

グローバルHEMSプラットフォームと事業モデルの構築に向けて

Toward Creating Global HEMS Platforms and Business Models

堀部 美千子

岸本 卓也

山田 信也

■HORIBE Michiko

■KISHIMOTO Takuya

■YAMADA Shinya

住宅での暮らしに求められる機能には様々なものがある。これは、住民のパーソナリティや地域環境によって、その必要性や優先順位が異なるためである。海外も視野に入れたグローバルHEMS (Home Energy Management System) の事業展開では、住宅を取り巻く環境変化を大きく捉えることが重要であり、東芝グループは地域特性に合わせた戦略及び標準規格に準じた共通プラットフォームの構築と、ハウスメーカーやマンションデベロッパー、サービス事業者などと連携した機器やサービスの開発を推進している。国内ではまた、東日本大震災をきっかけとしてHEMSへのニーズが高まり、これまでの実証実験で培った技術とノウハウを実用化し、適用推進を図っている。

国内の住宅を取り巻く環境変化に伴う主な課題として、第一に太陽光発電システムや家庭用燃料電池システム、電気自動車を含む蓄電池システムなどの分散電源普及による一元的なエネルギー管理・運用の仕組みづくり (HEMS)、第二にこのHEMSとCEMS (Community Energy Management System) を連携させた協調型エネルギーマネジメントシステム (EMS) の実現 (HEMS・CEMS連携)、第三にこれらプラットフォームを活用した既存・新規サービス提供のビジネスモデル作りとその普及拡大である。東芝グループは、これらの課題に取り組みながら、グローバルHEMSの事業構築を進めている。

Various functions are required in people's daily lives, characterized by different needs and priorities according to their lifestyles and surrounding environments. In the home energy management system (HEMS) business, including its expansion to overseas markets, it is important to gain an overview of changes in residential circumstances.

Toshiba is promoting the construction of platforms reflecting the strategy of responding to the needs of specific localities and local standards, as well as the development of products and services in collaboration with housing developers, condominium developers, and service providers. The demand for HEMS has been growing in Japan since the Great East Japan Earthquake, and we are promoting commercial projects in this field applying technologies and know-how cultivated in past demonstration projects.

In order to accommodate the recent changes in residential circumstances and resolve the associated problems in Japan, the following must be attained: (1) development of HEMS integrated frameworks for the management and operation of energy through the dissemination of distributed power sources such as photovoltaic systems, fuel cell systems for home use, and battery systems including electric vehicles; (2) collaboration between HEMS and community energy management systems (CEMS) to realize a collaborative energy management system combining HEMS with infrastructure in the community; and (3) further expansion of HEMS through the development of businesses supplying existing and new services utilizing the developed platforms. We are promoting the global HEMS business by dealing with these issues.

1 まえがき

住宅での暮らしに求められる機能は、住民のパーソナリティや地域環境によってその必要性や優先順位が異なるため、様々である。海外も視野に入れたグローバルHEMSの事業展開では、住宅を取り巻く環境変化を大きく捉えることが重要で、地域特性に合わせた戦略と標準規格に準じた共通プラットフォームを構築して、ハウスメーカーやマンションデベロッパー、サービス事業者などと連携しながら機器やサービスの開発を推進する必要がある(図1)。国内ではまた、東日本大震災をきっかけにしてHEMSへのニーズが高まっている。

国内の住宅を取り巻く環境変化に伴う主な課題として、次の三つが挙げられる。

- (1) 太陽光発電システムや家庭用燃料電池システム、電気

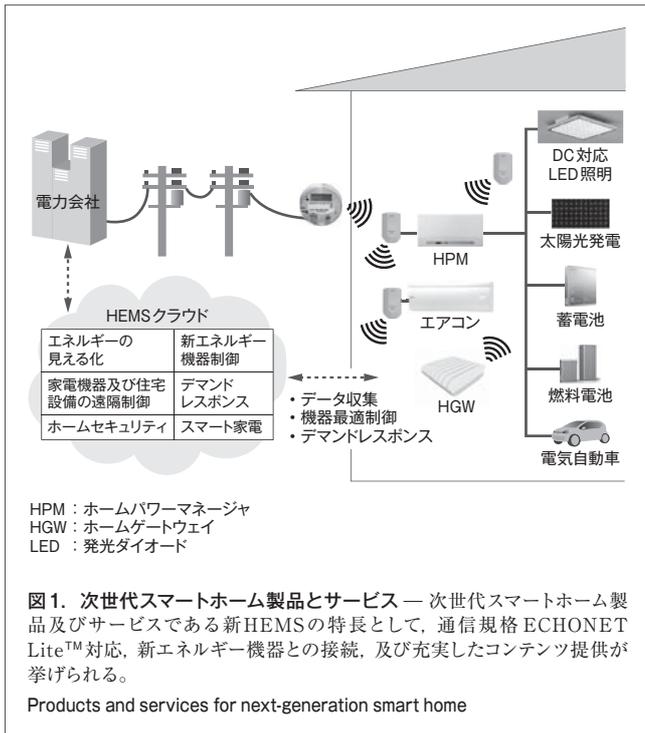
自動車を含む蓄電池システムなどの分散電源普及による一元的なエネルギー管理・運用の仕組みづくり

- (2) このHEMSとCEMSを連携させた協調型エネルギーマネジメントシステムの実現
- (3) これらプラットフォームを活用した既存・新規サービス提供のビジネスモデル作りとその普及拡大

東芝グループは、これらの課題に取り組みながら、これまで実証実験で培った技術とノウハウを実用化し、グローバルHEMSの事業構築を進めている。ここでは、これらの技術と東芝グループの取組みについて述べる。

2 東芝HEMS商品・サービス

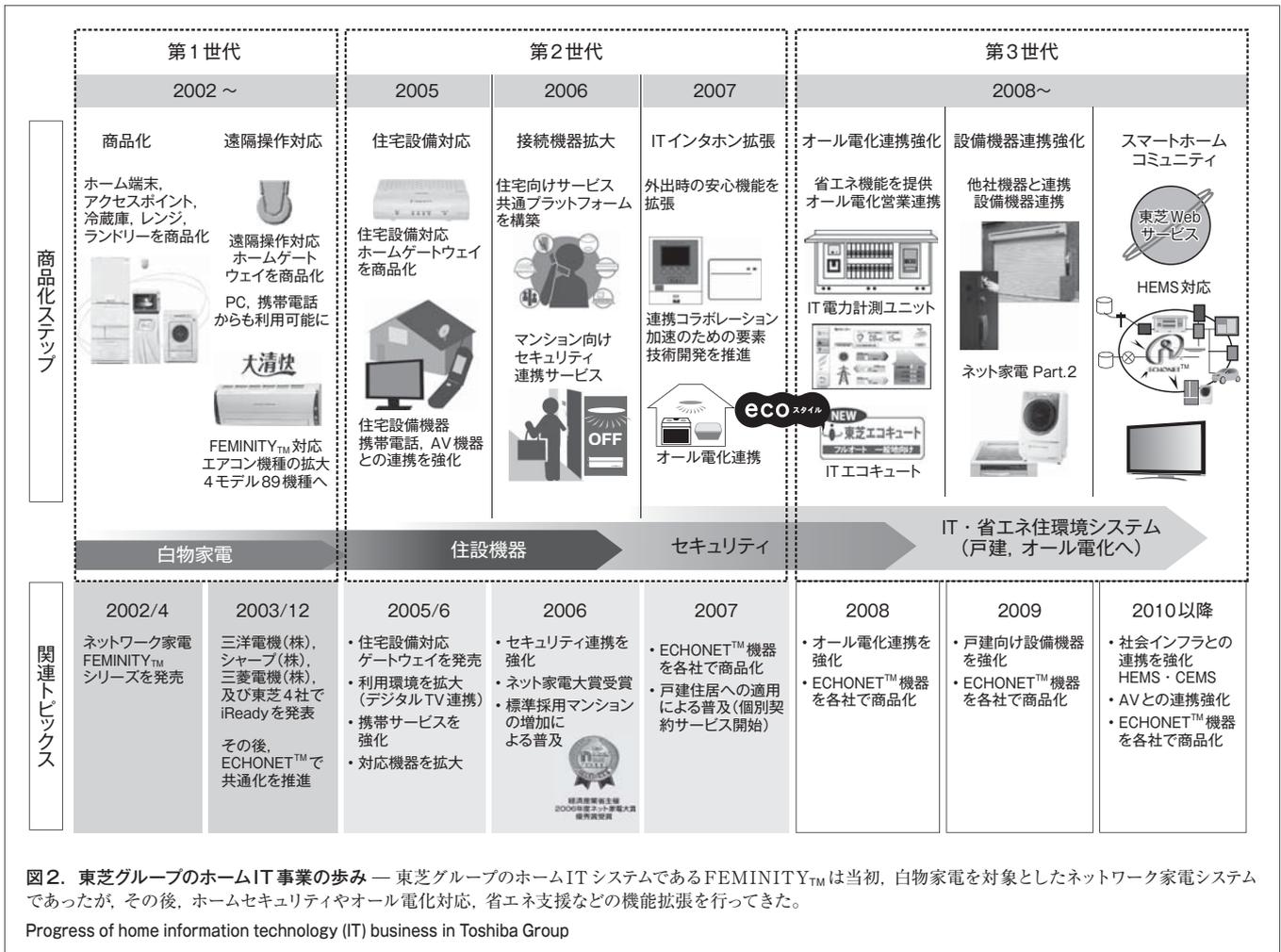
東芝グループは、2002年に東芝ホームIT (情報技術) シス

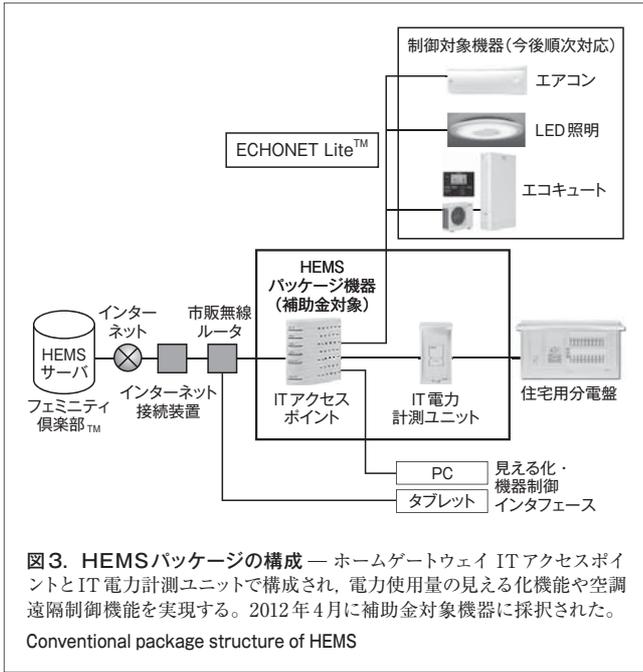


テム“FEMINITY™”を商品化し、次世代家電として消費者へその製品とサービスを提供してきた。FEMINITY™は当初、エアコンや冷蔵庫といった白物家電を対象としたネットワーク家電システムであったが、2005年には住環境に対する市場ニーズを取り入れて、ホームセキュリティやオール電化対応、省エネ支援などの機能拡張を遂げている(図2)。

従来FEMINITY™で提供しているサービスの一例として、“エネルギーモニターサービス”がある。省エネ支援としてエネルギーの見える化を実現するもので、家庭用分電盤に接続して消費電力量を計測する“IT電力計測ユニット”と、宅外に構成されているクラウドサービスとインターネットで接続された“ITアクセスポイント”から構成される(図3)。

IT電力計測ユニットで測定された消費電力量を、ITアクセスポイントを通じて取得して電力の見える化サービスを提供する。ユーザーは、ブレーカごとの消費電力量を、タブレットや、パソコン(PC)、デジタルテレビ(TV)を使ってグラフ化した表示で確認できる。また宅外からスマートフォンを使って使用状況を閲覧したり制御対象機器を遠隔操作したりすることも可能である。





測定された消費電力量の履歴は、ITアクセスポイントを経由してサーバに送信され蓄積される。クラウドシステムを採用することでサーバでのデータ解析を容易に行えるため、電力の見える化だけでなく、過去の消費電力量の閲覧や、日・月別消費電力量の比較など、省エネ行動に対するアドバイスを提供することが可能になっている

現在開発中の東芝新HEMSは、“QOL (Quality of Life) の

向上とCO₂ (二酸化炭素) の削減”をコンセプトに掲げ、エネルギー管理を核とした快適生活の実現を目指して製品開発に取り組んでいる(図4)。新HEMSは、前述のFEMINITY™を刷新させた次の三つの特長を持っている。

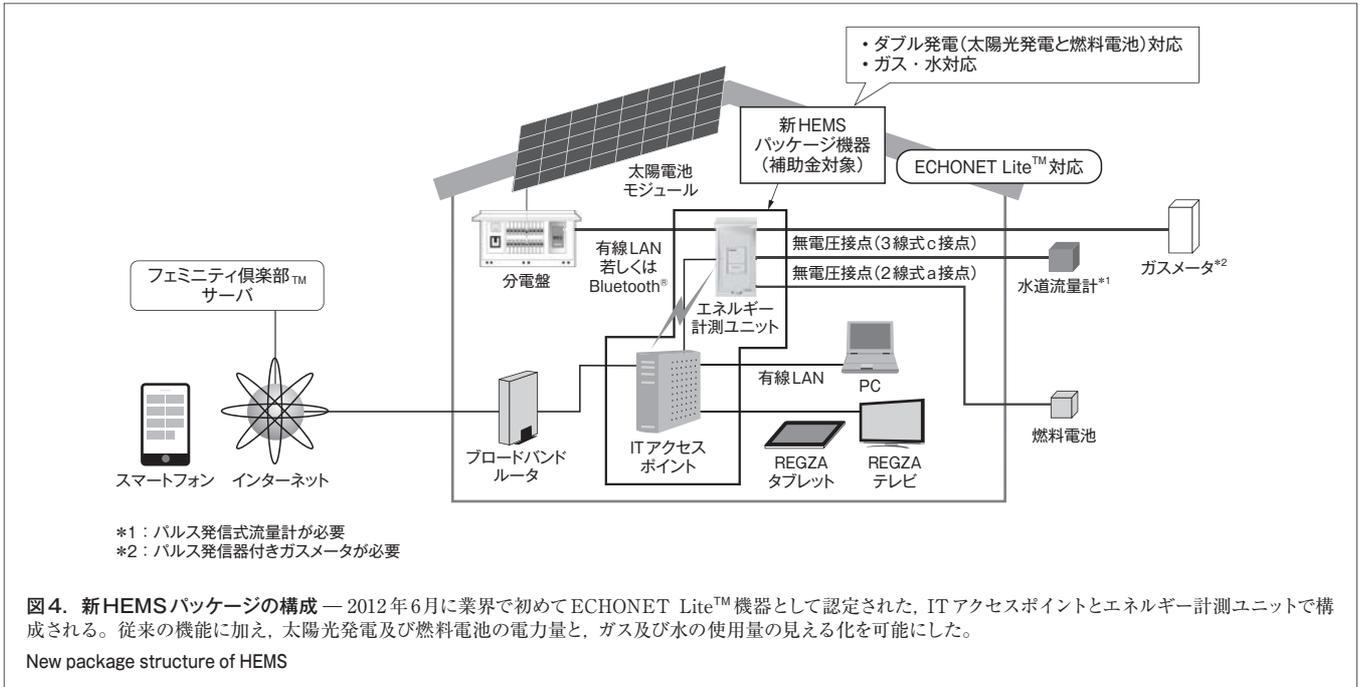
- (1) 通信規格の柔軟性
- (2) 新エネルギー機器との接続
- (3) 充実したコンテンツ提供

以下に、これらの特長について述べる。

2.1 通信規格の柔軟性

従来のFEMINITY™は、通信規格“ECHONET™(注1)”対応の仕様としていたが、ECHONET™を採用していない他社の製品とは通信できなかった。しかし、2012年2月に経済産業省による“スマートハウス標準化検討会”で標準インタフェースとして“ECHONET Lite™(注2)”の推進が決定され、同年3月には「平成23年度エネルギー管理システム導入促進事業 (HEMS導入事業)」で新HEMSが補助金対象機器に採択された。その結果、他社もECHONET Lite™を搭載した製品の開発と登録を進めることとなり、ユーザーはホームゲートウェイを介して他社製品との接続が行えるようになった。エネルギーの管理対象を広げることで、HEMSの普及と、より多くの節電効果が期待できるようになった。

また通信方式として、従来のBluetooth®(注3)とEthernetに加え新たな無線規格(920 MHz)に対応をさせ、将来的に導入されていくスマートメータとの通信が可能になった。これにより、従来、分電盤の主幹ブレーカから取得していた電力量



(注1)、(注2) ECHONET, ECHONET Liteは、エコーネットコンソーシアムの商標。
(注3) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標。

データに加え、計量法に則ったメータからの電力量の取得が可能になった。これはリアルタイムでより正確な情報の収集が可能になるだけでなく、課金など電力量の料金への換算が可能になり、将来のフレキシブルな料金体系へHEMSとして対応できるようになる。

2.2 新エネルギー機器との接続

近年、エネルギー対策として太陽光発電や、蓄電池、燃料電池、電気自動車などを購入する世帯が増えていくなかで、東芝グループではこれらの新エネルギー機器の直流電力を一括して管理し家庭内の交流電力へ変換するホームパワーマネージャを開発した。これをホームゲートウェイに接続することで、新エネルギー機器を一括管理できるようになる。これにより、将来、新エネルギー機器とエネルギーマネジメントを最大限に活用できるようになる。また、フレキシブルな料金体系へ対応しながらエネルギーの最適制御を行うことで、昼間に太陽光発電を使って蓄電した電力を売電したり、電力料金の安い夜間にためた電気を昼間の電力料金が安い時間帯に使用したりするなど、経済的メリットのある電気の利用方法を選べるようになる。

2.3 充実したコンテンツ提供

“HEMS = 見える化”と思われがちであるが、毎日繰り返し見ても飽きないコンテンツの提供を目指して検討している。例えば、収集した電力データを分析し、HEMSサーバからユーザーの生活に密着した省エネ行動アドバイスを発信できるようになる。更に、省エネアクションが見られたユーザーに対してなんらかのインセンティブを与えるようにして、サーバ側とユーザーとの情報のやり取りができる仕組みを作ることで、互いのリアルタイムの情報を提供し合えるようになり、より生活に密着したアドバイスを発信できる。ユーザーは、HEMSを使うことで自然に快適で環境に優しく経済的な暮らしを実現できる。

また単なるサービス提供だけでなく、収集したデータを活用した、時間帯を絞った広告提供やデータ解析・コンサルティングサービスなどのビジネス拡大も検討している。

将来的には、エネルギーマネジメント領域にとどまらず、ホームヘルスケアや、ビューティ、ホームエンターテインメントの領域などに更に発展する可能性がある。

3 ECHONET Lite™の国内規格統一化と補助金対象機器登録

スマートコミュニティ実現の一環として、HEMS商品の展開を図っている。ECHONET Lite™プロトコルの標準化動向と、東芝グループの取組み状況について述べる。

3.1 ECHONET Lite™プロトコル標準化動向

ECHONET™及びECHONET Lite™は、エコーネットコンソーシアムで策定された通信規格である。

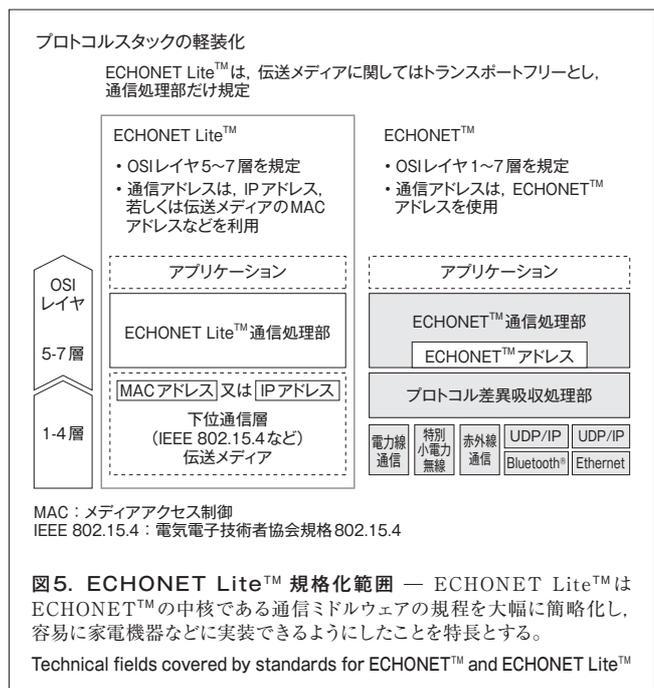
1997年に設立されたエコーネットコンソーシアムは、家電機器の遠隔制御やモニタリングなどに活用できるホームネットワークの基盤として、ECHONET™を策定した。ECHONET™は、異なるメーカーの家電機器を接続し、多様なサービス提供を実現するための共通の通信規格である。様々な機器を共通化して取り扱えるようにモデル化しており、各種家電機器やセンサがオブジェクトとして定義されている。

一方で近年、スマートメータと、家電機器や、太陽光発電システム、蓄電池などの間で情報のやり取りを行い、エネルギーをより効率よく制御する必要性が高まったことを受けて、エコーネットコンソーシアムではECHONET™を軽装化したECHONET Lite™を策定し、2011年7月にバージョン1.00を発表した。

軽装化にあたって、ECHONET™の中核である通信ミドルウェアの規定を大幅に簡略化し、容易に実装できるようにしたことが特長である。ECHONET™と異なり、OSI (Open System Interconnection) モデルでの第5～7層だけを策定している。ECHONET™で用いていた独自のアドレス体系を廃し、柔軟性の高いアーキテクチャとなっている(図5)。

基本的に第4層以下は任意であるが、第3～4層でUDP (User Datagram Protocol) / IP (Internet Protocol) を用いる場合には使用する具体的な送信先ポート番号やマルチキャストアドレスが規定されており、IPを用いることを強く意識して規格化されている。

一方で、オブジェクトはECHONET™とECHONET Lite™とで共通化されており、各種機器を定義したECHONET™の豊富なオブジェクト群をそのままECHONET Lite™でも利用



できる。また、スマートメータや蓄電池など、HEMSに関わる各種オブジェクトも順次追加して定義されている。

セキュリティはミドルウェアでは規定せず、4層以下で既存の各種セキュリティ標準技術を必要に応じて適用する。

ECHONET™の大半は、既にISO（国際標準化機構）及びIEC（国際電気標準会議）で認められた国際標準規格となっている（ISO/IEC 24767-1など）。ECHONET Lite™も、2012年度中に国際標準規格化を目指してエコーネットコンソーシアムを中心に活動が行われている。

2012年4月にはエコーネットコンソーシアムからバージョン1.00を修正したECHONET Lite™バージョン1.01が公開され、ECHONET Lite™機器のロゴ認定の受付が開始された。

東芝グループはエコーネットコンソーシアムの設立時からの会員である。東芝ライテック（株）と東芝はECHONET Lite™の規格策定に積極的に参画し、ECHONET Lite™機器 認証登録第1号を獲得することができた。

3.2 東芝HEMS機器

2011年12月に経済産業省のスマートハウス標準化検討会で、HEMSと家庭内機器とをつなぐ標準インタフェースとしてECHONET Lite™を推奨することが決まった。更に2012年2月には電力需給対策の一環として、一般家庭などでの電力需給調整効果を高めるHEMSの導入に際して設置する機器の費用を補助し、エネルギーの効率化及び電力需要の抑制を図ることとなった。

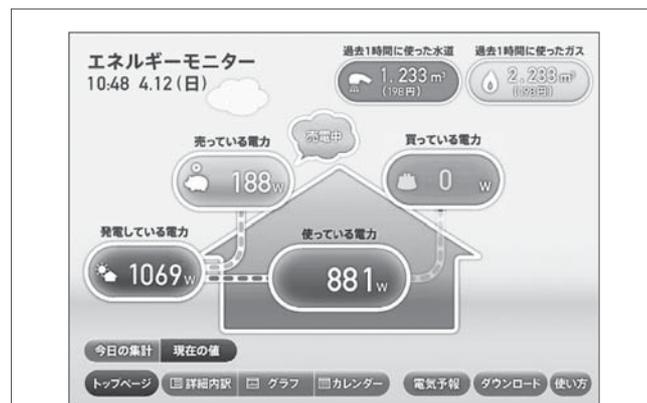
2012年4月に、東芝ライテック（株）が提供するHEMSパッケージ2種が補助金対象機器に採択された（図3）。これらはECHONET Lite™搭載計画品で、ファームアップによりECHONET Lite™の搭載が可能である。

このパッケージ機器は、HEMSサーバと家庭内の機器をインターネットで接続するために必要なホームゲートウェイITアクセスポイントと、家庭内の電力使用量を計測するIT電力計測ユニットで構成される。これら機器と、家庭にあるPCやタブレットなどを活用することにより、住宅で使用される空調及び照明をはじめとする家電機器の電力使用量（分電盤の主幹及び分岐ブレーカごとに測定したデータ）を見える化する機能と、空調を遠隔制御する機能を実現することができる。

更に2012年6月には、業界で初めて^(注4)ECHONET Lite™機器として認定されたITアクセスポイントとエネルギー計測ユニットを補助金対象機器に申請し、市場に投入した（図4）。

従来の家電機器に対する電力使用量の見える化や遠隔制御などの機能に加え、太陽光発電と燃料電池のダブル発電の電力量の見える化に対応するとともに、ガスと水の使用量の見える化も可能にした。また、電力使用量をより詳細に把握するために測定分岐を30回路まで増設可能である。

(注4) 2012年6月時点、当社調べ。



(a) エネルギーモニター



(b) 電力逼迫状況表示

図6. HEMSサービスのコンテンツ例 — フェミニティ倶楽部™では、家庭での使用エネルギーの見える化をクラウド環境で提供している。
Examples of HEMS services

サービスの内容では、家庭での使用エネルギーの見える化をクラウド環境で提供しているフェミニティ倶楽部™のコンテンツを刷新した（図6）。現在、東京電力（株）、関西電力（株）、及び東北電力（株）の管内では、各社の“でんき予報”データを活用し、電力の逼迫（ひっばく）状況を住宅内の電力使用量とともに表示し、節電が必要な状況をよりわかりやすくユーザーに知らせる。このサービスは、他の地域でも順次、拡大していく。更にスマートフォンでも、見える化の表示や操作ができるよう順次対応していく。

今後も東芝グループは、太陽光発電や、家庭用蓄電池、燃料電池などの新エネルギー機器と家電を効率的に制御するようHEMS関連技術の開発と製品化に取り組んでいく。

4 マンションエネルギーマネジメントシステム

4.1 マンションの省エネ自動制御と災害時対策

首都圏における新設住宅着工戸数約29万戸のうち、分譲マンションは約2割（51,372戸）を占め、分譲戸建て（54,194戸）とほぼ同数になっており⁽¹⁾、専有居住部と共用部を抱える

マンション向けエネルギー管理システム (MEMS) は、HEMS普及に向けて重要なものとなる。マンションは、棟内インフラを共通に持つ住戸の集合体であることから、一定規模がなければ実現できないシステムやサービスを実現しやすい環境であり、付加価値の高いスマートマンションへの取組みが積極的に進められている。

特に、東日本大震災の影響により首都圏でも多くのマンションが計画停電を経験した。高層マンションではエレベーターが動かなくなるとマンション敷地内においても自分の家にたどり着くのが困難となり、給排水ポンプが止まって水道水やトイレさえも使うことができなくなった。また、セキュリティシステムも同様に機能しなくなった。

そこで、最低限の生活を支える電源確保の必要性が認識されることとなり、例えばエレベーターや、水を使うための給排水ポンプの必要性が重要なテーマとなった。

最低限の生活を支えるために、そのエネルギーをどこから供給するのか。マンション設備として従来からある非常用発電機に加え、近年、普及してきている太陽光発電システムとこれを安定的に運用するための蓄電池システム、棟内設備の消費電力を監視し制御するEMSの導入検討が積極的に行われている。今後は地域の防災拠点としての役割も考えていく必要がある。

4.2 一括受電によるインセンティブ

通常、マンション専有居住部では一般家庭と同じように個別に電気契約を結んでいるケースが多い。最近では、共用部と専有居住部を一括して高圧契約を結ぶケースがある。これは、同じ電力を使用するなら住戸ごとに個別に低圧で契約するよりは高圧で一括契約したほうが単価が安いのである。今後、このメリットを生かしたマンションの一括契約による高圧受電が増えてくると考えられる。

また高圧受電の場合は、年間の最大使用電力 (ピーク) によって1年間の電気料金が決定されるため、このピークをカットしたりシフトしたりすることで電気料金が安くなるなど、更にメリットを得ることが可能になる。

一方、電力供給側にとってもピークが平準化されることで、ピークに合わせた設備投資の必要がなくなり、自前の設備の稼働率が上がりコスト削減につながる。

これを効率的に実現するために居住者へのインセンティブ還元が実施される。電力供給元から発せられるデマンドレスポンスによるピーク低減インセンティブとして、共用部に対しては管理組合に、専有居住部分に対しては各居住者にポイントを発行し、そのポイントを翌月以降の電気料金支払いに当てることができる。

この仕組みを実現するために、MEMSは共用部のデマンドレスポンスを受信すると、共用部の各機器に対して電力抑制指令を出し、電力使用量を自動的に抑制する。一方、専有居

住部ではHEMSを経由して、エアコンなどの温度調整を自動的に実施したり住人に通知して更なる節電を促したりする。これらは、住人の負担にならないように実施することが重要である。

5 あとがき

ここでは、グローバルHEMSプラットフォームと事業モデルの構築について、東芝グループが持つHEMS技術とMEMS技術を紹介した。

今後も、これらの技術を生かし、地域特性に合わせた戦略と標準規格に準じた共通プラットフォームの構築、ハウスメーカーやマンションデベロッパー、サービス事業者などと連携した機器とサービスの開発を推進していく。

文献

- (1) 国土交通省. 報道発表資料: 建築着工統計調査報告 (平成22年度分). <http://www.mlit.go.jp/report/press/joho04_hh_000222.html>, (参照2012-08-16).



堀部 美千子 HORIBE Michiko

スマートコミュニティ事業統括部 スマートホーム推進部。
HEMSクラウドサービスコンテンツの制作に従事。
Smart Community Div.



岸本 卓也 KISHIMOTO Takuya

東芝ライテック(株) HEMS事業統括部 技術開発部グループ長。ホームネットワークシステムの設計・開発に従事。
Toshiba Lighting & Technology Corp.



山田 信也 YAMADA Shinya

スマートコミュニティ事業統括部 スマートホーム推進部主務。
マンションエネルギー管理システム (MEMS) の開発に従事。
Smart Community Div.