

日本の電力市場における料金体系¹

～ピークロード料金に関する分析～

立命館大学 経済学部 紀國 洋ゼミナール

大嶺 雅也

小林 弘典

中尾 彰男²

¹本稿は、2006年12月3日に開催される、WEST 論文研究発表会 2006 に提出する論文である。本稿の作成にあたっては、紀國助教授（立命館大学）をはじめ、多くの方々から有益且つ熱心なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

²連絡先 ec018049@ec.ritsumei.ac.jp

要旨

現在、日本の電力市場は、電気料金の完全自由化を視野においた、一部自由化が進められている。これは、これまで、消費者にとって必要な電気を高品質で確実に送り届ける「安定供給」に貢献し、わが国の高度成長を支える重要な役割を果たしてきたが、1990年代後半以降、規制改革を通じてさらに一層の効率化を実現し得るのではないかとの見方が出てきたことに起因している。

その中で、本稿では電力会社が採用する料金体系について、ピークロード料金の採用に関する議論に注目して分析している。

Bye[1929]をはじめ、ピークロード料金に関する先行研究では、これの採用によって市場の経済厚生を高められることを証明している。しかし日本の電力市場においては、現在ピークロード料金は採用されていない。そこで、この原因を導くために、①「ピークロード料金の採用にあたって、価格弾力性が市場に及ぼす影響をモデル分析」し、②「日本の電力市場において、ピークロード料金が採用されていない原因を、長期の価格弾力性による影響を踏まえた実証分析」をすることで、原因を明らかにした。

その結果、日本の電力市場においては長期の価格弾力性が高いために、ピークロード料金を導入する場合には、電力会社は資本設備の水準を高めなければならないことが分かった。それゆえ、電力会社は巨額の設備投資を避けるためにピークロード料金の採用を見送っていると考えられる。

そこで、本稿では“政府主導による、全国的なピークロード料金の導入実験の実施”を政策提言として掲げている。これは、現在の各電力会社がピークロード料金に関する調査をするにはコストがかかり、意思決定をするのに十分な情報を持ち合わせていないために、不本意に導入が見送られていること可能性もあるからである。すなわち、外部から電力市場全体に精密な情報を提供することによって、ピークロード料金が採用され、ひいては経済厚生が高まることも期待できるのである。

目次

第1章 はじめに

第2章 現状分析

2-1 日本の現行料金制度

2-2 日本の電力市場における改革と課題とその評価

第3章 ピークロード料金の理論分析

3-1 長期ピークロード料金モデル

3-2 価格弾力性の影響

第4章 長期電力市場における需要の価格弾力性に関する実証分析

4-1 電力需要モデルの定式化

4-2 実証分析

4-3 分析結果

4-4 長期の価格弾力性値

第5章 結論

第6章 政策提言

おわりに

参考文献

第1章 はじめに

近年のわが国におけるエネルギー政策上、エネルギー分配政策は重要事項のひとつであり中でも電力は社会生活の基盤となるものである。電力を効率に配分することは今後の社会厚生を高める上で、非常に有効的である。本稿においては、それを解決する手段としてピークロード料金体系の採用について検証する。具体的にはピークロード料金の効果を調べる上で、各弾力性に着目することで、日本市場においてピークロード料金が効果的かどうかを分析する。

本稿の構成は、まず第3章でピークロード料金のモデルを設定しピークロード料金の導入の際、価格弾力性がどのような影響を持つのかを理論的に証明する。ピークロード料金の経済理論としては、Bye[1929]の研究から始まり、その後 Lewis[1941], Boiteux[1949], Houthakker[1951], Steiner[1957], Williamson[1966]等の研究により本格的に分析が行われた。その中でも Boiteux[1949] Steiner[1957]の想定した経済モデルはピークロード料金という分野の基礎と考えられている。本稿では Bergstorm and MacKie-Mason[1991]を参照しながらピークロードのモデルを考えている。

しかし上記に挙げた先行研究からはピークロード料金の効果があるとされるにも関わらず、現実では、どの電力会社もピークロード料金システムを採用していない。そこで第4章では、モデルの内部変数である価格弾力性に着目し、日本の長期市場における需要の価格弾力性を実際に計測することで、ピークロード料金が採用されない要因を検証した。また、その際、最近の電力市場の一部電力自由化という事実を踏まえ *Chow test* による構造変化を計量し、その影響が長期の価格弾力性に対して何らかの影響を与えたかどうかを検証した。

結論として、わが国の電力市場における経済厚生を分析したとき、ピークロード料金という手段は経済厚生を高めるが、日本の長期における価格弾力性が高いため実際には資本設備の水準を増加させなければならず、そのために電力会社がピークロード料金を採用を見送っていることが考えられる。

第2章 現状分析

この章では、日本の電力価格における政策的配慮と完全自由化を視野に置いての一部自由化が始まったわが国の電力市場を取り巻く環境の変化について述べる。

2-1 日本の現行料金制度

わが国の電気料金は、需要種別にコストを回収できる料金として設定されており、基本

的にはコストが最優先されている。日本の電気料金の設定において政策的な配慮がなされているのは以下の2点であると考えられる。

1点目は、地域均一料金制の下での、低コスト地域からの高コスト地域への内部補助である。電力供給コストは、需要密度に反比例する。これは、例えば、需要密度が低ければ、各需要を賄うための配電設備が長くなったり、検針等の単位販売の費用が増加したりするためである。需要密度は、都市部では高く、逆に過疎地などでは低い。地域均一料金制の下では、都市部から過疎地への内部補助が存在する。

2点目は、基本料金を割安に抑えることで、使用料金の割合が大きい料金体系下での少量需要家への内部補助である。電力供給にかかる費用は、固定費と変動費に分かれ、固定費部分は基本料金によって、変動費部分は使用料金として回収する仕組みが採用されている。ここで固定費部分のすべてを基本料金で回収したとき、少量需要家の負担が大きくなると考えられる。そこで、現状では固定費部分の一部をも使用料金で回収する料金体系が採用されており、使用量の大きな需要家から少ない需要家への内部補助が行われる料金となっている。ただしここにおける内部補助とは、各需要種内の中のことであり、需要種を越えて産業用から家庭用への内部補助があるわけではない。

2-2 日本の電力市場における改革と課題とその評価

2-2-1 電力市場改革の背景

わが国の電力産業における戦後の9電力（沖縄を含むと10電力）体制は、必要な電気を高品質で確実に送り届ける「安定供給」に貢献し、わが国の高度成長を支える重要な役割を果たしてきたが、1990年代後半以降、規制改革を通じてさらに一層の効率化を実現し得るのではないかとの見方が出てきた。

この理由として第1に、技術進歩⁽¹⁾を背景として効率性を高める余地があるという意見がある。これは、従来電気事業は規模の経済性や範囲の経済性を根拠にして発電から送電、変電、配電、小売までの各部門が「全体として」自然独占であると考えられてきたが、各種の技術進歩によって、部門によっては競争を導入した方がより効率的になるのではないかという考え方である。

第2に、「公的規制を受けている場合には非効率性が発生しやすい」という規制産業に共通の課題が改めて注目された。例えば電力産業で採用されてきた公正報酬率規制はより資本偏重を生みやすいとの指摘や、市場メカニズムがはたらかないことによる技術非効率の発生に対する懸念が、規制改革を求めるひとつの理由となった。

第3に、内外情勢の変化があげられる。海外では、1970年代から各国において公的サー

⁽¹⁾ ここでの技術進歩とは、需要地に設置する各種の発電技術、例えば、ガスと電気を共に作り出すコージェネレーションやマイクロガスタービンと呼ばれる小規模発電機などの効率性向上などの技術、情報通信技術を用いた需要側機器のコントロールを指す。

ビス部門の民営化や規制緩和が進み、1990年代以降には電力産業においても民営化や競争システムの導入が進んだ。このため、これらの改革を行った国・地域の実情の違いやその成否の見極めを別にしても、電力産業の規制改革を「世界的潮流」とする認識がでてきた。

また、国内では、1990年代はいわゆるバブル経済の崩壊によって経済の閉塞感が強まるなかで、わが国の「高コスト構造・内外価格差」の是正と、その手段としての規制分野の改革が政策課題としてのぼっていた。簡単にその流れを追うと、1994年から1997年にかけて活動した行政改革委員会の下に規制緩和小委員会が設置されて、規制緩和の推進に関する意見がとりまとめられた。また、1994年2月に閣議決定された行革大綱に盛り込まれた「規制緩和推進計画」の策定は、上述の規制緩和小委員会が行政改革推進本部に設置の規制緩和委員会、規制改革委員会への改組へと形を変えつつも、1994年3月から毎年行われて、2001年4月の総合規制改革会議の設置に至っている。この間、電力産業については、1996年12月に閣議決定された「経済構造の変革と創造のためのプログラム」において、負荷率の改善、御入札の積極活用や、特定電気事業の要件緩和等により、「2001年までに国際的に遜色のないコスト水準とすること」を目指すこととされ、これが、規制改革のひとつの契機となった。

2-2-2 電気事業法改正

① 1995年電気事業法改正

1990年代の規制緩和の世界的な流れの中で、日本の高コスト構造、内外価格差の是正が課題となり、1993年、総務庁（当時）のエネルギーに関する規制緩和への提言を契機に、電気事業審議会での審議を経て、1995年4月に31年ぶりに電気事業法が改正された。

- i. 発電部門への新規参入の拡大
卸電気事業への参入許可を撤廃し、一般電気事業者⁽²⁾が電源調達をする際に入札制度を導入。
- ii. 特定電気事業制度の創設
特定の供給地点における需要に対し、電力小売事業を営む能力を有する事業者の参入を可能とする制度の創設。
- iii. 料金規制の見直し
需要家の選択肢幅を広げる料金規制の見直しとして、選択約款を導入。

② 1999年電気事業法改正

⁽²⁾ 一般の需要に応じて電気を供給する者。現在は、北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力の10電力会社が該当する。

日本全体の規制緩和の流れは続き、1997年5月に閣議決定された「経済構造の変革と創造のための行動計画」において、電気事業については「2001年までに国際的に遜色のないコスト水準を目指し、わが国の電気事業のあり方全般について見直しを行うことがうたわれた。そして、1999年5月に再び電気事業法が改正され、2000年3月から小売りの部分自由化が開始された。

- i. 卸電力市場における競争整備
大規模電源を扱う電力会社は基本的に長期入札にのみ応募可能とした。
- ii. 送電ネットワーク利用ルールの整備
託送料金の算定ルールの設定、30分3%の同時同量原則、情報遮断等。
- iii. 電力小売部門における一部自由化の実施
使用最大電力が2000kW以上の需要家に対する電力小売事業を、一般電気事業者以外にも開放する特定規模電気事業者制度の創設。
- iv. 料金規制の見直し
規制部門における料金引き下げについては、認可制から届出制に緩和。

③ 2003年電気事業法改正

1999年の電気事業法改正の審議で、「制度開始概ね3年後を目途に自由化の範囲及び関連する制度内容等について検証した上で、部分自由化の範囲拡大、全面自由化及びプール市場の創設の是非について検討すべき」との報告がなされた。電気事業制度のあり方について審議していた電気事業分科会は平成2003年2月、発送電一貫体制の堅持と送配電部門の公平性・透明性の向上を答申した。そして、2003年6月に再び電気事業法が改正され、供給システムの安定性の確保と需要家の選択肢の拡大に資する制度が整備された。

- i. 発送電一貫体制の維持
現在、一般電気事業者制度により、発電から小売まで一貫した体制で電力供給を行う制度となっているが、今次制度改正においてもこの体制を維持し、一貫体制の下で競争中立性を確保する。
- ii. ネットワーク部門の公平性・透明性の確保
一般電気事業者の送配電ネットは、多数の事業者が利用する「公共インフラ」の性格が強いため、送配電部門を利用する事業者の公正な競争を確保する観点から、送配電部門の運用監視等を行う中立機関の設立、電力会社が持つ送配電部門と他部門との会計分離等を規定。
- iii. 広域流通の円滑化
全国の発電所の供給力が有効活用される環境を整備するため、パンケーキ問題⁽³⁾

⁽³⁾ 発電所から需要家まで電力供給をする際に、一般電気事業者の供給区域をまたいで送電することに課金される仕組み。

の解消。

iv. 分散型電源の促進

自由化対象の需要家へ電力供給を行う際に、自前の送電線による供給も可能とする。

v. 卸電力取引所の創設

全国規模の私設・任意の卸電力を取引するための市場を創設。

vi. 自由化範囲の拡大

平成 16 年 4 月に 500kW 以上、平成 17 年 4 月に 50kW 以上の需要家を対象に小売自由化を認める。全面自由化については、平成 19 年 4 月を目途に、今般の制度改革による需要家選択肢の確保状況等を踏まえて検討を開始する。

2-2-3 これまでの制度改革の成果

1995 年以降の制度改革を経て、電力産業の市場成果はどのように変化したか。まずは制度改革後の電力市場の実態を確認しておきたい。

発電市場での競争による効率化増進

1995 年の電気事業法改正で導入された電力卸入札制度により、IPP（独立系発電事業者）と呼ばれる新規発電事業者が参入した。1996 - 1999 年度までの 4 年間で、合計 666 万 kW の電源募集に対して、4 倍強の 2834 万 kW の応募があり、約 738 万 kW が落札した。これにより、各地域の電力 10 社が 1995 - 2005 年度の 6 年間に運転開始を計画していた供給力増加分 2145 万 kW のうち、2 割強の 487 万 kW が既存電力会社以外の IPP による電源となっており、卸電力市場における競争が進展した。

各地域の電力会社は、低コスト電源である IPP を活用することにより、自らの設備投資の伸びを抑制することが可能になった。さらには、負債削減などの経営体質改善に努めるとともに、自社火力電源部門においては、IPP の機器調達方法を範とするなど、コスト面での意識改革が進行した。このように、IPP の参入は、発電分野全般における効率化増進のトリガーとして有効に機能したと評価できる。しかし、その一方で、環境対策コストによって採算が見込めなくなったことを理由に計画を断念したプロジェクトが生じたこともあり、計画遂行の確実性に関する課題も浮かび上がった。

既存の電力会社経営への影響

2000年3月からの小売自由化の対象範囲は販売電力量ベースでおよそ3割であったため、各地域の既存電力会社にとって自由化のインパクトは限定的であるとの見方もあったが、そのインパクトは実際に失った取引先以上に大きいものとなった。また、併せて、既存電力会社はその経営自由度を拡大させたことが、一層の経営効率化・活性化に向けてのインセンティブとなった。

経営自由度の拡大例として①自主的な判断による契約の締結②顧客ニーズに応じたオーダーメイド型のサービスの提供③料金引き下げや内部留保の選択④「投資リスクの」ハンドリング⑤経営資源の有効活用、などがある。

同時に、これらの事業運営には公平性、透明性が要求されることになる。既存電力会社は、独禁法への対応や、株主・投資家への説明責任などが従来以上に問われることとなった。

小売価格水準

電気料金水準は、長期的には低下傾向にあるが、規制改革によって効率化インセンティブが増進したことなどから、近年、電気料金の低下傾向に拍車がかかっている。例えば、東京電力は1996年から2004年までの間に5回の料金改定を行い、約25%の料金引き下げを実施した。

オフィスビル等の業務用用途のユーザーを中心として、電気料金水準のさらなる低下を望む声は根強いが、近年は新規参入企業の割合にかかわらず料金は大きく低下している。

第3章 ピークロード料金の理論分析

本章では、第2章を踏まえた上で、ピークロード料金の効果を理論的に分析する。先行研究としては Bergstorm and MacKie-Mason[1991]が挙げられる。このモデルでは、ピークロード料金について価格効果について分析している。本稿ではこのモデルを参照してピークロード料金制の導入の実現可能性について述べる。

ピークロード料金の定義

設備投資などに関する適正な費用負担と需要の標準化のために、需要をピーク時とオフピーク時に区別し、ピーク時には高価格、オフピーク時には低価格というように、異なる需要量に対応して異なる価格を設定することである。電力市場において、電力会社（特に日本）の目的である電力の安定供給を達成しながら、現行設備の中で効率的に電力を生産し、社会厚生を挙げられる方法として考えられている。

3-1 長期ピークロード料金モデル

この節では長期のピークロードモデル扱うにあたり、以下のことを仮定に置く。

①単一かつ分割可能な供給技術

単一の設備を用いて供給を行う。長期では設備が分割可能であり、設備水準を連続な変数として取り扱う。

②需要・供給の不確実性を考慮しない。

予期しない需要変動や供給設備の不備（事故・故障など）に伴う需要と供給の不確実性が存在しないものとする。

③短期限界費用（設備以外の生産要素の限界費用）、長期限界費用が一定

規模に対して収穫一定の供給技術を仮定する。限界費用を一定と仮定することによって、価格を限界費用に等しく設定する場合には生産者余剰がゼロになり、長期の総余剰は消費者余剰のみで構成されることになる。

④マーシャルの需要関数における交差価交差はゼロとする。

いわゆる価格の変化に伴って実質所得が変化する影響を含むマーシャルの需要関数において、交差価格弾力性をゼロとする。

⑤独占企業による供給と総余剰最大化を目的とした価格設定

電力会社が地域独占化にある下で料金規制が課されている。このため、独占企業による財・サービスの供給を前提とし、規制当局が供給制約のもとで総余剰を最大化する価格設定を独占企業に強制するものと仮定する。

⑥費用・需要情報の対称性

独占企業は、期間別の需要構造に関する情報を容易に入手できるものとする。また、規制当局は期間別の需要構造および独占企業の費用構造に関する情報を容易に入手できるものとする。

電力会社は供給要領に対する長期限界費用=長期平均費用が一定の値 c_0 で供給設備をもつことができる、発電容量を K とした場合、 kKW であれば1期間あたり $c_0 K$ の資本費用がかかる。また、変動費用は発電量に比例し $1 kKh$ あたり c であるとする。

したがって K の設備を保有し1期間内に $QkWh$ を供給するとするときの電力会社の費用関数 C は

$$C = c_0 K + cQ$$

と表すことができる。

次に需要構造について説明する。一般の顧客から発生する需要はピーク時とオフピーク時とで異なるものとする。

逆需要関数 P^H , P^L はそれぞれ

$$P^H = P^H(D)$$

$$P^L = P^L(D)$$

で表されるとする。(Dは需要)

ここで P^H , P^L は kKh あたりの電力料金であり、それぞれの一回の微分係数は常に負であり、すべての D に対して $P^H(D) > P^L(D)$ と仮定する。

したがって電力会社の最適行動を考えた場合、社会的余剰を最大化する目的関数は

$$W = \theta^H \int_0^{Q^H} P^H(q) dq + \theta^L \int_0^{Q^L} P^L(q) dq - c(\theta^H Q^H + \theta^L Q^L) - c_0 K$$

である。ここで Q^H , Q^L はピーク時、オフピーク時の需要量、 θ^H は期間のうちの求めるピーク時の割合 ($0 < \theta^H < 1$, $0 < \theta^L < 1$, $\theta^H + \theta^L = 1$) である。この目的関数を、

$$K \geq Q^H, K \geq Q^L$$

という条件の下で極大化する。

つまり $\max.W \quad s.t. K \geq Q^H, K \geq Q^L$

ラグランジュ関数を

$$L = \theta^H \int_0^{Q^H} P^H(q) dq + \theta^L \int_0^{Q^L} P^L(q) dq - c(\theta^H Q^H + \theta^L Q^L) - c_0 K + \lambda_H (K - Q^H) + \lambda_L (K - Q^L)$$

とおくと、Kuhn-Tucker の条件よりこの問題の解は

$$(1) \quad P^H(Q^H) = \frac{c + \lambda_H}{\theta^H}$$

$$P^L(Q^L) = \frac{c + \lambda_L}{\theta^L}$$

他条件として

$$\lambda_H + \lambda_L = c_0$$

$$\lambda_H (K - Q^H) = 0$$

$$\lambda_L (K - Q^L) = 0$$

$$K \geq Q^H, K \geq Q^L$$

$$\lambda_H \geq 0, \lambda_L \geq 0$$

を満たさすべきである。この解を一般にピークロード価格とする。ただし $\lambda \geq 0$ に関してみると、 $\lambda_H = 0$ のとき、 $\lambda_L = c_0 > 0$ となるので $K = Q^L > Q^H$ となる。これは、

$P^H(Q^L) = c < \frac{c + \mu}{1 - \theta} = P^L(Q^L)$ となり $P^H(D) > P^L(D)$ の仮定に矛盾する。したがって

$\lambda_H > 0$ となる。このとき $K = Q^H \geq Q^L$ である。ここでさらに、議論しやすいようにピーク時の需要がオフピーク時にの需要に比べて高くなるという典型的な場合を考察する。このときの条件は $\lambda_L = 0$ 、 $Q^H > Q^L$ となる。

したがって、このときのピークロード価格は

$$P^H(Q^H) = c + \frac{c_0}{\theta^H}$$

$$P^L(Q^L) = c$$

$$K = Q^H > Q^L$$

となる。

3-2 価格弾力性の影響

次にピークロード料金を導入する際に価格弾力性がどのように関係しているかを分析する。ピークロード料金の設定において必要な情報は、上記のモデルであれば期間別の限界費用のみである。しかし、公益事業には収支制約や報酬率などに関する経済的な規制が課されているケースが少なくない。このような規制のもとでは、限界費用だけでなく価格弾力性の情報も価格設定に不可欠である。以下では、報酬率規制などの資本収益率に対する規制を適用された独占企業に対して新たにピークロード料金を適用するケースを想定し、価格弾力性が価格や設備水準に与える影響を Bergstorm and MacKie-Mason[1991]で示された方法を下に明らかにする。

ピークとオフピーク期間の需要の交差価格効果

先ほどのピークロード料金の長期モデルにおいて、需要の交差価格効果がゼロであると仮定した。このとき、すべての期間において均一の価格を適用する料金制（標準料金）からピークロード料金へ移行するのに伴い、ピーク期間における価格は上昇し、オフピーク期間の価格は低下することが期待される効果である。ところが、ピークとオフピーク期間における需要の代替弾力性が大きいときには、報酬率規制のような資本収益率に対する制約を受けている独占企業が標準料金からピークロード料金へ移行するのに伴い、オフピーク期間だけでなくピーク期間における価格水準も標準料金に比べて低下する可能性がある。モデルは、独占企業が供給するピークとオフピーク期間の財に対する需要 Q^H 、 Q^L が家計の効用関数において他の財（合成財）の需要 Z と「弱分離可能」であることを仮定する。 Q^H 、 Q^L が Z と弱分離可能であるとき、家計の効用 U は

$$U = U[Z, f(Q^H, Q^L)] \quad (2.1)$$

と表す。 Q^H と Q^L の限界代替率は Z に依存しない。ただし、 $f(Q^H, Q^L)$ は独占企業が供給する財に関する効用関数を表す。 $f(Q^H, Q^L)$ は 2 回連続微分可能であり、「相似拡大的な関数」であり、かつ、「厳密な擬凹関数」と仮定する。

弱分離可能性と相似拡大的な関数を仮定することは、「2 段階消費決定」が成立するための必要十分条件である。2 段階消費決定は、第 1 段階において合成財と独占企業が供給する財の集計量の配分を決定し、第 2 段階において独占企業が供給するピークとオフピーク期間の財の配分を決定するモデルである。集計量の効用関数 $f(Q^H, Q^L)$ が相似拡大的なため、ピークとオフピーク期間の価格比率が一定である限り、家計にとって最適なピーク

とオフピークの需要比率 $\frac{Q^H}{Q^L}$ は所得水準や合成財の水準に依存せず一定である。したがって、2 段階消費決定を仮定することによって独占企業の供給する財のみを分析の対象とすることが

できる。また、(2.1)式の $f(Q^H, Q^L)$ が連続かつ厳密な擬凹関数であると仮定することによって、家計の選好集合は凸になる。このため、ピークとオフピーク期間における財の消費の限界代替率は逡減することになり、家計の最適な消費選択のもとではピークとオフピーク期間における財の消費の限界代替率と価格比率が常に一致する。

独占企業は各期間の需要を満足するように資本水準を設定し、ピークとオフピーク期間における財の消費の限界代替率と価格比率が常に一致するように供給量を決定するものと仮定する。また、ピークとオフピーク期間の価格が同一であれば、ピーク期間の需要がオフピーク期間を常に上回るものとし、ピーク期間においては需要と設備水準が一致するものと仮定する。

独占企業の費用は資本費と期間別の運転費の和で定義され、ピーク期間の運転費を $c^H Q^H$ 、オフピーク期間の運転費を $c^L Q^L$ 、資本費を $c_0 K$ とそれぞれ表す。ただし、 K は

資本水準を表す。 c^H 、 c^L 、 c_0 は限界費用を表し、 $c^H + c_0 > c^L$ と仮定する。独占企業は、常に次式を満足するように期間別の価格と資本水準の決定を行うものとする。

$$P^H Q^H + P^L Q^L - c^H Q^H - c^L Q^L = sK \quad (2.2)$$

ただし、 $s \geq c_0$ とする。

(2.2)式において、 $s > c_0$ の場合は報酬率規制を適用するケースに該当し、 $s = c_0$ の場合は独占企業に対して収支均等化制約を課すケースに相当する。

標準料金からピークロード料金への移行に伴う価格の変化を明らかにするため、ピークとオフピーク期間の価格比率と需要比率を用いて(2.2)式の資本収益率の制約を変形する。まず、確定ピークとシフトピークのいずれの場合でも $K = Q^H$ が成立することから、

$$P^H Q^H + P^L Q^L = c_0 Q^H + c^H Q^H + c^L Q^L \quad (2.3)$$

と変形できる。次に、家計のピークとオフピーク期間の料金支出シェアをそれぞれ θ^H および θ^L とすると、(2.3)式の両辺に $\frac{\theta^H}{Q^H}$ を掛けて整理する。

$$P^H = \theta^H (s + c^H + c^L \frac{Q^L}{Q^H}) \quad (2.4)$$

が得られる。さらに、ピークとオフピーク期間の価格比率 $\frac{P^H}{P^L}$ を ρ で表す。

$\frac{Q^L}{Q^H} \theta^H = \rho(1 - \theta^H)$ を代入する。

$$P^H = \theta^H (s + c^H - c^L \rho) + c^L \rho \quad (2.5)$$

となる。(2.5)式を ρ で微分し、両辺に $\frac{\rho}{P^H}$ を掛けて変形する。

$$\frac{d \ln P^H}{d \ln \rho} = (s + c^H - c^L \rho) \left(\frac{\theta^H}{P^H} \right) \left(\frac{d \ln \theta^H}{d \ln \rho} \right) + \left(\frac{c^L}{P^H} \right) \rho (1 - \theta^H) \quad (2.6)$$

が得られる。

最後に、(2.6)式をピークとオフピーク期間の需要に関する代替弾力性を用いて書き換えると、ピークとオフピーク期間の需要比率 $\left(\frac{Q^H}{Q^L} \right)$ を χ で表し、ピークとオフピーク期間の需要に関する代替弾力性は

$$\sigma \equiv -d \ln \left(\frac{Q^H}{Q^L} \right) / d \ln \left(\frac{P^H}{P^L} \right) = -\frac{d \ln \chi}{d \ln \rho}$$

とする。よって

$$\begin{aligned}
 \frac{d \ln \theta^H}{d \ln \rho} &= d \ln[(\rho\chi)/(\rho\chi+1)]/d \ln \rho \\
 &= \left(\frac{\rho}{\theta^H}\right) \left[\chi + \rho \left(\frac{d\chi}{d\rho}\right)\right] / (1 + \rho\chi)^2 \\
 &= \left[\left(\frac{\rho\chi}{\theta^H}\right) - \sigma \left(\frac{\rho\chi}{\theta^H}\right)\right] \left[\frac{\theta^H}{\rho\chi}\right]^2 \\
 &= \left(\frac{\theta^H}{\rho\chi}\right) (1 - \sigma) \\
 &= \theta^L (1 - \sigma)
 \end{aligned} \tag{2.7}$$

となる。したがって、(2.7)、(2.5)式を(2.6)式へ代入して整理すると、

$$\begin{aligned}
 \frac{d \ln P^H}{d \ln \rho} &= \left[1 - \left(\frac{c^L \rho}{P^H}\right)\right] [\theta^L (1 - \sigma)] + \left(\frac{c^L}{P^H}\right) \rho (1 - \theta^H) \\
 &= \left(\frac{1 - c^L}{P^L}\right) \theta^L (1 - \sigma) + \left(\frac{c^L}{P^L}\right) \theta^L \\
 &= \theta^L [1 - \sigma (P^L - c^L) / P^L]
 \end{aligned} \tag{2.8}$$

となる。

(2.8)式をみると、(2.2)式の資本収益率制約式の下で標準料金からピークロード料金へ移行する場合 (ρ を引き上げる)、ピーク期間の価格水準の変化は、ピークとオフピーク期間の需要の代替弾力性およびオフピーク期間における価格のマークアップ率の 2 要因に依存している。 $\theta^L > 0$ 、 $\sigma > 0$ とすると、オフピーク期間における価格のマークアップ率が正であり、かつ、代替弾力性がオフピーク期間における価格のマークアップ率の逆数を上回るほど大きいときには ($\sigma > \frac{P^L}{P^L - c^L}$)、標準料金からピークロード料金へ移行するのに伴いピーク期間の価格水準も低下することになる。これは、資本収益率制約の下でピーク期間からオフピーク期間へ大きく需要がシフトすると、資本水準の低下に伴う利潤の低下に合わせて価格水準を引き下げなければならないからである。

ピークとオフピーク期間の両期間において価格を引き下げると、運転費の期間合計が収入を上回って赤字が発生する危険性が考えられる。しかし、ピーク期間からオフピーク期間への大幅な需要シフトが発生し、かつ、オフピーク期間における価格のマークアップ率が正であれば、オフピーク期間における収入と運転費の差額が、ピーク期間における運転費と収入の差額を上回る可能性がある。このため、正の利潤を維持した上で、ピークとオフピーク期間の双方の価格水準を引き下げることができる。もしオフピーク期間における価格のマークアップ率が負であれば、ピーク期間において発生する赤字を埋め合わせることができず、代替弾力性の規模に関わらずピーク期間の価格を引き下げざるを得ない。

標準料金からピークロード料金への移行がオフピーク期間の価格に及ぼす影響は

$$\begin{aligned} \frac{d \ln P^L}{d \ln \rho} &= d \ln \left(\frac{P^H}{\rho} \right) / d \ln \rho = \frac{d \ln P^H}{d \ln \rho} - 1 \\ &= -[\theta^H + \theta^L \sigma \frac{(P^L - c^L)}{P^L}] \end{aligned} \quad (2.9)$$

で表せる。この式より、代替弾力性が正であり、かつ、オフピーク期間における価格のマークアップ率が正であれば、代替弾力性の規模に関わらずピークロード料金への移行はオフピーク期間の価格水準を引き下げることがわかる。また、ピークとオフピーク期間における需要の交差価格効果がゼロのときでも、家計におけるピーク期間の支出シェアが正である限りピークロード料金への移行によってオフピーク価格の水準が低下する。

需要全体の価格効果

(2.9)式に示されたピークロード料金の影響においては、ピークとオフピーク期間の価格がそれぞれの需要に及ぼす影響のみを取り扱っており、需要全体に関する価格効果については取り扱わなかった。つまり、2段階消費決定のうち第2段階のピークとオフピーク期間における消費配分のみを分析しており、第1段階における需要の集計量は所与と仮定されていた。このため、第1段階の集計量に対応する価格が需要の集計量に与える影響が無視されていた。

(2.1)式の効用関数を有する家計に関して第2段階の消費決定を見ると、標準料金からピークロード料金への移行はピーク期間の需要の抑制を通じて資本水準を引き下げる効果を持つように思われる。しかし、第1段階における価格効果を考慮すると、ピークロード料金への移行に伴って資本水準が増加する可能性がある。それは、需要の集計量に関する自己価格弾力性が大きく、第1段階における価格水準の低下が引き起こす需要の集計量の増加が、ピークとオフピーク期間の価格比率の上昇に伴うピーク期間の需要の減少を上回る場合である。

第1段階における需要全体に関する価格効果を明示的に取り扱うため、(2.2)式の資本収益率制約を課された独占企業の供給する財の集計量を q 、ピークとオフピーク期間の価格の平均値を P でそれぞれ表し、集計量を価格の関数 $D_a(P)$ と仮定する。第2段階におけるピークとオフピーク期間の消費配分では、 P は P^H と P^L によって決定される内生変数であり、関数 $P(P^H, P^L)$ によって表すことができる。また、第2段階においては、 Q は第1段階の消費配分で決定された所与の変数であり、 $Q = Q^H + Q^L$ が成立する。独占企業が供給する財に関する家計の効用関数が相似拡大的であると仮定したため、 Q への支出が $P(P^H, P^L)Q$ と一致するように価格指数 $P(P^H, P^L)$ と数量指数 Q を定めることができる。

独占企業の供給する財に対する家計の支出と価格の関係を分析することによって、第1

段階における需要全体の価格効果が資本水準に及ぼす影響を明らかにしよう。および $K = Q^H$ が成立することから、ピーク期間の需要の支出シェアを、次式のように表現する。

$$\theta^H = (P^H K) / \{P(P^H, P^L) D_a[P(P^H, P^L)]\} \quad (2.10)$$

これを ρ で対数微分することによって

$$\begin{aligned} \frac{d \ln \theta^H}{d \ln \rho} &= \frac{d \ln P^H}{d \ln \rho} + \frac{d \ln K}{d \ln \rho} \\ &\quad - d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho - [d \ln D_a(P) / d \ln P][d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho] \end{aligned} \quad (2.11)$$

を得る。(2.11)式の右辺第4項における $\frac{d \ln D_a(P)}{d \ln P}$ は、ピークとオフピーク期間の需要比率

を所与とした第1段階における集計量の価格効果を表しており、集計量の自己価格弾力性に相当する。また、(2.11)式の右辺第4項における $d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho$ は、需要の集計量 Q を所与とした第2段階においてピークとオフピーク期間の価格比率が集計量の価格に及ぼす影響を表している。

次に、(2.11)式の右辺第4項における $d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho$ を需要の集計量の支出関数を用いて表現する。集計量の消費から得られる効用水準を v 、集計量の支出関数を $e(P^H, P^L; v)$ でそれぞれ表すとすると、 $P(P^H, P^L)Q = e(P^H, P^L; v)$ が成立することから、集計量の支出関数を用いて $d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho$ を次のように書くことができる。

$$\begin{aligned} d \ln P(P^H, P^L) / d \ln \rho &= d \ln [e(P^H, P^L; v) / Q] / d \ln \rho \\ &= [d \ln e(P^H, P^L; v) / d \ln \rho] - d \ln Q / d \ln \rho \\ &= d \ln e(P^H, P^L; v) / d \ln \rho \end{aligned} \quad (2.12)$$

(2.12)式において $\frac{d \ln Q}{d \ln \rho} = 0$ となるのは、1段階目の消費決定において集計量に影響を与

える要因は価格指数 P のみであり、ピークとオフピーク期間の価格比率は集計量に影響を与えないからである。支出関数 $e(P^H, P^L; v)$ をピークとオフピーク期間の価格比率 ρ で微分し、シェファードの補題と(2.8)・(2.9)式を用いて(2.12)式を整理すると、

$$\begin{aligned} \frac{d \ln e(P^H, P^L, v)}{d \ln \rho} &= [de(P^H, P^L; v) / d \rho][\rho / e(P^H, P^L; v)] \\ &= [(\partial e(P^H, P^L; v) / \partial P^H)(d P^H / d \rho) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (\partial e(P^H, P^L; v) / \partial P^L)(dP^L / d\rho)[\rho / e(P^H, P^L; v)] \\
 &= [Q^H (d \ln P^H / d \ln \rho)(P^H / \rho) + Q^L (d \ln P^L / d \ln \rho) \\
 & \quad (P^L / \rho)][\rho / e(P^H, P^L; v)] \\
 &= \theta^H \theta^L [1 - \sigma(P^L - c^L) / P^L] - \theta^L [\theta^H + \theta^L \sigma \\
 & \quad (P^L - c^L) / P^L] \\
 &= -\theta^L \sigma(P^L - c^L) / P^L
 \end{aligned} \tag{2.13}$$

が得られる。(2.12)・(2.13)式から、オフピーク期間の料金支出シェアと2期間の需要の代替弾力性が正であり、かつ、オフピーク期間における価格のマークアップ率が正であれば、需要の集計量を所与とした第2段階のピークとオフピーク期間の消費配分において、標準料金からピークロード料金への移行に伴って集計量の価格が低下することがわかる。集計量の価格が低下するのは、ピークとオフピーク期間の需要比率の低下によって設備が有効に利用されるためである。

最後に、需要全体の自己価格弾力性を $\eta \equiv [d \ln D_a(P) / d \ln P]$ で表し、(2.7)・(2.8)・(2.12)・(2.13)の各式を(2.11)式へ代入して整理することによって、標準料金からピークロード料金への移行に伴う資本水準の変化を次式のように表すことができる。

$$\begin{aligned}
 \frac{d \ln K}{d \ln \rho} &= \theta^L (1 - \sigma) - \theta^L \left[1 - \sigma \frac{(P^L - c^L)}{P^L} \right] - (1 + \eta) \theta^L \sigma (P^L - c^L) / P^L \\
 &= -\theta^L \sigma \left[1 + \eta \frac{(P^L - c^L)}{P^L} \right]
 \end{aligned} \tag{2.14}$$

(2.14)式は、オフピーク期間の支出シェア・2期間の需要の代替弾力性・オフピーク期間における価格のマークアップ率の3要因に加えて、需要全体の自己価格弾力性が資本水準を左右することを示している。オフピーク期間の料金支出シェアと代替弾力性が正であり、かつ、オフピーク期間における価格のマークアップ率が正であると仮定すると、

$-\eta > \frac{P^L}{(P^L - c^L)}$ の場合に資本水準が増加する。つまり、需要全体の自己価格弾力性の絶対値がオフピーク期間における価格のマークアップ率の逆数を上回るほど大きい場合には、資本収益率に対する規制の下で標準料金からピークロード料金へ移行すると資本水準が増加する可能性がある。その理由は、価格弾力性が大きい場合には価格の低下に対する集計量の増加が大きくなり、ピークロード料金への移行に伴って独占企業の収入が増加し、資本収益率制約を満たすのに必要な利潤額が増加するためである。

独占企業が供給する財の需要の期間集計量が価格に反応しない場合 ($\eta = 0$) には、ピークロード料金への移行はピーク期間の需要の減少を通じて資本水準を引き下げる。また、集計量が価格に応じて変化する場合でも、需要全体が非弾力的で価格弾力性が小さければ

収入が減少するため資本水準も低下する。資本水準が増加するのは、需要の集計量が価格に対して弾力的な場合に限られる。

第4章 日本の電力市場における長期の電力需要価格弾力性の計測

本章では、わが国の電力市場において、年次の経過に伴う構造変化があったかどうかについて分析する。まず、我が国の電力市場における主な政策における現状分析を行う。その上で電力市場を期間ごとに区別して *chow* テストを行う。本稿では価格弾力性という観点のみに着目し、実際に行われた政策が何らかの影響を与えたかどうかを検証する。

長期電力市場における需要の価格弾力性に関する実証分析

2-2 では、施策における現状分析を行ってきたが、ここでは価格弾力性の変化のみに着目し、わが国の長期の電力市場において2-2の分析を元に政策の実施時期ごとに *Chowtest* を行い、それらが長期の価格弾力性に何らかの影響を与えたかどうかを検証する。その上で日本の長期の電力市場における電力の需要の価格弾力性を求める。

4-1 電力需要モデルの定式化

本稿では電力の需要モデルを以下のように設定する。弾力性を扱うため関数はトランス・ログ型関数を用いている。

$$\log Demand_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log tpp + \alpha_2 \log Demand_{t-1} + \alpha_3 \log incom + u$$

$Demand_t$: 今期の需要

tpp : 実質総合単価

$Demand_{t-1}$: 前期の需要

$income$: 今期の実質可処分所得

実質総合単価：このモデルでは電力価格を表すものとして扱う。

総合単価は以下の式により算出するものとする。

$$\text{総合単価} : (\text{電気料収入} - \text{遅収料金}) / (\text{販売電力量} - \text{事業用} \cdot \text{建設工事用電力量})$$

この総合単価の値を実質値にしたものを変数として扱う。また、トランスログ型を用い

ているので、実質総合単価（電力価格）の係数は、電力の需要価格弾力性を示すこととなる。この電力需要モデルはコイックラグ付きの関数であるので、求める長期の需要価格弾力性 η は

$$* \eta = \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_2}$$

となる。

前期の需要：これは電力会社が今期の需要を決定する際に、前期の需要を目安とするために、説明変数とした。前期の需要が高ければ、おそらく今期の需要も高くなるので想定した符号はプラスである。

実質可処分所得：所得の変化が需要量に影響を与えると考え説明変数とした。これが増加すれば電力の需要量も増加すると考えられるので想定した符号はプラスである。

4-2 実証分析

電力需要モデルを、OLS を用いて 3-1 で示した政策の実行が長期の需要の価格弾力性に影響を与えたかどうかを分析する。方法は OLS による chow test である。これにより、1975 年から 2004 年にかけて何らかの構造変化があったかどうかを分析することができる。推計は 1975 年から 2004 年までの各データを用いて行う。分析区分は以下の通りである。

分析①1975 年から 2004 年と 1996 年から 2004 年

分析②1975 年から 1999 年と 2000 年から 2004 年

推計した結果は記述統計を参照されたい。

4-3 分析結果

分析①と分析②の結果をみて、サンプル数の問題もあるが、F 値が低いためすべての係数が有意であるとはいえない。したがって 1975 年から 2004 年の間にかけて、構造変化は起こらなかったと考えることができ、長期の（電力）需要の価格弾力性においても変化はなかったと考えられる。よって 1975 年から 2004 年までの長期の価格弾力性値を求めても問題ないものとする。

4-4 長期の価格弾力性値

4-3 で構造変化がなかったことがなかったので、1975 年から 2004 年までの日本の電力市場における長期の価格弾力性を OLS により求めることとする。モデルは 4-1 で定式化したもので行う。結果は記述統計分析③を参照されたい。結果より、日本の長期需要

* 長期の均衡を考えると $Demand_t = Demand_{t-1}$ としてモデルを変形すると、本稿で示した長期の需要価格弾力性が出てくる。

価格弾力性は $\eta = 2.09914 \approx 2.1$ となり、日本の長期の電力市場の弾力性はかなり高いことがわかる。

第5章 結論

第2章において理論的にピークロード料金の効果と現在の料金制度からピークロード料金へ変更する際に需要の価格弾力性がどのような影響を与えるかについて検証した。また、第4章では実際に長期の日本の電力市場における電力の価格需要弾力性について計測した。その結果、日本の長期市場における電力の需要に対する弾力性が非常に高いことが判明した。これを第3章の(2.14)で示した式と照らし合わせて考察すると、ピークロード料金にそのものは効果がある料金体系であるものの、長期の市場においては自己価格弾力性(需要の価格弾力性)の絶対値が大きいため資本水準を増加しなければならない。資本水準の増加そのものはかまわないが、長期的にみれば電力供給設備が何らかの原因で使用されなくなる可能性があるため電力会社としては積極的な資本増加は避けるべきところである。また要求された資本水準の増加が、電力会社の可能な資本水準の増加の値を超えたとき、電力会社は電力を安定に供給できない可能性が出てくるのである。これまで、現状の電力会社は生産可能な設備での電力の生産を安定的に行うことを前提として、ピークロードの有効性を考えてきたが、ピークロードの導入が、長期的な日本の電力市場における安定的な電力供給を妨げる可能性にもなりうるのである。本稿の結論として、日本の電力会社がピークロード料金を採用しない理由の一つとして、長期の需要の価格弾力性(自己弾力性)の絶対値が大きい値を示すことを挙げる。次章においてはこれらの分析で得られた結論を元に考えられる政策提言を述べたい。

第6章 政策提言

本稿の分析から、我々が提案する政策は、政府主導による全国的なピークロード料金導入実験の実施である。目的は、各電力会社によるピークロード料金実現に向けた環境整備のための、事前調査である。本来このような実験は各電力会社の料金設定に関わる問題であり各社の自由な判断に任せるべきであると考えられるが、この問題はエネルギー問題・環境問題の多くの外部性を持つ反面、各社が自主的に行うにはコストがかかりすぎる。そこで政府主導で実験を実施する必要性は十分に高いと考えられるのである。

国内で既に行われているピークロード料金に関わる実験は、通産省資源エネルギー庁と新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けて九州電力と財団法人エネルギー

一総合工学研究所(IAE)が行った、ピークカット型負荷平準化技術の負荷制御方式の実験³くらいしか見当たらない。この実験は主に鹿児島・福岡で行われたものであるが、電力需要の消費性向は地域差が大きいと考えられるので、この結果だけでは不十分であると考えられる。

加えて本稿の結論では電力会社がピークロード料金を導入できない要因として、需要の価格弾力性が高いことをあげた。このことは上述のように一見ピークロード料金を導入させやすくみえるが、長期的にはピークロード料金の導入で逆に電力需要全体を増加させることになり、電力会社に新たな設備投資を迫るばかりかわが国の目指す「省エネ」の方向性ともかけ離れた帰結となってしまう。この需要の価格弾力性が高い要因を調べる必要もある。

以上のようなデータが不十分である現状を踏まえて、本稿では全国的なピークロード料金の導入実験を提案する。

実験は、先にあげた負荷制御方式の実験を行った IAE と国内 10 電力会社に委託して実施する。実験方法は主に九州電力と IAE が行った実験をベースに、各電力会社につき 1 つのモデル地域を指定して行う。具体的な実験方法・必要な設備・人員計画などは今後の課題として、本稿では割愛する。

この実験によって影響を受ける利害関係者は、電力会社・電力消費者(世帯・事業者)などが考えられる。料金体系の実験によって、生活・生産活動などに重大な影響を与えるとは考えられないが、万に一つそのような状況に至った場合、政府による補償等も必要であると考えられる。

期待される結果は、全国各地のピーク時・ピークオフ時の需要の価格弾力性の精確な数値が得られることである。これによって各電力会社がピークロード料金を設定しやすくなるだろう。

資金計画は先の九州電力と IAE の負荷制御方式の実験を参考に行う。ただしその細かい実験内容および予算・用途は公開されていないため、ここで予算案についてまでは踏み込まないが、その予算規模は相当のものになると予想される。しかしながら深刻なエネルギー問題を抱える現在、より効率的な電力供給のあり方を求めて実験を行う意義は十分にあるものと考えられる。

おわりに

³負荷制御方式とは電力供給を安定的にするために、電力需要のピーク時・オフピーク時に家庭の需要量を操作する方法である。この方法には電力会社が直接需要家の負荷機器(温水器・空調機)を操作する直接負荷制御方式と、需要家に電気使用状況・電気料金情報などを提供して需要家の家庭の電力使用状況の変化を期待する間接負荷制御方式がある。この実験により間接賦課方式では、高気温のとき家庭用需要において 40 万 kW の節減が可能であることがわかった。

本稿ではわが国の電力市場における料金体系を検討した。ここでは従来のような従量制の料金制度よりもピークロード料金のような制度を使うことで、電力会社の経済厚生は増加する。しかし、長期の日本の電力市場における電力の価格弾力性が非常に大きいため逆に各電力会社には資本水準の増加が求められる。したがってピークロードのようなりアルタイム料金の設定は理論上、効果的な方法の一つであると考えられるが現状では導入しにくいのである。今後の課題としては実際に導入する方法を検討していくことである。またモデルにおいて、費用面でのピークロード料金体系の導入に際し、需要変動への対応費用等を推計し、社会的な費用便益を含めた上での最終的な社会厚生への効果を考察する必要がある。そして、ピークロードが短期的にも長期的にも効果があることを示す必要がある。

一方、本稿の分析において、データが不十分であることを挙げておく。電力市場を分析するにあたり一部代替的な数字を用いて計量している。これは電力に関するデータの採取が、わが国では困難であり今後より正確なデータを用いて改めて実証分析を行う事を課題とする。

最後に、わが国のエネルギー政策を考える上で、エネルギー利用における非効率性の排除については今後さらに重大性をもつものである。それらを解決するために様々な方法を考え出し、実際に実行したときに効果をあげられるように電力の料金システムを分析していきたいと考えることで結びとする。

【参考文献】

《先行論文》

Steiner, P[1957]. “Peak Loads and Efficient Pricing” Quarterly Journal of Economics
Bergstrom, T. and J. MacKie-Mason [1991]. “Some Simple Analytics of Peak-Load Pricing,” RAND Journal of Economics

《参考文献》

穴山悌三『電力産業の経済学』NTT出版 2005年
八田達夫, 田中誠『電力自由化の経済学』東洋経済新報社 2004年
清野一治『規制と競争の経済学』東京大学出版会 1993年
松川勇「平均収入規制におけるサービス品質と多様性」, 『武蔵大学論集』48(1), pp37-62
2000年

《データ出典》

電気事業連合会統計委員会編『電気事業便覧』日本電気協会

《参考 URL》

経済産業省 (<http://www.meti.go.jp/>)
資源エネルギー庁 (<http://www.enecho.meti.go.jp/>)
北海道電力 (<http://www.hepco.co.jp/>)
東北電力 (<http://www.tohoku-epco.co.jp/>)
東京電力 (<http://www.tepco.co.jp/>)
中部電力 (<http://www.chuden.co.jp/>)
北陸電力 (<http://www.rikuden.co.jp/>)
関西電力 (<http://www.kepco.co.jp/>)
中国電力 (<http://www.energia.co.jp/>)
四国電力 (<http://www.yonden.co.jp/>)
九州電力 (<http://www.kyuden.co.jp/>)
沖縄電力 (<http://www.okiden.co.jp/>)

【図表】

Chow Breakpoint Test: 1996

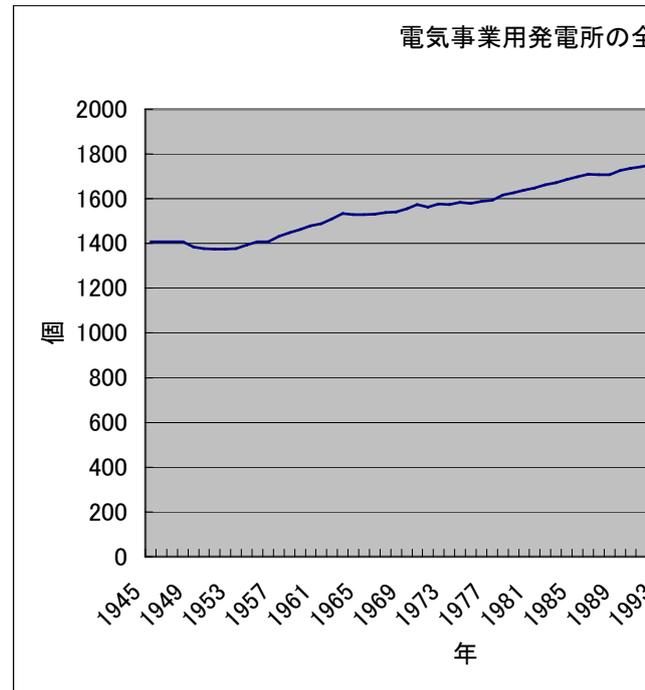


図1 電気事業用発電所の全国合計数の変化 (出所) 電気事業便覧

(注) 電気事業用には一般電気事業および卸電気事業を含む。

表1 分析①記述統計

| | | |
|----------------------|-------------|----------|
| F-statistic | 0.313611 | 0.865776 |
| | Probability | |
| Log likelihood ratio | 1.663614 | 0.797316 |
| | Probability | |

Chow Forecast Test: Forecast from 1996 to 2004

| F-statistic | 0.312567 | Probability | 0.959853 | |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Log likelihood ratio | 4.593902 | Probability | 0.868176 | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 2.140277 | 0.840159 | 2.547467 | 0.0208 |
| LTPP | -0.420982 | 0.143247 | -2.938866 | 0.0092 |
| LDEMAND2 | 0.757689 | 0.127316 | 5.951226 | 0.0000 |
| LINCOM | 0.184208 | 0.084840 | 2.171224 | 0.0444 |
| R-squared | 0.990975 | Mean dependent var | 13.21183 | |
| Adjusted R-squared | 0.989382 | S.D. dependent var | 0.218515 | |
| S.E. of regression | 0.022516 | Akaike info criterion | -4.579521 | |
| Sum squared resid | 0.008619 | Schwarz criterion | -4.380564 | |
| Log likelihood | 52.08497 | F-statistic | 622.2221 | |
| Durbin-Watson stat | 2.278330 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

表 2 分析②記述統計

Chow Breakpoint Test: 2000

| | | |
|----------------------|-------------|----------|
| F-statistic | 0.571200 | 0.686304 |
| | Probability | |
| Log likelihood ratio | 2.964249 | 0.563826 |
| | Probability | |

Chow Forecast Test: Forecast from 2000 to 2004

| F-statistic | 0.559924 | Probability | 0.729406 | |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Log likelihood ratio | 3.754418 | Probability | 0.585287 | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 1.980407 | 0.537561 | 3.684057 | 0.0014 |
| LTPP | -0.412804 | 0.129906 | -3.177711 | 0.0045 |
| LDEMAND2 | 0.782179 | 0.077621 | 10.07696 | 0.0000 |
| LINCOM | 0.169304 | 0.059727 | 2.834660 | 0.0099 |
| R-squared | 0.994058 | Mean dependent var | 13.27569 | |
| Adjusted R-squared | 0.993209 | S.D. dependent var | 0.249304 | |
| S.E. of regression | 0.020544 | Akaike info criterion | -4.786844 | |
| Sum squared resid | 0.008863 | Schwarz criterion | -4.591823 | |
| Log likelihood | 63.83554 | F-statistic | 1171.085 | |
| Durbin-Watson stat | 2.304421 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |

表 3 分析③記述統計

Method: Least Squares

Sample: 1975 2004

Included observations: 30

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C | 1.974495 | 0.416680 | 4.738633 | 0.0001 |
| LTPP | -0.440695 | 0.121516 | -3.626649 | 0.0012 |
| LDEMAND2 | 0.790060 | 0.052528 | 15.04064 | 0.0000 |
| LINCOM | 0.167897 | 0.046341 | 3.623073 | 0.0012 |
| R-squared | 0.995295 | Mean dependent var | 13.34110 | |
| Adjusted R-squared | 0.994752 | S.D. dependent var | 0.271335 | |
| S.E. of regression | 0.019656 | Akaike info criterion | -4.897351 | |
| Sum squared resid | 0.010045 | Schwarz criterion | -4.710525 | |
| Log likelihood | 77.46027 | F-statistic | 1833.456 | |
| Durbin-Watson stat | 2.380485 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |