

談話室

インテリジェントエネルギーとは何か

What is the Intelligent Energy

本 間 琢 也*

Takuya Homma

インテリジェントビルディングに始って、最近インテリジェントマテリアルという言葉が、京大の高木先生等によって提唱されている。インテリジェントマテリアルは、センサー、プロセッサ、およびアクチュエーターの機能を同時に備えた材料のことで、システムではなく材料である限り当然分子レベルでの設計が前提となろう。このような機能を分子レベルで持つシステムの手本としては、バクテリアのようなバイオに求めることができるというのが、東工大相沢先生の主張である。この話には、構造材料に始って今や機能材料が誕生し、21世紀にはインテリジェント材料の時代が到来するという材料技術発展の哲学が含まれている。

今後、インテリジェントキッチン、インテリジェントレジャー……のように、インテリジェントを冠した言葉が次々と誕生するかも知れない。そこで、私のようなエネルギー屋は、インテリジェントエネルギーなるものが存在するかどうかと考えてみたい。

エネルギーには、材料程ではないが、それでも色々な形態が実在する。熱、化学、力学、電気、電磁波等で、更に電気エネルギーを例にとると、電圧、周波数、波形、有効および無効電力とそのパフォーマンスを表わす指標は多い。各々使い方によって形態や性能が選ばれるが、共通して言えることは、エネルギーの場合物理量の大きさが意味を持つことであろう。ジュール、ボルト、アンペア、カロリーのいずれの単位においてもある程度の大きさがなければならない。そこで、あらゆる素子において熱という厄介な廃棄物が付随することになり、その処理のために小形化が妨げられている。電力の変換や制御にトランジスタやサイリスタなど半導体素子が用いられるが、このようなパワーエレクトロニクスデバイスの価格が、情報処理分野のそれらにくらべて大きく下らないのは、超小形化のできないところに原因の1つが求められる。もし臨界電流

密度の高い高温超電導体が実用化されれば、熱の処理がずっと容易になり、少なくとも電力機器の小形化には大きく貢献するものと思われる。

さてエネルギー技術には長い発展の歴史があるが、従来の価値感は供給者の側から発想されてきたものが多い。少なくとも電力はそうである。電力システムの大規模集中化の進展は、供給者の側から経済性を追求したところにその原点があり、当然それによって消費者も又恩恵を受けていることは事実である。しかし、最近需要者側に立ってエネルギーシステムを評価しようとする思想が台頭し、大規模集中化が唯一の道であるとする価値感はくずれようとしている。エネルギーの消費パターンを分析して小規模分散型のシステムを唱えた最初の人、ロビンズやチャップマンであろうが、例えばロビンズのように自然エネルギーを資源としてとり入れようとする意図を持たないとしても、小規模分散型の方に軍配の上るケースが現われ始めている。コジェネレーションや燃料電池が広く普及しようとしているのは、その証拠の1つと言わなければならない。

元来小規模分散型は生物体のエネルギーシステムに近い。生物は微小なエネルギーを変換・貯蔵・輸送する分子レベルの素子の大規模な集合体であり、それは神経系統を通して集中的に制御されている。それによって生物はエネルギーの激しくて大きな負荷変動に対して敏速に応答する能力を持つ。このように考えてくると、インテリジェントエネルギーの概念を何とかつかめそうな気がしてくる。

通産省は分散するコジェネレーションの集中的な監視と制御を目的とするAIの開発に乗り出すことを決定した。将に分散型エネルギーをインテリジェント化しようとする初めての社会的な試みであり、それをインテリジェントエネルギーの入口とみなすのは虫が好すぎるであろうか。

* 筑波大学構造工学系教授、理工学研究科長
〒305 茨城県つくば市天王台1-1-1