

<文献資料紹介>

電力需要の価格分析：サーベイ

齋藤 観之助

はじめに

電気料金（制度）の変更を検討する場合に、各需要の価格弾力性に関する情報を得ることは重要な準備作業の一つであると考えられる。ここでは、電力需要の価格弾力性分析を中心に価格分析の実証研究を展望し、比較検討した。最後の部分に、実証分析におけるいくつかの問題点をまとめている。以下、年代順に紹介する。

- (1) ハウタッカーの分析 (H. S. Houthakker "Some Calculations on Electricity Consumption in Great Britain" Journal of the Royal Statistical Society, 1951)

この分析は、1937年から1938年のイギリスの42都市を対象とした二部料金制の家庭用電力需要に関するクロスセクション・データを用いて行なわれたものである。理論的には

$$F(x, M, P, g, h, \epsilon) = 0$$

で表わされる需要関数を計測しようというものである。ただし、 x は需要家当りの年平均電力消費量、 M は需要家の年平均貨幣所得、 P は二部料金制下における家庭用電力の限界価格、 g は家庭用ガスの限界価格、 h は家庭用電気器具の平均保有高、 ϵ は確率誤差項である。ここで、注目する点は、価格の指標に限界価格を用いていることである。基本料金と電力量料金が

らなる二部料金制においては、限界価格（電力量料金）は電力消費量の水準に対して一定の傾きを持っている。実際におこなった回帰分析は、線型と対数線型の2つであり、結果は以下の通りである。

$$x = -1700.0 + 2.378 M + 609.2 \frac{1}{P_{-2}} \quad (0.199) \quad (123.7)$$

$$+ 41.58 g_{-2} + 270.1 h \quad (20.61) \quad (60.6)$$

$$R = 0.920$$

$$\log x = \text{constant} + 1.166 \log M \quad (0.088)$$

$$- 0.8928 \log P_{-2} + 0.2107 \log g_{-2} \quad (0.1905) \quad (0.1165)$$

$$+ 0.176 \log h \quad (0.0328)$$

$$R = 0.934$$

ただし、変数右下の添字はタイムラグを示しており、またパラメータ下のカッコ内の数字は標準誤差、 R は重相関係数を表わしている。

この結果から、家庭用電力需要の価格弾力性を計算すると対数線型の結果からは直接に -0.8928 を得ることができる。また線型の結果からは直接、価格弾力性を知ることはできないが、ハウタッカーは $P_{-2} = 0.5$ 、 $x = 1171$ の点で -1.04 という価格弾力性を算出している。

さらに、ハウタッカーは1920年から1938年までの時系列データを用いて、つぎのような家庭用電力需要関数を計測している。

$$\log X = 0.89 \log Y - 0.61 \log \frac{P}{\pi} + 0.045 t$$

ただし、 X は需要家当りの平均家庭用電力消費量、 Y は需要家の平均所得、 P は家庭用電気料金、 π は一般消費者物価、 t はタイムトレンドである。これによると価格弾力性は -0.61 となり、先のクロスセクションデータの結果より低くなっている。

(2) ストーンの分析 (Richard Stone "Measurement of Consumers' Expenditure and Behaviour in the United Kingdom 1920~1938" Cambridge University Press, 1954)

この分析は、イギリスにおける消費構造を把握するために、食費、住居費、光熱費、雑費などの各消費項目について二十数品目を取り上げ、その消費構造を明らかにしている。

電力消費は、その中で光熱支出のうち、石炭、コークス、ガス、電力、灯油、ろうそくに細分された一項目として分析されている。したがって、ストーンの分析は家庭用電力需要の分析と考えられる。ストーンは、1937年から1939年の家計調査による所得階層別のクロスセクション・データと1920年から1938年までのタイムシリーズ・データを用意しているが、価格分析については後者によって推定している。スペシフィケーションはつぎの通りである。

$$D' \left\{ \left(\frac{q}{x_1} \right)' - b' \left(\frac{\rho}{x_1} \right)' \right\} = \beta D' \left(\frac{P}{P_k} \right) + \gamma + \lambda D' x_3'$$

ただし q は家庭用電力消費支出、 x_1 は成人数、 ρ は貨幣所得、 P は電気料金、 P_k は競合財価格、 x_3 は冬期平均気温であり、変数右上のプライムは対数を示している。パラメータ推定に

際しては、冬期平均気温をはずした形も試みている。結果は以下の通りである。

$$D' \left(\frac{q}{x_1} \right)' = -0.003 + 0.15 D' \left(\frac{\rho}{x_1} \right)' - 0.60 D' \left(\frac{P}{P_k} \right)' \quad R^2 = 0.77$$

$$D' \left(\frac{q}{x_1} \right)' = 0.001 + 0.19 D' \left(\frac{P}{x_1} \right)' - 0.58 D' \left(\frac{P}{P_k} \right)' + 0.19 D' x_3' \quad R^2 = 0.78$$

パラメータ下のカッコ内の数値は標準誤差、 R^2 は決定係数である。この結果によると、価格弾力性は -0.58 から -0.60 であることが分かる。

(3) フィッシャーとケイセンの分析 (F. M. Fisher and C. Kaysen, "A study in Econometrics: The Demand for Electricity in the United States", 1962)

これは、アメリカの各州における電力需要構造を家庭用と産業用について分析したものである。家庭用については、1946年から1957年の時系列データを用い、つぎのような短期と長期の電力需要関数を推定している。

まず、短期需要分析については、

$$D_t = C \left(\frac{P_t}{P} \right)^\alpha \left(\frac{Y_t}{Y} \right)^\beta \sum_{i=1}^n W_{it}$$

を推定している。ただし、 D_t は電力消費量、 P_t は消費者物価でデフレートした平均価格(総合単価)、 Y_t は1人当り貨幣所得、 W_{it} は電気器具を1時間使用して1kWh消費する器具の量(電気器具のストック保有量)を示し、添字 i は器具の種類を示している。また添字 t は観

察期を表わし、変数の上のバーは観察期間中の平均値である。彼らは短期的には家庭用電気器具のストック保有量を表わす W_{it} はコンスタントであると仮定して、47州について、個々に回帰分析を行なっている。推定結果から、 α 、 β についての明確な情報を得ることができないが、グラフ上に α 軸と β 軸を取り、各州の α 、 β をプロットすると、47州のうち26州は、一定の近似的な直線上にのっていることが分かる。彼らは、この直線上にある州26の α 、 β の動きと都市化率（州人口に占める都市人口の割合）がきわめて高い関係があることを考慮し、都市化率によって各州を3グループに分類している。さらに残りの21州については、先の26州よりすべて価格パラメータ α の絶対値が大きいわけであるが、地理的な位置によって3グループに分類し、つぎの表1に示されるように合

表1 グループ分け

グループ	分類基準
A	都市化率 75% 以上
B	都市化率 55% 以上 75% 未満
C	都市化率 55% 未満
D	ミズリー河以東(フロリダとアーカンサスは除く)
E	ミズリー河以西の南部(カリフォルニアは除く)
F	北西部各州

計6グループについて、プーリング・データを用いて回帰分析を行なっている⁽¹⁾。

推定結果は、各パラメータとも5%有意水準を満たしている。この結果から得られる家庭用

表2 家庭用電力需要の価格弾力性

グループ	価格弾力性
A	-0.2092
B	-0.1873
C	-0.1673
D	-0.4515
E	-0.9957
F	-0.5975

電力需要の価格弾力性は表2に示すとおりであ

る。

表2から価格弾力性についてはA~Cグループに比較して、D~Fグループの方が代替的になっていることが分かる。この点について、それは ΣW_{it} の中身——すなわち保有電気器具の構成によって異なることを指摘している。

つぎに、長期需要分析として、つぎのような需要関数を計測している。

$$\begin{aligned}
 W'_i - W'_{i,t-1} = & A_i + \eta_{i_1}(Y'_t - Y'_{t-1}) + \eta_{i_2}Y'_t \\
 & + \eta_{i_3}E'_t + \eta_{i_4}G'_t + \eta_{i_5}(H'_t - H'_{t-1}) \\
 & + \eta_{i_6}(F'_t - F'_{t-1}) + \eta_{i_7}M'_t + \eta_{i_8}P'_t \\
 & + \eta_{i_9}r'_t + \eta_{i_{10}}V'_t
 \end{aligned}$$

ただし、 A_i および η はパラメータであり、添字 i は電気器具の種類、 t は観察期を示し、プライムは対数を意味する。また各変数の意味はつぎのとおりである。 W_i : 電気器具のストック保有量、 Y^E : 1人当り実質所得の移動平均値、 Y : 1人当り実質所得、 E_i : 電気器具の価格、 G_i : ガス使用器具の価格、 H : 1人当り電化世帯数、 F : 人口、 M : 結婚数、 PE : 電気料金、 r_i : 電気器具の1時間当り平均電力使用量、 VE : ガス料金。

彼らは、長期電力需要関数を電気器具のストック保有量の変化を説明することによって把握することを試みている。したがって、各電気器具の内、洗濯機、冷蔵庫、アイロン、電気レンジについて、それぞれ上記関数のパラメータを州別にグループ分けしたプーリング・データを用いて推定している。その結果、価格弾力性は冷蔵庫で -0.2331 、電気レンジで -0.1368 が

(1) これらのグループ分けに際して、彼らは α 、 β の値について共分散分析を行ない、同グループ内のサンプルの同質性を確かめている。

(2) 競合エネルギーとしてのガスの価格に対する弾力性は、電気レンジについて $+0.4085$ あるいは $+0.3033$ という値が得られており、電気レンジは代替的な器具であることを示している。

計測されているが、その他の器具については有意なパラメータは得られていない⁽²⁾。

最後に、産業用電力需要について、彼らは電力投入係数がコンスタントな技術水準一定の生産関数を仮定して、つぎのような需要関数を産業別に計測することを試みている。

$$D_{It} = KX_{It}^{\alpha} P_{It}^{\beta}$$

ただし、 D_{It} は I 産業の電力消費量、 X_{It} は I 産業の付加価値額、 P_{It} は I 産業の電力料金（総合単価）である。1956年のクロスセクション分析により推定したパラメータから製造業について各産業は表3のような価格弾力性を示している。ただし、 α, β 下の () 内の数値は標準

表3 クロスセクション分析 (1956年)

産 業	α	β	K	R^2
食品および関連品	-0.7811 (0.4065)	+0.6591 (0.1324)	12.88	0.8323
織 維	-1.6167 (0.1117)	+1.0071 (0.0877)	2.84	0.9880
紙 パ ル プ	-0.9747 (0.2077)	+0.7203 (0.4205)	26.43	0.8822
化 学	-2.5976 (0.5234)	+0.6150 (0.2167)	22.55	0.6387
土石およびガラス	-1.7386 (1.2231)	+1.0273 (0.3074)	2.44	0.8429
一 次 金 属	-1.2829 (0.2117)	+0.4937 (0.1188)	9.17	0.7428
機械 (電気機械除く)	-1.3349 (0.4286)	+0.9043 (0.0870)	1.30	0.9742
電 気 機 械	-1.8209 (0.4489)	+0.3797 (0.2191)	76.50	0.8985

表4 クロスセクション分析 (1954年)

産 業	α	β	K	R^2
鉄 鉱	-0.5004 (0.9488)	+0.8503 (0.1791)	7.67	0.8620
鉛・亜鉛	-0.8849 (0.2544)	+0.7493 (0.0954)	11.43	0.8926
瀝 青 炭	-0.3462 (0.3579)	+0.9695 (0.0552)	3.24	0.9599
原油・天然ガス	-1.8567 (1.0718)	+0.6524 (0.1286)	6.20	0.7890
砂 利	-0.9096 (0.1933)	+0.8010 (0.0993)	5.33	0.7927
石 材	-1.0710 (0.4876)	+0.9620 (0.1697)	4.82	0.7280

誤差であり、 R^2 は決定係数である。関数の形より価格弾力性は α そのものとなる。

さらに、彼らは1954年のクロスセクションデータを用いて、つぎの産業についても同じ推定を行なっている。

(4) ハウタッカーとテイラーの分析 (H. S. Houthakker and L. D. Taylor, "Consumer Demand in the United States, 1929~1970", 1966)

この分析はアメリカにおける1970年の民間消費支出を予測するために83項目にわたる消費支出について需要方程式を1929年から1961年の時系列データを用いて推定したものである⁽³⁾。

彼らは、財の手持量を含む型のつぎのような動学モデルを構築している。すなわち、

$$q_t = \alpha + \beta S_t + \gamma x_t + \eta P_t + U_t$$

を考える。ただし、 q_t は需要量、 S_t は財の手持量、 x_t は個人所得、 P_t は価格、 U_t は誤差項であり、 $\alpha, \beta, \gamma, \eta$ はパラメータを示し、添字 t は t 期を表わしている。ところで、手持量の変化率、 \dot{S}_t は会計的な恒等関係によって、

$$\dot{S}_t = q_t - \delta S_t$$

となる。ただし、手持量 S_t は定率 δ で減価されると仮定している。

ところで、手持量 S_t は単に手持ちのストックというよりは習慣形成、あるいは心理的ストックをも表わす変数であり、実際に観察される統計量ではなく、彼らは上記の2式から数学的演算によってつぎの需要関数を推定している。

$$q_t = A_0 + A_1 q_{t-1} + A_2 \Delta x_t + A_3 x_{t-1} + A_4 \Delta P_t + A_5 P_{t-1} + V_t$$

(3) ただし、大戦中の異常値と考えられる1942年から1945年のデータは除かれている。

ただし、 A は $\alpha, \beta, \gamma, \eta$ で表わされる推定されるべきパラメータであり、 V_t は誤差項である。

電力の場合、 A_1 はほぼ1であり、つぎのような推定結果が得られている。

$$\begin{aligned} q_t - q_{t-1} &= -0.9082 + 0.0025 \Delta x_t \\ &\quad (0.6194) \quad (0.0009) \\ &+ 0.0018 x_{t-1} - 0.0038 \Delta P_t \\ &\quad (0.0003) \quad (0.0033) \\ &- 0.0027 P_{t-1} \\ &\quad (0.0016) \\ \bar{R}^2 &= 0.931 \end{aligned}$$

これらの推定された A から η を求めると、

$$\eta = -0.0527$$

となり、弾力性、 $\frac{\partial q_t}{\partial P_t} \frac{P_t}{q_t}$ を平均値ので求めると、 -0.6502 となる。

(5) バクスターとリースの分析 (R. E. Baxter and R. Rees, "Analysis of the Industrial Demand for Electricity", The Economic Journal, 1968)

この分析は、産業用電力需要構造を把握して過去の電力需要の推移を理解し、かつ将来の需要予測や市場政策のための情報を提供することを目指して行なわれている。電力需要を把握する際に、エネルギー需要全体の中で他のエネルギーとの相互依存関係を考慮して分析するものと、電力需要のみを独立に分析するものでは、方法が異なると考えられる。彼らは、つぎに示す3つのモデルを設定し、それぞれについて、1954年から1964年までのイギリスにおける四半期データを用いて、産業別の実証分析を試みている。

(1) つぎに示すようなコブ・ダグラス型生産関数を仮定する。

$$Q = \alpha_0 x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_k^{\alpha_k}$$

ただし、 Q は産出量、 $x_j (j=1, \dots, k)$ は投

入量、 $\alpha_j (j=0, 1, \dots, k)$ はパラメータである。また、費用関数を、

$$C = P_1 x_1 + \dots + P_k x_k$$

とする。ただし、 C は総費用、 $P_j (j=1, \dots, k)$ は投入財の価格である。この条件下での費用極小の必要条件は、

$$\begin{aligned} P_1 - \lambda \alpha_1 \alpha_0 x_1^{\alpha_1 - 1} \dots x_k^{\alpha_k} &= 0 \\ \vdots & \\ P_k - \lambda \alpha_k \alpha_0 x_1^{\alpha_1} \dots x_k^{\alpha_k - 1} &= 0 \\ Q - \alpha_0 x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_k^{\alpha_k} &= 0 \end{aligned}$$

となる。いま、電力を k 番目の投入財とすれば、上記の関係から電力投入量 x_k は、

$$x_k = \beta_0 P_1^{\beta_1} P_2^{\beta_2} \dots P_k^{\beta_k} Q^{\beta_{k+1}}$$

となる。ただし、 β は α で表わされるパラメータである。この x_k が観察されるべき電力需要である。このモデルでは、電力需要は、需要家の生産活動ならびに相対価格に依存することになる。

(2) エネルギー使用の技術水準の変化に電力需要が依存していることを主眼においたモデルである。この分析においては、技術進歩を表わす指数としてタイムトレンドの代りにつぎのような仮定のもとに、石炭使用量を用いている。すなわち、エネルギー使用の技術変化は、観察期間中は、石炭エネルギーから他エネルギーへの転換という形で起こったという仮定である。

(3) 最後のモデルはつぎのように表わされる。

$$D_t = \gamma_t Q_t \quad (t=1, \dots, n)$$

$$\gamma_t = f(Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{nt}) \quad (t=1, \dots, n)$$

ただし、 D_t は電力需要、 Q_t は産出量、 γ_t はパラメータ、 X_{1t}, \dots, Y_{nt} はそれぞれ、各エネルギーの相対価格、資本および労働投入の集約量である。このモデルの意味するところは以下の通りである。すなわち、電力需要と産出量変化との間には一対一対応の依存関係が存在し、

この依存関係をソフトさせる要素が各エネルギーの相対価格ならびに資本および労働投入の集約量の変化であるというものである。

以上3つのモデルを中心に、彼等は16産業について実証分析を試みている。分析結果をまとめると、表5のようになる。この表を見る

表5 産業別弾力性

変数 産業	Q (生産指数)	P/F (電力料金 他の燃料価格)	P/W (電力料金 賃金)
食品、飲料、タバコ	2.571	-0.415	-1.046
化学	0.321	-1.069	-1.096
非鉄金属	1.310	-0.843	-2.543
鉄鋼	1.507	-2.257	-2.722
機械	0.944	-0.588	-0.712
車輜	1.216	-1.428	-1.280
造船	-0.615	-0.904	-1.354
金属	0.647	-2.277	-2.705
繊維	1.307	-1.651	-1.432
毛皮製品	0.301	-2.532	-2.193
衣料	0.162	-2.444	-1.194
材木	0.181	-3.181	-2.623
煉瓦	0.721	-0.738	-0.722
紙	0.746	-1.083	-0.793
その他製造	1.206	-1.207	-0.857
鉱業・採石	-1.954	-2.017	-1.307

と、鉄鋼、金属、衣料、材木、鉱業、採石などは価格弾力性がとくに高く、食料、機械、煉瓦などは非弾力的であることが分かる。この結果と前記のフィッシャー、ケイセンの分析結果(表3、表4参照)を比較して見ると、食品、土石(採石)、繊維は序数的に同様な値を示しているが、化学、機械は両者の結果は異なっているように思われる⁽⁴⁾。

(6) ウィルソンの分析 (J. W. Wilson, "Residential Demand for Electricity", Quarterly Review of Economics and Business, 1971)

この分析において、ウィルソンは住宅用電力需要のつぎの3点についてクロスセクション・

データを用いて検討を加えている。(i) 住宅用電力需要関数には価格が主要変数として入る。(ii) 住宅用電力需要は価格弾力的である。(iii) 天然ガス価格との交差弾力性は重要である。

これらの点を吟味するために、ウィルソンは先に紹介したフィッシャーとケイセンの分析を基礎にして同様の分析を試みている。ただし、つぎの各項について、フィッシャーとケイセンの分析に修正を加えている。(a) 統計量の不明確さを排除する。(b) 長期需要分析における電気器具の選択については、電力需要の大半を占める代表的な品目を取る。(c) クロスセクション分析のためのグルーピングの際、州区分と電力供給区域(市場)の一致を図る。

ウィルソンは短期分析として、

$$Q=f(P, G, Y, R, C)$$

の需要曲線を推定している。ただし、Qは住宅用電力需要、Pは電気料金⁽⁵⁾、Gは天然ガス料金、Yは平均家計所得、Rは住宅の平均サイズ(部屋数)、Cは天候条件(気温)である。1966年におけるクロスセクション分析の結果は以下のとおりである。

$$Q=21737-1178P+144G+1.370Y \\ +47.90R+0.069C \\ R^2=0.524$$

$$\log Q=10.25-1.33 \log P+0.31 \log G \\ -0.46 \log Y+0.49 \log R \\ -0.04 \log C$$

$$R^2=0.566$$

(4) ただし、両者の分析結果は、産業分類や、観察する関数のスペシフィケーションが異なるので正確に比較することはできない。

(5) 価格のデータは平均費用を用いず、連邦動力委員会(The Federal Power Commission)調べの月平均500kWh当りの費用のデータを年平均に直して使用している。

ただし、 R および対数線型の C のパラメータは
いづれも10%の有意水準を満たしていない。
また、所得効果が負になっている点について正
当化の理由がないことを認めている⁽⁶⁾。いずれ
にしても、この結果からは価格弾力性は-1.33
となり、きわめて弾力的であると考えられる。

つぎに長期需要分析については、1960年のク
ロスセクション・データを用い電気使用機器の
ストックの変化を把握するためにつぎの6項目
の家庭電気使用機器の普及率の説明を試みてい
る。すなわち(1)電気レンジ、(2)電気温
水器、(3)電気衣料乾燥機、(4)電気暖房機、
(5)電気冷凍機、(6)空調機について

$$S_i = f(P, G, Y, C) \quad (i=1, \dots, 6)$$

の需要関数の推定を行なっている。 S_i は i 番
目の機器の世帯当り普及率である。推定結果か
ら得られる価格弾力性はつぎの表6に示されて
いる。ただし、空調機については統計的に有意
な価格効果を観察するには至っていない。また、
説明変数がすべてについて4変数含まれて
いるわけではなく、機器によって、所得 Y 、も
しくは気温 C を含まない推定結果がある。

表6から、家庭用電力需要としての家庭電気
機器の普及率は価格弾力的であり、競合エネル
ギーとしての天然ガスと代替的であることが分
かる。

表6 機器別価格弾力性

機	器	価格弾力性	天然ガス価格に対 する交差弾力性
レ	ン	-1.98	0.91
温	水	-3.22	2.10
乾	燥	-1.77	0.41
暖	房	-4.88	1.20
冷	凍	-0.94	-

(7) アンダーソンの分析 (K. P. Ander-
son, "Residential Demand for Electrici-

ty: Econometric Estimates for California
and the United States" 1972, Rand)

この分析は、アメリカの Rand Corporation
の一連のプロジェクトの一部として行なわれた
ものである。このプロジェクトの目的はカリフ
ォルニアの電力需要を用途別に予測するための
方法を開発し電気料金政策を分析することであ
る。アンダーソンの分析はこのプロジェクトの
なかで住宅用電力需要を受け持っている。この
分析は先に述べたウイリソンのクロスセクショ
ン分析に負う所が大きい、つぎの点で異なっ
ている。すなわち、(i) 需要家の電力使用機
器のストック選択の行動を把握するために動学
体系を導入した。(ii) 需要の飽和現象を全電
化家庭との関連において分析した。(iii) クロ
スセクション分析の結果を用いてタイムシリー
ズ分析を行ない、オーバータイムに影響をもつ
変数の把握を試みた。

まず、1969年の合衆国50州に関するクロス
セクション分析を行つている。推定された需
要関数は、

$$\begin{aligned} \log DE = & A_0 + A_1 \log DCE + A_2 \log PG \\ & + A_3 \log RYPH + A_4 \text{SOH} \\ & + A_5 \text{NMP} + A_6 \text{WTEMP} \\ & + A_7 \text{STEMP} + U \end{aligned}$$

である。ただし、DEは需要家当りの平均住宅
用消費量、DCEは月1,000 kWhを使用する
場合の実質電力使用量(料金)⁽⁷⁾、PGは住宅
用ガス料金、RYPH世帯当り実質個人所得、
SOHは世帯当り平均人員、NMPは非都市人
口比率、WTEMPは冬期気温、STEMPは夏

(6) 電力が劣等財であるとは認めがたい点を指摘してい
る。

(7) 1969年におけるアメリカの電気料金体系は逓減料
金制であり、住宅用電力料金は月260 kWhで平均料金
2.96セント、月500 kWhで2.06セント、月1,000
kWhで1.80セントとなる。

季気温である。

ところで、DE はつぎのような前提に基づいた需要家当りの平均電力消費量である。すなわち、

$$DE = \frac{D - \delta D_{-1}}{H - \delta H_{-1}}$$

である。ただし、 H は住宅需要家の数、 D は住宅用電力総消費量であり、添字 -1 は 1 期前を表わしている。また、 δ は住宅用電力需要家のうち、電力使用機器の保有ストックを変化させないで、電力消費を調整しようとする需要家の割合である。したがって、分析の対象となっている需要は新規の需要と既存の需要のうち電力使用機器のストック調整を行なう可能性のある需要である。ところで、 δ の値は観察され得る値ではなく、したがってアンダーソンは、 δ に数種の値を与え、推定を行なっている。結果は表 7 に示されている。アンダーソンは、これらの結果を前出のウイルソンの結果と比較している。その中で、価格弾力性に関してつぎのように説明している。すなわち、ウイルソンが観察した価格弾力性と比べ、アンダーソンのそれは絶対値が小さいことに気がつくが、それは用いたデータに依存するところが大きいとしている。ウイルソンの用いたデータは、競合エネルギーとしてのガスの供給が実際に行なわれている都市部を対象としているのに対し、アンダーソンのデータは、代替財としてのガスの供給が

行なわれていない非都市部も含んでいるので、観察される価格弾力性はそれだけ絶対値が小さくなると考えられる。

つぎにアンダーソンは住宅用電力需要に対する全電化世帯の影響を分析している。セントラルヒーティングを中心とする全電化家庭の電力消費量は電力のセントラルヒーティングを設けていない普通世帯の電力消費量の 2～3 倍ときわめて大きく、したがって、住宅用電力需要の飽和現象と考えられるこうした全電化傾向は、世帯当り平均電力消費量の上昇に大きく寄与している。しかも、全電化家庭の電力料金は、大量に電力を使用すると逓減料金制により、電力使用機器当りの料金は、結果的に割安になる。また、全電化家屋は電力使用機器に便利なように設計されており、したがって、代替エネルギーの使用設備を整えるためには、工事費などが必要となり、代替エネルギーは割高となる。

アンダーソンは以上のような事実から、全電化を選択する需要家は、エネルギー・コストに対して敏感に反応すると考え、つぎに示す全電化現象を把握する分析を 1969 年のクロスセクション・データを用いて行なっている。

ただし、FAEC は全電化現象を現わす指標であり、実際には住宅用電力需要家全体に占める全電化需要家の割合を百分比で表わしたものである。また、パラメータ下のカッコ内の数値は標準誤差を示している。(b) は FAEC が定義

表 7 クロスセクション分析 (1967 年)

δ の値	定数項 a_0	DCE a_1	PG a_2	RYPH a_3	SOH a_4	NMP a_5	WTEMP a_6	STEMP a_7	R^2
0.0	- 9.79	-0.91	0.13	1.13	-0.85	0.63	0.0055	0.0111	0.717
0.50	-10.51	-0.91	0.14	1.18	-0.95	0.65	0.0055	0.0132	0.716
0.75	-11.07	-0.90	0.15	1.26	-1.10	0.68	0.0053	0.0164	0.706
0.90	-11.87	-0.88	0.17	1.35	-1.47	0.75	0.0040	0.0238	0.640
0.95	-12.52	-0.84	0.20	1.45	-1.78	0.87	0.0009	0.0331	0.419

$$(a) \text{ FAEC} = -83.83 - 20.80 \log \text{DCE} + 5.28 \log \text{PG} + 16.84 \log \text{RYPH} \\ (102.0) \quad (3.27) \quad (2.42) \quad (10.45) \\ -50.34 \log \text{SOH} + 8.08 \text{NMP} + 0.1143 \text{WTEMP} + 0.1394 \text{STEMP} \\ (16.12) \quad (4.38) \quad (0.0929) \quad (0.2007)$$

$$\bar{R}^2 = 0.581$$

$$(b) \log \left[\frac{\text{FAEC}}{(100 - \text{FAEC})} \right] = -11.63 - 3.67 \log \text{DCE} + 0.99 \log \text{PG} + 1.74 \log \text{RYPH} \\ (21.1) \quad (0.68) \quad (0.5) \quad (2.17) \\ -7.01 \log \text{SOH} + 1.26 \text{NMP} + 0.0257 \text{WTEMP} + 0.0421 \text{STEMP} \\ (3.32) \quad (0.91) \quad (0.0193) \quad (0.0416)$$

$$\bar{R}^2 = 0.490$$

上 100 を越えないことを考慮したものである。

これらの推定結果から平均値の点で価格弾力性を計算すると表 8 のようになる。この表と先に推定した平均電力需要の弾力性を比較すると、いずれも全電化比率の方が絶対値で大きな値を示しており、価格に対して敏感に反応していることが分かる。

つぎに、アンダーソンは、住宅用電力需要 DE に対する全電化現象を把握するために、つぎのように FAEC を説明変数に加えた需要関数を推定している。

$$\log \text{DE} = a_0 + a_1 \log \text{FAEC} + a_2 \log \text{DCE} \\ + a_3 \log \text{PG} + a_4 \log \text{RYPH} \\ + a_5 \log \text{SOH} + a_6 \text{NMP} + a_7 \text{WTEMP} \\ + a_8 \text{STEMP}$$

結果は表 9 のとおりである。アンダーソン

表 8 価格弾力性

	価格弾力性	ガス価格に対する交差弾力性
a	-4.59	1.17
b	-3.50	0.95

は、表 7 から得られる価格弾力性を全体的な弾力性、表 9 から得られるものを部分的な弾力性とし、その差が全電化現象の変化によるものと考えている。

つぎに、1947 年から 1969 年までのカリフォルニアのタイムシリーズ・データを用いて、需要関数を推定している。スペシフィケーションは、

$$\log \text{DE} = a_0 + a_1 \log \text{CE} + a_2 \log \text{PG} \\ + a_3 \log \text{Y} + a_4 \log \text{T}$$

ただし、CE は月 500 kWh を使用する場合の実質電力使用料金、Y は一人当たり実質可処分所

表 9 クロスセクション分析 (1969)

	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	R^2
パラメータ	-8.65	+0.0135	-0.63	+0.06	+0.90	-0.17	+0.52	+0.0039	+0.0093	0.766
標準誤差	2.88	0.0043	0.13	0.07	0.30	0.50	0.13	0.0026	0.0057	—

表 10 タイムシリーズ分析 (1949~1969)

δ の値	定数項(a_0)	CE(a_1)	PG(a_2)	Y(a_3)	T(a_4)	R^2
0	3.03	-0.58	0.42	0.43	0.045	0.998
0.50	4.00	-0.73	0.47	0.34	0.044	0.993
0.75	4.38	-0.77	0.45	0.38	0.043	0.978
0.90	3.77	-0.61	0.26	0.46	0.047	0.932

得、 T は時間を示す指標である。結果は表 10 のとおりである。

前記のクロスセクション分析の結果とタイムシリーズ分析の結果を比較すると、各パラメータの値は必ずしも一致していない。これはタイムシリーズ・データにおける料金 (CE, PG) や所得 (Y) がきわめて強いタイムトレンドを持っており、したがって、高度の共線性が存在するという統計上の問題に起因している。そこで、アンダーソンは、つぎのような分析を試みている。すなわち、先にクロスセクション分析によって得た需要関数の電気料金、ガス料金および所得に関するパラメータ、 -0.9 , $+0.2$, $+1.1$ を予め与え、その残差をタイムシリーズ・データを用いて、時間 T によって説明するという二段階の推定を行なっている。その結果、表 10 で示した時間 T のパラメータは若干過大評価されているということが分かった⁽⁸⁾。

- (8) エリクソン, スパン, シリアノの分析 (Edward W. Erickson, Robert M. Spann and Robert Ciliano “Substitution and Usage in Energy Demand: An Econometric Estimation of Long-Run and Short-Run Effects” Energy Modeling Arts Science Practice, 1973)

この分析はアメリカにおけるエネルギー危機に対するエネルギー政策を検討するための情報

をエネルギー予測モデルによって提供することを目的としている。エネルギー予測の 1 つの方法としては、BTU (British Thermal Unit) のような適当な単位を用いてエネルギー総量を把握するモデルを構築することも考えられるが、ここでは、例えば、(i) LNG 価格を競争価格に引き上げた場合の LNG 需要への影響、(ii) 電力需要を供給設備能力に調整する際の価格効果の検討、(iii) 原油輸入割当の緩和による価格下落の燃料油需要への影響、などの個々のエネルギー政策問題を検討するために、個別エネルギー需要を主に分析している。とくに、需要家のエネルギー選択に関する行動を把握するには、個別エネルギーの需要を分析することは不可欠である。また、こうしたエネルギー選択行動は、個別エネルギーの相対価格変化に負うところが大きい。

エリクソンらは以上のような観点から、各エネルギーに対する需要を住宅用、商業用、産業用、輸送用および発電用に分類し、分析しているが、ここでは住宅用需要の予測モデルが扱われている。

最初に、彼等は家庭用暖房需要について以下のような回帰分析を試みている。すなわち、エネルギーを燃料油、天然ガスおよび電気に 3 分類し、新規建設住宅における暖房用エネルギーを対象に取り、総需要に占める各エネルギー需要の構成比を被説明変数として把握している。

$$\begin{aligned} \log(\text{SGR}) = & -6.74 - 0.0000877 \left(\frac{\text{PG}}{\text{PO}} \right) - 0.00003 \left(\frac{\text{PG}}{\text{PE}} \right) + 0.019 U - 0.257 Y + 1.318 S2 \\ & (15.04) \quad (9.919) \quad (1.858) \quad (3.78) \quad (1.830) \quad (3.138) \\ & - 0.000013 AC - 0.065 D1 - 0.0343 D2 + 0.117 D3 + 0.632 D4 \\ & (1.575) \quad (0.2761) \quad (0.1481) \quad (0.364) \quad (2.138) \\ & R^2 = .569 \end{aligned}$$

(8) アンダーソンは、この後、電気料金と全電化現象について、条件付きの予測シミュレーションを 2000 年までに行なっているが、ここでは説明は省く。また、この研究に関連して、C. C. Mow, W. E. Mooz,

S. K. Anderson の “A Methodology for Projecting the Electrical Energy Demand of the Residential Sector in California” の paper がある。

$$\log(\text{SOR}) = 3.321 - 48540.9 \left(\frac{\text{PO}}{\text{PG}} \right) - 1.022 \left(\frac{\text{PO}}{\text{PE}} \right) + 0.000335 U - 416 Y + 0.0424 S2$$

$$- 0.060 T1 + 0.239 D1 - 0.464 D2 - 2.175 D3 - 0.112 D4 - 0.000096 AC$$

$$\begin{matrix} (2.8481) & (11.675) & (1.615) & (.0561) & (1.305) & (0.0527) \\ (5.296) & (0.495) & (1.049) & (3.549) & (0.198) & (4.805) \end{matrix}$$

$$R^2 = .587$$

1965年以後の4年間について、アメリカ47都市のデータを用いて推定している。結果は以下のとおりである。

ただし、 R^2 は決定係数を表わし()内の数値はT値である。また、記号はつぎのようになっている。

SOR：新規住宅暖房用需要に占める燃料油需要の割合

SGR：新規住宅暖房用需要に占める天然ガス需要の割合

PO：住宅用燃料油の平均価格(ドル/バレル)

PG：住宅用天然ガスの平均価格(ドル/立方フィート)

U：都市化指標

Y：一人当り実質所得

S1：新規住宅に占める1～2世帯用住宅の割合

S2：新規住宅に占める4世帯用住宅の割合

T1：冬期気温

AC：空調設備を備えた1世帯専用住宅数

$D_i(i=1,4)$ ：地域ダミー変数(1=ルイジアナ, 2=オクラホマ, 3=テキサス, 4=ニューメキシコ)

電力需要については直接に観察されていないが、定数上(1-SOR-SGR)で与えられる。したがって、住宅暖房用電力需要の価格効果は、直接知ることは出来ないが、上の結果からつぎのことが分かる。すなわち、住宅暖房用エネルギー需要において、(i)電気は他のエネ

ルギーに比較して相対的に代替性が少なく、また、(ii)その需要は空調設備の増加によって増加する、ということである。

つぎに、エリクソンらは1人当り住宅用電力需要の構造を同様のデータを用いて分析している。推定結果は以下のとおりである。

$$\log \text{EUR} = 4.12 - 1.15 \log \text{PE} - 0.149 \log U$$

$$(27.2) \quad (29.5) \quad (4.92)$$

$$+ 0.446 \log Y - 0.00889 T1$$

$$(4.83) \quad (0.359)$$

$$R^2 = .853$$

ただし、EURは1人当り住宅用電力需要である。この結果から、電力需要の価格弾力性は-1.15であることが分かる。

(9) チャップマン、モント、ティレルの分析(D. Chapman, T. Mount, and T. Tyrell, "Modeling Electricity Demand Growth", Energy Modeling Arts Science Practice, 1973)

この分析は、アメリカにおける電力需要の予測用に構築されたモデルに基づいて行なわれている。チャップマンらはつぎのような理論モデルを設定している。すなわち、

$$Q_{ijt} = A_{ij} (Q_{ijt-1})^{\theta_i} \left(\frac{\text{PE}_{ijt}}{\text{PE}_{ij70}} \right)^{\alpha_i} \left(\frac{N_{jt}}{N_{j70}} \right)^{\beta_i}$$

$$\left(\frac{Y_{jt}}{Y_{j70}} \right)^{\gamma_i} \left(\frac{\text{PG}_{ijt-1}}{\text{PG}_{ij60}} \right)^{\delta_i}$$

である。ただし、Aは定数項、Qは電力需要、PEは電力料金、Nは人口、Yは1人当り国民所得、PGはガス料金を示している。また、添

字 i は需要種別, j は地域, t は年を示している。かれらは, 1946 年から 1970 年までのアメリカの州別データを用い回帰分析を行なっている。結果は表 11 のとおりである。ここでは地域別には, 需要構造が等しいと仮定している。

ところで表 11 に示された長期弾性値はつぎのようにして求められる。すなわち, 長期的には, $Q_i = Q_{i-1}$ と見ることができる。したがって, 前式より長期価格弾力性は $\alpha_i / (1 - \theta_i)$ として与えられる。他の弾力性の値も同様にして求めることができる。

表 11 長期弾力性

長期弾力性	需要		
	住宅用	商業用	産業用
価格	-1.3	-1.5	-1.7
人口	0.9	1.0	1.1
所得	0.3	0.9	0.5
ガス価格	0.15	0.15	0.15

つぎに, 彼らは, 先行業績のうち, つぎの 3 つの分析を挙げ, 結果の比較を行なっている。比較は表 12 に示される⁽⁹⁾。これら 3 つの分析とチャップマンらの分析は, 用いたデータやス

表 12 比較表

分析者	MacAvoy	Wilson	Halvorsen
観測データ	9 地域 3 時点(プール)	77 都市 1966	州データ 1961~1969
対象需要	総供給力 (MW)	世帯当り住宅用 電力量 (kWh)	需要家当り住宅 用電力量 (kWh)
電力料金	卸売物価でデフ レートした平均 価格	月当り 500kWh 使用に対する料 金	消費者物価でデ フレートした平 均価格
価格弾力性	-1.24	-1.33	-1.14
所得	1 人当り個人所 得 (卸売物価で デフレート)	家計所得中央値	家計所得中央値 (消費者物価で デフレート)
所得弾力性	+0.86	-0.41	+0.61
ガス料金	含まず	住宅用天然ガス 平均価格	住宅用天然ガス 平均価格 (消費 者物価でデフ レート)
ガス料金弾力性	含まず	+0.31	+0.04

ペンフィケーションが異なっているが, それを考慮した上で, 電力需要の価格弾力性を比較してみると, すべて -1 より小さく, 価格弾力的であることを示している。

チャップマンらは, 推定結果を用いて, 所得上昇を年率 2.9%, ガス料金を 1970 年から 1999 年までに 13% 上昇することを前提にして⁽¹⁰⁾, 人口と電気料金の変化について, 1975 年から 2000 年までの電力需要に関するシミュレーション予測を行なっている。

(10) バーマンとハマーの分析 (M. B. Berman, M. J. Hammer, "The Impact of Electricity Price Change Increases on Income Groups: A Case Study of Los Angeles" 1973, Rand)

この分析は, 電力料金の値上げが各所得階層の住宅用電力需要に与える効果を把握するために行なわれている。とくに, 各所得階層別の電力需要の価格弾力性を対象に取り上げ, クロスセクション分析をしている点はユニークである。この分析の手順は, つぎのようになっている。(1) 電力需要の理論モデルの設定, (2) クロスセクション・データによるモデルの実証作業, (3) 各所得階層別需要の価格弾力性の推定, (4) 電気料金値上げの効果の測定。

(1) の理論モデルについては, 彼らはつぎのようなモデルを構築している。すなわち,

$$DE = f(DEV, SOF, VOL, ABS, INS, Pe, TEMPH, TEMPC, E_i)$$

(9) P. W. McAvoy, "Economic Strategy for Developing Nuclear Breeder Reactors" 1969, MIT Press; R. Halvorsen, "Sierra Conference on Power and Public Policy" 1972, Public Resources Inc.; Wilson については本文の (6) を参照。

(10) 所得成長率については, Bureau of Economic Analysis の推定値, ガス料金については Federal Power Commission の予測に従っている。

表 13 電力使用量および支出額推計値
(1970~1971年 ロスアンゼルス)

所得階層(粗所得)	世帯数の構成比	世帯当り平均人数	平均年間使用電力量(kWh)	ドル/kWh (平均コスト)	電力支出額 (ドル)	電力総消費に占める構成比	粗所得に占める消費額(%)
2,000ドル未満	0.117	1.72	2,279	0.027	61	0.06	4.04
2,000~ 3,999	0.074	1.77	2,427	0.026	63	0.04	2.51
4,000~ 4,999	0.120	2.17	2,699	0.025	67	0.07	1.67
5,000~ 6,999	0.121	2.34	3,069	0.024	72	0.08	1.21
7,000~ 9,999	0.166	2.67	3,620	0.022	81	0.13	0.95
10,000~14,999	0.197	3.09	4,693	0.021	97	0.21	0.77
15,000~24,999	0.147	3.33	7,489	0.018	133	0.25	0.67
25,000以上	0.059	3.37	12,228	0.016	195	0.16	0.70

である。ただし、ABS：家族の外出時間数、DEV：電力使用機器、DE：年間電力需要量、 E_i は残差、INS：室内温度維持に要する断熱指標、Pe：電気料金(限界価格)、SOF：世帯人員数、TEMPC：暖房期間の寒冷温度、TEMPH：冷房期間の温暖温度、VOL：家屋のサイズである。ところで、説明変数のうち、家庭用電力使用機器保有の関数は

$$DEV=f(I, .SOF, VPL, Pe, Pg, TEMPC, TEMPH, E_2)$$

と表わされる。新たに加わった変数Iは、年間の家計所得、Pgはガス料金(限界価格)である。

また、家屋のサイズ、外出時間数をそれぞれ

$$VOL=f(I, SOF, E_3)$$

$$ABS=f(I, SOF, E_4)$$

と仮定して、電力需要DEは、

$$DE=f(I, SOF, INS, Pe, Pg, TEMPH, TEMPPC, E_5)$$

と表わされる。彼らは、この理論モデルをロスアンゼルス市のクロスセクション・データによって実証分析しているが、その際、電力およびガス料金はコンスタントであり、また断熱指標は、ロスアンゼルスにおいては各家屋とも等しいと仮定し、実証分析では、最終的に、

$$DE=f(I, SOF, TEMPH, TEMPC, E_6)$$

の需要関数を推定している。結果は、

$$DE=265 \cdot e^{0.611 \times 10^{-4} \cdot I} \cdot e^{0.037 \cdot SOF} \cdot e^{0.498 \times 10^{-3} \cdot TEMPC} \cdot e^{0.226 \times 10^{-3} \cdot TEMPH}$$

となっている。なお、推定に用いたサンプルは1970~1971年のロスアンゼルスにおけるクロスセクション・データである。

つぎに、彼らは、上記の推定式を用いて、各所得階層の平均的世帯の消費電力量の推定値を算出している。結果は表13に示されている。

この表からつぎのことが考えられる。すなわち、所得5,000ドル未満の低所得階層に属する世帯は、全体の31%を占めているにもかかわらず、その電力消費量は全体のわずか17%にしかすぎないし、一方、所得15,000ドル以上の高所得階層の世帯数は全体の21%であるのに、その電力消費量は全体の41%を占めている。したがって、低所得階層に対して、料金値上げ幅の全額あるいは一部を免除する政策が実施された場合には、電力消費量全体が落ち込むことへの影響は小さくて済むと考えられる。

価格効果の分析について、彼らはつぎのように考えている。料金値上げの電力需要に対する短期的な効果は、需要家の既存電力使用器具の利用率低下という形で表われる⁽¹¹⁾。

一方、長期的には、需要家は競合エネルギー

(11) 短期的には需要家は既存の電力使用器具のストックを変更しないで、既存器具の利用度の調整を行なうことになる。

を考慮に入れた上で、電力使用器具のストックの変更を通じて需要の調整を行なうと考えられる。パーマンらは、こうした料金値上げの効果は所得階層別に異なると考え、以下のように所得階層別の電力使用器具の消費電力量および普及率のデータから、価格弾力性を推定している。すなわち、彼らは先行業績から、平均的な住宅用電力需要の価格弾力性は $-0.9 \sim -1.3$ であることを前提に、(i) 高所得階層は低所得階層に比較して、ガスに代替し得る電力使用器具を多く保有していること、(ii) 高所得階層は電力使用器具の設備規模が大きく、したがって電気料金値上げに伴う需要家の固定費の上昇は変動費を押える（使用を差し控える）ことになり、ある程度相殺することが可能であること、(iii) 低所得階層の保有電力器具は、その殆んどが生活必需器具であり、ガスとの代替が不可能であることの3点を考慮し、高所得階層の方が低所得階層より価格弾力的であると考へて、ロスアンゼルスのカロスセクション・データを用い、表14に示されるような所得階層別の価格弾力性を推定している。

表14 所得階層別価格弾力性

所得階層(ドル)	長期価格弾力性
2,000ドル未満	-0.50
2,000~2,999	-0.60
3,000~4,999	-0.70
5,000~6,999	-0.82
7,000~9,999	-0.96
10,000~14,999	-1.10
15,000~24,999	-1.24
25,000以上	-1.39

以上合計10個の先行業績を展望したが、これらの比較が表15に示されている。これらの結果は、(i) 対象国(気象条件を含む)、(ii) 需要種別、(iii) 観察期間、などの観察データの性質や関数の特定化によって差異は生じてい

る。しかしながら、こうしたデータ上の差の他にも、電力需要の価格弾力性の推定に影響を及ぼすものがいくつかあると考えられる。そこで、この展望のまとめとして、電力需要の価格分析において重要と考えられる点を以下に挙げておく。

(a) 価格指標：ハウタッカー(1)も述べているように、二部料金制のもとでの需要分析においては価格指標の採用の仕方によって結果は異なってくる。すなわち、限界価格(電力量料金)を採用すると需要1単位の価格はコンスタントであるのに対し、平均価格であるならば、消費電力量の増加と共に価格指標は減少することになる。したがって、需要の価格弾性は価格指標によって値に差が生じる可能性がある。

(b) 料金制度：電気料金制度としては、各国において、単一料金制や通増料金制が採用されたり、あるいは減速料金制が採用されている。こうした料金制度の違いによって、需要家の価格に対する調整行動に差が生じる事があると考えられる。

(c) 代替エネルギー：エネルギー全体の供給構造は、制度的要因や地理的要因によって、国別、あるいは都市別で異なっている⁽¹²⁾。したがって、電力需要の実証分析に代替エネルギーの相対価格を導入する場合、地域別横断面データによる相対価格の動きと時系列データによる

(12) 例えば、アメリカにおける供給構造を石油行政地区に従ってつぎの5区分に区分けしてみる。第I地区(東部大西洋岸)、第II地区(中西部)、第III地区(メキシコ湾沿岸)、第IV地区(ロッキー山地)、第V地区(西部太平洋岸、アラスカ、ハワイ)。これら各地区の供給構造を各エネルギー構成比で見ると、第I地区は石油57%と圧倒的に高く、第II地区では石油36%、天然ガス31%、石炭31%と、ほぼ均衡している。第III地区は天然ガスの産地でその構成比は55%と高い。第IV地区は石油、石炭を他地区に移出しているが、他地区に比較して、生産水準そのものがきわめて低い。第V地区は石油、天然ガスの産地であり、石炭は1%ときわめて低い。

表 15 先行業績比較表

研究者	発表年	対象国	需要種別	分析期間	価格弾力性	分析の特徴
H. S. Houthakker	1951	イギリス (42都市)	(1)家庭用	1937~1938	-0.8928~-1.04	価格効果の他に所得効果と電気器具のストックを含む。
			(2)家庭用	1920~1938	-0.62	価格は消費者物価でデフレート。所得効果とタイムトレンドを含む。
R. Stone	1954	イギリス	家庭用	1920~1938	-0.15~-0.19	定差体系モデル。所得効果と競合エネルギー価格を含む。
F. M. Fisher, C. Kaysen	1962	アメリカ (47州)	(1)家庭用	1946~1957	表2参照	短期および長期分析(器具保有)。グループビングによるプーリングデータ。
			(2)産業用	1954~1956	表3~4参照	産業用クロスセクション分析。付加価値額の項を含む。
H. S. Houthakker, L. D. Taylor	1966	アメリカ	家庭用	1929~1961	-0.6502(平均値)	動学モデル。所得効果の他にストック調整を含む。
R. E. Baxter, R. Rees	1968	イギリス	産業用	1954~1964 (四半期)	表5参照	16産業分類。生産指数の他に競合エネルギー価格を含む。
J. W. Wilson	1971	アメリカ (77都市)	(1)家庭用	不明(1966)	-1.33	クロスセクション・データによるFisher-Kaysen Modelの修正。
			(2)器具別	1960	表6参照	競合エネルギー価格を含む。
P. E. Anderson	1972	アメリカ	(1)家庭用	1969(50州)	表7~9参照	調整可能な需要を定義。調整可能な需要の構成比を変化させて分析。競合エネルギーを含む。
			(2)家庭用	1947~1969 (カリフォルニア)	表10参照	
E. W. Erickson, R. M. Span, R. Ciliano	1973	アメリカ	家庭用	1946~1969*	-1.15	新規住宅建設における電力需要の分析。競合エネルギー価格を含む。
D. Chapman, T. Mount, T. Tyrell	1973	アメリカ	(1)家庭用	1946~1970	-1.3	不均衡動学体系モデル。所得効果、競合エネルギー価格の他に人口を含む。
			(2)商業用	"	-1.5	
			(3)産業用	"	-1.7	
M. B. Berman, M. J. Hammer	1973	アメリカ (ロスアンゼルス)	家庭用	1970~1971	表14参照	所得階層別分析。器具別普及率および消費電力量から推定。

* 4年間 47都市のプーリングデータ

相対価格の動きは一致しない場合がある。

(d) 電力使用設備保有状況：電力消費量は、需要家の電力使用設備の保有状態に依存すると考えられる。家庭用需要の場合、代替性がほとんどないと考えられる照明需要から比較的代替的な冷暖房需要まで存在するので、器具別の普及率の違いによって、電力需要の価格弾力性は異なってくる。また、産業用電力需要においても、動力用や電気解炉用などの需要があり、したがって需要家の電力使用設備の状況や

その技術水準に応じて、価格弾力性は異なってくるものと考えられる。したがって、使用設備の変化を含む長期の価格弾力性と使用設備が不変の短期の価格弾力性は異なった値となるであろう。

(さいとう かんのすけ)
電力経済研究部
経済統計研究室