省エネ・健康ニーズで激変する住宅建築産業

株式会社 野村総合研究所　社会システムコンサルティング部
コンサルタント　出口　満

１．はじめに

わが国では、1973 年の第一次石油危機後、エネルギー効率の大幅な改善が行われているが、基本的には産業部門による影響が大きい。2012 年までの産業部門のエネルギー消費は約 0.9 倍である一方で、住宅建築産業が関係する民生部門のエネルギー消費は約 2.4 倍であり、民生部門での省エネ対策は喫緊の課題となっている。

民生部門の課題は省エネにとどまらない。本格的な少子・高齢社会や人口・世帯減少社会の到来に向けて、国民一人ひとりが生涯にわたり、元気で活動的に生活できる社会の形成が求められている。しかし実態は、特に高齢者を中心とした住宅内での健康被害が増加の一途をたどっている。廊下・浴室・脱衣スペース等の非暖房空間と居間等の暖房空間の寒暖差によるヒートショック等での死亡者は年間 15,000 人を超えており、交通事故での死亡者(年間 5,000 人程度)を大きく上回る。

そこで本稿では、住宅建築産業において、将来的にも大きなトレンドとなると考えられる「省エネ」と「健康」に着目し、最新政策・事業と、関連事業者に及ぼす影響について記述する。

２．民生部門の省エネ政策の最新動向

わが国の民生部門の省エネ政策は、規制や支援（税制優遇・補助等)、情報発信による誘導措置等の観点から推進されてきた。規制措置としては、家電等のエネルギー利用機器に対するトップランナー規制、家電製品の省エネ性能の表示義務付け、オフィス等の非住宅建築物（以下、「建築物」という）や住宅の建築時の省エネ基準の届出等が挙げられる。その中でも近年動きがあったトップランナー規制と住宅・建築物の省エネ基準の改正について後述する。

１）エネルギーを直接消費しない建築材料へのトップランナー規制の新規導入

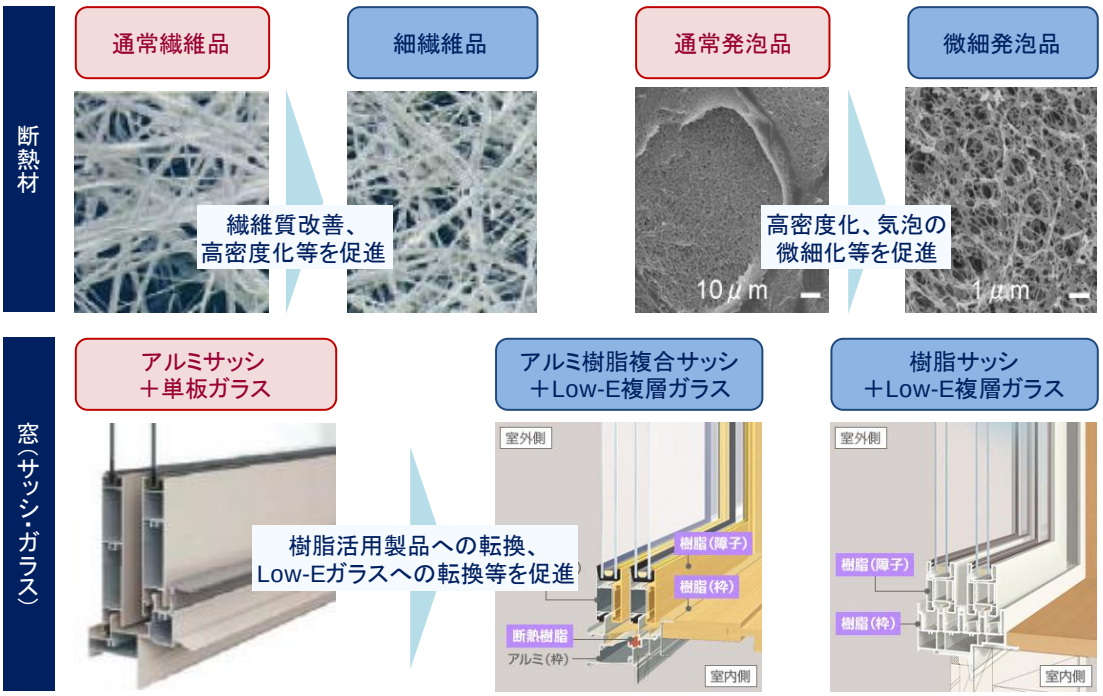
トップランナー規制とは、現在、商品化されているエアコンや家電製品等の主要なエネルギー利用機器について、「最も省エネ効率の優れた製品」以上の性能を有する商品開発を製造事業者に促す規制である。海外諸国では、住宅・建築物の建築を最低エネルギー消費効率基準（MEPS：Minimum Energy Performance Standard）*1の概念で規制することが主流であるのに対し、エネルギー利用機器の製造事業者を対象に、トップランナーの概念で規制することに新規性が見られる。また、この規制は入口規制であることから、行政アプローチとして効率的との評価も得ている。

*1　製造事業者等が商品を製造・販売する際に最低限満たすべき基準であり、この基準を満たさない商品の製造・販売は禁じられている。

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

トップランナー規制は、従来は直接的にエネルギーを消費するエアコンや家電製品等を対象としていたが、2013 年 5 月の省エネ法改正に伴い、断熱材や窓（サッシ、ガラス）の建築材料にまで規制対象候補が拡張された。これらの建築材料は、エネルギーを直接的に消費しないが、住宅・建築物の暖冷房・給湯起因のエネルギー消費量を抑制できる要素として捉えられている。この規制の導入によって、断熱性能に優れた断熱材（細繊維断熱材、微細発泡断熱材等）や窓製品（樹脂活用型サッシ、Low-E[*2]複層ガラス等）の製造・販売が促進されることになる。（図表１）。

図表１　トップランナー規制の導入による建築材料（断熱材、窓）の変化



出所）資源エネルギー庁「建材トップランナー制度について」より NRI 作成

このうち、2013 年には、断熱材に関する具体的な制度設計の検討が先行的に行われ、グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム保温材の 3 種類を対象に、トップランナー規制が導入されることになった。本規制の目標の 2022 年度には、定められている目標基準値（断熱材の断熱性能を表す指標である熱伝導率の出荷加重平均値）を達成すれば、最大で 6.19%の性能改善率となることが試算されている。（図表２）。

この規制により、関連する断熱材の製造事業者は、製造工程上の技術改善や性能値の表示による消費者への情報開示を強いられる。将来的にも断熱材の省エネ化がより一層推進され、その結果、住宅・建築物の省エネ性能向上が図られることが予想される。引き続き、窓（サッシ・ガラス）についても同規制の導入に向けた検討がなされている。

*2　Low Emissivity（低放射）の略であり、複層ガラスのうち、内面部に特殊な金属膜を施したもの。これにより、中空層の放射による熱伝達を低減し、高断熱性能を実現することができる。

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

図表２　断熱材トップランナー規制

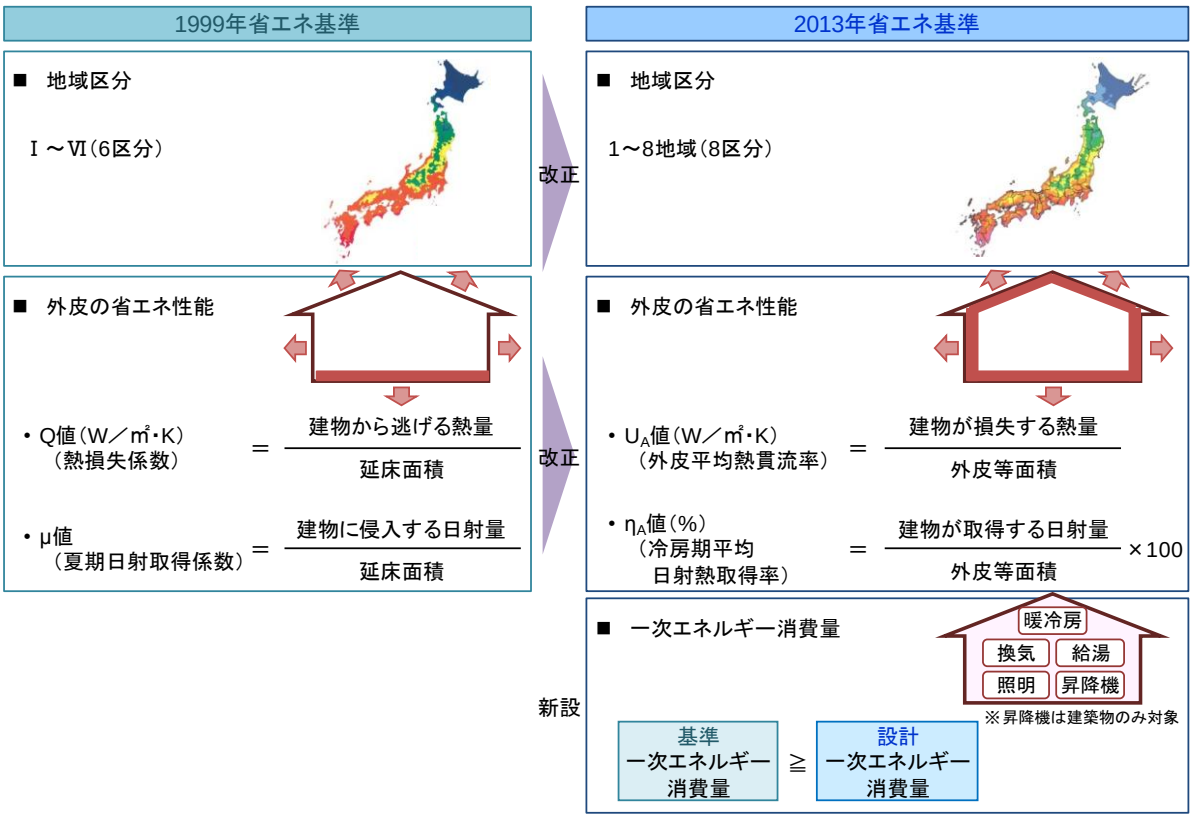
	グラスウール断熱材	ロックウール断熱材	押出法ポリスチレンフォーム断熱材
断熱材種			
対象範囲	JIS A 9521:2011（住宅用人造鉱物繊維断熱材）で定めるグラスウール断熱材 ※吹き込み品ならびに密度24[kg/m³]以上のもの及び真空断熱材を除く	JIS A 9521:2011（住宅用人造鉱物繊維断熱材）で定めるロックウール断熱材 ※吹き込み品を除く	JIS A 9511:2009（発泡プラスチック保温材）で定める押出法ポリスチレンフォーム保温材
評価指標	熱伝導率λ[W/(m･K)]		
測定方法	JIS A 9521:2011により定められる測定方法により求められた厚さd[mm]を熱抵抗値R[m²･K/W]で除することにより、熱伝導率λ[W/(m･K)]を算定		JIS A 9511:2009により定められる測定方法により、熱伝導率λ[W/(m･K)]を算定
目標年度	平成34年度（2022年度）		
目標基準値	0.04156[W/(m･K)]（性能改善率:6.04%）	0.03781[W/(m･K)]（性能改善率:0.50%）	0.03232[W/(m･K)]（性能改善率:6.19%）

出所）資源エネルギー庁「建材トップランナー制度について」より NRI 作成

２）住宅・建築物の省エネ基準の 14 年ぶりの改正

個別の建築材料の性能改善を促すトップランナー規制のほかに、2013 年 10 月には、住宅・建築物全体の省エネ基準（エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断基準）が 14 年ぶりに改正され、省エネ性能が高い住宅・建築物の建築が一層推進されることになる。（図表３）

図表３　2013 年省エネ基準における変更点



出所）「ホームズ君 よくわかる省エネ」より NRI 作成

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

改正後の省エネ基準のポイントは、「地域区分の細分化」、「天井、外壁、床等（以下、外皮）の省エネ性能の見直し」、「一次エネルギー消費量基準の設定」の3つに大別される。

例えば、改正前の基準では気候の違いから日本を6つに区分し、満たすべき断熱性能や日射遮蔽性能の基準が設けられていた。改正後の基準では地域区分が8地域となり、蒸暑地ではU_A値（外皮平均熱貫流率）*3の基準、寒冷地ではη_A値（冷房期の平均日射熱取得率）*4の基準が設けられていない等、地域の気候実態に一段と即した基準へと改正された。

また、住宅における外皮の省エネ性能については、従来はQ値（年間暖冷房負荷または熱損失係数）*5と、μ値（夏期日射取得係数）*6の基準で定められていた。改正後はU_A値（外皮平均熱貫流率）、η_A値（冷房期の平均日射熱取得率）の基準へと変更された。これにより、延床面積の違いだけでは評価されない建物の形状や規模等が、さらに公平に評価される基準へと改正された。

加えて、これまでは省エネ効果の大きい暖冷房、給湯、照明設備等による取り組みを評価できなかったが、国際的にも活用されている一次エネルギー消費量を指標としたことで、外皮の断熱性能と設備性能を総合的に評価できる基準へと改正された。また、再生可能エネルギー発電設備（太陽光発電設備・コジェネ）による省エネ効果は、エネルギー削減量として差し引くことができるよう改正されている。

3.「省エネ＝我慢・ネガティブ・後回し」からの脱却に向けて

民生部門における省エネ対策は積極的に推進されている一方で、省エネは、「暑くても、寒くても、暗くても我慢」のネガティブなイメージが付きまとう点や、「生命の危険には影響はない」ため後回しにされる点が危惧される。この課題の対策として、建築環境総合性能評価システム（CASBEE：Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency）と、省エネ対策がもたらすコ・ベネフィット（健康維持効果）、の2つについて記述する。

1）省エネへの配慮に加え、快適な居住環境の形成を支援する住宅性能評価システム

住宅や建築物の環境性能を総合的に評価する手法である「建築環境総合性能評価システム（CASBEE）」とは、より良い環境品質の住宅・建築物を、より少ない環境負荷で実現するための評価体系である。

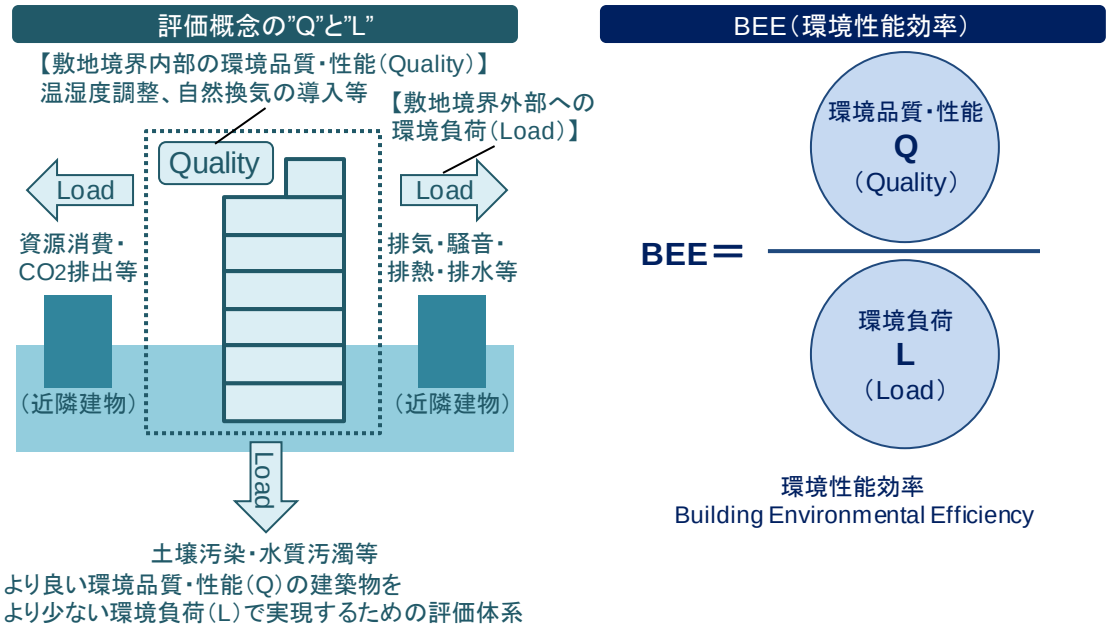
評価は、建物内部における快適性や生活アメニティの向上を評価する「環境品質（Quality）」と、資源消費や排気・騒音等の建物外部の環境に与える負の側面を評価する「環境負荷（Load）」の2軸で比較し、「S（素晴らしい）」、「A（大変良い）」、「B+（良い）」、「B－（やや劣る）」、「C（劣る）」の5段階で格付けされる。環境品質は、温熱環境、光環境、音環境等の側面で、快適・健康で暮らしやすい環境がどの程度形成されているのかが評価要素になっている。一方で、環境負荷は、住宅・建築物の建築から解体までの住宅のラ

*3　U_A値は住宅の内部から外部へ逃げる熱量を外皮全体で平均した値（数値が小さいほど性能が良い）。
*4　η_A値は単位日射強度当たりの日射により建物内部で取得する熱量を冷房期間で平均し、外皮等面積の合計で除した値。
*5　Q値は室内外温度差が1℃の場合、住宅全体で1時間に床面積1㎡あたりに流出する熱量（数値が小さいほど性能が良い）。
*6　μ値は夏期における日射の入りやすさ（数値が小さいほど日射が入りづらく、冷房効率が良い）。

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

イフサイクルで排出される環境負荷物質（廃棄物、温室効果ガス等）を対象に評価されている（図表４）。この性能評価システムが一般に浸透すれば、快適で暮らしやすい住宅や働きやすい建築物を建築するための指標となる。また、将来的に、「環境負荷」が市場価値（不動産価値、賃料等）にも反映される時代が訪れると考えられる。

図表４　ＣＡＳＢＥＥの評価体系



出所）建築環境・省エネルギー機構（IBEC）より NRI 作成

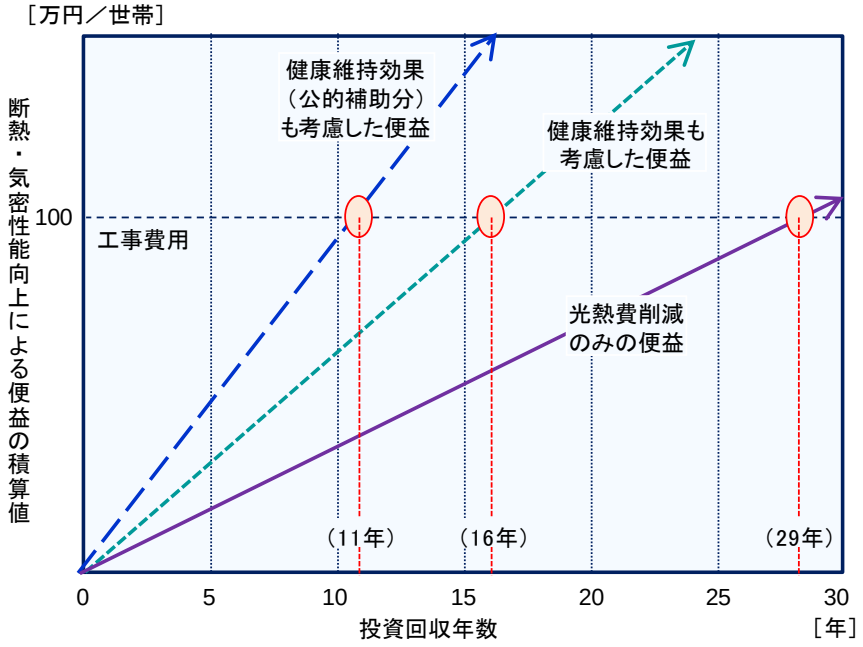
２）住宅・建築物の断熱性能向上に伴うコ・ベネフィット（健康維持効果）

住宅・建築物の省エネ性能に係る断熱性能が向上すると、居住者の冷えやかゆみ、アレルギー性疾患等の改善率が向上することが既往研究で明らかになっており、近年、これらのコ・ベネフィットが着目されている。住宅・建築物の断熱性能を向上させる工事には数百万円程度の費用を要するが、省エネ目的（光熱費の削減）だけではその分の投資を回収する期間が長期にわたる。一方で、本来であれば見落とされがちな効果ではあるが、高断熱住宅で暮らすことで罹患率が低下し、居住者の健康維持効果（治療時の医療費の削減と休業による所得損失の抑制）がもたらされることで、数百万円程度の工事費用を短期間で回収できる計算となる。（図表５）。

このように、省エネ以外の便益（健康維持効果）の付加価値に着目し、省エネに対するイメージ払拭に向けた消費者への発信を図るべきである。これにより、省エネ対策への投資に対する価値観の変化、さらには新たな市場形成や、高品質と省エネを両立する住宅・建築物の一層の普及が期待される。

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

図表５　健康維持を加味した住宅断熱の投資回収年数



出所）伊香賀俊治ら「健康維持がもたらす間接的便益（NEB）を考慮した住宅断熱の投資評価」より NRI 作成

４．省エネ×快適・健康・安心を先導する国内先進事例

近年、省エネの更なる推進にとどまらず、居住者の快適・健康・安心の観点で、住宅単体で高品質な環境を形成したり、コミュニティ単位で在宅医療や生活支援等を実現したりする先進事例が国内でも数多くみられる。本章では、大学と企業の連携による未来の住宅設計コンペティション（エネマネハウス 2014）と、千葉県柏市の豊四季台団地での地域包括ケアシステム構築の事例を取り上げる。

１）2030 年に向けた最先端住宅設計コンペティション（エネマネハウス 2014）

「エネマネハウス 2014」は、2014 年１月に東京ビッグサイトで開催された、「2030 年の家」をテーマに、「エネルギー」、「ライフ」、「アジア」の３つのコンセプトの住宅設計コンペティションである。建築やエネルギー等に係る先端的な知見を有する大学と、商業化のノウハウや顧客ニーズを把握する民間事業者が連携し、未来のモデルハウスを建築・展示して、住宅内を見学することができた。5 棟のモデルハウスには、省エネ性に加え、太陽熱利用の床暖房による室内快適性の向上、潜熱蓄熱建材による室温の日変動差の緩和等、居住者の健康維持を意図した次世代の取り組みも数多く見られた。

慶應義塾大学の「慶應型共進化住宅」は、住宅のライフサイクルでのエネルギー消費量の収支をマイナスにするコンセプトを掲げている。また、スマートフォンで活動量を計測し、睡眠時の室温管理や起床時のブラインド・照明設備と連動させることで、居住者の健康やライフサイクル等を管理する設備・機器が設置されている。

芝浦工業大学の「母の家 2030」は、大規模な屋根に設置された PV（Photo Voltaic：太陽光発電）パネルから、太陽エネルギーを十分に取り入れている。また、耐火性・耐震性に優れる CLT（Cross Laminated Timber：直交集成材）を材料とした寝室・浴室・キッチンシェルターで住宅を構成しており、災害

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

時でも居住者の最低限の生活を確保できるよう安心・安全性を高めている。

千葉大学の「ルネ・ハウス」は、窓開口部、光ダクト、高拡散反射材により、照明エネルギーを削減する等の省エネを実現している。また、約 1,000 枚の潜熱蓄熱材が充填された床面によって昼間蓄熱および夜間放出が可能となるため、外気温度が低下する夜間でも、空調を使用することなく室温を一定の範囲に保つことで、居住者に健康維持効果がもたらされる。

東京大学の「CITY ECOX」には太陽高度・方位の季節変化や日変化に応じた可動 PV ルーバーが設置されており、壁面での太陽エネルギー取得を効率的に行える。また、透光型蓄熱建材（表面に潜熱蓄熱材、裏面に断熱材が充填された建材）を設置し、居住者が自由に回転させることで蓄熱・放熱を制御し、住宅内の快適性や居住者の健康性の向上を図っている。

早稲田大学の「Nobi-Nobi HOUSE」は中心部の設備ゾーン、中心部を囲む居住ゾーン、外周部の Nobi-Nobi ゾーン（半屋外空間）の三層構成となっている。冬季には、Nobi-Nobi ゾーンに太陽熱を取り込むことで、温度が低い外気の影響を受けることなく居住ゾーンで暖かく過ごすことができる。また、電力量・温度と連動した有機 EL を住宅内に設置し、色を使ってエネルギー消費量や温度を表示することで、居住者に気付きを与える仕組みが導入されている。

このエネマネハウス 2014 を通じて、建築・医療・情報通信技術等の異業種連携によるイノベーション誘発につながったのではないかと考える。また、モデルハウスを建築・展示することで、住宅建築産業の専門家のみならず、住宅に導入されている最新の技術や製品の効果を消費者が実際に体験したことによる意義は大きいと考える。

図表６　エネマネハウス 2014 における採択事業者

出所）各大学からの提供写真より NRI 作成

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

２）柏市豊四季台団地における地域包括ケアシステムによる快適・健康・安全の実現

千葉県柏市の豊四季台団地では、老朽化に伴う空き家率や居住者の高齢化の問題が深刻化している。その解決策として、団地を再生・集約することで、空いた用地を市や民間事業者に賃貸・譲渡し、サービス付き高齢者向け住宅や地域医療拠点（小規模多機能型居宅介護施設等）を整備している。さらに、東京大学高齢社会総合研究機構が開発を手掛けた医療カルテのクラウド上での管理・共有システムにより、周辺の医療拠点と連動した在宅での健康福祉・生活支援サービスを受けることができる。このように、住宅を建築する事業者だけでは実現することが困難な医療・健康福祉・生活支援サービスの提供を、コミュニティ単位で実現する地域包括ケアシステムを構築している。

前述のような広範囲に及ぶシステムを構築するには、それを支える技術の導入のみならず、事業計画立案・サービス提供に係る多様な業種の連携が不可欠である。そのような中、柏市では、柏市・東京大学・UR 都市機構による研究組織の設立、多職種連携研修会による医療従事者の連携強化等を行い、市や地元の医師会、民間事業者が一体となってバックアップしている点が他地域では見られない特徴である。

５．おわりに

本稿では、住宅建築産業における省エネ・健康に係る最新動向について記述した。省エネを推奨するための施策、省エネと快適な環境を両立する住宅・建築物の性能評価システム、省エネがもたらすコ・ベネフィット（健康維持効果）は、国の政策や特定の事業、特定の地方自治体が先導するだけでは不十分である。従って、民間事業者のビジネスとして確立し、消費者に広く知らしめることが更なる普及につながる。そのために、住宅建築産業の専門家が検討すべき課題を取り上げる。

１）いかにして取り組み効果を立証するか

特に健康維持効果に該当する課題であるが、健康は生活習慣や遺伝的要素等に影響を及ぼす要因が多岐にわたる点や、取り組み効果が即座に可視化されるものではない点に、立証の難しさが存在する。ニュージランドでは、1,300 軒程度の実在する住宅を対象に、住宅断熱が健康に与える影響に関する大規模な介入調査が 2001～2002 年に行われている。わが国でも、対策効果を科学的に立証するためのエビデンスを得る調査・研究活動の充実化が求められる。

２）いかにして認知させるか

例えば、フランスの不動産広告には住宅の間取り等の情報の代わりに、エネルギー性能結果が掲載される等、消費者が省エネ効率を認識できる仕組みが形成されている。製品や広告等に、省エネや健康に係る情報を表示することも方法の一つとして考えられる。また、エネマネハウス 2014 のように、快適・省エネ住宅を消費者に体験してもらえるような展示会等も重要になると考えられる。

３）いかにして異分野が融合・連携するか

消費者のニーズの多様化に伴い、求められるサービスも多様化している。そのため、消費者の年齢やライフスタイルの変化に応じた長期的なサポート体制の構築や、医療・福祉・生活支援等の新たな付加価値を提供するビジネスモデルの構築と市場参入に向けた準備（自社での新規事業の展開、他業種との協業・連携強化等）が不可欠となる。

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.

４）いかにして消費者のニーズや趣向をマッチングさせるか

近年の消費者の趣向の変化として、例えば、「シェアリング」が挙げられる。国土交通省の「国民意識調査」によると、将来的に住宅の所有者となり得る 20 代・30 代の若年層のうち、物を他人と共有して使用することに対して、「コストが高いものについては共有でも構わない」と考える回答者の割合は 22.4%と、他の年齢層よりも高くなっている。このことから、自分専用で物を所有することにこだわりを持たず、コストを抑えながら利用する傾向にあることがわかる。

このような趣向を利用し、例えば、エネルギー・シェアリングシステムや、省エネ機器のシェア・レンタルサービス等、新たなビジネスモデルの確立が期待される。

〔謝辞〕

本稿は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託による「建材等のトップランナー制度導入に伴う熱損失防止建築材料等に係る調査」、「ネット・ゼロ・エネルギーハウスの標準化に係る調査・実証事業」、および国土交通省住宅局からの委託による「スマートウェルネス住宅・シティに資する住生活サービスの実態調査業務」に基づき執筆した。調査の遂行にあたり、関係各位から甚大なるご指導とご助言をいただいた。ここに記して謝意を表する次第である。

筆 者

出口　満（でぐち　みつる）
株式会社 野村総合研究所
社会システムコンサルティング部
コンサルタント
専門は、環境・資源政策支援、住宅政策支援　など
E-mail: m-deguchi@nri.co.jp

当レポートに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法および国際条約により保護されています。
Copyright© 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.