

# 普及が期待されるゼロエミッション住宅とそのビジネスチャンス

水石 仁



滝 雄二郎



## CONTENTS

- I ゼロエミッション住宅（ZEH）の必要性
- II ZEHを加速させる政策的後押し
- III ZEHの開発・普及に向けた課題
- IV ZEHの普及によるビジネスチャンス

## 要約

- 1 「ゼロエミッション住宅（以下、ZEH）」とは、住宅における年間でのCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量（または化石エネルギー消費量）が正味（ネット）でゼロ、またはおおむねゼロになる住宅のことである。住宅分野のCO<sub>2</sub>排出量の削減が世界的に進んでいないことから、低炭素社会の実現に向けて、ZEHの開発・普及が急務となっており、各国において具体的な施策の検討が進められている。
- 2 ZEHの開発・普及に向けては、第1に躯体・設備の省エネ性能を高める革新的な要素技術の開発や、中小工務店でも採用可能な設計手法・施工技術の確立が必要となる。経済的な側面からは、ZEHの建築コストの多くを占める太陽電池などの新エネ機器の価格低減が不可欠である。また、これらの技術的・経済的課題の解決を後押しする政策的支援のさらなる強化・拡充が求められる。
- 3 ZEHの開発・普及により、さまざまなビジネスチャンスが生まれる。ZEHの普及は、省エネ・新エネ技術の販売機会の増大に直結し、また、機器単体の収益増大だけではなく、他の省エネ・新エネ機器や省エネリフォームなどとの組み合わせ販売により、収益の増大が見込まれる。
- 4 さらに、直接的な投資を促すだけでなく、エネルギー使用量の「見える化」などにより、省エネアドバイスや省エネポイント制度など、エネルギーサービス事業の活性化も期待される。加えて、ZEH関連技術を核として、今後大きな成長が見込まれるアジアを中心とする海外市場に目を向けることで、ビジネスチャンスはさらに拡大する。

# I ゼロエミッション住宅 (ZEH) の必要性

## 1 ゼロエミッション住宅とは

「ゼロエミッション住宅 (Zero Emission House (またはゼロエネルギー住宅: Zero Energy House)、以下、ZEH)」とは、住宅におけるCO<sub>2</sub> (二酸化炭素) 排出量 (または化石エネルギー消費量) を、躯体・設備の省エネルギー (以下、省エネ) 性能向上、オンサイト (敷地内) での再生可能エネルギー活用などにより削減し、年間でのCO<sub>2</sub>排出量 (または化石エネルギー消費量) が正味 (ネット) でゼロ、またはおおむねゼロとなる住宅のことである。同様の性質を有する業務用ビルを、「ZEB (ゼロエミッションビルまたはゼロエネルギービル)」と称する。

2008年7月にわが国で開催されたG8北海道洞爺湖サミット (以下、洞爺湖サミット) の国際メディアセンター内には、太陽光発電システムや家庭用燃料電池システム、高効率ヒートポンプ給湯機など、わが国の最先端の省エネ・新エネルギー (以下、新エネ) 注1 技術を駆使したZEHのモデル住宅が展示された注2 (図1)。国内外の要人を含め、6日間で約1000人が来場し、好評を博した。

## 2 住宅・建築分野のCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャル

2007年11月に公表されたIPCC (気候変動に関する政府間パネル) 注3 第4次評価報告書によると、住宅・建築分野 (民生部門) のCO<sub>2</sub>排出量の削減ポテンシャル (潜在可能性) は全部門のなかで最も大きく、次に大きい産業部門や農業部門に比べて約2、3倍のポ

テンシャルを有する (次ページの図2)。

一般的に、先進国ではCO<sub>2</sub>排出量全体の3、4割を住宅・建築分野が占め、かつ増加傾向に歯止めがかかっていない。住宅・建築分野におけるCO<sub>2</sub>排出量の削減は、世界的に喫緊の課題となっており、低炭素社会の実現に向けて、住宅・業務用ビルなどのゼロエミッション化の加速が急務となっている。

# II ZEHを加速させる政策的後押し

## 1 欧米で先行するZEHへの取り組み

### (1) IEAはG8各国に対してZEHへの取り組み強化を勧告

国際エネルギー機関 (IEA) は洞爺湖サミ

図1 G8北海道洞爺湖サミット (2008年) で展示されたZEHのモデル住宅

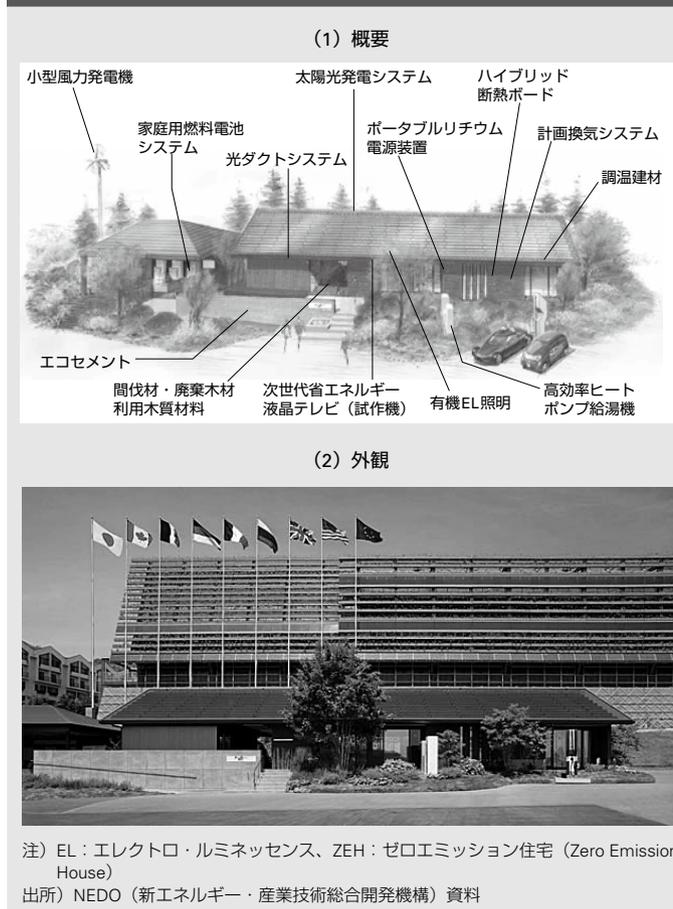
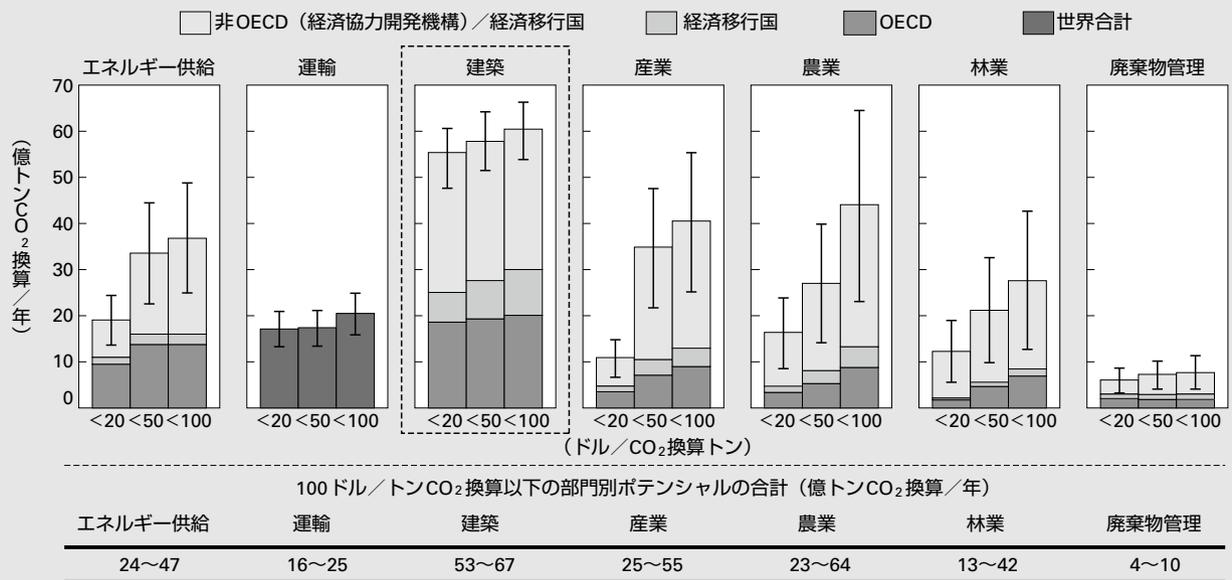


図2 部門別CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量削減ポテンシャル（潜在可能性）の比較



出所) IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 第4次評価報告書

ットで、G8各国に対して省エネ勧告を行った。そのなかでZEHに関しては、G8各国が導入目標を設定するとともに、市場の拡大措置などを取ることを求めた。さらに、2009年のイタリアのG8ラクイラ・サミットにおいては、各国に対してZEHへの取り組みの一

層の強化を勧告している。

## (2) 米国はZEH化に向けた研究開発に注力

米国では、エネルギー省 (DOE) が中心となり、2020年までに市場競争力を有するZEHの関連技術を開発することを目指して、官主導による研究開発を推進している (ZEBの目標年次は2030年)。DOE傘下の国立研究所<sup>4</sup>等と連携して、高性能な断熱材や窓、空調、換気、給湯、照明などに関する高効率機器を開発しているほか、これらの技術の実証も進めている。

また、DOEの主催により、2年に1回、「Solar Decathlon (ソーラーデカトロン)」と呼ばれるZEHのコンテストも実施している (Decathlonとは十種競技の意味、図3)。世界中から20の大学が参加 (予審あり) し、CO<sub>2</sub>削減や室内環境など、計10の項目に基づいて住宅設計を競い合うもので、ワシントン

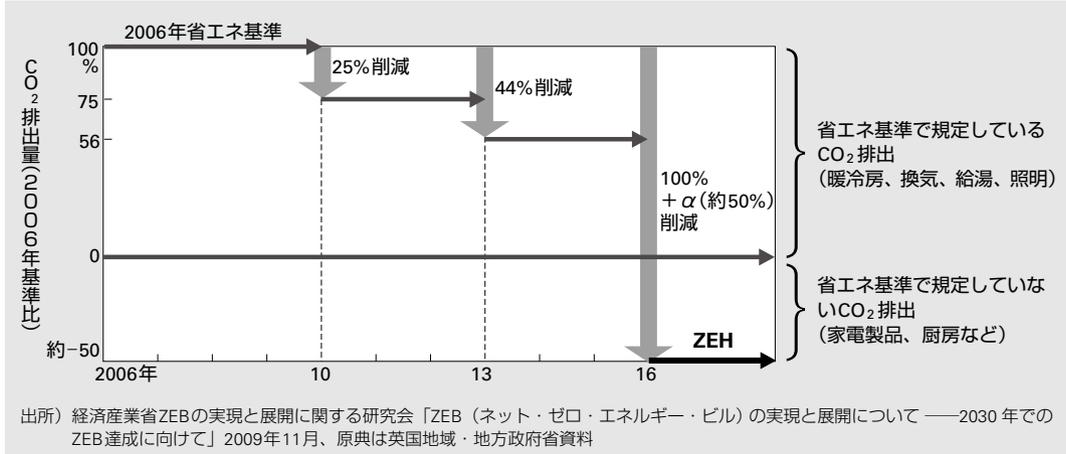
図3 ZEHのコンテスト「Solar Decathlon (ソーラーデカトロン)」

2009年「ソーラーデカトロン」のパンフレット  
ドイツのダルムシュタット工科大学の優勝作品 (2009年)



注) Decathlon: 十種競技  
出所) DOE (米国エネルギー省) のSolar DecathlonのWebサイト (<http://www.solardecathlon.gov/>)

図4 ZEHの実現に向けた英国の段階的な省エネルギー（省エネ）基準の強化



DCのキャピトルヒル前に実際にモデル住宅を建築して審査が行われる。2007年と09年大会では、ドイツのダルムシュタット工科大学が連続優勝を果たしている。

同コンテストの対象は大学生であるが、民間企業などから資金や機器の提供を受け、研究開発、設計・建設、輸送などを行っている。マスコミなどにも大きく取り上げられ、ZEHの認知度向上に大きく貢献している。

### (3) 英国は2016年までにすべての新築住宅をZEHとすることを義務化

英国政府は、2006年に、「16年までにすべての新築住宅をゼロカーボン化する」という目標を発表した。また、2008年には非住宅建築物<sup>注5</sup>についても、「19年までにすべての新築非住宅建築物をゼロカーボン化する」ことを公表した。これらは、法的強制力を持つ法律に位置づけられ、義務化されることとなる。つまり、2016年以降、英国ではZEH以外の住宅は新築できないこととなる。

英国政府はZEHの実現に向け、住宅の省エネ基準を段階的に強化していく方針を示し

ており、2006年の省エネ基準と比較して、省エネ基準で規定しているCO<sub>2</sub>排出量（暖冷房、換気、給湯、照明）を10年以降は25%、13年以降は44%削減となるよう基準の強化を図り、16年以降は省エネ基準で規定していないCO<sub>2</sub>排出量（家電製品、厨房等）も含めてネット・ゼロとなるよう基準を強化する（図4）。また、規制の強化に対応したガイドライン（Code for Sustainable Homes）を策定し、公表している。

### (4) ZEH化の取り組みはEU全体に波及

フランスでは、2007年に開催された環境グルネル懇談会<sup>注6</sup>において、サルコジ大統領が「20年までにすべての新築住宅・業務用ビルをエネルギーポジティブな（エネルギー生産量が消費量を上回る）建築物にする」ことを発表した。

また、2009年11月、EU（欧州連合）閣僚理事会と欧州議会は、建築物のエネルギー性能に関する指令<sup>注7</sup>の改正で、「20年末までにすべての新築住宅・業務用ビルをZEH・ZEBとする」という内容を改正指令に盛り込

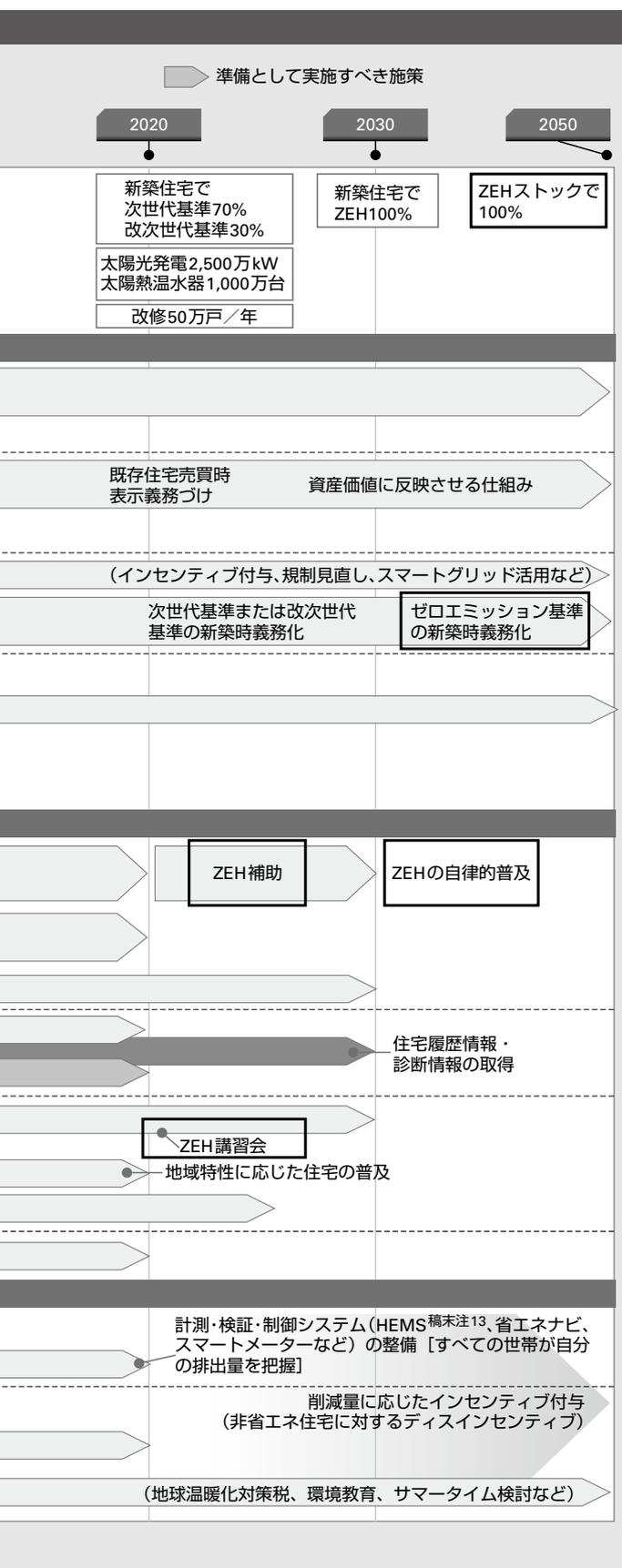
図5 わが国のZEHに関するロードマップ

\* 2011年度から実施される地球温暖化対策税による税収等を活用し、以下の対策・施策を強化

➡ 対策を推進する施策



出所) 環境省地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ (議論のたたき台) (案)」2010年3月



むことで合意した。改正指令はEU閣僚理事会の承認を経て、2010年にも欧州議会で最終的に採択される予定である。EU加盟各国は、同改正指令の採択後、2年以内に本要件を満たす国内法の整備を求められる。

## 2 わが国におけるZEHの取り組み

### (1) 温室効果ガス排出量削減目標と家庭部門の位置づけ

2010年3月に閣議決定された地球温暖化対策基本法案において、わが国は、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際的な枠組みの構築および意欲的な合意を前提に、中期的には温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比25%、長期的には2050年までに同80%削減する目標を掲げている。

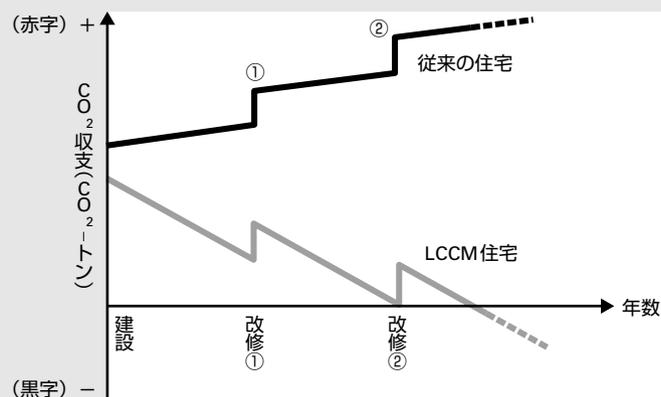
環境省の公表値では、民生部門（家庭および業務その他部門）のCO<sub>2</sub>排出量は全体の約3割を占め、このうち家庭部門が半分弱を占める。つまり、家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量は、わが国のCO<sub>2</sub>排出量全体の15%程度を占めている。

また、CO<sub>2</sub>排出量の推移を見ると、2008年度における家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量は、京都議定書の基準年である1990年度に比較して34.7%増加しており、業務その他部門と並び、他部門に比べ突出して増加している。政府が掲げる温室効果ガス排出量の削減目標を達成するためには、家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量の大幅削減が不可欠といえる。

### (2) ZEHは政府の「新成長戦略」における重点施策の一つ

2009年12月に閣議決定された政府の「新成長戦略（基本方針）——輝きのある日本へ」

図6 LCCM住宅の基本的考え方（ライフサイクルにわたるCO<sub>2</sub>収支のイメージ）



注) LCCM: ライフサイクルカーボンマイナス  
出所) 村上周三・清家剛「LCCM住宅の開発／普及の推進」日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム・ライフサイクルカーボンマイナス (LCCM) 住宅研究・開発委員会、2009年9月

において、住宅・建築物関連では、「エコ住宅の普及、再生可能エネルギーの利用拡大や、ヒートポンプの普及拡大、LED（発光ダイオード）や有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）などの次世代照明の100%化の実現などにより、住宅・オフィス等のゼロエミッション化を推進する」方針が示された。政府は、環境・エネルギー分野をわが国の強みを活かす成長分野と位置づけ、そのなかで住宅のゼロエミッション化を施策の柱の一つとしている。ZEHの開発と普及は、わが国の温室効果ガス排出量削減に資するとともに、新たな市場や雇用の創出にも貢献する。

### (3) 環境省は、新築住宅は2030年、既存住宅は50年にZEH100%という目標を提示

2010年1月に環境省において、温室効果ガス排出量削減の中長期目標の達成に向けたロードマップの策定を目的として、「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会」（座

長：国立環境研究所特別客員研究員・西岡秀三氏）が設立され、住宅・建築分野については「住宅・建築物ワーキンググループ」（座長：建築研究所理事長・村上周三氏）で検討が進められている。

同検討会が2010年3月に発表した「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ（議論のたたき台）（案）」<sup>注8</sup>では、ZEHに関する目標として、15年からZEHの普及を開始し、30年時点で新築住宅をすべてZEH化、50年時点で既存住宅も含めすべての住宅をZEH化することを掲げた（前ページの図5）。併せて、これらの目標を実現するための規制、誘導・支援策として、住宅の省エネ基準の強化および義務化、ZEH基準の策定、住宅の環境性能表示制度の導入、省エネ住宅購入・改修の補助・税制・優遇融資などの導入を提示している。

### (4) 国土交通省はライフサイクルカーボンマイナス住宅（LCCM住宅）の開発・普及を推進

国土交通省は2009年9月、社会資本整備審議会建築分科会建築環境部会のもとに「LCCO<sub>2</sub>（ライフサイクルCO<sub>2</sub>）配慮建築物小委員会」（委員長：村上周三氏）を設置した。同委員会は、図6に示すような、設計・建設段階で生じるCO<sub>2</sub>排出量を、運用段階のカーボンマイナス分（再生可能エネルギー利用などにより、ネット・ゼロをさらに上回る分）でなるべく早く相殺してCO<sub>2</sub>排出量の収支を黒字にする「ライフサイクルカーボンマイナス住宅（LCCM住宅）」の開発・普及に向けた検討を進めている。運用段階だけでなく、設計・建設、改修、解体にも着目している点が特徴で

ある。

同小委員会においては、住宅設計や技術開発の視点だけでなく、地場の大工・工務店も含めてLCCM住宅を広く普及させることを念頭に、モデル住宅の建築による実証と啓発、評価技術の開発、設計マニュアルの整備、技術のデータベース化なども含めた研究開発を実施することとしている。

### (5) 経済産業省は「太陽光発電の余剰電力買取制度」を開始

経済産業省は、2009年11月から、太陽電池でつくられた電力のうち、自宅ですべて消費できなかった電力（余剰電力）を、1 kWh当たり48円で10年間、電力会社に売ることができる「太陽光発電の余剰電力買取制度」を開始した。非住宅建築物の場合には、余剰電力を同24円で売ることができる<sup>注9</sup>（図7）。なお、電力会社は買い取りにかかる費用を太陽光サーチャージ（加算金）として、太陽光発電システムの設置有無にかかわらず、すべての電気使用者から徴収することができる。電気使用者が負担する金額としては、初年度で月30円程度の値上げが見込まれており、10年後に月100円程度の値上げになると想定されている。

る。

後述するように、住宅からのCO<sub>2</sub>排出量は住宅の躯体・設備の省エネだけでゼロにするのは難しいことから、余った分を再生可能エネルギーなどで相殺する必要がある。太陽電池をはじめとする新エネ技術は、現時点では導入に当たっての経済的な障壁が高いことから、太陽光発電の余剰電力買取制度は太陽電池の普及を促し、ZEHの開発・普及を大きく後押しするといえる。

なお、経済産業省では、余剰電力だけでなく、太陽光発電を含めた「再生可能エネルギーの全量買取制度」の検討も、2009年11月より開始している。

## Ⅲ ZEHの開発・普及に向けた課題

### 1 ZEHに関する要素技術および設計手法の確立

#### (1) 躯体・設備の省エネルギー性能を高める革新的技術の開発

ZEHの開発に当たっては、ZEHを構成する各種要素技術の開発が必要となる。ZEHを実現するための手法として、大きく以下の2つのアプローチがある。

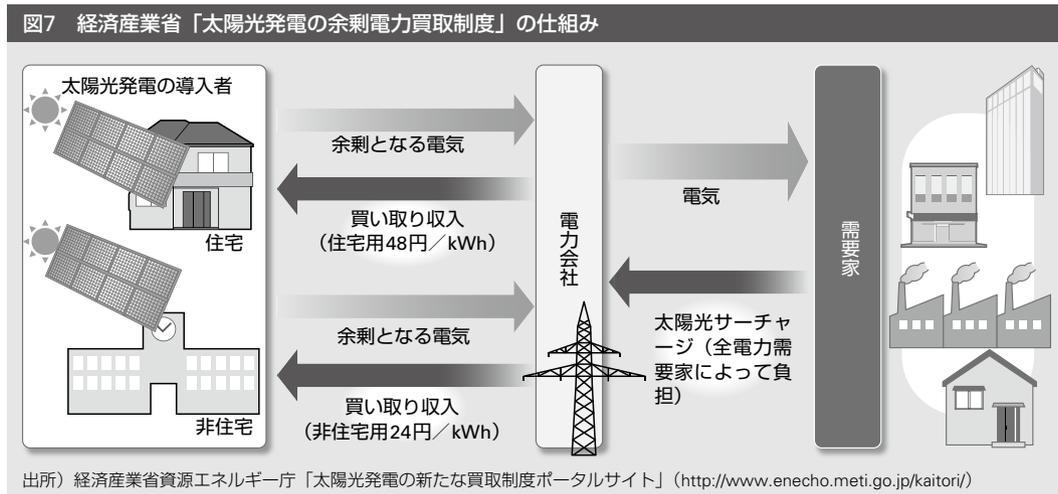
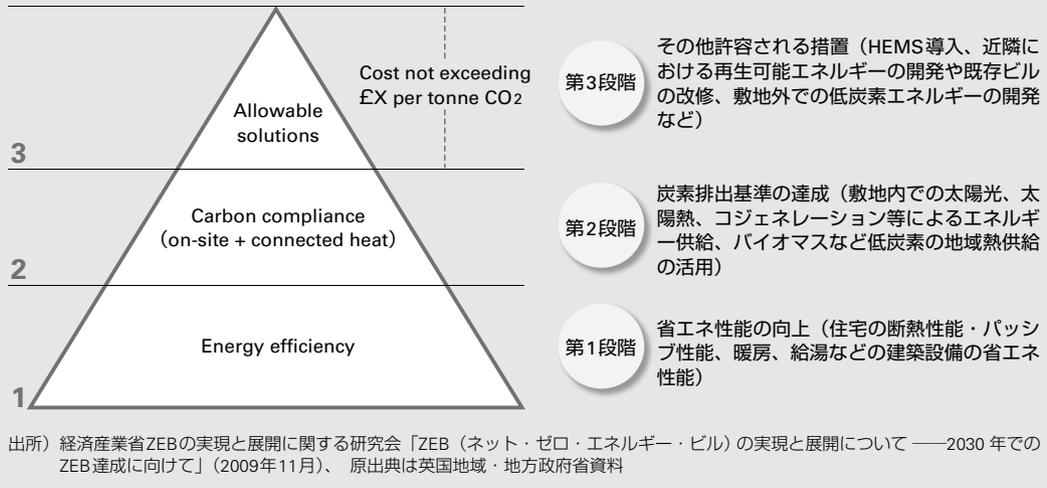


図8 ZEHの実現に向けた対策の優先順位（英国）



①住宅の躯体や設備の省エネ性能の向上  
 ②敷地内での再生可能エネルギー利用  
 英国では、以下の3段階の優先順位による「ヒエラルキーアプローチ」でZEHの実現を目指すこととしている（図8）。

● 第1段階

省エネ性能の向上（住宅の断熱性能・パッシブ性能<sup>10</sup>、暖房、給湯などの住宅設備の省エネ性能）

● 第2段階

炭素排出基準の達成（敷地内での太陽光、太陽熱、コジェネレーション<sup>11</sup>等によるエネルギー供給、バイオマス<sup>12</sup>など低炭素の地域熱供給の活用）

● 第3段階

その他許容される措置（HEMS<sup>13</sup>導入、近隣における再生可能エネルギーの開発や既存ビルの改修、敷地外での低炭素エネルギーの開発など）

わが国も、基本的には英国と同様の優先順位によりZEHを目指すべきである。断熱水準が十分でなく、設備の省エネ性能も低いエ

ネルギー多消費型の住宅であっても、太陽光発電などの再生可能エネルギーを大量に導入すればZEHを実現することは可能と考えられるが、それでは優良な住宅ストックの蓄積にはつながらない。

2010年3月末時点において、一部の大手ハウスメーカーではすでにZEHやZEHに近い住宅を商品化し、販売している<sup>14</sup>。これらの住宅は、外壁や開口部の高断熱化や暖冷房、給湯、照明等の高効率化により、従来の住宅よりもCO<sub>2</sub>排出量を削減している。しかし、大部分を太陽光発電や家庭用燃料電池などの再生可能エネルギー利用に頼っているのが実状である。ZEHの開発・普及に向けては、部材や設備に関する既存技術の改良および新技術の開発により、躯体・設備の省エネ性能向上に資する技術の確立が強く求められる。新技術としては、冷蔵庫等に使用されている真空断熱材の建材化、温度によって日射透過率が変化する調光ガラス、直流・交流のエネルギー変換ロスを低減する直流給電システムなどが注目されている。

## (2) 設計手法・施工技術の重要性

住宅は多種多様な技術の組み合わせで成り立っている。そのため、どんなに優れた要素技術が開発されても、それらを総合的に設計に組み込み、統合的に制御する仕組みが不可欠となる。特に住宅のCO<sub>2</sub>排出量は居住者のライフスタイルと不可分の関係にあることから、居住者の家族構成や生活パターンなどを考慮した設計手法や制御技術が必要である。ZEHを実現するに当たっては、さらに快適性や健康性など、CO<sub>2</sub>排出量削減以外の性能を維持・向上させる設計も重要な視点となる。

設計手法とともに、要素技術の普及という視点で重要なのが施工技術である。特に、わが国では住宅の6割以上を地場の工務店や大工が建築しており<sup>※15</sup>、住宅供給業者の技術レベルは多様である。そのため、多様な技術レベルの住宅供給業者が採用できる、住宅に適用しやすい施工技術の確立が必要である。

## 2 新エネルギー機器の価格低減

### (1) 新エネルギー機器の価格低減がZEH普及の鍵を握る

ZEHの実現においては、躯体や設備の省エネ性能の向上だけでCO<sub>2</sub>排出量をゼロにするのは難しいことから、再生可能エネルギーの利用は必須となる。しかしながら、現段階では太陽電池や家庭用燃料電池などの新エネルギーの導入コストは、電力会社から購入する電気料金と比較して、発電コストが1.5倍以上と高く、国や自治体の補助制度はあるものの、政府が目標とするすべての戸建住宅への太陽電池の導入といった爆発的な普及には至っていない。ZEHのモデル住宅建設におい

ては、その建築コストの多くを新エネルギー機器の導入コストが占めている状況にある。ZEHの普及という観点からは、新エネルギー機器の導入促進が不可欠であり、そのためには新エネルギー機器の価格低減が鍵を握る。

### (2) 2020年までに太陽電池は半額、家庭用燃料電池は4分の1に

本項では、近年、特に注目されている新エネルギー機器である太陽電池と家庭用燃料電池に着目し、技術的な側面から両者の価格低減の可能性を述べる。

既存住宅に太陽光発電システムを導入する場合の価格は、現状工事費込みで1kW当たり70万円程度であり、この価格から、国の補助金（1kW当たり7万円）、および場合によっては県や市区町村による補助金がマイナスされる。野村総合研究所（NRI）が国内の主要な太陽電池メーカーに対して行ったヒアリング調査によると、太陽光発電システムの価格は2015年までに現状の3分の2程度、20年までに半額程度まで低減すると想定される。その要因として、①変換効率の向上、②量産体制の確立、③工事要員の稼働率の向上、④競争激化によるバリューチェーン（価値連鎖）上の利益率低下——などが挙げられる。

価格低減の内訳としては、現在システム価格の半分程度を占めるモジュールの価格低下の寄与が最も大きいと想定される。また、近年太陽光発電システム販売への新規参入企業が増加しているため、末端の販売価格は、販売原価の低減と比較しさらに低減する可能性も考えられる。

家庭用燃料電池については、2009年から

「エネファーム」という名称で一般家庭向けに販売が開始されている。発売当初の価格は300万円を超えており、国からの補助金140万円を勘案したとしても200万円前後となっている。潜熱回収型給湯器（「エコジョーズ」）や自然冷媒ヒートポンプ給湯器（「エコキュート」）などの他の給湯器が数十万円台であるのと比較するとかなり高価といえる。

NRIが国内の主要な燃料電池メーカーに対して行ったヒアリング調査の結果、家庭用燃料電池の価格は、2020年までに70万円程度まで低減する可能性がある。その要因としては、量産体制の確立に加え、現在の家庭用燃料電池の主流であるPEFC（固体高分子型燃料電池）以外に、SOFC（固体酸化物型燃料電池）が市場に投入される点が指摘できる。

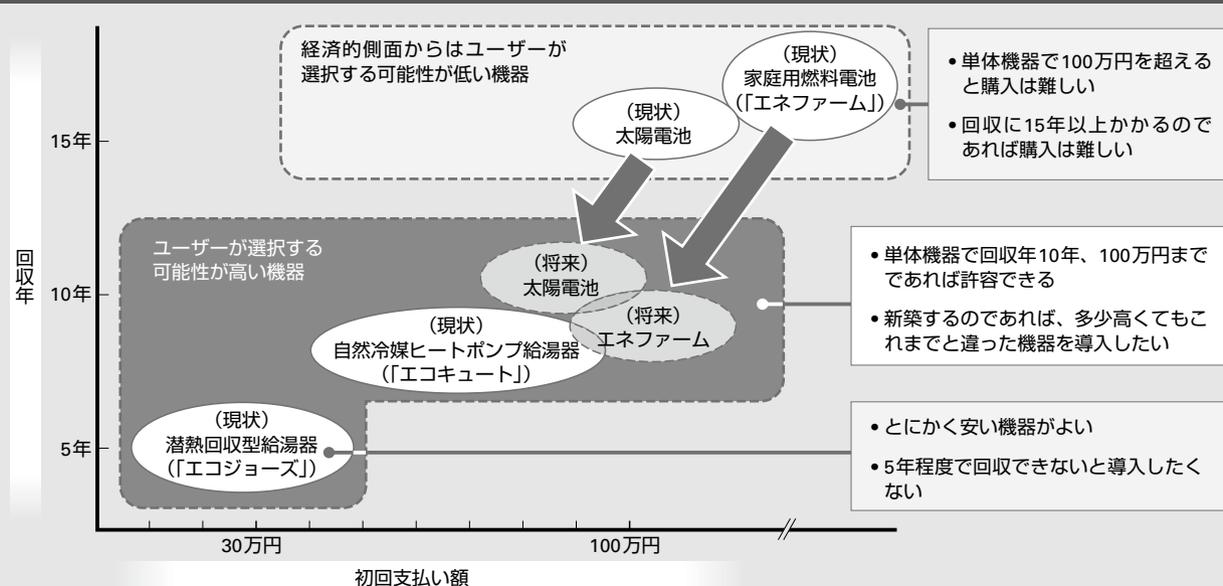
SOFCは、PEFCと比較し、発電効率が大きく、水素を取り出す改質器の部品点数が少ないため、PEFCよりも価格低減の可能性が高いといわれている。一方でSOFCは、PEFC

と比較し、高温下（700～100℃）で運転する必要があるために、稼働制御の課題や、発電部分に利用されているセラミックが突然割れるといった、寿命に関する課題を抱えていた。しかし、一般住宅での数年にわたる実証試験によって、SOFCの稼働制御や寿命に関する課題は改善されつつあり、2010年代前半の市場投入が想定されている。

### (3) ユーザーは投資回収年数が10年を切ると購入を真剣に検討

NRIが2009年2月に実施した低炭素住宅に関するグループインタビューでは、新築戸建住宅を購入するユーザーに対して、省エネ・新エネ機器の導入意向を聞いている。新築戸建住宅を購入するユーザーの多くは、省エネ・新エネ機器の初回支払い額が100万円以内で済み、その額が、月々の光熱費の削減によって10年程度で回収できるようになれば、購入を真剣に検討したいと回答している（図9）。

図9 省エネ・新エネ機器購入を志向するユーザーのイメージ



注) 初回支払い額は、補助金・工事費込みの価格を想定。定置用蓄電池は、リチウムイオン電池6kWh、太陽電池は3kWの導入量を想定。回収年は、4人家族の標準家庭を想定した場合の初回支払い額の増分が回収できる期間。給湯器については通常給湯器との価格差を回収する期間とした  
出所) 野村総合研究所「住まいに関するグループインタビュー」(2009年2月)より作成

潜熱回収型給湯器や自然冷媒ヒートポンプ給湯器は、すでに初期導入コストが低下しており、ユーザーによっては回収年数が10年程度、もしくは10年以下となっているため、実際に新築住宅への導入が進んでおり、ともに累計販売台数は100万台を超えている。太陽電池や家庭用燃料電池についても、前述のとおり価格低減が進めば、日本全国に広く普及する可能性は高い。

### 3 ZEHの開発・普及に向けた政策的支援

#### (1) 省エネ住宅の普及状況

わが国では、「エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下、省エネ法）」において、住宅の省エネ基準が定められている。1980年に最初の基準が策定され、92年と99年の2回にわたり強化された<sup>注16</sup>。しかしながら、基準自体が建築主の努力義務であることや、住宅の断熱性能などを高めようとするや、建築コストの増大になることから、新築住宅における省エネ基準（1999年に策定された最も新しい基準）の採用率は3割程度にとどまっている。

#### (2) 既存施策の効果検証と省庁連携による政策的支援の強化・拡充

ZEHの開発・普及に向けては、この省エネ基準をはるかに上回る厳しい基準を達成する必要がある。前述の技術的・経済的な課題を解決し、ZEHの開発・普及を推進するには民間企業の力だけでは困難であり、政策的支援が不可欠といえる。

前述の環境省の地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会はZEHの開発・普及

に向けた具体的な施策として、①省エネ基準の強化・義務化、②ZEH基準の策定、③補助制度等の経済的措置の導入、④中小工務店の技術力向上支援、⑤環境・省エネ性能の見える化——などを提示している。また、国土交通省のLCCO<sub>2</sub>配慮建築物小委員会では、日本全国にLCCM住宅を広く普及させることを念頭に、モデル住宅の建設による普及啓発や評価技術の開発、設計マニュアルの作成、技術のデータベース化などを推進している<sup>注17</sup>。経済産業省が実施している太陽光発電の余剰電力買取制度などの補助制度も、ZEHの開発・普及を強力に後押しする。

ZEHの開発・普及を加速化させるためには、既存施策の効果を検証するとともに、各省庁が連携して、規制、誘導・支援、情報発信などの政策手段を適切にバランスさせながら、政策的支援の強化・拡充を図っていく必要がある。また、どんなに高性能な住宅を設計・建設しても、そこで生活する住まい手がエネルギー浪費型の生活行動を取ったのでは元も子もないことから、施策の強化・拡充に当たっては、技術開発や設計手法の確立だけでなく、省エネアドバイスや省エネポイント制度など、居住者のライフスタイル改善を促すような仕組みづくりも重要である。

## IV ZEHの普及によるビジネスチャンス

### 1 省エネ・新エネ技術の販売機会の増大

ZEHの普及によるビジネスチャンスとして、第1にZEH関連技術の販売機会の増大が挙げられる。政策的支援の効果もあり、短

期的には太陽光発電システムの普及が急速に進んでいる。具体的には、これまで年間5万軒程度だった導入規模が、直近では12~13万軒程度まで増加している。また、一部の家庭では家庭用燃料電池が導入されるようになると予想される。これは、新築住宅に限られるものではなく、新築住宅の着工戸数が縮小傾向にあることから、むしろ既存住宅が重要なターゲットとなる。

既存住宅でもすでに太陽光発電システムの販売量が急激に伸びているが、同システムのみならず、高効率給湯器や高効率照明などの省エネ・新エネ機器と組み合わせて販売することによって、さらなる収益増大を見込むことができる。また、2010年3月より申請が開始された住宅エコポイント制度を活用して、外壁や開口部の断熱工事とセットで販売することも考えられる。

このような省エネ・新エネ機器のクロスセル<sup>注18</sup>を実施する際に注意しておく点がある。それは、省エネ・新エネ機器や省エネリフォームなどは、一般の住宅設備機器やリフォームとは異なった売り方になるということである。

具体的には、一般の住宅設備機器やリフォームの場合には、利便性やデザインなどの定性的な営業トークでもユーザーに受け入れられやすい傾向があるが、省エネ・新エネ機器や省エネリフォームの場合には、ライフサイクルコストや投資回収年数などの定量的な情報を、ユーザーにいかにわかりやすく伝えるかが重要になる。実際、太陽光発電システムを販売している企業のごく一部には、電気料金の削減量を過大に伝えるなどの行き過ぎた営業や、日当たりを無視した不適切な設置な

どが原因で、当初想定していた発電量に満たず顧客とトラブルになるケースが出てきている。

事業者にとっては、省エネ・新エネ機器や省エネ工事を組み合わせて販売する場合の経済性シミュレーションの精緻化は大きな課題であり、これが他社との差別化のポイントとしても重要になる。そのためには、信頼性の高いシミュレーションツールの開発と、その結果をユーザーにわかりやすく伝える営業要員の育成が重要となる。また、販売だけではなく工事を実施する機会が多いことから、省エネ・新エネ技術の性能や効果を担保する適切な設計・施工も重要な要素となる。

## 2 エネルギーサービス事業の拡大

次にビジネスチャンスとなりうるのが、省エネ・新エネ機器の販売や省エネ工事後の新たなビジネス機会の創出である。

ユーザーは、太陽光発電システムを中心とした省エネ・新エネ技術を導入した後、導入当初に想定した発電量や省エネ効果が実際にどの程度達成されているのかをチェックしたいというニーズが強い。ある大手ハウスメーカーへのヒアリング調査によると、太陽光発電システムを導入したユーザーの多くは、毎月の発電量と余剰電力の売電量だけでなく、自宅の電力やエネルギー使用量全体に興味を持つようになるという。つまり、エネルギー使用量の見える化に対するニーズが高まるのである。

また、一部のハウスメーカーは、太陽光発電システムの設置者に対して、インターネット上で省エネアドバイスを提供するサービスを開始している。省エネアドバイスを通じ

て、顧客満足度を高めることができるとともに、ユーザーのエネルギー使用量データを保有することで、一歩踏み込んだリフォーム提案や信頼度の高い経済性シミュレーションが可能となる。

一方、ユーザーのエネルギー使用量の見える化により、そのデータを活用してさまざまなエネルギー関連サービスを提供することも可能になる。たとえば、家庭の省エネ・新エネ機器の運転状況が把握できれば機器故障の事前察知に役立ち、機器メーカーにとってはメンテナンスやリコール時などを想定した機器のトレーサビリティ（追跡可能性）の確保、高効率機器への買い替えのためのダイレクトマーケティングの効率化などのメリットを享受できる。電力会社にとっては、系統運用をサポートする太陽光発電システムの発電情報やユーザーの需要情報を把握することが可能となる。

また、ユーザーが保有する宅内のモニターなどを介した呼びかけや告知により、CO<sub>2</sub>排出原単位の高いピーク電源（大規模火力発電）を利用する夏場の昼間における電気利用の抑制や、太陽光発電システムによる系統電力への悪影響の一部を回避することも考えられる。太陽光発電システムによる系統電力への悪影響としては、電力需要が減少する休日や大型連休などに、太陽光発電システムが発電することによる電圧上昇や、余剰電力が消費しきれないことなどが挙げられる。この問題への対応として、たとえば電力会社がユーザーに対し、該当日については、昼間の余剰電力を自然冷媒ヒートポンプ給湯器などの貯湯槽にお湯として蓄えるよう促す可能性も考えられる。

しかし、ユーザーにとっても、何かしらのインセンティブがなければ、これらのサービスは普及しないため、サービス提供者はユーザーに対し、エネルギー使用量の見える化や省エネアドバイスにより光熱費削減を促すサービスや、エネルギー使用量の削減度合いやピーク電源の利用率抑制への貢献度合いなどに応じてポイントを付与するような仕組みも考える必要がある。

### 3 ZEH関連技術を核とした国際展開

国内の住宅市場に目を向けると、人口・世帯数の減少や少子高齢化の進展などを背景に、住宅市場は縮小傾向にある。特に新築住宅に関しては、2000年以降年間120万戸程度で推移していたが、建築基準法の改正や経済状況の悪化の影響もあり、09年には45年ぶりに80万戸をも下回り、1996年（約164万戸）の半分以上にまで減少している。国内市場が縮小していくなかで、さまざまな省エネ・新エネ技術の組み合わせによるZEHの実現や、政策主導で進む規制強化の動きに対応していくためには、業界・業種の枠を超えた連携が不可欠である。

また、典型的な内需依存型産業であるわが国の住宅産業は、米国やドイツ、フランスなどの海外の企業に比べて国際展開が進んでおらず、「ガラパゴス化現象」に陥っている。世界全体のCO<sub>2</sub>排出量の2割を占める中国、5%を占めるインドでは、最終エネルギー消費量のうち、家庭部門がそれぞれ約25%、約40%を占めており、家庭部門のエネルギー消費量は今後さらに増大すると予想される。住宅・建築分野の省エネ、CO<sub>2</sub>削減の推進は、先進国だけでなく、中国やインドなどの途上

国においても同様に喫緊の課題となる。わが国の住宅の環境・省エネ技術は世界的に見てもトップランナーとなっているものが多いことから、縮小傾向にある国内市場だけでなく、ZEH関連技術を核として、アジアを中心に今後成長が見込まれる海外市場に打って出ること、ビジネスチャンスは大きく拡大する。

#### 注

- 1 「新エネルギー」とは、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーのうち、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>の排出量が少なく、エネルギー源の多様化に貢献するエネルギーのこと。「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」では、「技術的に実用段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために必要なもの」として、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、中小規模水力発電、地熱発電、太陽熱利用、バイオマス熱利用、雪氷熱利用、温度差熱利用、バイオマス燃料製造の10種類が指定されている。また、新エネには指定されていないが、技術革新の進捗や社会の需要の変化に応じて、「革新的なエネルギー高度利用技術」として普及促進を図ることが必要なものとして、ヒートポンプ、天然ガスコージェネレーション、燃料電池、クリーンエネルギー自動車などがある。本稿では、上述に該当する技術・機器を「新エネ技術・機器」とする
- 2 現在は、茨城県古河市の積水ハウスの施設「ゼロエミッションセンター」に移築されている。見学も可能 (<http://www.sekisuihouse.com/zeh/>)
- 3 IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change（気候変動に関する政府間パネル）
- 4 国立再生可能エネルギー研究所（NREL：National Renewable Energy Laboratory）、オークリッジ国立研究所（ORNL：Oak Ridge National Laboratory）、ローレンスバークレー国立研究所（LBNL：Lawrence Berkeley National Laboratory）、パシフィックノースウェスト国立研究所（PNNL：Pacific Northwest National Laboratory）など
- 5 住宅以外の業務用ビル（オフィスビル、商業施設、学校、病院、ホテルなど）を指す
- 6 「環境グルネル懇談会」は、1968年にパリで学生と労働者が自由・平等・自治を求めて共闘し、全国に拡大したゼネスト「五月革命」を收拾するべく、グルネル通りにある労働省で政府・労働者・使用者の代表者会議を開催し、労働条件の改善により労使が和解した「グルネル協定」にちなんで命名されたものである
- 7 Energy Performance of Buildings Directive（通称「EPBD」）
- 8 低炭素社会構築に向けた道筋の一例を示したものであり、今後さらなる検討を進める必要があるとしている。国民各界各層における議論のたたき台として活用されることを期待するもの
- 9 金額は当初の設定額。自家発電設備などとの併設の場合は住宅、非住宅それぞれ1kw当たり39円、同20円となる
- 10 太陽の光や熱、地中の熱、風などの自然エネルギーを、機械の力に頼ることなく最大限利用すること
- 11 発電時に発生した排熱を利用して、暖冷房や給湯などに利用する熱エネルギーを供給するシステム（熱電併給システム）
- 12 再生可能な生物由来の動植物資源（化石燃料は除く）のこと。エネルギーになるバイオマスの種類としては、木材、海藻、生ゴミ、紙などの有機物がある
- 13 Home Energy Management Systemの略。住宅内のエネルギー消費機器や発電装置を、ICT（情報通信技術）の活用によりネットワークでつなぎ、各機器の運転を最適な状態に制御して、トータルで省エネを実現するためのシステムのこと
- 14 たとえば、積水ハウスの「CO<sub>2</sub>オフ住宅」、ミサワホームの「ゼロ・エネルギー住宅」などがある
- 15 矢野経済研究所「住宅産業白書」、総務省「事業

所・企業統計調査」、国土交通省「住宅着工統計」に基づきNRI推計

- 16 1980年に策定された基準を「旧省エネ基準（または昭和55年基準）」、92年に策定された基準を「新省エネ基準（または平成2年基準）」、99年に策定された基準を「次世代省エネ基準（または平成11年基準）」と呼ぶ
- 17 具体的には、国土交通省の支援のもと、日本サステナブル建築協会ライフサイクルカーボンマイナス（LCCM）住宅研究・開発委員会が検討している
- 18 ある商品の購入者または購入希望者に対して、その商品に関連する別の商品あるいは組み合わせ商品などを推奨することで、顧客当たり購買

品目数の向上を目指す販売アプローチ

#### 著者

---

水石 仁（みずいしただし）

社会システムコンサルティング部副主任コンサルタント

専門は住宅政策、建築環境分野の政策・事業戦略、住宅業界のアジア事業展開など

滝 雄二郎（たきゆうじろう）

事業戦略コンサルティング一部副主任コンサルタント

専門は電力、ガス、再生可能エネルギーなど、エネルギー業界に関する事業戦略立案