

最適エネルギー利用技術分野

省エネ技術でエネルギーセキュリティと地球環境に貢献する

電気によってもたらされる効用は快適で豊かな暮らしだけではない。電力化率を高めることは、トータルエネルギーで見て省エネにつながっていく。エネルギーセキュリティと地球温暖化抑制が主要命題である電力中央研究所は、研究の5本柱の一つに「最適エネルギー利用技術」を掲げる。ユーザーの需要調査・分析から始まり、高効率のエネルギー利用技術や機器の開発、その評価技術・普及まで一貫して取り組んでいる。



大野 宏 常務理事 最適エネルギー利用技術分野 プロモーター
浅野 浩志 社会経済研究所
斎川 路之 エネルギー技術研究所 エネルギー変換工学領域
中野 幸夫 システム技術研究所 需要家システム領域
(写真：左から、浅野、大野、中野、斎川)

あまねく国民は、電気をはじめとするエネルギーを享受している。「最適エネルギー利用技術」とは、全てのユーザーにとって使いやすく効率の良いエネルギーの利用法を追求することだ。統括するシニアプロモーターの大野氏は、「電気を中心に、ガス・石油などエネルギー全体も見渡して最適な組み合わせを目指す。将来の化石燃料の枯渇化を見据えて効率も高めたい」と研究の方向性を語る。

個人から国レベルまで需要の実態を知る

最適化の裏付けとなるデータを得るために、浅野浩志氏は、より戦略的な見地から、一般家庭から国家レベルに至るまでのエネルギー需要の特性を調査・分析している。得られた結果から新たな機器や使用法の提案はもちろん、経済性、効率性、環境性、安定供給といったさまざまな評価基準に照らして、エネルギーの最適な組み合わせを探ることを目標に据えている。「省エネルギーのためには、生活者、地域、国それぞれができることをやって、互いを認めつつ、やってよ

かったとの意識が生まれる政策が必要だ」。

家庭などの消費地で、電気の使用実態をモニターすることは調査の第一歩である。電気の使用実態の計測装置の開発を担っているのは中野幸夫氏のチームだ。従来の計測では個々の電気機器に測定装置を取り付けなければならないが、効率やプライバシーの面で難点があった。中野氏が開発した測定器は、建物にある分電盤にセンサーを取り付けるだけで、屋内の個々の電気機器の使用状態や消費電力をリアルタイムにモニターできる。テレビ、エアコン、冷蔵庫などの機器がもつ特有の高調波電流のパターンに着目し、給電線に流れるパターンを分析することで、個別の機器の使用実態を高精度で推定するしくみだ。(図1) また中野氏は、計測したデータから個人のプライバシーを保護しつつ、電気などの使用パターンを分析するデータマイニング手法の開発を進めている。さらには、給湯器などを、ユーザーの使用パターンと機器の特性に応じて最適に制御する柔軟な機器制御手法の開発も手がけている。

図1 非侵入型モニタリングシステム
需要家端末実用機



エコキュート

こうした調査・分析が、利便性の高い機器として結実したのが「エコキュート(CO₂冷媒ヒートポンプ式電気給湯機)」だ。省エネの切り札として、国が2010年までに520万台を普及させるという目標を掲げるなど、大きな期待を集めている。「生みの親」は、入所以来ヒートポンプの開発に夢を託してきた斎川路之氏。民生エネルギーのうち4分の1を占める給湯に、ヒートポンプの原理を応用した。大気から熱を吸収したCO₂冷媒を圧縮機で高圧・高温化し、その熱エネルギーを使って夜間に水を温めるというシステムを、電力会社、メーカーと共に2001年に商品化にこぎ着けた。

図2 超臨界CO₂ヒートポンプ基礎実験装置(1996年設置)



改良が進んだ現在は、消費電力あたりの加熱能力を示すCOP(Coefficient of Performance)が4.9にまで向上している。すなわち、1の電気エネルギーから、実に4.9の熱エネルギーが得られ、熱効率では群を抜く。発電時までさかのぼってみると、電力は輸送や配電の損失を差し引けば、家庭には現在0.37が達成されているが、4.9のエコキュートを使用すれば、効率は1.81(4.9×0.37)となり、発電エネルギーを上回るエネルギーを作り出せる。即ち、電力会社から供給を受ける電力にヒートポンプを組み合わせることで、エネルギーの高効率使用が可能となる。大野氏は「エコキュートにより、電中研が社会に対して物で貢献できることを目に見える形で示すことができた。大きな励みとなる成果だ」と手応えを感じている。

浅野氏は、さらに広い文脈でエコキュートを捉えている。「エコキュートが普及するようなら、電源となる深夜電力のベースとなる原子力開発を加速するのが望ましく、総合的に

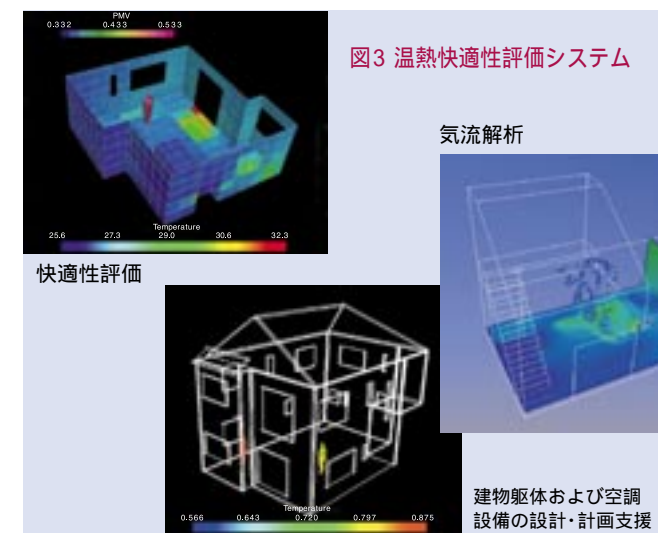


図3 温熱快適性評価システム

CO₂の削減効果がもたらされる。両者を組み合わせた政策提言もしていきたい」と語る。

高効率・エネルギー利用技術の開発

このほか最適エネルギー利用技術分野では、住空間の温熱環境シミュレーション技術の住宅設計ソフトウェアへの組み込みを進めている。(図3) 中野氏は「省エネかつ快適性が高い住宅の普及をリードしていきたい」と語る。さらに炭化ケイ素(SiC)を使ったインバーターやリチウムイオン電池の開発などにも幅広く取り組んでおり、高齢化社会に向けた介護機器・ロボットや、車や電車といった移動体へのエネルギー供給技術の開発も視野に入れる。住宅にしても電気機器にしても、メーカーが機器にバリエーションをつけて選択してもらうのがこれまでの流れだったが、最適なエネルギーの利用を目指すにはそれでは不十分である。電力中央研究所は、マクロからミクロまで需要特性を知り、技術開発・機器開発を行い、その評価技術・普及施策まで一貫して取り組んでおり、この分野で先陣を切る。

大野氏は、「安全・安心な電気をもっと利用して、電力化率を高めることは国のエネルギー戦略にも合致する。電気を空気と同じくらい無意識に使えるようにするのが理想ではないか」と抱負を語る。

