■HEMS・BEMS、燃料電池

「EMS」広がる活用法

エネルギーをいつ、どこで、どれだけ使っているかを監視するエネルギー管理システム（EMS）が脚光を浴びている。エネルギーの〝見える化〟だけでなく、機器の自動制御や再生可能エネルギーの有効利用など、さまざまな活用法が期待されるからだ。2012年度は経済産業省がビルや住宅への導入促進事業を開始し、電機や住宅・住設メーカーが相次いで製品を発売した。EMSはスマートコミュニティー実現に欠かせないツールでもあり、普及に期待がかかる。

EMSの代表格が、ビルエネルギー管理システム（BEMS）だ。ビルのフロア別、部屋別、設備別のエネルギー使用量を集計して一元管理する。集計データでグラフを作成すれば、どの時間帯に使用電力量が増えているのか、どの場所で電力が消費されているかを分析できる。ムダに使われている時間や場所を発見できれば、そこが節電ポイントだ。最新のBEMSは情報通信技術（ICT）やセンサーを組み合わせて機器を自動制御して節電する機能も備えている。

東芝もBEMSを手がける1社。ビルの規模別に「スマートBEMS」「クラウドBEMS」「統合BEMS」がある。スマートBEMSは大規模ビル向けで、エネルギー使用量を〝見える化〟するだけでなく自動制御による節電機能を搭載できる。例えば外気温や室温を監視し、湿度や風量の調整によって人が不快と感じないように空調を省エネルギー運転してくれる。

クラウドBEMSは中小規模のビル向け。エネルギー使用のデータをクラウド上で集計して管理できる。もう一つの統合BEMSは複数のビルのエネルギーをまとめて管理する。例えば電力会社から電力不足対策としてデマンドレスポンス（DR＝需要応答）信号が発信された時、統合BEMSは各ビルに節電を要請する。この時、ビル1棟ごとのエネルギー使用の削減余地を分析し、ビル別に削減目標を振り分ける。1棟単独で節電に取り組むよりも削減効果が大きくなると期待される。東芝は統合BEMSを横浜市でのスマートコミュニティー実証事業に活用し、効果を検証する。

ではBEMSでどれだけの節電効果があるのか。パナソニック東京本社が入居するパナソニック東京汐留ビル（東京都港区）は24階建てビルの5000カ所から電力のデータを集計。他に温度、湿度、空調冷水なども監視している。データを分析して節電ポイントを発見するのはもちろん、設備の運転方法を変更した際の節電効果も集計データで検証する。空調の設定温度の見直しや照明の明るさの改善など、日々の節電活動の成果がすぐにわかるのもBEMSの効果だ。汐留ビルでは空調の運転開始時間の見直しなど細かな調整を各所で実践し、節電を追求してきた。

汐留ビルは03年の完成当時からエネルギー使用効率の高い設備を完備しており、省エネルギーの余地が少ないとみられていた。それがセンサーと

パナソニック東京汐留ビル受付にあるディスプレーでは消費電力を確認できる

家庭普及へ 最適制御追求

BEMSは23事業者が提供している。現在、申請件数で1位なのがエナリス（東京都足立区）だ。同社は翌日の電力需要を時間ごとに正確に予測する機能を訴求している。予測で目標の上限値を超えそうな時間がわかれば、その時間帯に業務の集中を避けるなどの対策を打てる。しかも前日にきめ細かい予測があれば余裕を持った対策を講じられるので、ビル側は業務への支障を抑えた節電活動ができる。

高精度予測は本業である特定規模電気事業者（PPS）の業務代行で培った。業務代行とは電力の需要量と発電量を一致させる事業で、電力需要が増大すれば供給する電力を増し、逆に需要が減ると供給量を絞る。法律では30分ごとに監視し、需給の誤差を3％以内に抑える運用が求められている。この「誤差3％」の厳しい条件を守るために予測精度を高めた。

経産省はホームエネルギー管理システム（HEMS）の導入促進事業も展開しており、電機メーカー以外に積水ハウスや大和ハウス工業、ミサワホーム、LIXILなど住宅・住設メーカーも助成対象HESMを販売している。そのうちの1社であるパナソニックは12年10月、HEMSの中核機器「アイセグ」を発売した。家庭内の電気、ガス、水道の使用量の監視と、エアコン、IHクッキングヒーター、自然冷媒ヒートポンプ給湯機「エコキュート」といった家電の自動制御ができる。同社は蓄電池や太陽光発電システムとも連携させ、節電を自動で実現するシステム「スマートHEMS」として展開している。アイセグの価格は11万円程度。導入促進事業で10万円が助成されるので低価格で設置できる。

将来、BEMS、HEMSはビル内や住宅内にとどまらずに系統ともつながる。電力需給が逼迫し、電力会社から節電を要請するデマンドレスポンス信号が発信された時、スマートメーター（通信機能付き電力量計）が信号を受信し、BEMS、HEMSを介して機器の運転を自動制御する役割も想定されている。またHEMSは電気自動車やプラグインハイブリッド車とも連携し、車載電池と家庭の電力のやりとりも管理する。さらに住宅同士で電力を融通しあう使われ方も想定される。ホンダがさいたま市内で実施しているスマートハウス（次世代環境住宅）の実証事業に東芝も参加。両社はHEMSとスマートメーターを使い、スマートハウス3棟のエネルギーをまとめて監視し、最適に制御する技術を検証する。

BEMS、HEMSはスマートコミュニティーの実現に欠かせない。すでに技術は確立されており、現在は市場導入が始まった段階。節電などで使う側もメリットを感じられれば、普及が加速されるだろう。

ホンダがさいたま市で実証中のスマートハウスにあるエネルギー機器など

BEMSの活用によって11年度は03年度よりもエネルギー消費原単位を46％改善できた。

BEMSの節電効果に期待し、経産省は12年4月に中小規模ビルへのBEMS導入促進事業を始めた。クラウドを活用して構築するBEMSの導入費用の一部を助成する事業で、ビル側は使用電力量などの計測データはクラウド上で集計し、パソコンでデータを閲覧できる。中央監視盤を設置したり、エネルギー管理の専任者を常駐させたりする必要がなく、低コストでBEMSを利用できる。

申請受付窓口となっている環境共創イニシアチブによると、13年2月15日時点の申請は2624件。14年3月末の目標6万5216件に対して4％の申請状況だ。12年度に入ってから導入促進事業が始まったので導入予算の手当が間に合わなかった中小ビルが多いようだ。学校など自治体の施設も対象なので13年度に予算を確保するビル、自治体が増えて申請が加速されるとの見方がある。

■エネファーム

小型・低価格化で拡販

一般家庭でもエネルギー問題への関心が高まる中、家庭用燃料電池「エネファーム」が普及のテンポを速めている。コストダウンや小型化が徐々に進み、政府の助成制度による後押しもあって、新築物件を中心に採用が増加。2013年は集合住宅用など、もう一段の普及の弾みとなる商品も投入される予定。将来はその燃料となる水素を社会インフラに広げようという構想もあり、具体化に向けた動きが相次いで登場しそうだ。

エネファームは燃料電池の本体とお湯をためる貯湯ユニットからなり、発電した時に発生する熱でお湯を沸かす。業務用や工業用にも使われている熱電併給（コジェネレーション）システムの一つだ。燃料の水素を都市ガスや液化石油ガス（LPG）から改質して取り出すこともあって、電機メーカーや給湯器メーカー、ガス・石油会社などが研究開発にしのぎを削っている。

出荷量も着実に増加。コージェネレーション・エネルギー高度利用センターの調査によると、メーカー販売台数の推移は、09年度の4997台から10年度は6469台と伸び悩んだものの、東日本大震災の発生後は急伸。11年度は1万3460台と前年度に比べて2倍以上に増え、12年度も12月までの9カ月間で1万9169台に達している。

そうした中、東京ガスとパナソニックの商品はタイプが異なる固体酸化型燃料電池（SOFC）タイプのエネファームも、12年の本格販売開始以降、少しずつ勢力を伸ばしている。先陣を切ったのがJX日鉱日石エネルギー。既存の固体高分子型燃料電池（PEFC）タイプに比べ、発電効率がとパナソニックは共同開発している機種の最新モデルを発表。4月に販売を始める。最大の特徴はその価格。199万5000円と業界で初めて200万円を切る水準を達成。約276万円する現行機種からは3割近く引き下げた。部品の統合やシステムの簡素化などで部品点数を20％削減したほか、電極触媒に使う白金の使用量を半減したことなどで、大幅なコストダウンを実現した。

サイズ面では設置スペースの奥行きを現行機種の900ミリメートルから750ミリメートルに薄くした。主に、現在は内蔵しているバックアップ熱源機を分離したことによるもの。住宅の裏庭の狭いスペースにも設置できるようにするためで、東京ガスによると「これまでは一戸建て住宅の35％にしか設置できなかった。薄くしたことで50％の住宅に置けるようになる」（穴水孝燃料電池事業推進部長）と推計する。

さらに東京ガスではこの新機種をベースに、より小型化した商品を集合住宅用として投入する予定。13年度下期中には開発を終え、住宅・不動産会社に売り込みを始める。「首都圏の住宅の7割は集合住宅。マンション向けの展開は非常に重要で、できるだけ早く開発したい」（同）としている。

一方、東京ガスとパナソニックの商品とはタイプが異なる固体酸化型燃料電池（SOFC）タイプのエネファームも、12年の本格販売開始以降、少しずつ勢力を伸ばしている。先陣を切ったのがJX日鉱日石エネルギー。既存の固体高分子型燃料電池（PEFC）タイプに比べ、発電効率が高いうえ、構成部品点数も少ないことから、より小型化しやすいというメリットがある。

JX日鉱日石エネルギーではそれまで販売していたPEFCからは撤退し、SOFC一本に集中。「Dr.おうちのエネルギー」と呼ぶエネルギー診断士を13年度中に全国で1000人配置し、家庭の省エネルギーをアドバイス。1軒ごとに最適なエネルギーの使用方法を提案すると同時に、エネファームの購入も促そうというものだ。一色誠一JX日鉱日石エネルギー社長は「新エネルギー事業をもう少し育成したい。それにはエネルギー診断士とエネファームが柱になる。エネファームによって家庭での

新機種発表会で握手する東ガスの穴水部長㊨とパナソニックの清水リーダー

水素インフラ充実に期待

だが、パナソニックでは「PEFCは負荷追従が速く、例えば太陽電池や風力発電など再生可能エネルギーの負荷変動を補完することができる」（清水俊克燃料電池プロジェクトリーダー）と、エネファームによる新たな用途を提案。「発電効率に熱回収を含めた総合効率もPEFCの方が高い」とダメ押しする。東京ガスも「15年度には同じPEFCを積んだ燃料電池車が商用化され、そのシナジーが期待できる。それにSOFCは動作温度が700度C以上。起動するまで時間がかかるし、一度、スイッチを切ってしまったら大変」（穴水部長）だとして、当面はPEFCが優位性を保てると反論する。

とはいえ、二つの方式を合わせても、絶対数で言えば市場規模は年間1万数千台程度。日本ガス協会の提言を受け、政府が30年の設置台数目標を530万台としているのに比べれば、文字通り「桁違い」だ。2方式が競争し合うことで、さらなるコストダウンや小型化、高性能化を進めることが可能となろう。

さらに、燃料電池車の登場とともに進む水素インフラの充実で、エネファームも大きく変化する可能性がある。今の自動車のガソリンスタンドのように、燃料電池車には水素を充填する水素ステーションが不可欠。商用化が始まる15年度には東名阪と福岡の4大都市圏に100カ所の水素ステーションが先行整備される予定。さらに、25年には1000カ所程度まで拡大する見通しだ。

そうなると、大量に水素を蓄えるステーションから、近隣の住宅や公共施設などに配管を延伸し、エネファームに直接、水素を供給することも可能となる。水素が直接来れば、都市ガスやLPGから改質する装置が不要となり、エネファームの大幅なコストダウンや小型化につながる。しかも、現状では改質装置の立ち上げ時間が1、2時間かかるため、これを省くことで使い勝手も大幅に改善される。

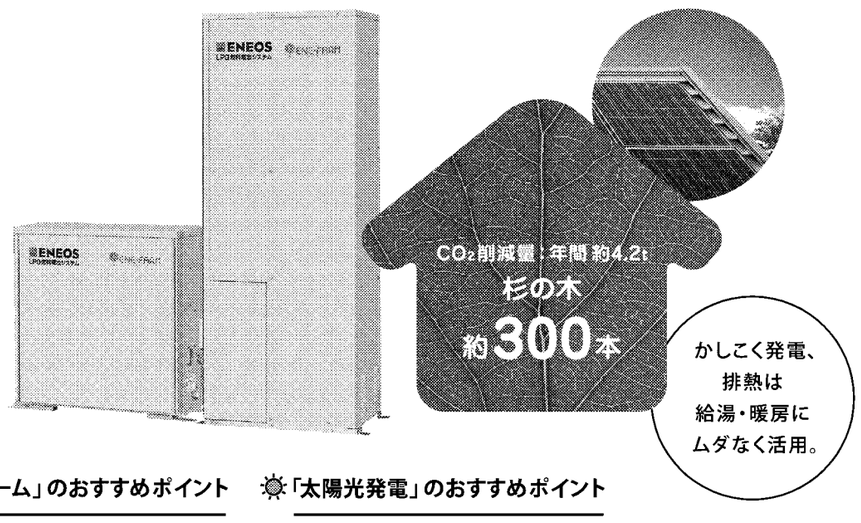
加えて、水素ステーションからより純度の高い水素を送れば、燃料電池の発電効率も向上する。もちろん「エネファームに搭載している改質装置でも、品質に問題ない程度の純度の水素をつくり出せている」（東京ガス関係者）としているが、さらなる効率向上の伸びしろは期待できる。

現在、北九州市で行われている実証事業「北九州水素タウン」では、新日鉄住金の製鉄所から出る副生水素を活用。配管で各家庭や公共・商業施設に供給し、燃料電池を運用する実験も行われている。将来は水素ステーションを核に水素と電力、ガス、再生可能エネルギーなどを有機的に組み合わせ、これらを最適利用する「ローカル水素ネットワーク」が登場。その中で、エネファームは分散型のコジェネレーションシステムの主役として各家庭や公共施設などで活躍することになる。

実験中の水素ステーションでの充填作業（東京・杉並区）

JX日鉱日石エネルギーが実証のため社宅に設置したエネファーム

地球環境

Marui Gasで
熱もつくる 電気をつくる!!
燃料電池!!
ENE・FARM エネファーム × SOLAR 太陽光発電
太陽光発電


かしこく発電、排熱は給湯・暖房にムダなく活用。
「エネファーム」のおすすめポイント
● LPガスによる家庭用燃料電池で発電
● 排熱も有効活用
● 消費電力をさらに削減
「太陽光発電」のおすすめポイント
● 太陽エネルギーでクリーンな発電
● その場で発電、効率的
● 余った電気は電力会社に売電
ガス&エネルギーで未来を拓く
Iwatani
岩谷産業株式会社
大阪本社 〒541-0053 大阪市中央区本町3-6-4
東京本社 〒105-8458 東京都港区西新橋3-21-8
http://www.iwatani.co.jp/
お問い合わせは　大阪 TEL(06)7637-3169　東京 TEL(03)5405-5747