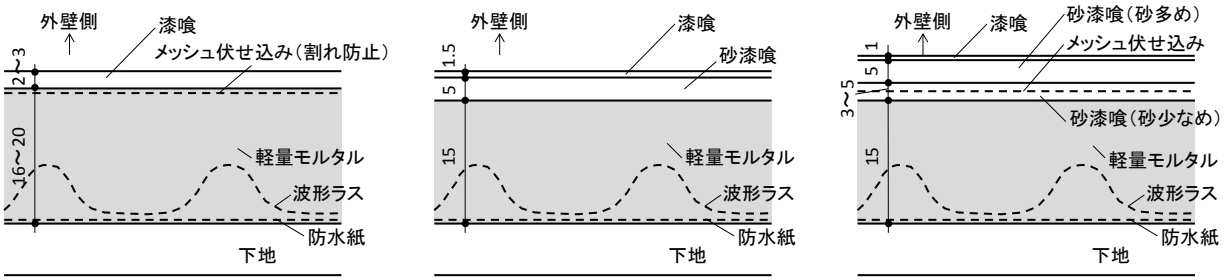


図 4.2.3　モルタル系真壁の塗付け工程の例

② 柱際の納まり

防水紙端部にシールを施す場合がある（図 4.2.4）。

図 4.2.5 のように防水紙を柱面にまでまわすと、防水紙がめくれた場合に水が浸入する可能性があるため、防水紙は柱際の少し手前で止める。

チリじゃくりのある場合、塗付け層のみしゃくりの中に入れる場合と、しゃくりの幅を大きくし、下地材・塗付け層ともしゃくりの中に入れる場合がある。

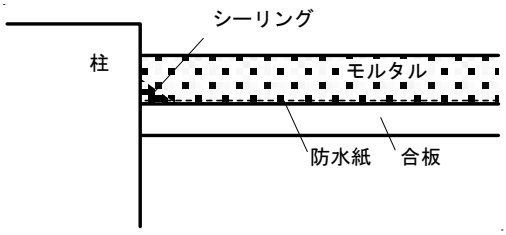


図 4.2.4　防水紙端部にシールを施す例

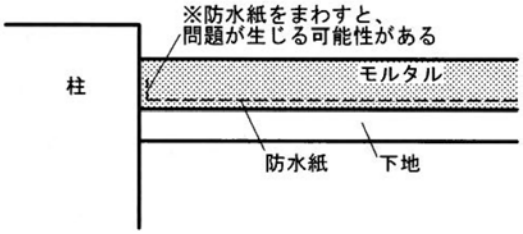


図 4.2.5　防水紙をまわした場合（悪い例）

③ 水切りと壁下端の納まり

伝統土壁系の場合と同様、水切り板金と塗り付け部との取り合いは、塗り付け層の下端からの水の吸上げを防止するため、図 4.2.1 のように目地を設けたほうが良いが、実際には目地を設けていない場合もある。目地にシールを打つこともあるが、賛否両論である。漆喰仕上げの場合には目地を設けないことが多い。

下地にラス下地板を用いる場合には、最近ではラス下地板の室内側に水切り板金を立ち上げることもある。その場合、防水紙下端の貼り仕舞い、防水テープや両面テープの使用については、壁面の下端の目地や下端定木の有無などによって異なるやり方がある。

④ その他

施工の標準工程は、【下地面材取付け】→【水切り取付け】→【防水紙張付け】→【波形ラス取付け】→【モルタル塗付け】である。左官職は【防水紙張付け】から行う場合と、【モルタル塗付け】だけを行う場合とがある。

モルタル系真壁の通気構法は現状では採用されていない。

4.2.3 まとめ

3.1 節に示した長期使用に適した仕様例が、実際にはあまり採用されていないことがわかった。例えば、仕様例ではチリじゃくりや水切りを設けていたのに対し、実際には設けられていない例も多くあった。また、水切り板金と塗付け部の間に設ける目地や、水切り板金の柱際の立ち上げ方など、水の浸入の軽減に対して効果的と思われる納まりでも、実際には行われていないケースが多かった。さらに、真壁の通気構法は現状では採用されていないことがわかった。

仕様例にも示されていたように、伝統土壁系の場合、水切り板金の立上がり部に壁土が付かな

いという問題があるため､左官職の立場では立ち上がり寸法を小さくしたいという意見があった。壁土と板金の一体性を確保するための工夫がなされていた。

5. 木部―外壁取り合い部の防雨性に関する実験の概要

5.1 実験の目的・範囲

真壁構法における浸入雨水の挙動と雨仕舞の効果については十分な評価がなされていないことから、それらの防雨性を把握することを目的として実験を行った。

実験の対象は、伝統土壁構法（小舞土壁構法）、モルタル塗り真壁直張り構法およびモルタル塗り真壁通気構法とした。

5.2 実験の方法

5.2.1 試験体の概要

実験では各構法の試験体を数種類作製し、それらに対して散水を行った。各構法による試験体の例を以下の図 5.2.1 に示す。柱および横架材は 105mm 角の製材を用いた。試験面の寸法は 315mm 角である。

伝統土壁構法では、小舞下地とし、縦・横とも間渡竹を 2 本ずつ配置した。おもて面のみ、荒壁塗りと中塗りを行い、いくつかの試験体では、漆喰仕上げを施した。

モルタル真壁直張り構法では、下地面材に構造用合板を用い、防水紙、波形ラス、モルタル塗り（2 層）の構成になっている。いくつかの試験体では、漆喰仕上げが施されている。

モルタル真壁通気構法では、通気層のおもて側・うら側とも面材は構造用合板を用いた。うら側の面材については、面材なしとするか、ラス下地とするのが一般的であるが、今回は、室内側からの湿気の放出は検討しないため、構造用合板を用いた。また、通気層の室内側には、防水紙ではなく、透湿防水シートを用いるのが一般的であるが、上記と同様の理由により、今回は防水紙を用いた。

5.2.2 散水方法および散水条件

散水装置の概要を図 5.2.2 に示す。紙スリーブの一方に送風機を取付け、もう一方に噴霧方向に対して垂直な面に均質に散布できるノズルを取り付け、試験面に散布した。風速は送風機側で調節し、壁面雨量は、散水ノズルの種類およびを変えて調節した。また、しとしと降る長雨の条件では送風機は使用せず、ノズルおよびスリーブの高さを上方にずらし、試験体に水がかかるように散水した。

降雨条件は、表 5.2.1 に示した要因によって特徴付けられる。散水実験では、典型的な降雨条件として、Ⅰ：記録的な豪雨、Ⅱ：強風を伴う横殴りの雨、Ⅲ：しとしと降る長雨の 3 種類を想定した。

雨滴の角度は、ノズルの種類、試験体面との距離および送風量によって決まるもので、今回の実験では実現象を再現していない。ただし、伝統土壁構法とモルタル塗り直張り構法では、雨滴が直接、運動エネルギーによって浸入するような隙間はなく、壁面等に当たった水滴が、風圧や毛細管現象によって浸入するため、雨滴の角度は再現しなくても、実験により得られる結果に大きな食い違いはないものと考えられる。一方、モルタル塗り通気構法では、横架材の下端に、通

気層の出口があり、Ⅰの記録的な豪雨では、通常、風は弱いが、散水実験では水平に近いため、実現象よりも通気層出口からの水の浸入が多いことに配慮して考察する必要がある。

なお、散水条件Ⅰ，ⅡおよびⅢの場合の試験体における壁面雨量は、それぞれ100mm/h、60mm/hおよび5mm/h程度である。また、噴霧量の調整を優先し、種類の異なるノズルを使っている関係で、雨滴の大きさは実現象とは異なり、散水条件Ⅰ，ⅡおよびⅢの場合も、平均粒径はほぼ同等の300～340μmである。

5.2.3 試験体の種類と比較項目

試験体の種類を表5.2.2に、比較項目と散水条件の関係を表5.2.3に示す。伝統土壁構法の試験体は、散水実験後は再使用できないことから、散水条件を限定してそれぞれの雨仕舞や材料の違いについて検証した。

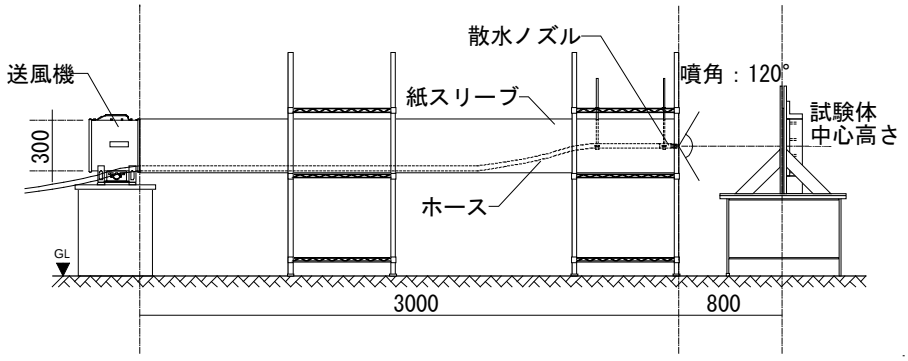


図 5.2.2　散水装置の概要

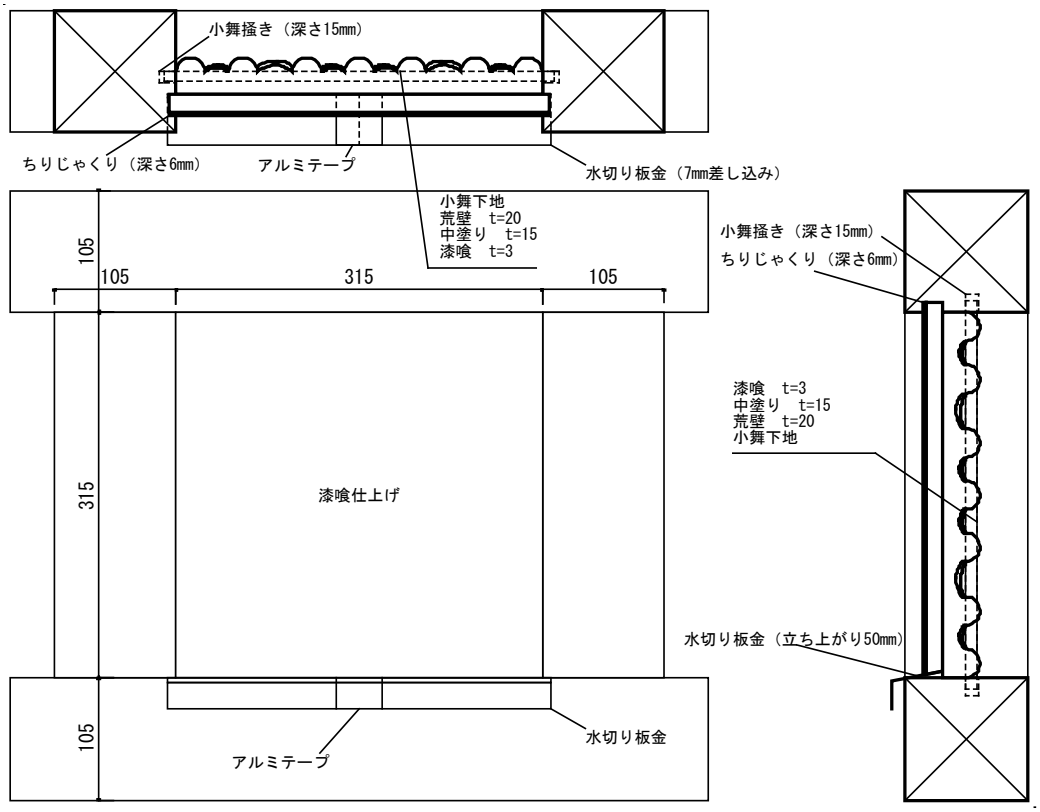


図 5.2.1 （a） 伝統土壁構法試験体例（試験体 A2 の場合）

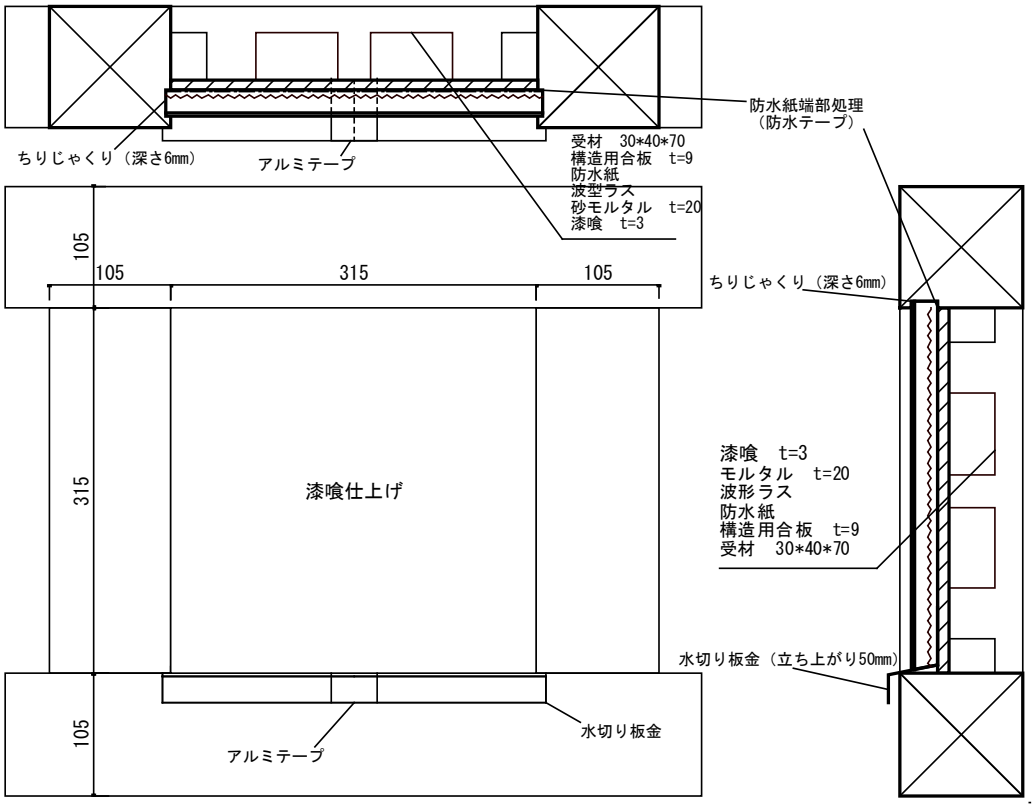


図 5.2.1（b） モルタル塗り真壁直張り構法試験体例（試験体 B5 の場合）

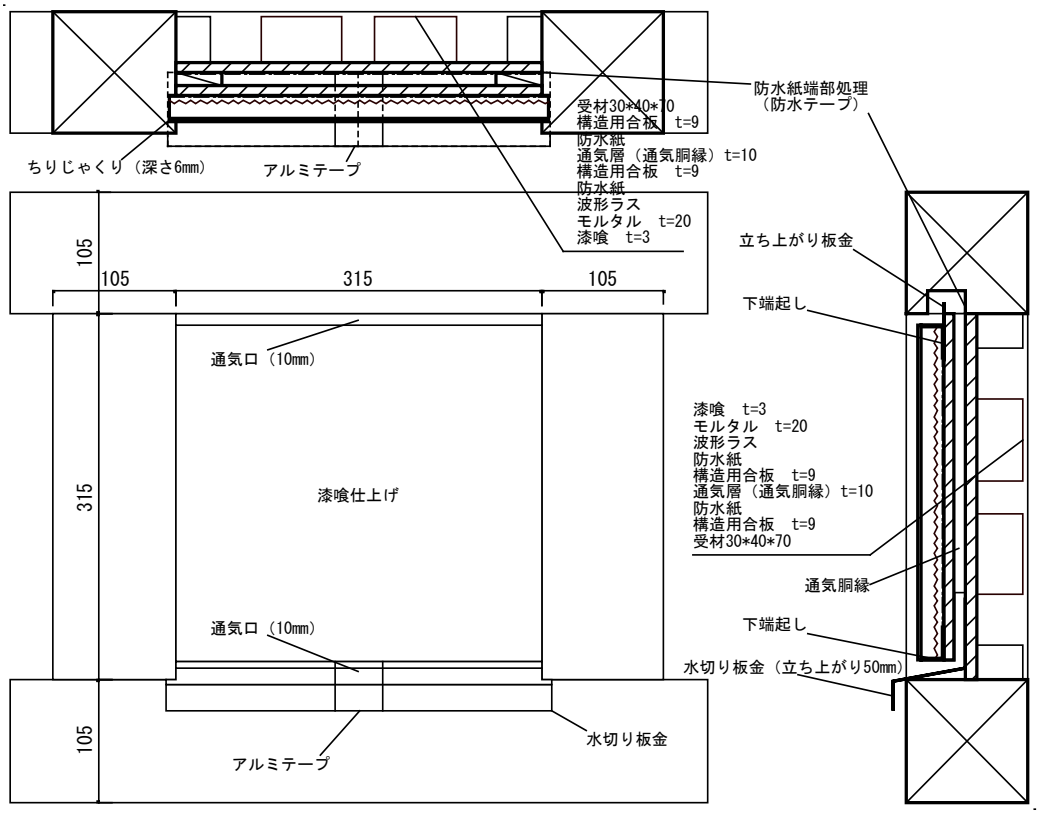


図 5.2.1 （c） モルタル塗り真壁通気構法試験体例（試験体 C1 の場合）

表 5.2.1 典型的な降雨の条件

散水条件 / 降雨条件	記録的な豪雨 Ⅰ	強風を伴う横殴りの雨 Ⅱ	しとしと降る長雨 Ⅲ
時間降水量(mm/h)	多 (150mm/h程度)	中 (30mm/h程度)	少 (10mm/h程度)
風速(m/s)	小 (6m/s程度)	大 (20m/s程度)	小 (4m/s程度)
降雨時間(h)	短(1時間以内)	中(5～6時間)	長(数日)
雨滴の角度(°)	鉛直に近い	水平に近い	鉛直に近い
雨滴の大きさ(mm)	大 (数mm)	中 (1mm以上)	小 (0.3～1mm)

表 5.2.2　試験体の種類と仕様

分類	記号	下地	中塗り		仕上げ	取合い部の仕様	主な比較項目
伝統土壁構法	A1	小舞下地	荒壁・中塗り（関東）		漆喰	なし	基準試験体
	A2					チリじゃくり	チリじゃくり
	A3					水切り板金なし	水切り板金なし
	A4					チリ漆喰塗り	チリ漆喰塗り
	A5				なし	なし	中塗り仕上げ(関東土)
	A6		荒壁・中塗り（関西）			なし	関西土
	A7					チリ回り塗り	チリ回り塗り
モルタル塗り真壁直張り構法	B1	合板	防水紙 波形ラス	砂モルタル	漆喰	なし	基準試験体
	B2			軽量モルタル			軽量モルタル
	B3			砂モルタル	なし		モルタル仕上げ
	B4				漆喰	チリじゃくり	チリじゃくり
	B5					チリじゃくり 防水テープ	防水テープ
モルタル塗り真壁通気構法	C1	合板 防水紙 通気層 面材	防水紙 波形ラス	軽量モルタル	漆喰	チリじゃくり 防水テープ	基準試験体
	C2			砂モルタル			砂モルタル
	C3			軽量モルタル		防水テープ	チリじゃくりなし
	C4					チリじゃくり	防水テープなし

表 5.2.3　試験体の比較項目と散水条件

分類	比較項目	比較する試験体		散水条件		
				Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
伝統土壁構法	壁土の種類	A5（関東土）	A6（関西土）	-	-	○
	漆喰の有無	A1（漆喰仕上げ）	A5（中塗り仕上げ）	-	-	○
	水切板金の有無	A1（水切り板金あり）	A3（水切り板金なし）	-	○	-
	チリじゃくりの有無	A1（チリじゃくりなし	A2（チリじゃくりあり	○	○	○
	チリ漆喰塗りの効果	A1（チリ漆喰塗りなし	A4（チリ漆喰塗り）	-	○	-
	チリ回り塗りの効果	A6（チリ回り塗りなし	A7（チリ回り塗り）	-	-	○
モルタル塗り真壁直張り構法	モルタルの種類	B1（砂モルタル）	B2（軽量モルタル）	○	○	○
	漆喰の有無	B1（漆喰仕上げ）	B3（モルタル仕上げ）	○	○	○
	チリじゃくりの有無	B1（チリじゃくりなし	B4（チリじゃくりあり	○	○	○
	防水テープの有無	B4（防水テープなし）	B5（防水テープあり）	○	○	○
モルタル塗り真壁通気構法	モルタルの種類	C1（軽量モルタル）	C2（砂モルタル）	○	○	○
	チリじゃくりの有無	C1（チリじゃくりあり	C3（チリじゃくりなし	○	○	○
	防水テープの有無	C1（防水テープあり）	C4（防水テープなし）	○	○	○

Ⅰ：記録的な豪雨　　Ⅱ：強い風圧を伴う横殴りの雨　　Ⅲ：しとしと降る長雨

丸印は実験を実施、ハイフォンは実験を実施していないことを表す.

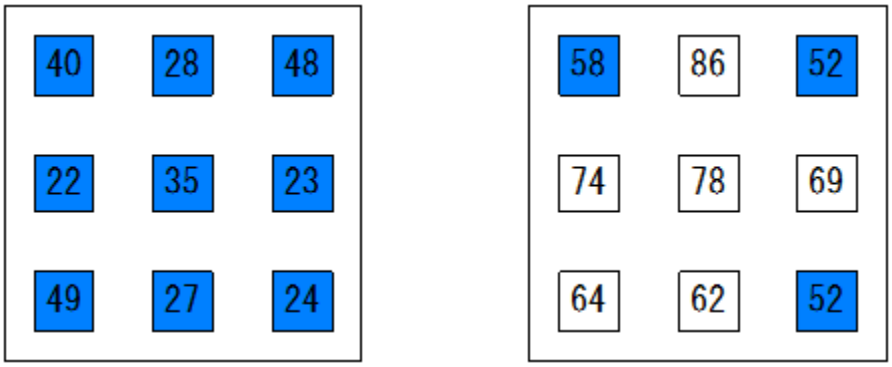
5.3 実験結果および考察

5.3.1 伝統土壁構法

表 5.3.1 の（a）は記録的な豪雨、同（b）は強風を伴う横殴りの雨、同（c）はしとしと降る長雨を想定した場合である。さらに、対応する組合せの実験結果を比較し、雨仕舞の効果などをまとめると以下の通りである。

1) 壁土の種類の違い

しとしと降る長雨の散水条件における中塗仕上げの試験体 A5（関東土）と A6（関西土）について、の結果を比較する。図 5.3.1 によると、中塗の裏面まで全体的に濡れ切ってしまうまでの時間は関東土の方が早く、散水開始から 30 分前後だったのに対し、関西土では 1 時間程度を要した。しかし、荒壁層の奥まで水が浸入し、裏面側から荒壁に濡れ色が広がり始めたのは、どちらの土も散水開始から 1 時間程度過ぎてからであり、濡れ色が全体に広がったのはどちらの土も 6 時間程度であった。



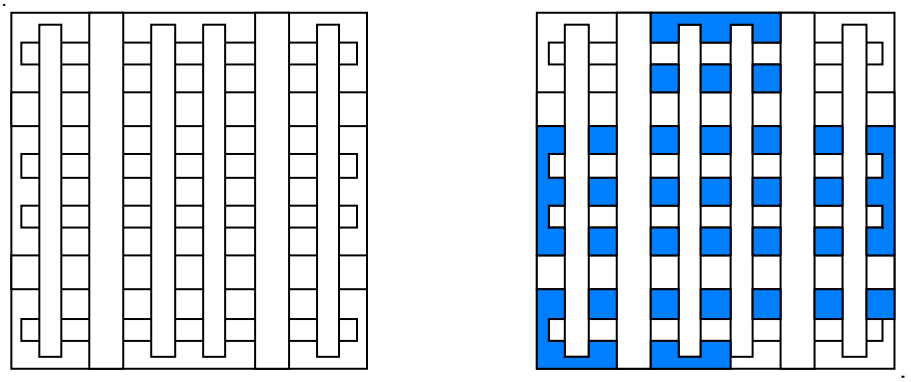
(a) 試験体 A5（関東土）　　（b） 試験体 A6（関西土）

図 5.3.1　中塗と荒壁の層間における浸水範囲（散水条件：しとしと降る長雨）

［注］色塗り：散水開始 1 時間後の浸水範囲　囲み内の数字は浸水までの時間（分）

2) 漆喰仕上げの効果

しとしと降る長雨の散水条件における漆喰仕上げの試験体 A1 と中塗仕上げの A5 の結果を比較する。漆喰仕上げがない場合は 1 時間程度で裏側荒壁に濡れ色が広がり始め、全体に濡れ色が広がるのに 6 時間要したのに対し、漆喰仕上げがある場合は同じように荒壁に濡れ色が広がり始めたのは散水から 12 時間程度で、全体に濡れ色が広がるのに 24 時間以上要した。



(a) 試験体 A1（漆喰仕上げ）　　(b) 試験体 A5（中塗仕上げ）

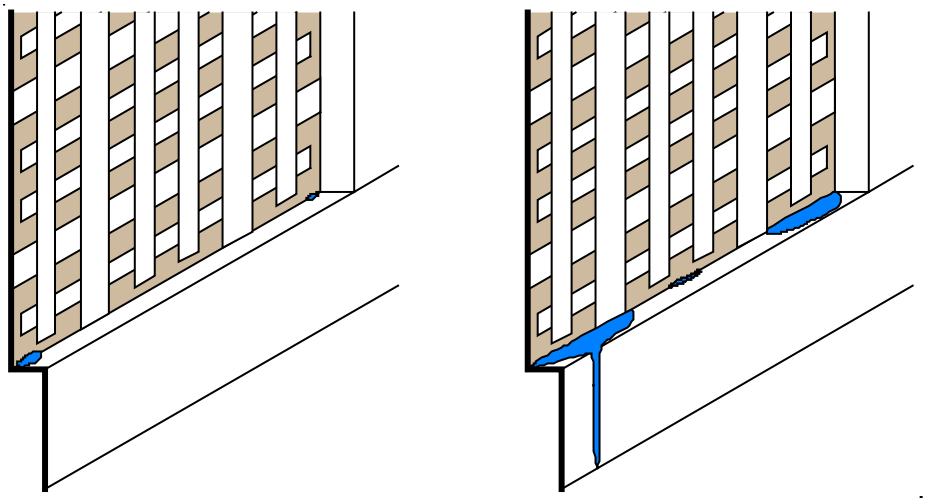
図 5.3.2　荒壁裏面の濡れ範囲（散水条件：しとしと降る長雨）

［注］色塗り：散水開始 6 時間後の濡れ範囲

3) 水切りの効果

強い風圧を伴う横殴りの雨において、水切り板金あり試験体 A1 と水切り板金なし試験体 A3 の結果を比較する。水切り板金の有無にかかわらず、荒壁下部から裏面側へ水が流出した。水切り板金がある場合は左右端部から 10 分程度で水が流出したのに対し、水切り板金がない場合は、下部の左右端部だけでなく中央部からもより短い時間に多くの水が流出した。このことから水切り板金は下部中央からの水の浸入を防ぐ効果があるが、風圧を伴う降雨においては上部のチリ際から浸入した水が水切り板金の立ち上がりの裏に回り浸入してしまうことがわかった。

そのため、水切り板金の効果をより高めるためには、同時にチリ際からの水の浸入を抑える処置をする必要がある。



(a) 試験体 A1（水切り板金あり）　　(b) 試験体 A3（水切り板金なし）

図 5.3.3　荒壁裏面下部からの水の流出状況（散水条件：強風を伴う横殴りの雨）

［注］散水開始 10 分後の浸水状況

4) チリじゃくりの効果

チリじゃくりなし試験体 A1 とチリじゃくりあり試験体 A2 の結果を比較する。

記録的な豪雨の場合においては、チリじゃくりがない場合は 10 分程度で荒壁下部の左右端部から裏面側の土台上面に水が流出したのに対し、チリじゃくりがある場合はそのような水の流出は生じなかった。裏側荒壁の濡れ方は、チリじゃくりがないと散水開始から 2 時間程度で全面が濡れたのに対し、チリじゃくりがあると 2 時間が過ぎても中央下部付近が濡れなかった。

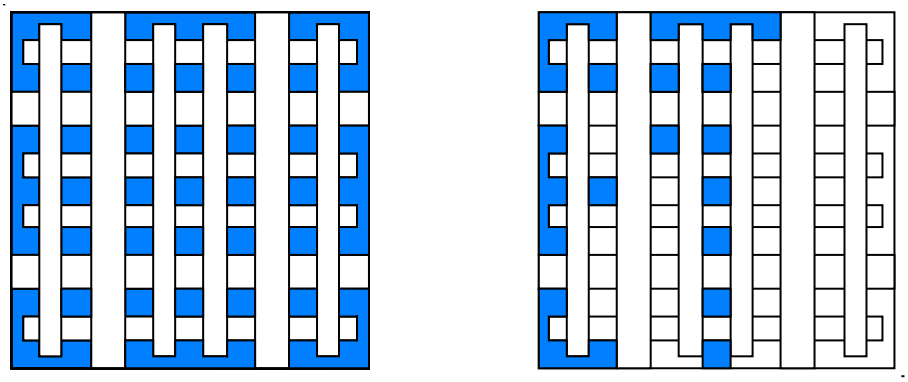
強風を伴う横殴りの雨においては、チリじゃくりがないと散水開始から 1 時間程度で全面が濡れたのに対し、チリじゃくりがあると全面が濡れるのに 5 時間程度要した。このことから、チリじゃくりを設けた場合においても、チリ際から水切り板金の立ち上がりを超えて水が浸入するものの、降水量や風速が過酷な降雨において、チリじゃくりを設けることによる雨水浸入の遅延効果は高く、荒壁の濡れ切る時間は大幅に遅れた。

しとしと降る長雨においては、チリじゃくりによって壁土がより水を吸いやすくなった。チリじゃくりがない場合は荒壁層の奥まで全体的に水が浸透するのに 24 時間以上を要したのに対し、チリじゃくりがある場合は 12 時間程度で同様の濡れ範囲となった。軸組と壁土との接触面積は、チリじゃくりのあるほうが大きいためであると考えられる。

以上のことから、チリじゃくりは短時間におけるチリ際からの多量の雨水の浸入を抑える効果が高いといえる。チリじゃくりによって、塗付け層の小口からの吸水は促進され、降雨が長時間に及んだときには、特に伝統土壁構法では室内側までの濡れが広がる可能性があり、別途、対策を考える必要がある。

5) チリ漆喰塗りの効果

強い風圧を伴う横殴りの雨において、**チリ**漆喰塗りなし試験体 A1 と**チリ**漆喰塗りあり試験体 A4 の結果を比較する。裏面の荒壁全体に濡れ色が広がった時間を比較すると、通常の漆喰仕上げでは 1 時間程度だったのに対し、ちり漆喰塗りを施した場合では 2 時間程度を要した。しかし、チリ漆喰塗りの有無に関わらず、数分で荒壁下部の左右端部から裏面の土台上面に水が流出した。したがって、短時間であっても、激しい降雨に対してはチリ際からの浸水を抑えるためには、チリ漆喰塗りよりは、チリじゃくりを設けたほうが効果的であるといえる。



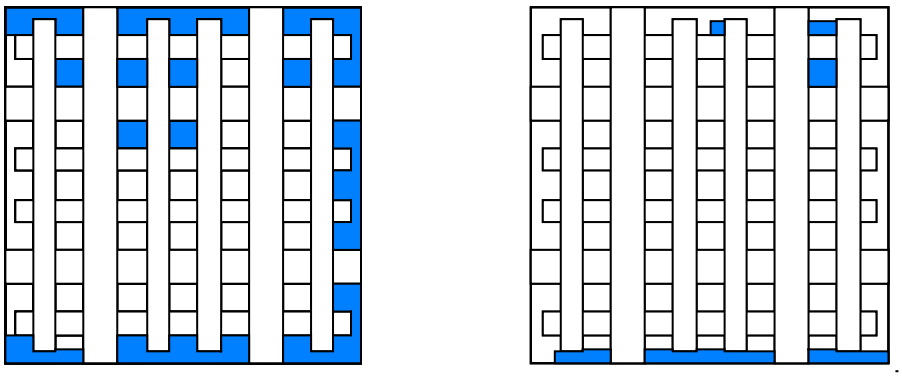
(a) 試験体 A1（チリじゃくりなし）　　(b) 試験体 A4（チリじゃくりあり）

図 5.3.4　荒壁裏面の濡れ範囲（散水条件：強風を伴う横殴りの雨）

［注］色塗り：散水開始 1 時間後の濡れ範囲

6) チリ回り塗りの効果

関西土を用いた中塗仕上げの試験体において、チリ回り塗りなし試験体 A6 とチリ回り塗りあり試験体 A7 を比較する。荒壁の裏面に濡れ色が広がり始めた時間は、チリ回り塗りがない場合が 1 時間、チリ回り塗りを施した場合が 2 時間程度であった。散水開始から 6 時間程度経過するといずれの場合も、中塗仕上げの試験体中央部から浸入した水が広がり、裏面全体に濡れ色が広がった。



(a) 試験体 A1（チリ漆喰塗りなし）　　(b) 試験体 A4（チリ漆喰塗りあり）

図 5.3.5　荒壁裏面の濡れ範囲（散水条件：しとしと降る長雨）

［注］色塗り：散水開始 30 後の濡れ範囲

5.3.2 モルタル塗り真壁直張り構法

表 5.3.2 の（a）は記録的な豪雨、同（b）は強風を伴う横殴りの雨、同（c）はしとしと降る長雨を想定した場合である。さらに、対応するひと組の実験結果を比較し、雨仕舞の効果などをまとめると以下の通りである。

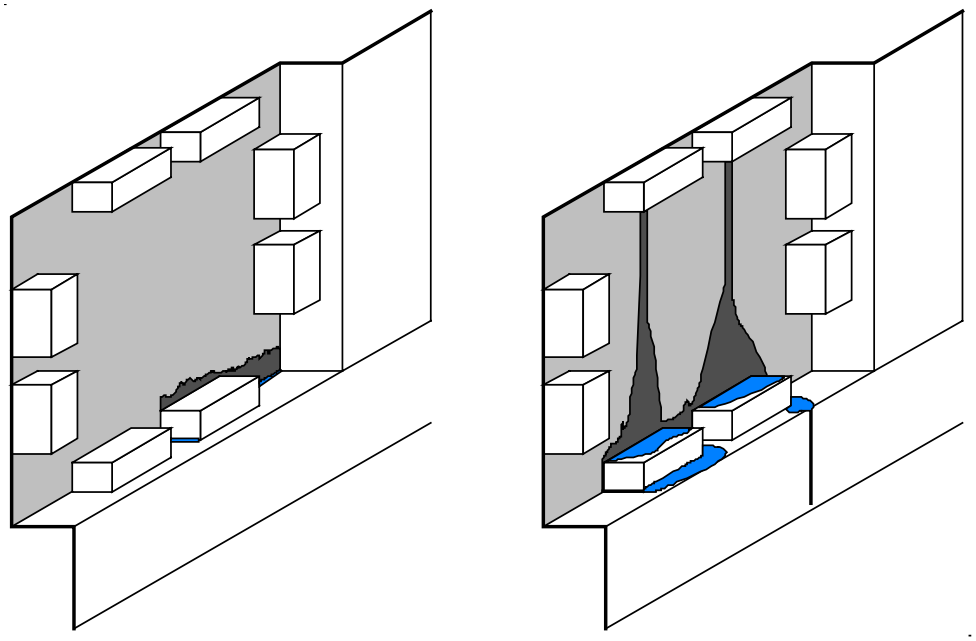
1) モルタルの種類の影響

漆喰仕上げを施した試験体において、砂モルタルを使用した試験体 B1 と軽量モルタルを使用した試験体 B2 の結果を比較する。

記録的な豪雨や強い風圧を伴う横殴りの雨において、砂モルタルを使用した場合よりも軽量モルタルを使用した場合のほうが早く、合板裏面の広範囲に濡れ色が発生し、より多くの水が漏出した。いずれの試験体も裏側に漏出した水はチリ際から浸入したものであった。軽量モルタルの漏水量が多いのは、軽量モルタルの方が軸組との間の空隙が大きいためであると考えられる。

しとしと降る長雨においては 40 時間の散水で、砂モルタルを使用した場合はモルタル層内の全体が濡れたが、軽量モルタルを使用した場合は中央部まで濡れなかった。

砂モルタルは軽量モルタルと比べて組織が緻密であり、このことが逆に毛細管力を高め、モルタル内部に水が浸透しやすかった。軽量モルタルでは、毛細管力による浸透は緩やかであったが、風圧が作用すると、組織が粗いため、壁面の水が直接内部に押し込まれる傾向が顕著であった。このため、漆喰仕上げを施した場合を比較すると、毛細管作用が卓越する砂モルタルのほうが、壁面一般部からの水の浸入は著しい。



(a) 試験体 B1（砂モルタル）　　(b) 試験体 B2（軽量モルタル）

図 5.3.6　合板裏面の濡れ範囲と水の流出（強風を伴う横殴りの雨）

［注］散水開始 10 分後の濡れ範囲と浸水状況

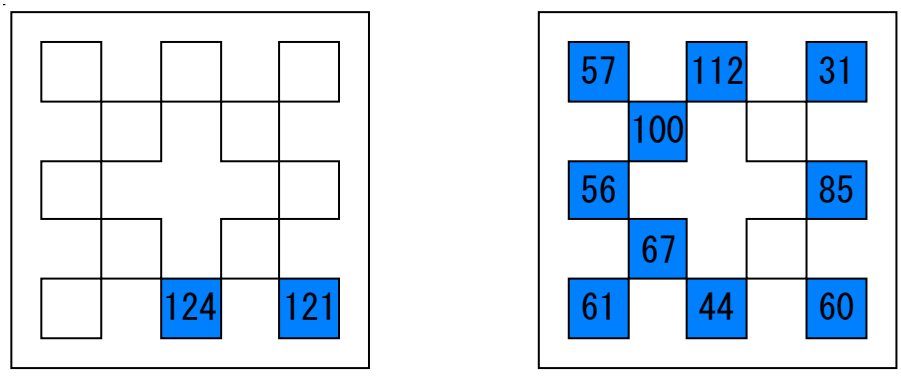
2) 漆喰仕上げの効果

砂モルタルを使用した試験体において、漆喰仕上げあり試験体 B1 と漆喰仕上げなし試験体 B3 を比較する。

記録的な豪雨や強い風圧を伴う横殴りの雨において、漆喰仕上げを施した場合、モルタル層内や防水紙中央部が濡れることはほとんどなかった。しかし、モルタル仕上げとした場合、壁面雨量が多い場合は、30 分前後でモルタル層の奥まで水は浸透し、防水紙まで達した。

しとしと降る長雨において、モルタル仕上げとした場合は 10～20 分程度でモルタル層内の厚み中央の全体が濡れたのに対し、漆喰仕上げを施した場合では同程度の濡れが生じるのに 5～10 時間程度を要した。

このことから漆喰仕上げを施した場合、モルタル下地の防水紙中央部に水が到達する可能性は大幅に減ると考えられる。ただし、チリ際から浸入してくる水に対しては対策が必要である。



(a) 試験体 B1（漆喰仕上げ）　　(b) 試験体 B3（砂モルタル仕上げ）

図 5.3.7 モルタル層厚み中央における浸水範囲（散水条件：記録的な豪雨）

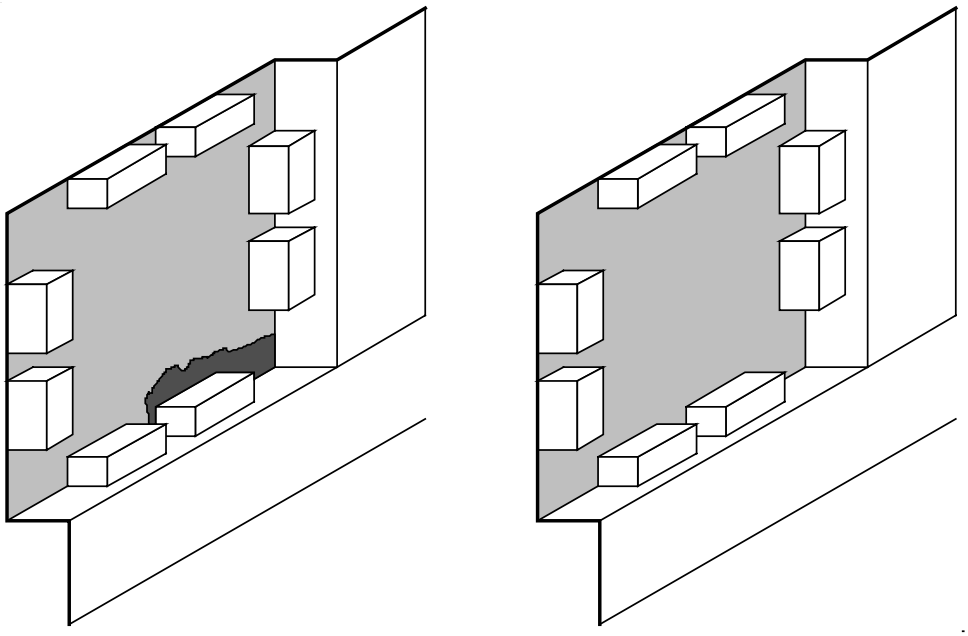
［注］色塗り：散水開始 3 時間後の浸水範囲　囲み内の数字は浸水までの時間（分）

3) チリじゃくりの効果

漆喰仕上げを施した砂モルタル試験体において、チリじゃくりなし試験体 B1 とチリじゃくりあり試験体 B4 を比較する。

記録的な豪雨や強い風圧を伴う横殴りの雨においては、チリじゃくりがない場合では 10 分程度で下地合板下部の左右端部から裏面側の土台上面へ水が流出した。一方でチリじゃくりがある場合はそのような多量の水の流出は生じず、また合板裏面に濡れ色が生じることもなかった。しとしと降る長雨においては、チリじゃくりによるものと考えられる大きな差異は見受けられなかった。

以上から、チリじゃくりはチリ際から浸入してくる水を大幅に減らし、風圧を伴う場合でも短時間の多量の水の浸入に対しては十分な効果があるといえる。



(a) 試験体 B1（チリじゃくりなし）　　**（b） 試験体 B4（チリじゃくりあり）**

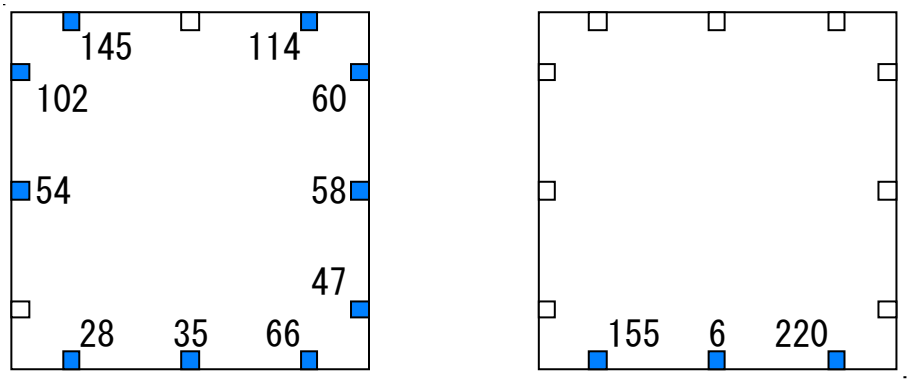
図 5.3.8　合板裏面の濡れ範囲（散水条件：強風を伴う横殴りの雨）

［注］散水開始 5 時間後の浸水範囲

4) 防水テープの効果

漆喰仕上げを施した砂モルタル試験体において、チリじゃくりを施した試験体 B4 とチリじゃくりを設けたうえで防水テープを用いた試験体 B5 を比較する。

3 つの降雨条件の場合でも、チリ際から浸入した水は防水紙の端部まで到達し、その一部は合板裏面に達するが、防水紙端部を防水テープで処理した場合、防水紙裏面への浸水は生じなかった。



(a) 試験体 B4（防水テープなし）　　**（b） 試験体 B5（防水テープあり）**

図 5.3.9　合板小口面における浸水範囲（散水条件：強風を伴う横殴りの雨）

［注］色塗り：散水開始 5 時間後の浸水範囲　数字は浸水までの時間（分）

5.3.3 モルタル塗り真壁通気構法

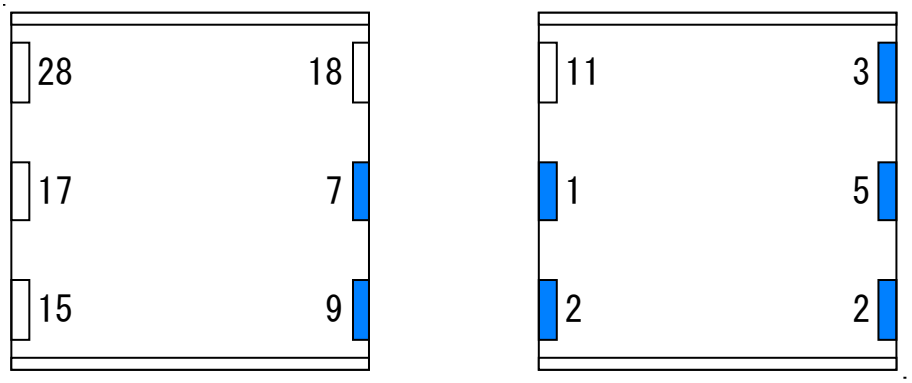
表 5.3.3 の（a）は記録的な豪雨、同（b）は強風を伴う横殴りの雨、同（c）はしとしと降る長雨を想定した場合である。さらに、対応するひと組の実験結果を比較し、雨仕舞の効果などをまとめると以下の通りである。

1)　モルタルの種類の影響

漆喰仕上げを施した試験体において、軽量モルタルを用いた試験体 C1 と砂モルタルを用いた試験体 C2 を比較する。

記録的な豪雨の条件における柱チリ際からの浸水は、砂モルタルでは数分で生じたのに対し、軽量モルタルでは 20 分から 30 分程度の時間を要した。また強い風圧を伴う横殴りの雨においては、通気層上部からの吹き込んだ水がモルタル裏面の防水紙の表面や裏面に達するため、柱チリ際からの浸水には差が認められなかった。

しとしと降る長雨の条件において、モルタル層内部が全体的に濡れるまでの時間は、砂モルタルの場合は 24 時間以程度、軽量モルタルの場合は 40 時間程度であった。



(a) 試験体 C1（軽量モルタル）　　**（b） 試験体 C2（砂モルタル）**

図 5.3.10　モルタル層小口面における浸水範囲（散水条件：記録的な豪雨）

［注］色塗り：散水開始 10 分後の浸水範囲　数字は浸水までの時間（分）

2) チリじゃくりの効果

軽量モルタルを用い漆喰仕上げを施した試験体において、チリじゃくりのうえに防水テープを施した試験体 C1 とチリじゃくりを設けず防水テープを施した試験体 C3 を比較する。通気層上部からの吹込みがあるため、チリじゃくりの有無による差は認められず、どちらの場合も、通気層の室内側にある透湿防水シートの端部を防水テープで処理することにより、裏面への浸水は生じなかった。

3) 通気層裏の面材への防水テープの効果

軽量モルタルに漆喰仕上げを施した試験体において、チリじゃくりのうえに防水テープを施した試験体 C1 と防水テープを用いずチリじゃくりのみの試験体 C4 の結果を比較する。

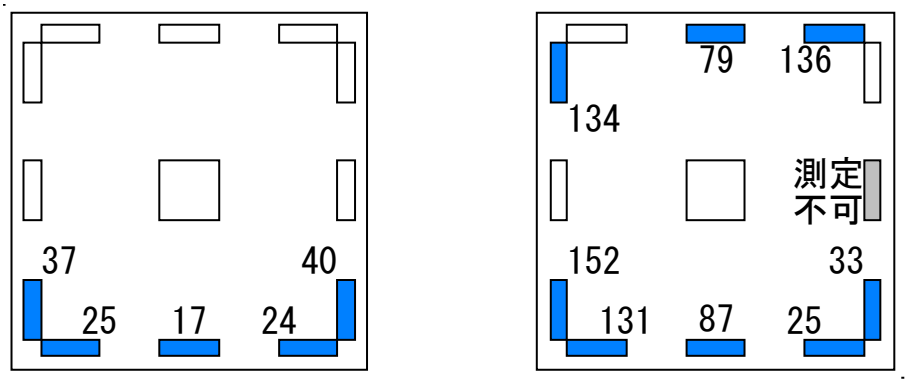
記録的な豪雨の条件において、防水テープがある場合は水切り板金の下や左右の柱との取り合い部から浸入した水による影響から、防水紙裏面は下部のみが濡れたのに対し、防水テープがない場合は防水紙裏面の大部分が濡れた。

強風を伴う横殴りの雨においては、防水テープを使用しなくとも、水切り板金の裏側に漏出した水による影響を除いて通気層奥の防水紙裏面に水が浸入することはなかった。

しとしと降る長雨においては、防水テープを使用した場合で内壁側の防水紙-合板間の中央部への浸水を示すセンサーの動きがあった。しかし、今回の実験では防水紙表面に水が滴る等の現象が生じることは考え難く、原因は特定できないが、センサーの誤作動だと考えられる。

最も通気口から水が浸入しやすいと思われる強い風圧を伴う横殴りの雨でも通気層奥の防水紙が濡れることはなかった。

以上から、雨滴の角度や通気層上部の板金の形状などによっては、直接、雨水が通気層内に浸入する可能性があるが、短時間であれば通気層裏面の防水紙を越えて壁体内に浸入する可能性は低い。しかし、時間が長くなると浸水の危険も高くなるため、防水テープの使用は必要と考えられる。



(a) 試験体 C1（防水テープあり）　　（b） 試験体 C4（防水テープなし）

図 5.3.11　通気層内壁側防水紙と合板の間における浸水状況（散水条件：記録的な豪雨）

［注］色塗り：散水開始 3 時間後に浸水　数字は浸水までの時間（分）

表 5.3.1 （a） 伝統土壁構法の散水試験結果（記録的な豪雨の場合）

A1 （基準試験体）	A2 （チリじゃくり）
3 分で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、いくつかの部位では荒壁層小口面まで達した。 10 分で荒壁うら面の上部中央から濡れ色や水の流出か生じ、同時に土台上面の両端部にも水が流出した。 また 30 分程度で荒壁うら面の上部全体と中央付近に濡れ色が広がり、これらに対応するような部位の中塗りうら面が 10 分から 30 分で濡れた。荒壁層小口面は下部を最後にして 30 分程度で全体が濡れた。 1 時間程度で中塗りうら面全体が濡れ、荒壁うら面は下半分が濡れていないものの、土台上面に接した荒壁は水で滲んでいた。また正面から見て右側の土台上面では溜まった水がうら側に流出し続けていた。 2 時間程度で荒壁うら面が全体的に濡れた。	2～5 分で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、いくつかの部位では 3～8 分で荒壁層小口面まで達した。 10 分で荒壁うら面の、土台上面の正面から見て右端部に少量の水が流出したが、土台上面に広がらずに荒壁に吸水された。 また 30 分程度で荒壁うら面の上部全体と中央付近に濡れ色が広がり、これらに対応するような部位の中塗りうら面が 10 分から 30 分で濡れた。 1 時間から 2 時間程度で中塗りうら面全体が濡れ、その過程で荒壁うら面は軸組付近である四周端部と右側全体が濡れ、土台上面に接した荒壁は水で滲んでいた。 2.5 時間で散水を終了した時点では左側の柱際は濡れたものの、中央左側には濡れは及ばなかった。

表 5.3.1 （b） 伝統土壁構法の散水試験結果（強風を伴う横殴りの雨の場合）

A1 （基準試験体）	A2 （チリじゃくり）	A3 （水切り板金なし）	A4 （チリ漆喰塗り）
3 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、いくつかの部位では荒壁層小口面まで達した。 10 分程度で中塗りうら面の上部に水が浸入し始めた。また荒壁層小口面は全体的に濡れた。さらに荒壁うら面においても上部に濡れ色が表れ始め、右側柱際の土台上面に水が流出した。 10 分から 1 時間程度かけて中塗りうら面は上部から濡れていった。荒壁うら面は軸組の際が比較的先に濡れ、残りの部位は上部から濡れ色が広がり、1 時間程度で全体が濡れた。	5 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、上部右側では荒壁層小口面まで達した。また中塗り層うら面も上部右側が濡れ始めた。 30 分程度で右側の荒壁層小口面には全体に水が浸入し、中塗りうら面も中央を含む右側の大部分が濡れた。 その後 1～3 時間程度かけて中塗りうら面と荒壁層小口面の左側が濡れていった。 荒壁うら面は 3 時間程度かけて右側全体が濡れ、5 時間程度かけて残った左側が濡れた。	5 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、上部右側や下部では荒壁層小口面まで達した。また中塗り層うら面も上段全体が濡れ始めた。試験体裏面において土台上面全体に荒壁の下端部から水が流出した。 10 分が過ぎると中塗り裏面の中断が濡れ始め、荒壁裏面には上部中央から濡れ色が広がり始めた。 30 分～1 時間程度で中塗り裏面の下段が濡れ、荒壁層小口面には全体的に水が回った。荒壁裏面の濡れ色は上部中央から下りるように広がり、左右側に濡れは及ばなかった。 3 時間程度かけて荒壁裏面は全体的に濡れた。	数分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部の一部から水が浸入し、まばらに荒壁層小口面まで達した。また中塗り層うら面は上段左側が濡れた。試験体裏面において土台上面に荒壁の左右下端部から水が流出した。 10 分が過ぎると中塗り裏面が濡れた部位と同位置の荒壁裏面が濡れ始めた。20 分程度で中塗り層うら面上段は全体が濡れた。 30 分～1 時間程度で中塗り裏面の中段と下段が濡れた。荒壁裏面の濡れ色は 30 分程度ではほとんど広がらなかった。 荒壁は 1.8 時間程度で土台上面を除く下段部を残すように荒壁に濡れ色が広がり、2.3 時間程度で残りが濡れた。

表 5.3.1 （c） 伝統土壁構法の散水試験結果（しとしと降る長雨の場合）

A1 （基準試験体）	A2 （チリじゃくり）	A5 （中塗り仕上げ）	A6 （関西土）	A7 （チリ回り塗り）
数分程度で漆喰層裏面まで水が浸透した。 中塗り層小口面の柱際には数分～40 分程度で水が浸入し、上部桁材際には 1 時間程度で水が浸入した。 中塗り層裏面まで水が浸透するのに 2～7 時間程度かかった。特に中央は濡れるのに 10 時間程度かかった。 荒壁裏面は 6 時間程度では濡れず、上部と正面から見て右側から濡れ色が表れ始めた。また右側の土台上面では荒壁の濡れによって水が滲んでいた。 24 時間程度で荒壁裏面全体に濡れ色は広がった。	数分～20 分程度で漆喰層裏面まで水が浸透した。 中塗り層小口面の柱際には 10 分～1 時間程度で水が浸入し、上部桁材際には 2～4 時間程度で水が浸入した。 中塗り層裏面までは 2～3 時間程度で先に下部に水が浸入し、5～10 時間程度で全体に水が浸入した。 荒壁裏面は 4 時間程度ではほとんど濡れなかったものの、12 時間程度で荒壁裏面全体に濡れ色は広がった。	中塗り層小口面の柱際には 10 分前後で水が浸入した。 中塗り層裏面には 20～50 分程度で水が浸入した。 中塗り層小口面の上部桁材際には 40～50 分程度で水が浸入した。 荒壁裏面は 1 時間程度ではほとんど濡れなかったものの、3 時間程度で正面から見て右側下部から左側上部方向に濡れ色は広がった。 散水終了時の 5.6 時間程度では上部の左右角部と下部の左側を除いて荒壁裏面は全体的に濡れた。	中塗り層小口面の柱際には 5 分程度で水が浸入した。 中塗り層小口面の上部桁材際と中塗り層裏面には 50～90 分程度で水が浸入した。 荒壁裏面は 1 時間程度ではほとんど濡れなかったものの、3 時間程度で左右の柱際から濡れ色が生じ始めた。6 時間程度では上部の桁下面際近くを除いて全体が濡れ、7 時間程度で残りの部位にも濡れが及んだ。	中塗り層小口面の柱際には 10 分程度で水が浸入した。 中塗り層小口面の上部桁材際には中央部には散水終了時近くまで水は浸入せず、左右の部位には 40～90 分程度で水が浸入した。 中塗り層裏面までは 1 時間程度で上部の一部を除いて水が浸入し、残りの部位には 2～3 時間程度で水が浸入した。 荒壁裏面は 2 時間程度ではほとんど濡れなかったものの、4 時間程度で左右の柱際から濡れ色が生じ始めた。6 時間程度では上部の桁材際を除いて全体が濡れた。

表 5.3.2 （a） モルタル塗り真壁直張り構法の散水結果（記録的な豪雨の場合）

B1 （基準試験体）	B2 （軽量モルタル）	B3 （モルタル仕上げ）	B4 （チリじゃくり）	B5 （防水テープ）
散水直後に漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。 数分で水は左側柱際下部において合板小口面まで達した。また水切り板金の下から回り込んだ水の影響で合板小口面下部中央も濡れた。 30 分から 1 時間程度にかけて合板小口面では下部だけでなく上部にも水が達し始め、その過程で防水紙と合板の間にも水が浸入していると思われる。 2 時間程度で合板小口面の大部分に水が浸入し、モルタル層内の厚み中央下部にも水が浸入し始めた。 2.5 時間の散水でモルタル層内やモルタル層うら面にはほとんど水は浸入せず、試験体裏面の合板にも変化は見られなかった。	10 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、左側柱付近ではモルタル層-防水紙間の上部に水が達した。また合板小口面では試験体下半分の大部分に水が浸入した。試験体裏面では正面から見て左下の土台と柱の取り合い部付近で合板に濡れ色が広がり始めた。 30 分程度でモルタル層内厚み中央が濡れ始めた。 1 時間程度で合板小口面上部が濡れ始め、モルタル層内部は周辺部が全体的に濡れた。試験体裏面では土台上面付近の合板の広範囲に濡れ色が広がった。 2.4 時間の散水で合板小口面は大部分が濡れ、モルタル層内部は中央右側を除いて濡れた。モルタル層-防水紙間はほとんど濡れなかった。試験体裏面では下部にのみ濡れ色が広がった。	1～4 分程度でモルタル層の厚み中央まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。また水切り板金の下から水が回り込んだ影響か、合板小口面の下部にも水が浸入した。 10～40 分程度でモルタル層裏面まで水は浸透した。その間、35 分程度で、正面から見て上部左側の合板と軸組の間に挟まったモルタルが濡れた影響で、合板に濡れ色が生じた。 1 時間を過ぎると合板小口面の下部を除いた部位にも水の浸入が及んだ。また土台と合板の取り合い部から土台上面に水が流出し、合板下部に濡れ色が広がった。	5 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。 20 分～40 分程度で水切り板金の下から水が回り込んだ影響か、合板小口面の下段の部位に水が浸入した。 80 分から 3 時間程度でモルタル層厚み中央全体にまばらに水が浸入した。 3 時間程度の散水でモルタル層裏面にほとんど水は浸入しなかった。また試験体裏面においても合板に濡れ色などの変化は見られなかった。	（合板小口面と試験体裏側のみの観察） 20～30 分程度で水切り板金の下から水が回り込んだ影響か、合板小口面の下段の部位に水が浸入した。 3 時間程度の散水で合板小口面では下部以外に水の浸入は及ばなかった。防水紙裏面では上部に水の浸入が見られたが、防水テープの施工不良と思われる。試験体裏面においては合板に濡れ色などの変化は見られなかった。

表 5.3.2 （b） モルタル塗り真壁直張り構法の散水結果（強風を伴う横殴りの雨の場合）

B1 （基準試験体）	B2 （軽量モルタル）	B3 （モルタル仕上げ）	B4 （チリじゃくり）	B5 （防水テープ）
1 分程度で漆喰層のうら面まで水が浸透するとともに、柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。 土台上面の左側付近では合板小口面に水が数分で達し、試験体裏面では 10 分程度で正面から見て左下の土台と柱の取り合い部付近で合板に濡れ色が広がり始めた。 30 分程度で試験体裏面の土台上面中央の合板との取り合い部から水が漏出し、合板に濡れ色が広がった。 5 時間の散水で合板小口面は下部を除いてほとんど濡れず、モルタル層内の厚み中央には全く水が浸入しなかった。モルタル層うら面は下部が濡れ始めた。試験体裏面は正面から見て左下の範囲を除いて濡れ色の発生はなかった。	1 分程度で柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。 10 分程度で水は合板小口面の主に左下の部位に達した。また試験体裏面ではステープルの孔や土台と合板の取合い部から水が漏出し、広範囲に濡れ色が発生した。 30 分程度で左右の合板小口面が濡れ始めた。 3～4 時間で上部の合板小口面やモルタル層内厚み中央の主に下部と左側とモルタル層-防水紙間の中央左側が濡れた。また合板に空いた孔から流下した水の影響で合板の濡れ色は広がり、土台上面に水が溜まった。	散水直後に柱や桁材との取り合い部から水が浸入し、防水紙裏面の主に右側に水が浸入した。 数分～15 分程度で合板小口面の上部と下部両方に水が浸入し、防水紙裏面の周辺部は全体的に濡れた。またモルタル層厚み中央には主に試験体下半分の部位に水が浸入した。さらに試験体裏面において、合板と軸組に塗り込められたモルタルが濡れた影響で合板の上部左側が濡れ、土台と合板の取り合い部右側では土台上面に水が流出した。 1 時間程度過ぎてからモルタル層裏面全体にまばらに水が浸透し始めた。 2 時間程度の散水で合板小口面の左右は濡れず、モルタル層内も上部は濡れなかった。	数分で柱や桁材との取り合い部から水が浸入した。 10 分程度で漆喰層うら面中央に水は浸入した。 30 分から 2 時間程度で合板小口面の全体に下部から上部の順に水は浸入していった。 2～3 時間程度で防水紙裏面への水の浸入が見られた。 5 時間程度の散水でモルタル層内やモルタル層裏面の大部分に水は浸入しなかった。また試験体裏面において合板に濡れ色などの変化は見られなかった。	（合板小口面と試験体裏側のみの観察） 6 分程度で水切り板金の下から水が回り込んだ影響か、合板小口面の下部中央に水が浸入した。下部の左右には 3 時間程度で水の浸入が及んだ。 5 時間程度の散水で合板小口面のその他の部位へ水の浸入は及ばなかった。また試験体裏面において合板に濡れ色などの変化は見られなかった。

表 5.3.2 （c） モルタル塗り真壁直張り構法の散水結果（しとしと降る長雨の場合）

B1 （基準試験体）	B2 （軽量モルタル）	B3 （モルタル仕上げ）	B4 （チリじゃくり）	B5 （防水テープ）
3 分程度で漆喰層裏面中央に水が浸入した。 20～30 分程度でチリ際からモルタル層小口面全体に水が浸入した。 5~10 時間程度でモルタル層内厚み中央とモルタル層裏面の周辺下部に水が浸入した。また合板小口面には下部を除く大部分に水が浸入した。 10～15 時間程度でモルタル層内厚み中央とモルタル層裏面では上部に水の浸入が及んだ。 20～30 時間程度でモルタル層内厚み中央とモルタル層裏面では全体に水の浸入が及んだ。 48 時間程度の散水で合板小口面の下部に対して水は浸入しなかった。合板裏面に濡れ色などの変化は生じなかった	10 分から 1 時間程度で上部を除いてチリ際からモルタル層小口面に水が浸入した。 6 時間程度でモルタル層小口面の上部に水が浸入した。 6～10 時間程度でモルタル層厚み中央の周辺部に水が浸入し始めた。また下部を除いた防水紙裏面の周辺部全体に水が浸入した。 10 時間程度でモルタル層裏面の周辺部に水が浸入し始めた。 40 時間程度で防水紙裏面の中央部に水が浸入した。 43 時間程度の散水で防水紙裏面と合板小口面の下部に対して水は浸入しなかった。またモルタル層厚み中央とモルタル層裏面の中央右側に水は浸入しなかった。合板裏面に濡れ色などの変化は生じなかった	2 分程度で上部を除いてチリ際からモルタル層小口面に水が浸入した。 10～20 分程度でモルタル層内厚み中央に水が浸入した。 40 分～1 時間程度でチリ際からモルタル層小口面上部に水が浸入した。 2～4 時間程度でモルタル層裏面に水が浸入した。 20～30 時間程度でモルタル層内厚み中央とモルタル層裏面では全体に水の浸入が及んだ。 48 時間程度の散水で合板裏面に濡れ色などの変化は生じなかった。	30 分程度で漆喰層裏面中央に水が浸入した。 数分から 40 分程度で上部を除いてチリ際からモルタル層小口面に水が浸入した。 40 分～1 時間程度でチリ際からモルタル層小口面上部に水が浸入した。 2～4 時間程度でモルタル層裏面に水が浸入した。 1～3 時間程度で合板小口面に水が浸入した。 3～6 時間程度でモルタル層小口面の上部に水が浸入した。 5～15 時間程度でモルタル層厚み中央の周辺部に水が浸入し、22～35 時間程度で中央部に水の浸入が及んだ。モルタル層裏面もほとんど同時に濡れた。 36 時間程度の散水で合板裏面に濡れ色などの変化は生じなかった。	（合板小口面と試験体裏側のみの観察） 48 時間程度の散水で合板小口面に水は浸入せず、また合板裏面に濡れ色などの変化は生じなかった。

表 5.3.3 （a） モルタル塗り真壁通気構法の散水結果（記録的な豪雨の場合）

C1 （基準試験体）	C2 （砂モルタル）	C3 （チリじゃくりなし）	C4 （防水テープなし）
＜通気層表側＞ 2 分程度でモルタル層裏面の上部中央と全体中央に順に水が浸入した。 10 分程度でチリじゃくり内のモルタル層小口面に右側下部に水が浸入し始めた。 20～30 分程度でモルタル層小口面の全体に水は浸入した。 30 分から 1 時間程度でモルタル層の厚み中央の一部に水が浸入し始めた。また表側の防水紙-合板間は左側が全体的に濡れた。 3 時間程度の散水でモルタル層内は大部分が濡れず、モルタル層裏面も下部は濡れなかった。表側の防水紙裏面は中央を含め全体的に濡れた。 ＜通気層裏側＞ 20～30 分程度で水切り板金の下や水切り板金の柱への差し込み口から回り込んだ水によって、裏側の防水紙裏面の下部が全体的に濡れた。同時に試験体裏面の土台と合板の取り合い部の全体から水が漏出した。 3 時間程度の散水で裏側の防水紙裏面では下部以外に浸水は見られなかった。試験体裏面においても、合板の下部以外に濡れ色の発生などの変化は見られなかった。	＜通気層表側＞ 数分で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入するとともに、漆喰層裏面にも水が浸透した。 10～20 分程度で上部通気口の立ち上がり板金と下端越しの取り合い部からモルタル層-防水紙間の上部に水が浸入した。また 20 分程度でモルタル層厚み中央の上部に水が浸入し始めた。さらに下部側の下端越しの取り合い部から表側の防水紙裏面の下部に水が浸入した。 90 分程度で表側の防水紙裏面の下部以外に水の浸入が及んだ。 3 時間程度の散水でモルタル層内やモルタル層裏面は上部のみが濡れた。 ＜通気層裏側＞ 10 分程度で試験体裏面において正面から見て右側柱際の土台上面に合板と軸組との隙間から水が流出した。 14 分～30 分程度で通気層裏側の防水紙-合板間下部が合板の吸水によって濡れた。 100 分程度で裏側の防水紙裏面右側も濡れた。 3 時間程度の散水で裏側の防水紙裏面左側や上部、中央は濡れず、試験体裏面においては水の流出した部位を除いて濡れ色は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 5 分程度で漆喰層裏面に水が浸透した。 15 分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。また表側の防水紙裏面が一部濡れ始めた。 30 分程度でモルタル層内厚み中央の一部が濡れた。 40～90 分程度でモルタル層裏面の上部が濡れた。また表側にある防水紙裏面は全体が濡れた。 3 時間の散水でモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面における上段以外はほとんど濡れなかった。 ＜通気層裏側＞ 5～20 分程度で裏側にある防水紙裏面の下部が濡れた。その間に試験体裏面において正面から見て右側柱際の土台上面に合板と軸組との隙間から水が流出した。 その後、裏側にある防水紙裏面では左右柱近くの下部にも水が浸透した。試験体裏面においては合板の下部に濡れ色が広がった。 3 時間程度の散水で裏側の防水紙裏面の下層部以外には水は浸入せず、試験体裏面においても水の流出した部位を除いて濡れ色は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 15 分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。またモルタル層内厚み中央とモルタル層裏面の上部の一部や表側にある防水紙裏面の上下の部位が濡れた。 20 分～3 時間程度で表側にある防水紙裏面は周辺部全体が濡れた。 3 時間程度の散水で、モルタル層内厚み中央やモルタル層裏面は下部側ほとんど濡れなかった。 ＜通気層裏側＞ 20 分程度で試験体裏面において正面から見て右側の柱と合板の取り合い下部から水が漏出し始めた。その影響で裏側にある防水紙裏面の右下部が濡れた。 80 分～3 時間程度で裏側にある防水紙裏面には下部と上部に水の浸入が及んだ。試験体裏面においては合板の下部に濡れ色が広がった。 3 時間程度の散水で試験体裏面において下部を除いて濡れ色は発生しなかった。

表 5.3.3 （b） モルタル塗り真壁通気構法の散水結果（強風を伴う横殴りの雨）

C1 （基準試験体）	C2 （砂モルタル）	C3 （チリじゃくりなし）	C4 （防水テープなし）
＜通気層表側＞ 15 分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。またモルタル層裏面には上段と中段の中央から右側部に水が浸入した。 30 分程度で表側にある防水紙裏面の上下の部位と全体中央部が濡れた。 1～2 時間程度で表側にある防水紙裏面の全体が濡れた 2～3 時間程度でモルタル層内厚み中央の一部が濡れた。 5 時間程度の散水で、モルタル層内厚み中央の全体やモルタル層裏面の左側部はほとんど濡れなかった。 ＜通気層裏側＞ 15 分程度で試験体裏面において正面から見て下部右側から水が漏出し始めた。 30 分程度で裏側にある防水紙裏面の下部は全体が濡れ、試験体裏面においては土台と合板の取り合い部全体から水が漏出し始めた。 **5 時間程度の散水で**試験体裏面において下部を除いて濡れ色は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 6 分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入し、漆喰層裏面にも水が浸入した。 20 分程度でモルタル層裏面の上段左側部に水が浸入した。また表側にある防水紙裏面の周辺部右側に水が浸入した。 1～2 時間程度で表側にある防水紙裏面の全体が濡れた 2～4 時間程度でモルタル層内厚み中央の一部が濡れ、モルタル層裏面は上段全体と全体中央に水が浸入した。 5 時間程度の散水で、モルタル層内厚み中央の左右以外の部位やモルタル層裏面の下部はほとんど濡れなかった。 ＜通気層裏側＞ 15 分程度で試験体裏面において正面から見て下部右側から水が漏出し始めた。 **5 時間程度の散水で**試験体裏面において下部を除いて濡れ色は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 10分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入し、漆喰層裏面にも水が浸入した。 10～30 分程度でモルタル層裏面上段の中央から左側部に水が浸入した。また表側にある防水紙裏面の全体に水が浸入した。 3 時間程度でモルタル層裏面の全体中央部に水が浸入した。 5 時間の散水でモルタル層内厚み中央には左右の部位の一部に水が浸入しただけであった。またモルタル層裏面は下部がほとんど濡れなかった。 ＜通気層裏側＞ 10 分～1 時間程度で裏側の防水紙裏面下部に水が浸入した。 **5 時間程度の散水で**試験体裏面に水の流出や濡れ色の発生といった変化は見られなかった。裏側の防水紙裏面では下部を除いて水は浸入しなかった。	＜通気層表側＞ 10分程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。 20 分～2 時間程度で表側にある防水紙裏面の周辺部に水が浸入した。その間にモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面の一部に水が浸入した。 5 時間の散水で表側にある防水紙裏面の中央部に水が浸入した。モルタル層内厚み中央やモルタル層裏面には水の浸入は進まなかった。 ＜通気層裏側＞ 15分程度で試験体裏面において土台と合板の取り合い部の左右から水が流出した。 15～20 分程度で裏側にある防水紙裏面の下部が濡れた。 1 時間程度で試験体裏面において土台と合板の取り合い部の中央からも水が流出した。 **5 時間程度の散水で**試験体裏面において合板の下部以外に濡れ色は生じなかった。また裏側の防水紙裏面では下部を除いて水は浸入しなかった。

表 5.3.3 （c） モルタル塗り真壁通気構法の散水結果（しとしと降る長雨の場合）

C1 （基準試験体）	C2 （砂モルタル）	C3 （チリじゃくりなし）	C4 （防水テープなし）
＜通気層表側＞ 1～2 時間程度で漆喰層裏面に水が浸透するとともに、左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。またモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面、表側の防水紙裏面の一部にも水が浸入した。 1～8 時間程度で表側の防水紙裏面の周辺部全体が濡れた。 8～30 時間程度でモルタル層内厚み中央の大部分が濡れた。モルタル層裏面は主に右側のみが濡れた。表側の防水紙裏面では中央部にも水の浸入が及んだ。 48 時間程度の散水でモルタル層裏面の左側には比較的水が浸入していなかった。 ＜通気層裏側＞ 48 時間程度の散水で、試験体裏面において濡れ色などの変化は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 20 分程度で漆喰層裏面に水が浸透した。 1～5 時間程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。 10～30 時間程度でモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面、表側の防水紙裏面の大部分に水が浸入した。 ＜通気層裏側＞ 48 時間程度の散水で、試験体裏面において濡れ色などの変化は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 1 時間程度で漆喰層裏面に水が浸透した。 1～2 時間程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。 4～6 時間程度でモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面の一部に水が浸入した。 4～9 時間程度で表側の防水紙裏面の中央部を含む大部分に水が浸入した。 48 時間の散水でモルタル層内厚み中央やモルタル層裏面のそれぞれの下部には水は浸入しなかった。 ＜通気層裏側＞ 48 時間程度の散水で、試験体裏面において濡れ色などの変化は発生しなかった。	＜通気層表側＞ 1～2 時間程度で左右柱際からモルタル層小口面に水が浸入した。 3 時間程度で漆喰層裏面に水が浸透した。 1～14 時間程度で表側の防水紙裏面の周辺部全体が濡れた。 2～16 時間程度でモルタル層内厚み中央の大部分に水が浸入した。 25～40 時間程度でモルタル層裏面の周辺部に水が浸入した。 40 時間程度で表側の防水紙裏面中央部にも水の浸入が及んだ。 48 時間の散水でモルタル層内の周辺部の一部やモルタル層裏面の中央部と下部左側に水は浸入しなかった。 ＜通気層裏側＞ 48 時間程度の散水で、試験体裏面において濡れ色などの変化は発生しなかった。

5.4 まとめ

5.4.1 伝統土壁構法

伝統土壁構法では、保護を目的として、漆喰仕上げを施す効果は大きい。ただし、漆喰で完全な防水性を付与することは難しく、降雨が長時間継続すると、一般部を通して雨水が浸入する。

水切り板金は、壁面下端部からの水の浸入を防止するが、柱際のチリから浸入して下方に伝わった水が水切り板金の立ち上がりの裏に回る可能性がある。チリ際の処置として、チリ漆喰塗りの効果はある程度認められたが、短時間の集中的な降雨に対しては不十分であり、チリじゃくりを施したほうが効果的である。チリじゃくりを伝う水が水切り板金の勾配部の端部から漏れないように、チリじゃくりの底より深く板金を差し込む必要がある。

水切り板金の立ち上がり高さが低いと、土壁層下部から吸い上げた水が板金の裏に回り込みやすい。この現象を抑制するため、土壁層の下部は水切り板金の勾配部に接触しないように目地をとり、浮かすと良い。

5.4.2 モルタル塗り真壁直張り構法

モルタル塗り真壁直張り構法では、短時間の降雨において、壁面一般部からの吸水によって内部へ浸入することはほとんどない。しかし、チリ際から水が浸入し、水切り板金の立ち上がりを越えて裏側の合板下部から水が漏出する可能性は高い。チリじゃくりを施すことでこの主の浸水は軽減できる。チリじゃくりを施さずに防水テープによって防水紙端部を止水することも考えられるが、水切り板金の左右差し込み口にも水は浸入することを考えると、チリじゃくりの方がより高い効果があるといえる。一方で毛細管力等である程度防水紙を水が通過してしまうことを考えると、チリじゃくりを施した上に防水テープを使用することに大きな効果は期待できない。

モルタル裏面への濡れの広がりは、通常の条件では、軽量モルタルよりも毛細管現象が卓越する砂モルタルのほうが早い。風圧を伴う場合、初期は組織が粗い軽量モルタルのほうが吸水は早い。また、漆喰仕上げは、一般部からの吸水を遅らせるある程度の効果はある。

5.4.3 モルタル塗り真壁通気構法

モルタル塗り真壁通気構法では、通気層上部から、強風を伴う場合は下部からも雨水が吹き込むことが予想されるため、通気層の内側に設置する透湿防水シート（実験では防水紙を使用）の四周端部は防水テープなどで留める必要がある。

ただし、今回実験で作製したどの試験体においても、下部通気口の奥に見える水切り板金の左右から水が浸入し、裏側の合板下部から多量の水の漏出が見られた。これは、水切り板金立ち上がりの左右端部を防水テープで止水しても、水切り板金の左右差し込み口に水が浸入するためである。そのため水切り板金周りの仕様については見直す必要がある。

6. 真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）

6.1 伝統土壁構法

日本建築学会編「建築工事標準仕様書・同解説 JASS15 左官工事[3]（以下、JASS15）」、土塗壁等告示に係る技術解説書作成編集委員会編「土塗壁・面格子壁・落とし込み板壁の壁倍率に係る技術解説書[4]（以下、壁倍率告示解説書）」、および京都左官協同組合・NPO 法人関西木造住文化研究会（以下、KARTH）編「土壁の設計・施工・維持管理マニュアル[5]（以下、土壁マニュアル）」において、伝統土壁構法の設計施工に関する基本事項が述べられている。本項では、これらの基本事項に加えて防水に係る視点を追加した。

「土壁マニュアル[5]」では、伝統土壁構法を外壁に用いる場合の防水対策の要点がまとめられている。要約すると以下の通りである。

① 軒の出を深くし、風雨が直接外壁に当たらないようにする。

② 雨に強い粘性の大きい土を使用する。漆喰上塗りを施す。

③ 軒の出を深く取れない場所や風雨の影響を受けやすい場所では、板張り等で保護する。

④ 土壁を地面から離す、犬走りを設けるなど、地面からの吸水やはね返り水から保護する。

図 6.1.1 に伝統土壁構法の仕様例を示す。各工程の施工方法とその留意点を以下に示す。

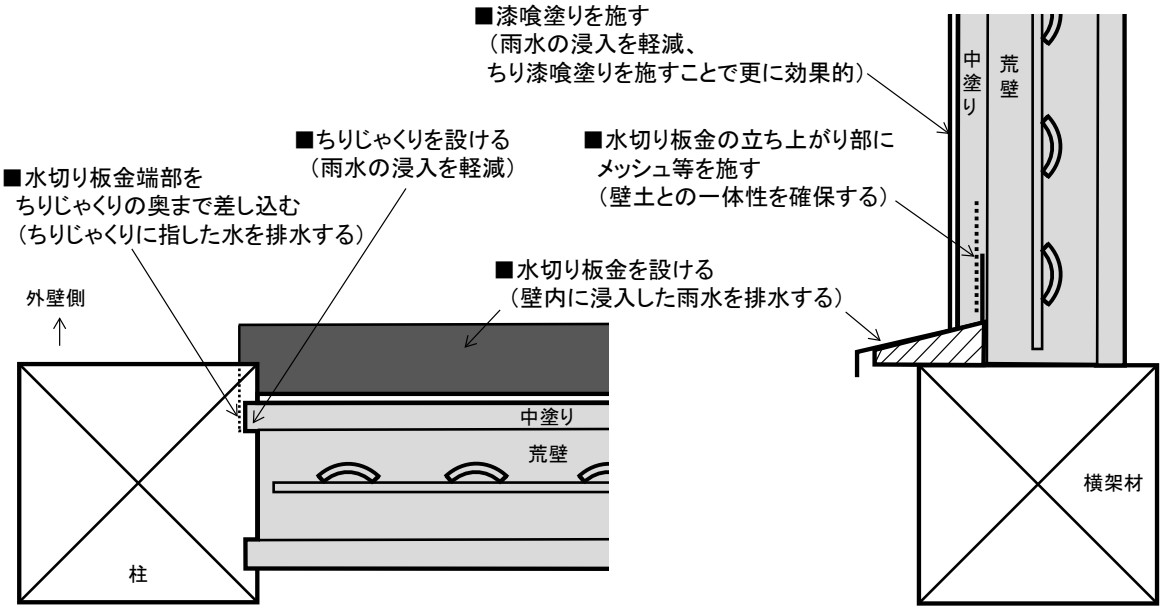


図 6.1.1　伝統土壁構法の防水設計

6.1.1 軸組の加工（チリじゃくり）

軸組の加工の際に、チリじゃくりを設けることで、チリ際からの雨水浸入を軽減することが出来る。

6.1.2 小舞掻き

壁土を塗り付ける下地として小舞下地を作製する。

間渡しを 30cm 内外に 1 本に割合で鉛直方向・水平方向に配置する。間渡竹には直径 1.2cm 以上の丸竹や幅 2cm 以上の割竹を用い、軸組に設けた差し込み穴に差し込む。

間渡しの間に小舞を配置する。小舞には幅 2cm 程度の割竹を用い、その間隔は 45mm 程度とする（つまり、小舞竹の隙間間隔は 25mm 程度)。軸組と小舞の隙間は 10mm 程度とする。

6.1.3 壁土材料の準備

使用する土は、粘性のある砂質粘土のうち、所要の品質を有するものを用いる。

わらすさの混入量は、壁土の性質の他、施工条件等の要因によって適切な比率は異なる。わらすさの混入量は壁土の粒度に依存する傾向が強く、一般には、微粒分の多い壁土ほど乾燥収縮が大きいうえに、塗り付け時の水量が多いため、ひび割れが生じやすいため、ひび割れ防止のためにすさ混入量を増す必要がある。

雨水の浸入に対しては、微粒分量の多い壁土を用いたほうが強い。

6.1.4 荒壁塗りおよび裏返し塗り

小舞下地の片側から荒壁塗りを行い、反対側から裏返し塗りを行う。

荒壁塗りおよび裏返し塗り後は、中塗りを施すまでに十分に乾燥させて、収縮ひび割れを完全に発生させておく。乾燥が不十分だと、中塗りを施した後荒壁が収縮し、中塗りにひび割れが発生するためである。荒壁の乾燥期間は、夏場で 2～3 週間以上、冬場や梅雨時期はさらに長い期間を要する。

6.1.5 水切りの取付け

原則として水切り板金を取り付ける。水切り板金を取り付けると、水切りを設けない場合に比べて雨水の浸入を軽減する効果がある。木製の水切りは排水の効果が小さいため、板金を用いたほうが良い。

水切り板金の取付け位置は、室内側であるほど板金の立上がり部が室内側に来るため良いとされるが、伝統土壁構法の場合、間渡竹を横架材下端に差し込まなければならないため、屋外側の荒壁を塗付けた後に、板金を設置し、板金の立上りが中塗層との境界に位置するようにする。小舞下地より室内側に取り付けようとすると、板金の勾配面に間渡竹を通す穴を設けなければならず、これでは水切りの本来の役割を果たせないからである。

水切り板金の立上がり部には壁土が付かないため、メッシュを伏せこむ等の工夫が必要である。立上がり寸法を大きくすると、壁土の付かない面積が増すが、雨水の排水効果は大きくなる。

水切り板金の勾配面にむら直し、中塗りおよび上塗りをくっ付けると、塗り層の下端から吸水する恐れがあるため、水切り板金と塗り層の間には目地を設けることが望ましい。

チリじゃくりを施した場合には、チリじゃくりに浸入した水がチリじゃくりを伝って下方に流れるため、水切り板金はチリじゃくりの奥まで差し込む必要がある。板金の勾配面に水返しの立上がりを設けるとさらに高い効果が期待できるが、柱に勾配面の立上がりが納まる高さの欠き込

みを施す必要があり、また、このような細かい加工は、銅板であれば可能であるが、鋼板では難しい。手引書[2)]のような複雑な形状の役物水切りの加工と取付けは、実際には困難と思われる。

水切りを取り付けない場合には、予め横架材上端に水切り勾配を設けた加工を施す方法もあるが、構造耐力上、横架材の断面欠損は予め見込んでおく必要がある。

6.1.6 むら直し

荒壁塗り層および裏返し塗り層が十分に乾燥したら、収縮ひびやチリの隙間をむら直し土で埋め、表面の凸凹を無くす。

6.1.7 チリ廻り塗り

柱際に乾燥収縮量の小さい壁土（中塗土等）を断面が三角形になるように、小さな鏝を使って圧力をかけて塗る。この工程を挟むことで雨水浸入を遅らせることができる。

高級な工事の場合、チリ際の隙間を防ぐためにノレン打ちやヒゲコ打ちを行うことがあるが、経年に伴って軸組の木材が収縮した際に、ノレンやヒゲコの近傍の壁面の中央寄りにひび割れが生じやすい等の問題がある。また、ノレンやヒゲコは吸水しやすい材料であるため、雨水がノレンやヒゲコに到達すると浸入を早める危険性がある。

チリじゃくりを施しておけば、チリ廻り塗りを施すことなく雨水浸入を遅らせることができる。

6.1.8 中塗り

中塗土を数回に分けて塗り、ひび割れのない平滑な面を作る。

6.1.9 上塗り

雨掛りが予想される部分には、中塗層が十分乾燥した後に上塗りを行う。上塗りを施すことで雨水の浸入を格段に遅らせることができる。

漆喰塗りの場合、塗り付ける漆喰の調合や中塗層の水引き具合によって塗り付け工程が異なる。糊の多い漆喰を用いれば水持ちが良いため、1 層で仕上げることも可能である。既調合漆喰など、糊の少ない漆喰の場合は、砂漆喰を施した後、水引き具合をみて漆喰を施す。中塗層の水引き具合をみて、引き糊を塗り、糊が乾かないうちに漆喰を薄く塗る方法もある[3)]。

チリ漆喰塗りを行うことで雨水の浸入を軽減する効果がある。チリ漆喰塗りの一般的な施工手順は、①砂漆喰をこする→②固練りの漆喰でチリ漆喰塗り→③底埋め塗り→④上塗り（薄く漆喰塗り）である。

6.2 モルタル塗り真壁直張り構法

モルタル外壁の長期性能と評価に関する共同研究による「ラス下地モルタル塗り外壁性能向上のための設計施工指針[6)]」には、モルタル塗り大壁構法の設計・施工に関する基本事項が述べられている。図 6.2.1 にモルタル塗り真壁直張り構法の仕様例を示す。各工程の施工方法とその留意点を以下に示す。

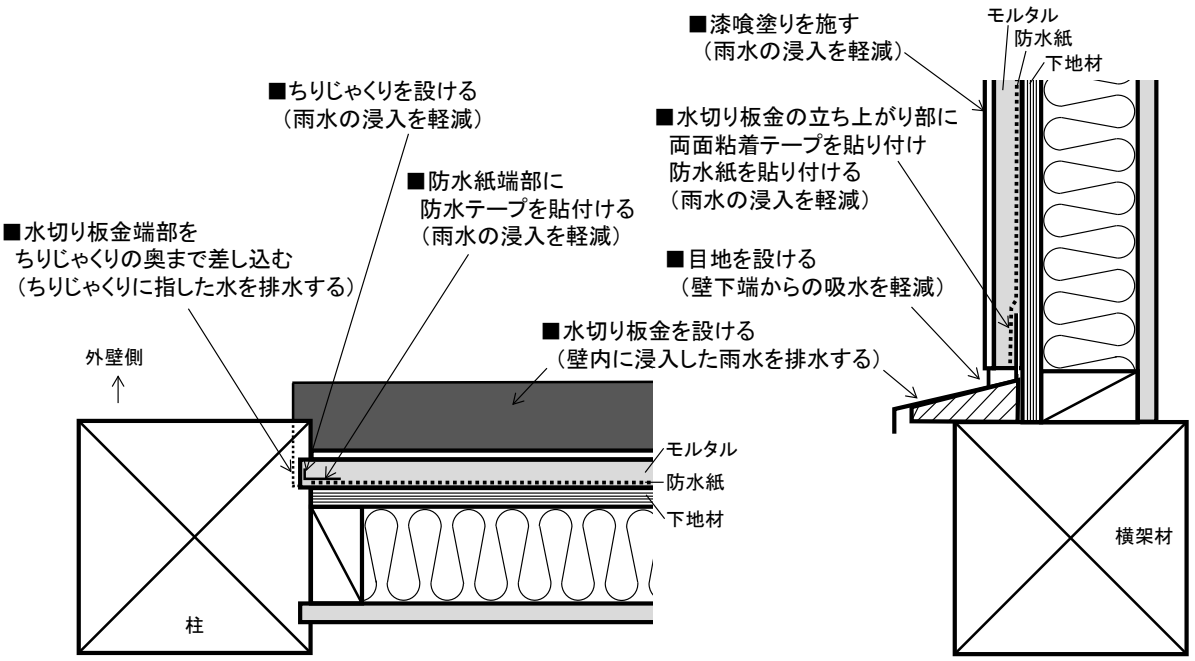


図 6.2.1　モルタル塗り真壁直張り構法の防水設計

6.2.1 軸組の加工（チリじゃくり）

伝統土壁構法の場合と同様、チリじゃくりを施すことで雨水の浸入を軽減することが出来る。

6.2.2 下地材の取付け

軸組に取り付けた受け材に、構造用合板やラス下地板などの下地材を取り付ける。下地材は軸組との間に適度のクリアランスを設ける。

6.2.3 水切りの取付け

原則として水切り板金を取り付ける。水切り板金を取り付けると、水切りのない場合と比べて雨水浸入を軽減する効果がある。

水切り板金の取付け位置については、構造用合板またはラス下地板を取り付けた後、板金の立上がりを構造用合板またはラス下地板に固定する。

水切り板金の勾配面にモルタル層および漆喰層を接触させると、塗り層の下端から吸水する恐れがあるため、水切り板金と塗り層の間には目地を設けることが望ましい。目地にはシーリング材などの目地材を装填するケースも見受けられるが、万が一、雨水が浸入した場合の排水・乾燥を阻害するのではないかとの懸念もある。現時点では確固たる知見はない。

伝統土壁構法の場合と同様、チリじゃくりを施した場合には、チリじゃくりに浸入した水がチリじゃくりを伝って下方に流れるため、水切り板金はチリじゃくりの奥まで差し込む必要がある。加工の容易な銅板を用いる場合には、柱を欠き込んで板金を立ち上げると効果は高いが、施工手間は掛かる。

6.2.4 防水紙の張付け

防水紙はアスファルトフェルト 430 またはこれと同等以上の防水性能を有するものを使用す

る。

下地材に対して、防水紙をステープルで留め付ける。壁の下方から張付けていき、防水紙の接合部分には 90mm 以上の重ねを確保する。しわ・たるみは雨水の不規則な流れを生じさせ、浸入を容易にさせると同時に、モルタル塗付けを均一にしにくくなるため、仮止めを行って平坦であることを確認した後に留め付ける。

壁の四周においては、防水テープを貼り付けて水の浸入を軽減する。まず、壁の下端において、水切り板金の立上がり部に両面防水テープを貼り、防水紙を被せて貼り付け、ヘラなどで圧着する。次に、壁の左右（柱際）、壁の上端（横架材下端）の順に、防水紙の上から防水テープを貼り付ける。

6.2.5 メタルラスの取付け

700g/m² 以上の波形ラスもしくはコブラスを用いる。メタルラスの留め付けは、エアータッカーなどを用いて、JASS15 M105「ラス系下地用ステープルの品質基準」に規定される 1019J（肩幅 10mm、足の長さ 19mm）以上のステープルで行う。

6.2.6 モルタル塗り

砂モルタルもしくは軽量モルタルを用いる。砂モルタルを用いる場合は、所定の品質を満たす材料を用い、所定の調合に従って調合し、練り混ぜを行う。既調合軽量モルタルは、JASS 15 M-102 に適合するものとする。

塗り厚に応じて 2 回塗り工法、3 回塗り工法から選択する。1 層目は、メタルラスを十分に被覆するように塗付け、表面は粗面とする。1 層目は、できる限り長期間（2 週間以上）放置して、十分にひび割れを発生させる。2 層目もしくは 3 層目で、吸込みむらなどの不均一さを生じない面を構成する。準防火構造、防火構造、準耐火構造の指定が有る場合には、上塗りを含めて 20mm 以上の塗厚を確保する必要がある。一方、塗厚が極端に厚いと質量が過大となり、はく落を招きやすくなる。

6.2.7 上塗り

上塗りを施すことで雨水の浸入を遅らせることができる。

漆喰塗りを施す場合、塗り付ける漆喰の調合やモルタル層の水引き具合によって塗り付け工程が異なる。糊の多い漆喰を用いれば水持ちが良いため、モルタル層の上から 1 層で仕上ることが可能である。既調合漆喰など、糊の少ない漆喰の場合には砂漆喰を施した後、水引き具合をみて漆喰を施す。

6.3 モルタル塗り真壁通気構法

モルタル外壁の長期性能と評価に関する共同研究による「ラス下地モルタル塗り外壁性能向上のための設計施工指針[6)]」には、モルタル塗り大壁構法の設計・施工に関する基本事項が述べられている。

図 6.3.1 にモルタル塗真壁通気構法の仕様例を示す。各工程の施工方法とその留意点を以下に

示す。

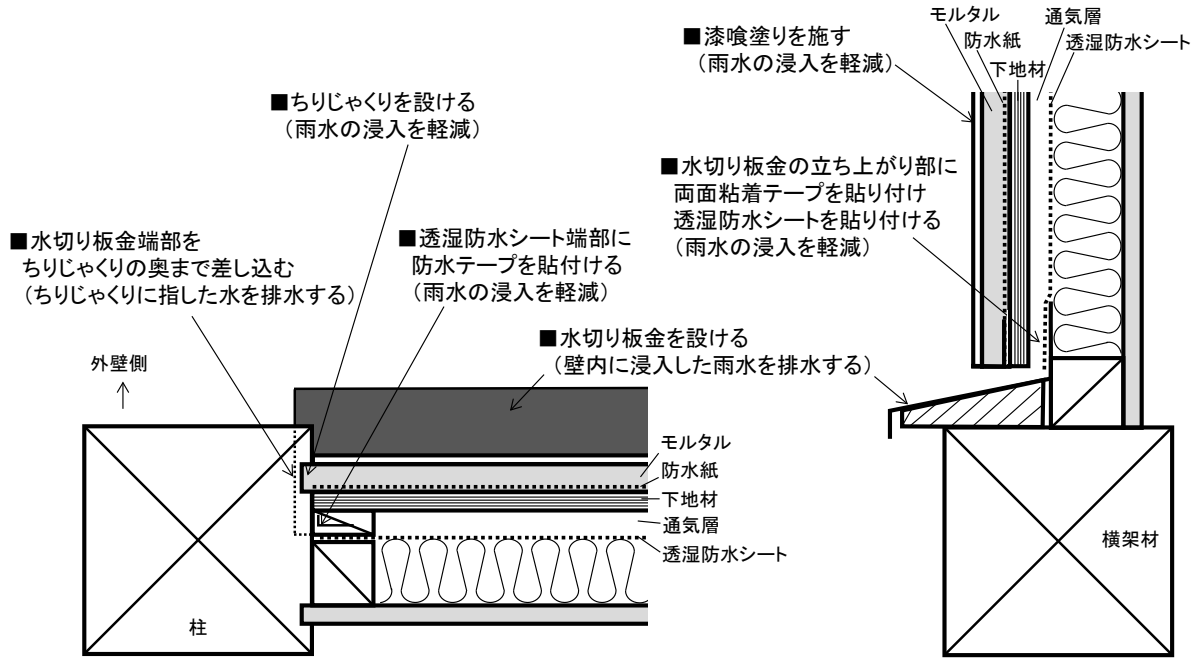


図 6.3.1　モルタル塗り真壁通気構法の防水設計

6.3.1 軸組の加工（チリじゃくり）

伝統土壁構法、モルタル塗り真壁直張り構法と同様、モルタル塗り真壁通気構法においても、チリじゃくりを設けることで雨水の浸入を軽減することが出来る。

6.3.2 水切りの取付け

水切り板金を取り付ける。伝統土壁構法・モルタル塗り真壁直張り構法の場合と同様、チリじゃくりを施した場合には、チリじゃくりに浸入した水がチリじゃくりを伝って下方に流れるため、水切り板金はチリじゃくりの奥まで差し込む必要がある。加工の容易な銅板を用いる場合には、柱を欠き込んで板金の勾配部に水返しの立ち上げると良いが、施工手間は掛かる。

6.3.3 透湿防水シートの貼付け

透湿防水シートを張付ける。壁の下方から張付けていき、重ね部分を 90mm 以上確保する。たるみやしわのないように張付ける。ステープルの留め付け位置は、この箇所から風雨が入り難いように、できるだけ上側シートの下端部に留め付ける。ステープルの留め付け間隔は一般的な目安として、重ね部分は 300ｍｍ程度、その他は要所に留め付ける。

壁の四周においては、防水テープを貼り付けて水の浸入を軽減する。まず、壁の下端において、水切り板金の立上がり部に両面防水テープを貼り、防水紙を被せて貼り付け、ヘラなどで圧着する。次に、壁の左右（柱際）、壁の上端（横架材下端）の順に、防水紙の上から防水テープを貼り付ける。

防水テープが水切り板金と取り合う部分では、図 6.3.2 に示すようなピンホールができてしまうため、風圧を伴う降雨があった場合に雨水の浸入口となる危険性があり、注意が必要である。

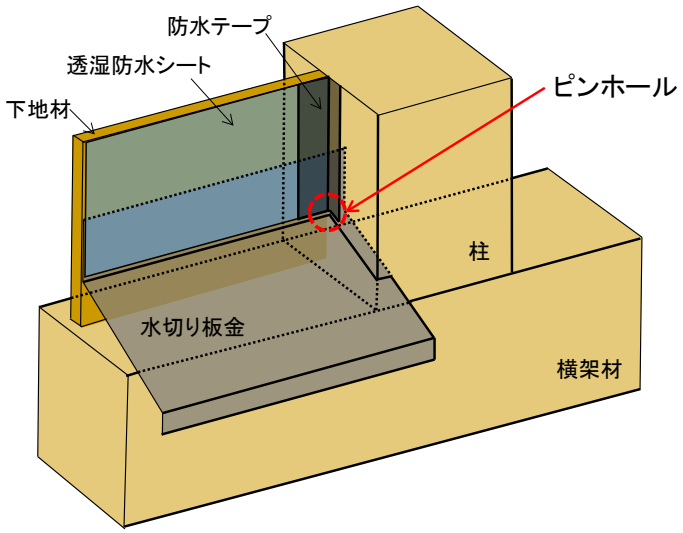


図 6.3.2　モルタル塗り真壁通気構法の雨水浸入の弱点

6.3.4 通気胴縁の取付け

通気胴縁の配置間隔は 455mm 以下、配置はたて方向を原則とする。通気胴縁の厚さは 15mm 以上、幅は 45mm 以上とする。通気胴縁の留め付けは下地の受け材や間柱に 30mm 以上の貫入深さを確保できる長さの釘を用い、455mm 以下のピッチで取付ける。

6.3.5 下地材の取付け

通気胴縁に、ラス下地板もしくは合板などの下地面材を取付ける。

6.3.6 防水紙の張付け

下地材に防水紙を張り付ける。張付け方法は、モルタル塗り真壁直張り構法の場合と同様である。ただし、壁の四周において防水テープを貼り付けて防水紙を固定する必要性は確認できていない。特に、壁の下端は、浸入した雨水が排出されにくくなるため、防水テープを貼り付けないほうが良いという見解が多い。

モルタル層の下端および上端に定規を取り付ける場合は、防水紙を張り付けた後に、ビスで定規を固定する。

6.3.7 メタルラスの取付け

メタルラスを取り付ける。取付け方法は、モルタル塗り真壁直張り構法の場合と同様である。

6.3.8 モルタル塗り

モルタルを塗り付ける。塗付け方法は、モルタル塗り真壁直張り構法の場合と同様である。

6.3.9 上塗り

上塗りを施すことで雨水の浸入を遅らせることができる。上塗りの塗付け方法は、モルタル塗り真壁直張り構法の場合と同様である。

7. 引用文献

1）国土交通省「瑕疵担保責任保険」HP：伝統的な木造構法の参考事例集（第1次リスト）、2009年9月1日

2）一般社団法人　住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

3）日本建築学会編：建築工事標準仕様書・同解説 JASS15 左官工事、第 5 版、2007.6

4）土塗壁等告示に係る技術解説書作成編集委員会編：土塗壁・面格子壁・落とし込み板壁の壁倍率に係る技術解説書、日本住宅・木材技術センター、2004.2

5）京都左官協同組合経営改善委員会、NPO 法人関西木造住文化研究会（KARTH）編：建築設計者・施工者向け　既存京町家の土壁改修設計・施工・維持管理マニュアル、京都左官協同組合発行、2015.3

6）一般社団法人　日本左官業組合連合会　技術資材研究開発委員会　ラス下地モルタル塗り構法の設計・施工仕様基準作成 WG：ラス下地モルタル塗り外壁　性能向上のための設計施工指針、2014.3

7）真壁構法 TG：住宅等における真壁構法採用の実態調査報告書（**本章の関連報告に収録**）

第Ⅻ章 真壁木造外壁の防水設計施工基準（案）

関連報告

関連報告　目次

1. 調査目的 50

2. 調査方法 50

2.1 アンケート調査 50

2.2 ヒアリング調査 53

3. 調査結果 53

3.1 アンケート調査の結果 53

3.2 ヒアリング調査の結果 71

4. 考察 90

4.1 アンケート調査における考察 90

4.2 ヒアリング調査により得られた知見 93

5. まとめ 95

5.1 アンケート調査 95

5.2 ヒアリング調査 96

執筆者

奥石直幸（早稲田大学）
堀江康介（早稲田大学）
山田宮土理（早稲田大学）
森崎　慧（早稲田大学）
神品夏葉（早稲田大学）
大場崇正（早稲田大学）

住宅等における真壁構法採用の実態調査報告書

1. 調査目的

平成 20 年度～23 年度に一般財団法人住宅都市工学研究所により行われた「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」では、内外真壁構法を実践しているいくつかの設計者・施工者に対して、ヒアリング調査および現地調査が行われ、軸組・外壁の仕様や、耐久性向上のための雨仕舞等が調査された。この結果に基づき、住宅瑕疵担保責任保険に加入可能な仕様例[1)]や、長期使用に対応した仕様例[2)]が提案されている。

本資料では、真壁外壁の設計・施工の実態を把握することを目的とし、より広域に調査するとともに、採用される真壁構法の柱際や水切り廻りの納まり等についても、その実態を詳細に調査した。

2. 調査方法

2.1 アンケート調査

以下の①～④の 4 団体に所属する設計者および施工者を対象とし、自信が手掛けた物件のうち、外周壁を真壁構法で設計または施工（新築・改修とも）した木造建築で現存するものについて、アンケートに回答頂いた。

① 東京都左官組合連合会（東左連）
② 全国建設労働組合総連合（全建総連）
③ 一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連）
④ 職人がつくる木の家ネット

アンケートの依頼内容および回答項目を図 2.1 および図 2.2 に示す。

回答項目は、回答者の情報および物件の情報である。物件の情報として、所在地、建物名称、構造、階数、面積、築年数、施工年月、屋根葺き材の種類、軒の出寸法、真壁の塗付け面積、真壁の仕様、資料の有無、のうちわかるもののみ回答頂いた。

木造真壁の実態に関するアンケートへの協力のお願い

近年、木造住宅においても、耐久性向上や長期使用の要求が高まっていますが、その一方で、浸入雨水や内部結露水、その他の水分の滞留による木部の早期劣化が問題となっています。その原因として、軒の出や庇の少ない壁面、陸屋根や一体型バルコニーの採用など、屋根・外壁などの外皮が、防水への依存度が高い閉鎖的な構成へと変わったことが一因と考えられます。

国土技術政策総合研究所による産学官連帯共同研究「木造住宅の耐久性に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究（委員長：石川廣三（東海大学名誉教授））」では、建物外皮の構造・仕様と、木造住宅各部の主として水分挙動に関わる劣化リスクの関係の解明に重点を置き、住宅の耐久性向上に資する外皮の設計・施工上有用な知見を広く得ようと調査研究を実施しています。

上記の研究では、ラスモルタル塗りや窯業系サイディング張りなど大壁構法を対象としていますが、その傘下の「真壁構法タスクグループ（主査：輿石直幸（早稲田大学教授））」では、真壁構法を対象としています。真壁構法は、柱・梁などの軸組が露出しているため、木部が腐朽しにくく、腐朽しても早期に発見しやすいなど、経験・実績ではその優位性が認められていますが、客観的・学術的に評価されたデータが乏しいのが現状です。このタスクグループでは、伝統的な土壁だけでなく、近年の木造住宅の構法・形態に対応したモルタル真壁も含め、その優位性を実験等により評価しようとするものであります。

今回のお願いは、木造真壁の実態（設計または施工の経験者と物件の所在）を把握するための一次アンケートに相当するものでありまして、詳細の二次調査は、一部の方に、個別にヒアリングなどを行いたいと思っております。なお、木の家ネットの運営会議でも承認を頂いてお送りしているものです。また、同様のアンケートは、工務店や左官工事業の団体にもお願いしています。

お忙しいところ恐縮ですが、主旨をご理解頂き、ご協力をお願い致します。

＜アンケートのねらい＞

ご自身が手掛けられた物件のうち、外周壁の外部側を真壁構法で設計または施工した木造建築（新築・改修は問わない。全面・部分も問わない。）で現存するものがありましたら、別紙の用紙に、おわかりの範囲で結構ですので、その情報をご記入ください。物件が複数ある場合は、別紙をコピーのうえ、物件ごとにご記入ください。多数の場合は、代表的な１例をご記入頂き、他に多数あることを余白にご記入ください。ヒアリングなど別の方法を検討したいと思います。

＜調査対象＞

真壁構法とは、木造建築（住宅以外も含む）の柱・横架材などの軸組の表面が、屋外側・室内側に露出した壁構法のことで、伝統的な小舞土壁のほか、比較的最近、登場したセメントモルタル塗りの真壁（直張り、通気層付きなど）、下地にボード類を使用したものなども該当します。雨掛りの軽減対策として、同様の構法の屋外側に、下見板などを張った大壁も、調査対象に該当します。

図 2.1　アンケートの依頼内容

木造真壁建築の実態調査表　　記入日：2015 年　　月　　日

※わかる範囲で結構ですのでご記入ください。

※物件ごとに記入してください。物件が複数ある場合は、本紙をコピーしてください。

＜回答者の情報＞

ご氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

会社名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

業種　：□設計　□施工管理（元請工務店）　□工事業（左官）

連絡先：TEL＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　FAX＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　E-mail＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＜物件の情報＞　※上記および下記①②などの個人情報については決して公開しません。

① 所在地：＿＿＿＿＿＿□都□道□府□県＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

② 建物名称：個人住宅＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿邸　その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

③ 構造：□木造　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

④ 階数：□総２階建て　□２階建て下屋付き　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

⑤ 面積：延べ床＿＿＿＿㎡、１階＿＿＿＿㎡、２階＿＿＿＿㎡　その他＿＿＿＿㎡

⑥ 築年数：□築＿＿＿＿年　または　□竣工年＿＿＿＿年

⑦ 施工年月：＿＿＿＿年＿＿＿＿月　　□新築　□大規模改修　□部分補修

⑧ 屋根葺き材の種類：□粘土瓦土葺き　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

⑨ 軒の出寸法：□300mm 未満　□～600 mm 未満　□～1200 mm 未満　□1200mm 以上

⑩ 真壁の塗付け部分：□全面　□全壁面積の半分以上　□全壁面積の半分未満

⑪ 真壁の仕様

主要な柱の断面寸法：□３寸５分　□４寸　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

下地材：□竹小舞　□構造用合板　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

下塗り：□荒壁土　□砂モルタル　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

中塗り：□中塗土　□砂漆喰　　□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

上塗り：□漆喰　　□仕上塗材（吹付け）□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

その他の使用材料：□水切り板金　□メタルラス　□防水紙　□防水テープ　□シーリング材

□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

室内側の主な仕上げ　□漆喰

□その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

⑫ 資料の有無

□ 図面を持っている

□ 施工時の写真を持っている

□ 記憶で壁の断面詳細図を描ける

⑬ 真壁木造を手掛けている設計事務所・工務店・左官工などをご存知でしたらご紹介ください。

会社名または氏名：

連絡先：

以上です。ご協力ありがとうございました。

図 2.2 アンケートの回答項目

2.2 ヒアリング調査

アンケート調査で確認できなかった柱際や水切りまわりの納まり等について、4 名の左官職に対してヒアリングを行った。4 名とも、住宅・社寺建築および文化財などにおいて木造真壁構法の施工経験の豊富な左官職である。表 2.1 にヒアリングを行った左官職の概要を示す。

表 2.1　ヒアリングを行った左官職の概要

No.	年齢	普段の仕事
1	50代	1～2割程度が木造真壁構法であり、そのうちの半分強がモルタル真壁構法、半分弱が伝統構法(小舞土壁、木ずり漆喰壁)である。伝統構法の場合は、復原の仕事が多い。
2	40代	社寺建築や文化財を多く手がける。特にラス下地漆喰仕上げの社寺建築が多い。
3	40代	店舗、住宅、文化財を手がける。最近では文化財の修復など、伝統構法(小舞土壁、木ずり漆喰壁)の仕事が多い。
4	70代	住宅、文化財の修復などを手がける。伝統土壁構法が多い。

3. 調査結果

3.1 アンケート調査の結果

アンケートを依頼した各団体の回答数は、東京都左官組合連合会（東左連）21 件、全国建設労働組合総連合（全建総連）65 件、一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連）25 件、および職人がつくる木の家ネット 23 件、であり、合計 134 件の回答が得られた。

表 3.1(1)～(13)はアンケートの回答を表にまとめたものである。表 3.2 はアンケートの回答を集計した結果である。

図 3.1～図 3.13 は、アンケートの各質問項目において、回答の集計結果を円グラフで示したものである。

(1) アンケート回答者の職種

アンケート回答者の職種を図 3.1 に示す。回答者の職種は、設計者、元請工務店、大工、左官であった。元請工務店が合わせて全体の半数以上を占め、次いで左官が多く 3 割強であった。

(2) 物件の所在地

図 3.2 に物件の所在地の結果を示す。同図より、全国に所在する物件において回答が得られたことがわかった。関東地方が最も多く 3 割を占め、次いで中部地方、九州地方、中国地方、東北地方、四国地方、近畿地方の順であった。

(3) 建物の用途

図 3.3 に建物の用途の結果を示す。8 割弱が住宅であり、1 割程度が寺社建築であった。

(4) 建物の構造

図 3.4 に建物の構造の結果を示す。木造が 9 割弱を占めており、殆どが木造であることが確認できた。

(5) 建物の階数

図 3.5 に建物の階数の結果を示す。総 2 階建てが 2 割、2 階建て下屋付きが 4 割、平屋が 3 割であった。

(6) 建物の築年数

図 3.6 に建物の築年数の結果を示す。0～5 年が半数を占め、6～10 年、11 年～20 年および 21 年～50 年が同程度ずつで 1～2 割であり、51 年以上が 4%あった。

(7) 新築・改修の別

図 3.7 に新築・改修の別を示す。新築が 75%を占めており、次いで大規模改修が多く 13%であった。

(8) 屋根葺き材の種類

図 3.8 に屋根葺き材の種類の結果を示す。半数以上を粘土瓦葺きが占めていた。

(9) 軒の出・けらばの出寸法

図 3.9 に軒の出・けらばの出寸法の結果を示す。軒の出・けらばの出は、1200mm 以上もしくは 600～1200mm が大半を占めていたが、300～600mm や 300mm 未満の場合もあった。

(10) 真壁の塗付け面積

図 3.10 に真壁の塗付け面積の結果を示す。全面的に塗り付ける場合が半数程度であり、残りの半数は板張りや大壁と併用していることがわかった。

(11) 壁の種類

図 3.11 に壁の種類の結果を示す。伝統土壁系が最も多く採用されており、半数を占めていた。次いでモルタル系が多く、木ずり漆喰はごく少数であった。

(12) 外装仕上げの種類

図 3.12 に外装仕上げの種類の結果を示す。外装仕上げの種類は、漆喰、じゅらく、珪藻土、仕上塗材および板張りという回答があった。漆喰仕上げが最も多く 7 割を占めていた。

(13) 内装仕上げの種類

図 3.13 に内装仕上げの種類の結果を示す。内装仕上げの種類は、漆喰、じゅらく、珪藻土、中塗り、クロスおよび板張りという回答があった。漆喰仕上げが最も多く、6 割を占めていた。

表 3.1(1) アンケートの結果（東京都左官組合連合会（東左連））

整理番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
回答者の情報	左官経験年数（年）	55	29	29	12	40	50	28	28	28	28
物件の情報	①所在地：都道府県	埼玉県	神奈川県	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	愛知県	愛知県	
	②建物用途	住宅	住宅	その他	住宅			その他	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	その他	木造	木造		木造	
	④階数	2階建て下屋付き	総2階建て		総2階建て	総2階建て	総2階建て	2階建て下屋付き		平屋	
	⑤面積（㎡）：延べ床				150	55	60		135.45	260.37	1241
	：１階					27	35				
	：２階					27	25				
	：その他						―				
	⑥築年数（年）	100	3	0	12	10	30	1	0	0	0
	：竣工年		2011年		2002年		―	2013年	2014年	2014年	2014年
	⑦施工年月	2013年3月	2010-2011年	2014年1月			―	2012年7月	2013年4月	2013年10月	2013年8月
	：新築or改修	大規模改修	新築	復原	新築		新築	新築	大規模改修	大規模改修	大規模改修
	⑧屋根葺き材の種類	粘土瓦土葺き		かやぶき			トタン		瓦　桟瓦　板金屋根	瓦屋根、桟瓦工法	瓦屋根、桟瓦
	⑨真壁の塗付け部分	全面（腰壁サイディング貼り）	全面	全面	全面	1階北面	全面	全面	全面	全面	全面
	⑩真壁の仕様	伝統構法	伝統構法	その他	モルタル		伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法
	柱の断面寸法	4寸			3寸5分		3寸5分				
	下地材	竹小舞	竹小舞、構造用合板	木摺	木摺		竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞
	下塗り	荒壁土	荒壁土	漆喰	砂モルタル		荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土
	中塗り	樹脂モルタル塗＋メッシュ貼り＋軽量モルタル塗	中塗り土	砂漆喰	砂漆喰		中塗土	土佐半付	中塗土	中塗土	中塗土
	上塗り	仕上塗材（吹付け）	漆喰	漆喰	漆喰		漆喰	土佐半付	漆喰	漆喰、中※土、淡路土？	漆喰、淡路中そと？、土佐漆喰半付仕上げ
	その他の材料	メタルラス	―	―	メタルラス、防水紙、防水テープ		波形ラス	水切り板金	水切り板金	水切り板金	
	室内側の主な仕上げ	漆喰	漆喰、京壁	漆喰	漆喰	Bドライ中塗・京ジアク上塗	漆喰	色土・大津磨き・色※※	漆喰、色土、磨き	漆喰、色土、磨き	色土、磨き
	⑪資料の有無：図面を持っている										
	：施工時の写真を持っている				○						
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける							○	○	○	○

表 3.1(2) アンケートの結果（東京都左官組合連合会（東左連））

整理番号		11	12	13	14	15	16	17	18	19	110	111
回答者の情報	左官経験年数（年）	28	28	28	28	28	28	28	28	28	54	54
物件の情報	①所在地：都道府県	愛知県	栃木県	埼玉県	茨城県	東京都	神奈川県	栃木県	茨城県	東京都	東京都	神奈川県
	②建物用途	住宅	寺社	寺社	寺社	寺社	寺社	寺社	寺社	寺社	寺社	住宅
	③構造		木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造
	④階数	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	平屋	2階建て下屋付き
	⑤面積（㎡）：延べ床	27.62	271.08		286	193.53	250.4	132.2				450
	：１階											300
	：２階											150
	：その他											
	⑥築年数（年）	0	3	2	3	2	1	1	1	2	7	13
	：竣工年	2014年	2011年	2012年	2011年	2012年	2013年	2013年	2013年	2012年	2007年	2001年
	⑦施工年月	2013年12月	2011年5月	2013年5月	2010年12月	2012年4月	2013年10月	2013年10月	2013年5月	2012年8月	2007年8月	2001年10月
	：新築or改修			新築		新築	新築	新築	新築	新築	部分補修	新築、大規模改修
	⑧屋根葺き材の種類	銅板	銅板	銅板		瓦	銅板	銅板	瓦	銅板		洋瓦
	⑨真壁の塗付け部分	全面	全面	全面		全面	全面	全面	全面	全面	全面	全面
	⑩真壁の仕様	伝統構法	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	伝統構法	モルタル
	柱の断面寸法										5-6寸	5寸
	下地材	竹小舞	構造用合板	構造用合板、ラス下地（一部）	構造用合板	構造用合板	構造用合板	構造用合板、ラス下地	構造用合板	構造用合板、ラス下地	竹小舞	構造用合板
	下塗り	荒壁土	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル		砂モルタル
	中塗り	中塗土	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	軽量モルタル	砂漆喰	砂漆喰
	上塗り	その他	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰
	その他の材料	水切り板金	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型1号	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型ラス1号	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型1号	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型1号	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型1号	水切り板金、防水紙、ハッピーラス波型1号	水切り板金、防水紙、防水テープ、ハッピーラス波型1号	水切り板金		メタルラス、防水紙、防水テープ
	室内側の主な仕上げ	水※※、のり※ね	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰、中塗	漆喰、中塗
	⑪資料の有無：図面を持っている											
	：施工時の写真を持っている											○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

表 3.1(3)　アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

整理番号		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
物件の情報	①所在地：都道府県	千葉県	千葉県	千葉県	東京都	東京都	神奈川県	千葉県	千葉県	神奈川県	千葉県	愛媛県	愛媛県
	②建物用途		住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	寺社	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造　石場建　渡りアゴエ法（長ホゾ、コミセン仕様）金物なし	木造	木造	木造	木造
	④階数	総2階建て	2階建て下屋付き	1階	平屋建、ロフト付き	総2階建て、半地下	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	平屋	2階建て下屋付き	平屋
	⑤面積（㎡）：延べ床	132	191	74.66	77.66	159.2	98.32	47.67	196.8	360.22		230	51.2
	：１階	66	132			52.9	52.05	29.67	102.6	261.07		160	51.2
	：２階	66	59			54.2	46.27	18.0	59.5	99.2		70.0	
	：その他					地下52.1			車庫34.7	車庫34.7			
	⑥築年数（年）	2	1	9	8	7	6	5	5	2	32	4	1
	：竣工年			2005年8月	2006年8月	2007年8月	2008年6月	2009年5月	2009年12月	2012年2月			
	⑦施工年月	2012年9月	2013年5月	8ヶ月	11ヶ月	8ヶ月	10ヶ月	11ヶ月	11ヶ月	1年11ヶ月		2007年3月	2013年5月
	：新築or改修	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類	金属瓦	粘土瓦土葺き	ガルバリウム鋼板	粘土瓦土葺き、一部ガルバリウム鋼板	粘土瓦土葺き、ガルバリウム鋼板	粘土瓦土葺き、下屋ガルバリウム鋼板	ガルバリウム鋼板	ガルバリウム鋼板	粘土瓦土葺き		粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き
	⑨軒の出寸法	～600mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全面
	⑪真壁の仕様		その他	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法
	柱の断面寸法	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸	5寸柱　大黒柱1尺	4寸	4寸	4寸	4寸
	下地材		構造用合板	竹小舞	木小舞	木小舞	木小舞	木小舞	竹小舞	木小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞
	下塗り		クロス	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土
	中塗り		クロス	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土		中塗土	中塗土
	上塗り		その他	漆喰	漆喰	珪藻土	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰		その他	漆喰
	その他の材料		防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材、杉板材	水切り板金		水切り板金、ラスカット（妻桁上部使用）
	室内側の主な仕上げ	珪藻土	クロス	すべて土壁（中塗仕上）	漆喰、珪藻土	漆喰、珪藻土	漆喰	珪藻土	漆喰	漆喰	その他	繊維壁	漆喰、一部桧腰板あり
	⑫資料の有無：図面を持っている	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
	：施工時の写真を持っている	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	

表 3.1(4)　アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

	整理番号	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
物件の情報	①所在地：都道府県	愛媛県	愛媛県	宮城県	青森県	静岡県	神奈川県	静岡県	静岡県	青森県	石川県	石川県
	②建物用途	住宅	住宅	寺社	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造（伝統工法、真壁竹小舞掻、土壁塗漆喰仕上げ）	木造（伝統工法、真壁　内外とも）	木造（伝統工法、真壁、竹小舞掻、土壁塗漆喰仕上）	木造（伝統工法、真壁、竹小舞掻、土壁塗漆喰仕上）	木造	木造	木造
	④階数	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	平家建	2階建て下屋付き	1階	2階建て下屋付き（補強金物なし、土台部分だけ）	2階建て下屋付き（外部腰ナマコ壁仕上、内壁板張り）	2階建て下屋付き（補強金物なし、土台部分だけ）	2階建て下屋付き	木造3階建て	2階建て下屋付き
	⑤面積（㎡）：延べ床	115.37	221		150	216.736	644	39.66	177.43	171	150	167
	：１階	86.45	138	600	90		363.2	19.83	103.7	108		137
	：２階	28.9	83		60		210.5	19.83	73.73	63		30
	：その他						70.3	70.3	0.859			
	⑥築年数（年）	27	25	1	0	2	2	2	2	0	13	1
	：竣工年	1987年5月		2013年	2014年	2009年	2005年	2012年	2012年	2014年	2001年	
	⑦施工年月	1986年9月	1988年9月	2011年4月	2014年8月	2007年3月	2004年4月	2011年3月	2011年3月	2013年9月	2001年10月	2013年11月
	：新築or改修	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	大規模改修	新築
	⑧屋根葺き材の種類	ヨーロピアンセメント葺き	洋瓦	粘土瓦、ひっかけ桟葺き	カラートタン	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き
	⑨軒の出寸法	～600mm未満	～600mm未満	1200mm以上	～600mm未満	～1200mm未満	1200mm以上	300mm未満	1200mm以上	～1200mm未満	～600mm未満	～600mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全面	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分未満	全面	全面	全面	全面	全面	全面	全壁面積の半分未満
	⑪真壁の仕様	伝統構法	伝統構法	モルタル					伝統構法	その他	伝統構法	モルタル
	柱の断面寸法	4寸	1階　4.5寸　2階5寸	1尺	3寸5分	アンケート裏面なし	アンケート裏面なし	アンケート裏面なし	4寸、通し柱5寸角以上	4寸	4寸	3寸5分、4寸
	下地材	竹小舞	竹小舞	荒板　12mm	構造用合板				竹小舞、木小舞（3分×8分）	デラクリート板12.5mm	竹小舞	構造用合板
	下塗り	荒壁土	荒壁土	軽量プレミックスモルタル					荒壁土、砂モルタル	デラクリート　ファイバーベースコート	荒壁土	砂モルタル
	中塗り	中塗土	中塗土	軽量プレミックスモルタル					中塗土、砂漆喰（中塗り仕上げの壁もある）	デラクリート　ファイバーベースコート	中塗土	砂漆喰
	上塗り	漆喰、仕上塗材、外部仕上げ下地板モルタル仕上げ	ジュラク塗り						漆喰（大津壁磨き仕上げ、土佐漆喰磨き仕上げ、砂漆喰撫切り仕上げ、土佐漆喰はんだ撫切り仕上げ、土佐漆喰よろい仕上げ、珪藻土仕上げ）	その他	漆喰、仕上塗材（吹付け）	漆喰
	その他の材料	水切り板金、メタルラス、防水紙、シーリング材、モルタル仕上吹付け	水切り板金、メタルラス、防水紙	メタルラス、防水紙	シーリング材				水切り板金	水切り板金、防水紙、シーリング材		水切り板金、メタルラス
	室内側の主な仕上げ	漆喰、珪藻土仕上げ塗り	漆喰、その他	漆喰	クロス				漆喰、砂漆喰押え、土※の荒壁風の撫切り、色土糊捏ね、並大津壁押え、珪藻土押え、ドロマイトプラスター押え	石膏仕上（ケンコート仕上）	漆喰	和風調？、クロス張り
	⑫資料の有無：図面を持っている	○	○	○	○				○	○	○	○
	：施工時の写真を持っている			○					○	○	○	
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○							○		○	

表 3.1(5)　アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

整理番号		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
物件の情報	①所在地：都道府県	石川県	石川県	石川県	石川県	大分県	大分県	大分県	大分県	大分県	大分県	大分県	奈良県	奈良県
	②建物用途	寺社	住宅	住宅	住宅	住宅			住宅	住宅	住宅		住宅	住宅
	③構造	1階鉄筋、2階木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造
	④階数		2階建て下屋付き	総2階建て	2階建て下屋付き	平屋	総2階建て	総2階建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	総2階建て	2階建て下屋付き	
	⑤面積（㎡）：延べ床		264	140	200	平屋50坪	150	105	150	220	180	33坪	269	7.5
	：１階		165	100	120		70		100	150	120		179	
	：２階	185	99	40	80				50	70	60		89	
	：その他													
	⑥築年数（年）	37	32	80	40	25	40	5	25	40	40	2	8	1
	：竣工年					1989年		2009年					2006年	
	⑦施工年月	1976年	1982年4月	2013年11月	1975年6月	1989年2月		2009年8月		1973年		2012年1月	2006年3月	2013年12月
	：新築or改修	新築	新築			新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	板金	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き		粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	防災瓦	日本瓦葺き	粘土瓦土葺き
	⑨軒の出寸法	1200mm以上	～600mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～600mm未満	300mm未満	～1200mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全面	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全面	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分以上	全面	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分未満	全面	全壁面積の半分未満
	⑪真壁の仕様	モルタル	伝統構法	伝統構法	モルタル	モルタル	伝統構法	モルタル	モルタル	伝統構法	伝統構法	その他	伝統構法	モルタル
	柱の断面寸法	5寸	4寸	3寸5分	4寸	4寸	3寸5分	3寸5分	4寸	その他	4寸	3寸5分	4寸、通し柱5寸、大黒柱7寸	3寸5分
	下地材	木下地（間柱、貫）	ススキ小舞	竹小舞	ラスボード、貫	ラス板	竹小舞	ボード	ラス板	竹小舞	竹小舞	構造用合板、プラスターボード	竹小舞	杉小中板
	下塗り	砂モルタル（プラスタ）	荒壁土	荒壁土		砂モルタル	荒壁土	砂モルタル	砂モルタル	荒壁土	荒壁土		荒壁土	砂モルタル
	中塗り		中塗土	中塗土、砂漆喰	プラスター、モルタル	砂漆喰	中塗土	中塗土	砂漆喰	中塗土	中塗土		中塗土	砂漆喰
	上塗り	漆喰、リシン掻き落とし	聚楽壁	漆喰	ジュラク壁、モルタル塗	漆喰	漆喰	その他	漆喰	漆喰	漆喰	クロス	漆喰、仕上塗材（吹付け）	漆喰
	その他の材料	水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金、メタルラス、防水紙		水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金			水切り板金、防水紙、シーリング材	メタルラス	水切り板金		水切り板金、水切鋼板	メタルラス
	室内側の主な仕上げ	漆喰、リシン掻き落とし	京聚楽	中塗り仕上げ	ラスボード下地、プラスター塗、ジラク壁仕上げ	漆喰	漆喰		クロス	漆喰	漆喰		化粧砂壁仕上げ	
	⑫資料の有無：図面を持っている	○											○	
	：施工時の写真を持っている			○										○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける		○		○	○	○					○	○	

表 3.1(6) アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

整理番号		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
物件の情報	①所在地：都道府県	青森県	青森県	山口県	山口県	山口県	山口県	山口県	大阪府	大阪府	鳥取県	鳥取県	鳥取県
	②建物用途	住宅		住宅	住宅	住宅		住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	1階鉄筋コンクリート造 2，3階木造	木造	木造	木造	木造
	④階数	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	平屋	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	3階建て	総2階建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き、蔵造
	⑤面積（㎡）：延べ床	150		150	160	197.39	120		364.76	150	188.424	180	95
	：１階	90	150	150	100	152.7	70		116.08	100	115.663	100	
	：２階	60		0	60	44.69	50		133.65	50	72.761	80	
	：その他								115.03				
	⑥築年数（年）	16		39	16	9	0	15	20	24	7	3	80
	：竣工年			1975年	1998年	2005年	2014年		1994年12月	1990年		2011年	
	⑦施工年月	1989年10月		1975年3月	1998年5月	2005年3月	2014年3月	2008年6月	1992年5月	1990年1月	2006年4月	2010年10月	2012年9月
	：新築or改修	新築		新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	
	⑧屋根葺き材の種類	その他	その他	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	ガルバ鋼板	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き
	⑨軒の出寸法	～600mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～600mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～600mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全面	全壁面積の半分以上	全面	全壁面積の半分未満	全面	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全面
	⑪真壁の仕様	モルタル	モルタル	伝統構法	伝統構法	伝統構法	その他	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	その他	裏面なし
	柱の断面寸法	3寸5分	3寸5分	4寸	4寸	4寸	3寸5分	4寸	4寸（通し柱及び※※柱 5寸）	3寸5分、4寸	4寸	4寸	
	下地材	構造用合板	構造用合板	竹小舞	竹小舞	竹小舞	PBボード	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	ラスボード	
	下塗り	砂モルタル	砂モルタル	荒壁土	荒壁土	荒壁土		荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	石膏ボード（プラスター）	
	中塗り	中塗土	中塗土	中塗土	砂漆喰	中塗土、砂漆喰	砂漆喰	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	プラスター	
	上塗り		仕上塗材	漆喰、ジュラク	じゅらく等	漆喰、水溶性樹脂系薄付け塗材	漆喰	ジラック壁	ジラク壁仕上げ	仕上塗材（吹付け）	ジュラク塗り	じゅらく	
	その他の材料	メタルラス、防水紙	メタルラス、防水テープ	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金	水※カラーステンレス、谷板カラーステン	水切り板金		水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ、シーリング材	
	室内側の主な仕上げ		その他	じゅらく	じゅらく等	水溶性樹脂系薄付け塗材（ジュラックスC）	漆喰	ジラック壁、クロース	和室荒壁塗り、中塗り、ジュラク塗り仕上げ。他はクロス張り仕上げ。	その他	ジュラク塗り	石膏プラスター下塗り、ジュラック塗り	
	⑫資料の有無：図面を持っている		○	○		○	○				○	○	
	：施工時の写真を持っている										○		
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける				○					○		○	

表 3.1(7) アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

整理番号		68	69	70	71	72	73	74	75	76	77（スキャンデータ76）	78（スキャンデータ77）	79（スキャンデータ78）
物件の情報	①所在地：都道府県	鳥取県	鳥取県	鳥取県	鳥取県	長野県	長野県	長野県	長野県	長野県	長野県	長野県	長野県
	②建物用途	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造
	④階数	総2階建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	平屋建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	平家	平家
	⑤面積（㎡）：延べ床	216	316	205	185	185.9	198.3	120	160	210	200	100	170
	：１階	119	196	130	105	132.2	142.12	120		146	170		170
	：２階	97	120	75	80	53.7	46.27			74	30		
	：その他												
	⑥築年数（年）	36	9	44	13	3	3	38	9	23	10	18	7
	：竣工年	1978年	2005年	1970年		2012年					2004年	1996年	2007年
	⑦施工年月	1978年10月	2005年	1970年	2001年4月	2012年1月	2010年10月～2011年10月	2014年3月	2005年	1991年		1996年11月	2007年～2008年
	：新築or改修	新築	新築	新築	新築	新築	新築					新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	和瓦桟葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	銅板一文字葺き	粘土瓦葺き	粘土瓦葺き	粘土瓦葺き	引掛桟
	⑨軒の出寸法	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全面	全面	全面	全壁面積の半分未満	内部全壁面積の半分以上、外部大壁	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上
	⑪真壁の仕様	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	その他	伝統構法	その他	モルタル	モルタル	モルタル	モルタル	伝統構法
	柱の断面寸法	3寸5分、通し柱4寸5分	4寸、通し柱4寸5分	4寸、通し柱4寸5分	4寸	4寸	4寸	3寸5分	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸
	下地材	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	PBボード 12.5	竹小舞	PBボードVカット	キズリ	ラス下	キズリ	木ズリ	葦小舞
	下塗り	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	シルタッチ下塗	荒壁土	セッコウシゴキ	砂モルタル	砂モルタル	砂モルタル	砂モルタル	荒壁土
	中塗り	砂漆喰	砂漆喰	砂漆喰	中塗土	シルタッチ下塗	中塗土	砂漆喰					中塗土
	上塗り	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	珪藻土	漆喰	漆喰、左官仕上げ 珪藻土	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰
	その他の材料	防水紙	水切り板金、防水紙	水切り板金、防水紙	水切り板金	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金、防水テープ	外壁 モルタル、吹付塗装ジュラク仕上げ	水切り板金、メタルラス、防水紙、シーリング材	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金
	室内側の主な仕上げ	じゅらく塗	漆喰、じゅらく壁	漆喰、じゅらく	じゅらく	珪藻土	漆喰、土壁仕上げ	漆喰	漆喰、京かべ	漆喰、京かべ	漆喰、京かべ	漆喰、京かべ	漆喰、京かべ
	⑫資料の有無：図面を持っている		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
	：施工時の写真を持っている			○		○	○		○	○	○	○	○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○					○		○	○	○	○	○

表 3.1(8)　アンケートの結果（全国建設労働組合総連合（全建総連））

整理番号		80（スキャンデータ79）	81（スキャンデータ80）	82（スキャンデータ81）	83（スキャンデータ82）	84（スキャンデータ83）
物件の情報	①所在地：都道府県	福岡県	福岡県	福岡県	福岡県	熊本県
	②建物用途	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造
	④階数	2階建て下屋付き	平屋	2階建て下屋付き	平屋	2階建て下屋付き
	⑤面積（㎡）：延べ床	139.94	180.58	190	139	115.68
	：１階	91.09	180.58	151		110.17
	：２階	48.85		39		62.7
	：その他					
	⑥築年数（年）	1	2	1	0	13
	：竣工年	2013年	2012年			2001年
	⑦施工年月	2013年5月	2012年	2013年6月	2013年9月	2001年8月
	：新築or改修	新築	新築	新築	新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類	陶器瓦	粘土瓦土葺き	陶器瓦	陶器瓦	粘土瓦土葺き
	⑨軒の出寸法	～600mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～1200mm未満	～600mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全面	全壁面積の半分以上	全面	全面	全壁面積の半分未満
	⑪真壁の仕様	伝統構法	伝統構法	伝統構法	伝統構法	その他
	柱の断面寸法	4寸	4寸	4寸、通し柱5寸	4寸	4寸
	下地材	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	プラスター※、ラスボード
	下塗り	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	プラスターYM
	中塗り	砂漆喰	砂漆喰	中塗土	中塗土	プラスターYM
	上塗り	漆喰	仕上げ塗材（吹付け）	漆喰、珪藻土	漆喰、珪藻土	漆喰、聚楽
	その他の材料	水切り板金、防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ、シーリング材			水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ、シーリング材
	室内側の主な仕上げ	その他	クロス	漆喰、珪藻土、杉板	漆喰、珪藻土、杉板	漆喰、クロス、聚楽
	⑫資料の有無：図面を持っている	○	○	○	○	○
	：施工時の写真を持っている	○	○			
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○	○			

表 3.1(9) アンケートの結果（一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連））

整理番号		85	86	87	88	89	90	91	92	93
回答者の情報	左官経験年数（年）	50	50	55	50	45	39	41	37	31
物件の情報	①所在地：都道府県	茨城県	茨城県		長野県	長野県	長野県	長野県	長野県	新潟県
	②建物用途	寺社	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	寺社	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造
	④階数	平屋	平屋	総2階建て	総2階建て	総2階建て	総2階建て	平屋	総2階建て	総2階建て
	⑤面積（㎡）：延べ床	45	100	320	160	120	200	90		200
	：１階									
	：２階									
	：その他									
	⑥施工年（年）	1年	平成12年	2012年	2014年	2013年	平成26年	平成25年	平成24年	2013年
	：築年数（年）	1	12	2	0	1	0	1	2	1
	：新築or改修	新築	新築	新築	大規模改修	新築	新築	新築	大規模改修	部分補修
	⑦真壁の仕様	その他	モルタル	伝統構法	伝統構法	その他	モルタル	モルタル	モルタル	伝統構法
	下地材	木摺り	木摺り	竹小舞	ボード類	ボード類	木摺り、ラスボード	ガラ板	木摺り	竹小舞
	下塗り	砂漆喰	砂モルタル	荒壁土、砂モルタル	荒壁土	薄塗り工法	サンドモルタル	ラスヌリサンド	砂モルタル	荒壁土
	中塗り	砂漆喰	砂漆喰	中塗土、砂漆喰	中塗土		軽量モルタル、Bドライ石膏	軽量モルタル	軽量モルタル	中塗土
	上塗り	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	霧島壁（シラス壁）	漆喰、珪藻土仕上げ	漆喰	漆喰	漆喰
	その他の材料	ガラスネット、トンボ、のれん	メタルラス、防水紙、防水テープ	メタルラス、ガラスネット	メタルラス、ガラスネット、防水テープ		防水紙、波ラス	ガラスネット、カサブランカ、波ラス	メタルラス、ガラスネット、防水紙	メタルラス、ガラスネット、防水紙、防水テープ
	室内側の主な仕上げ	漆喰	漆喰（ボード下地）	漆喰（土塗り下地）	漆喰（土塗り下地）		漆喰（ボード類）	クロス	漆喰（ボード類）	珪藻土
	⑧資料の有無：図面を持っている	○								
	：施工時の写真を持っている			○	○		○			
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける		○				○			

表 3.1(10) アンケートの結果（一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連））

整理番号		94	95	96	97	98	99	100	101
回答者の情報	左官経験年数（年）	51	50	43	43	58	58	53	25
物件の情報	①所在地：都道府県	青森県	青森県		福岡県	愛知県	愛知県	岐阜県	富山県
	②建物用途	住宅	住宅		住宅	住宅	住宅	寺社	住宅
	③構造	木造	木造		木造	木造	木造、鉄筋コンクリート造	木造	木造
	④階数	総2階建て	総2階建て		平屋	総2階建て	総2階建て	平屋	総2階建て
	⑤面積（㎡）：延べ床	150	210		180	139.5	150.23	150坪	
	：１階								
	：２階								
	：その他								
	⑥施工年（年）	平成23年			平成25年	1989年	1990年	平成24年	2012年
	：築年数（年）	3			1	25	24	2	4
	：新築or改修	新築	新築		新築	新築	新築	新築	新築
	⑦真壁の仕様	モルタル	モルタル	その他	伝統構法	モルタル	モルタル	伝統構法	伝統構法
	下地材	木摺り	ラス	ボード類	竹小舞	竹小舞、木摺り	竹小舞、木摺り	竹小舞、ボード類	かや小舞
	下塗り	砂モルタル	モルタル		荒壁土	砂モルタル、	荒壁土、砂モルタル、ラス張り（立骨入れ）	荒壁土	荒壁土
	中塗り	砂漆喰			砂漆喰	砂モルタル、	砂モルタル	砂漆喰	中塗土
	上塗り	漆喰		漆喰	漆喰	吹付け・塗装		漆喰	漆喰
	その他の材料	メタルラス、防水紙、透湿シート、シーリング材	メタルラス、防水紙		ガラスネット、防水紙、防水テープ、Wラス	水切り板金、メタルラス、防水紙	水切り板金、メタルラス	ニチラス下地	
	室内側の主な仕上げ	珪藻土		漆喰（ボード下地）	漆喰（土塗り下地、ボード下地）、珪藻土聚楽	漆喰（土塗り下地）、ビニルクロス、土中塗り、繊維壁仕上げ	漆喰（土塗り下地）、ビニルクロス、土中塗繊維壁仕上げ	漆喰（土塗り下地、ボード下地）、聚楽仕上	漆喰（土塗り下地）、中塗仕舞い
	⑧資料の有無：図面を持っている					○	○		
	：施工時の写真を持っている					○	○		○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○			○	○	○		

表 3.1(11) アンケートの結果（一般社団法人 日本左官業組合連合会（日左連））

整理番号		102	103	104	105	106	107	108	109
回答者の情報	左官経験年数（年）	31	24	40	50	48	30	27	34
物件の情報	①所在地：都道府県	高知県	愛知県	山口県	愛知県	新潟県	宮城県	宮城県	栃木県
	②建物用途	住宅	住宅	住宅	寺社	住宅	住宅	その他	住宅
	③構造	木造	木造	木造	鉄骨造	木造	木造	木造	木造
	④階数	平屋	総2階建て	平屋	平屋	総2階建て	平屋	その他	総2階建て
	⑤面積（㎡）：延べ床	80	250	120	150	130	300	？	93.1
	：１階								
	：２階								
	：その他								
	⑥施工年（年）	平成26年	平成22年	平成25年	平成25年	平成26年			0.4年
	：築年数（年）	0	4	1	1	0	100		0
	：新築or改修	新築		新築	新築	新築	大規模改修	大規模改修	大規模改修
	⑦真壁の仕様	伝統構法	伝統構法	伝統構法	その他	その他	伝統構法	伝統構法	伝統構法
	下地材	竹小舞	竹小舞	竹小舞	デラクリート	ボード類	竹小舞、木摺り、その他	竹小舞	竹小舞
	下塗り	荒壁土	荒壁土	荒壁土	ファイバーベースコート		荒壁土、砂モルタル	荒壁土	荒壁土
	中塗り	（外部は大壁です）	中塗土	中塗土	ファイバーベースコート	砂漆喰		中塗土	中塗土
	上塗り	その他	漆喰	砂王	白漆喰	漆喰	漆喰、じゅらく	漆喰	漆喰
	その他の材料	ガラスネット、透湿シート、防水テープ、通気胴縁	水切り板金、メタルラス、シーリング材		ガラスネット	グラスファイバーメッシュ	メタルラス、特注鉄板		
	室内側の主な仕上げ	シックイ、中塗仕舞い	漆喰（土塗り下地、ボード下地）	その他	漆喰（ボード下地）	漆喰（ボード下地）	漆喰（土塗り下地、ボード下地）、じゅらく	漆喰（土塗り下地）	その他
	⑧資料の有無：図面を持っている								○
	：施工時の写真を持っている								○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける								

表 3.1(12)　アンケートの結果（職人がつくる木の家ネット）

整理番号		84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
回答者の情報	業種	施工管理（元請工務店）	設計 施工管理（元請工務店）	設計　施工管理	設計	設計	設計	設計	施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理
物件の情報	①所在地：都道府県	愛知県	滋賀県	埼玉県	熊本県	熊本県	熊本県	熊本県	長崎県	大阪府	東京都	愛媛県	愛媛県
	②建物用途	住宅	住宅	その他	住宅	その他	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅
	③構造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造	木造（一旦、建家を1mジャッキアップ、基礎（石場建）構築後、ジャッキダウン）	木造	木造	木造
	④階数	2階建て下屋付き	平屋建て	2階建て下屋付き	平屋建て	その他	平屋建て	2階建て下屋付き	平屋建て	平屋建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き
	⑤面積（㎡）：延べ床	145	184	167.27	101	30	67	122	88.9	改修面積111.6（敷地面積362.78）	93.09	102	143
	：１階	85		134.15							62.52	54	83
	：２階	60		33.12							30.57	48	60
	：その他												
	⑥築年数（年）	6	1	1						160	1	3	7
	：竣工年		平成27年3月	平成25年11月					2014年		2015		
	⑦施工年月				平成20年1月	平成27年5月	2014年7月	2015年10		2012年10	2015年1月	平成24年3月	平成20年12月
	：新築・改修の別				新築	新築		新築	2014年6月	大規模改修	新築	新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類）	釉薬瓦　引掛け桟葺き	粘土瓦土葺き	ガルバリウム鋼板 縦はぜ葺き	粘土瓦土葺き			粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	茅葺き（ヨシ葺き）	粘土瓦土葺き	粘土瓦桟葺き 桟間土葺き	粘土瓦桟葺き 桟間土葺き
	⑨軒の出寸法	～1200mm未満	900 ㎜程度	～1200mm未満	1100mm	900mm	1100mm	1100mm	1200mm以上	～1200mm未満	～1200mm	1200mm未満	～1200 mm 未満
	⑩真壁の塗付け部分	全壁面積の半分未満	全面	全面	全面		全面	全面	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分未満
	⑪真壁の仕様												
	柱の断面寸法	4寸	4寸 、その他（５寸･6 寸）	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸	4寸（大黒柱は210角）	4寸	5寸	5寸
	下地材	竹小舞	竹小舞	構造用合板	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞	竹小舞
	下塗り	荒壁土	荒壁土	砂モルタル	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土	荒壁土
	中塗り	中塗土	中塗土	砂漆喰	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土	中塗土　砂漆喰	中塗土	中塗り土
	上塗り		漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	杉板	杉板貼り	漆喰	漆喰（外壁は全面）	漆喰　その他色土	漆喰	漆喰
	その他の材料	モルタル掻き落し		水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ			防水紙	防水紙			水切り板金		水切り板金
	室内側の主な仕上げ	中塗り止め	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	漆喰（その他：綿壁）	漆喰　その他、中塗土ハンダ	中塗り仕上げ	漆喰　中塗り仕上げ
	⑫資料の有無：図面を持っている		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	：施工時の写真を持っている		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける		○	○							○		

表 3.1(13)　アンケートの結果（職人がつくる木の家ネット）

整理番号		96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
回答者の情報	業種	設計	設計	設計　施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理	設計	施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理	設計　施工管理	施工管理
物件の情報	①所在地：都道府県	岡山県	広島県	埼玉県	埼玉県	埼玉県	徳島県	東京都	埼玉県	埼玉県	埼玉県	福井県
	②建物用途	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	住宅	その他	住宅
	③構造	木造		木造								
	④階数	平屋建て	2階建て下屋付き	平屋建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	総2階建て	平屋建て	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き	2階建て下屋付き
	⑤面積（㎡）：延べ床	74.08	199.13	199.22	108.24	152.03	141.56		126.69	99.92	147.68	292
	：１階	74.8	155.47		59.49	102.46	102.89		126.69	58.52	121.24	209
	：２階		43.66		48.75	49.57	38.67			41.4	26.44	83
	：その他					3.71						
	⑥築年数（年）		2					13				17
	：竣工年	2015年7月	2013年	2015年	2015年	2015年	平成14年	2004年竣工	2012年	2011年	1989年	
	⑦施工年月	1年	1年		2015年8月	2015年1月	平成13年1月		1年	8ヶ月	1年	平成10年2月
	：新築・改修の別	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築	新築
	⑧屋根葺き材の種類）	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	バルバニウム鋼板	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	粘土瓦土葺き	アスファルトシングル＋銅板	粘土瓦桟葺き
	⑨軒の出寸法	～1200㎜未満	～1200 mm 未満	1200mm 以上	～1200 mm 未満、1200mm 以上	～1200 mm 未満	～1200 mm 未満	～1200mm 未満	1200mm 以上	～1200 mm 未満	～1200 mm 未満	～1200 mm未満
	⑩真壁の塗付け部分	全壁面積の半分以上	全面	全壁面積の半分未満	全壁面積の半分以上	全壁面積の半分未満			全面	全壁面積の半分以上	全面	全面
	⑪真壁の仕様											
	柱の断面寸法	3寸5分	4寸	5寸	4寸	4寸		7寸	5寸	4寸	4寸	4.5寸
	下地材	竹小舞	竹小舞	竹小舞	ラス下地板厚12	竹小舞	タイベック＋胴縁	竹小舞	竹小舞	木ズリ下地	貫＋胴縁	竹小舞
	下塗り	荒壁土	荒壁土	荒壁土	砂モルタル	荒壁土		荒壁土	荒壁土	砂モルタル		荒壁土
	中塗り	中塗り土	中塗り土	中塗り土	メッシュ入り砂モルタル、漆喰	中塗り土		中塗土	中塗土			中塗り土
	上塗り		漆喰	漆喰	漆喰	漆喰	杉板 厚さ15 ミリ縦本実張り+ｷｼﾗﾃﾞｺｰﾙ塗り	漆喰	漆喰	漆喰	杉板横張り	漆喰
	その他の材料	水切り板金、防水紙、焼杉板張り	水切り板金、防水紙、焼杉板張り	水切り板金、シーリング材	水切り板金、メタルラス、防水紙、防水テープ、シーリング材	水切り板金	防水紙、シーリング材	水切り板金	水切り板金	防水紙	板壁	水切り板金
	室内側の主な仕上げ	漆喰、杉板張り	漆喰、杉板張り	漆喰	漆喰	漆喰	杉板 厚さ 30 ミリ	漆喰	中塗り仕上げ＋板壁	和紙クロス＋板壁		漆喰、腰板
	⑫資料の有無：図面を持っている	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	：施工時の写真を持っている	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	：記憶で壁の断面詳細図を描ける	○	○									

表 3.2　アンケートの集計結果

		回答数				
		東左連 答21件	全建総連 答65件	日左連 回答25件	木の家ネット 回答23件	合計
職種	施工管理（元請工務店）	0	46	0	1	47
	設計	0	1	0	3	4
	工事業（大工）	0	1	0	7	8
	工事業（左官）	21	0	25	0	46
	設計、施工管理（元請工務店）	0	15	0	0	15
	設計、施工管理（元請工務店）、工事業（左官）	0	1	0	12	13
	無記載	0	1	0	0	1
物件所在地	東北地方	0	5	4	0	9
	中部地方	3	18	12	2	35
	関東地方	17	11	3	9	40
	近畿地方	0	4	0	2	6
	中国地方	0	12	1	2	15
	四国地方	0	4	1	3	8
	九州地方	0	12	1	5	18
	無記載	1	0	2	0	3
建物用途	住宅	8	56	19	20	103
	寺社	9	3	4	0	16
	その他	2	0	1	3	6
	無記載	2	6	1	0	9
構造	木造	17	63	22	13	115
	その他	1	2	1	0	4
	無記載	3	0	2	10	15
階数	総2階建て	4	8	14	1	27
	2階建て下屋付き	3	40	0	13	56
	平屋	11	12	9	8	40
	その他	0	3	1	1	5
	無記載	3	2	1	0	6
築年数（年）	0～5年	15	26	18	4	63
	6～10年	1	11	0	2	14
	11年～20年	1	8	1	2	12
	21年～50年	1	17	2	0	20
	51年以上	1	2	1	1	5
	無記載	0	1	3	13	17
新築・改修の別	新築	11	56	17	17	101
	大規模改修	4	7	6	1	18
	部分補修	1	0	1	0	2
	その他	1	0	0	0	1
	無記載	4	2	1	5	12
屋根葺き材の種類	粘土瓦土葺き	1	40	－	16	57
	その他	14	23		5	42
	無記載	6	2		2	10
軒の出寸法	300㎜未満	－	2	－	0	2
	300～600㎜未満		20		0	20
	600～1200㎜未満		39		17	56
	1200㎜以上		4		3	7
	無記載		0		3	3
真壁の塗付け面積	全面	19	22	－	9	50
	全壁面積の半分以上	0	21		5	26
	全壁面積の半分未満	0	21		6	27
	その他	1	1		0	2
	無記載	1	0		3	4
壁の種類	伝統土壁系	8	39	11	19	77
	木摺漆喰系	1	0	1	0	2
	モルタル系	13	15	7	2	37
	その他	0	9	8	2	19
	無記載	1	6	0	2	9
外装仕上げの種類	漆喰	17	38	19	19	93
	じゅらく	0	8	0	0	8
	珪藻土	0	2	0	0	2
	仕上塗材	1	3	1	1	6
	板張り	0	5	0	2	7
	その他	2	0	3	1	6
	無記載	1	9	2	0	12
内装仕上げの種類	漆喰	17	29	18	16	80
	珪藻土	0	3	2	0	5
	中塗り	0	2	0	5	7
	じゅらく	1	10	0	0	11
	クロス	0	5	1	1	7
	板張り	0	0	0	1	1
	その他	3	8	2	1	14
	無記載	0	8	2	1	11
資料の有無	図面を持っている	0	40	4	20	64
	施工時の写真を持っている	2	26	7	5	40
	記憶で壁の断面詳細図を描ける	13	31	6	2	52

【凡例】－：アンケートを実施せず

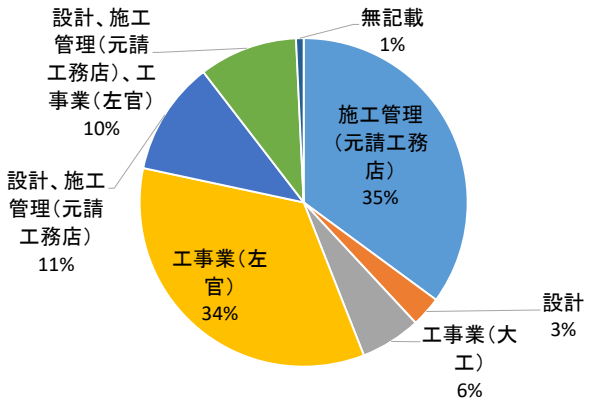


図 3.1　アンケート回答者の職種

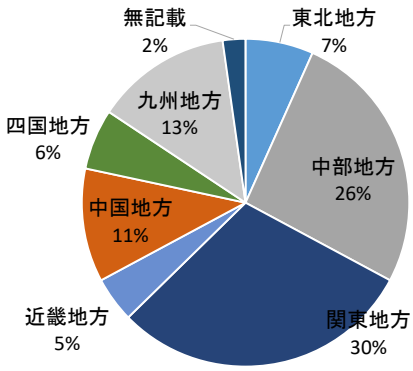


図 3.2　物件の所在地

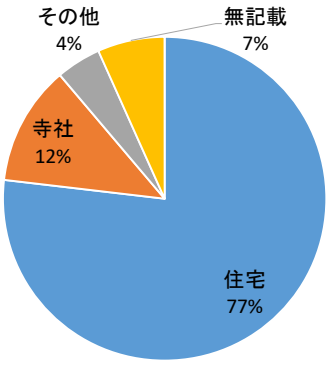


図 3.3　建物の用途

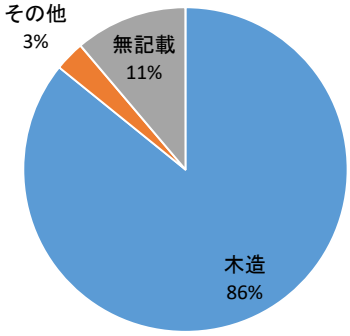


図 3.4　建物の構造

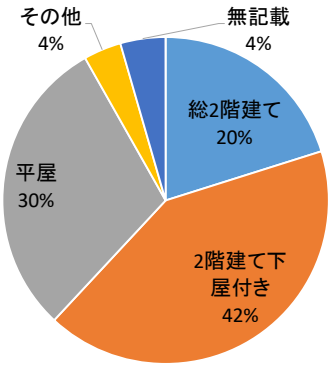


図 3.5　建物の階数

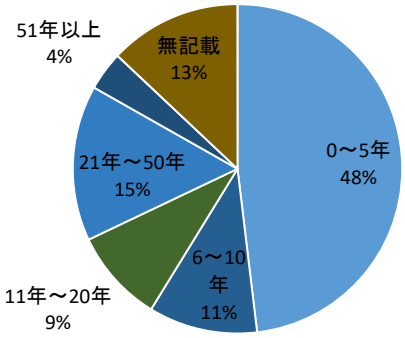


図 3.6　建物の築年数

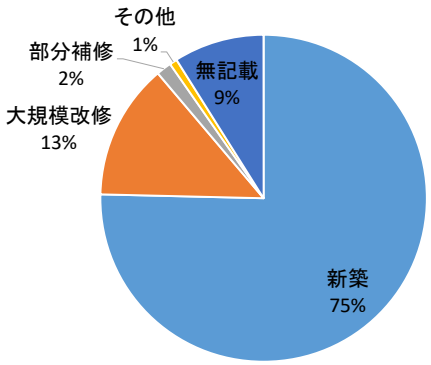


図 3.7　新築・改修の別

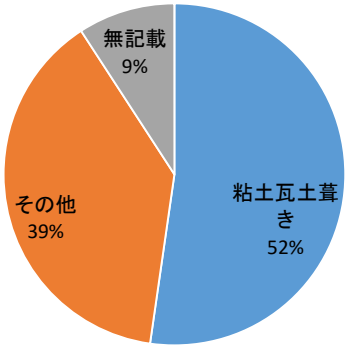


図 3.8　屋根葺き材の種類

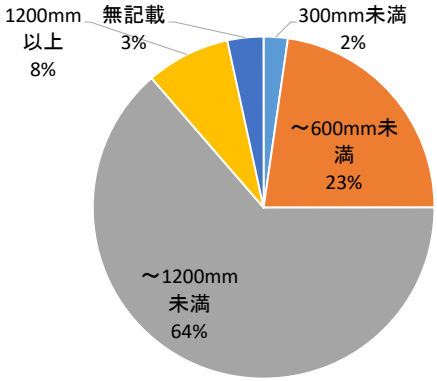


図 3.9　軒の出寸法

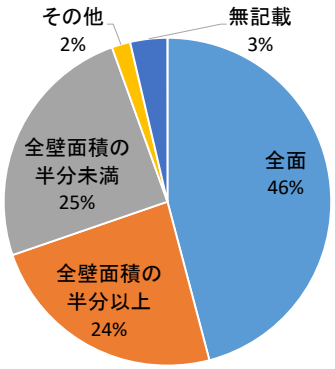


図 3.10　真壁の塗付け面積

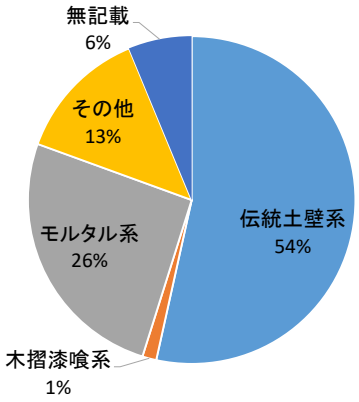


図 3.11　壁の種類

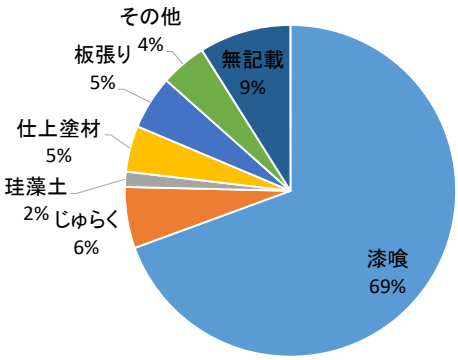


図 3.12　外装仕上げの種類

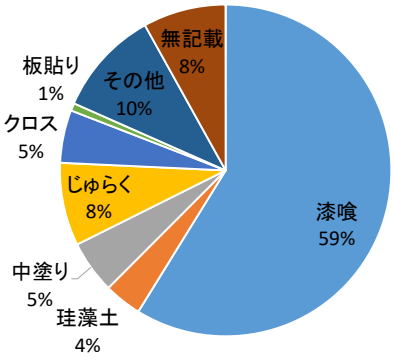


図 3.13　内装仕上げの種類

3.2 ヒアリング調査の結果

(1) ヒアリング No.1 の結果

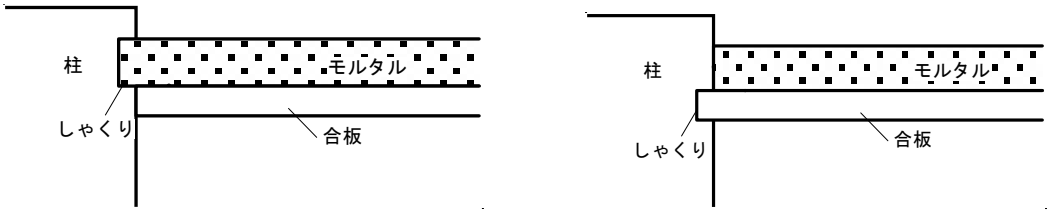
A. モルタル塗り真壁構法について

① 全体の施工工程

- 下地材（合板など）、水切り、防水紙、ラス、モルタル、の順に施工を行う。
- 下地材および水切りは大工や別の業種が行い、左官は防水紙の止め付け以降の作業を行う。

② しゃくり

- 社寺建築の場合には、しゃくりを設けることが多い。しゃくりは通常、モルタル層の位置に設けるが、合板の位置にしゃくりを設け、合板を差し込む場合もある。図 3.2-1 にしゃくりの位置を示す。
- 住宅でしゃくりはおよそ見られない。



(a)モルタル層の位置にしゃくりを設ける場合　　(b)合板の位置にしゃくりを設ける場合

図 3.2-1　しゃくりの位置

③ 下地

- 木ずり下地※に用いる板は通常、横方向に配置する。木ずり板を斜めや縦方向に配置することは少ない。
- 木ずり下地※に用いる板は通常、幅 40mm 程度であるが、近年では幅の広いものを用いることが多い。

※木ずり下地は直接漆喰を施す構法ではなく、木ずりに防水紙、ラス、漆喰を施す下地である。

- 天井の木ずり下地に直接漆喰を塗り付ける場合、漆喰がしきりに剥落する。

④ 水切り

- 住宅の場合、大抵横架材には水切りが付いている。
- 古民家などの伝統土壁構法の水切りは板金ではなく、木製を用いるか、水切りを設けない場合が多い。
- 水切り板金は、住宅ではガルバリウム鋼板を用い、社寺建築では銅板を用いることが多い。
- 下部の水切り板金の納め方は工務店から指示されることが多い。納め方にこだわりがあれば、設計者が提案する場合もある。
- 水切り板金はしゃくりの奥まで入れなければならないが、実際は行っていない。
- Q.水切り板金を差し込む際に、木に鋸目を入れてはならず、ノミで溝を作らなければならないという話があるが、実際にはどのように施工しているか？
  A.実際は鋸目を入れている。

⑤ 防水紙

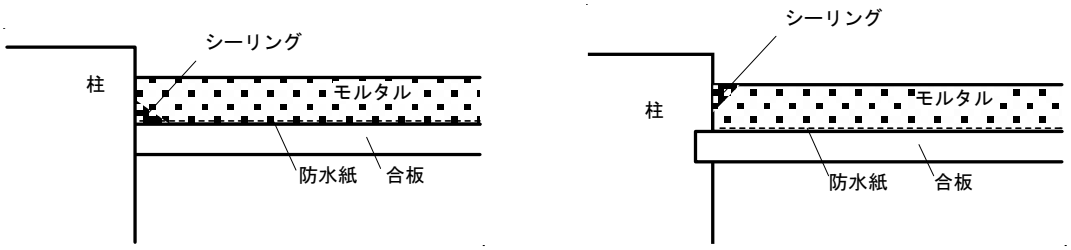
- 木ずり板に防水紙を止め付ける際、ステープルを板の節に打つと固定されず、防水紙が浮いてしまう。
- 防水紙は端部にブチルテープを張る場合と張らない場合がある。
- ちりじゃくりがある場合は、防水紙がしゃくりの底の手前までかかるようにする。
- サッシュの部分は両面防水テープ（ブチルテープなど）で防水紙をとめる。
- 通常、モルタル層を水切り板金の水勾配の付いている面にドン付けにする。

⑥ 塗付け材料および塗付け方法

- 最近では、指定がある場合を除き、砂モルタルではなく既調合軽量モルタルが用いられる。砂モルタルを用いない理由は、作業性（身体負荷）と、大きなクラックが生じやすいため。
- 漆喰は指示がない場合、既調合を用いる。ただし、そのまま使用せず適宜調整を行う。
- 塗付けは通常、軽量モルタル(15mm)→砂漆喰(中塗り)(5mm)→漆喰(仕上げ)(1.5mm)の順で行う。漆喰はモルタルに直接塗ると剥がれるため、中塗りとして砂漆喰や石膏プラスターを塗る。
- ラスモルタルの上に砂漆喰で中塗りを行い、翌日に漆喰塗りを行う。中塗りが水をもった状態であるため、水引きを一定にできる。中塗りの完全乾燥後に漆喰塗りを行うと、漆喰塗りの水引きが顕著であるため、割れや水引き斑の原因となる。その他にも、漆喰の乾燥中には風を当てるなど、覆うべきではない。
- 住宅の場合、漆喰磨きは行わず、通常撫でて終了する。

⑦ その他

- シールを打つと浸入した水が出ないため、ちりぎわにシールは通常施さないが、施す場合には、防水紙に施すかモルタルの施工後に施す。後者の場合には、モルタルをちりぎわだけ三角形にへこませておき、そこにシールを施す。図 3.2-2 にシーリングの位置を示す。



(a)防水紙にシーリングを施す場合　　(b)モルタル層にシーリングを施す場合

図 3.2-2　シーリングの位置

- 腰壁は板壁仕様もある。例として、小舞下地に荒壁塗りを行った後に板壁を取り付ける、あるいは中塗りを行った後に板壁を取り付けることがある。
- 真壁で通気構法はあまり見られない。
- 木ずり大壁の場合、間柱のピッチ 900 に胴縁を所定の間隔に設置し、防水紙付きリブラス下地（通気ラス）の上にモルタルを塗る。（図 3.2-3）

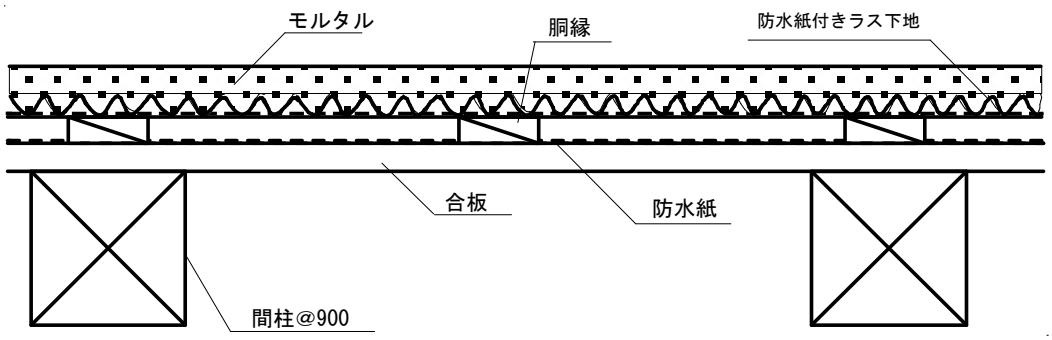


図 3.2-3　大壁の平面図

- その他の止水方法はあまりない。
- 現場では、建具は金属、樹脂のサッシ、木の場合もある。

B.　伝統土壁構法について

①　小舞下地の作製方法

- 間渡竹には、篠竹の丸竹か、割竹を用いている。
- 間渡竹を差し込む穴は、ドリルや穴あけポンチを用いて、全て同じ大きさであけている。間渡竹の断面寸法は一つ一つ異なるため、間渡竹と穴との隙間はまちまちであるが、ある程度の隙間はある状態である。
- 縦竹は、竹下端と土台との間には隙間を設けた状態で、貫に釘もしくはビスで固定する。隙間がないと、塗り付けた際の壁土の重さで竹が面外方向に撓み、壁が面外方向に膨れてしまう。
- 小舞竹と軸組との隙間は、あえて設けようとはしていないが、小舞竹を軸組の間に入る寸法で切断するので、多少はできる。

- 小舞下地の間隔（竹と竹の間の内法寸法）は 20～30mm である。

② 壁土材料および塗付け方法

- 荒壁土は、H 粘土工業のものを用いている。原土を購入することもあるが、原土に藁を混入して 1～2 ヶ月寝かせた練り土を購入することもある。藁入りの練り土の場合でも、現場で新たに藁を足して調整を行う。
- 中塗土は、H 粘土工業で扱っている粉体状のものや、愛知県の M 建材店のものを用いている。
- 荒壁土は、内壁側が横竹であることが多く、横竹側から塗り付けることが多い。ただし、現場によっても異なり、内壁側・外壁側のどちらを横竹側・縦竹側とするかは、大工が決めている。また、内壁側から塗るか外壁側から塗るかは、施工のしやすさで決めている。
- 裏返し塗りには、荒壁塗りに使った練り土を用いている。砂を追加することはない。荒壁塗り層の完全乾燥後に裏返し塗りを行うことはなく、数時間～一日時間をおいた半乾燥状態で行う。

③ 土壁の劣化状態、点検および補修方法

- 土壁に生じる変状は、雨がかりが原因のものが多い。特に壁の下部（足元）付近は浸食されやすい。
- 定期的な点検は行っていない。工務店が行っている可能性はある。雨でくずれた場合などに依頼を受けて、補修を行っている。
- 補修方法は、壁の傷み具合で判断する。中塗りをはがし、荒壁が健全であれば、荒壁はそのまま用いて中塗りのみを塗り替える。荒壁が傷んでいれば、荒壁も落として塗り直す。さらに、小舞下地も傷んでいれば、取り替えを行う。雨がかりのある場所では、小舞下地まで傷んでいることがある。昨年の現場（横浜）では、荒壁まですべて落とし、小舞下地の一部の竹を取り替えた。
- 雨がかりがなくても経年とともに、荒壁はさらさらに（ねばり気が減少し、ぼろぼろ落ちる状態）なってしまう。そうなった場合、荒壁を塗り直すことを勧めるが、予算の問題がある。
- 地震時には、特にちり際に損傷が生じることが多い。補修用の材料としては土を用いる。補修しやすいよう、損傷箇所を少々削って三角状のくぼみを作ることもあるが、補修の跡が目立ってしまうため、削らずに土を詰め込むだけにすることが多い。

C. 仕事内容

- 職人数 20 名程度の会社に勤めている。現場によっては職人が足りず、応援を呼ぶことがある。
- 一緒に仕事を行う大工は現場によって異なる。北から来る大工が多い。
- 仕事の物件数の 1～2 割程度が木造真壁構法であり、そのうちの半分強がモルタル真壁構法、半分弱が伝統構法（小舞土壁、木ずり漆喰壁）である。伝統構法の場合は、復原の仕事が多い。

(2) ヒアリング No.2 の結果

A. モルタル塗り真壁構法について

① 下地

- 最近では、一般的に構造用合板を用いることが多くなったが、モルタルに割れが入りやすいという欠点がある。そのため、本当はラス下地板（ざら板）を用いた方が良い。ラス下地板は、特に関西では「木ずり板」と呼ぶこともあるが、昔の木ずり下地用の小幅板ではなく、幅の広い板を指している。
- ラス下地板は筋交い張り（斜めに配置）とする場合もあるが、板の加工に手間がかかるため、大工は嫌がる。また、構造的には関係ないと聞いている。
- K組（大阪市　創業578年）は、ラス下地板を筋交い張りにすることが多い。S様（S設計事務所）は、ラス下地板の縦張りを採用している。

② 水切りの材質および納まり

- 社寺建築の場合は通常、水切りに銅板を用いている（※1）。稀にガルバリウム鋼板を用いることもある。左官工事の前に板金屋が入り、板金を施工している。
  ※1 水切りは設計士が選んでいるので、なぜ水切りに銅板を用いるかは分からない。社寺建築だと流派の問題で水切りを変えることもあるだろう。銅板は、最初はきれいで、年月が経つと味がでるので、その両方が良いという意見を聞いたことがある。
- 漆喰は、海由来の糊を用いるため、板金とは縁を切る方が良いと言われている（※2）。また、壁の下端からの水の吸上げ防止のためにも縁を切っておくほうがよい。水切りの立ち上がりが大きい場合には、図3.2-4に示すように防水紙・モルタル層は立ち上がりの上にかかる程度として、隙間を大きくとればよいが、外観上は好ましくない。視界に入る箇所では、目地棒（1cm程度）を予め入れておき、後で取り外してきれいな目地をつくる。目地にはシールを施すことがある。また、壁の下端からの水の吸上げ防止にもなる。特に水切りに銅板を用いた場合には、熱による挙動が大きいため、シールを施すことが多い。
  ※2 漆喰と板金の縁を切った方が良いという考え方もあるが、板金の立ち上がり部分に、土佐漆喰をこすり塗りして、あさおを伏せこむこともある。あさおは板金の立ち上がり部分5cm程度と、その上部の5cm程度に渡らせる。土佐漆喰は糊を使用していないので、確かに糊が板金に直接あたらないようにはなっているが、それを意識しているわけではない。あさおは、板金と壁との取合い部での亀裂を防止するために伏せこんでいる。それでも、そのうち亀裂は生じてしまう。
- 昔はお抱え大工がいて、大体5年程度を目安に随所で生じた故障を直していた。水切りと壁の取り合い部に生じる亀裂も、この時に左官屋が直していた。もともと強く作っている壁ではないので、10年はもたない。昔は漆喰の上塗りだけを直すということも頻繁に行っていた。中塗りを鏝押さえしてつるっと仕上げ、その上から上塗りを施している建物をみたことがあり、こうすることで漆喰がはがれやすく、直す時にやりやすい。そこまで考えて中塗りの鏝押さえをしたかは定かではないが。

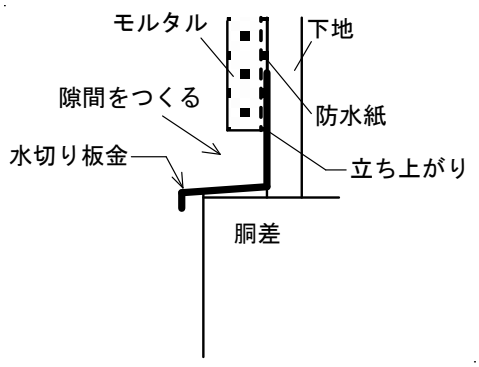
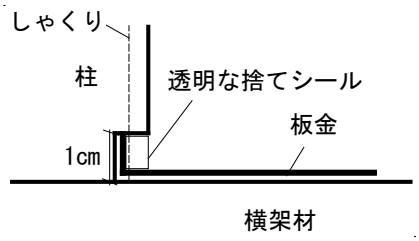
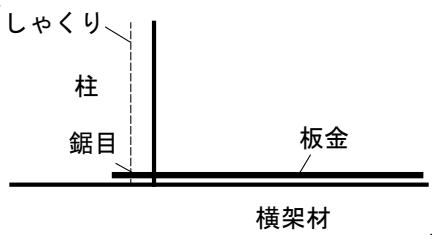


図 3.2-4　水切り板金の立ち上がりの大きい場合

- 柱際においては、柱を欠き込んでおき、板金を 1cm 程度立ち上げることが多い。しゃくりがある場合には、図 3.2-5(a)のように、しゃくりよりも奥に板金を入れている。立ち上げた板金の上端に透明な捨てシールを打つ場合もある。この捨てシールは、壁が仕上がった後も見えてしまう。また、図 3.2-5(b)のように、柱に鋸目を入れて板金を差し込む場合もある。





(a)立ち上げる場合の例　　(b)鋸目を入れる場合の例

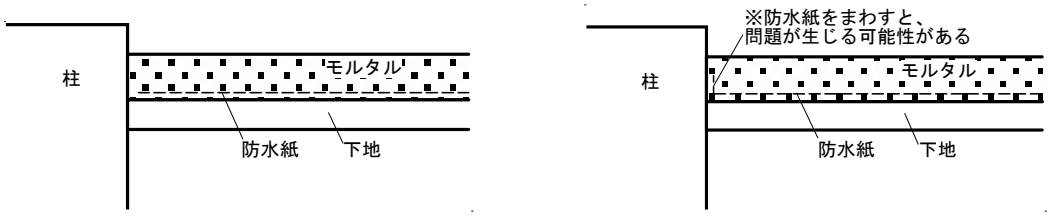
図 3.2-5　柱際における板金の納まり

- 社寺建築の場合に、二階建ての建物の一階の壁は長押ぐらいの高さに水切りを付けるのが普通である。長押より上の頭貫の位置に水切りが入っている建物は、相当雨掛かりに配慮しているのであろう。ちなみに、壁の上端の横架材に接する部分は、ドン付けになっている。

③　防水紙の端部の処理について

- 防水紙の張り付けは、自分たち左官屋が行っており、ラス屋が行うことはない。漏水などの問題が生じた場合に面倒であるため。社寺建築を行う時は防水紙の張り付けも行っているが、必ずしも左官屋が行う訳ではない。請負の範囲による。住宅では防水紙の取り付けまで大工が行っており、左官屋は金ラスの取り付けから行うことが多い。
- しゃくりがない場合、防水紙と軸組との間になるべく隙間があかないように気を遣ってお

り、防水紙を張り付けた後に四周をカッターで切っている。図 3.2-6(b)のように防水紙を柱際までまわすことはしない。柱際の防水紙がめくれる場合に、水が浸入するなどの問題が生じる可能性があるためである。しゃくりがある場合には、防水紙はしゃくりにかかる程度にしている（図 3.2-7）。



(a)通常の張り方　　(b)柱際に防水紙をまわした状態（通常行わない例）

図 3.2-6　しゃくりがない場合の防水紙の位置

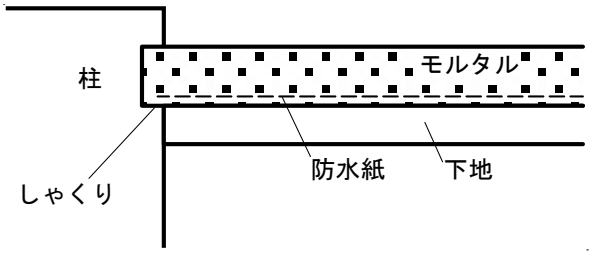
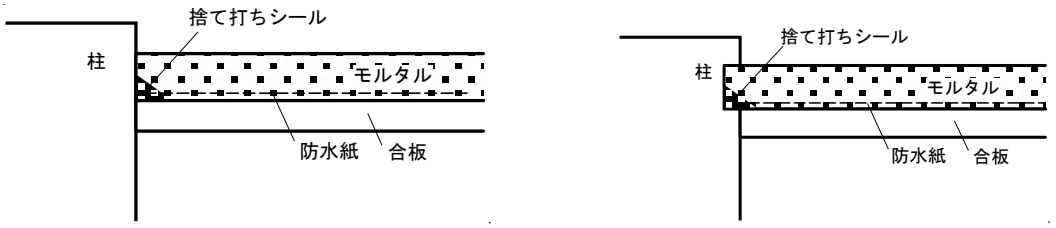


図 3.2-7　しゃくりがある場合の防水紙の位置

- 防水テープは、ちり廻りに施すことは少なく、通常はサッシュ廻りのみに施す。
- 防水紙の端部にシーリングを施すことがある。捨てシールを三角状にラス下地板に直接打っている。図 3.2-8 (a)のようにしゃくりのない場合だけでなく、図 3.2-8(b)のようにしゃくりのある場合でも捨てシールを打つことができる。金剛組の現場では、頻繁に三角形の捨てシールが施されている。



(a)しゃくりのない場合　　(b)しゃくりのある場合

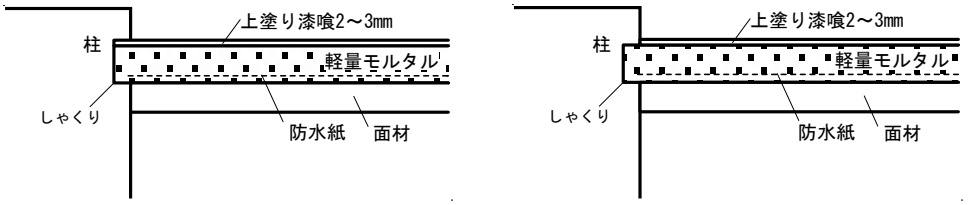
図 3.2-8　防水紙端部にシーリングを施す場合の例

④　塗り付け材料、塗付け方法

- モルタル塗りは軽量モルタルを用いることが多く、砂モルタルは少ない。
- 軽量モルタルは 16mm あるいはそれ以上の厚みで塗り付けている。より厚く、20mm 程度とする場合もある。モルタル層にメッシュを入れることが多いが、モルタルが厚いほう

が、モルタルの乾かないうちにメッシュを入れることができ、メッシュは入れやすい。モルタルが乾いてからメッシュを入れるとモルタルとメッシュの間に界面剝離の恐れがある。

- 自分たちは、モルタルの上の仕上げは吹付けすることは少なく、モルタルの上に上塗りとして漆喰を塗り付けることが多い。漆喰の塗厚は 2~3ｍｍである。最近の軽量モルタルは、弾性材（古タイヤのチップ）が入っており、しっとりと乾くため、完全に乾燥させたとしても、漆喰の上塗りを施すことができる。つまり、自分たちは、現場調合を行って糊の量を多くし、水引き具合を調節しているため、砂漆喰を施す必要がない。Y 様（Y 株式会社）は、糊が少なく水引きの早い既調合漆喰を使用しているため、砂漆喰の中塗りが必要となる。
- 砂モルタルを用いる場合は、関東では昔から、翌日に漆喰を塗っていた。翌々日だと、砂モルタルが乾燥しすぎてしまう。関西では、モルタルを乾燥させるのが主流であった。この方が、工程管理が容易である。
- しゃくりのある場合、中塗りまでをしゃくりに入れ、上塗りは入れないことが多い（図 3.2-9(b)）。昔は、中塗りの段階で上塗りの厚さ分（鏝一枚分）残しておき、上塗りもしゃくりの中に入れていた（図 3.2-9(a)）。



(a)しゃくりに入れる場合　　(b)しゃくりに入れない場合

図 3.2-9　上塗り漆喰をしゃくりに入れる場合と入れない場合

⑤　仕上げ面に設ける目地について

- 仕上げ面のちり際には、シールを施さないのが普通である。まれに化粧目的でシールを施す場合がある。例えば、一般的な住宅のトイレなどに、白い化粧シールを施すことがある。
- ちり際にシールを施す場合（図 3.2-10）、軽量モルタルの中塗りの段階で目地棒（幅 9mm×厚み 6mm）を入れておく。乾燥後に目地棒を抜きとり、漆喰で上塗りを施す。目地棒を抜き取る前に上塗りを行い、その後抜き取る人もいる。目地には漆喰は塗り込まない。漆喰の乾燥後に目地にシールを施す。上塗りは目地まで塗りこまず、上塗りの乾燥後に目地部にかかっている漆喰を切り取り、シールを施す。中塗りの厚みがある場合には目地棒は厚みの大きい幅 9mm×厚み 9mm を用いる。

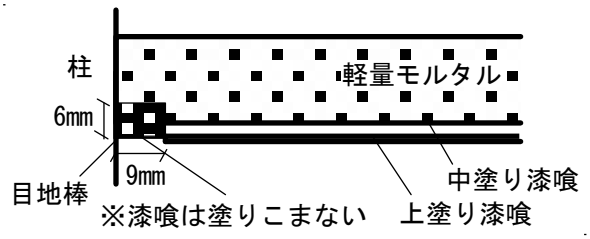


図 3.2-10　目地棒を入れる場合の塗り方

- ちり際にシールを打たず、漆喰の化粧目地をつくる場合（図 3.2-11）、上記と同様に目地棒を入れて抜き取った後に、漆喰上塗りの際に目地にも塗り込み、欠きとって目地とする。

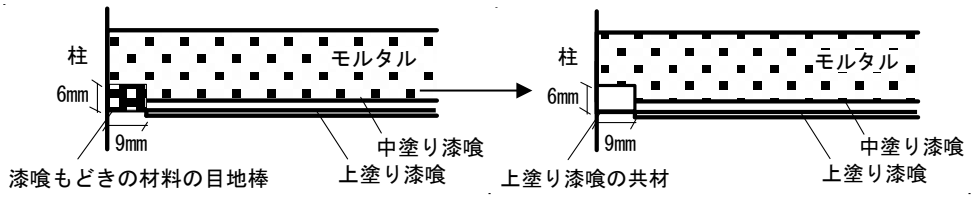


図 3.2-11　漆喰の化粧目地をつくる塗り方

⑥　その他

- モルタル真壁構法は社寺建築に多い。高級な住宅を扱う M 工務店※などでは、現在もモルタル真壁の設計を行っている。
- 本来は、真壁とモルタルの相性はあまり良くない。軸組が乾燥により収縮する（やせる）ため、ちり際に必ず隙間ができる。この隙間は、トンボや布連を打つことで防ぐことができるが、壁が軸組の乾燥収縮に引っ張られてひび割れが生じてしまう。M 様（M 建築設計室）は観音寺仏殿（神奈川県横浜市泉区）を施工する際、すべての壁に布連をまわしたところ、軸組の乾燥収縮で壁が引っ張られ、ひび割れが生じた。K 様（左官職人）は絶対に、ちりにトンボや布連を打たない。青山の某物件で壁に布連を打たず、1~2 年経過した現在では、下敷きが入る程度にちりがすいているが、壁は綺麗な状態を保っている。この壁は室内の間仕切りであったため、ちりがすいても大きな問題はない。
- 真壁で通気構法は見られない。

B. 伝統土壁構法について

B-1　材料、工法、構法

①　真壁（小舞土壁）

(a) 貫

- 伝統木造の真壁の場合、本来は大工が貫芯を柱芯から 5 分程度ずらして通す。現在そこまで行っている大工はおらず、最近では貫芯を柱芯に通している。左官がちりを決める際は、寸法を柱太さの 1/4 程度ずつ取ることにしている。

(b) 小舞下地

- 自分は、軸組に欠き込んだ穴に間度竹の端部を差し込む。縦間渡竹は、下端が欠き込み穴

の底面に接しないように上げてとめる。小舞竹の下端と軸組の間には 3 分程度隙間を設ける。これは、塗り付けた土の重みで間渡竹および小舞竹が下方にずれ落ち、間渡竹および小舞竹が面外方向にたわむことを防ぐためである。横方向の小舞竹の端部と軸組との間の隙間はなるべく小さくし、1.5 分程度とする。なぜなら、ちり際の奥に塗り抜けないようにするためである。ただし、小舞竹はまとめて切るため、実際は 2～3 分程度の隙間となる。

- 間渡竹の割竹の端部は図 3.2-12 のような富士山型の切り方をする。同図の形では、間渡竹が壁に対して回転するため、壁に対して強いと考えている。間渡竹の端部は 1～2 分程度軸組の欠き込み穴に差し込む。間渡竹の端部と欠き込み穴の間にはゆるみを設ける。間渡竹の幅は 8 分程度で、欠き込み穴の幅は 5 分程度、奥行きが 3 分程度である。厚みは間渡竹の厚みと同じ 2 分程度設けている。間渡竹は篠竹の丸竹とする場合もある。

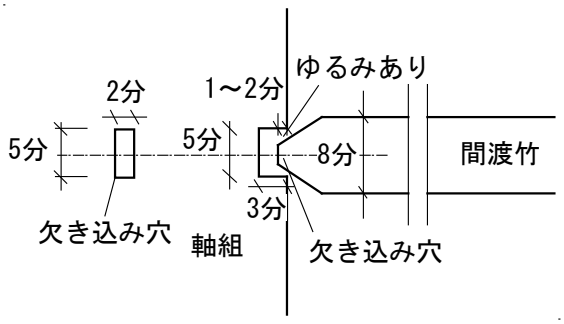


図 3.2-12　間度竹の割竹と欠き込み穴の寸法

(c) 塗付け工程

- 荒壁は、横竹側から塗り付けを行うことが多い。基本的に、横竹側を室内側とする理由は、①(a)で述べたように柱芯に貫芯がくることが多いため横竹側のほうがちり寸法がとれる②貫では壁厚が薄く、地震によりひび割れが発生しやすい③室内側のほうが気温差が少なく、ひび割れが生じにくいためである。
- 荒壁塗りを行った当日に裏返し塗りを行う場合は、貫が乾きにくいため貫が壁の中であばれたり、カビが生じやすい。茶室で見られるような厚みの薄い貫は、湿気の吸い込みによって反りかえり、壁がはらむため、これを防ぐために、貫の位置において、柱間に板を突っ張って入れておく。（塗り終わったからといって帰ってしまうようではその左官屋は上手くいかない）
- 荒壁塗りを行った翌日に裏返し塗りを行う。これは、土が軟らかいうちに裏返し塗りを行い、表裏の土をくっつけ、藁をなじませるためである。自分は、ねばい土とねばい土は乾燥するとくっつかないため、共乾きをするように心がけている。ただし、乾き後すぐは表側に凹凸ができ、外観上は悪いという人もいる。
- 荒壁塗りを行い、完全乾燥後、裏返し塗りを行う場合は、小舞竹を掻く隙間を大きくして、裏撫ででひっかかる量を多くする。
- 貫伏せの方法は関東と関西では異なる。関東では主に、貫に生漆喰を塗り付け、藁や棕櫚、

畳表（イ草）をふせこみ、関西では土を塗り付けて、藁や棕櫚、畳表（イ草）をふせこむ。あるいは石膏を塗り付けて完全に隔離させ、貫のあばれを壁に寄せ付けてしまう場合がある。後者の石膏を塗り付ける方法は、京都の親方がやっていた。関東では生漆喰を塗り付けるが、これはどちらかというと貫へのくっつきを良くすることを意図しているのではないか。すなわち、貫と縁を切るという考え方と、貫と一体化させるという考え方があるのではないか。ただし、生漆喰を塗ってあった壁でも、それほどくっつきが良くなっていないような気がする。最近では、貫伏せに石膏や生漆喰を用いずに、土のみで行うことが多い。生漆喰が本当に土のくっつきをよくしているか不明だが、木に生漆喰を付けるというのは、昔からよくやられることである。例えば、土蔵の戸前の刃刀では木に生漆喰が塗ってある。また、生漆喰の塗り方も親方によって異なっており、生漆喰を完全に乾かしてから土を塗る人もいれば、おっかけで土を塗る人もいる。これらの塗り方は、そうする理由をちゃんと考えているというよりは、親方のやり方で決まっている。

- ちりまわりに塗り付ける材料についても、関東は砂漆喰を用いる。関西は土を用いる。
- 中塗り層の層厚を大きくして、荒壁層の層厚を小さくするのは壁の持ちが悪い。中塗りは強くさせず、荒壁から中塗りへ次第に貧調合にするのが壁の仕組みである。中塗り層は薄くして、補修の際は中塗り層をはがして直せば良い。
- 強度を負担しているのは土であるため、土が良い状態であることが一番重要である。冬場に塗り付けた荒壁が最も良くない。

(d) その他

- 自分は住宅における伝統構法だと、小舞掻きを行い、数寄屋造りなど行っている。数寄屋造りにおいて、下地はあまり関係がなく、外側に使われる土の種類が大事だと考えている。いずれの地域も下地にほぼ違いがない。異なっているのは、小舞竹の太さ、間渡竹の欠き込み穴の取り方、貫伏せの方法などである。

② 土蔵（大壁）

- 最近では、土蔵は伝統構法で施工されることが少ない。大半は簡略化した構法である。
- 城と土蔵の構法は基本的に同じである。城の場合は、昔でいう丁場仕事である。仕事の量をこなすため、少し荒い造りをしている。現在の城は、きわめて簡略化した構法が多い。歴史的には先に城が造られたが、商人の方が裕福だったため土蔵が凝った造りをしている。
- 歴史的に初期の土蔵はあまり綺麗ではない。一番完成されているのは江戸時代頃からである。その時代のものは見えない箇所などに手間をかけている。見える箇所ではレリーフが入っている場合が多い。また、内部の壁厚に費用をかけている場合がある。壁厚は柱と内扉の刀刃、肘ツボで柱の厚みが決まる。
- 縄の入れ方は地域によって異なるため、できるだけその地方に似た小舞の掻き方をしている。土蔵は、小舞の掻き方で誰が行ったのか特定できる場合がある。他にも、水切りの形で特定できる場合がある。
- 土蔵の丸竹の小舞掻きは特殊で、真壁とは異なり、本大和結びなど、丸竹の小舞掻きを行える人は少なく、東京でも知り合いのみである。自分は、書籍から学んだり、建物の解体

現場を観察することで、縄がどのように使われたのか考え、自分なりに答えを出している。

- 土蔵では、下げ縄や鉢巻の部分をつくれる人が少ない。

③ 漆喰に用いる消石灰について

- 昔使用していた消石灰は、粒径が不揃いであったため、層厚を 6mm 程度で塗り付けていた。現在使用している消石灰は、粒径が揃い過ぎているため、層厚 6mm 程度で塗り付けるとクラックが生じてしまう。そのため、クラックが生じないように、層厚を 3mm 程度で塗り付ける。通常ふるいを通過した消石灰を販売しているが、自分たちはふるいからこぼれた消石灰を購入して混ぜている。磨き仕上げを行う場合は、消石灰の粒径が揃っていると、磨けないため、粒径に分布がある方が良い。粒径に分布のある石灰を昔はナミバイと呼んで取り除き、通常の消石灰の 1/3 の価格で販売されていた。ナミバイは三和土では丈夫とされている。ホームセンターで販売されている粒径に分布のある消石灰は壁が硬く作れるため良い。

B-2 土壁に生じる故障と維持保全の方法

① 故障

- 漆喰ではクラック、水漏れ、変色が多く見られる。
- クラックは経年の乾燥収縮で生じるものよりも構造上の原因によるものが多く、柱からクラックが生じる場合は左官材料でとめることは難しい。他にも地震や気温差により生じることが多い。
- 故西岡常一様（宮大工棟梁）の弟子である小川三夫様（鵤（いかるが）工舎）の講演では、社寺建築で地震が起きた際、壁にすべて被害が及ぶのは大工、左官がきっちりとつくっている証拠だと述べた。柱に被害が及ぶと直すのが難しく、壁に被害が及ぶなら塗り替えるだけで良いと述べた。
- 水漏れは屋根漆喰の崩れなどを原因とする。
- 変色は水やカビを原因とするものが多い。冬場に漆喰の塗り付けを行うと糊が出てきてしまうことがある。
- 土の仕上げの場合は基礎石からの水の吸い上げが多く、吸い上げた箇所が傷むことが多い。

② 維持保全をしやすくするための工夫

- 土塀の雨水に対する工夫として、図 3.2-13 のような「ノド」がある。塀に掛かった雨は鼻先で落ちるようになっている。「ノド」は浸食されるが、補修の際にはこの部分だけを行えばよい。「ノド」の寸法は壁の大きさにより異なる。設計者が意匠的な問題で「ノド」を小さくしたい場合には、高さ 2～3 寸程度で設ける。現在手掛けている O*もすべてノドをつくっている。土蔵の場合に、水切りがついている箇所では、水切りの下にはこのようなノドが付いている。

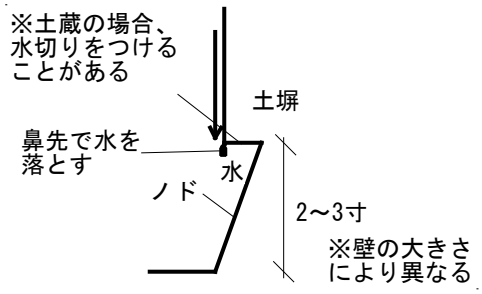


図 3.2-13　土の下端に設ける「ノド」

- 材料の選択の工夫として、例えば、ノドをつくる材料は土佐漆喰を用いている。土佐漆喰の特徴は、糊を使用しないため雨に強い。
- ノドで吸い上げをとめた場合、ノドだけを剥がして補修すれば良い。

③　点検

- 役所の管理である場合、1～２年間隔で定期的に点検を行っている。
- 基本的に伝統構法の建物は長期に持たないため、直しながら長期に持たせる。
- 施主の直受けの場合、点検に行くことがある。施主の直受けは稀である。
- 本来は出入りの大工がいる。その場合、大工が左官等に指示を出す。

④　補修の判断方法

- 土蔵は、傷みの状態を見るため、はじめにむら直しまで剥がし、横縄の状態を見る。横縄が傷んでいる場合、横縄を剥がす。横縄の下の縦縄が傷んでいる場合、縦縄を剥がす。更に傷んでいる場合は、荒壁まで剥がす。
- 傷んでいる状態は剝離と割れにより判断する。ヘラを壁に入れるとぱらぱらと壁土が落ちてくることがある。あるいは、壁の中を部分的に剥がすと、クラックが入っているためぽろぽろ細かくとれることがある。
- 壁を叩いて判断する場合もある。壁を叩き、鈍い音がするかどうかで判断する。ただし土蔵は叩いて判断するのが難しい。
- 土蔵は縄が露出すると水を吸い上げるため、露出させてはいけない。
- 高級な仕上げを行っている土蔵は、大津締め（大津縛り）を施している。大津締めを施した層を剥がす場合、内部が傷んでいることが少ない。しかし、大津締めは、施工に手間がかかるので施している建物は少ない。大津締めはメンテナンス用に施しており、大津締めを施した層のみの補修の場合、メンテナンス費用は安い。大津締めはむら直しの前に行っている。横縄を行い、縄隠しを塗り付け、縄隠しの上から一回中塗りを塗り付けるようなものである。大津締めの層の外側は土を用いて中塗りを塗り付ける。大津締めの層の外側にある中塗層を含めた土を塗り付ける層は全て縄から約 3cm 以内に収める。

⑤　補修方法

- 壁の表面に水を撒いて吸わせ、水が引く際に鏝で表面を抑え込み硬くする。荒壁が傷むと、壁が水気を吸って膨張するため、ふかふかになっていることが多い。これは土の強度が低

いわけではなく、土の結合が弱まってしまっている。多量の水を撒いて刷毛で引くが、荒壁内部はふかふかの状態であるため、表面しか戻らない。

- 荒壁の表面がぱさぱさの状態であるとき、壁の表面に 10 倍にしたハイフレックスを塗り付けることがある。時間がある場合は水を掛けてから荒壁を戻す。時間がない場合はハイフレックスを使用する。
- 硬い荒壁は初期に硬くても、荒壁内部で粉々に割れてしまう。軟らかい荒壁はふけて傷む。荒壁はどちらが良いか判断するのは難しい。

B-3　その他

- 静岡の S 城の修復に用いた材料は混ぜ物が多く、粘土質の強くない軟らかい土を用いている。鏝切れが良く、使い勝手が良い。土はドロコン K（岐阜県）より搬入した。
- 漆喰の技術は関西よりも関東が高く、東北地方はさらに技術が高い。秋田県横手市増田町などは商人の街で土蔵が一番綺麗に残っている。この場所は最後に、一番技術の高い漆喰の職人が残ったと考えられる。年に一度土蔵を公開しており、見学が可能である。積雪量が多い地域のため、土蔵は上屋で覆われた内蔵になっており、傷んでいない。
- 谷中の朝倉彫塑館は左官の技術が見られる。「朝陽の間」の壁は瑪瑙の鉱石を細かく砕いたものを用いて塗っている。材料費は 200 万程度と言われる。壁の黒色は油煙を用いている。油煙は 1kg あたり 3 万が一番良いと言われる。油煙は軽く、量があるため、それほど高価ではない。現在では松煙はなくなったが、油煙がまだある。油煙は菜種油から、松煙は松脂から採取している。松煙は青色で、油煙は赤、茶色である。他に左官技術が見られる建物は、居酒屋「いっそ」（※埼玉県熊谷市にある吉左右ではないかと思われる）、K 様（左官）がデザインした H 館（東京都新宿区西新宿）がある。
- 土蔵に関しては東京で修業を積んだ。仕事は主として伝統構法である。この会社には 4 年ほど勤めている。土蔵は関東圏で小さいものも含めこれまでに 50 件程度は行っている。新築はなく、部分的な補修や改修が大半である。
- 古い土壁が劣化して、「ばさばさ」になることがある。実際に確認できる現場は知らないが、地方の蔵などで、壁の壊れているものでは、大体ばさばさになっている。構造きれつなどで漆喰にきれつが生じた箇所から、水が浸入した場合、一度浸入した水が乾きにくく、土壁が劣化しやすい。このような箇所では、藁が腐敗して元の形状を保っていない。さらに冬に霜が降りたりすると、漆喰の中で壁が膨張して、ますます劣化が進行する。こうした箇所では、土が黒っぽく、カビっぽくなっている場合が多い。土の修復も本当はこういった箇所だけ行えば良い。土仕上げの蔵では、水に濡れても乾きが早いため、表面は傷むが内部は傷みにくい。

(3) ヒアリング No.3 の結果

A. モルタル塗り真壁構法について

①　ちりじゃくりについて

- 大工により、施すか否かや寸法が異なる。しゃくりに合板を入れる場合もあれば、モルタ

ル層のみの場合もある。漆喰を施す場合には、中塗りまでしゃくりに入れて、上塗りは柱に直付けする。※昔は鏝一枚を残して、上塗りをしゃくりの中にいれたが、今はそこまで出来る職人がいない。また、軸組がやせて隙間ができてしまう。関西では、基本しゃくりを施さない。自分は、しゃくりは地震に対する遊びと考えている。むやみに布連やトンボを施さない。耐力が落ちる。

② 下地

- 幅 3 寸、厚 12mm の杉材を用いた木ずりあるいは構造用合板を用いる。

③ 水切り板金

- 社寺建築には銅板、住宅にはガルバニウム鋼板を用いる。

④ 板金の取り付け

- 高級な工事の場合柱に沿って立ち上げ、首切り（鋸目）をつくり、そこに差し込んでいる。
- 高級な工事でない場合、上記の取り合いは行わない。

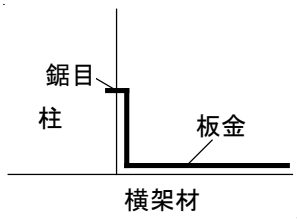


図 3.2-14 柱際における板金の納まり

⑤ 板金とモルタル層の取り合い

- 幅 3mm の目地棒をあらかじめ入れておき、完成後に取り外して、3mm の目地をつくる。くっつけると吸い上げが顕著になる。
- 目地にシールはするときと、しないときがある。
- 板金と板金のつなぎ目では板金のサーマルムーブメントと腐食によって壁に亀裂が生じやすい。

⑥ 防水紙について

A) 取り付けについて

- 防水紙の取り付けは、左官もしくはラス屋が行う。ラス屋は元小舞掻き職人の人がやっていることが多く、金ラスを取り付けてくれる。

B) 端部処理

- 端部はブチルテープか変成シリコンで処理する。特にサッシ周りは予め両面ブチルテープを張っておき、防水紙を取り付ける。
- ちりまわりは防水紙の取り付け後、金ラスはクリアランスを設けて取り付けておき、防水紙端部に変成シリコンを施すことが多い。

⑦ 塗り付け材料および塗り付け方法

- 今では軽量モルタルがほとんどである。塗厚はしゃくりの寸法で決まるが、大体 15~20mm である。砂モルタルを用いる場合もある。下塗りに軽量モルタルを用い、中塗りに砂モル

タルを用いる場合がある。

⑧ 仕上げの目地について

- 下端のみやる場合があるが、左右、上端は普通行わない。目地の寸法は大きくても 15mm。壁の寸法が小さい場合には、目地の寸法はより小さい。

⑨ その他

- 真壁の通気工法は行わない。

B. 伝統土壁構法について

① 板金の取り付け

- 荒壁の塗り付け後に板金を取り付ける。大工は立ち上げを多く取りたいというが、自分は板金に土がつかないため、なるべく立ち上げを小さくしたい。大工の賛同が得られれば立ち上げを小さくする。
- 川越の例で、板金を 6cm 立ち上げ、貫に釘打ちし、その上にネットを入れ、中塗りで伏せ込む。

② 小舞下地

- 間渡竹、小舞竹ともに幅 30cm の割竹を用いる。間渡竹と欠き込み穴のゆるみは設ける。3mm 以下程度。
- 縦間渡竹は下端を山型にカットし、欠き込み穴の底から 10～15mm 程度のクリアランスを設ける。欠き込み穴の深さは 3 分程度。
- 小舞竹端部と軸組のクリアランスは 1cm 程度設ける。
- 小舞竹の間隔は指が楽に入る程度とする。

③ 貫

- 貫の厚みは最大でも 8 分程度。
- 貫は普通、柱芯に通している。貫を柱芯からずらして通すのは難しい。
- 間渡竹のように縄を巻き付けている。貫に巻いて、地震の時に貫のところで、割れにくくする。

④ 塗り付け材料および塗り付け方法

- かなりねばい土を用いるが、そのままだとあばれる。藁を多量にいれるため寝かせる。通常より短い 3～4cm の藁を多量に入れる。分量はカサで土 1 に対してスサ 2 である。最初に 1 対 1～1.5 の藁を入れる。一年程度寝かせて、塗る直前に残りの 0.5～1 の藁を入れる。荒壁塗りは縦竹側から行い、裏撫ではせずに、乾かないうちに裏返しを塗り付け、貫幅の倍の長さの藁を伏せ込む。
- “強い”土は焼き物に使われる土を用いている。以前は名古屋産の土を使用していたが現在益子の土を、配合を変えて使用している。荒壁は山ネバ土を使うことが多い。山ネバ土は鉄分が出ることが多く、漆喰や大津で仕上げるときはさびが出ても良いが、土仕上げの時はさびが出ないよう荒木田土を使う。藁を入れて、寝かせるとさびができることがある。鉄分の多い井戸水で仕上げることがある。
- 壁を厚く塗り付けるためのりを入れることがある。自分は東北寄りの考え方で、壁土に混ぜるのりは「つのまた」を使う。通常は銀杏草を使う。屋根に用いる土に混ぜるのりは黒

銀杏草を使う。

- 荒壁は中の藁縄を腐らせないように、十分に乾燥させる。乾燥させるために、檜垣を入れることがある。それでも不安な場合は、むら直しや中塗りの際に、麻のネットを入れることがある。
- なるべく荒壁を厚く、中塗りはなるべく薄く塗り付ける。
- 工期が短く、壁を厚く塗り付ける場合は、横竹側を厚く塗り付ける必要があるため、横竹側を外側にして乾燥させやすくする。住宅の場合は、フォレストボードを入れる厚み20mm を残して塗り付け、最後に板張りにすることがある。
- 和室の場合は、長押の取りつけを行うため、縦竹側を外側にする。

⑤ 故障

- 木ずり漆喰を塗り付けた箇所で剥がれることが多い。対策として生漆喰が半乾燥の時に砂漆喰を一回塗り付ける。
- “ボケる“は何か原因かわからない。凍る場合は壁を剥した時の割れ方で判断できる。結晶になった割れ方をする。
- 壁が明らかに弱いのは、砂が多い調合の時。
- 壁が黒くなると強くなる。例として浅草寺茶室「天祐庵」の外腰掛。壁土に鉄分の多い井戸水を混ぜて使用した。

⑥ 土壁を長持ちさせる工夫

- 荒壁に砂の量が少なくなるような調合にする。荒壁に弱い土を使うと、結局長持ちしていない。弱い土というのは、ねばい、さくい、では表現出来ない。

⑦ 修繕の判断方法および修繕方法

- ちりの浮き具合によってどこまで剥がせば良いのかわかる。浮いている場所だけを剥がして、一部残して塗り付けると、すぐに壁が壊れる。そのため、荒壁まで落とす方が良い。※昔の場合は全面塗り替えることが前提となっていた。現在は剥がれないように、中塗りに砂漆喰を使用するときがある。

⑧ その他

- 出入りの左官職人はいる。
- 大津縛りは元々建物を火事から守るために施された。火事で土が焼けるのは表面からおよそ２寸程度で、表面から２寸深さの層にあるのが大津縛りで、塗り替えの目安になっている。大津縛りが施されている物件は少なく、北関東でも何件かだけ。

(4) ヒアリング No.4 の結果

A. モルタル塗り真壁構法について

① 施工の有無

- 寺社などでモルタル塗りの真壁構法を施工することがある。

② ちりじゃくり

- 大工によって設ける場合もある。その場合は、下地から中塗りまでをちりじゃくりの中に入れる。

③ 下地

- ラス下地（小幅板）を用いるのが普通。合板を用いることもある。

④ 塗付け工程

- メタルラスの上に、モルタルを 15mm 塗り付けた後、砂量の少ない砂漆喰を 3~5mm 程度塗り付ける。次に全面に寒冷紗を伏せこむ。中塗りとして砂量の多い砂漆喰を塗り付け、仕上げに漆喰を塗り付ける。

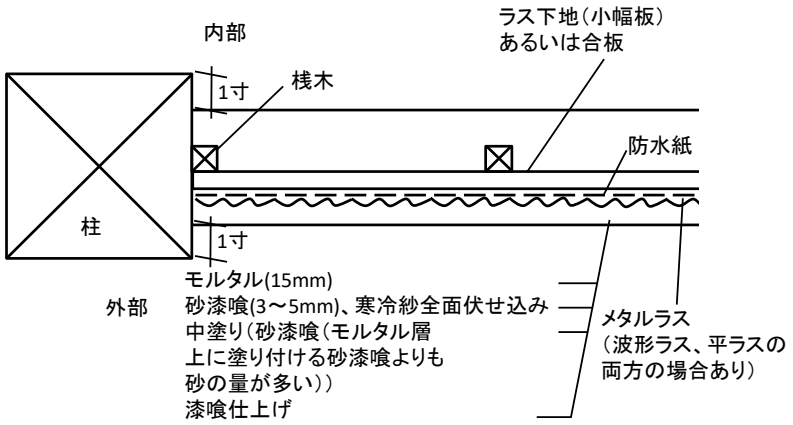


図 3.2-15　モルタル塗り真壁の層構成

⑤ 水切り周辺の納まり

- 最近では、ラス下地の裏に水切り板金を入れていることが多い。
- モルタルを下地として、漆喰で仕上げることが多いが、この場合には、目地を設けてシーリングをすることはない。そのため、モルタル層、漆喰層ともに図 3.2-16 のように、板金にドン付けにしている。

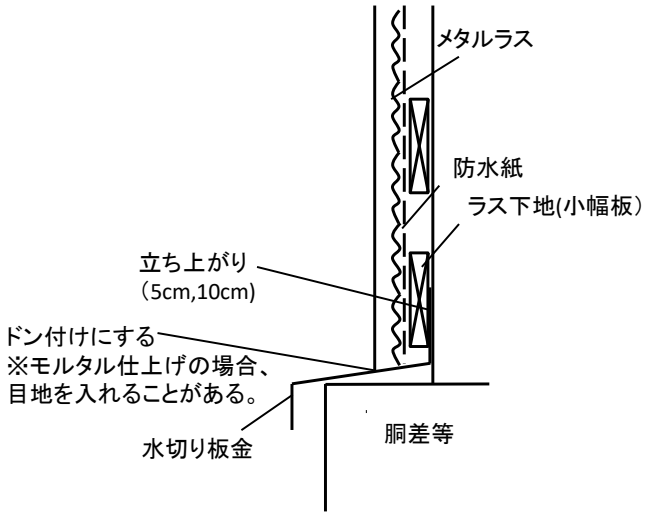


図 3.2-16　水切り板金の取り付け位置

- モルタル仕上げとする場合には、板金の取り合い部に予め目地棒を入れておき、シーリングを施すこともある。

⑥ その他

- 真壁で通気構法が行われているか分からない。

B. 伝統土壁構法について

① 故障

- 地震によって生じたひび割れや剥落の故障が多い。

② ディテールの工夫

- 雨掛かりの対策を行う。図 3.2-17 のように板を少しずつずらして張り重ねて鎧のような形に見える鎧壁仕上げを施し、水に対して強くする。軒の出は十分に設ける。

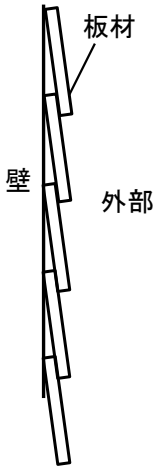


図 3.2-17 鎧壁仕上げ

③ 材料の工夫

- 材料の工夫はあまり行わない。壁に撥水剤を塗る人もいるがもともこもない。水に強い土佐漆喰を用いることがある。
- 昔は貝灰（貝殻由来の消石灰）が安く、安仕事に使っていた。伸びがよく、塗りやすい。また、貝灰は消石灰よりも締まりが良い。なぜ文化財に使うのか納得がいかない。今では石灰石で作った消石灰の３倍の値段をする。
- 今の漆喰は昔と比べてのりとスサの量が少なすぎるため、質が悪い。今の漆喰は、麻スサを混ぜているが、量が 1/4 程度と少なく、質が悪い。安い漆喰は、内部に施し、外部は崩れるため施さない。

④ 点検

- 故障が生じると連絡が来て、補修に行く物件はある。定期的な点検は行っていない。

⑤ 補修の判断方法

- 浮きは壁を叩くことで判断する。ある物件では、壁に雨掛かりがあるため、壁に穴が生じており、少し剥がれていた。その際、穴の周辺が浮いていた。

⑥ 補修方法

- 補修方法は予算に応じて行う。そのため、補修をどの程度行うかは予算により決定する。
- 民家にはかまどがあることが多く、かまどが壊れることがある。高齢者が管理にあたる際、

かまどの火を消すのに水をかけるため、土が脆くなり、壊れることが多い。定期的に補修している。

- 文化財などの民家の補修方法は、大学の先生の了承を得た上で、決めている。

⑦ その他

- 小舞土壁の場合、図 3.2-18 のように水切り板金を入れる。水切り板金はむら直し層に入れる。その後、補強として寒冷紗を伏せ込む。目の細かいもの、粗いものの両方を使用する。

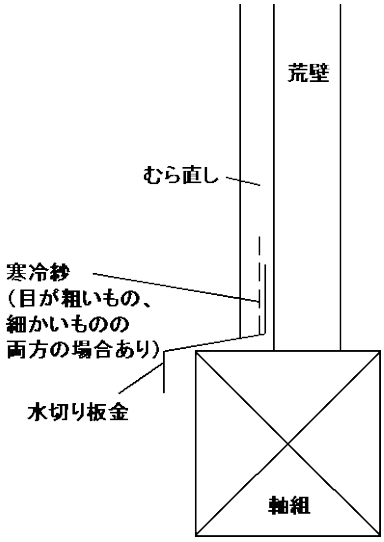


図 3.2-18　水切り板金の取り付け位置

C. 仕事内容

- 川越で２年に１回、土蔵の修繕を行っている。
- 土蔵は、５件ほど一から仕上げまで行った。
- K 建設が行った K 城（静岡県）の復元工事で仕事したことをきっかけに、K 建設から依頼を受けて、N 堂（千代田区）の復元工事で壁塗りを行ったことがある。S 区の文化財の仕事も行っている。

4. 考察

4.1 アンケート調査における考察

4.1.1 採用されている外壁の種類

真壁外壁の下地、下塗り、中塗りおよび上塗りに用いられる材料を尋ねた結果、表 4.1 のような種類があることがわかった。同表の A は小舞下地に壁土および漆喰を塗り重ねた構法（以下、伝統土壁系という）、B は木ずり下地に砂漆喰・漆喰を塗り重ねた構法、C～F はラス下地板または構造用合板を下地として砂モルタルもしくは軽量モルタルを塗り重ねた構法（以下、モルタル系という）である。図 4.1 より、これらの壁の種類のうち、伝統土壁系が最も多く採用されており、半数を占めていた。次いでモルタル系が多く、木ずり漆喰はごく少数であった。

表 4.1　使用材料による外壁仕様の分類

略称	A 伝統土壁	B 木ずり漆喰	C ラス下地砂モル	D ラス下地軽モル	E 合板砂モル	F 合板軽モル
下地	竹小舞/木小舞	木ずり	ラス下地板	ラス下地板	構造用合板	構造用合板
下塗り	荒壁土	漆喰/砂漆喰	砂モルタル	軽量モルタル	砂モルタル	軽量モルタル
中塗り	中塗土	中塗土/砂漆喰	砂モルタル/ 軽量モルタル/砂漆喰	軽量モルタル	軽量モルタル/ 砂漆喰/中塗土	軽量モルタル
上塗り	砂漆喰/漆喰など	漆喰	漆喰など	漆喰など	漆喰など	漆喰

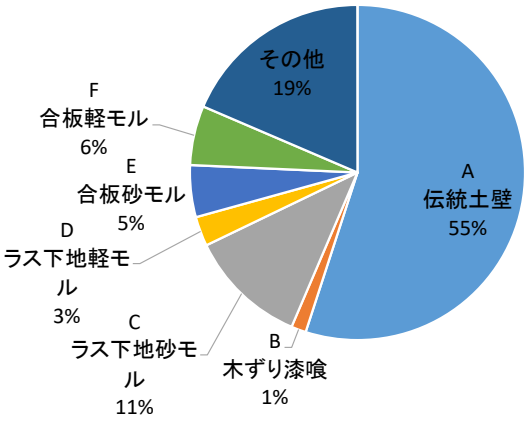


図 4.1　壁の種類の採用状況

4.1.2 その他の使用材料

表 4.2 は、下地・塗付け層以外に使用した材料を尋ねた結果である。伝統土壁系の場合（同表 (a)）、水切り板金の使用は半数に留まっていた。これは、木製の水切りを用いる場合や、横架材自体に水勾配を設ける加工を施す場合があることに加え、水が掛かって濡れても乾燥すれば問題ないという考えがあることが影響していると考えられる。また、板材を用いるケースは少なかった。同表 (b)に示すモルタル系の場合は、防水紙、防水テープ、シーリング材、メタルラス（波形ラス等）、水切り板金、板材などが使用されていた。防水紙、ラス系下地および水切り板金は使用率が高いのに対し、防水テープ、シーリング材および板材は低いことがわかった。

表 4.2　その他の材料の採用状況

(a)　伝統土壁系の場合

	有	無
水切板金	51%	49%
板材	11%	89%

(b)　モルタル系の場合

	有	無
防水紙	67%	33%
防水テープ	21%	79%
シーリング材	15%	85%
メタルラス（波形ラス等）	79%	21%
水切板金	61%	39%
板材	0%	100%

4.1.3 クロス集計による考察

アンケートの各質問項目のうち、2 つの質問項目に対する回答に対してクロス集計を行った。その結果を表 4.3 に示す。

表 4.3　クロス集計の結果

		軒の出寸法				壁の種類			外装仕上げ					内装仕上げ					
		300mm未満	300～600mm未満	600～1200mm未満	1200mm以上	伝統土壁系	モルタル系	その他	漆喰	じゅらく	珪藻土	仕上塗材	その他	漆喰	中塗り	じゅらく	珪藻土	クロス	その他
建物用途	住宅	1	15	55	5	42	22	8	68	8	2	3	6	58	5	8	4	1	8
	寺社	0	0	1	2	3	11	2	15	0	0	0	0	15	0	0	0	1	0
	その他	0	0	3	0	2	0	1	5	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1
	計				82			91					108						105
軒の出寸法	300mm未満					0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	300～600mm未満					9	3	5	10	3	0	1	2	8	1	2	1	3	2
	600～1200mm未満					27	8	3	36	0	0	0	0	33	5	8	2	3	13
	1200mm以上					1	2	0	36	0	0	0	0	5	1	0	0	0	1
	計							59					89						88
壁の種類	伝統土壁系								42	6	1	3	5	34	2	8	2	1	11
	モルタル系								24	1	0	2	1	22	0	1	1	3	1
	その他								8	1	1	0	4	8	0	1	1	1	1
	計												99						98
外装仕上げ	漆喰													71	2	3	3	3	5
	じゅらく													1	0	7	0	0	0
	珪藻土													1	0	0	1	0	0
	仕上塗材													2	0	0	0	1	1
	その他													3	0	0	0	1	1
	計																		106

(1) 建物用途と外装仕上げ・内装仕上げの種類の関係

表 4.3 において、建物用途と外装仕上げ・内装仕上げの種類との関係をみると、住宅においては、外装・内装ともに漆喰仕上げが最も多かったが、その他にも外装仕上げではじゅらく、珪藻土、仕上塗材等、内装仕上げでは中塗り、じゅらく、珪藻土、クロス等のいくつかの仕上げの種類があった。寺社建築の場合では、概ねすべての建物で漆喰仕上げが採用されていることがわかった。

(2) 壁の種類と外装仕上げ・内装仕上げの種類の関係

表 4.3 において、壁の種類と外装仕上げ・内装仕上げの種類との関係をみると、伝統土壁系およびモルタル系のいずれの場合も、外装・内装ともに漆喰仕上げが最も多く、その他にも様々なケースがあり、壁の種類と仕上げの種類には明確な関係は認められなかった。

(3) 軒の出寸法と外装仕上げの種類の関係

表 4.3 において、軒の出寸法と外装仕上げの種類との関係をみると、軒の出寸法の大小によらず、外装は漆喰仕上げが最も多いことがわかった。軒の出寸法の比較的小さい 300～600mm の場合に、じゅらくや仕上塗材を用いる建物のいくつかあった。

(4) 軒の出寸法と真壁の塗付け面積の関係

表 4.4 および図 4.2 に、伝統土壁系およびモルタル系のそれぞれの壁において、軒の出およびけらばの出寸法と塗付け面積との関係を示す。伝統土壁系の場合、塗付け面積が全面もしくは半分以上で、かつ軒の出寸法の小さいケースが 2 割弱あり、雨掛かりによる影響が懸念される。ただし、これらのケースの殆どが、2 階建てだが下屋が付いており、かつ上塗りに漆喰が施されていたこと

から、雨掛かりに対する一定の配慮は見受けられた。モルタル系の場合も、軒の出寸法の小さいケースが 2 割であったが、上塗り材に耐水性があることに加え、そのすべてにおいて真壁の塗付け面積は半分未満であり、真壁の部分の雨掛かりに対する配慮がされているものと考えられる。

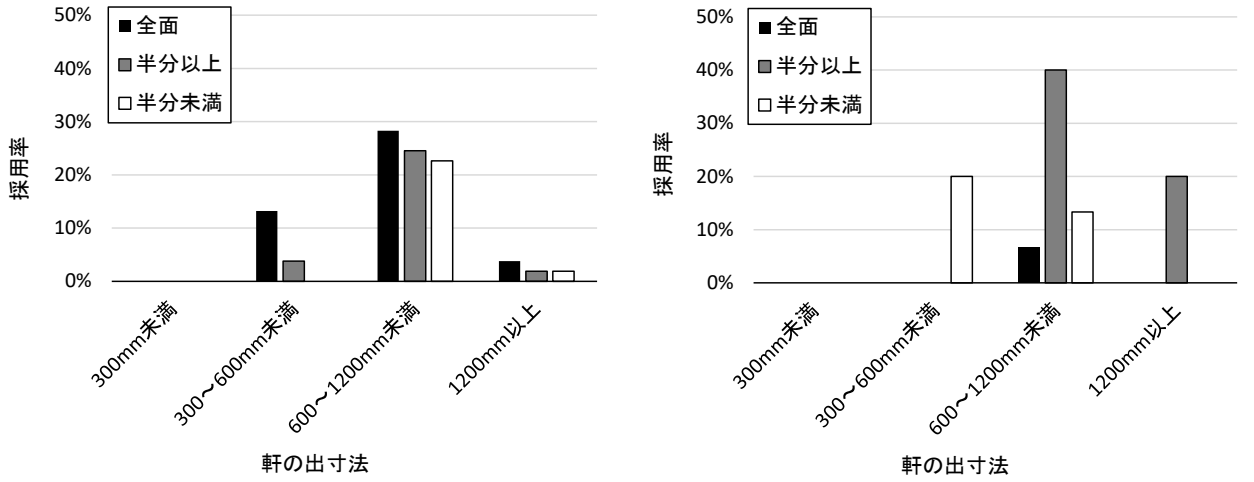
表 4.4　軒の出寸法と真壁の塗付け面積

(a)　伝統土壁系の場合

		真壁の塗付け面積		
		全面	半分以上	半分未満
軒の出寸法	300mm未満	0%	0%	0%
	300～600mm未満	13%	4%	0%
	600～1200mm未満	28%	25%	23%
	1200mm以上	4%	2%	2%

(b)　モルタル系の場合

		真壁の塗付け面積		
		全面	半分以上	半分未満
軒の出寸法	300mm未満	0%	0%	0%
	300～600mm未満	0%	0%	20%
	600～1200mm未満	7%	40%	13%
	1200mm以上	0%	20%	0%



(a)　伝統土壁系の場合　　**(b)　モルタル系の場合**

図 4.2　軒の出寸法と真壁の塗付け面積

4.2 ヒアリング調査により得られた知見

4.2.1 伝統土壁系における外壁の納まりに関する現状

(1) 柱際の納まり

チリじゃくりは、住宅では設けないのが普通であり、社寺の場合はあることが多い。

チリじゃくりのある場合に、上塗りとして漆喰を塗る際、昔は中塗りの段階で上塗りの厚さ分薄く残しておき、上塗りをしゃくりの中に入れていた。現在では、中塗りまでをしゃくりに入れ、上塗りはしゃくりに入れないことが多い。

(2) 水切りの納まり

水切りを設けない場合も多いが、設ける場合には木製と板金の両方の場合がある。

水切りを設ける場合には、荒壁を塗り付けた後に入れている。

水切り板金を入れる場合、立上がりの大きいほうが浸入した雨水の排出効果が高いと考えられており、設計者・大工は立上がりを大きくしようとする。一方、左官にとっては、板金の立上がり部は壁土が付かないため、立上がりを小さくしたい。必要に応じ、立上がり部にはメッシュを被せるなど、壁土との一体性を確保するための工夫をしている。

水切り板金と塗付け部との取合いは、塗付け層の下端からの水の吸上げを防止するため、目地を設けたほうが良い（図 4.3）が、実際には目地を設けていない場合もある。

水切り板金の柱際は、柱に鋸目を入れて板金を差し込む（図 4.4 (a)）、柱に沿って板金を立ち上げ鋸目に差し込む（図 4.4 (b)）、柱を欠き込んで板金を立ち上げる（図 4.4 (c)）などの納まりがある。チリじゃくりのある場合に板金を立ち上げる際には、チリじゃくりの奥まで柱を欠き込んで板金を立ち上げなければならないが、実際には行っていないことが多い。

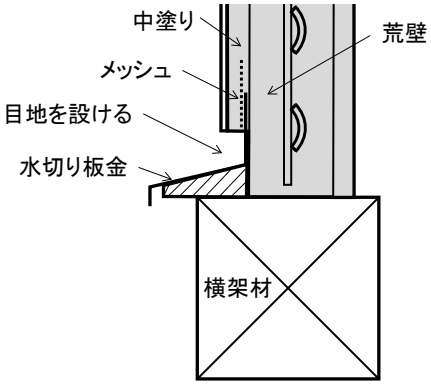
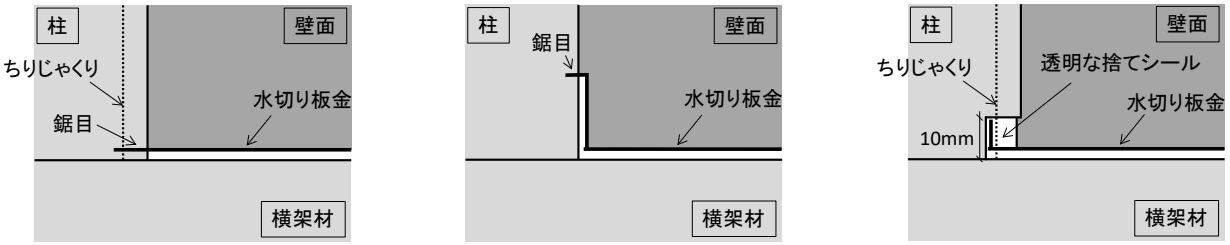


図 4.3　水切りと壁の下端の目地



(a)板金を差し込む　　(b)板金を立ち上げて差し込む　(c)柱を欠き込んで板金を立ち上げる

図 4.4　水切り板金と柱の取り合い部の例

4.2.2 モルタル系における外壁の納まりに関する現状

(1) 塗付け工程

モルタル系真壁の塗付け工程の例を図 4.5 に以下に示す。

最近は砂モルタルよりも軽量モルタルを使用することが多い。砂モルタルは、ひび割れが生じやすいことに加え、身体への負荷が大きいためである。仕上げの漆喰塗りは、塗り付ける漆喰の調合やモルタル層の水引き具合によって塗り付け工程が異なる。糊の多い漆喰を用いれば水持ちが良いため、モルタル層の上から 1 層で仕上ることが可能である。既調合漆喰など、糊の少ない漆喰の場合には砂漆喰を施した後、水引き具合をみて漆喰を施す。

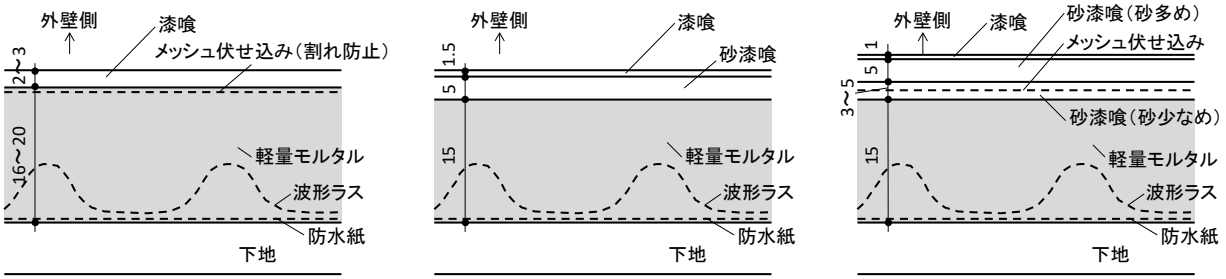


図 4.5　モルタル系真壁の塗付け工程の例

(2) 柱際の納まり

防水紙端部にシールを施す場合がある（図 4.6）。

図 4.7 のように防水紙を柱面にまでまわすと、防水紙がめくれた場合に水が浸入する可能性があるため、防水紙は柱際の少し手前で止める。

チリじゃくりのある場合、塗付け層のみしゃくりの中に入れる場合と、しゃくりの幅を大きくし、下地材・塗付け層ともしゃくりの中に入れる場合がある。

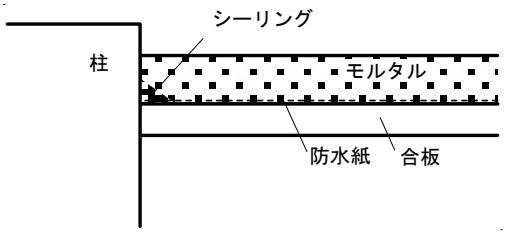


図 4.6　防水紙端部にシールを施す例

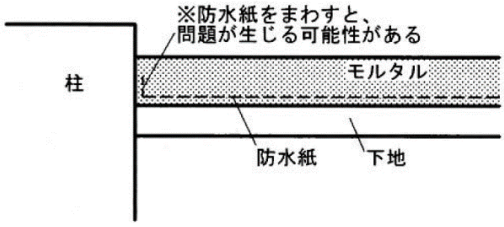


図 4.7　防水紙をまわした場合（悪い例）

(3) 水切りと壁下端の納まり

伝統土壁系の場合と同様、水切り板金と塗り付け部との取り合いは、塗り付け層の下端からの水の吸上げを防止するため、図 4.3 のように目地を設けたほうが良いが、実際には目地を設けていない場合もある。目地にシールを打つこともあるが、賛否両論である。漆喰仕上げの場合には目地を設けないことが多い。

下地にラス下地板を用いる場合には、最近ではラス下地板の室内側に水切り板金を立ち上げることもある。その場合、防水紙下端の貼り仕舞い、防水テープや両面テープの使用については、壁面の下端の目地や下端定木の有無などによって異なるやり方がある。

(4) その他

施工の標準工程は、①下地面材取付け、②水切り取付け、③防水紙張付け、④波形ラス取付け、⑤モルタル塗付けである。左官職は③防水紙張付けから行う場合と、⑤モルタル塗付けだけを行う場合とがある。

モルタル系真壁の通気構法は現状では採用されていない。

5. まとめ

5.1 アンケート調査

壁の種類として、伝統土壁構法、木摺り漆喰構法およびモルタル塗りの構法が採用されており、伝統土壁構法が半数以上を占めることがわかった。

伝統土壁系では、下地や塗付け層に用いる材料のほかには、水切り板金や板材が使用されていたが、その使用割合は、水切り板金は約半数、板材は 1 割と、少ないことがわかった。モルタル系では、防水紙、防水テープ、シーリング材、メタルラス、水切り板金、板材などが使用されていた。そのうち防水紙、メタルラス、水切り板金は使用割合が高いのに対し、防水テープやシーリング材の使用割合は低いことがわかった。

軒の出寸法は 600mm 以上を確保するケースが大半を占めており、真壁の塗り付け部分に対する雨掛かり軽減に留意されていると考えられる。軒の出寸法が 600mm 未満と小さいケースも見受けられたが、

ほとんどの場合で下屋が設けられているか、上塗りに漆喰を用いるなど雨掛かりに対する配慮がみられた。

5.2 ヒアリング調査

「伝統的な木造構法の参考事例集（第 1 次リスト)」に示される住宅瑕疵担保責任保険に加入可能な仕様や、「真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編)」に提案されている長期使用に対応した仕様例が、実際にはあまり採用されていないことがわかった。例えば、仕様例ではチリじゃくりや水切りを設けていたのに対し、実際には設けられていない例も多くあった。また、水切り板金と塗付け部の間に設ける目地や、水切り板金の柱際の立ち上げ方など、水の浸入の軽減に対して効果的と思われる納まりでも、実際には行われていないケースが多かった。さらに、真壁の通気構法は現状では採用されていないことがわかった。

伝統土壁系の場合、水切り板金の立上がり部に壁土が付かないという問題があるため、左官職の立場では立ち上がり寸法を小さくしたいという意見があった。壁土と板金の一体性を確保するための工夫がなされていた。

〈引用文献〉

1) 国土交通省：伝統的な木造工法の参考事例集（第 1 次リスト）

2) 一般社団法人　住宅都市工学研究所：真壁木造の長期優良住宅実現のための手引き書（内外真壁構造編）

第 XIII章 木造住宅外皮の換気・通気計画ガイドライン（案）

通気換気ガイドラインＴＧ　委員

主　査　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
書　記　楠木義正（屋根換気メーカー協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　神谷愼吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　大西祥史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
事務局　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

火災安全性検討ＴＧ

主　査　梅田泰成（一般社団法人 日本木造住宅産業協会、書記併任）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　米倉利光（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　大西祥史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
　　楠木義正（屋根換気メーカー協会）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
事務局　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1.　木造住宅外皮の構造の気密性と換気・通気の関連性（近藤）……1
2.　外皮における換気および通気の目的（近藤）……2
3.　外皮の断熱位置・仕様に応じた換気・通気の原則（近藤）……2
3.1　外皮の断熱位置及び仕様……2
3.2　換気・通気部位の確認と整理……4
4.　外皮各部位の換気・通気手法（近藤）……4
4.1　小屋裏換気……5
4.1.1 小屋裏換気の必要性（楠木）……5
4.1.2 小屋裏換気の役割（近藤）……5
4.1.3 小屋裏換気の種類（近藤）……6
4.1.4 棟換気部の納まり例（近藤）……8
4.2　屋根通気（近藤）……16
4.2.1 屋根通気の必要性……16
4.2.2 屋根通気層の設置方法とそれに伴う注意点……16
4.2.3 屋根通気の納まり例……18
4.3　外壁通気（近藤）……19
4.3.1 外壁通気の必要性……19
4.3.2 外壁通気の設計・施工上の留意点……19
4.3.3 外壁通気の納まり例……22
4.4　バルコニー（手すり壁・床・ルーフバルコニー）（神戸・大西）……25
4.4.1　バルコニーの通気に関わる問題点……25
4.4.2　設計上の注意点……29
4.4.3　施工上の注意点……29
4.4.4　バルコニー通気の納まり例……29
4.5　外気に接する床、物置・車庫に接する床と壁（近藤）……33

4.5.1 外気に接する床 33
4.5.2 物置・車庫に接する床と壁 34
4.6 脚部の換気（近藤） 35
4.6.1 床下換気 35
4.6.2 基礎断熱 35
5. 必要換気口・通気口面積（近藤） 36
5.1 床下換気 36
5.2 小屋裏換気 36
6. 換気・通気経路の構造及び寸法（近藤） 37
7. 換気口・通気口の防水性評価方法（近藤） 37
8. 今後の課題（梅田） 38
8.1 小屋裏換気の外壁貫通部防火被覆 38
8.2 壁内通気部材の外壁貫通部防火被覆 38
8.3 サッシおよび換気扇等の貫通部まわり止水措置 39
8.4 外壁通気層内のファイヤーストップ 40
8.5 パラペットおよびバルコニー手すり壁の通気換気措置 40
8.6 屋根を開口とする小屋裏換気（換気棟） 41
8.7 軒先の換気部材 41

1.木造住宅外皮の構造の気密性と換気・通気の関連性

古来の木造住宅は構造材自体が露出していて材料が直接空気に触れており、乾燥しやすく耐久性を重視した構法であった。住宅の着工数が増えるに従い工期の短縮、職人の習熟度の低下そして施工の簡略化を目的とした新建材が流通し始めるとともに、耐震性、省エネルギー性能の向上、そして防耐火性能の向上が求められるようになり木造住宅外皮の層構成が急激に変化してきた。

旧来の在来軸組構法は床、壁、天井それぞれの部位が空間的に連続しており意識せずとも通気が確保できる構造となっていた。しかし、度々の省エネルギー基準の強化により建物外皮の壁内に 100mm 以上の断熱を充填することが当たり前になってきており、壁体内の通気空間はなくなってきている。

また、耐震性の向上のため耐力壁の構造用面材の使用率増加、剛床構法の増加、防耐火性能向上のための室内側耐火ボードの使用率増加などにより床、壁、天井の各部位の連続性もなくなり柱、梁などの構造材が直接空気に触れる部分が少なくなってきている。

このように木造住宅外皮内の構造は今までの開放型から閉塞型に移行しており、それに伴い気密性が高まって壁体内の通気・換気ができない構造になってきている。

ここで、通気しやすい構造と通気しにくい構造について今一度整理すると、通気しやすい構造は外部からの雨水浸入に対しても室内からの水蒸気の移動に対しても直接的な空気の入れ替わりによって、構造材である木材を乾燥させることができるため水分滞留による劣化のリスクは低くなる。

通気しにくい構造は外部からの雨水浸入に対しても室内からの水蒸気の移動に対しても空気の入れ替わりが無く、湿気が停滞しやすい状況であるため木材の劣化リスクが高くなっている。

反面、通気しやすい構造は省エネルギー性能の向上のため外皮部分に繊維系断熱材を施したとき、空気移動による熱損失が大きく断熱性能を発揮することができない。また、室内の水蒸気が侵入した際は壁内結露が生じる危険性が高くなる。

通気しにくい構造は空気の移動による熱損失が少なく断熱材の性能を十分に発揮できるメリットがある。

本ガイドラインでは現在の木造住宅外皮構造に求められる耐震性、省エネルギー性、防水性、防耐火性等の性能を満たしつつ、木造躯体の耐久性をも満たすことができる木造住宅外皮の層構成を明確にするとともに雨水浸入や結露による木材の水分劣化リスクを軽減し耐久性を維持・向上するための換気・通気のディテールを明確にして、それらの重要性をガイドラインとしてまとめた。

2.外皮における換気および通気の目的

躯体内の換気及び通気の目的は、外部からの雨水や構造材の水分、そして室内からの水蒸気などを外気に放出し外皮内に湿気を滞留させないようにして木材の乾燥を促すことである。

特に、通気層を設けることにより一次防水層である外装材から浸入する雨水を外皮の外へ逃がし、躯体内への雨水浸入リスクを軽減することが最も重要な役割である。また、大幅な効果は期待できないが、日射により熱せられた屋根、外壁などの熱の侵入を低減するバッファの役割も併せ持っている。

なお、本節では小屋裏、床下など断熱層の外側に位置する比較的大きな空間における外気との入れ替えを意図したものを換気と定義し、外壁や屋根に一定の厚さでスペースを設け外気の流通を図るものを通気と定義する。

3.外皮の断熱位置・仕様に応じた換気・通気の原則

3.1　外皮の断熱位置及び仕様

木造住宅外皮の断熱構法は大きく分けて「充填断熱構法」（図 3.1.1 ）、「外張り断熱構法」（図 3.1.2 ）そして「付加断熱構法」（図 3.1.3）の 3 タイプがある。

「充填断熱構法」は柱 - 間柱やスタッド間など構造材の空隙に断熱材を充填する構法

「外張り断熱構法」は構造材の外側に断熱材を張る構法

「付加断熱構法」は充填断熱もしくは外張り断熱の厚みだけでは熱抵抗値が足りない場合に充填＋外張りで断熱性能をアップさせる構法。主に寒冷地が主流でパッシブ住宅などでも使われている。

上記の 3 タイプの構法で共通する基本原則は、断熱材の仕様によらず、すべての構法で断熱層の外側に通気層を設けていることである。それぞれの構法での原則的な層構成は次の通りとなる。

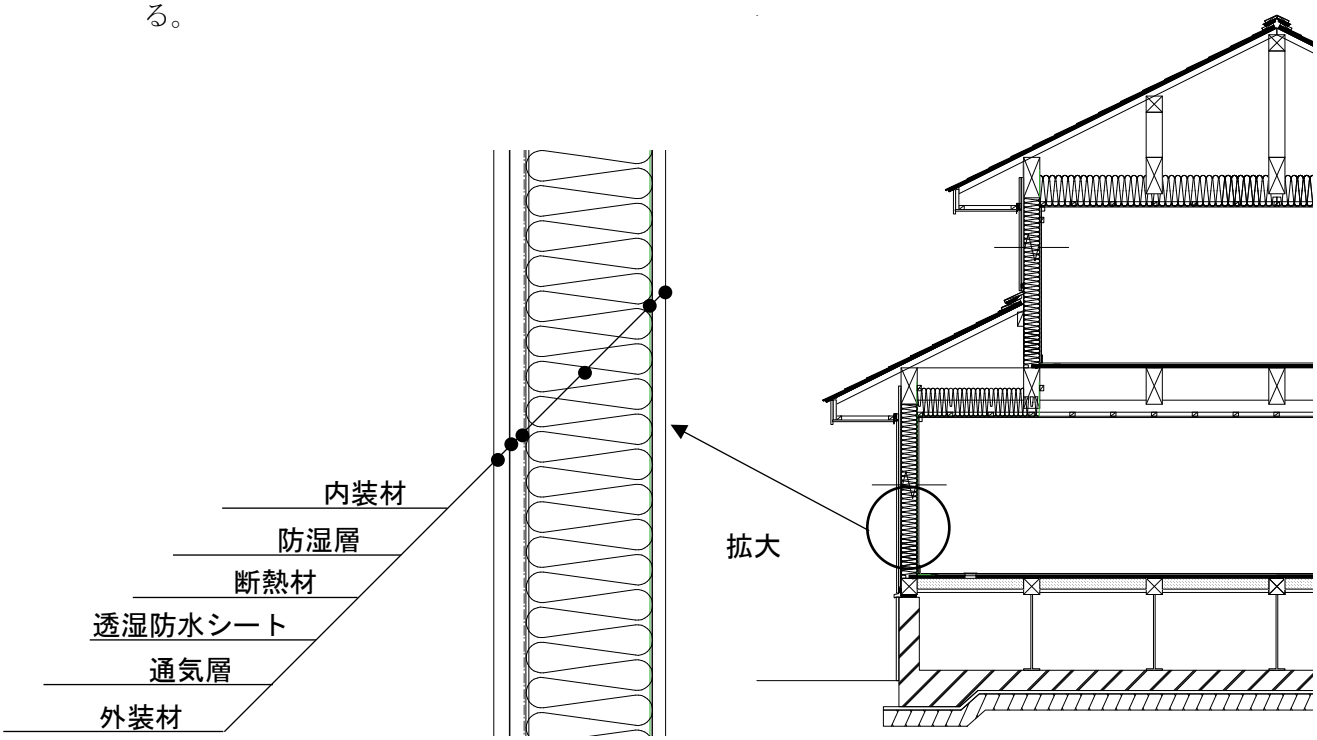


図 3.1.1　充填断熱構法の外皮構成

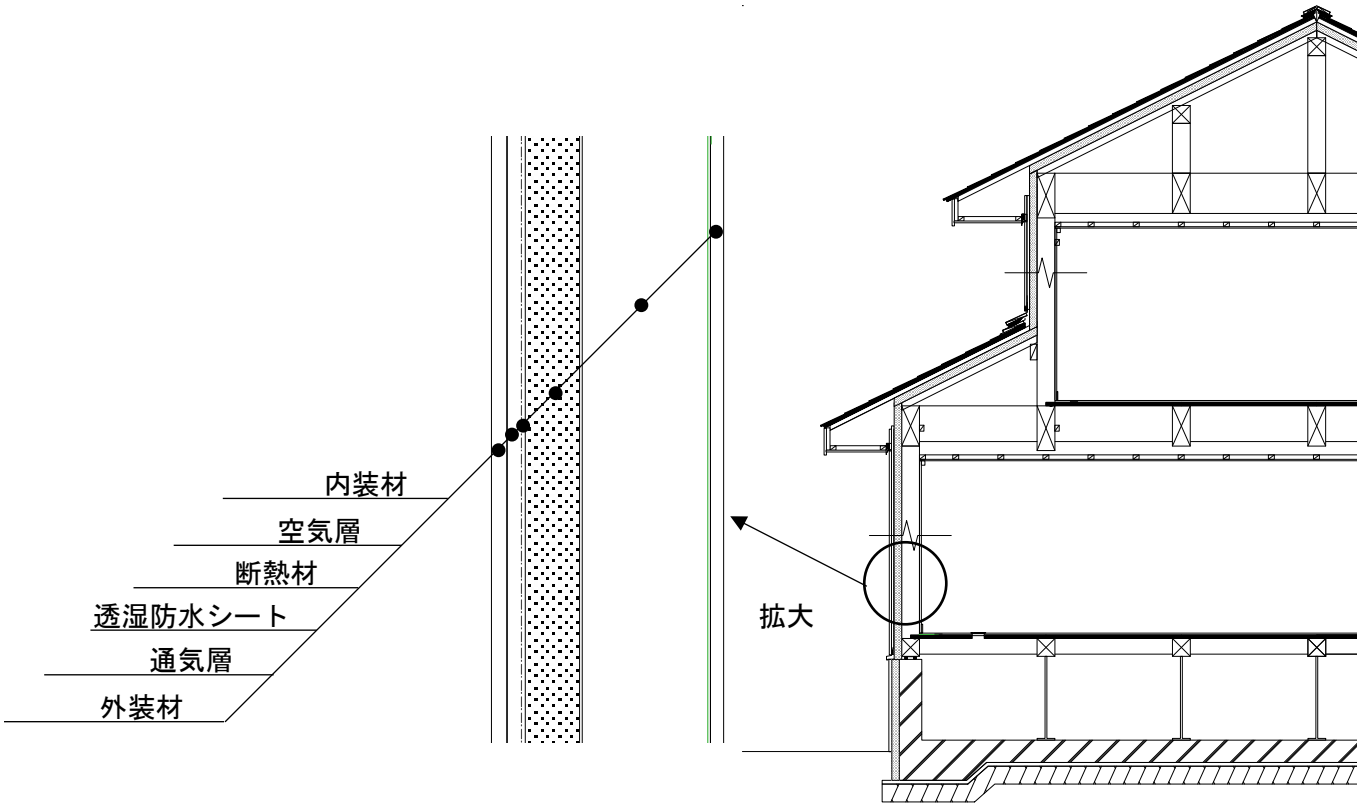


図 3.1.2　外張り断熱構法の外皮構成

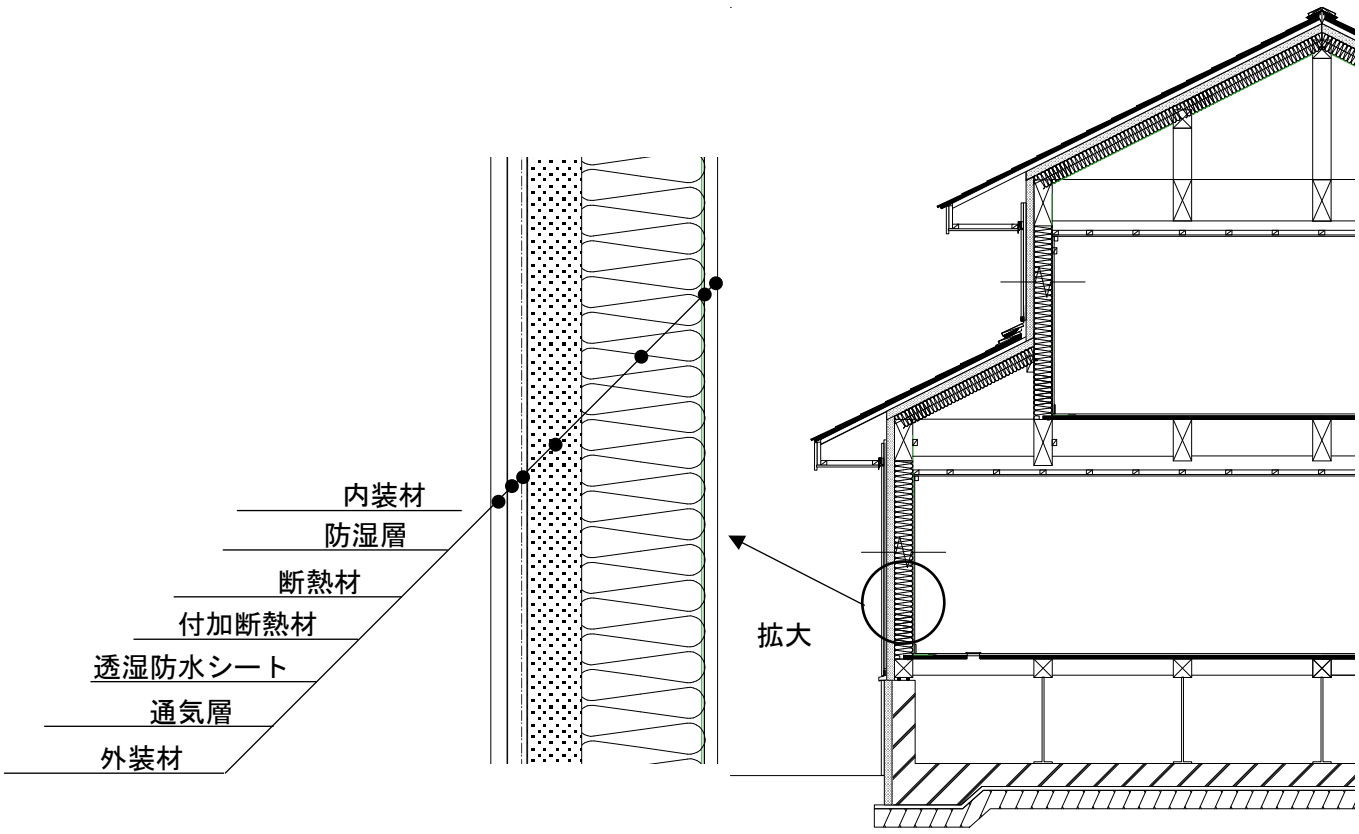


図 3.1.3　付加断熱構法の外皮構成

3.2　換気・通気部位の確認と整理

換気・通気はおもに断熱構造の外周部が対象部位となる。木造住宅において換気・通気の納まりを検討すべき主要な部位として図 3.2.1 の○で囲まれた部分がある。

① 小屋裏換気（排気孔）
② 小屋裏換気（吸気孔・吸排気孔）
③ 屋根通気
④ ベランダ，バルコニー（ルーフバルコニー含む）
⑤ 外気に接する床
⑥ 物置車庫に接する床
⑦ 物置車庫に接する壁
⑧ 通気層入口および床下換気
⑨ 物置車庫に接する壁の通気層入口
⑩ 壁（断熱境界でない壁及び柱を含む）
⑪ ケラバ
⑫ 下屋

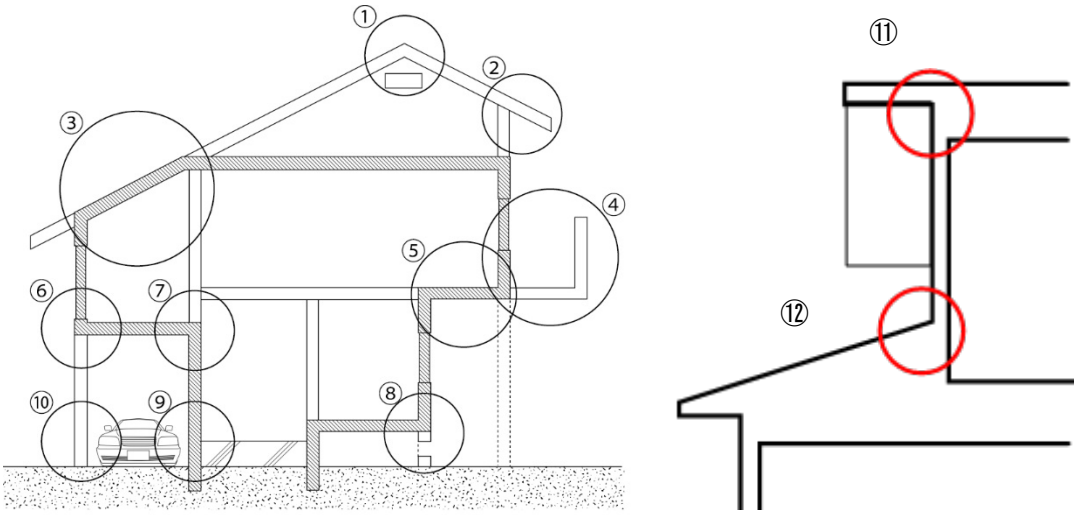


図 3.2.1　換気・通気の納まりを検討すべき主要な部位

4. 外皮各部位の換気・通気手法

公的な基準として「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が施行され、住宅性能表示制度として日本住宅性能表示基準が定められた。その中で「劣化の軽減に関すること」の評価方法基準に換気・通気に関する項目が定められている。具体的には木造住宅の劣化対策等級の基準で、外壁の軸組等に通気層を設けた構造、床下の換気に関する基準、小屋裏の換気に関する基準である。それらの基準に準拠し、さらに効率が良くなるように考慮した具体的な換気・通気手法を以下に記す。

4.1　小屋裏換気

4.1.1 小屋裏換気の必要性

小屋組での劣化は雨漏りと結露水などの水分が主な劣化要因と考えられる。小屋裏空間での結露を防止するためには、小屋裏換気措置が重要となる。換気の重要な点は、空気が通る入口と出口が一連の層で連通していること、そして小屋裏内部の空気澱み域を作らないことである。前述の劣化対策等級基準と同様に住宅金融支援機構の小屋裏換気に関する基準があり小屋裏換気孔の設置例を例示している。（図 4.1.1 その中でも「小屋裏換気孔は、独立した小屋裏ごとに 2 箇所以上、換気に有効な位置に設ける。」とあり、出入り口の明確化を定義している。換気孔の有効換気面積等は図 4.1.1 にあるように換気方式によりそれぞれ異なる。

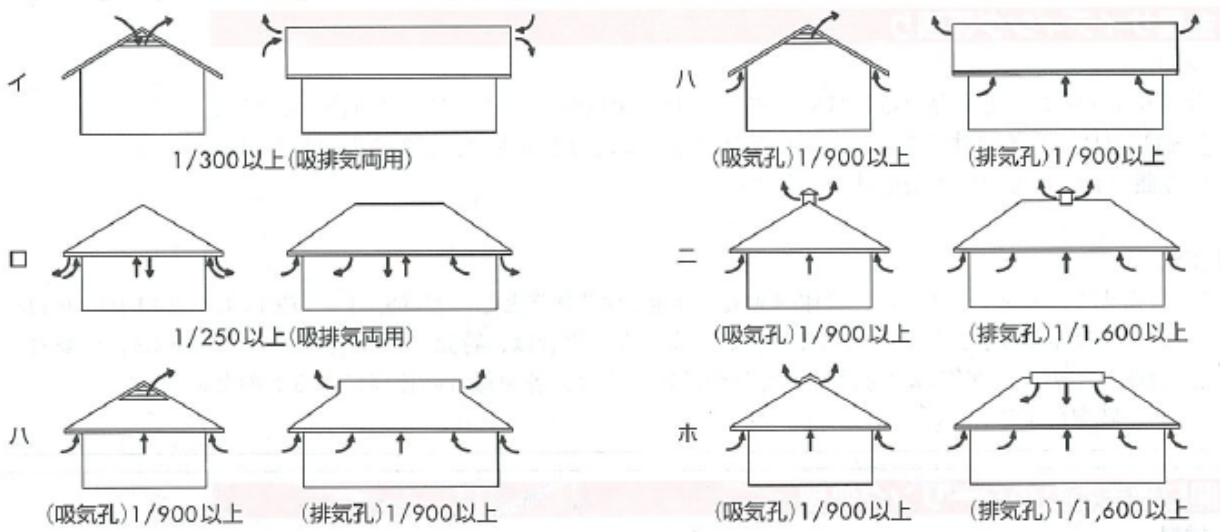


図 4.1.1 小屋裏換気孔の設置例

（平成 27 年フラット 35 木造住宅工事仕様書より抜粋：独立行政法人住宅金融支援機構編著）

4.1.2 小屋裏換気の役割

具体的な小屋裏換気の役割は、屋根面からの漏水により野地面や小屋組が湿潤になる場合や室内から天井を通して浸入する湿気により小屋裏内部で結露が起こるような場合に湿気を速やかに外気へ放出し小屋裏内部の乾燥状態を保つことである。その他に夏季の日射による温度上昇を換気により緩和させることで冷房効果を向上させることも出来る。（図 4.1.2）

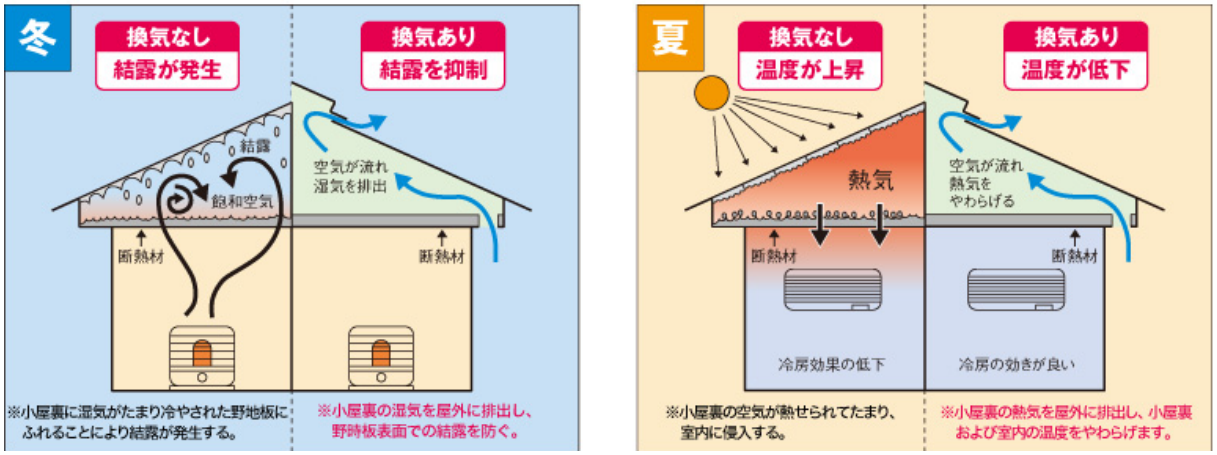


図 4.1.2 小屋裏換気の役割

4.1.3 小屋裏換気の種類

小屋裏換気の方式は前述図 4.1.1 では 6 項目になっているが、大きく分類すると次の表 4.1.1 の 4 種の方式がある。

表 4.1.1　小屋裏換気方式とそれぞれの有効換気孔面積

換気方式	有効な換気孔面積（天井面積との割合）
妻壁（吸排気両用）	1/300
軒裏（吸排気両用）	1/250
軒裏（吸気）＋妻壁（排気）	軒裏：1/900、妻壁：1/900
軒裏（吸気）＋棟又は排気筒（排気）	軒裏：1/900、棟　：1/1600

１）妻壁（吸排気両用）

妻壁の屋切部分に木連れ格子などを設け換気を図る。アルミ形材で成型された妻換気ガラリの製品や自然換気用のベントキャップなどが使用されることが多い。軒の出が少ない場合は雨掛りが多くなるため雨の吹込み対策が必要となる。また、壁の防火性能を考慮した温度ヒューズとダンパーを備えた製品などもある。（参考：写真 4.1.1）



写真 4.1.1　妻換気ガラリの例

軒裏（吸排気両用）

軒裏の換気は軒天材に小さな孔を設けた軒天材いわゆる軒天有孔ボードが広く使われている。しかし、軒天有孔ボードは暴風雨時にはケラバ方向はもちろん地面と水平な軒天材でも雨水の吹込みが見られるため、防水性能を高めた換気部材を使用することが望ましい。また、延焼の恐れのある軒裏には防耐火性能が要求されるため防耐火認定を受けた製品なども流通している。（写真 4.1.2）

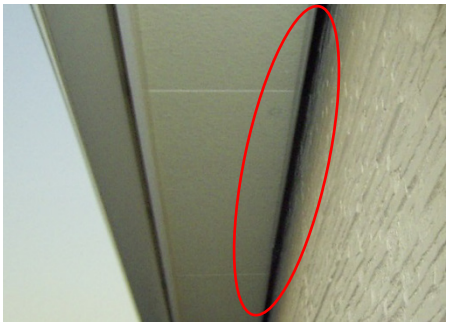


写真 4.1.2　軒裏換気部材の例

２）軒裏（吸気）＋妻壁（排気）

前述の軒裏又は小屋裏の壁のうち屋外に面するものに吸気孔を設け、妻壁に排気口を垂直距離で 900mm 以上離して設ける場合は、それぞれの換気孔の面積を天井面積の 1/900 以上とする。妻壁のみ、軒天のみの換気方式よりも有効な換気孔面積が小さくなっているのは換気孔の位置が上下の距離があるため温度差による自然換気が促進されることが期待できるためと考えられる。

３）軒裏（吸気）＋棟又は排気筒（排気）

前述の軒裏又小屋裏の壁のうち屋外に面するものに吸気孔を設け、かつ棟部に排気孔又は排気筒を設ける場合は吸気孔の面積を天井面積の 1/900 以上とし、排気孔の面積を天井面積の 1/1,600 以上とする。

棟部の排気は温度差換気や風圧による換気においても排気効率が良いと考えられるため、必要な換気孔面積が他の方式よりも割合が小さくなっている。しかし、必要な換気孔面積は最低の基準であるため、乾燥を促すためにはできる限りたくさんの換気孔面積を設けることが望ましい。

棟換気部材は、使用する屋根材によって納まりがさまざまで種類が異なる。主要な屋根材としては、スレート系・瓦系・金属系・シングル系等があり、それぞれの屋根材に適した棟換気部材が商品化されている。（写真 4.1.3）URL:　http://yakankyo.jimdo.com/



写真 4.1.3　棟換気部材の例

4.1.4 棟換気部の納まり例

1） 化粧スレート葺（各タイプの棟換気納まり例　図 4.1.3　図 4.1.4　図 4.1.5）

a.　側面通気タイプ（図 4.1.3）

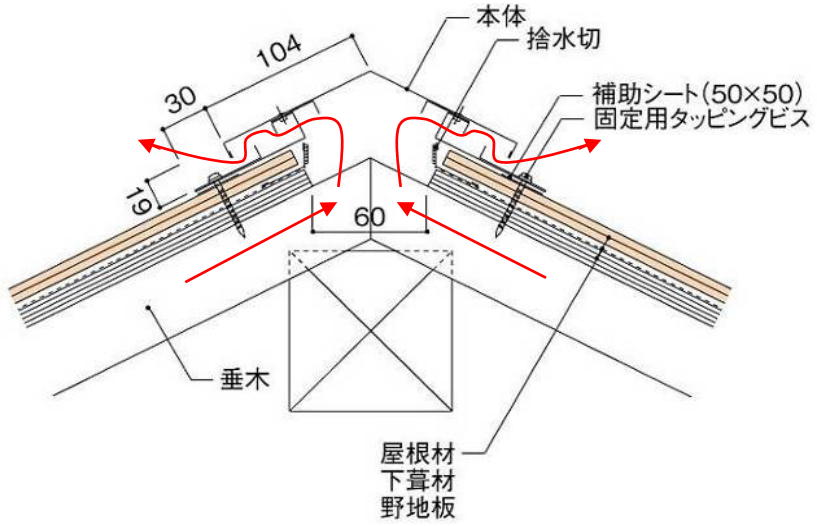


図 4.1.3　側面通気タイプの納まり例

b.　上面通気タイプ（図 4.1.4）

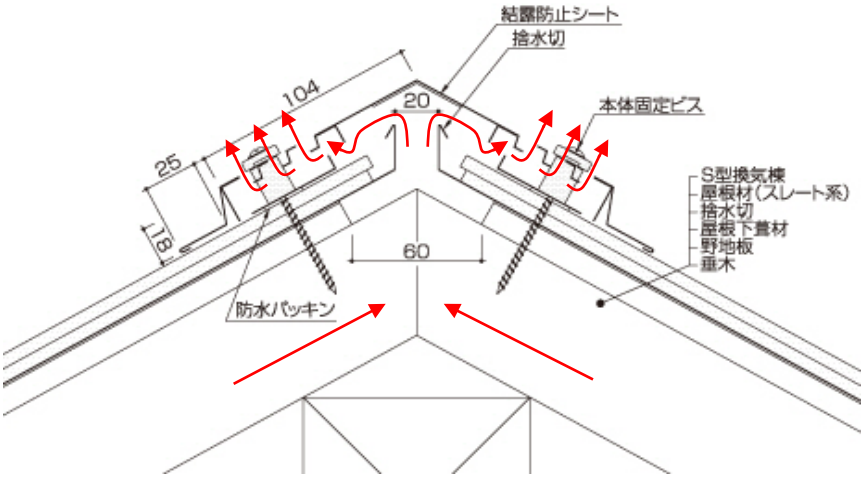


図 4.1.4　上面通気タイプの納まり例

c.　積層通気材タイプ（図 4.1.5）

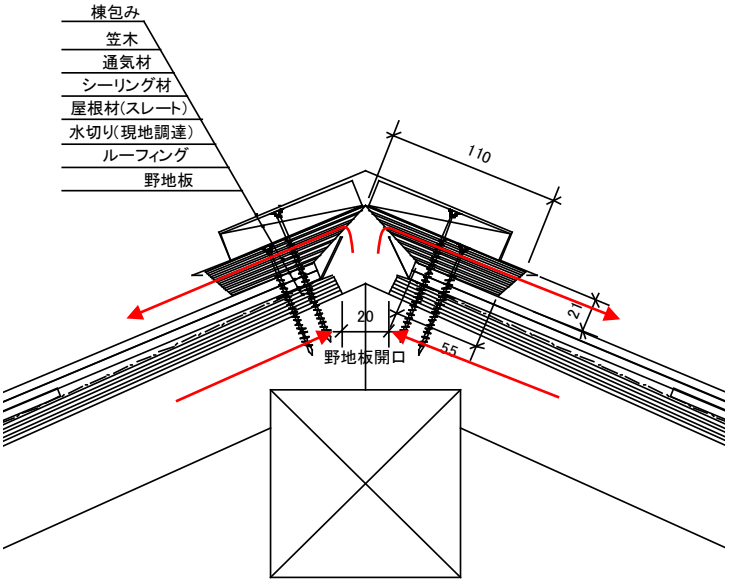


図 4.1.5　積層通気材タイプの納まり例

2）　瓦葺

a.　瓦上設置型（写真 4.1.4　瓦上設置の棟換気納まり例）

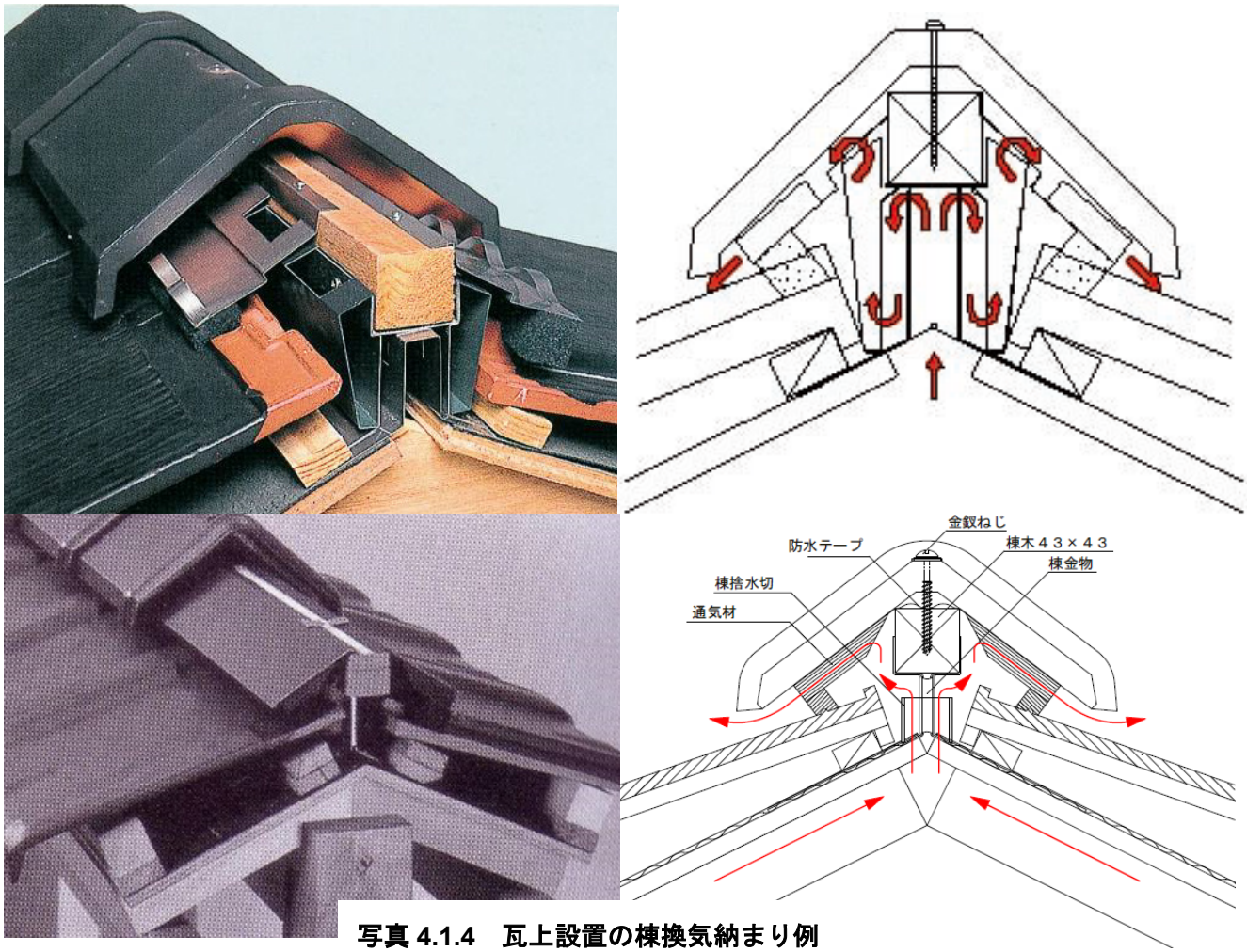


写真 4.1.4　瓦上設置の棟換気納まり例

b.　瓦下設置型（図 4.1.6　瓦上設置の棟換気納まり例）

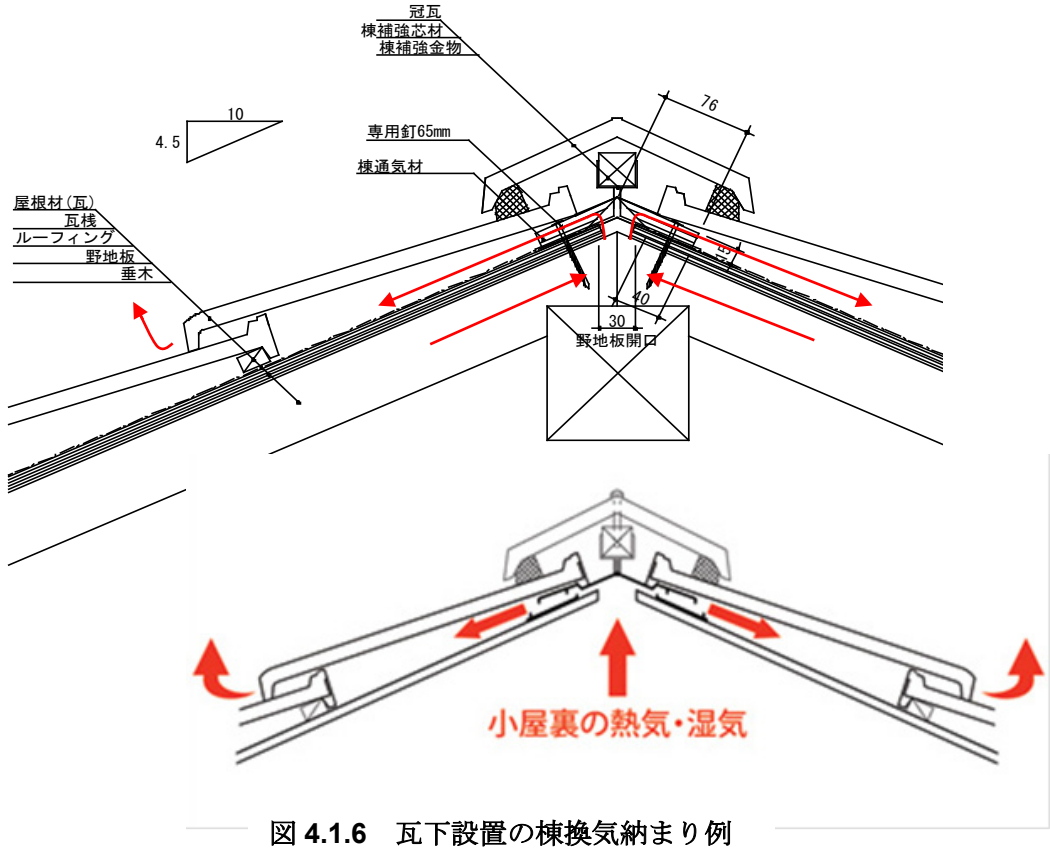


図 4.1.6　瓦下設置の棟換気納まり例

3） 金属葺

a. 横葺

基本的な納まりはスレート葺に同じ

b. 縦葺（図 4.1.7　金属縦葺の棟換気納まり例）

縦葺の場合、葺材のハゼの高さ分の下地及び面戸を施工する必要がある。通気構造のタイプは横葺とほぼ同じであるが、金属葺の特長として緩勾配の屋根が可能であることから棟換気にも緩勾配用のものもある。

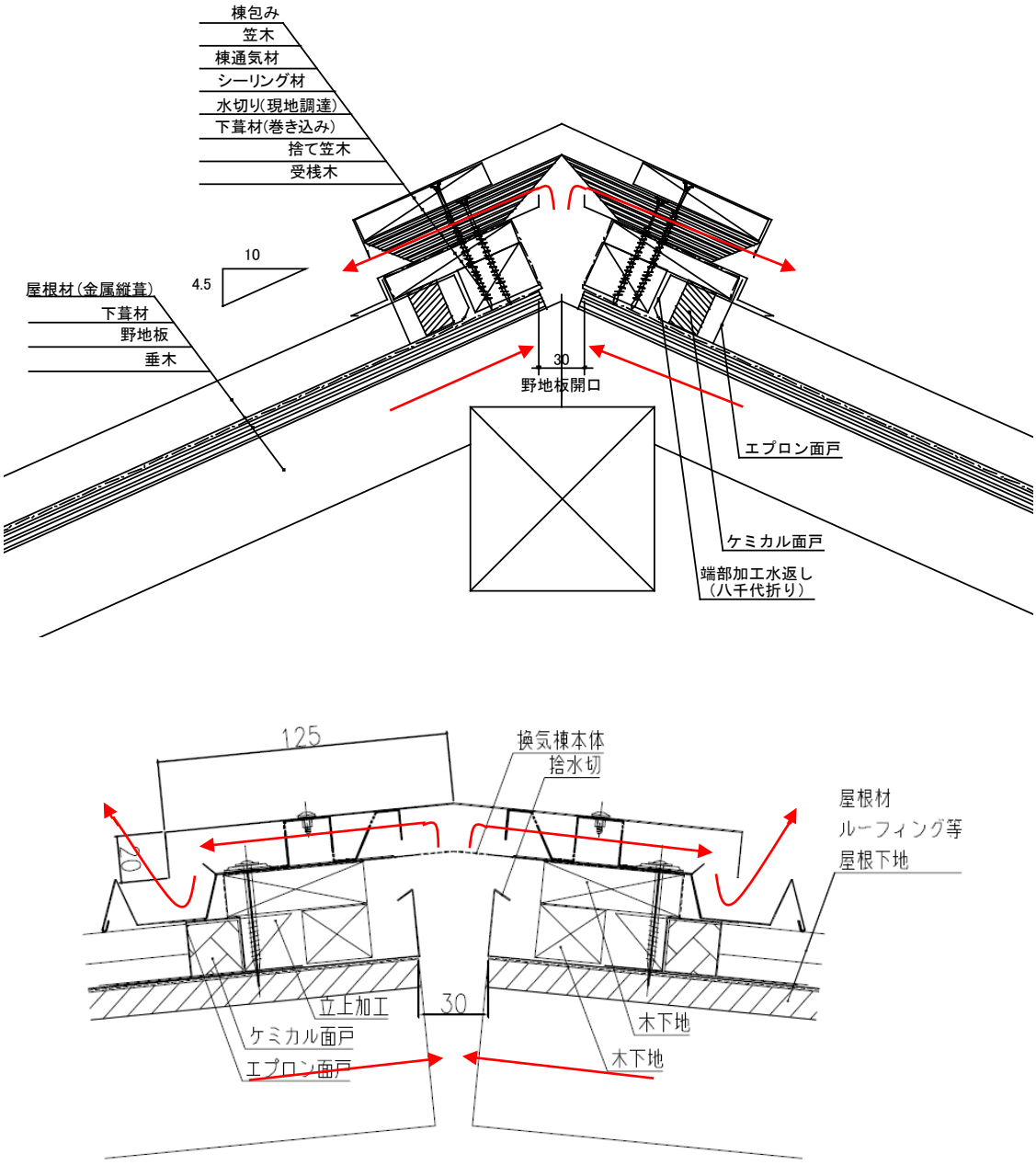


図 4.1.7　金属縦葺きの棟換気納まり例（下図は緩勾配用）

4） シングル葺

基本的な納まりはスレート葺きに同じ

5） 屋根面換気（図 4.1.8　瓦下の野地面換気納まり例）



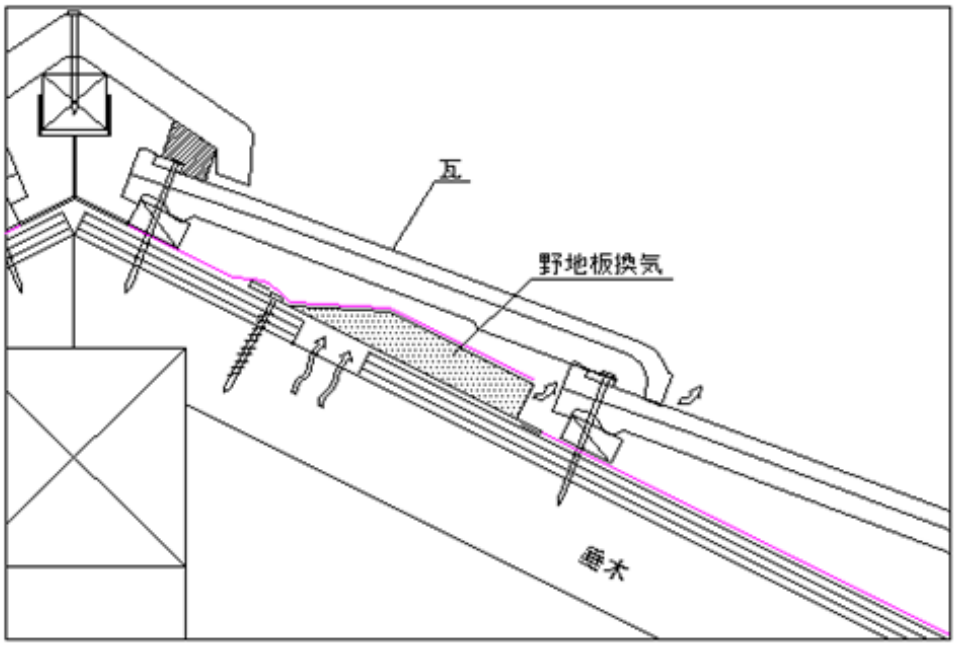


図 4.1.8　瓦下の野地面換気納まり例

6） 片流れ屋根頂部（各タイプの片流れ屋根頂部の棟換気納まり例（スレート葺）
図 4.1.9　図 4.1.10　図 4.1.11）

a.　側面通気タイプ（図 4.1.9）

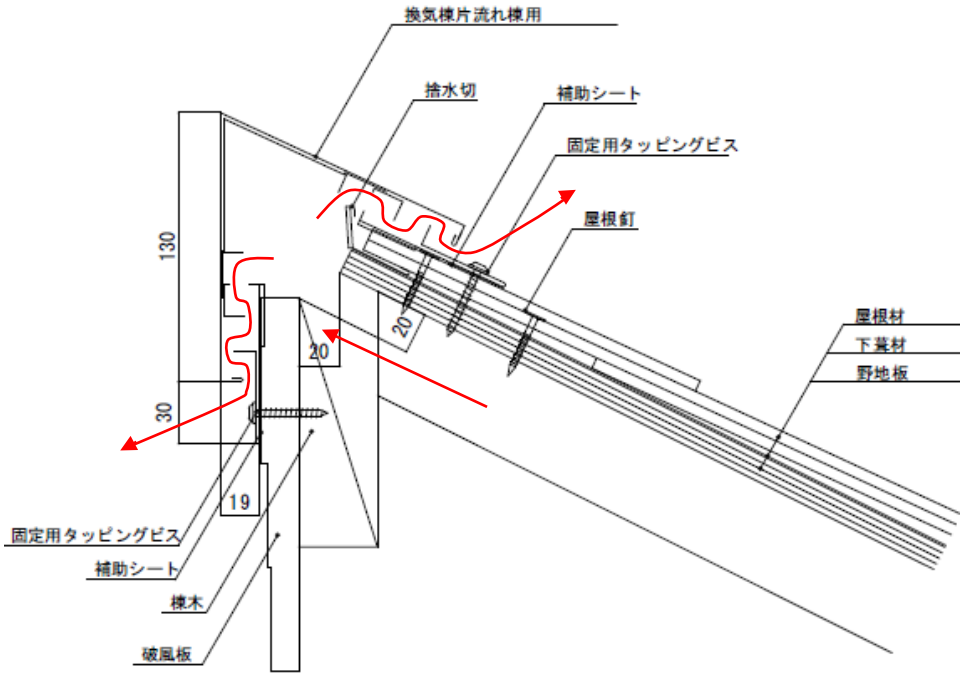


図 4.1.9　側面通気タイプの納まり例

b.　上面通気タイプ（図 4.1.10）

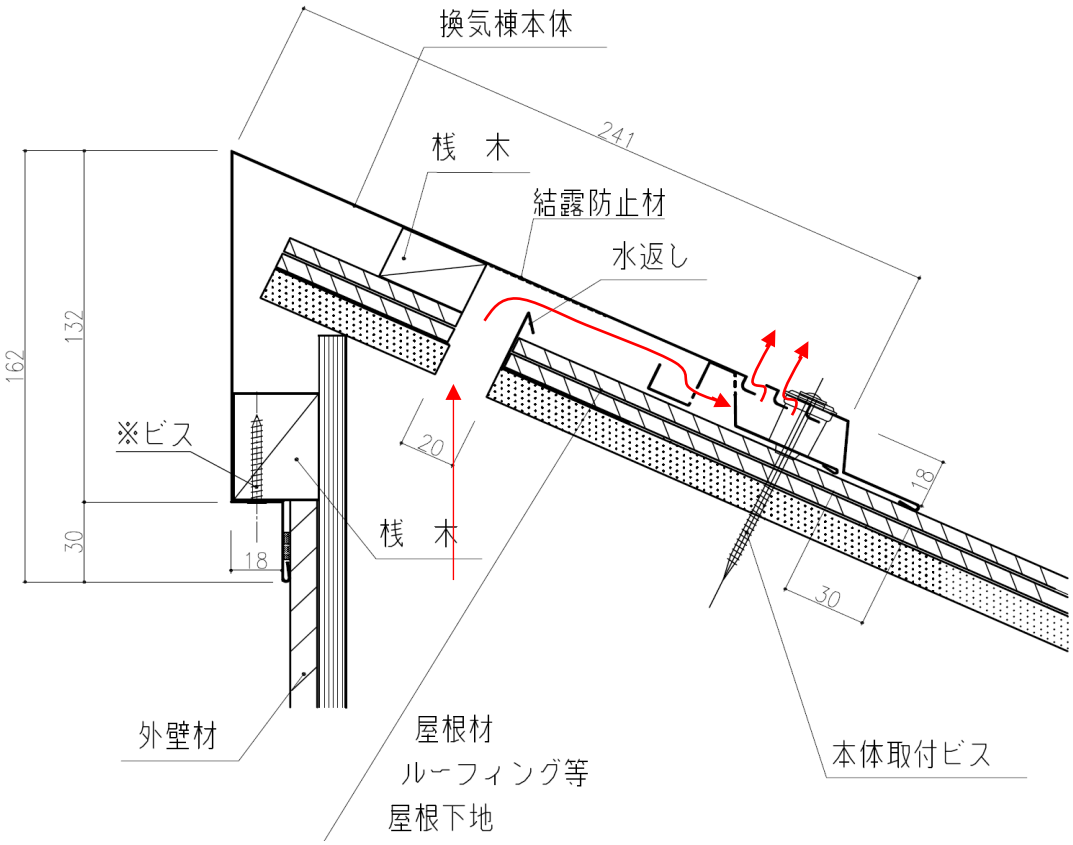


図 4.1.10　上面通気タイプの納まり例

c.　積層通気材タイプ（図 4.1.11）

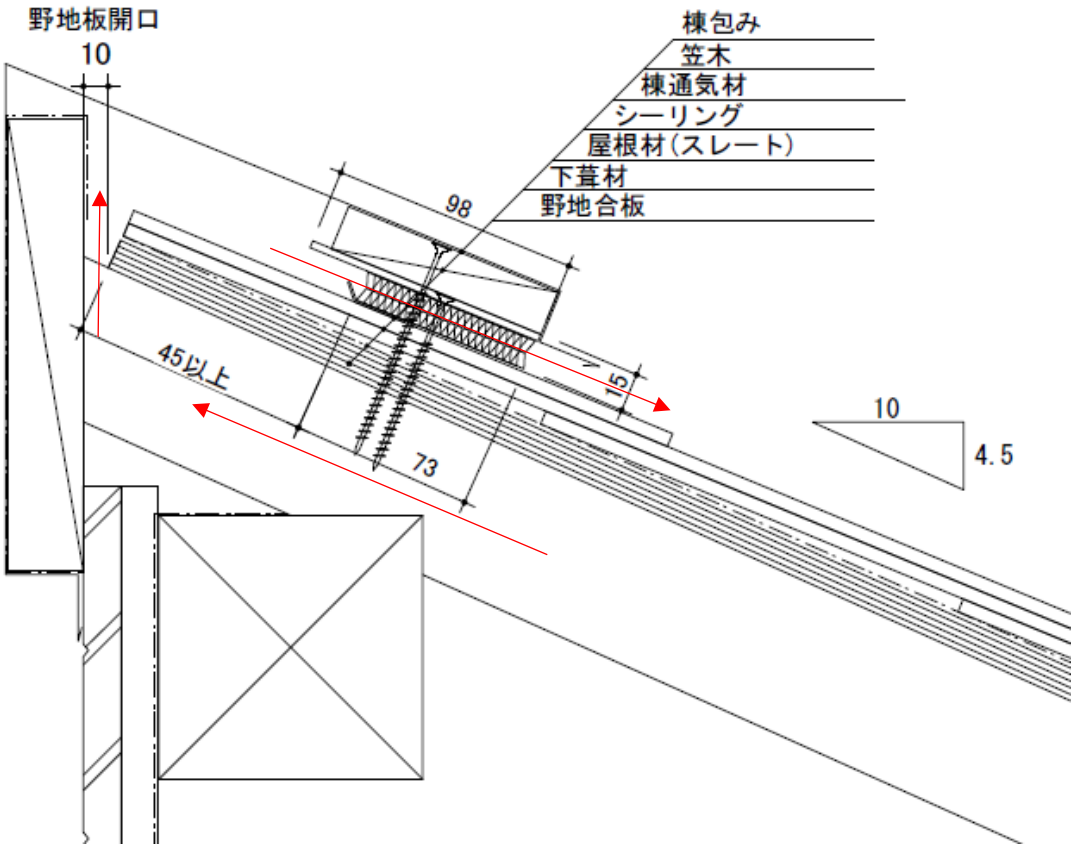


図 4.1.11　積層通気材タイプの納まり例

7） 下屋（雨押え部）（下屋（雨押え部）納まり例　図 4.1.12、図 4.1.13）

a. 金属製タイプ（図 4.1.12）

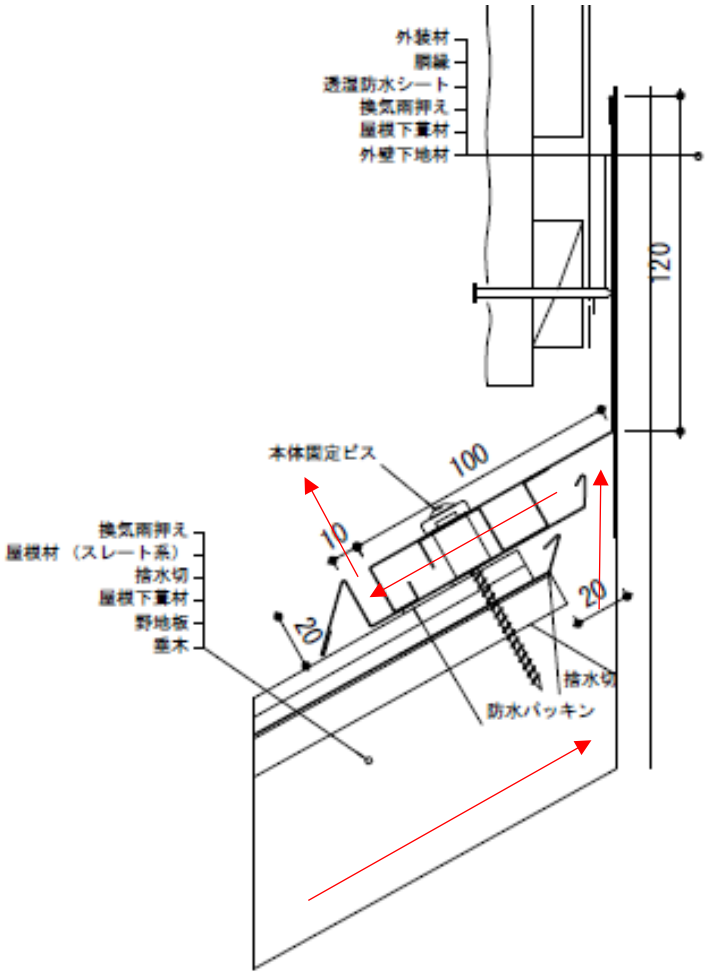


図 4.1.12　下屋（雨押え部）金属製タイプの納まり例

b. 積層通気材タイプ（図 4.1.13）

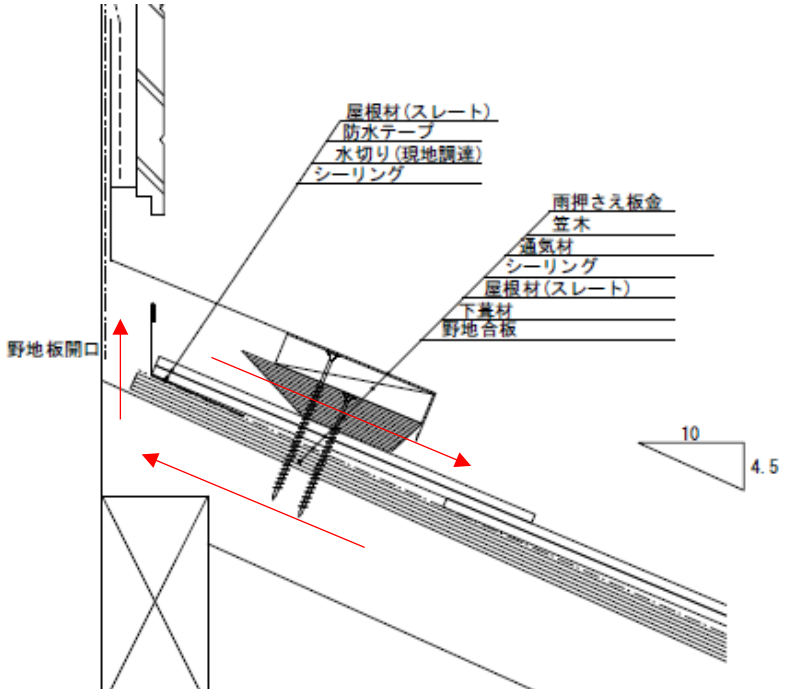


図 4.1.13　下屋（雨押え部）積層通気材タイプの納まり例

4.2 屋根通気

4.2.1 屋根通気の必要性

小屋裏空間を室内として利用するため屋根面に断熱を施す場合、小屋裏換気措置は不要となるが、次の点を考慮し通気層を設ける。

(1) 屋根面は日射の影響が大きいため屋根面の輻射熱が直接断熱層に伝わらないようにする。野地面と断熱層の間に通気層を設ける。

(2) 小屋部の居室は天井面同様温度差換気で負圧になり屋外への湿気が流出しやすくなるため、断熱層での結露の危険性が高くなる。そのため、その湿気を速やかに外気へ放出する通気層が必要となる。

(3) 屋根葺材からの雨水は下葺材により防水措置が取られている。しかし、下葺材の釘穴等からの雨水浸入や断熱層内部への室内からの水蒸気の浸入に伴う下地材の湿潤により屋根構成材の腐朽リスクが高い部位である。そのため、野地面と断熱層の間に通気層を設ける。断熱層の外側には断熱材の種類に応じて防風層を設ける

4.2.2 屋根通気層の設置方法とそれに伴う注意点

(1) 通気層は断熱材の外側に厚さ 30mm 以上のスペースを設ける。（図 4.2.1）

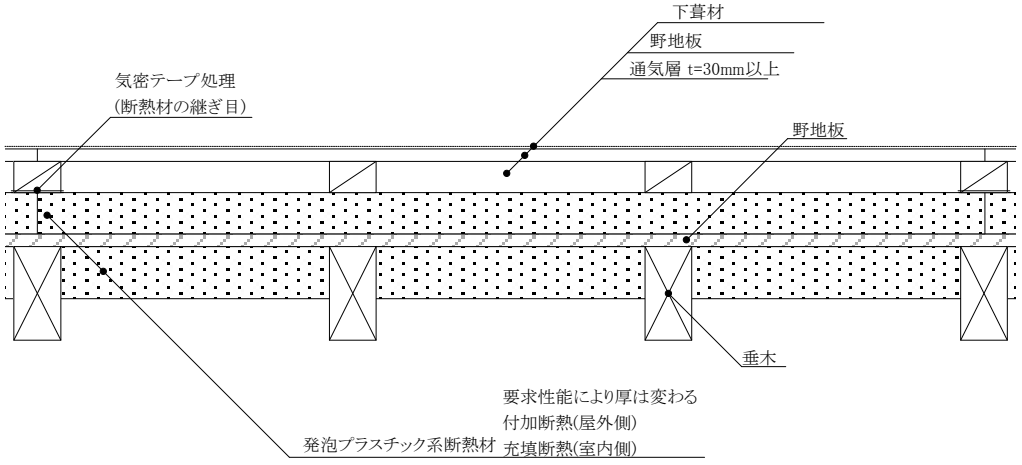


図 4.2.1　二重野地通気の施工例

(2) 断熱材の種類により断熱材の外側に防風・透湿層、室内側に防湿層を設ける。（図 4.2.2）

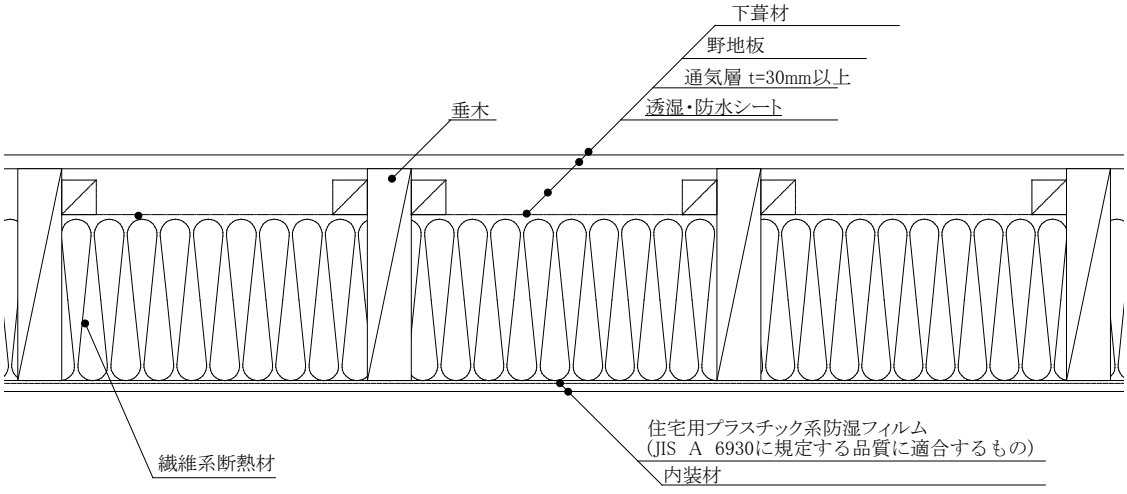


図 4.2.2　屋根断熱層内通気の施工例

(3) 通気層の入口と出口を明確にし、通気層の経路に滞りが無いよう連通させる。（図 4.2.3）

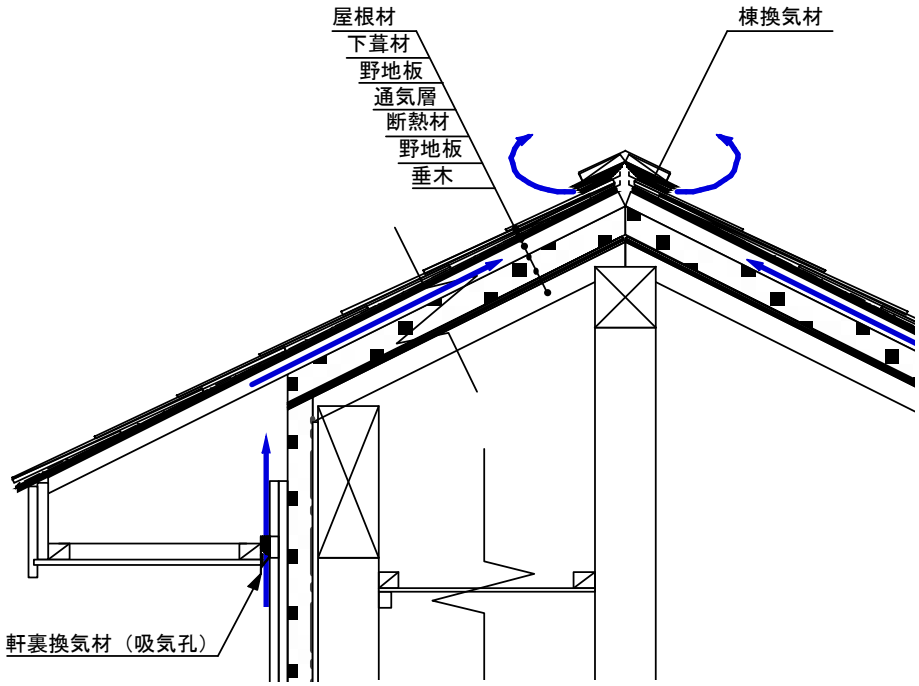


図 4.2.3　屋根通気の経路

(4) 屋根通気層を効率よく機能させるには棟全体に棟換気材を設けることが望ましいが、設計上全体に設置が困難な場合は、屋根頂部の通気垂木を離すように設置し、頂部で横方向の連通を図り棟換気材まで空気が流れるよう考慮する。（図 4.2.4）

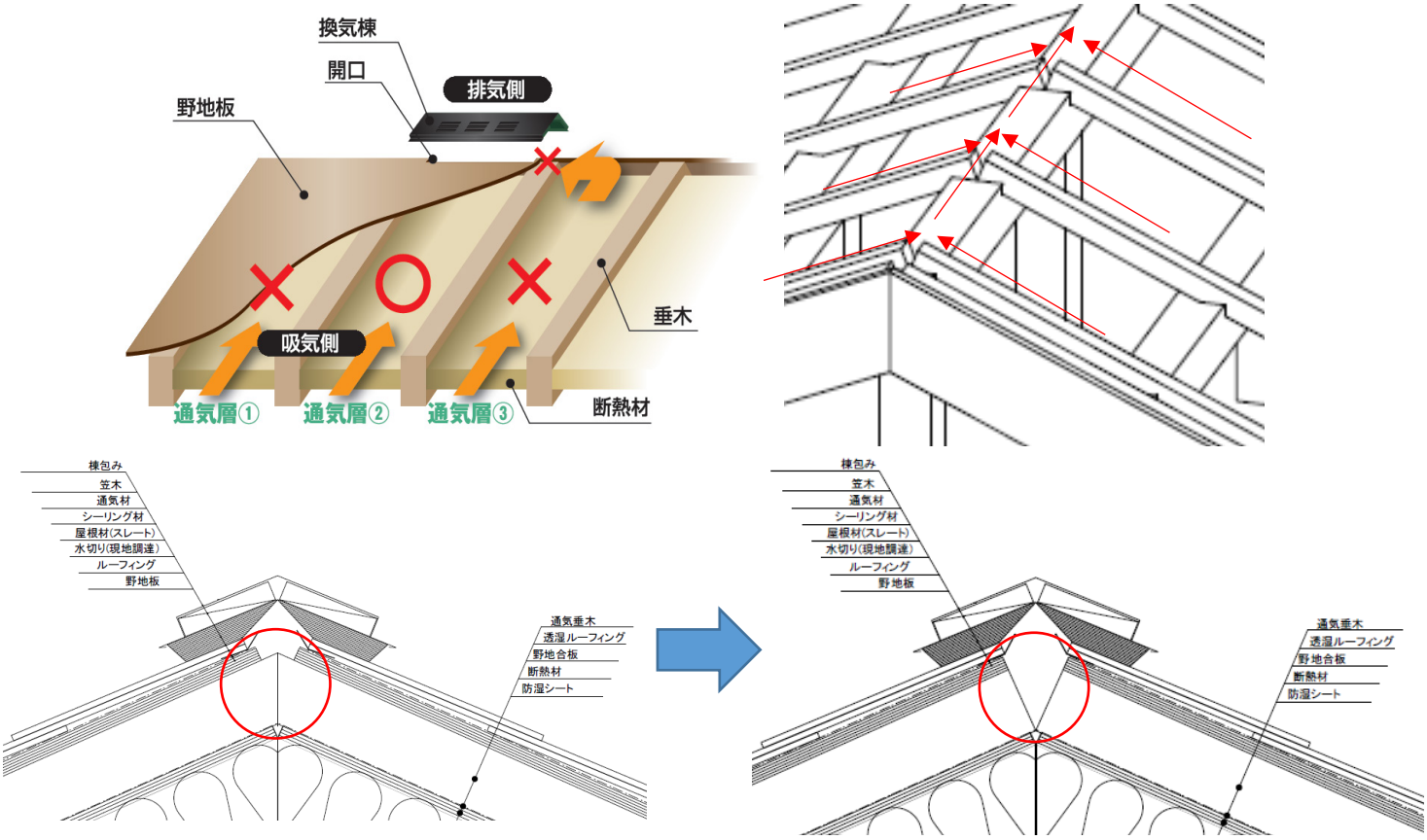


図 4.2.4 屋根断熱の場合の通気層施工例

4.2.3 屋根通気の納まり例

1）吸気口の納まり

屋根通気層への吸気口は、一般的には軒裏換気口を使用することが多い。このほか、外壁通気層と連動させる場合や勾配屋根の鼻隠し部分から吸気させる方法などがある。屋根通気の換気口面積に関しては、小屋裏換気の基準のような有効換気口面積を規定している基準はないため小屋裏換気の基準に準じて設置するのが一般的と考えられる。しかし、屋根通気層は垂木スペースがそれぞれ独立しており、小屋裏のようにスペースが広くて湿気の拡散が期待できない為、それぞれの通気垂木に直接吸気できるような線状の吸気方法が良いと考える。

a.　軒の出がある場合

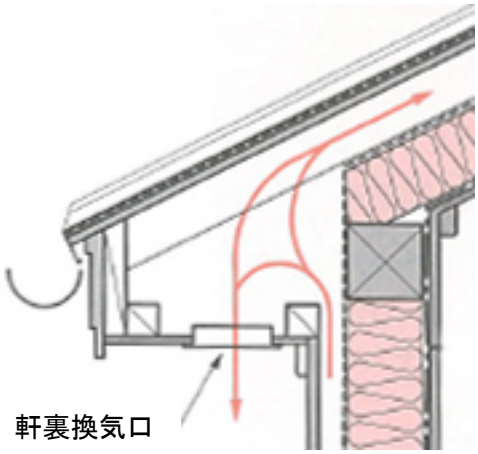


図 4.2.5　軒の出がある軒天換気口の例（自立循環型住宅への設計ガイドラインより一部抜粋）

b.　軒の出が無い場合

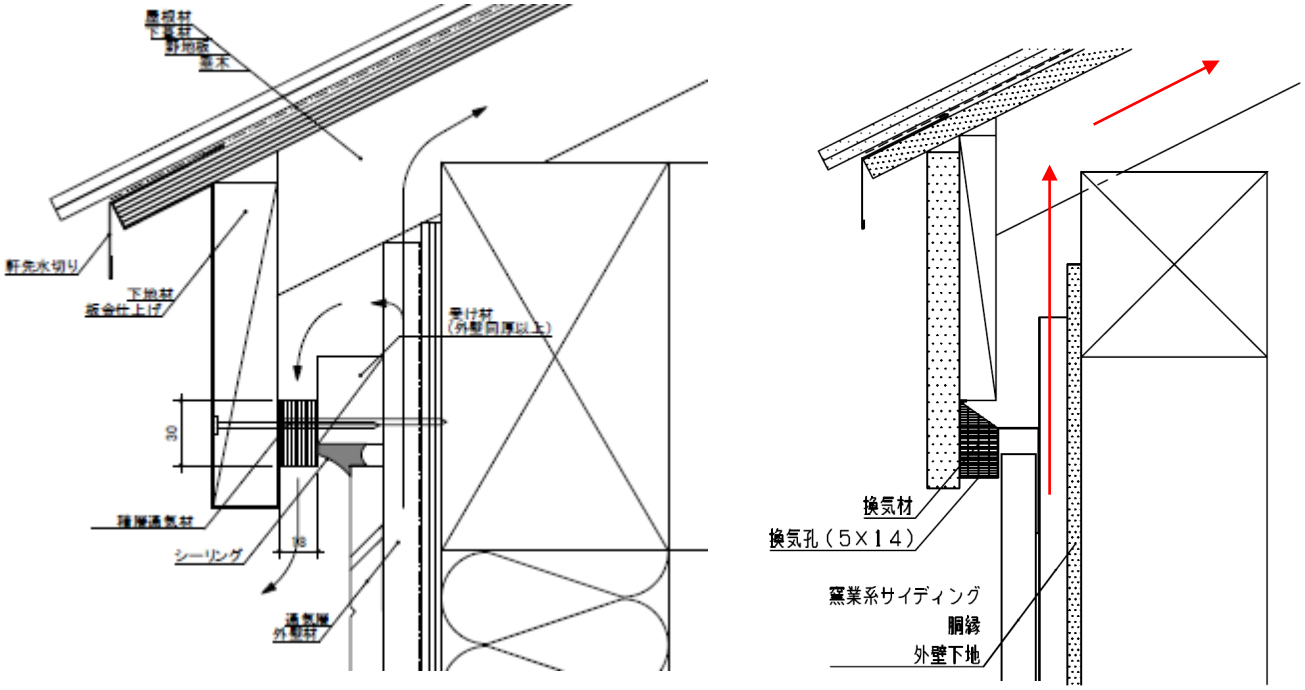


図 4.2.6　軒の出が無い軒天換気口の例

2）排気口の納まり

屋根通気の排気口は 4.1.3 小屋裏換気の種類　4）（2）に同じ（P9～P17）

4.3 外壁通気

4.3.1 外壁通気の必要性

住宅の外皮構造で外装材と透湿防水シートの間に通気層を設ける「外壁通気構法」は前述の通り、室内側から浸入する湿気及び、屋外側から浸入した雨水を外部に排出する役割を担っている。（図 4.3.1）

外装材の直張構法と比べて構造躯体内に雨水が浸入する前に水を落下させるため雨水浸入防止対策の有効な構法としてサイディング等の乾式構法のみならずモルタル構法にも採用されている。

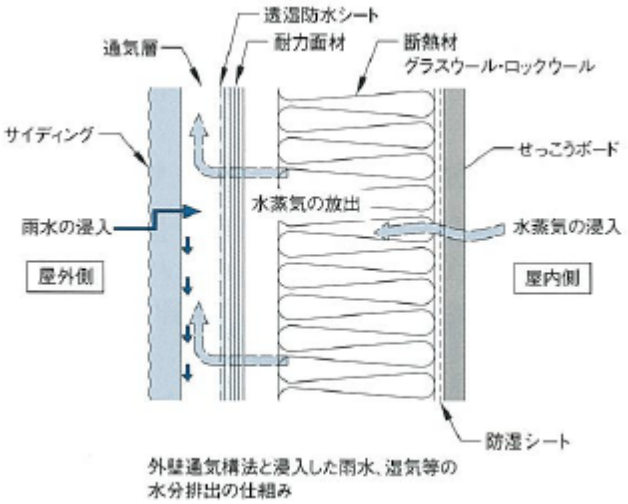


図 4.3.1　サイディングの外壁通気構法と浸入した雨水、湿気等の水分排出の仕組み

（日本窯業外装材協会発行：窯業系サイディングと標準施工より抜粋）

4.3.2 外壁通気の設計・施工上の留意点

(1) 通気層は外装材と透湿防水シートの間に厚さ 15mm 以上の胴縁を用いスペースを設ける。（図 4.3.2 縦胴縁の例）（図 4.3.3 横胴縁の例）

ただし、通気層の厚さに関しては留付金具や通気胴縁のくぎの保持力などともかかわるため注意が必要。

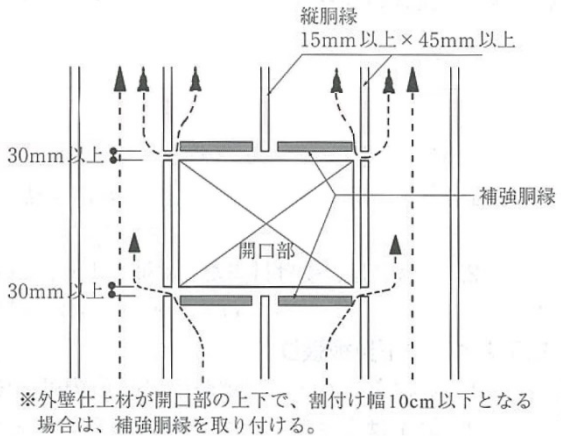


図 4.3.2 縦胴縁の例

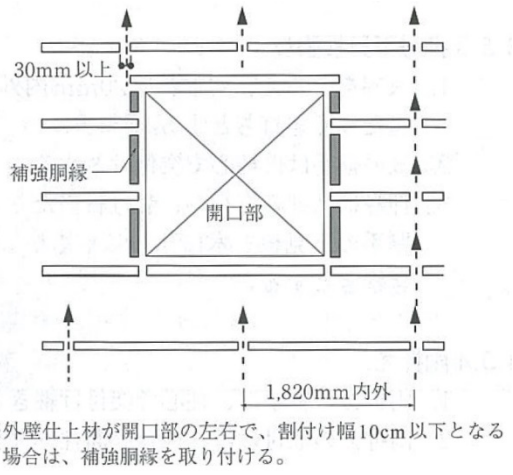


図 4.3.3 横胴縁の例

（平成 28 年フラット 35 木造住宅工事仕様書より抜粋：独立行政法人住宅金融支援機構編著）

(2) 通気層の入口と出口を明確にし、通気層の経路に滞りが無いよう連通させる。
入口は土台水切り部分として、出口は小屋裏換気孔（軒裏、妻、棟等）に通気、（図 4.3.4 小屋裏換気孔に通気する構造）又は軒天見切り縁に通気する。（図 4.3.5 軒天見切り縁に通気する構造）

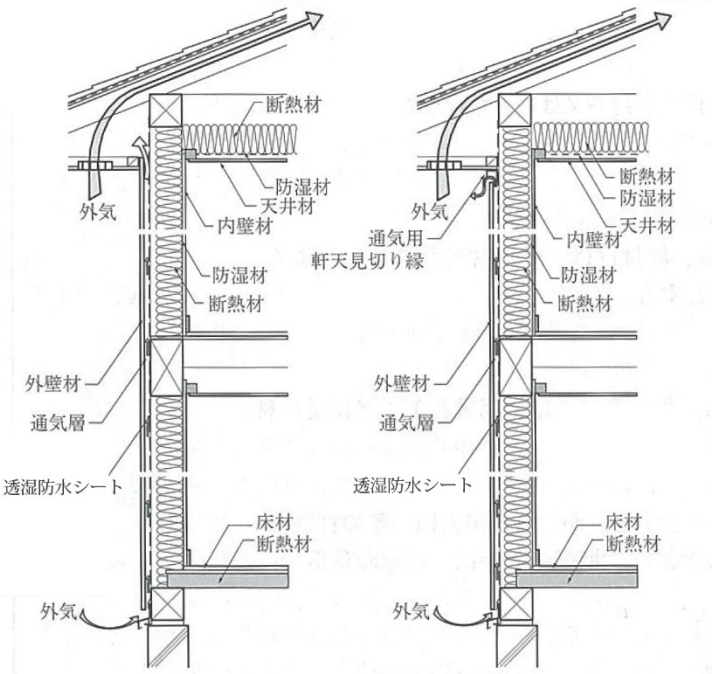


図 4.3.4 小屋裏換気孔に通気する構造　　**図 4.3.5 軒天見切り縁に通気する構造**

（平成 28 年フラット 35 木造住宅工事仕様書より抜粋：独立行政法人住宅金融支援機構編著）

また、上記のそれぞれの構造において以下の留意点も考慮する。

① 図 4.3.4 小屋裏換気孔に通気する場合は、小屋裏に壁からの水蒸気も浸入するため多くの水蒸気量を処理できるよう小屋裏換気孔の設置面積を増やしたり、滞りが無いように換気孔を配置して効率の良い換気に配慮する。

② 通気層内の気流により透湿防水シートの下端部がばたついたり、まくれあがったりして騒音や壁体内への気流の流入がしないように押え材やテープ止めを行うなど留意する。

③ 図 4.3.5 軒天見切り縁に通気する場合は、軒の出を考慮し、軒の出が小さいと通気見切り縁より直接雨水が浸入しやすくなるため、止水性能に留意する。

(3) 透湿防水シートのたるみや繊維系断熱材の押込み過ぎなどによる通気層の閉塞が起きないように注意する。（図 4.3.6　通気層の閉塞）

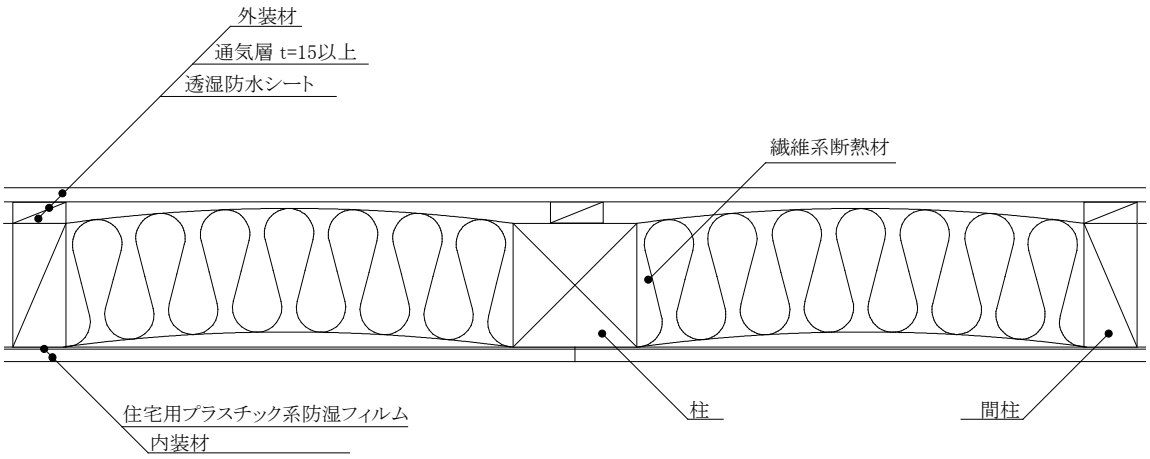


図 4.3.6 通気層の閉塞

壁体の外部に構造用合板などの面材を使用すると通気層の閉塞は起きづらくなる。しかし、建築地域によっては透湿抵抗比を考慮した層構成とする。また、面材があっても経年でシートがたるむ事例も見られるので（写真 4.3.8　通気層上端のたるみ）、透湿防水シートの端部はテープ等でしっかり押さえるのが望ましい。

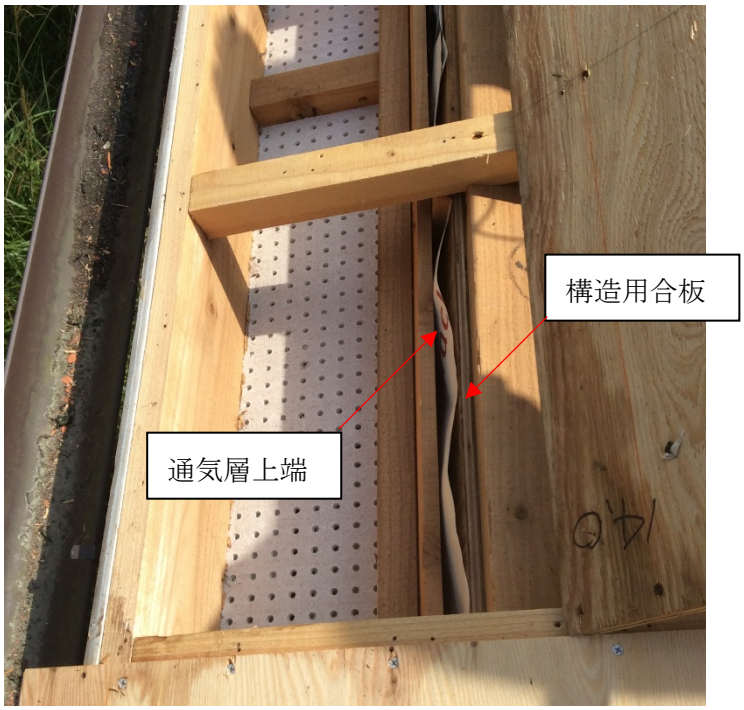


写真 4.3.8 通気層上端のたるみ

4.3.3 外壁通気の納まり例

1） 外壁通気の入口部の納まり

外壁通気層の入口は外壁材の下端部が入口となり、一般的には土台水切り部分から外気を取り入れる。階層が途切れる下屋、オーバーハング、バルコニーなどの上階外壁の下端部も通気層の入口となるため、空気が取り入れられるよう 10～15mm 程度の空間が取れるように留意する（図 4.3.7）のはもちろんのこと、上階に設置する通気層入口などは風圧が強くなるため風により透湿防水シートがばたついたり雨水が浸入したりしないような考慮（図 4.3.8）も必要となる。

a. 土台水切りの納まり例

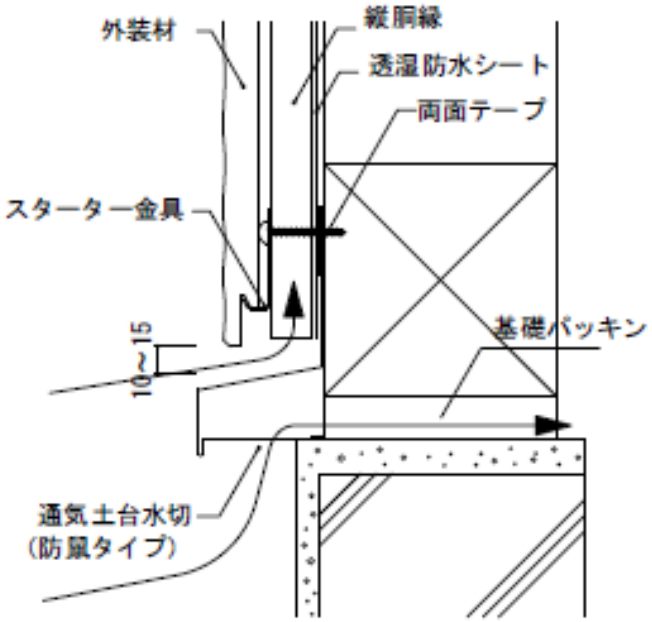


図 4.3.7 土台水切りの納まり例

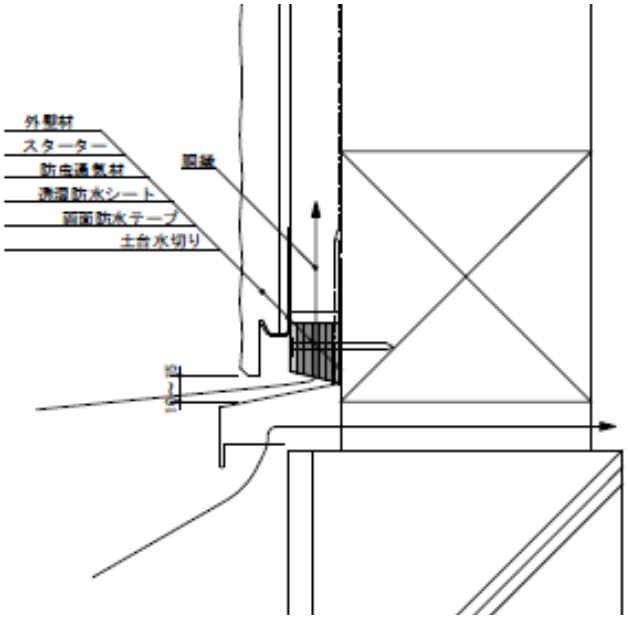


図 4.3.8 防虫通気材による吹込み防止例

b.　下屋の納まり例

下屋の吸気口は 4.1.3 小屋裏換気の種類　４）（２）の下屋（雨押え部）（図 4.3.9　下屋（雨押え部）納まり例）と同じ

c.　オーバーハング部の納まり例

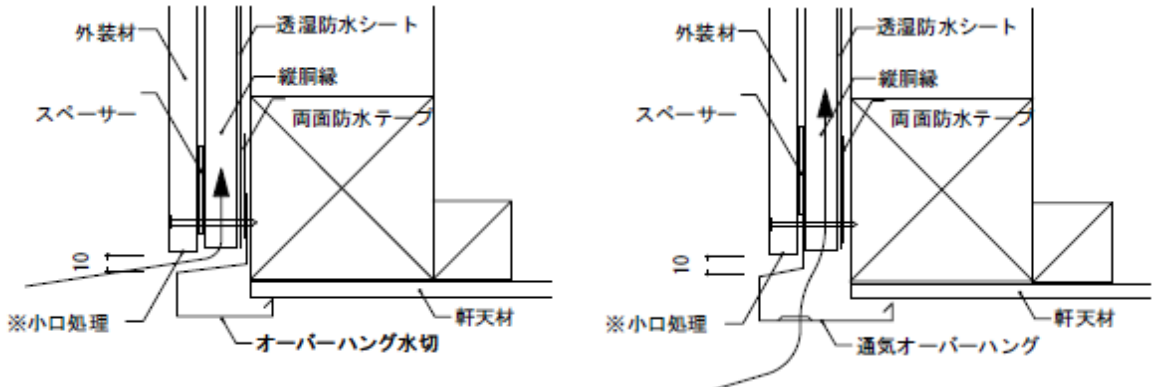


図 4.3.9 オーバーハング水切りの施工例

2）　外壁通気の出口部の納まり

外壁通気の出口は、外壁通気層を通じて軒裏・軒先換気口や小屋裏換気口から排出する方法の他、外壁上端部の見切り縁に通気機能を持たせた材料などを使用する場合もある。（図 4.3.10）通気軒天見切りを使用する際は軒の出が大きい方が望ましく、軒の出のない納まりに使用する場合は見切りからの漏水に考慮した材料を使用するなど十分配慮する必要がある。（図 4.3.11）（図 4.3.12）

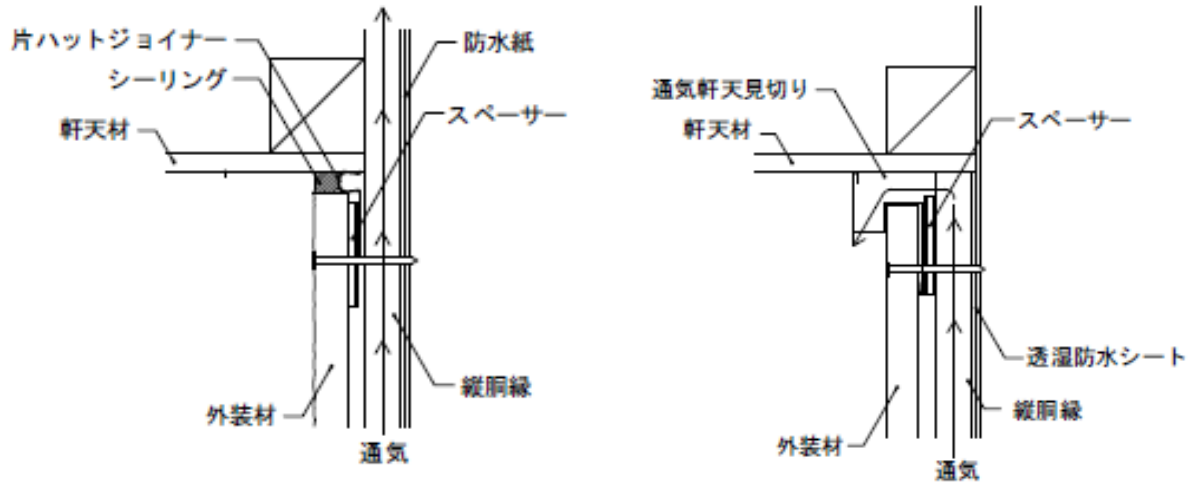


図 4.3.10 外壁通気の出口側経路の施工例（軒の出がある場合）

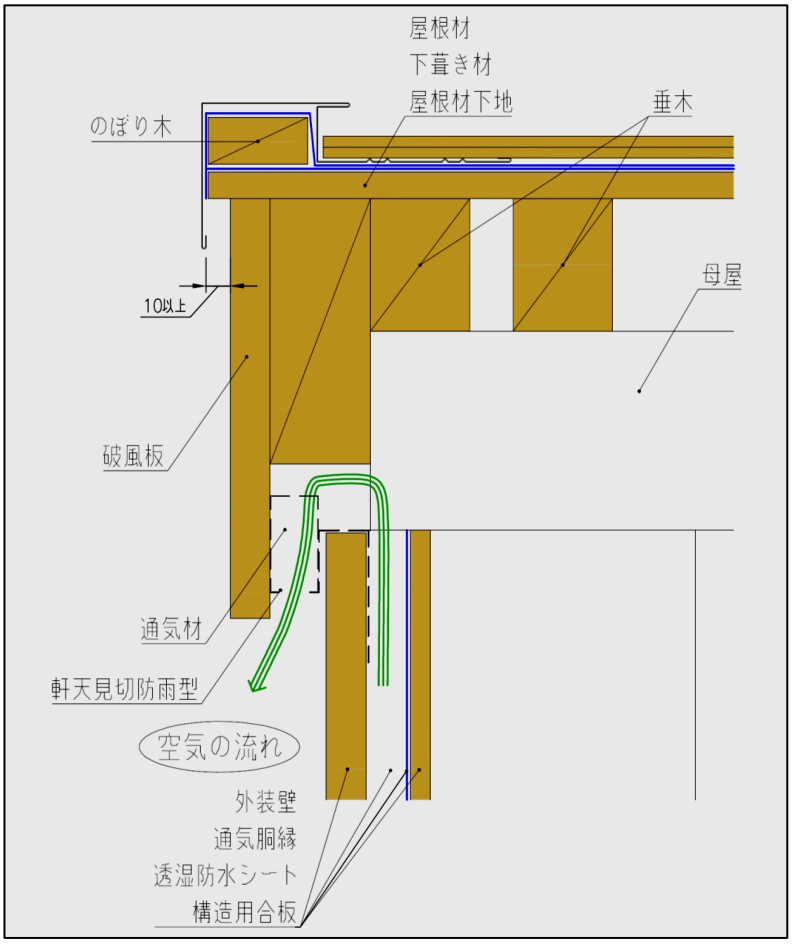


図 4.3.11 外壁通気の出口側経路の施工例（軒の出がない場合その 1）

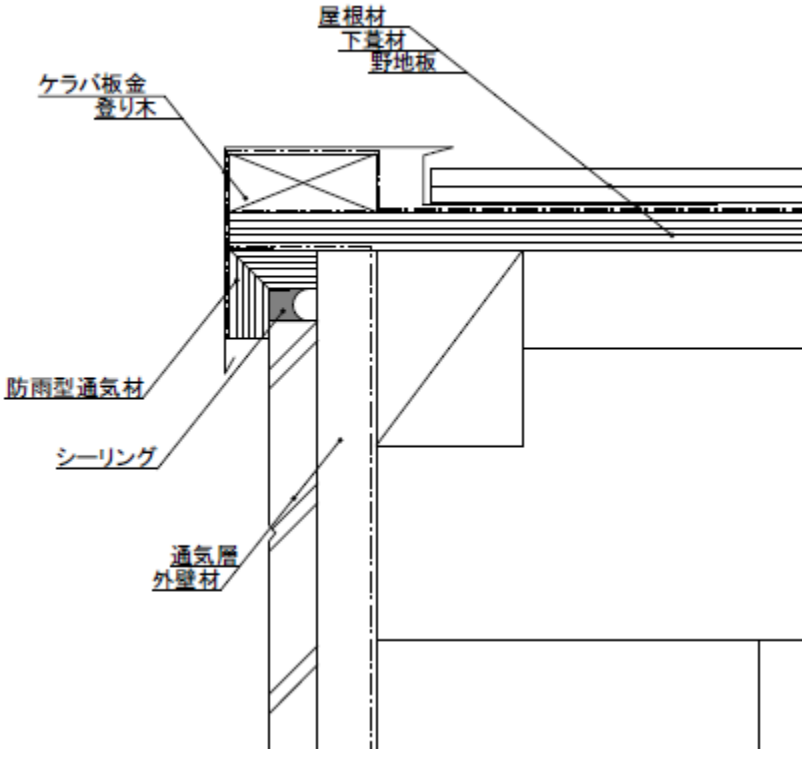


図 4.3.12 外壁通気の出口側経路の施工例（軒の出がない場合その 2）

4.4 バルコニー（手すり壁・床・ルーフバルコニー）

4.4.1 バルコニーの通気に関わる問題点

1） 手すり壁の通気に関わる問題点

近年、木造住宅の外壁において通気構法が主流となり、バルコニーの手すり壁部分にも通気層を設けることが多くなっている。図 4.4.1 に笠木と外装材間に連続した通気出口を設ける「問題のある納まり 1」を示す。このような納まりは、通気が確保されているため結露リスクは低いが、防水性も低い為、浸入した雨水がサッシ上端に滞留し、サッシフィンと透湿防水シートの内側から漏水するリスクがある。強風雨時に通気出口から通気層内に雨水が吹き込む不具合が発生した事例が多く確認されている。

上記事象の対策として現在は、手すり壁躯体天端に窯業系サイディングを裏返して張り付け、通気層上端を閉じた仕様（図 4.4.2）が多く見られる。この場合、南面に設置されることの多いバルコニー手すり壁は、水蒸気が胴縁の間を通って手すり壁通気層上端にたどり着くが、通気層上端を閉じた仕様になっているため、外壁の内部に水蒸気が滞留し、結露による木部の腐朽の危険性が高くなる。また、窯業系サイディングを留め付ける釘（ビス）は、手すり壁躯体天端の鞍掛けシートの防水層を貫通し、漏水リスクを高めている。

一方、問題のある納まり2（図4.4.2）の通気阻害を考慮し、手すり壁躯体上端に木下地や窯業系サイディングを裏返して約6尺ピッチで通気経路を確保したスリットを設けて張り付けた後、天端全体を通気層上端まで防水シートで覆った仕様（図4.4.3）も見られる。こちらは、問題のある納まり2（図4.4.2）と違い通気層上端で通気の経路を確保しているが、通気経路の出口を手すり壁内側のサイディング下端と水切りの間から抜く設計となっている。通気スリットを設置されているが、スリットの無い部分での水蒸気が抜けにくい欠陥がある。また、問題のある納まり2（図4.4.2）と同様に漏水リスクや腐朽リスクがある。

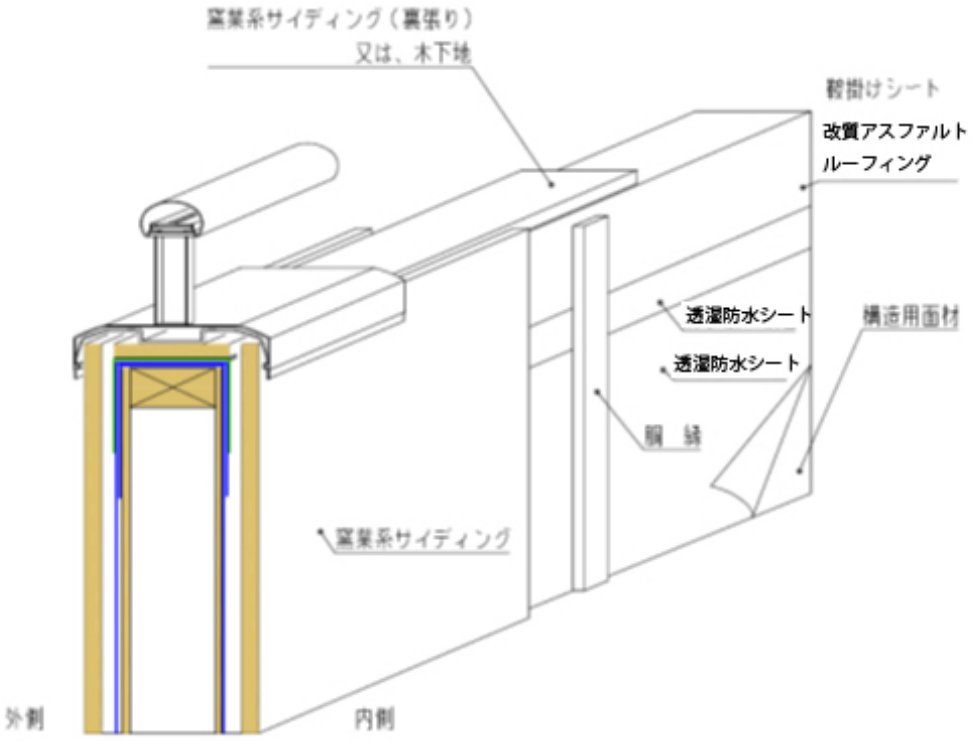


図4.4.1　問題のある納まり1

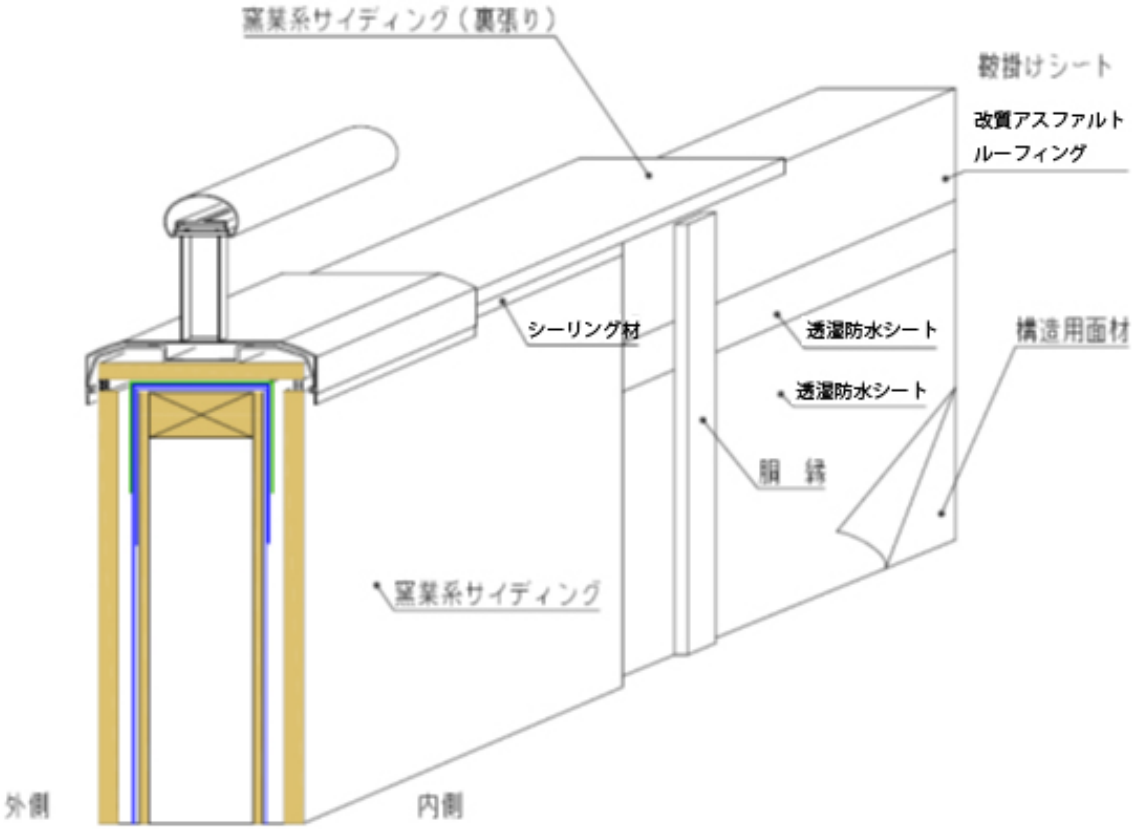


図4.4.2　問題のある納まり2

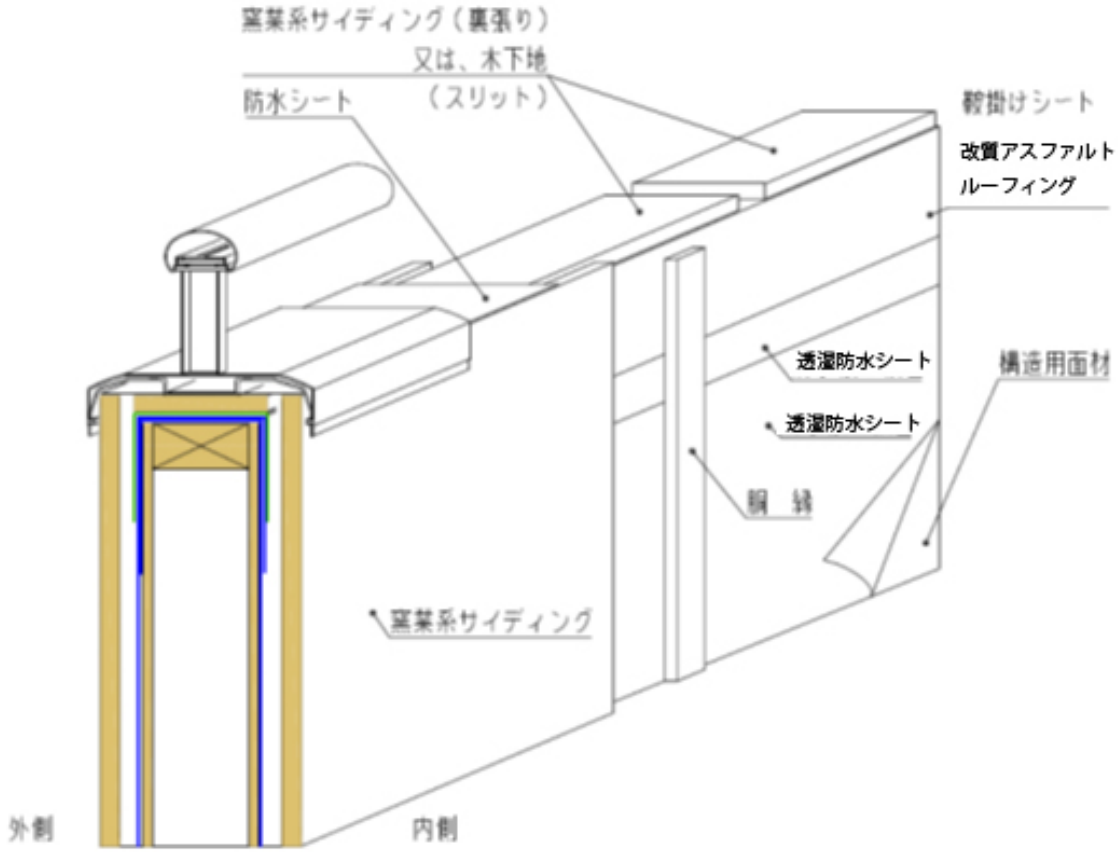


図 4.4.3　問題のある納まり 3

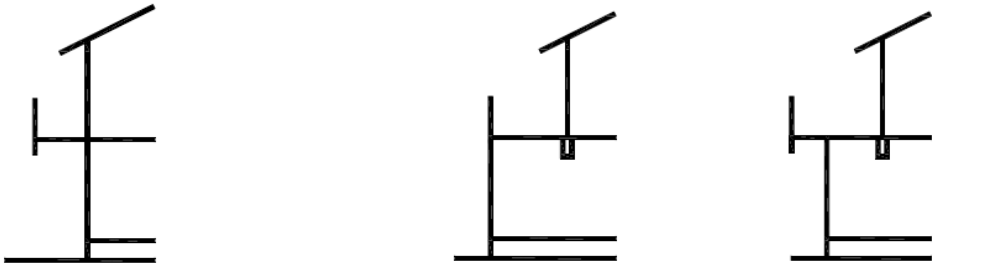
2） 換気経路に関わる問題点

バルコニーには、母屋の構造から一体とした形式のものとバルコニー全体が工場生産で製造された既製品を後から付けるものに大別される。通気・換気が必要なのは、構造体一体型形式のバルコニーであり、この項では、構造体一体型形式のバルコニーついて論ずる。

構造体一体型バルコニーには、（1）下部に下屋を伴わない片持ち梁形式のキャンティバルコニーと（2）バルコニー下部もしくはその一部を下屋（一部跳ね出し）とするルーフバルコニーの2種類ある。

また、外壁と手すり壁の構成については、①3方を手すり壁で囲まれているバルコニー、②2方を手すり壁で片方を外壁で覆われているバルコニー、③1方を手すり壁で両端を外壁に囲まれているバルコニーの3種類に分類される。①は、外壁と連結するのが壁あたり部分のみなのでバルコニー下屋換気や手すり壁通気の経路が3方あり選択肢が多く、独立して確保がしやすい。しかし、②や③の手すり壁と外壁で構成するバルコニーは、バルコニー下屋換気・手すり壁通気・外壁通気の経路が限定されるため、適切な換気・通気経路設計が必要である。

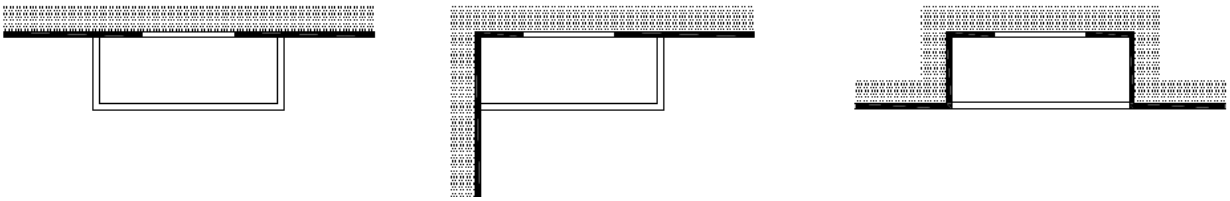
ルーフバルコニーとキャンティバルコニーの構成で大きな違いは、下屋の外気に対する開放度の違いといえる。



跳ね出し　　下屋　　下屋＋一部跳ね出し

（1）キャンティバルコニー　　（2）ルーフバルコニー

図 4.4.4　バルコニー種別（構造別）



①　3方手すり壁　　②2方手すり壁＋外壁　　③1方手すり壁＋外壁

図 4.4.5　バルコニー種別（外壁・手すり壁構成別）

周囲を外壁と手すり壁に囲まれている下屋の空間は、建物の中でも外気気候条件による温度変化の大きな部分であり、小屋裏空間に比べても急激な気温変動がおきやすい。

バルコニーの手すり壁や床は、笠木ー外壁取合い部から通気層内に浸入した雨水や換気・通気の経路が不明確なため結露の影響でカビにより黒ずみが発生したり、木材腐朽菌により木下地が腐朽したりしている事がある。（写真4.4.1）

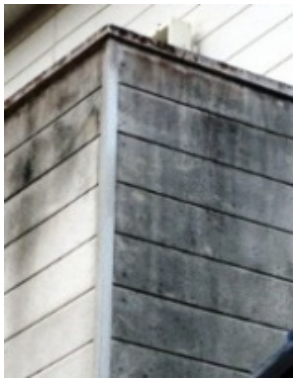



写真4.4.1　バルコニーの不具合事例

キャンティバルコニー下屋は、直下の軒天材との空間であるため室内からの水蒸気の影響は小さいが、木材の初期水分に起因する水蒸気や外気に対する影響が大きいため換気措置が必要な部位である。キャンティバルコニーの外側通気層下端は、オーバーハング水切を使用し、通気経路を確保する。

ルーフバルコニー下屋空間は、下階室内から浸入する水蒸気に対する換気措置が必要であるが、梁や横架材があり、軒天井がないため換気口の設置が難しい部位である。設計段階で換気経路の確保と通気阻害しないように施工しなければならない。図4.4.6は、天井断熱時の手すり壁の通気層を経由するルーフバルコニーの床下（小屋裏）の換気方式の検討例である。このように通気層を経由した換気は、雨水浸入にも注意しなければならない。一方、屋根断熱時のルーフバルコニーの下屋（小屋裏）空間は、バルコニー床の根太間部分になる。この部分にも通気措置を行わなければならないので注意が必要である。

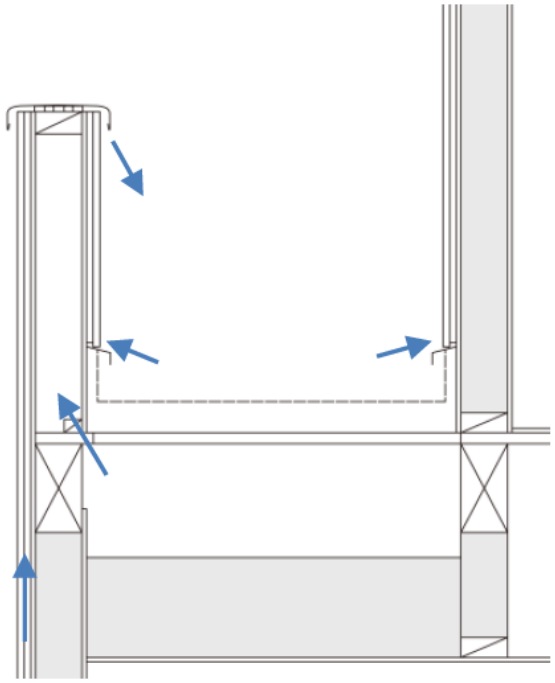


図4.4.6　ルーフバルコニーの小屋裏換気経路の検討例

4.4.2 設計上の注意点

縦張りサイディングに使用する横胴縁は、結露リスクが高くなる。横胴縁は1820mmごとに30mmの隙間を空けることになっているが、横胴縁の中央部と端部では、水蒸気量は中央部のほうが多くなり、複雑な外観形状・窓位置によっては、窓上・窓下等温度差換気の効果が少ない部位も多く存在している。

また、バルコニー下屋の空間は、建物の中でも外気条件による温度変化の大きな部分であり、小屋裏空間と同等の急激な温度変化が生じ易い。特に下階に部屋があるルーフバルコニーにおいて、下階室内から浸入する水蒸気の換気経路が設けられていない場合が多い。また、現在の床の施工には、剛床が使用されているため気密性が高く換気・通気経路が確保していないと結露リスクが高くなる。換気・通気経路を確保するためにバルコニー下屋と手すり壁躯体内とを連通させ、手すり壁から湿気を排出する方法がある。

4.4.3 施工上の注意点

通気層上端を閉じた仕様（図4.4.2）の木下地や窯業系サイディングは、施工中の足がかりや開放している通気層からの漏水を懸念しての納まりである。しかし、手すり壁天端に木下地や窯業系サイディングを留め付ける釘（ビス）が手すり壁躯体天端の鞍掛けシートの防水層を貫通し、漏水のリスクを高めている。また、日本窯業外装材協会では、窯業サイディングの裏面使用と水平使用は禁止事項になっているので注意されたい。

手すり壁の通気層上端と笠木ー外装材間の納まりは、外装材下地の通気層として機能させる事であり、裏張りサイディングや防水テープ等で通気層上下端を閉塞しないように施工しなければならない。

外壁と手すり壁が接する部分（壁止り）や入隅部分は、部材点数が多く施工し難いため通気阻害に注意して施工しなければならない部分である。

4.4.4 バルコニー通気の納まり例

1） 換気経路

換気経路の例を図4.4.7に示す。

適切な換気経路を確保し、換気阻害が起こらない様にしなければならない。

a. バルコニーの床下

現在、剛床の普及によりバルコニー床にも多く使用されている。そのため、空気層が剛床を境にして2層に分かれる。根太を施工する剛床上の部分と梁等の横架材が入る剛床下部分がある。

根太を施工する剛床上の部分は、根太を施工するため根太間で空気の滞留が起こるので、根太に切欠きを設け、換気経路を確保する方法がある。また、根太を長手方向に施工する場合は、手すり壁に換気経路を設ける方法もある。

梁等の横架材が入る剛床下部空間は、断熱仕様で空気層の有無が決まる。剛床直下に施工する発泡系断熱材の屋根断熱は、下地合板との間に空気層が生じないが、繊維系断熱材を用いた天井断熱では下階天井面に断熱材を設置するため空気層が生じる。空気層がある場合は、水蒸

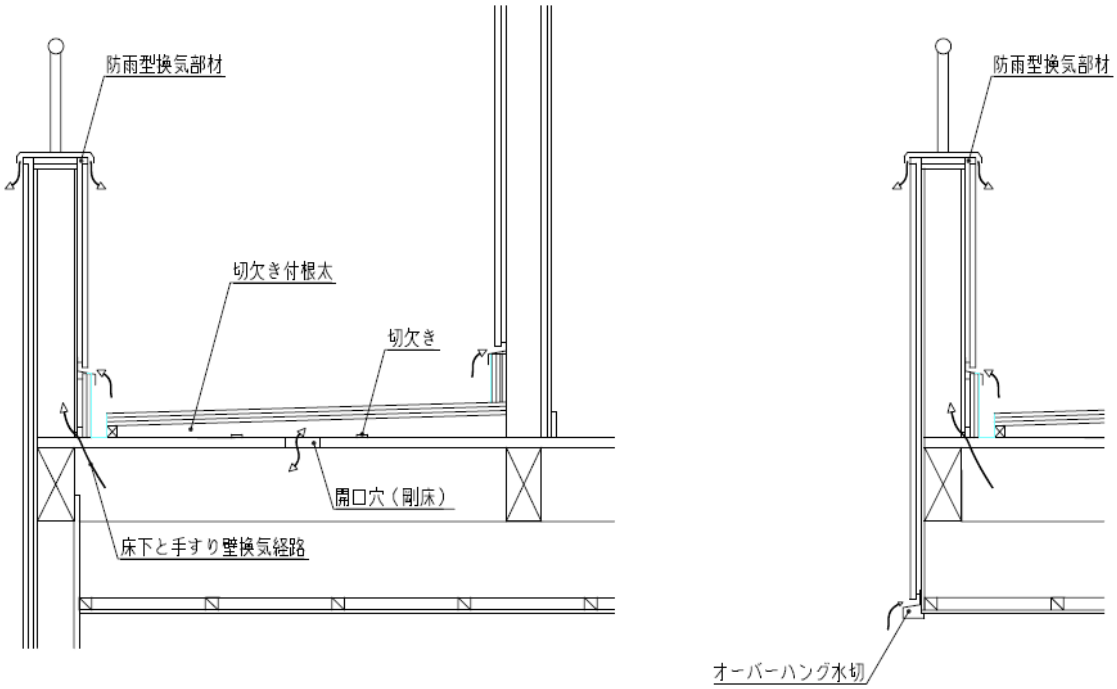
気の滞留を防止するため換気経路を確保しなければならない。

現在、バルコニー床下の換気基準はないが、住宅の耐久性向上を目指す上では、換気措置を講じる必要がある。

b. 手すり壁内部

手すり壁も同様に通気経路の確保が必要である。

通気を確保するために通気の出入り口部分には専用の部材の取り付けや納まりが必要である。①手すり壁天端部分、②土台水切（ルーフバルコニーの場合）、③オーバーハング水切（キャンティバルコニーの場合）の部分である。①手すり天端部分に関しては、様々な施工方法があるので「2.手すり壁」に記載する。②土台水切、③オーバーハング水切は、専用部材を使用し、通気経路を確保する。



ルーフバルコニー　　キャンティバルコニー

図4.4.7　換気経路（例）

2. 手すり壁各部の納まり

a. 現行納まり例

現行の納まり例を図4.4.8、図4.4.9に示す。

現行の納まり1（図4.4.8）は、手すり壁外側の笠木と外装材間をシーリング材で塞ぎ、内側を開けた仕様である。バルコニー外側からの防水性は高いが、両袖壁又は片袖壁がバルコニーの側面に設置された場合、手すり壁窓側からの廻り込んだ風による漏水の可能性がある。

また、笠木と窯業系サイディングの異種材料間のシールは、長期間の防水性を担保するのは問題点が多く、シール忘れやシール施工時に足場が無く未施工となるケースもあり、結果として漏水リスクのある納まりになっている場合がある。

現行の納まり 2（図 4.4.9）は、通気層を縦胴縁とした仕様である。サイディング上端を留め付ける為に縦胴縁間に横に胴縁を施工する方法となっている。通気が確保されているため結露

リスクが低いが防水性も低いといえる。（防水性に関しては、引用文献 1）を参照）浸入した雨水がサッシ上端に滞留し、サッシフィンと透湿防水シートの内側から漏水リスクがある。

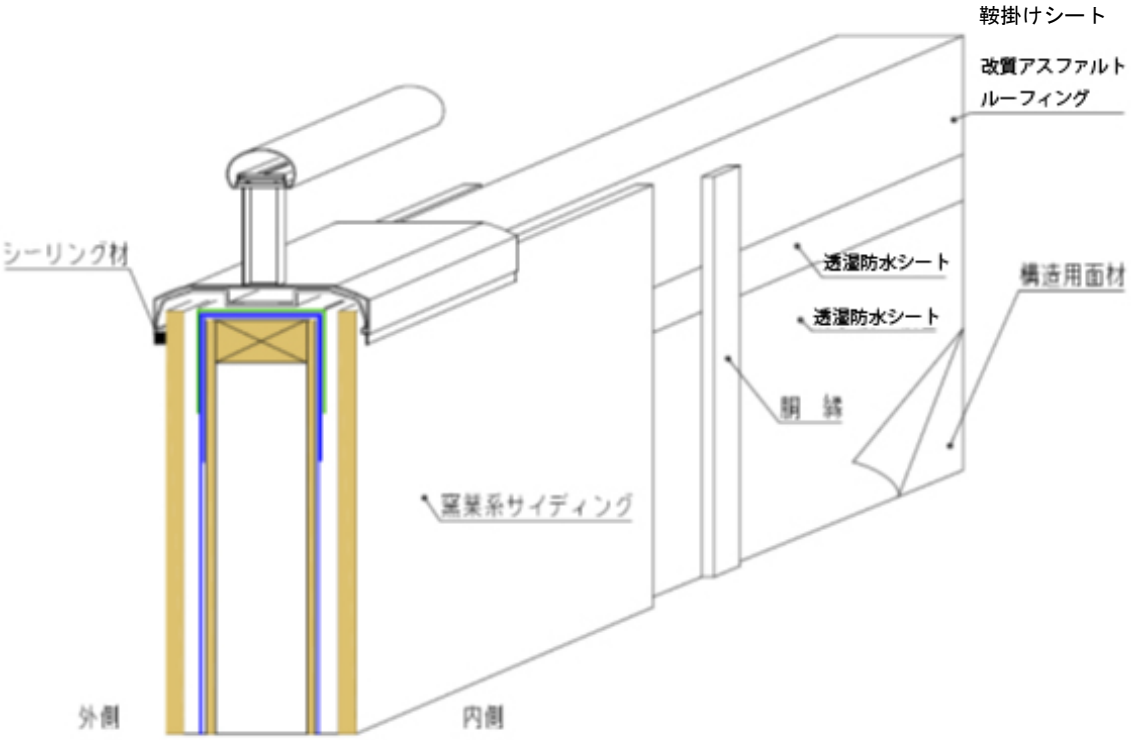


図4.4.8　現行の納まり1

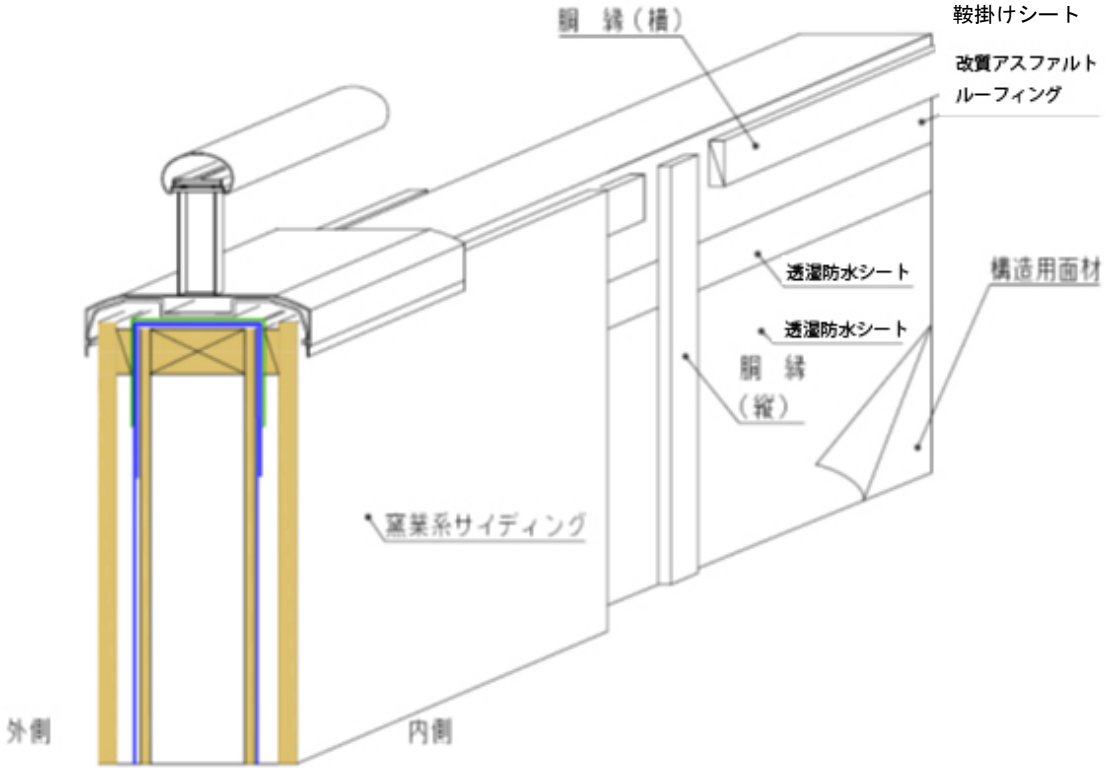


図4.4.9　現行の納まり2

【推奨納まり例】

手すり壁上部の結露リスクを解決するための推奨納まりを図4.4.10に示す。防雨措置があり通気を確保している防雨型換気部材を通気層上端に取り付けた仕様である。防雨措置があるため通気層上端からの雨水浸入は軽減され、通気経路を確保しているため結露リスクは低いと言える。漏水リスクが高い手すり壁天端は、緊結部の貫通孔を可能な限り減らし、雨水浸入リスクを極小化する必要がある。防雨型換気部材は、手すり壁の側面に取り付けるため、手すり壁天端からの漏水リスクを減少させることができる。

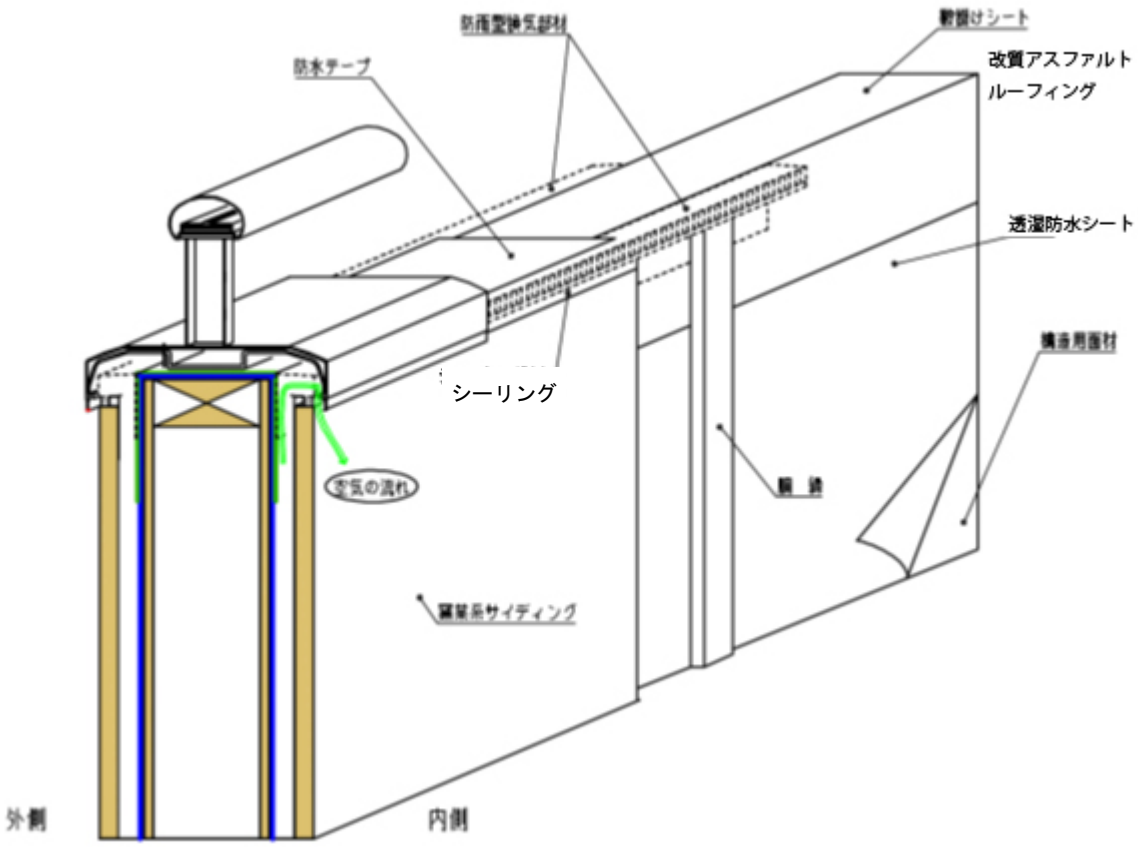


図4.4.10　推奨納まり

引用文献

1) 大西祥史、神戸睦史、塚本章順、石川廣三：バルコニー手すり壁笠木周りの防水性に関する一実験、日本建築学会大会学術講演梗概集、材料施工、pp787-788、2014年9月
2) 近藤肇、楠木義正、石川廣三、神谷慎吾、宮村雅史：木造住宅外皮の劣化対策としての換気・通気の手法とその問題点、日本建築学会大会学術講演梗概集、材料施工、pp1111-1112、2015年9月

4.5　外気に接する床、物置・車庫に接する床と壁

4.5.1 外気に接する床

住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書には、外気に接する床は外皮にあたるため断熱構造とする部位に指定されている。しかし、この部位に関して通気・換気の措置基準は、明記されていない。

材料の初期水分に起因する水蒸気や室内からの水蒸気の流入があるため、通気・換気が必要である。

外気に接する床の通気・換気を行う場合、以下の通り経路を確保する。

① 下階外壁、外気に接する床および上階外壁の通気・換気の経路が一連のもの（図 4.5.1）

② 下階外壁、外気に接する床および上階外壁の通気・換気の経路が各々独立したもの（図 4.5.2）

③ 下階外壁と外気に接する床の通気・換気の経路が一連のもので上階外壁の通気のみ独立したもの（図 4.5.3）

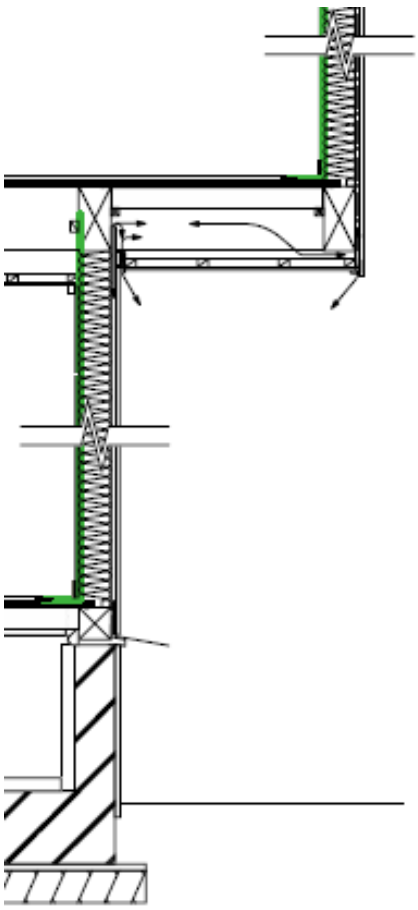


図 4.5.1　各部位が連通

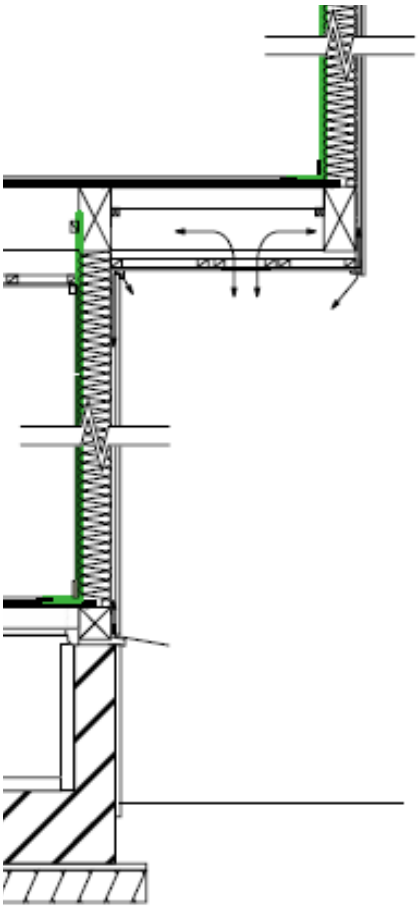


図 4.5.2　各部位が独立

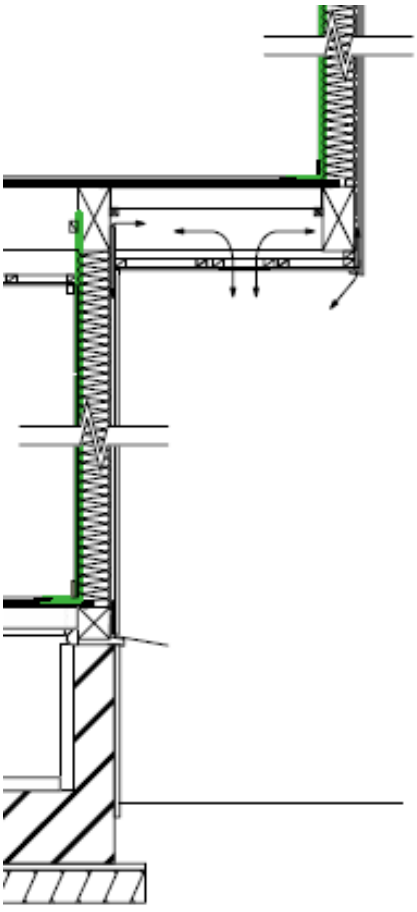


図 4.5.3　1 階と床連通、2 階独立

4.5.2 物置・車庫に接する床と壁

物置・車庫（外気）に接する床と外壁についても、外気に接する床と同様に断熱構造とする部位に指定されているが（図 4.5.4）通気・換気の措置基準は、明記されていない。また、ピロティ形式の車庫等では、両側が外気に接する外壁では、居室と接していないため断熱施工を行わず通気層を設けない施工を行うことがあるが、雨水排出の観点から通気層を設ける必要がある。（図 4.5.5）

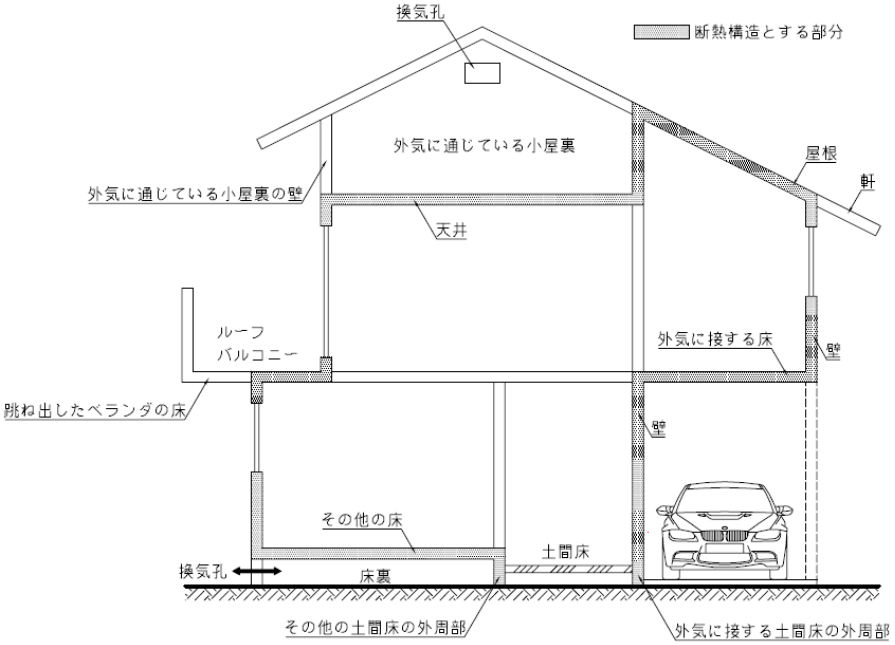


図 4.5.4　断熱構造とする部分

（平成 27 年フラット 35 木造住宅工事仕様書を元に作図）

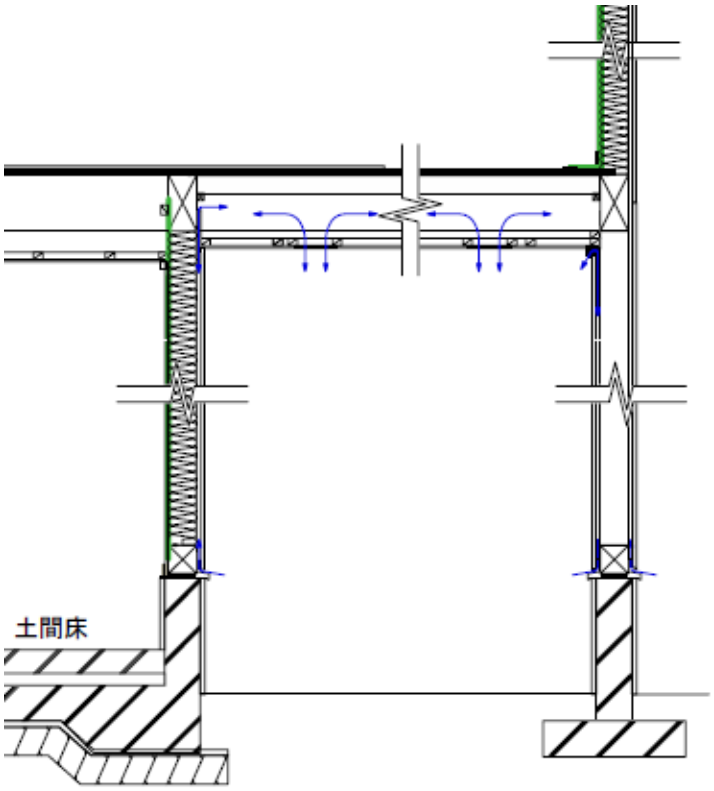


図 4.5.5　物置・車庫の通気例

4.6 脚部の換気

4.6.1 床下換気

断熱された 1 階の床下空間が生じる場合には床下換気措置を行う。床下換気措置は一般的に床下換気孔を設ける方法またはねこ土台を使用する方法がある。（図 4.6.1）

平成 24 年度の住宅金融支援機構の調査によると、ねこ土台を使用した床下換気措置が約 8 割以上になっている。ねこ土台を使用する際には仕上モルタルや土台水切り、防鼠材等の金物で床下換気孔の有効換気面積を低減させないよう施工に留意する必要がある。

また、基礎周辺は住まい手の植栽などにより換気を妨げる要素もあるため床下換気の重要性を引渡しの際の注意事項として意識付けさせることも重要である。

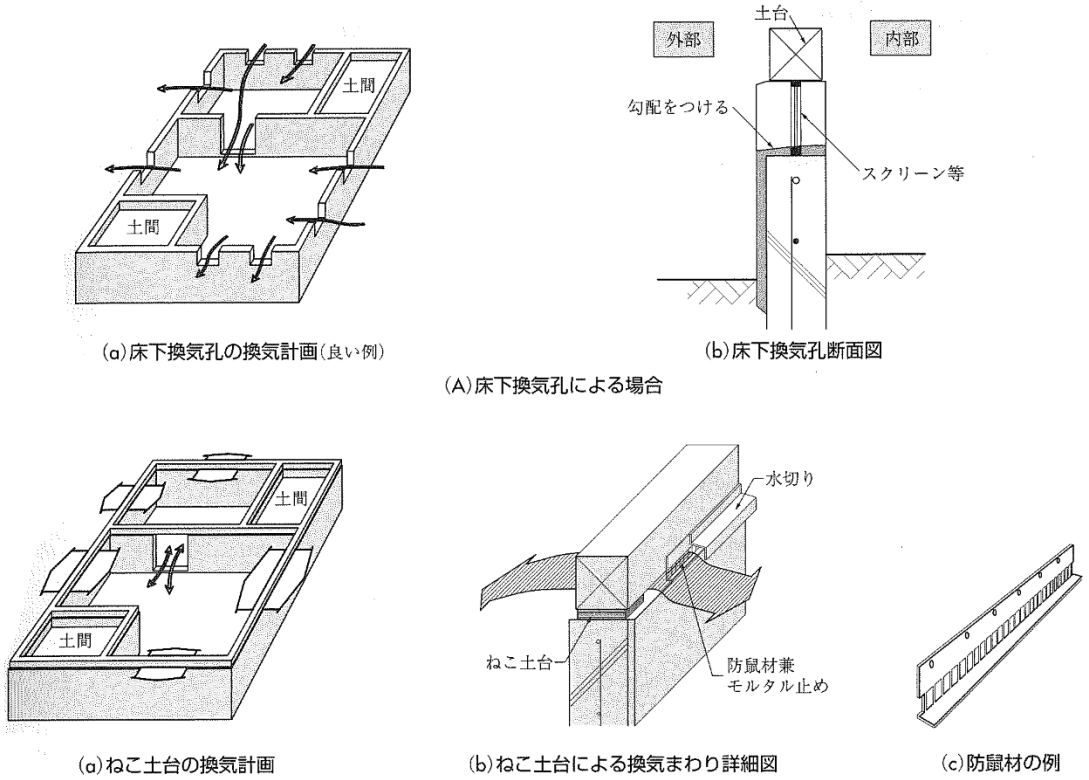


図 4.6.1　床下換気措置の方法

（住宅金融支援機構編著：平成 27 年版【フラット 35】対応　木造住宅工事仕様書より抜粋）

4.6.2 基礎断熱

基礎断熱工事を行う際には床下換気措置は不要となる。この場合、床下空間は室内空間として取り扱うことになるため居室の温湿度環境に左右され、居室が高湿度になると床下環境も高湿度になる可能性がある。耐久性を保つためには、床下防湿処理、防蟻措置が最も重要となる。それに加えて床下空間も室内換気に取り入れて処理するなどの対処方法も検討する必要がある。

5.必要換気口・通気口面積

木造住宅外皮の換気口・通気口に関わる公的な基準は、「住宅の品質確保の促進に関する法律」による住宅性能表示制度の劣化軽減に関すること及び住宅金融支援機構が定めるフラット 35 対応木造住宅工事仕様書に示されている床下換気口および小屋裏換気口の基準がある。

一方、通気口の面積に関しては公的基準が特になく、外壁通気の場合、通気層の入口となる土台水切りと外壁のスリット開口寸法を 10 ㎜程度開けている施工要領が多くみられる。これは換気の有効な通気面積というわけではなく、外壁を伝う流下水の水切りのための寸法と考えられるが、通気層の厚さが 15mm～18mm が多いことから 10 ㎜～20mm のスリット寸法で良いのではないかと考える。

（以下住宅金融支援機構：編著、木造住宅工事仕様書　平成 27 年度版より抜粋）

5.1　床下換気

床下空間が生じる場合の床下換気措置は、次のイ、ロのいずれかによる。（基礎断熱を除く）

イ．外周部の基礎には、有効換気面積 300 ㎠以上の床下換気孔を間隔 4ｍ以内ごとに設ける。

ロ．ねこ土台を使用する場合は、外周部の土台の全周にわたって、1ｍ当たり有孔面積 75ｃ㎡以上の換気孔を設ける。

5.2　小屋裏換気

小屋裏空間が生じる小屋裏換気は、次の 1 及び 2 による。（屋根断熱を除く）

（1）小屋裏換気孔は、独立した小屋裏ごとに２箇所以上、換気に有効な位置に設ける。

（2）換気孔の有効換気面積等は、次のいずれかによる。

イ．両妻壁にそれぞれ換気孔（吸排気両用）を設ける場合は、換気孔をできるだけ上　　部に設けることとし、換気孔の面積の合計は、天井面積の 1/300 以上とする。

ロ．軒裏に換気孔（吸排気両用）を設ける場合は、換気孔の面積の合計を天井面積の 1/250 以上とする。

ハ．軒裏又は小屋裏の壁のうち、屋外に面するものに吸気孔を、妻壁に排気口を、垂直距離で 900mm 以上離して設ける場合は、それぞれの換気孔の面積を天井面積の 1/900 以上とする。

ニ．排気筒その他の器具を用いた排気孔は、できるだけ小屋裏頂部に設けることとし、排気孔の面積は天井面積の 1/1,600 以上とする。また、軒裏又は小屋裏の壁のうち、屋外に面するものに設ける吸気孔の面積は、天井面積の 1/900 以上とする。

ホ．軒裏又は小屋裏の壁のうち、屋外に面するものに吸気孔を設け、かつ、むね部に排気孔を設ける場合は、吸気孔の面積を天井面積の 1/900 以上とし、排気孔の面積を天井面積の 1/1,600 以上とする。

6.換気・通気経路の構造及び寸法

換気・通気経路の構造の基本は、空気の流れが滞らないように考慮することが重要である。入口、出口が明確になっており、換気・通気の経路が閉塞されることが無く、空気が滞留せずに速やかに入れ替わるよう設計、施工するよう留意しなければならない。しかし、各部位の寸法、配置方法に関しては法律等で定められたものは特になく、施工例や業界規格、基準などで定めているのみである。それぞれの寸法に関して以下にまとめた。

表 6.1　換気・通気経路の寸法

部位	開口寸法	設置場所
外壁通気層入口	10～15mm	土台水切り部、オーバーハング部、下屋雨押え部
外壁通気層	15～21mm	構造体と外壁材との間
外壁通気層（横胴縁）	1.82ｍにつき 30mm 程度	横胴縁の通気間隔
外壁通気層（開口部周辺）	30mm 程度	通気層と開口部周りの下地の隙間
外壁通気層出口	部材による	軒天見切
屋根通気層	30mm 以上	屋根断熱層の外側と下葺材の間

外壁通気層の出口を軒裏換気口や小屋裏換気口と兼用する場合は、それぞれの開口寸法及び配置による。外壁通気層や屋根通気層はそれぞれの部位全体に配置されている為、出入口の配置も外皮全体に配置されることが望ましい。しかし、小屋裏換気孔の必要最小限の基準で棟換気口等を設置すると換気部材が一部に集中する場合がある。その際、小屋裏界壁など独立した空間が無いか、全体が連通しているかを計画段階で検討して換気口の位置や数量を考慮する必要がある。

7.換気口・通気口の防水性評価方法

換気口及び通気口の防水評価方法に関してはＪＩＳ規格のように決められた評価方法はないが、公的な試験機関の評価方法などで行われている評価方法などを参考に屋根換気メーカー協会で以下の評価方法を規格に定めている。

（1），(2）の何れかの試験を行い、試験規格を満たすものとする。

（1）送風散水方式による評価

JASS12（2004）に規定する送風散水装置を用い、施工状態の水漏れ判定を行う。

試験条件、試験体数：風速20m/ｓ、散水量4L/㎡･min、時間10分　Ｎ＝1

（2）圧力箱方式による評価

JASS12（2004）に規定する圧力箱装置を用い、施工状態の水漏れ判定を行う。

試験条件、試験体数：圧力 1470Pa、散水量 4L/㎡･min、時間 20 分　Ｎ＝1

8. 今後の課題

防耐火に関わる規定と通気や換気の両立が難しい事例を以下に示す。

8.1 小屋裏換気の外壁貫通部防火被覆

外壁を貫通する換気装置は、外部空間と居室空間を通じる前提にあるとのことで図 8.1.1 の様に、風道部の防火被覆材と壁および天井の防火被覆材との連続性を要求される。外部空間と小屋裏を通じる場合、小屋裏は壁や天井の防火被覆材よりも躯体内側の空間であるため、風道部の防火被覆材は図 8.1.2 の様に貫通端部で止まり連続性を得られない。そのため防耐火構造に適合しないとみなされ、小屋裏に換気装置を設置できない事例がある。

また別の事例として、平成 12 年建設省告示第 1369 号に定める厚さ 1.5 ㎜以上の鋼板製防火ダンパーを有する換気装置であれば特定防火設備としてみなし、外部空間と小屋裏を通じる場合も適合と認められることがある。だが防火ダンパーは温度ヒューズの定期交換が定められており、個人宅の高所に設置するのは定期交換実施の確実性および費用の面で不安が残る。

なお熱膨張材により遮炎する維持保全が容易な製品も市場にはあるが、当該換気装置の評価判断基準が無いとして使用を認められないことも少なくない。

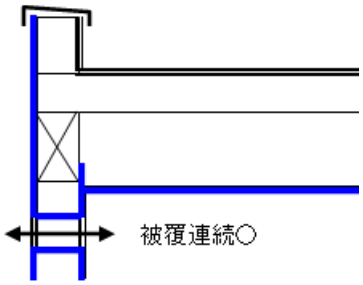


図 8.1.1 居室の換気

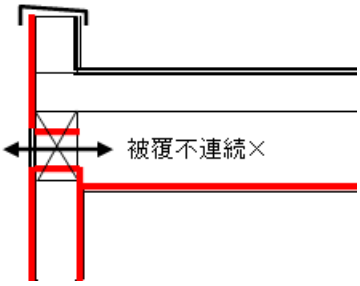


図 8.1.2 小屋裏の換気

8.2 壁内通気部材の外壁貫通部防火被覆

前述の通り外壁を貫通する換気装置は、外部空間と居室空間を通じる前提にあるとのことで図 8.2.1 の様に、風道部の防火被覆材と壁および天井の防火被覆材との連続性を要求される。

写真 8.2.1 の様に外壁面に外部空間と外壁内部（通気層）を通じる部材を設ける場合、部材は外装材と軒天材いわゆる防火被覆の連続性を妨げることになる。そのため防耐火構造に適合しないとみなされ、外壁に通気部材を設置できない事例がある。

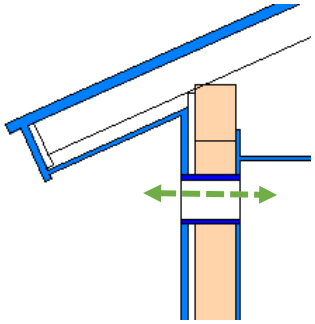


図 8.2.1 居室換気断面

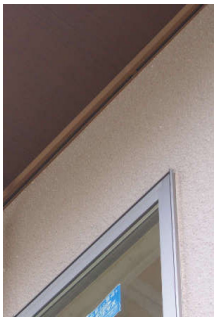


写真 8.2.1 軒下通気例

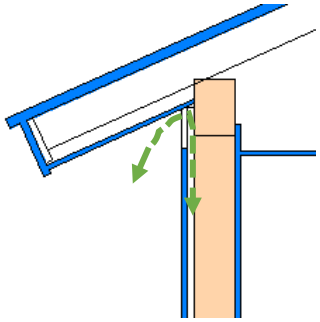


図 8.2.2 軒下通気断面

外壁に通気層を設ける効果は幾つかあるが、最たる効果は水分の拡散排出経路になることである。住宅に潜水艦ほどの防水性は無く、構造体内部には外界からあるいは室内側から何らかの水分が浸透してくると考えて相違なく、浸透浸入した水分は通気層などを活かして円滑に拡散排出しなければならない。もしも構造体内部の高湿度環境が長く続けば、木材腐朽や金属腐食のリスクは急激に高くなることが本共同研究でも明らかにされた。梅雨時に食品をはじめ色々なものが黴びやすいことを想像するとイメージされやすいかもしれない。

図8.2.3の様に多層の面材で覆われる構造体は、通気層を有していても浸透した水分の排出に時間がかかる。木造の大型建築物が増え、複数枚の厚い面材で被覆される耐火構造が増える昨今こそ、防耐火と耐久性の両立を再考する機会にある。

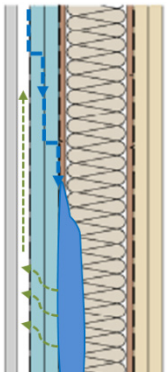


図8.2.3 木造耐火構造のリスクイメージ

8.3 サッシおよび換気扇等の貫通部まわり止水措置

雨水浸入を防止するため、サッシまわりおよび換気扇等のまわりには写真 8.3.1 のようにシーリングを施す場合がある。耐久性向上のためには望ましいが、シーリングは図 8.3.1 に示すよう防火被覆である外装材と防火設備であるサッシ等の間に施されるため、外装材と防火設備は連続しないことになる。

防火設備の認定評価方法では、サッシフィンは評価対象外、つまり外装材に覆われるという想定にあり、上記の外装材と防火設備であるサッシが連続しないことは防耐火規定に適合しないと指摘されることも起こり得る。

もし外装材の防耐火認定書にシーリング目地が記載されていれば適合していると言えるだろうが、多様な納まりを想定してか、一般的にモルタル外壁の防耐火認定書にシーリング目地は記載されていない。



写真 8.3.1 サッシまわりシーリング

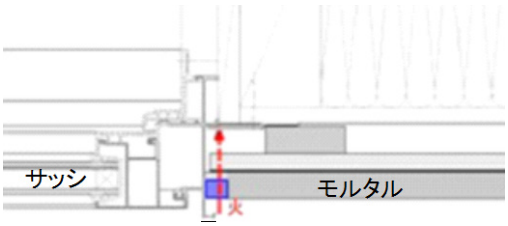


図 8.3.1 サッシまわり断面

8.4 外壁通気層内のファイヤーストップ

延焼を抑制するため、外壁の通気層内にファイヤーストップとして図 8.4.1 のように解説書の例示にある横胴縁を設けるケースは多い。通気層内に横方向に設ける材は、延焼防止には有効であるとしても通気を阻害するものであり、かつ浸入雨水の円滑な流れを妨げ、留め付け部分から躯体内に水を呼び込むこともあるため、耐久性の観点で言えば止水材を重ねるなどの工夫が望まれる。しかし工夫は、例示に無い有機可燃物が増えるなど、適格判断をより難しくする。

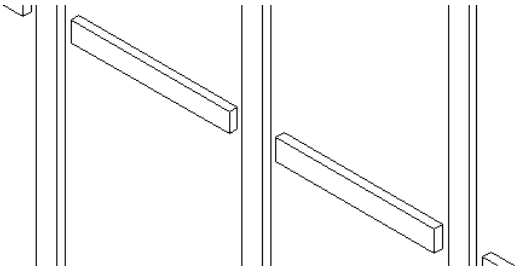


図 8.4.1 ファイヤーストップ（横胴縁）

下記写真は、壁下地と透湿防水シートの間に紙を挟み、縦胴縁をくぎで留め付け、散水後に透湿防水シートの裏まで水が染み入るかどうか、簡易的に評価した際のものである。

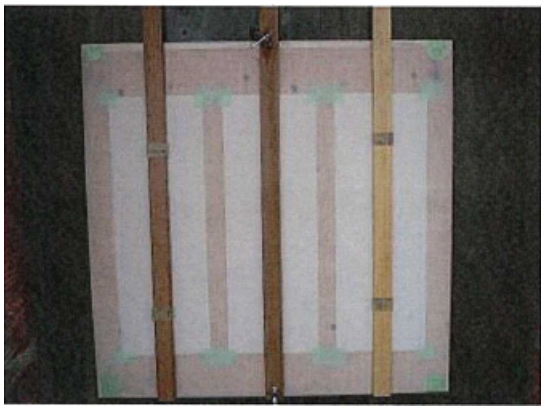


写真 8.4.1 縦胴縁釘留め（散水前）



写真 8.4.2 透湿防水シート取り外し（散水後）

8.5 パラペットおよびバルコニー手すり壁の通気換気措置

過去の震災において都市部では火災により甚大な被害が発生している。火災の延焼と類焼を抑えるためには、防火被覆である外装材が健全に保たれることが望ましく、少なくとも外装材が剥落するようなことは防止しなければならない。そのためには外装材が固定されている下地材および構造躯体が腐朽腐食しない環境を維持することが不可欠となる。

パラペットやバルコニー手すり壁は、笠木や外装材などの外皮裏側に雨水が浸入しやすく、直射日光を受ける部位であるため外皮の裏側は高温高湿になりやすい部位である。また外皮と躯体とは輻射の影響や時間差により必ず温度差を生じるものであるから適切な通気換気措置を講じなければ外皮と躯体の間に結露が発生する可能性も高い。

これらを知り得て、耐久性向上の措置としてバルコニー手すり壁に壁通気部材、パラペットに壁通気部材または小屋裏換気装置を施すことが一般化してきた。それに伴い、効率的な通気

換気を目的とした様々な形状の通気換気部材が実用化されている。図8.5.1はその一例の概念図である。

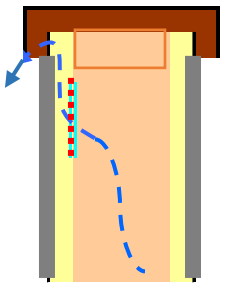


図8.5.1 通気層内への換気ガラリ

しかしこれらの部材および装置の防耐火性能を評価する方法は定められていない。

木造住宅の長寿命化を確保するための開口部とも言える通気部材および換気装置。これらは防火被覆の連続性を妨げるものとして敬遠されるのではなく、窓と同様に防火設備として単体の防耐火性能が一定を満たしていれば使用可能と扱われることが望ましい。評価方法などの技術的な検討も含め、防火設備の評価試験に類似した防耐火認定取得の道筋策定が急務と考えられる。

8.6 屋根を開口とする小屋裏換気（換気棟）

防火地域または準防火地域内の建築物の屋根は、「不燃材料で造るか、又はふくこと」と建築基準法第 63 条に基づく平成 12 年建設省告示第 1365 号の記載がある。屋根に設ける換気口いわゆる換気棟も、不燃材でつくるか、不燃材で表面を完全に覆えば、概ね認められているが、何らかの遮炎性能を有しなければ設置を認めないことがある。しかし現在、換気棟に適応する大臣認定や評価試験方法は存在しない。

防火設備（開口部）の基準を引用し、平成 12 年建設省告示第 1369 号に示す 1.5 ㎜厚さ以上の鋼板でつくる防火ダンパーを設けるよう指導されることがあるが、高所であるにもかかわらず可動部の清掃や定期的な温度ヒューズの交換など維持保全が必要とされるものを、個人が所有管理する住宅に対して提案することは厳しい。

8.7 軒先の換気部材

軒裏に相当しない軒先換気部材は概ね使用を認められるが、個別の防耐火認定を求める場合もある。もし、個別の防耐火認定を求められ評価試験を受験するとしても、現在の評価試験は周辺部材全てを含めて加熱するため、図 8.7.1 のような軒先換気部材を設置した軒先を加熱すると軒先換気部材の防耐火性能によらず、野地板先端の燃焼試験となり野地板が木材であると合格しない。また周辺部材全てを含めて評価するため、ひとつでも使用材料が変更になると、その評価による認定は使用できず市場流通には適さない評価および認定になり得る。

地震時において、外皮の劣化による外装材の脱落を防ぐことは、耐久性だけではなく、都市火災を防ぐ面からも重要な課題と思われる。今後において、防耐火の関係者と耐久性の関係者との協議により、防耐火性と耐久性を両立させることが望まれる。

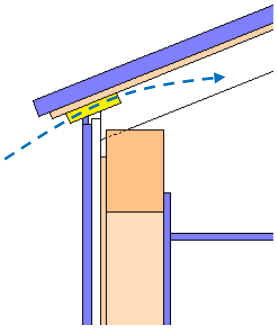


図8.7.1 軒先換気部材の一例概念図

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of ＮＩＬＩＭ
No.975　June 2017
編集・発行　©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804　茨城県つくば市旭１番地
企画部研究評価・推進課　TEL 029-864-2675