

■ 特 集 ■ 省エネルギー

家電商品の省エネルギー化の取り組みについて

Energy Saving Efforts in the Design of Home Appliances.

北 潤 弘 光*

Hiromitsu Kitama

1) 家庭用エネルギー消費の現状

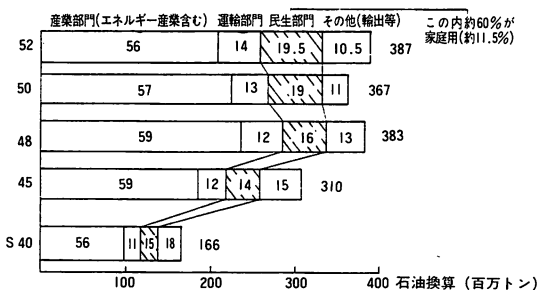
昭和52年度において民生部門で消費したエネルギーは、総エネルギー消費量の約19%で、欧米先進国における32~36%に比較すると低い水準にある。民生部門の消費エネルギーの60%位が家庭用とみられ、したがってわが国の家庭用エネルギーの消費量は、全需要の約1割強とみてよからう。

家庭用エネルギー需要量の増加率は、過去10年間に比し鈍化するであろうが、生活水準の向上にともないエネルギー消費量は間違いなく伸びていこう。

日本エネルギー経済研究所の推定によると昭和54年の全国平均でみた1世帯当りのエネルギー消費量は8,514 Mcal/年であり、昭和65年には9,325~10,045 Mcal/年昭和75年には9,771~10,720 Mcal/年に増加しようとする予想している。

参考までに家庭で消費されるエネルギーの推移についてのエネルギー種類別および使われ方別の資料を以下に示す。

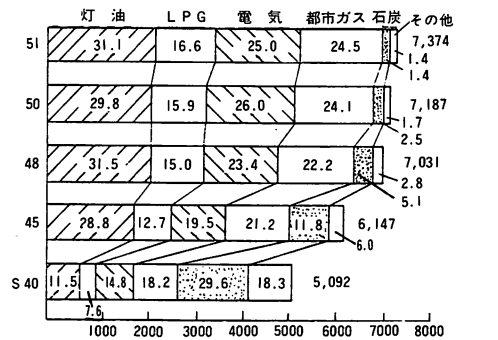
わが国の部門別エネルギー消費量の推移 (構成比)



※棒グラフ内の数値は構成比 (%)
 ※昭和40~50年は総合エネルギー調査会(昭和52年8月)より抜粋
 ※昭和52年は産産省「総合エネルギー統計」から推計したものでより抜粋

家庭用エネルギー消費量の推移

A. 種類別 (2次エネルギー)



※棒グラフ内の数値は構成比 (%)
 ※(財)産業研究所、(財)日本システム開発研究所「灯油の価格体系と民生用エネルギーの需給構造の関連性に関する考察」より抜粋

2) 家庭用設備・器具の省エネルギー化のとりまえ方

家庭生活に必要なエネルギーを考える場合には、建物、冷暖房設備、照明設備、自動車、家具什器調度品、台所用品、栽培園芸、大工用品、趣味娯楽用品、衣類寝具などの製品を一般家庭消費者が入手するまでに投入されたエネルギーと、これらを使用する際に必要なエネルギーとの両方を考えねばならない。

- 一般に設備・器具のライフサイクル・エネルギーは、
- 材料投入エネルギー
- 生産投入エネルギー
- 使用エネルギー
- 輸送エネルギー

のほか

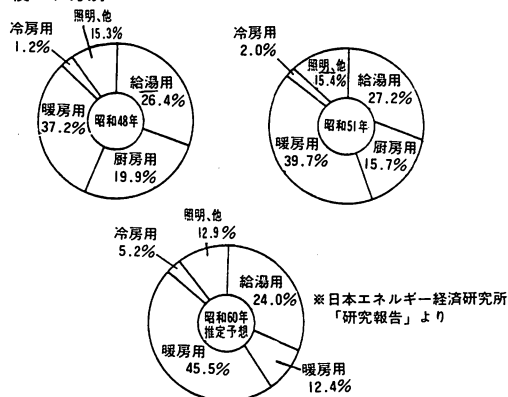
- 耐用年数期間中の保守修理のためのエネルギー
- 耐用年数経過後の残存エネルギー
- 使用後の廃棄エネルギー

などに分けられる。

したがって設備・器具の省エネルギー化には、これ

* 松下電器産業(株)技術本部参事
 ☎ 570 守口市八雲中町 3-15

B. 使われ方別



らのライフサイクル・エネルギーの分析を基盤にしなければならない。たとえば材料投入エネルギーと生産投入エネルギーが大きい設備・器具に対しては、できるだけ長寿命設計の配慮がなされなければならない。(ライフサイクル・エネルギーについては、科学技術庁資源調査所の「ライフサイクル・エネルギーに関する調査研究」に詳しい記述がある)。

一方、衣・食・住の生活の変化から、設備・器具に対して

- 省力
- 省時間 (タイムセービング)
- 省スペース
- モジュール化
- 複合化
- システム化
- インテリア化
- 安全・無公害化

などの要求が、ますます多様化しつつある。これらの多様化していく消費者のニーズに応えつつ省エネルギー化をどう実現させるかが今後の課題である。

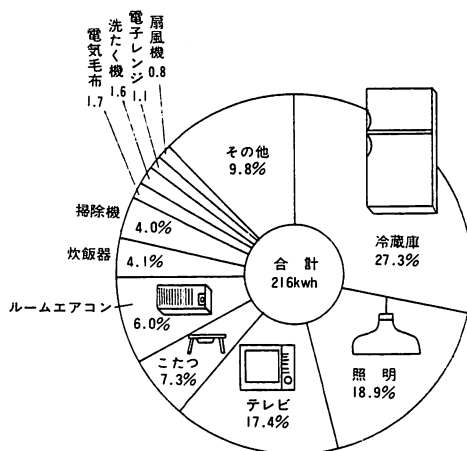
3) 家庭製品の省エネルギー化の具体例

右は、機器別にみた家庭の電力使用量の実態で、以下年間消費電力量の大きい冷蔵庫、ルームエアコン、カラーテレビおよび電気掃除機の省電力化について述べよう。

電気冷蔵庫

昭和48年以降積極的に取組まれ、月間消費電力量が大巾に低減されてきた。有効内容積1ℓ当たりの月間消費電力量は、0.48kwhから0.17kwhに削減されている。

機器別にみた家庭の電力消費量



(通産省資源エネルギー庁「電力需給の概要」から、昭和52年度実績、9電力会社合計)

この省電力対策の主なもの、

- ・断熱性能の向上
 - ・コンプレッサーや熱交換器の効率アップ
 - ・ヒータ類の削減
- などである。

今後は

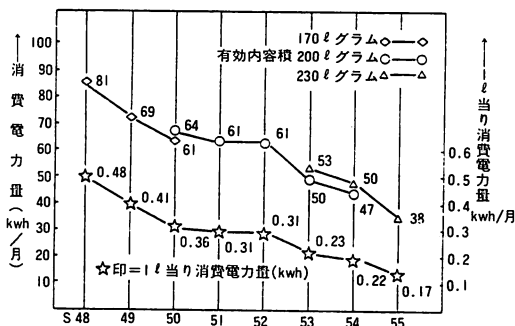
- ・断熱材の改良
- ・最適除霜サイクル方式の開発
- ・新冷媒の開発

など一層突込んだ取組みがなされるであろう。

食生活の変化やコールド・チェーンの発達により、冷蔵庫は今後も大型化する傾向にあり、アイス・ディスプレイ付やドリンク・サーバー付など機能付加を果しつつ省エネルギーを実現していかなければならない。

当社における機器の省エネルギー推移

電気冷蔵庫 (60Hz) (年平均1ヵ月当り)



☆省電力率 (単純計算 48/55年 = 81kwh → 38kwh = 53%)
(1ℓ当り計算 48/55年 = 0.48kwh → 0.17kwh = 65%)

大型化するにつれて凝縮器から放出される熱は多くなって冷房効果を減殺するので、夏は屋外にこの熱を放出し、冬は暖房負荷を軽減するようにこの熱を屋内に取込むようなことも考慮されるであろう。

ルームエアコン

一例として冷房能力 1,800 kcal/h (60 Hz) クラスの冷房専用型についてみてみると下図のようになる。

この省電力対策の主なものは、

- ・コンプレッサの効率改善
- ・モータの効率アップ
- ・室内外送風機の効率アップ
- ・熱交換器の性能向上
- ・低消費電力化の為に電子制御

などで、今後は、

- ・負荷に応じた能力制御
- ・新しいセンサーとマイコンによる最適運転制御

などがさらに進み、快適性を高めながら一層の省電力化が進められるであろう。

夏期における使用電力負荷の異常ピークの約1/3は冷房によるといわれており、発電所設備の負荷率の低下を招いている。この面から冷熱の蓄熱槽を備えたものが電気料金制度との絡みにおいてクローズ・アップされるであろう。冷房面積が増すにつれ機器容量が大きくなり、室外への廃熱も多くなるので、この熱を給湯に利用する給湯機との複合機器なども考えられる。

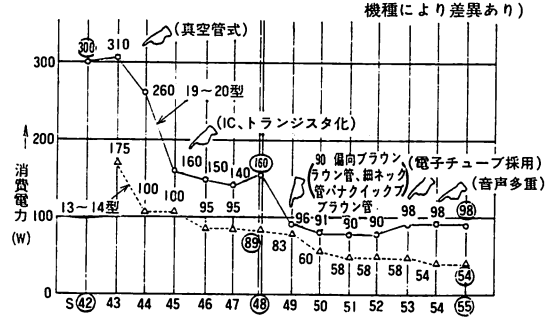
ヒートポンプは原理的に従来の各種暖房機に比べ省エネルギー機器であるので厳寒地を除き市場が拡大していくものと予想される。低温集熱の太陽熱コレクタ

ーは高効率で安価なので、ヒートポンプとの組合せが有望となろう。西独などでは生活廃水の保有熱をヒートポンプで汲み上げて暖房に用いるなど試みられており、地中あるいは地下水のもつ熱利用などヒートポンプの今後の展開が期待される。

カラーテレビ

カラーテレビは回路能動素子の半導体化により大巾な省電力が実現されたが、さらにきめ細かな取組みがなされている。

カラーテレビ (19~20型、13~14型の代表機種の場合、機種により差異あり)



☆省電力率 (42/55年) 300w = 98w = 1/3に低減
(48/55年) 160w = 98w = 約40%低減

過去の対策の主なものに

- ・真空管式からIC, トランジスタ化へ
- ・ブラウン管の性能向上
- ・プレヒート方式から瞬間スタート方式に
- ・明るさ, コントラストの自動調整

などがあげられ、19~20インチ型においては過去12年間で消費電力が1/3以下に低減している。(上図参照)

今後の対策としては、

- ・受像管蛍光体の光電変換効率の向上
- ・偏向電力の低減
- ・電源回路の高効率化

などが考えられる。家庭における情報端末としての機能を付加しつつ、消費電力の低減がはからねばならない。ブラウン管に替わる新しいディスプレイ方式の開発は、薄型化などと共に省電力化の面からもその完成が大いに期待される。

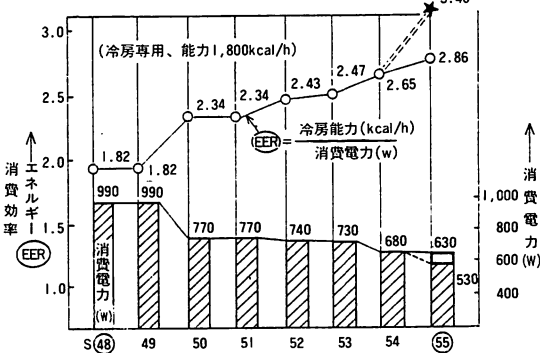
電気掃除機

消費電力当りの吸込仕事率は、昭和48年に比し約1.7倍になっている。

これは主として

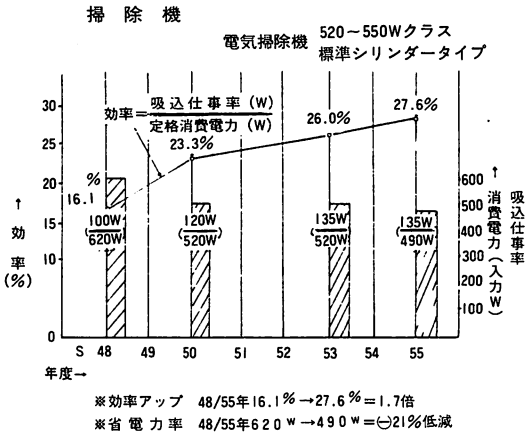
- ・ファンの効率向上
- ・空気通路の抵抗低減
- ・集塵部の改良

ルームエアコン (60Hz)



☆効率向上 (48/55年) EER 1.82 ← 低入力形 EER 3.40 = 1.87倍
標準形 EER 2.86 = 1.57倍

☆省電力率 (48/55年) 990W ← 低入力型 530W = 47%減少
標準形 630W = 37%減少



などによるところが大きい。

今後も送風系の改善や集塵方式の改良などを中心に、低騒音化・小型軽量化を実現しつつ省電力化がはかられていく。

4) 今後の省エネルギー化のあり方

昭和54年度にいわれる「省エネ法」により、家電商品の中から冷蔵庫、ルームエアコン、パッケージエアコンが特定機器として指定され効率向上基準が告示さ

れたが、今後対象品目は年々拡大される予定である。省エネルギー技術の開発は、80年代の大きなターゲットであり今後も大きく進歩向上を続けるであろうが、省エネルギーを目指した短期・中期さらには長期的な技術開発計画にもとづき、積極的に努力していくことがわれわれメーカーとしての使命であり、またそれが経営上の有力な武器になろう。

狭義の省エネルギーにとどまらず、石油代替エネルギーの開発と多様化されるエネルギー源の利用技術の開発を目指さねばならない。すなわち、機器・システムの高効率化は勿論のこと、ピーク・ロードの軽減、廃熱や低温エネルギーの回収と利用、水や資材の再利用を含む省資源、自然エネルギーの有効利用など多角的な取り組みが必要である。

省エネルギーのために、単純に材料の使用量をふやしたり、コストアップを安易に販売価格に転嫁することなく、消費者のニーズに合った付加価値の高い商品を開発していかねばならない。省エネルギーをはかりつつ、しかもコストアップを最小限に抑えるという「省エネルギー技術」に如何に成功するかが、われわれメーカーに課せられた大きな課題である。

話の泉

放射能汚染

広島、長崎の原爆による直接の死亡、その後の放射能による死亡・障害が30年以上経った現在なお続いている。

第5福竜丸の久保山さんの大気中核実験の放射能灰による死亡事件以後、世界各地で実施された核実験は新聞に報道されたものだけでも数十回を下らないであろう。それらの何分の1かは放射能灰が我が国へも降ったといわれているにも拘らず直接の被害(白血病、脱毛、皮膚病)など新聞にも報道されていない。

広島原爆投下直後には、70年間草も生えないと伝えられていたが、その秋には草が生え、焼けた樹木も次の年の春には芽を吹いている事実から、たとえ前例がなかったとはいへ報道の信憑性を疑わざるを得ない。

石油の先が見えて来た現在それに代るべき原子力発電の必要性については今更説明するまでもないが、建設予定地の地元住民を中心とした反対運動はどれだけの自信と信念を以て反対しているのだろうか。もし原子力が暴走し爆発した場合には、原爆に近い被害を蒙ることはわからぬまでもないが、あれだけの慎重さで設計、建設、多重安全装置の下に運転されていることからして一先ず安心してよいのではあるまいか。どのようなデータと計算から割出されたものかは知らないが、原子力の爆発事故は世界の現在の技術からみて10,000年に1回の確率と言われている位の安全度の高いものであるらしい。世界中で毎年起きている地殻、旅客機の事故と比較すれば桁違いに安全といわなければならない。にも拘らず絶対安全かとの地元民の質問に対しては技術者としての良心から、絶対安全とは言いつれないという解答がそのまま安全でなく、危険だと結論に直結しているように思われる。

広島、長崎で爆発した妊婦3600人からの異常児の発生率は統計的誤差の範囲内であったとの報告もみられている。

原子力から排出される冷却水の放射能は極微量ではあるが容ではないという表現に対しても放射能汚染として地元漁業関係において問題となっているが、火力発電所のボイラーからの灰からは、発癌性物質として知られている多量のベンツピレンの放出には誰も問題にしてはいない。

一方ラジウム温泉、ラドン温泉で放射線を浴びるためにわざわざ高い費用と長い期間を費して療養と称して湯治しているが、X線、電子線、コバルト60のガンマ線、ベータ線、中性子線などによる放射線に耐えるものがあるのだろうか。

新幹線、ジェット機などの騒音、振動による付近住民の被害は明確に証明されているにも拘らず、公共性という立場から押切られている感じで、これに比較すれば原子力発電の無に等しい被害の程度は、より広範囲に及ぼす公共性の方が遥かに高く評価されてよいのではあるまいか。(F)