

省エネルギー技術についての一つの考え方

東京電機大学
工学部機械工学科教授
高村 淑彦
Yoshihiko Takamura



エネルギー使用機器は家庭で使用される機器を中心に効率の向上が大幅に進んでいる。これは平成十一年にトップランナー方式が導入され、達成年度を示して性能を向上させるという施策による貢献が大きい。現在でも目標を達成した後にはさらに新しい目標を設定し、その目標に向かって製造会社の努力が続けられている。このように、基本的な構造は同じでありながら継続して性能を向上できるのは、周辺技術が進歩しているためであり、それらを積極的に取り入れることにより達成できたものと思われる。

具体的には、エアコンディショナーにおいて

はモーター自体の高効率化と同時に、インバータの採用により広範囲の負荷変動に対しても効率よく運転できるようにした。最近では部屋の使用状況を監視し、人のいるところを中心に送風するというように、製品自体の性能だけでなく総合的な効率を向上させる方向に向かっていく。

また、電力消費量が大幅に低下している冷蔵庫では、高効率のモーターの採用とともに高性能な断熱材の採用による効果が大きい。これらは相乗的に効果を上げており、高性能な断熱材の採用により外部からの侵入熱量が減少し、冷却

省エネ技術は継続して進んでおり、今後さらに進むと思われる。このような状況から考えると、将来は外部からのエネルギーをほとんど必要とすることなしにこれらの機器を運転することも可能になる。また、必要とするエネルギーが大幅に減少すれば、現状とは異なるエネルギー源であっても運転が可能になる。例えば、現在では非常に安価に販売されている電卓も、初めて出現した時には現在のノート型パソコンのかなり大型のものと同様同じ大きさであった。また、表示部もネオン管を使用しており大量の電力を使用するにもかかわらず、実行できる内容は四則計算のみであった。その後は液晶や半

導体技術が急速に進歩し、電力消費量が大幅に減少したため乾電池で使用できるようになり、さらには小さな太陽電池で十分に作動できるようになった。このため、人間の目で見える程度の明るさのもとでは電源がなくても使えるようになり、小型軽量であることからいつでもどこでも使用できるようになった。また、計算機能はポケット型電卓であっても従来の大型コンピュータと同等の機能を持っている。

このようなことが可能となるのは、周辺技術が常に進歩しているためであり、これらを積極

的に取り入れることにより、性能は向上しながら大きな省エネルギーさらにはエネルギー源の変更にまでたどり着くことができる。

エネルギーに関係する周辺技術としては、LED電球や高性能断熱材などの材料技術、各種センサーや記録計などの計測技術、細かな調整や操作を可能にする制御技術、複雑で高精度の工作が可能加工技術があり、最近ではさらにコンピュータを積極的に利用した情報技術の進歩が加わっている。これらの分野における最新情報を収集し、何らかの形で自分が担当している仕事に応用できないかを常に考えることが必要である。

さらに、エネルギー使用機器の開発において基本となるのは、その機器は何のためにエネルギーを使用するかを明確にすることである。エアコンディショナーであれば、部屋の温度を目標とする温度に保つことであるが、本来の目的は部屋にいる人が快適になることである。このことから言えば、部屋全体を快適にする必要はなく、部屋にいる人だけが快適になるのが理想である。このような考え方からすれば、エアコンディショナーの性能を向上させるだけでなく、部屋の中にいる人を快適にするための別の方法

に必要な熱量が減少したためモーターが小型化できるといふ結果を生み出している。このような相乗的な効果は、モーターや断熱材単独の効果に比べ桁違いに大きくなることが多い。さらに最近では、庫内に貯蔵されている品物や扉の開閉状況に応じて運転方法を変えるなど、きめ細かな操作が自動的に行われている。エアコンディショナーは使用するのが夏季と冬季のみであり、年間の電力使用量は比較的少ないのに対し、一年中使用する冷蔵庫では、年間電力使用量が多く、省エネ技術による効果は非常に大きくなる。この例からわかるように、家電を中心とした

がないかについても考えを及ぼす必要がある。人間の体感温度は、部屋の空気温度だけでなく、天井や壁などの周囲温度によっても大きく異なる。これらの部分の断熱を十分に行えば、表面温度が室内の空気温度に近づくため、設定温度を少し低めにしても支障がない。さらに、温水や冷水を使って壁面温度を調整すれば、空気温度はそのままでも快適になる。

また、身に着けている衣料品によっても体感温度は大きく異なる。衣料用の繊維は進歩が著しく、繊維自体が発熱や吸熱を行うものが開発されているため、これらを積極的に使用すれば冷暖房の設定を緩和することも可能になる。

さらに、熱源についても、夏の余った熱を冬に使えば、外部からのエネルギーはほとんど必要としないことになる。蓄熱技術や場所的な問題から実現は難しいが、このように広い視点から考えることが必要であろう。最近注目されるようになった地中熱の利用は、この考えに近いものであり、大地を蓄熱材としたものであると考えることができる。

このような考え方は、エネルギー使用機器の設計技術者のみならず、エネルギーを使用する一般の方にも参考になると思われる。