

寡占的電力市場に関する政策評価

富田輝博

Policy Assessment of Market Power for Oligopolistic Power Markets

Teruhiro Tomita

Abstract

This paper examines the market power of power markets in the electricity liberalization process. For this purpose, I constructed a spatial oligopolistic equilibrium model and estimated the social surpluses and electricity prices at peak, middle and base periods. When comparing the Bertrand equilibrium case with the Cournot equilibrium case, it was estimated that the surpluses of the Cournot case were 14.3% fewer and the peak price was 2.2 times higher than the former.

In order to restrain the market power of power markets, I made a policy simulation. Some parts of power plants in a dominant firm were divided and transferred to fringe suppliers. In that situation, the social surpluses of the Cournot case were 7% fewer, and the peak price was 1.4 times higher than the former. These results clarify the constraining effects of market power and would contribute to policy assessment of oligopolistic behavior in the electricity liberalization process.

KW: electricity liberalization ,social surplus, spatial oligopolistic equilibrium model

1. はじめに

電力自由化の進展に伴い、欧米では卸電力市場における寡占的事業者の市場支配力が問題になっている。本稿では、卸電力市場における既存の大規模事業者と新規参入企業(フリンジ企業)の行動を寡占モデルを用いてシミュレーション分析し、電力政策評価のための手法を提示する。

電力自由化の経済効果に関しては、昨年、経済産業省と公正取引委員会より、政策的観点から評価報告書が出された。自由化の効果が大きいとする経産省とまだ不十分であるとする公取と、同じ政府でも評価が大きく異なっている。

わが国における電力自由化は95年以来10年以上経過したが、段階的、漸近的に進められている。現在およそ自由化率は約6割であり、家庭用については、これから検討を開始する予定となっている。

電力市場はわが国では2005年より卸電力市場が開設され、卸取引が行われるようになったが、欧米では卸電力市場における市場支配力の問題を懸念し、寡占モデルを構築した上で、理論的・実証的研究が数多く行われている。これにたいしてわが国に関する分析は少ないので、分析の手法と結果について提示する。

第2節では、わが国における電力自由化の経緯と政府による政策評価報告書を紹介する。第3節では寡占産業分析の理論モデルとして、空間均衡モデル、支配的企業モデルおよび複占モデルを検討する。第4節では、これらの理論を統合した寡占的空間均衡モデルを電力市場に適用し、シミュレーション分析を行う。そして市場支配力抑制のための方策として、電力会社の分割を想定し、その場合の社会的余剰と価格の変化について評価する。最後にまとめを行い、今後の課題を論じる。

2 電力自由化の経緯と政府による政策評価

2. 1 電力自由化の経緯

電力という財の特性は、供給と需要を常に均衡させること、生産の備蓄ができないこと、規模の経済性が大きく、固定設備が巨大であること、需要の時間帯別・季節別変動が大きいこと、など、他の財に見られない特性がある。わが国では1951年以来、発送配電一貫の九電力体制が敷かれ、規模の経済性が大きいことから、自然独占を認める代わりに料金規制をはじめとする厳しい規制が行われてきた。しかし、80年代の規制緩和と技術革新の世界的潮流により、電気事業でも自由化が始まった。

特に、発電部門では、小規模分散型のガスタービン発電が可能となったことなどにより、規模の経済性が消滅したという実証研究も出されるようになった。送電部門は規模の経済性が成り立つため規制下におかれたが、発電部門と小売り部門には競争が導入されるようになった。

わが国では、95年、卸電力市場で独立系発電事業者(Independent Power Producers ; IPP)の参入が認められ、一般電気事業者に対する卸売りが可能となった。2000年からは小売市場の自由化が始まり、特定規模電気事業者(Power Producer and Supplier ; PPS)という発電事業者が創設された。2000年には契約電力2000kW以上の特別高圧需要、2004年には契約電力500kW以上の高圧需要、2005年には契約電力50kW以上の高圧需要への小売が自由化され、大口需要家から小口の需要家まで家庭用を除く、約6割の小売部門の自由化が行われるようになった。そして、2007年には全面自由化の検討を開始することになっている。EUも、2003年新EU電力指令により、2007年に小売部門の全面自由化を行い、よりいっそうの競争市場の構築を目指している。

さらに、2005年には卸電力取引所が開設され、卸電力市場で30分単位の売買と1ヶ月先の売買が行われるようになった。また、振替供給料金が廃止され、電力会社間を跨ぐ送電の振替料金の負担(いわゆるパンケーキ問題)が無くなったので、他地域との電力取引が行いやすくなった。

2. 2 電力自由化を巡る政府の評価

わが国で電力自由化が始まって10年以上経過したが、最近、2つの政府機関から相次いで評価報告書が出された。一つは経済産業省のエネルギー調査会電気事業分科会制度改革評価小委員会報告書(2006年5月22日発表；経産報告と略称)、もう一つは公正取引委員会の「電力市場における競争状況と今後の課題について」と題するレポート(2006年6月7日発表；公取報告と略称)である。いずれも執筆者は所轄官庁の官僚だが、気鋭の経済学者等を委員に任命し、検討を行った上での公表である。

経産報告では、電気料金低下やサービスの向上で全体的に着実に成果を上げていると評価している。いくつかの項目別に見ると、新規参入に関して、シェアは分野によって20%ある。料金面では10年間で18%下がった。電力会社間競争では、九州電力から中国電力への参入が1件あり、1件だけでも潜在的競争圧力が働いている。また料金の国際比較では、米国との格差は縮まり、原油高でさらに縮小していると評価している。

これに対して、公取報告では、ほぼ独占状態が続き、需要家の選択の可能性が広まったといえない、として全体的に評価していない。各論でも、新規参入者のシェアは2%に過ぎないと、経産報告の20%と大きな隔たりがある。料金面では自由化分野と規制分野で、値下げ幅に大きな差があるとしている。電力間競争に関しては、区域外進出が6年間に1件だけしかない、これでは競争とは呼べないと述べている。国際比較に関しても、米国の価格水準と比べ依然として2倍以上の差があるとしている。そのほか、電力会社の売上高経常利益率が全産業平均の4.2倍と高すぎるとも述べている。¹⁾

電気事業の制度改革のそもそものねらいは「国際的に遜色のないコスト水準にする」ことであつた。このように評価が分かれているので、より詳細なコスト分析が必要である。コストが低下したのは競争によるのか、それとも、競争外の原因かを見極める必要がある。この10年間で、kWh当たりコストの低下のうち大部分は、支払利息、減価償却費、修繕費などの資本費である。資本費が低下したのは電力需要が低迷し、新規設備投資や設備の維持更新が減少したためである。また、修繕の時期はある程度電力会社の裁量に任されており、これまでも利益調整項目として修繕費が用いられたことがある。燃料費も数年前までの原油価格の低下で減少した。その他、リストラによる人件費の低下もある。以上のように、必ずしも自由化のせいでコストが低下したとは言えない部分がある。

公取報告に対して、電力会社は「本当に競争至上主義でよいのか」と批判している。しかし、公取はエンロンやライブドアのようなマネー資本主義をわが国電力市場で行うべきだといっているわけではない。市場支配力を抑制するため、電力大手の企業分割や大手同士の競争やフリンジ・プレイヤーの大幅な導入による競争市場を提案しているのである。

さらに、経済効率とともに自由化の影響として考えるべき課題は、環境問題である。環境問題に関しては、両報告とも明確な分析が行われていない。再生可能エネルギーの開発は競争市場では不利のため進んでいない。そこで、欧米の政府は再生エネルギーの購入の義務化を図るよう再規制した。温暖化ガスを排出しない原子力も自由化市場ではリスクが大きいため敬遠されている。

欧米では電力会社による電力会社あるいはガス会社の買収・合併が盛んである。ドイツでは30社あった主要電力会社が買収・合併によりわずか4社という寡占体制になった。フランスEDFやスエーデンVattenfallによるドイツ電力買収など国境を越えたグローバルな買収も多い。わが国では、電力とガス会社間の競争は行われているものの、欧米と比べるとスケールが小さいし、未だ電力会社によるガス会社の、あるいはその逆の企業合併・買収もほとんど行われていない。

3 寡占産業の均衡モデル

本節では寡占的空間均衡モデルを構築するため、空間均衡モデル、支配的企業モデル、推測変分の寡占モデルの3つを紹介する。

3. 1 空間均衡モデル

空間均衡モデルはTakayama and Judge(1971)によって展開された理論を用いる。以下にその概要を

解説する。

モデルでは、地点間の財の需要と供給のバランスを取るという制約の下で、社会的余剰を最大化するように、価格と産出量が決定される。

今、逆需要関数を次のように設定する。

$$P_d = a_d - b_d Q_d$$

ここで、 P_d は財の需要価格、 a_d は逆需要関数の切片、 b_d は傾斜、 Q_d は需要量である。

同様に、供給関数は、次のように表される。

$$P_s = a_s + b_s Q_s$$

ここで、 P_s は財の供給価格、 a_s は供給関数の切片、 b_s は傾斜、 Q_s は供給量である。

需給均衡解は、

$$P_d = P_s$$

または

$$a_d - b_d Q_d = a_s + b_s Q_s$$

かつ

$$Q_d = Q_s$$

である。均衡価格(P^*)は需要価格に等しいか大きいから、

$$a_d - b_d Q_d \leq P^*$$

同様に、均衡価格は供給価格より小さいか等しいから、

$$a_s + b_s Q_s \geq P^*$$

上の2式の不等号が成り立つのは、需要量か供給量がゼロの時のみである。つまり、需要価格が均衡価格より小さいときは需要量はゼロとなる。同様に、供給価格が均衡価格より大きいときは、供給量はゼロとなる。需要量か供給量が非ゼロの時は均衡価格は需要価格か供給価格になる。従って、これらの関係より、次の式が成り立つ。

$$(a_d - b_d Q_d - P^*) Q_d = 0$$

$$(a_s + b_s Q_s - P^*) Q_s = 0$$

供給量は需要量に等しいか大きくなければならないから、

$$Q_s \geq Q_d$$

しかし、供給量が需要量より大きいときは、均衡価格はゼロでなければならない。従って、次式が成り立つ。

$$(-Q_s + Q_d) P^* = 0$$

価格と数量変数は非負であるから、

$$Q_d, Q_s, P^* \geq 0$$

もし P^* が双対変数と考えれば、上記の方程式群は次の最適化問題に関するKuhn-Tucker条件と等しくなる。

$$\text{Max } a_d Q_d - \frac{1}{2} b_d Q_d^2 - a_s Q_s - \frac{1}{2} b_s Q_s^2$$

$$\text{s.t. } Q_d - Q_s \leq 0$$

$$Q_d, Q_s \geq 0$$

ここで、 P^* は最初の制約式に関する双対変数である。これは2次計画問題であり、目的関数は消費者余剰と生産者余剰の合計であるから社会的総余剰となる。

3. 2 支配的企業モデル

今、ある産業が支配的企業とフリンジ企業²⁾ から構成されていると仮定する。たとえば、地域独占の電気事業に新規参入が行われた場合を想定する。フリンジ企業の供給関数を Q_f とすると、 $Q_f = Q_f(p)$ である。ここで、 p は支配的企業が設定する価格である。そして、市場の需要関数を $Q_M = Q_M(p)$ とする。そうすると、支配的企業の残余需要 $Q_D(p)$ は次式で表される。

$$Q_D(p) = Q_M(p) - Q_f(p) \quad (1)$$

支配的企業の利益は次式となる。

$$\pi_D = pQ_D(p) - C(Q_D(p)) \quad (2)$$

ここで、支配的企業の費用関数は $C(Q_D)$ で、価格が p の時供給される量が $Q_D(p)$ である。

そこで、支配的企業は利潤を最大にするよう価格を設定するから、(2)式の最大化条件は、

$$d\pi_D/dp = Q_D + p \cdot dQ_D/dp - dC/dQ_D \times (dQ_D/dp) \quad (3)$$

となる。利潤最大化企業は(3)式を0とするよう価格を設定するから、(4)式が得られる。

$$Q_D + (p - dC/dQ_D) \times (dQ_D/dp) = 0 \quad (4)$$

(1)式を価格で微分すると、(5)式が得られる。

$$dQ_D/dp = dQ_M(p)/dp - dQ_f(p)/dp \quad (5)$$

(5)式を(4)式に代入すると、(6)式が得られる。

$$Q_D + [p - dC/dQ_D][dQ_M(p)/dp - dQ_f(p)/dp] = 0 \quad (6)$$

(6)式を変形すると、

$$L_D = (p^* - MC(Q^*)) / p^* = s_D / (e_f s_f + e) \quad (7)$$

が得られる。ここで、 L_D は支配的企業のラーナー指数、 $MC(Q^*)$ は利益を最大にするときの限界費用、 s_D は支配的企業のマーケットシェア、 s_f はフリンジ企業のマーケットシェア、 e_f はフリンジ企業の供給の価格弾力性、 e は市場需要の価格弾力性である。(7)式より、支配的企業の市場支配力は次の3つの要因、すなわち、市場需要の価格弾力性、フリンジ企業の供給の価格弾力性、限界費用から決定されることがわかる。(7)式は、市場需要の価格弾力性、フリンジ企業の供給の弾力性、および限界費用が小さければ小さいほど、市場支配力は大きくなることを示している。

3. 3 推測変分の寡占モデル

次に、寡占企業の行動をモデル化する。³⁾ ここでは2社の複占モデルを扱う。今、企業1は利潤を最大化すると想定すると、次式が得られる。

$$\text{Max } \Pi_1 = p(q_1, q_2)q_1 - f_1(q_1)$$

ここで、 Π_1 は企業1の利潤、 p は財の価格、 q_1 は企業1の生産量、 q_2 は企業2の生産量、 f_1 は企業1の費用関数とする。一階の条件を求めると、

$$\partial \Pi_1 / \partial q_1 = p(q_1, q_2) + q_1 \partial p / \partial q_1 + q_1 (\partial p / \partial q_2)(\partial q_2 / \partial q_1) - \partial f_1(q_1) / \partial q_1 = 0$$

となる。もし各企業が需要曲線の傾斜を知っているとするならば、

$$\partial p / \partial q_1 = \partial p / \partial q_2 = \partial p / \partial Q = \text{需要曲線の傾斜、ただし、} Q = q_1 + q_2$$

そして、 $\partial q_2 / \partial q_1$ は企業1の企業2に関する推測変分(企業1が生産を変化させることにより、ライバル企業2がどれだけ生産を変化させるかを、企業1が推定する)である。

そうすると、一階の条件は次式のように表される。

$$p + q_1 \partial p / \partial Q (1 + \partial q_2 / \partial q_1) = \partial f_1(q_1) / \partial q_1$$

従って、複占における空間均衡モデルの目的関数は次式のように表される。

$$\text{Max } SW = aQ - \frac{1}{2}bQ^2 + \frac{1}{2}b(1+k_1)q_1^2 + \frac{1}{2}b(1+k_2)q_2^2 - f_1(q_1) - f_2(q_2)$$

ここで、 k_1 、 k_2 は推測変分で、 $\partial q_2 / \partial q_1 = k_1$ 、 $\partial q_1 / \partial q_2 = k_2$ である。

今、企業2は企業1の生産の変化を相殺するように生産を変化させる競争的企业とすると、推測変分 k_2 の値は-1となる。そこで、複占モデルの目的関数は次式のようにになる。

$$\text{Max } SW = a(q_1 + q_2) - \frac{1}{2}b(q_1 + q_2)^2 + \frac{1}{2}b(1+k_1)q_1^2 - f_1(q_1) - f_2(q_2)$$

企業1に関する最大化条件は、

$$\partial SW / \partial q_1 = a - wq_1 - wq_2 + w(1+k)q_1 - \partial f_1(q_1) / \partial q_1 = 0$$

故に、 $p + w(1+k)q_1 = \partial f_1(q_1) / \partial q_1$ となる。

$k = \partial q_2 / \partial q_1$ 、 $w = \partial p / \partial Q$ とおくと、

$$p + q_1 \partial p / \partial Q (1 + \partial q_2 / \partial q_1) = \partial f_1(q_1) / \partial q_1$$

となり、これは複占モデルの最大化条件と一致する。

4 寡占企業の空間均衡モデルー電力産業への適用

4. 1 モデルの基本的構造

わが国でのモデル分析による研究はまだ少ないが、若干の先行研究が公表されている。蓮池・金本(2005)では、東地域の2大電力会社の複占モデルを構築して、クールノー均衡とベルトラン均衡を比較した。また、市場支配力を抑制する政策として、長期契約の導入、フリンジ・プレイヤーの参入、電力会社分割の3つのシミュレーション分析を行った。田中(2006)では、送電線容量を考慮した寡占分析を行った。彼は均衡制約を持つ数理計画問題の手法を用いて、連系線容量を考慮したクールノータイプのモデルを構築した。手法的には、蓮池・金本が解析的手法であるのに対して、田中は数理計画モデルである。

両モデルとも、ピーク時1時間の卸電力市場における取引に基づいて、クールノー均衡解とベルトラン均衡解での価格を推定し、社会的余剰を比較分析している。

本モデルでは、数理計画法を用いて、送電容量制約も考慮した寡占モデルを構築する。ただし、ノード間の連系は考慮していない。その代わり、ピーク時1時点だけではなく、「電力会社は負荷曲線という商品を販売している」という考えに基づき、全負荷を考慮した寡占モデルを構築し、社会的余剰を推定する。負荷曲線とは時間毎の電力需要を1年間についてグラフ化したものである。モデルでは、負荷をピークから、ミドル、ベースロードと順に並べ替えた負荷持続曲線を用いる。電力は貯蔵が利かないため、負荷持続曲線にあわせて発電設備を所有し、稼働させている。ベースおよびミドル用として、原子力発電や一般水力、LNG火力、石炭火力を、ピーク用として、石油火力やガスタービン、揚水発電を用いる。固定費は高いが限界費用の安い原子力や水力をベースに、固定費は安いが限界費用の高いガスタービンはピークに、固定費も限界費用も両者の中間の電源をミドルにと、メリットオーダーに基づいて各発電設備が投入されるのが経済的だからである。

以下では、電力自由化の進展に伴い、地域独占産業であった電気事業に新規発電業者が参入することにより、寡占産業となった電力産業の経済厚生がどのように変化するかを、数理計画モデルを用いて定量的に推定する。⁴⁾ 第3節で見たように消費者余剰と生産者余剰の合計である社会的総余剰を最大化するモデルである。従って、電気事業の最適電源計画モデルにおいて通常行われる定式化と異なる。最適電源計画モデルでは設備計画と運転計画を含む線形計画モデルである。そこでは電

カシステムとしての固定費と変動費の現在価値の総和を最小化する計画を作成するために線型計画モデルが用いられている。

電力においては需要は時間ごとに大きく異なり、1年8760時間を通じて変化する。この需要を高い順から並べたグラフが負荷持続曲線である。⁵⁾ これを今仮に4つの時間帯に分割して示したのが図1の近似負荷持続曲線である。ここでは、各時間帯における電力需要が、もとの負荷持続曲線をプロットしたものから得られたそれぞれの時間帯の電力量とほぼ同じになるように定められるものとする。

図2に示すように、時間帯については、Ⅰピーク時間帯、Ⅱ中間時間帯1、Ⅲ中間時間帯2、Ⅳオフピーク時間帯の4つである。発電設備の運転領域に関しては、4領域(ピーク、ミドル1、ミドル2、ベース)が設定される。電力企業は生産者余剰を最大化する過程において、電力供給システム全体における総費用の最小化を達成しながら、与えられた電力需要をまかなうという行動をとるものとしてモデル化している。モデルは制約条件付き非線型の最大化問題を解くので、GAMSプログラムを採用した。⁶⁾

発電モデル

発電プラントは9基から構成されるものとする。原子力、水力、石油火力、石炭火力と多様な電源が、異なる可変費と固定費のもとで、負荷領域毎にメリットオーダーに基づいて運転される。⁷⁾ オフピーク期ではベース用プラントが、ミドル1、2期にはベース用と中間負荷用プラントが、ピーク期にはベース用、中間負荷用、ピーク用のすべてのプラントが運転される。ベース用プラントは固定費は高いが可変費は最も低い。ピーク用プラントはその逆に固定費はもっとも安い、可変費は高い。中間負荷用プラントは固定費、可変費とも両者の中間である。メリットオーダーは各プラントの特性を考慮して運転するという仕組みを想定している。

表1ではプラント別の基本データを挙げている。設備利用率はすべて100%とした。変動費の中には維持管理費も含む。従って、水力の場合、燃料費はゼロなので変動費は維持管理費分である。⁸⁾

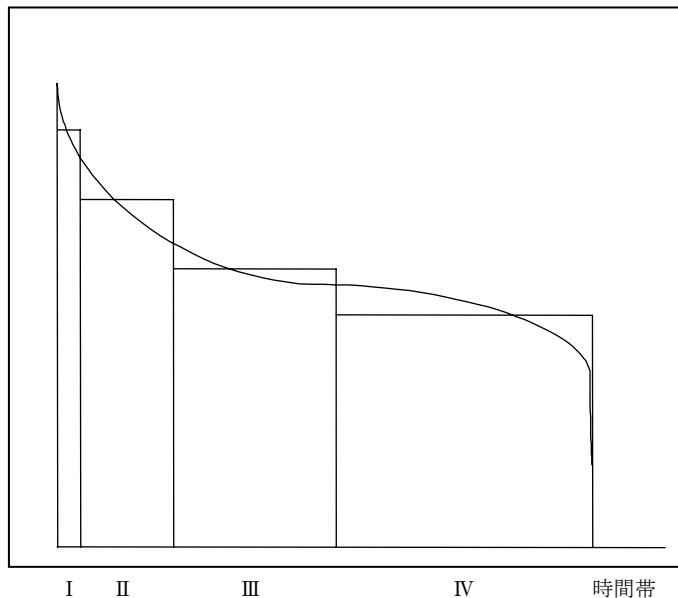


図1 負荷持続曲線とその近似

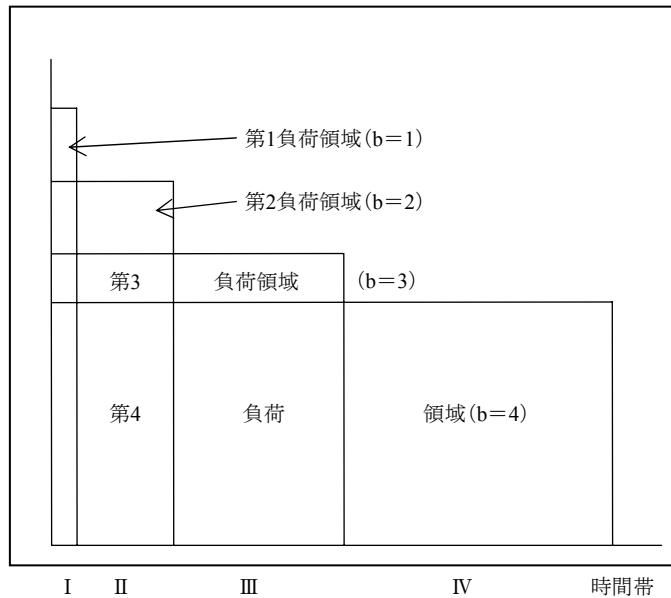


図2 近似負荷持続曲線と負荷領域

プラント名	利用率	変動費	最大出力
	%	円/k Wh	MW
N1	100	3.69	540
HYD	100	2.02	1800
OIL1	100	7.30	250
OIL2	100	7.39	250
LNG1	100	3.85	1200
COAL1	100	3.36	1000
N2	100	3.69	600
LNG2	100	3.95	300
COAL2	100	3.54	400

出所) 鶴崎他(2002)に基づいて作成

表1 発電プラント別データ

4. 2 シミュレーション分析

基準ケースにおける結果

基準ケースではA社の発電プラントはN1, HYDRO, OIL1, OIL2, COAL1, LNG1の6基である。プリンジ企業の発電プラントは、N2, COAL2, LNG2の3基である。ここで、Nは原子力、HYDROは水力、OILは石油火力、COALは石炭火力、LNGはLNG火力を表す。

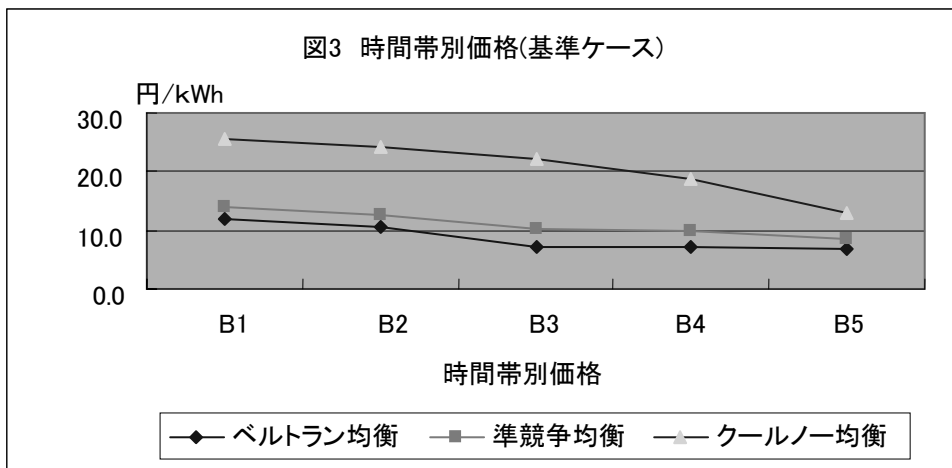
推測変動の仮定に応じて、3種類の型について推計する。タイプ1は推測変分が－1のベルトラン均

衡型、タイプ2は推測変分が-0.9の準競争型、タイプ3は推測変分が0、すなわちクールノー型の寡占である。表2に示すように、タイプ1のベルトラン均衡では社会的余剰は76.5億円、準競争均衡では73.8億円、クールノー均衡では65.5億円となり、クールノー均衡の社会的余剰はベルトラン均衡と比べて、11億円減少している。時間帯別の価格で見ると、図3に示すように、ベルトラン均衡の瞬間ピーク時価格は11.8円/kWhに対して、クールノー均衡では、25.7円と倍以上の差がある。以下同様に、ベルトラン均衡のピーク時の10.5円に対し、クールノー均衡の24.3円、ミドルⅠ時の7.0円に対して、22.2円、ミドルⅡ時の7.0円に対して、18.9円、ベース時の6.8円に対して12.9円となっている。準競争均衡の各時間帯別価格は両者の中間で、ベルトラン均衡に近い値になっている。

	基準ケース	分割ケース
ベルトラン均衡	7645	7645
準競争均衡	7382	7610
クールノー均衡	6552	7513

(単位百万円)

表2 社会的余剰の比較



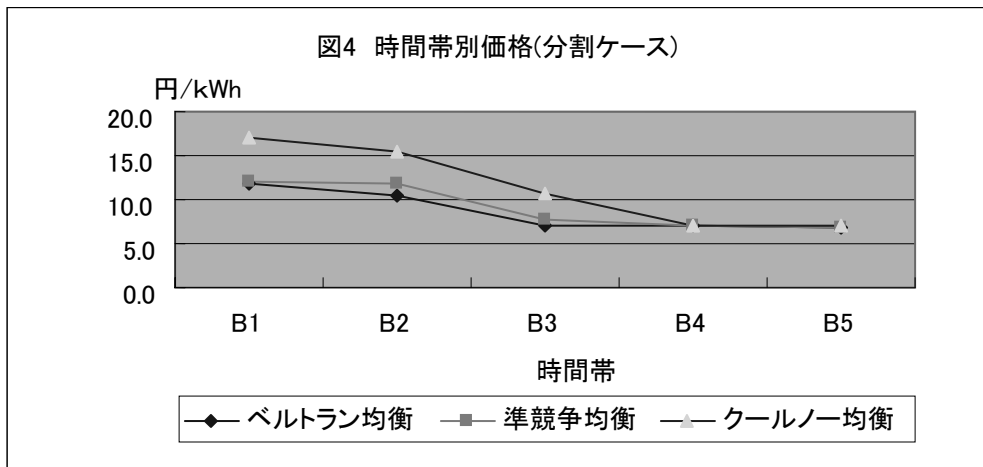
分割ケースにおける結果

支配的企業の市場支配力を抑制する手段として、企業分割を想定する。ここではA社の発電プラントを分割し、A社のプラントはN1, HYDRO, OIL1, OIL2とし、COAL1とLNG1はフリンジ企業に譲渡するものと仮定する。⁹⁾ 従って、A社の残余需要はCOAL1とLNG1による供給量分だけ減少する。推測変動については基準ケースと同じ3つのタイプを想定する。その結果、ベルトラン均衡における社会的余剰は、表2に見るように、基準ケースと同じ76.5億円に対して、クールノー均衡では75.1億円と1.4億円の減少にとどまっている。準競争均衡では76.1億円とベルトラン均衡より0.4億円少ない余剰となっている。

時間帯別価格では、図4に示すように、ベルトラン均衡では、瞬間ピーク時価格が11.8円に対して、

クールノー均衡では17.0円と基準ケースのそれより7.3円低下している。同様に、ピーク時価格はベルトラン均衡の10.5円に対し、15.5円、ミドルⅠは7.0円に対し、10.7円、ミドル2は7.0円に対し、7.0円、ベース時は6.8円に対し7.0円と両均衡の差はほとんど無くなっている。

このことは各時間帯に投入される発電プラントの結果を見れば当然である。変動費の高いOIL1とOIL2はメリットオーダーから見て全く稼働されないのに対して、新鋭火力で変動費の安いCOAL1とLNG1はほぼ全時間帯で稼働されるからである。



5 むすび

寡占モデルを用いてベルトラン均衡とクールノー均衡における社会的余剰の比較を行った。その結果、前者と比べて後者は余剰が14.3%少ないという推計となった。価格で見ると、瞬間ピーク時で2.2倍高いという結果が得られた。そこで、支配的企業の発電設備を分割し、設備のうちの一部(約3分の1)をフリンジ企業に譲渡すると仮定して、推計した結果、クールノー均衡の社会的余剰は競争型のそれと比べて1.7%少ない、価格については瞬間ピーク時で1.4倍高いという結果が得られた。もとより、本モデルはいくつかの仮定とデータに基づいて行った推計であるが、政策評価を行う上での参考に資するものと思う。

市場支配力を抑制する手段としては、フリンジ企業の参入、電力会社の分割、長期契約の導入の3つが考えられる。本分析では電力会社の分割をフリンジ企業の参入に含めるというやや変則的な形で分析を行い、本格的なフリンジ企業の参入や長期契約の導入のシミュレーションは行わなかった。今後はさらに、大手電気事業者同士(電力九社間)の熾烈な競争も想定される。このような状況をモデル化したゲーム論的寡占モデルによるポリシーシミュレーションが求められるが、それは残された課題である。

注

- 1) 英国投資ファンドは、電源開発と中部電力に対して、07年3月期の配当を大幅に増配するよう要請している。これと関係ないとするものの、東京電力と北海道電力はそれぞれ7年ぶりと25年ぶりに、07年3月期の10円増配を決定した。
- 2) 支配的企業(dominant firm)とフリンジ企業(competitive fringe or suppliers)による市場支配力モデルについてはChurch-Ware(2006) chapter 4参照。
- 3) 推測変分の寡占モデルについてはChurch-Ware(2006) chapter 8参照。
- 4) 本モデル作成にあたっては、Scherer(1977)、西野・富田・大山(1979)、Industry Commission(1996)に多くを負っている。西野等のモデルは将来の設備計画および運転計画を考慮しながら資本費と運転費の合計費用を最小化するという線形計画モデルである。しかし、モデルでは最適な供給予備率を内生的に決定することができるよう工夫されているため、その部分は分離型計画モデル(separable programming)となっているが、電力自由化以前に構築されているため、独占型モデルである。これに対して、ICは電力自由化を明示的に考慮した寡占型モデルのため、今回の分析の目的のためには適している。電力産業に関する空間的寡占均衡モデルの詳細は富田(2007)参照。
- 5) 「電力は負荷を売る産業である」といわれる。各時間帯毎に負荷が変わるからであり、2005年4月より開設された卸電力取引所では30分ごとの取引が行われている。つまり、1年間16520個の負荷という商品の取引が行われ、価格と取引量が市場で個々に決定されている。西野・富田・大山(1979)およびIndustry Commission(1996)ともに負荷持続曲線が明示的にモデルに取り込まれている。前者では4つの負荷領域に、後者では10個に分割されている。
- 6) GAMSプログラムによる解法についてはBrooke et al.(1992)、細江他(2004)を参照。電気事業の自由化モデルへの適用は海外の文献では多く見られるが、わが国についてはまだ少ない。
- 7) 本モデルはパイロットモデルであり、しかも入手不可能なデータが多いため、モデルの推定にあたって用いたデータは仮の値または暫定値が多く含まれている。しかし、現実性を持たせるため、利用可能な限り公表データを使用している。ここではA社として北陸電力の需要や設備等のデータを用いた。フリンジ・プレイヤーは現段階では卸市場に影響を及ぼすほどの新規参入企業は少ないので、卸電力と他社購入を対象とする。卸電力として電源開発と日本原子力発電を、そして他社購入電力として関西電力を想定している。
- 8) 9電力会社間の連系線を見ると、我が国では50Hzエリアと60Hzエリアに分断されている。50Hzエリアは東京、東北、北海道の3社に対し、60Hzエリアは関西、中部、北陸、中国、九州、四国の6社である。そして50Hzエリアと60Hzエリアとの間の周波数変換容量はわずか90万KWであるから、両エリアは事実上分断されている。
- 9) 企業分割では、発電設備の分割として、例えば100万KWの石炭火力を50万KW2機に分割し、そのうちの1機を競争相手の企業に譲渡するという方式がある。大型火力発電プラントの場合、1号機と2号機というように複数機の設備を持つのが普通だからこのような分割も可能であるが、ここではこのような分割は採用しなかった。

参考文献

- Brooke, A., Kendrick, D. and Meeraus, A. (1992), *GAMS: A User's Guide*, Release 2.25, Boyd and Fraser Publishing Company, Denver, Massachusetts.
- Church J. and R. Ware (2000), *Industrial Organization : A Strategic Approach*, McGraw-Hill
- 蓮池勝人・金本良嗣(2005)「寡占市場に関する政策評価－卸電力取引市場の評価」経済産業研究所 DP05-J-024、2005年7月
- 細江宣裕・橋本日出男・我澤 賢之(2004)『テキストブック 応用一般均衡モデリング プログラムからシミュレーションまで』東京大学出版会
- Industry Commission (1996), *Assessing the Potential for Market Power in the National Electricity Market*, Staff Information Paper, Industry Commission, Melbourne.
- 経済産業省(2006)「エネルギー調査会電気事業分科会制度改革評価小委員会報告書」
<http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g60530d03j.pdf>
- 公正取引委員会(2006)「電力市場における競争状況と今後の課題について」
<http://www.jftc.go.jp/pressrelease/06.june/06060703.pdf>
- 西野義彦・富田輝博・大山達雄(1979)「長期限界費用の計測と電気料金問題」『電力経済研究』(pp1－23) No.14
- Scherer, C. (1977), *Estimating Electric Power System Marginal Costs*, Contributions to Economic Analysis, vol. 107, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Takayama, T. and Judge, G. (1971), *Spatial and Temporal Price and Allocation Models*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- 鶴崎敬大・佐川直人・中上英俊(2002)「地球温暖化対策評価におけるCO2 排出原単位の検討」エネルギー・資源学会第21回研究発表会講演論文集、p.385－p.390, 2002年6月
- 富田輝博(2006)「電力自由化の経済効果」IT News Letter vol.2, no.3 文教大学
- 富田輝博(2007)「寡占的空間均衡モデルの構築とその応用」文教大学情報学部ワーキングペーパー