

住宅における低炭素化の取り組み

～住宅業界におけるこれまでの取り組みとスマートハウスの商品化～

都市・住宅・不動産戦略調査室 研究員 藍原 由紀子

はじめに

2009年9月に開催された国連気候変動サミットでは「2020年までに温室効果ガス排出量25%削減(対1990年比)」という具体的な目標値が表明され、依然として増加傾向(対1990年比)にある家庭部門のCO₂排出量の削減は急務となった。

また、昨年3月の東日本大震災後には、福島第一原子力発電所の事故を端緒とした電力供給不足により大規模な節電対策がとられた。その経験から、消費者の間においても、光熱費の削減や環境負荷の低減だけでなく、非常時にも対応しうる電力の確保、つまり住まいの中でエネルギーを創り出し、自給自足するという意識が広まりつつある。

そうしたなか、昨年、住まいのエネルギー消費を最適化する理想的な住宅としてスマートハウスが市場に投入された。住宅のライフサイクル全体でのCO₂排出をマイナスとする「ライフサイクルカーボンマイナス住宅(LCCM住宅)^{注1)}」の実現に向けて、住宅メーカー、家電メーカー、エネルギー供給会社、情報通信関連企業などの多業界が連携し、また官民が連携してスマートハウスの開発が進められ、ついに商品化に至ったものである。

本稿では、現在、国や企業、さらに消費者の間でますます関心の高まってきたスマートハウスの概要について、これまでの住宅業界における取り組みの経緯とともに紹介する。

スマートハウスの概要

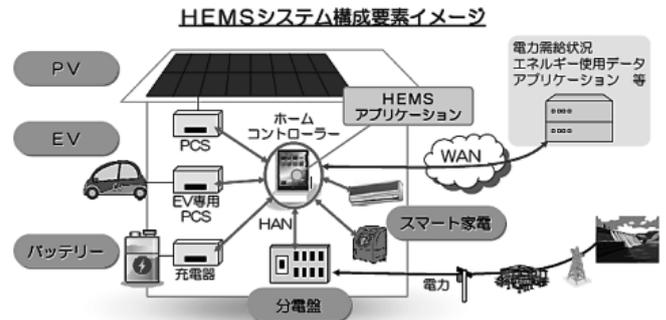
①. スマートハウスとは

スマートハウスとは、IT(情報技術)を使って、太陽光発電システムや蓄電池などのエネルギー機器、家電、住宅機器などをコントロールし、家庭内のエネルギーマネジメント(エネルギー消費の最適化)を行うことにより、エネルギーを効率的に利用し、低炭素化を実現した住宅を指す。

スマートハウスは、一般財団法人日本情報社会経済推進協会「eSHIPS 成果報告書(平成24年3月)」^{注2)}に

おいて、次のように定義されており、また普及目標と実現すべき機能が設定されている。

- 家電や住設機器、創エネ機器(太陽光発電器、燃料電池)、蓄エネ機器(定置用蓄電池、電気自動車を含む)などを賢く需要マネジメントする機器とそれをつなぐシステム基盤
- このシステムは、住宅内の“情報”を家庭のコントロール下で地域・社会と共有し、多様なサービスを創出する仕組み
- このシステムは、それらの情報を基にエネルギーなどの需要・供給情報を活用して、賢くエネルギーが使用・制御される仕組み



- 注) PV : 太陽光発電
 PCS : 直流の電気を交流に変換する機器
 EV : 電気自動車
 EV専用PCS : EVへの電気を変換する機器
 HAN : 宅内の通信ネットワーク
 WAN : 外部の通信ネットワーク
 スマート家電 : 従来の省エネ機能に加え、創エネ・蓄エネ機能を有した機器がネットワークを介して繋がりが、最適制御されるもの

図表1 家庭でのエネルギーマネジメント(HEMS^{注3)}の構成要素イメージ

出典:HEMS アライアンス

http://www.tepeco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/110712b.pdf

【普及目標】

- ・ スマートハウスが国レベルでエネルギー削減に貢献するとともに、今後の高齢化社会、ストック社会における課題を解決するため、まずは全世帯の2割(約1,000万世帯)を短時間で普及することを目標とする

【スマートハウスが実現すべき機能】

- ・ 大前提として、家庭内エネルギー情報がネットワークを通

じて「見える化」できる仕組み

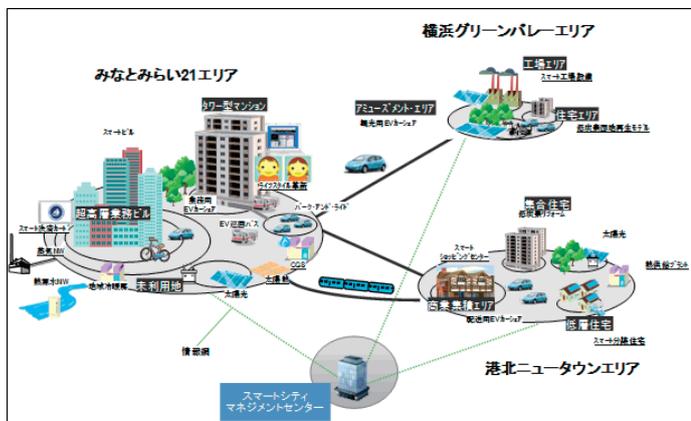
- ・ さらに、少子高齢化、ストック社会などの社会的課題を解決する仕組み

②. スマート・コミュニティ(スマート・シティ)注4)

「スマートハウス」には、「スマートグリッド」のシステムの中における身近なエネルギー地産地消の最小単位であるというもう一つの側面がある。

「スマートグリッド」とは、「電気の製造から使用までを一体的にコントロールするシステム」であり、「IT 技術を活用して電力の流れを需要側と供給側の双方から制御、最適化することによって、供給が不安定な再生可能エネルギー(太陽光発電など)を安定的に受け入れることができる次世代送電網」といえる。

そして、スマートグリッドを基盤としてエネルギー効率を高めた都市や地域が「スマート・コミュニティ(スマート・シティ)」である。これは、家庭・オフィス・商業施設・交通などのインフラを含めて、生活の様々なシーン全体を総合的に俯瞰し、地域内(複数の住棟間)また地域間(住宅エリア、オフィスエリア、エネルギー供給エリアなど)で全体としてエネルギーの最適利用を実現する社会システムである。



図表2 スマート・シティのイメージ(横浜市の場合)

出典:横浜市「YSCP マスタープラン(平成22年8月)」

これまでの経緯

①. 住宅業界におけるこれまでの取り組み

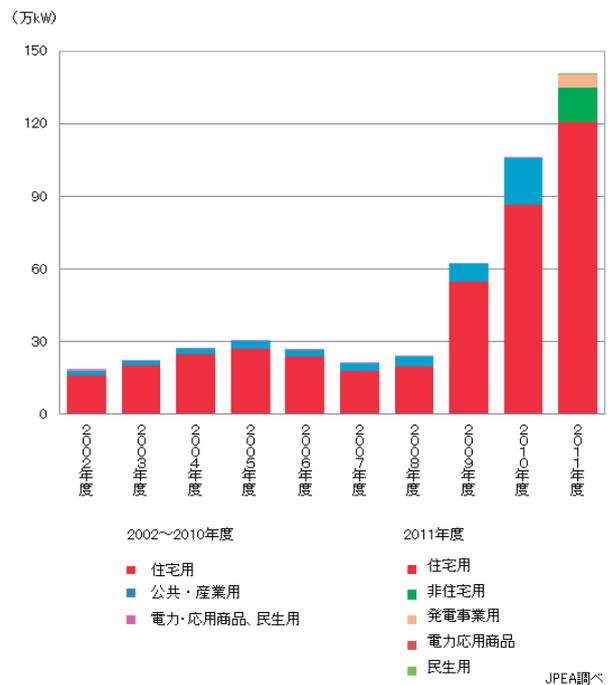
住宅業界では、これまでも住宅の高気密・高断熱化や高効率設備機器の採用、また住宅の長寿命化などの、エネルギー消費を抑えた住まいづくりに取り組んできた。それらの住宅は、供給側の技術開発や低価格化等の努力とともに、長期優良住宅に係る優遇税制、フラット35Sの金利優遇、住宅エコポイント制度などの政府の支援策による後押しも受けながら、着実に普及しつつある。

普及率を表す指標となるものとして、例えば、気密性能・断熱性能の高さが判断基準である「新築住宅における省エネ判断基準適合率」注5) (図表3)、創エネ機器の中でも既に普及段階にある太陽電池出荷量(住宅用)の推移(図表4)をみると、何れも増加傾向にあることがわかる。



図表3 新築住宅における省エネ判断基準適合率

出典:国土交通省



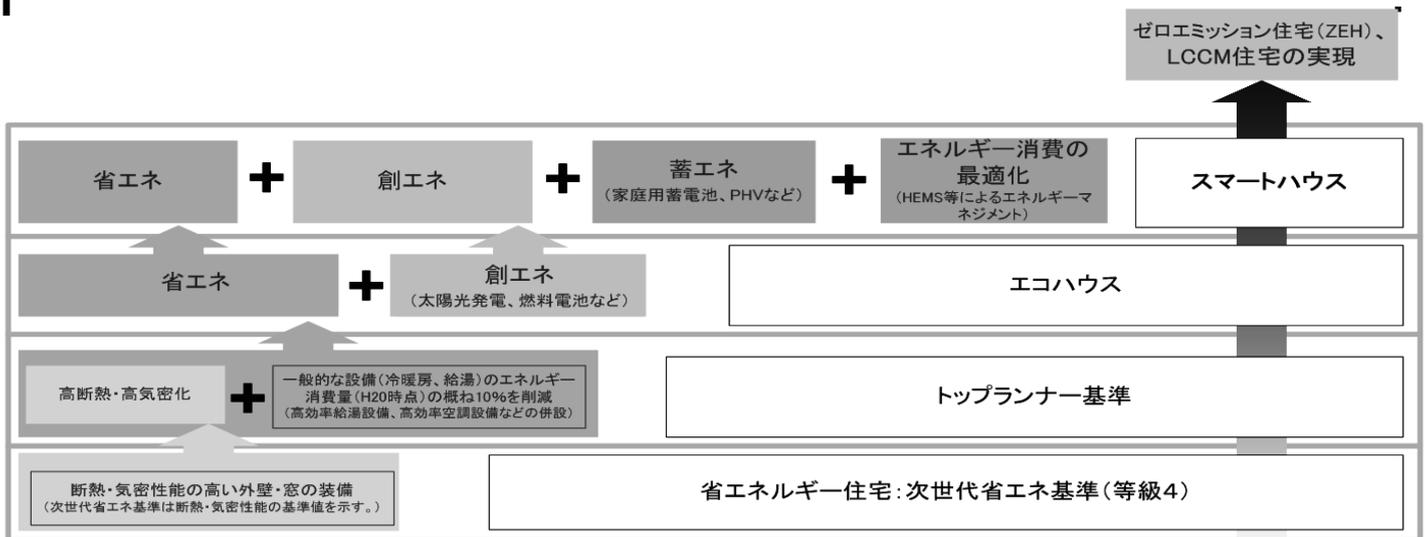
図表4 用途別太陽電池出荷量の推移

出典:太陽光発電協会(JPEA)

②. スマートハウスと従来の省エネ住宅等の違い

従来の省エネ住宅等とスマートハウスにはどのような違いがあるか。

スマートハウスには、従来の省エネ住宅やエコハウスに備えられた省エネ設備・創エネ設備に加えて、蓄エネ設備、IT 技術を活用した HEMS 注3) が備わっている点で大きく異なる(図表5)。これらの発電電力や夜間電力を蓄える住宅用蓄電池と住宅設備機器や家電などをネットワーク化してエネルギー使用を管理・最適化する HEMS



図表5 住宅におけるエネルギー対策の概要

環境省(環境省エコハウスモデル事業 HP)、(財)省エネルギーセンターHP、経済産業省「平成 21 年度スマートハウス実証プロジェクト報告書」等を基に作成

は、スマートハウスの中核をなし、従来のエコハウスの課題(例えば太陽光発電などは不安定な電力であり、電力系統への接続にあたり、出力の制御が必要とされていた)を解決する技術でもある。

2～3年後のスマートハウス

既述した「eSHIPS 成果報告書(平成 24 年 3 月)」^{注2)}では、2～3 年後に販売可能なスマートな住まいの姿とその要件や課題についても検討されている。

①.住宅の種類や所有形態による課題

近年の先進的な新築戸建住宅では高断熱・高气密化に加え、太陽光発電、エコキュートやエネファームなど先進的な低炭素機器の導入などにより、LCCM 住宅等が普及可能な価格で既に実現されている。

しかし、住宅ストック全体(総務省「平成 20 年住宅・土地統計調査」より居住世帯のある住宅数)は4,960 万戸であるのに対し、昨年の新築着工戸数は約 83 万戸(うち持家戸建の着工数は 30 万戸)である。これら新築住宅の着工に対して膨大に存在する既存住宅の建て替え・リフォーム等による低炭素化は今後ますます重要となる。なお、既存住宅のスマートハウス化(リフォーム等)は、居住継続のためのリフォーム、既存住宅購入後のリフォームなどが考えられ、後者の場合は売買仲介を行う宅建業者による情報提供などが重要となる。消費者は、購入(設備導入)時の商品・サービスの比較検討から廃棄(サービスの解約や機器撤去等を含む)まで、スマートハウスのライフサイクルで起こりうることを理解しなければ

ならず、新築・既存を問わず十分な情報提供を行う仕組みは必要であり、売主が個人の場合を含む既存住宅の取引では、特に重要になってくるものと考えられる。さらに、将来スマートハウスが流通市場において取引されるようになれば、既存住宅の売買にあたっての課題(例えば売主から買主へのサービス内容や情報の引き継ぎなど)の整理も必要になると考えられる。

また、住宅ストックのうち持家戸建は5割強であり、約4割は居住者と住宅所有者が異なる賃貸住宅、約1割は分譲マンション等が占める。持家戸建は低炭素機器等が比較的導入しやすいのに対して、分譲マンション等では設置スペースや住民の合意形成など、賃貸住宅ではさらに賃貸経営上(運用利回りなど)の問題から、持家戸建と同様には普及が進まないと考えられる。

②.2～3 年後を見据えた技術・商品動向

同報告書では、2～3 年後の普及の実現性が高いもの、もう少し時間が掛ると考えられるものなどが次のように整理されている。(平成 23 年 6 月～9 月時点)

- 蓄電池:現状では kWh あたりの価格が電気料金に比べて高額であるが、HV、PHV、EV などの量産効果により低価格化が期待される。
- 宅内直流給電:10%超の節電効果が見込まれるが、普及には、規制緩和、規格、仕様決定が必要となる。
- HEMS :既に電気・ガス・水道等の消費量の見える化やネットワークを活用した比較等が実現し商品化されたが、HEMS とつながる家電機器等の操作には、通信手段、通信規格の標準化等が必要となる。
- 集合住宅、街区レベルでのスマート・コミュニティの中の分譲:国の実証などに端を発した分譲も開始されてい

るが、マルチベンダーによる住宅や機器によってコミュニティを構成する手法の実現、省エネを促す経済インセンティブを持続可能とすること等が必要となる。

●スマートメーター:ガスは次世代通信インタフェースを搭載した超音波ガスメーターの通信仕様の標準化が完了しているが、電力メーターは実証実験の段階である。

●その他、住宅内機器の相互接続、通信方式、スマートハウスからの情報集約・利活用は、今後の課題である。

③.今後のスマートハウスの提案について

同報告書では、前述のような住まいや住まい方などの課題のほか、多様な消費者の嗜好等や2~3年後を見据えた技術・商品動向などを踏まえ、2~3年後の販売可能性を念頭にCO₂排出の半減とピーク時電力の15%削減に加え、安全・安心など住まい手にとってのメリットを実現する住まいについて検討し、新築戸建住宅、中古物件、新築分譲マンション毎にモデルを提案している。それらは、低炭素化につながるもの(太陽光、高効率機器、断熱など)、エネルギーの見える化など(HEMS、携帯電話での表示や操作、家庭内の表示器に追加する提案など)、近未来で実現可能な新提案(宅配ボックス、マンション管理向けの提案など)、並びに様々な訴求の仕方を組み合わせ検討されたものである。

新築戸建住宅の例では、太陽電池・燃料電池・蓄電池にさらにHEMSを加えることで、2世帯住宅ならではの課題の解決について提案されており、旭化成ホームズにより2012年4月発売された二世帯住宅の商品において、同様の提案がなされている。

また、既存住宅では、経済的な現実性を念頭に置いて可能な低炭素化・節電の取り組みについて検討されており、子育て後の世代が自己所有の既存戸建住宅をリフォームした場合や、集合住宅(既存マンションなど)の改修について提案されている。

新築分譲マンションについては、管理者向けにマンション管理の最適化を図るエネルギーマネジメントシステムの提案、また居住者向けには省エネ等の環境性能に加えてライフサポート機能の充実などが提案されている。

おわりに

今後の市場拡大に向けて、住宅メーカーは製品開発やインフラ整備の動向を窺いながら、住まい手のニーズに応えた商品の提供や、各社の特徴を生かした商品・サービスによる差別化を図っている。また、既存住宅や賃

貸住宅のスマート化に向けた取り組みも検討されており、今後住宅の取引に関わる宅建業者や賃貸住宅の管理業者などの流通・管理に係る事業者の役割も重要になってくる。それらの多業種における取り組みが消費者の選択の幅を広げ、スマートハウスをはじめ低炭素型の住宅の普及につながれば、さらにはスマート・コミュニティの実現、低炭素化社会の実現へとつながると考えられる。

【注】

注1) ライフサイクルカーボンマイナス(LCCM)住宅とは、住宅の建設・運用・解体・廃棄までの一生に排出するCO₂を徹底的に減少させるさまざまな技術導入と、それらを使いこなす省エネ型生活行動を前提としたうえで、太陽光、太陽熱、バイオマスなどの再生可能エネルギー利用によって、ライフサイクルトータルのCO₂収支がマイナスとなる住宅のことを指す。

注2) eSHIPSとは、スマートハウス情報活用基盤整備フォーラムのことであり、「eSHIPS 成果報告書(平成24年3月)」は同フォーラムにおける検討活動内容(各WGの活動内容を含む)をとりまとめたものである。詳細は、以下の「eSHIPS」HPを参照。

<http://www.jipdec.or.jp/dupc/forum/eships/index.html>、

http://www.jipdec.or.jp/dupc/forum/eships/results/doc/eships_fy23_sum_report.pdf

注3) ホームエネルギーマネジメントシステム(HEMS)とは、住宅のエネルギー消費機器である複数の家電機器や給湯機器を、IT技術の活用によりネットワークでつなぎ、自動制御する技術である。家庭でのエネルギー使用量や機器の動作を計測・表示して、住人に省エネルギーを喚起するほか、機器の使用量などを制限してエネルギーの消費量を抑えることができる。

注4) スマート・コミュニティとは、サステナブルな社会を実現するために、電気の有効利用に加え、熱や未利用エネルギーも含めたエネルギーを地域単位で統合的に管理し、交通システム、市民のライフスタイルの転換などを複合的に組み合わせた地域社会のことであり(経済産業省「エネルギー基本計画」とされている。スマート・コミュニティは地域のエネルギーマネジメントをおこなう意味ではスマート・シティとほぼ同様であるが、より小規模な地域や街単位で実施するもの。

注5) 省エネ判断基準は、次世代省エネルギー基準(平成11年省エネルギー基準)を指す。省エネルギー基準は昭和55年に初めて定められ、平成4年に一度改正されたが、21世紀の住まいづくりに照準を合わせて平成11年に全面的に改正された。