

# 電気料金制度をめぐる最近の課題

## 1. 電気料金をめぐる最近の問題

電気料金の決定問題は、いままで、理論的には限界費用価格形成原理を拠り所として展開されてきた。

生産量1単位追加して生産するのに要する総費用の増分が限界費用であり、各財の価格が限界費用によって決められるなら、資源の最適配分が行なわれ、社会全体としての最適状態が達成されるという論理にもとづいている。もちろん、電気事業経営の実態の中で、限界費用の現実的適用のあり方が問題とされてきたことも強調しなければならない。

しかし、他部門において、限界費用原理による価格決定が行なわれていないとすれば、電気料金の決定を限界費用によることは、社会全体としての最適状態を達成することにはならない。そして、電気料金も、限界費用から適正に乖離させて決めることが、資源配分の適正化にも役立つことになる。このような問題に関する論議が、次善論（セカンドベスト）的アプローチといわれるものであり、それは、最近とくに重点的に論議されるようになってきた。このような過程で、所得配分の公正という視点が強調されるようになったことも、最近の傾向である。

電気料金形成の現実的課題としては、全体として、原価主義（平均費用価格形成原理）が前提とされ——一方で、消費者利益を保護する立場から独占価格形成による独占利潤を排除し、他方で、企業の独立採算制を容認することによって企業の合理化行動を促進するため——原価にもとづく料

金形成という考え方は、消費者に対する負担の公平という見地より、原価配分—料金制度の側面でも重視されてきたといえる。

電気料金を限界費用からいかに乖離させて決定するかを考える場合に、とくに重視されなければならない点は、電力需要への影響の問題である。料金制度の側面から、この点についていえば、いままでは、負荷率の向上を旨としていたといえよう。しかし、このような負荷率の向上志向が、とくにオイルショック後の省エネルギーの推進という社会的要請のもとで、直接的にピークの節約効果を求めることになった点に、最近の特色を見出すことができる。

わが国で、新電気料金制度の導入にともなって負荷率引きを廃止したことや、最近フランスで深夜電力料金の値上げを行なったことは、負荷率の向上に貢献しても電力需要を促進するような料金制度への反省が行なわれたと解釈することができるのである。

電気料金をめぐる以上のような問題を考えながら、わが国で採用されている逓増料金制の基本的枠組について検討し、つぎに、季時別料金制の基本的な考え方について説明する。

## 2. 逓増料金制の基本的枠組

### 2.1 限界費用の逓増

わが国における電気料金制度は、昭和49年6月に新しく実施されたものである。この制度が導入された背景としては、燃料価格や建設費等の高騰のみならず、電力原価全体について限界費用逓増

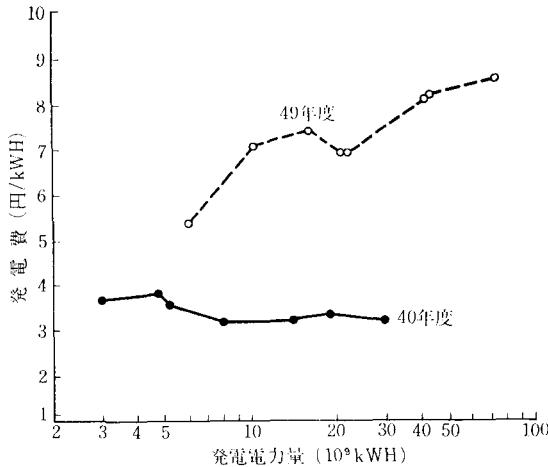


図1 単位当り発電費と発電電力量との関係(汽力発電)傾向が支配的となってきたという事実をあげることができる。このような傾向を、公表データにより、発電費を例に検討する。

図1では、汽力発電を取り上げて、縦軸に平均発電費をとり、横軸に発電電力量をとって両者の関係をプロットしている。サンプルとしては、9電力会社をとっている。

この図では、昭和40年度と49年度の2年間について示している。この図からは、第一に、40年度と49年度とで、費用曲線のシフトの関係が明確になっていることをよみとることができる。このことは、燃料価格や建設費の大幅な値上がりを反映するものである<sup>1)</sup>。第二の問題は、平均発電費と発電電力量との関係についてである。この関係をまず、40年度について見ると、使用燃料の差などを反映して、一義的な関係が成立しているとはいえないが、全体としては、右下がりの関係が成立しているといつてよいだろう。このことは、発電所設備の建設単価や所要従業員数などの面で、規模の経済性が作用していたためである。

これに対して、49年度の費用曲線を見ると、発電電力量が大となるにつれて、平均発電費が高くなるという関係がかなりはっきりよみとれる。も

ろん、最近においても、建設単価や所要従業員数の面では、規模の経済性がかなり作用している。しかしながら、この費用曲線は、排出物の総量規制下における良質燃料の使用など、発電電力量の増加にともなう環境対策費や過密対策費の急増を反映して、限界費用逡増傾向が支配的となってきたことを表現するものである。

このような傾向は、規模の拡大にともない、発電所が遠隔化することによって輸送費が高騰するなど他の側面にも成立し、かくて、電力供給条件の変化によって、わが国の電気事業においては、限界費用逡増傾向が支配的となってきたといえることができる。大規模生産の経済性を背景として、限界費用逡減の条件を前提に論議されてきた電気料金問題は、転期を迎えることになったのである<sup>2)</sup>。

## 2.2 逡増料金制の基本理論

電気事業における料金形成の課題として、限界費用料金形成の妥当性が主張されながら、限界費用逡減の条件下で、収入不足が発生し、企業の独立採算制がくずれることを回避して、現実的には平均費用料金形成原理(総括原価主義)が採用されてきた。そして、企業は、独立採算制を前提とした自立独立性のもとで、企業環境のたえざる変化に対応しながら経営合理化を推進してきたといえる。

このように、わが国で長い間にわたって合意を得てきた平均費用料金形成原理は、現行の新料金制度が決定された場合にも、基本的な前提として容認されたのである。つぎに、オイルショック後とくに推進されてきた省エネルギーへの強い社会的要請のもとで、電気料金形成にあたって、限界費用逡増傾向を反映させることが望ましいという考え方が新しい課題とされるようになった。

限界費用逡増の条件下で、平均費用料金形成を

1) ここでは、オイルショック以前と以後で費用曲線のシフトがあったという事実についてだけ注目していただきたい。

2) ここでの論議は、長期限界費用をベースにしているが、それと短期限界費用との均等条件が暗黙の前提となっている。

前提とし、他方で、限界費用を反映させた料金形成を行なうには、ブロック通増料金制の考え方を適用しなければならない。すなわち、電気の使用量のブロックをいくつかに分割し、使用量の大きいブロックの料金を限界費用を反映させて決定しそれが平均費用を上回ることによって生ずる収入超過を、使用量の小さいブロックに対する料金割引に充当するというブロック通増料金制が、適切な料金の決定方式といえる。

使用量の小さいブロックに適用する料金を、平均費用より低くするということは、限界費用通増の条件下では、電力原価の変化に対応させる意味で妥当な考え方であるし、のみならず、電気の最低使用量に対する生活保障に貢献するという意味で、所得再配分的効果をもつものである。電気料金が、国の政策目標に対してどの程度貢献すべきかということは、十分に検討しなければならない課題である。しかしながら、限界費用通増の条件下で、省エネルギーを推進するという社会的要請に沿って、限界費用を反映させた料金形成が妥当化され、それが平均費用を上回ることによって得られる収入超過を、ナショナルミニマムを設定して、その料金割引に活用するという自然な形で現行料金制度の理論的枠組がつけられた。

### 2.3 通増料金制の実際

ブロック通増料金制の現実的な適用にあたっては、まず、電灯料金について見ると、電力量料金に3段階通増料金制が採用された。電力料金では、小口電力および業務用電力については、当初基本料金に対してのみ通増料金制（特別料金）が採用されたが、51年度の料金改定においては、基本料金および電力量料金いずれに対しても、通増料金制が採用された。また、大口電力については、最初から、基本料金および電力量料金に対して、通増料金制が導入されている。

その料金の決め方を、電灯料金の場合で見ると、第1段階の使用量（月120kWh以下）は、ナショナルミニマムを考慮した比較的低い料金、第

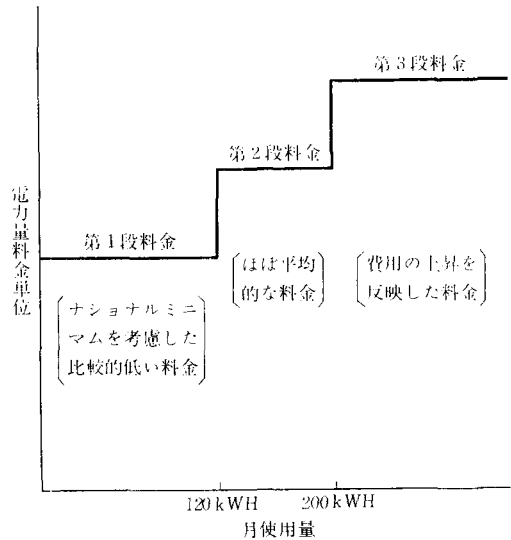


図2 電灯料金の通増制

2段階の使用量（月121～200kWh）は、ほぼ平均費用に見合った料金、第3段階の使用量（月201kWh以上）は、省エネルギーという社会的要請に対応して、限界費用を反映した料金が、それぞれ適用されている。このような関係は、図2に示されている。なお、料金の通増率を、第3段階料金と第2段階料金との比較で見ると、それは、各社ごとに異なっているが、前者は後者に対して、ほぼ10数%増である。

## 3. 季時別料金制の一般理論

### 3.1 負荷特性について<sup>3)</sup>

わが国においては、多くの会社で、年間の最大負荷日は夏季に移行し、またピーク時間は、昼間の2時～3時ごろ発生し、深夜には、負荷はいちじるしく減少する。また、水力発電の構成比は低下しているが、その発電状況をみると、それは季節的にかなり変動している。

電力設備の建設のみならず、その運用に際しては、このように、電力の需要側についても、供給側についても調整不可能な要因がある点を考慮し

3) 負荷特性理論は、電力中央研究所情報処理研究所長佐久間孝氏と私の共同研究によってつけられたものである。

なければならない。それゆえ、電力原価を低下させるために、電力設備の合理的運用をはかるには、これらの変動要因をいかに調整するかということが重要な課題となる。

そこで、発電端の電力供給量 $S$ および需要量 $D$ を、それぞれ調整不能な部分と調整可能な部分にわけて、調整不能な供給量を $S_1$ 、調整可能な供給量を $S_2$ 、調整不能な需要量を $D_1$ 、調整可能な需要量を $D_2$ とすれば、電気は時間ごとに、 $D=S$ の均等関係が成立しなければならないから、つぎのような式が成立する。

$$D_1 + D_2 = S_1 + S_2$$

$$\therefore D_1 - S_1 = S_2 - D_2$$

この式の左辺、つまり調整不能な需要量から調整不能な供給量を差し引いたものを「基準の負荷」と定義する。

現実的には、 $D_1$ は総合負荷から特約電力に相当する負荷を差し引いて計算する（発電端に換算する）。また、 $S_1$ は自流式水力の発電量を取り、これらにもとづいて、基準の負荷を計算する。 $D_1$ が $S_1$ より大きい一般的な場合には、基準の負荷を平坦化するような需要が、電力会社にとって望ましいといえることができる。これに対して、 $S_1$ が $D_1$ より大きい場合には、基準の負荷の変動に合わせて電気を使うような需要家の負荷が望ましいものである。ここでは、 $D_1 > S_1$ のケースを前提として検討する。

基準の負荷が、図3の $X$ のように与えられたとして、個別負荷、 $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ および $y_4$ の負荷曲線の性格をどうあらわすかという問題を考える。まず、 $y_1$ および $y_2$ が $X$ に加わった場合についてみると、いずれの場合にも、 $X$ の変動の部分埋められて、新しい総合負荷曲線は相対的に平坦化する。これに対して、 $y_3$ および $y_4$ が $X$ に加わった場合には、 $X$ の変動の部分がますます拡大して、新しい総合負荷曲線のばらつきは増大する。

このように考えれば、基準の負荷と逆の形をした負荷が、電力原価の節減に貢献しうるものであ

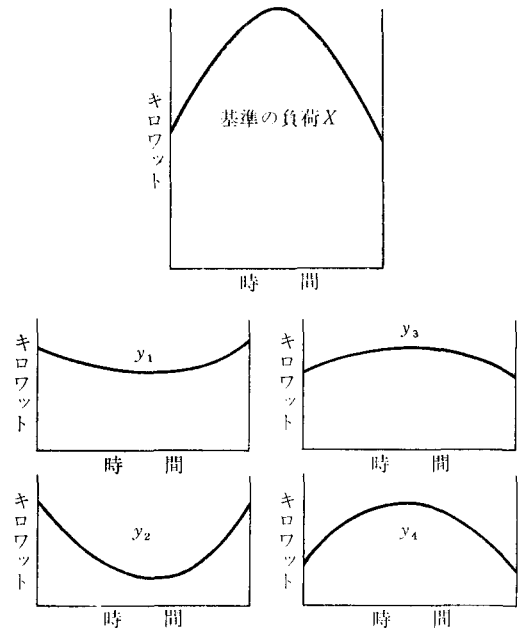


図3 基準の負荷と個別負荷との関係

り、同じような形をした負荷はそうでないものといえることができる。そこで、基準の負荷の方向といかなる関係をもっているかをあらわすのに、相関係数という尺度を使う。個々の負荷が、基準の負荷とまったく同じ形をしていれば、相関係数は、+1、まったく逆の形をしていれば、-1となり、それは、+1と-1との間の数値として計測される。

しかし、ある個別負荷の特色をあらわすためには、この側面だけでは不十分である。たとえば、 $y_1$ と $y_2$ が基準の負荷に加わった場合を考えると（いずれも相関係数は-1とする）、 $y_1$ と $y_2$ とでは、基準の負荷 $X$ に対する調整力は明らかに異なっている。 $y_1$ より $y_2$ のほうが大きいことは明らかである。 $y_1$ と $y_2$ を比較すると、 $y_2$ のほうが相対的にばらつきが大きいためである。それゆえ、負荷曲線の性格をあらわすには、このような側面を考慮しなければならない。そこで、それを、変異係数（標準偏差÷平均負荷）によって測ることにする。

個々の負荷が、基準の負荷を調整する方向を相

関係数で測り、調整する幅を変異係数で測る。そして、ある負荷の特性を、基準の負荷との間の相関係数  $r_{xy}$  と、その負荷の変異係数、 $\sigma_y/\bar{y}$  との積であらわし、これを、負荷特性と定義し、 $\lambda$  で示すこととする。

$$\lambda = r_{xy} \cdot \sigma_y / \bar{y}$$

つぎに、負荷特性が基準の負荷を調整する能力をあらわすことを証明する。ここで、基準の負荷  $X$  の平均値を  $\bar{x}$ 、その標準偏差を  $\sigma_x$ 、新しく加わる個別負荷  $y$  の平均値を  $\bar{y}$ 、その標準偏差を  $\sigma_y$  とし、両者間の相関係数を  $r_{xy}$  とすれば、一般に下記の条件が成立する。

$$\bar{y} \ll \bar{x}, \quad \sigma_y \ll \sigma_x$$

$X$  に  $y$  が加わってできる総合負荷  $Z$  の平均値と標準偏差は、つぎのようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} \bar{z} &= \bar{x} + \bar{y} \\ \sigma_z &= \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2r_{xy} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \\ &= \sigma_x [1 + 2r_{xy} \cdot \sigma_y / \sigma_x + (\sigma_y / \sigma_x)^2]^{1/2} \\ &\doteq \sigma_x (1 + r_{xy} \cdot \sigma_y / \sigma_x) \\ &= \sigma_x + r_{xy} \cdot \sigma_y \end{aligned}$$

すなわち、新しい総合負荷の平均値の増分は  $\bar{y}$ 、標準偏差の増分は、ほぼ  $r_{xy} \cdot \sigma_y$  である。この  $r_{xy} \cdot \sigma_y$  を  $\bar{y}$  で除した値が、負荷特性であり、このような意味で、負荷特性は、単位当りの基準負荷の調整能力をあらわすといえることができる。

なお、負荷特性は、1年8,760時間における負荷変動を対象として計算すればよいが、目的に応じて季節や日にわけて計算することもできる。

### 3.2 負荷特性と電気料金

負荷特性は、負荷曲線の性格を的確に把握するためにつくられた尺度であるから、電気料金の決定に負荷特性を反映させることが望ましい。もちろん、負荷特性は、一つの尺度としての役割を果たすにすぎないから、これを電気料金の決定に反映させるには、なんらかの価値判断が必要となる。そこで、負荷特性による電気料金の決定方法について、仮説例を設けて説明する。

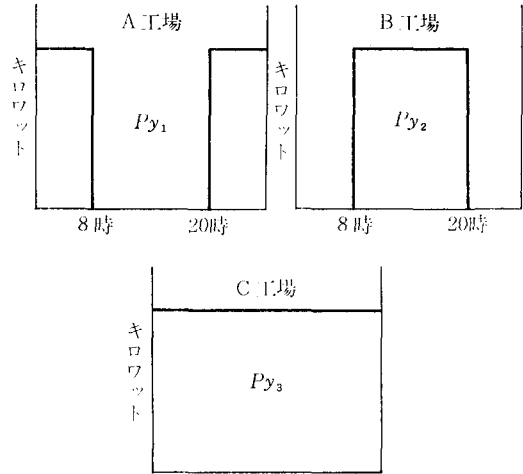


図4 個別負荷の関係

ある電力会社の中に、A工場とB工場とがある。これらの2工場は、同じキロワットの電気を使っているが（キロワットが異なっても、ここでの論理には問題がない）、A工場は、午後8時から翌日の午前8時まで電気を使う化学工場であり、B工場は、午前8時から午後8時まで電気を使う機械工場であるとする。また、これら2工場の負荷を総合して使うような需要家であるC工場を考えて、A工場の負荷を  $y_1$ 、B工場の負荷を  $y_2$ 、C工場の負荷を  $y_3$  と仮定する。図4は、このような関係を示したものである。

つぎに、A、B、C3工場が支払う電気代を、それぞれ、 $P_{y1}$ 、 $P_{y2}$ 、 $P_{y3}$  とする。このような場合、これらの工場間に、どのような電気料金の決定方法をとることが、公平であるかを考える必要がある。この場合、 $P_{y1} + P_{y2} > P_{y3}$  という条件が成立すれば、A、B2工場は、合併して操業することが有利となる。これに対して、 $P_{y1} + P_{y2} < P_{y3}$  という条件が成立すれば、C工場は、適当な部門に分割して、契約を別々にしたほうが有利となる。

このような不合理が生じないためには、

$$P_{y1} + P_{y2} = P_{y3}$$

という関係を認めることが必要である。もちろんこの場合、供給電圧の差などの条件差は、別途考慮しなければならないことは当然である。

$P_{y1} + P_{y2} = P_{y3}$  という前提のもとで、負荷特性と電気料金との関係を求めると、電気料金単価  $p$  と負荷特性との間には、一次式の関係が成立することを証明することができる。つまり、 $a$  および  $b$  を定数とすれば、次式が成立する。

$$p = a + b \cdot \lambda$$

そこで、このような電気料金の決定方法を「負荷特性理論」とよぶこととする。なお、この定数は、発電所についても、需要側と同じような調整力を考えて、そのコストとの関係から計算することができる。

なお、負荷特性を計測するには、8,760時間の負荷変動を対象とすることが望ましいといったが、現実的には、それはかなり複雑であるから、8,760時間を適当な時間帯に区分し、この時間帯にもとづいて、電気料金を決める方法をとることができる。これが、季時別料金制の考え方であり、負荷特性理論は、季時別料金制の一般理論となりうることを証明することができる<sup>4)</sup>。

#### 4. 結びに代えて

昭和49年に新しく導入された増増料金制は、省

4) この点については、つぎの文献を参照のこと。大澤悦治，佐久間孝：負荷曲線と電気料金。電力経済研究 No. 8。

エネルギーの推進、福祉社会の実現への貢献という社会的要請のもとで、わが国の社会にかなりよく定着してきたということが出来る。これからこの制度は、公共料金形成のモデルとして評価されていくものと思われる。

わが国では、電気料金制度のもう一つの課題として、負荷率の悪化傾向の中で、季節的料金制の導入が問題とされている。それがピーク電力の節減に直接貢献しうるかどうか明らかでないが、より以上に、それは、受益者負担の原則により、電力原価の適正配分に準拠するものであるといえよう。そして、この場合にも、限界費用をいかに反映させるかということが問題となるのである。

とくに、オイルショック後、各国とも電力原価の高騰に対応して、電気料金の値上げを実施してきた。この値上げに対して、電気料金制度の変更をとともなうケースは少なかったが、最近では、限界費用のいちじるしい高騰に直面して、望ましい料金制度導入への気運が高まってきたようである。このような傾向の中で、わが国の料金制度は、先行的な意味づけをもつものといえる。

おおさわ・えつはる 1926年生  
電力中央研究所 経済研究所

### ●ご利用ください●差し上げます●

下記の雑誌は、交換等によって日本オペレーションズ・リサーチ学会にほぼ定期的に送られてきているもので、学会事務局で保管しておりますので、どうぞご利用ください。なお1977年中に発行のものは、ご希望があれば差し上げられますので、事務局まで申し出てください。

- (1) 土木学会誌 (社)土木学会
- (2) 計測と制御 (社)計測自動制御学会
- (3) 研究と実用化報告 電々公社、武蔵野通研
- (4) 情報処理 (社)情報処理学会

- (5) 電子通信学会誌 (社)電子通信学会
- (6) " 論文誌
- (7) I E (社)日本能率協会
- (8) 高速道路と自動車 (財)高速道路調査会
- (9) 日本機械学会誌 (社)日本機械学会
- (10) 運輸と経済 (財)運輸調査局
- (11) 標準化と品質管理 (社)日本規格協会
- (12) 標準化ジャーナル
- (13) 労働研究 兵庫県労働部労働調査室
- (14) テレトピア 日本電々公社