

政策評価のためのモデル分析

文教大学大学院 情報学研究科 教授 富田輝博[†]

Teruhiro Tomita

あらまし

従来、自然独占産業であったネットワーク産業に新規参入が行われ、競争が導入されるようになった。しかし、寡占市場では市場支配力が問題となる。以下では市場支配力を抑制するための政策メニューを定量的に測定し、政策評価を行うのに役立つモデル分析手法について紹介する。

キーワード：市場支配力、ネットワーク産業、数理計画モデル、SD モデル、政策評価

1. はじめに

従来、自然独占産業であった電気通信、電力、ガスなどのネットワーク産業は規制改革の世界的潮流のもとで競争が導入され、寡占市場が形成されるようになった。しかし、寡占市場では市場支配力の程度や規制の効果が問題となる。市場支配力を抑制し、政策評価を行うため、政策メニューとその効果を定量的に把握することが必要である。そのためモデル分析が用いられる。モデル分析手法には2つの代表的なタイプがある。

第1は数理計画モデル (Mathematical Programming, MP モデル) による社会的余剰分析である。第2はシステム・ダイナミクスモデル (System Dynamics, SD モデル) によるシミュレーション分析である。以下ではそれぞれのモデルを電気事業に適用した例について紹介する。

2. GAMS (数理計画モデル) とは

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し、寡占市場が誕生するようになった。そこで、寡占的卸電力市場で、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。このモデルは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。

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1時間毎に高い順から並べたグラフが負荷持続曲線である。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(負荷)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 (General Algebraic Modeling System) を採用する。

GAMS は複雑かつ大規模な数理計画 (Mathematical Programming) および最適化 (Optimization) 問題を解くためのモデリングシステムである。GAMS の特徴は第1に、非線型計画、つまり制約式や目的関数が一次式以外でも解くことができることである。第2に、GAMS には GAMS-IDE というエディターがついており、プログラム編集のための簡便なソフトを用いることにより、容易にテキストベースでプログラムを記述することができることである。このソフトは、元来は、発展途上国の経済分析を行うため世界銀行で開発されたが、現在は GAMS Development Corporation が開発・管理・販売を行っている。同サイトには GAMS モデルのライブラリーが多数納められている。70年代の石油危機以降に一世を風靡したアラン・マン教授 (スタンフォード大学) の ETA-MACRO モデル (エネルギー経済モデル) などが利用可能である。GAMS モデルのデモ版は変数や制約式が制限されているものの、無料なので試してみることをお勧めする。

GAMS には、解くべき問題の種類に応じてソルバーと呼ばれるシステムがある。非線形計画問題には CONOPT や MINOS 等が用いられる。ただし、各ソルバーは別料金となっているので、数種類そろえるとかなりコストがかさむ。これは統計ソフトの SPSS と同様の事情によるものであろう。

3. 寡占的市場モデル

寡占市場は、支配的企業とフリッジ企業から構成されているものとする。支配的企業を既存の電気事業者とし、フリッジ企業を新規参入企業とする。支配的企業の市場支配力は市場需要の価格弾力性、フリッジ企業の供給の価格弾力性、限界費用の3つの要因から決定される。つまり、市場需要の価格弾力性、フリッジ企業の供給の弾力性、および限界費用の各要因が小さければ小さいほど、市場支配力

2009年1月26日受付

[†] 〒253-8550 神奈川県茅ヶ崎市行谷 1100 tomita@shonan.bunkyo.ac.jp
Graduate School of Information and Communication, Bunkyo University

は大きくなる。

市場支配力の分析にあたっては、ゲーム論的アプローチが有効である。いま、 k_1 、 k_2 は推測変分、 $q_2/q_1=k_1$ 、 $q_1/q_2=k_2$ とする。 q_2/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。クールノー均衡では推測変分は存在しない、つまり、 k_1 はゼロとして分析を行う。ベルトラン均衡では、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業とする、つまり推測変分 k_2 の値は-1となる。

市場支配力の抑制政策として、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つが考えられるが、クールノー均衡、ベルトラン均衡における社会的余剰の大小と価格(ピーク時、オフピーク時)の高低比較を行い、政策評価を行うことができる。(富田[2007]、金本他[2006]参照。)

4. システム・ダイナミクス(SD)モデル

SDはMBA教育のツールとしてビジネススクールで活用されている。MITのStermanはBusiness Dynamicsと呼び、同じくMITのSengeはMicroworldsと呼び、London Business SchoolのWarrenはStrategy Dynamicsと呼んでいるが、いずれもSDを用いた経営シミュレーションツールである。(富田[2003])

SDは元来、MITのForresterが1961年に、Industrial Dynamicsという書物を著して以来、50年近い歴史を持つが、ローマクラブが『成長の限界』で地球環境問題と経済成長との関係を数量的に明らかにし、一躍有名となった。

電力市場モデル(The Electricity Markets Microworld)はロンドン・ビジネス・スクールのVlahos教授の開発したシステム・ダイナミクスによる英国電力自由化市場のシミュレーションモデルである。(富田[2000]) 発電部門は既存業者、独立系発電業者(Independent Power Producer, IPP)、新規参入業者の三者が競争する。新規参入業者は天然ガスによるCCGTプラントで参入する。他方、既存業者は安い石炭火力から石油火力プラント、およびオープン・サイクル・ガス・タービン(OCGT)プラントを所有している。

このモデルの特徴は、一つのモデルで、既存業者、新規参入業者、規制当局の3つの役割を演じる(意思決定することによって、政策実験のプロセスを学習することができる点である。ある役割を演じている間、他の役割はモデルが既定値(default)を与える。発電業者(既存、新規とも)の意思決定項目は、設備容量の決定と入札価格の決定である。規制当局は停電コストの値と既存業者のプラント譲渡額を決定する。発電業者は意思決定に当たって、自社の株価(企業価値)が最大になるよう行動する。モデルには簡単なバランスシートが組み込まれており、株価を計算する。株価を高めるためには、短期利益と、長期的なマーケット・シェアの維持・成長とをバランスさせることが重要

である。モデルには1ヶ月分(720時間)の負荷持続曲線が組み込まれている。ベース負荷からピーク負荷までどの業者のどの種類のプラントが稼働中か、また、その限界価格はいくらかが、すべてモデル上に表示されるのもユニークな点である。

5. むすび

公共政策において、どのような政策を行ったらどのような効果が得られるのか、ということをおおきく想定しておくことは重要である。しかし、ある政策をとったら、どれくらいの効果が得られるのかということを経験的に測定、または推定し、いくつかのメニューから最適と思われる政策を決定することは通常、なかなか困難である。そこで、そのような政策評価を出来るだけ、コンシステントにかつ定量的に分析するためにはモデル分析は欠かせない手段である。

本稿では、寡占市場の市場支配力を抑制するための政策メニューを提示し、社会的余剰や企業価値最大化を指標とする政策評価を行うための数理計画モデルとSDモデルについて紹介した。そして、ゲーム論的アプローチとこれらのモデルを組み合わせて、寡占の市場支配力に関する政策分析が有効に行えることを示した。院生諸君がこのようなモデル分析手法を活用して修士論文を完成されることを期待して筆を置くことにする。

【文献】

- <http://www.gams.com>
- <http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/lib/slib/kiyo/Inf/if37/if3711.pdf>
- <http://adsabs.harvard.edu/abs/1977STIN...7826612M>
- <http://scripts.mit.edu/~jsterman/>
- <http://faculty.london.edu/kvlahos/projects/emm/index.htm>
- 金本良嗣・蓮池勝人・藤原徹(2006)『政策評価マイクロモデル』、東洋経済新報社
- 富田輝博(2000)「電力市場の自由化と電力産業の再構築」文教大学情報学部紀要 No.24
- 富田輝博(2003)「バランスト・スコアカードとマイクロワールドによる経営教育」文教大学情報学部紀要 No.29
- 富田輝博(2007)「寡占的電力市場に関する政策評価」文教大学情報学部紀要 No.37



とみた てるひろ
富田 輝博

一橋大学大学院商学研究所博士課程単位取得満期退学。電力中央研究所勤務を経て、1987年4月文教大学情報学部教授就任。2005年4月、文教大学大学院情報学研究所教授を兼ねる。情報学研究所では研究指導および「ネットワーク産業特論」担当。