

英国電気事業再編における原子力発電事業 プール市場における収益性に関する考察

Nuclear Power Generation
in the Restructuring of the UK Electricity Industry
Analysis of the Profitability in the Electricity Pool

松田年弘 (Toshihiro Matsuda)* 野村宗訓 (Munenori Nomura)†

要約 電力市場の自由化によって原子力発電所の新規建設が困難になることはよく知られている。本稿では、英国の電気事業再編における原子力発電の事例に焦点をあて、既設の原子力発電所を自由化された電力市場（強制プール市場）に委ねる場合、どのような政府方針がとられたか、また、原子力発電事業者はどのような行動をとらざるをえないのかについて考察を行った。まず、英国における経験は、原子力発電の廃炉費用やバックエンド費用に対する投資家の懸念をできるだけ払拭する方策が求められることを示している。次に、強制プール市場において、原子力発電事業者はゼロプライス入札を行うために市場価格に対して受動的となるので、プール価格の変動リスクに対して何らかの対応策を講じる必要がある。例えば、直接供給契約の拡大、電源の燃料分散、供給事業者との提携等が考えられる。英国の強制プール制度は近い将来に相対契約型に移行する予定であるが、原子力発電事業者はベースロード電力を提供する発電事業者と本格的な競争に直面することになるであろう。

キーワード 原子力発電事業、英国電気事業再編、強制プール市場、収益力

Abstract It is well known that the liberalization of an electricity market will make the construction of new nuclear power plants difficult. Focusing on the case of nuclear power generation business in the restructuring of the UK electricity industry, this study examines the measures taken by the government and the action nuclear generators would be obliged to take when the existing nuclear power generation is exposed to a liberalized electricity market (electricity pool). First, experience in the UK shows that policies to minimize the anxiety of investors about the back-end and decommissioning costs of nuclear power generation should be considered. Second, owing to the fact that nuclear generator make bids of zero price, they have become price takers in the electricity pool; Consequently, some countermeasures must be taken to hedge a pool price risk. Possible countermeasures include the increase in direct supply contracts, the diversification of fuel for power sources, and the tie-ups with suppliers. The electricity pool system in the UK will shift to the bilateral contract market structure in the near future. Thus, nuclear generators will face the substantial competition with other generators providing base load power.

Keywords Nuclear power generation, restructuring of the UK electricity industry, electricity pool, profitability

1. はじめに

「英国の電気事業再編において原子力発電は敗者である」と評されることがある。1989年当時の中央

電力発電局（Central Electricity Generating Board, 以下CEGB）の総裁であったマーシャル卿が、電気事業再編時に政府が発表した原子力発電所建設計画の凍結に対して、「英国の原子力発電にとって悲劇で

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

† 関西学院大学 経済学部教授

あり、自分の失望はこの公的文書に書くには大きすぎる」と記したことはよく知られている。しかし一方では、1996年に他の国有企業より遅れて民営化された原子力発電事業が好調であり、英国の電力市場制度は原子力発電に有利にはたらくという見解がある。簡単に言えば、原子力発電敗者論は原子力発電所の新規建設についてであり、後者は既設原子力発電所の運転についての議論であるといえよう。電力自由化後に原子力発電所の新規建設が困難になることはしばしば指摘されていることである。しかし、後者の評価については、なお検討を要すると思われる。

本稿では、電力市場が完全に自由化された環境における既設の原子力発電所をもった事業者のパフォーマンスについて英国の事例を調べ、その収益力の基盤について考察を試みた。英国における原子力発電所の炉型はガス炉（マグノックス炉およびAGR）がほとんどであり、わが国の主流である軽水炉は1基しか存在しない。このため、ガス炉特有の事情も考えられるが、原子力発電事業が持つ固有の特徴（固定設備比率が大きい等）については、両者はなお多くの共通点をもっているため、わが国における電力自由化をめぐる議論に対しても何らかの示唆を導き出すことができる。

以下では、(1)英国における原子力発電事業に関する民営化プロセスの概要を述べた後、(2)強制プール市場における原子力発電事業者の入札戦略を調べ、(3)公表された財務データによる収益性分析および他電源による発電事業者との比較をおこない、検討を進めていく。

2. 英国電気事業再編における原子力発電

2.1 1990年民営化時の原子力発電

1990年に開始された英国電気事業再編の大きな特徴として、CEGBと配電局（Area Boards）の分割民営化を行って、電気事業を発電・送電・配電・供給事業に垂直分割したこと、発電した電力の卸市場として強制プール市場を創設したことがあげられ

る。電気事業の民営化はサッチャー政権によって進められていた国有企業民営化の一環であるが、86年に実施されたBritish Gasのケースと異なり、CEGBの発電部門を2社に分割し、競争環境の創出も同時にはかられた（野村、1993）。

当初の政府計画では、原子力発電所は民営化の対象となっていた。88年に発表された「民営化白書」によると、「中央発電局の設備を7対3の割合で分割し、新しい2つの企業を設立し、原子力発電所は7割の設備を継承する企業に属する」とされている。7対3の分割案の背景として、長期負債（引当金）や固定設備比率が高い原子力発電事業を自由市場で運営させるためには、分母の資産を大きくして経営リスクを低める意図があったのではないかと推測される。

しかしながら、89年の7月にマグノックス炉のバックエンド費用がバランスシート上の引当金よりも多額であることが判明したために、早々にマグノックス炉は民営化計画からはずされることになった（Roberts & Houghton, 1991）。この後も、新会社の株式を引き受ける潜在的投資家の「原子力発電のコストと効率性に関する不確実性」に対する懸念が続いた。具体的には、廃炉費用とバックエンド費用の予測が困難であったこととマグノックス炉のコスト上昇の可能性、AGRの稼働率の低さ、新設PWR¹のコストが問題とされた。

これらのリスクに対して政府保証を行う方法も考えられたが、国民（taxpayers）の支持が得られないと政府は判断した。結局、89年11月にWakehamエネルギー大臣は原子力発電所を公的部門に残す決定を下した。原子力発電事業の民営化については、建設中のサイズウェルB発電所が運開する94年にあらためて議論を行う方針がとられた。同時に、競争移行後の状況がまだ不明確だという理由から、94年までは、英国初のPWRであるサイズウェルB発電所を除いて原子力発電所の新設を凍結する点も明らかにされた²。

この結果、CEGBが所有する原子力発電所を継承する発電事業公社として、ニュークリアエレクトリック（Nuclear Electric plc）が設立され、次に述べる政府の補助措置を受けながら、プール制度のもとで

1. 建設中のサイズウェルB発電所の他に3基のPWR建設計画があった。

2. この政府決定に対して、マーシャル卿は「94年にもう一度見直される予定であるが、私見では、この決定によってPWR建設計画は終わった。」と述べている。

事業活動を行うこととなった。

2.2 原子力発電に対する政府の保護措置

英国政府が用意した補助措置は非化石燃料購入義務（Non-Fossil Fuel Obligation）と化石燃料賦課金（Fossil Fuel Levy）である。両者は連動しており、まず、化石燃料によって発電された電力に対して定率の税（初年度10.6%、税率は貿易産業省が年度ごとに決定する）が課せられる。配電会社は非化石燃料購入義務にもとづき、原子力発電事業者と電力購入契約を結び、プール市場を通しての精算以外にもプレミアム料金を原子力発電事業者を支払う。配電会社が支払うプレミアムは化石燃料賦課金によって補填される。この一種の補助金収入により、原子力発電事業者が抱えている廃炉・廃棄物処理処分にかかわる長期債務の減少（引当措置）がはかられたのである。

図1は90年度から94年度までのニュークリアエレクトリックの収益を示している。プレミアムなしでは民営化直後から大幅な赤字が存在したが、プレミアム収入によって売上高にほぼ匹敵する大きなキャッシュフローが獲得でき、財務強度の改善に取り組むことが可能になった。このキャッシュフローによって、大規模な借入金に頼らずに、建設中であったサイズウェルB発電所の建設資金をまかなうことができたとも指摘されている（Midttun, 1997）。また、この間に急速に収益性が改善され、95年においてはプレミアムなしでもほぼ収支が拮抗するまでに至っ

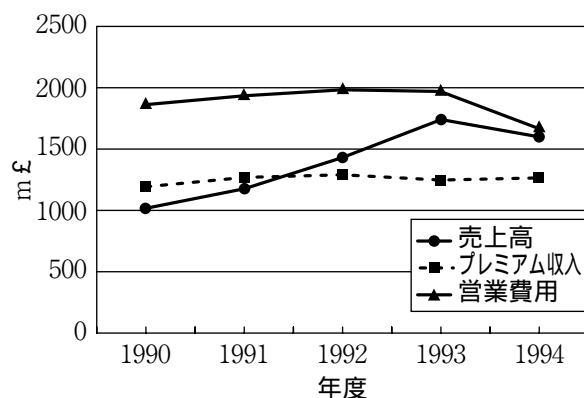


図1 Nuclear Electric plc (国営)の収益

た。収益性改善の理由については民営化後の収益データとあわせて後述する。

2.3 原子力民営化計画の公表

貿易産業省は原子力発電の民営化計画の見直しを予定通り94年から始め、95年5月に「原子力レビュー白書（The Prospects for Nuclear Power in the UK）」として結論を公表した。

原子力レビュー白書の主要な結論は以下の通りである。

旧式のマグノックス炉については国有を維持するが、その他の原子力発電所は民営化されるべきである。具体的には、ニュークリアエレクトリックとスコティッシュニュークリア³の2社を所有する持ち株会社（British Energy）を上場する意向である。

政府は新規原子力発電所の建設に対する支援を行わない。新規原子力発電所の建設は商業ベースで行われるべきである。

マグノックス炉に係わる債務は公社管理となるが、その他の原子力長期負債（廃炉・廃棄物処理処分費用）については、民営化された事業者が責任を持つことになる。ただし、廃炉費用の管理については独立のファンドを設ける予定である。

98年まで予定されていた化石燃料賦課金による補助は繰り上げ廃止する。

原子力発電所の新設については、ガスコンバインドサイクル発電とコスト比較が行われた結果、白書の結論が出されたのであるが、本稿ではこの問題には立ち回らない⁴。

こうして、原子力発電事業者（ニュークリアエレクトリックとスコティッシュニュークリア）の民営化が決定的となったが、これを可能にしたのは、原子力発電事業者の収益力が予想を上回って改善し、補助金なしでも利益を出す見通しがついたことであった。また、原子力長期負債についても、Berkeley発電所等における廃炉措置の経験やBNFLとのバックエンドサービス契約の合意によって当初の予想額よりも減少した点があげられる。

3. Scottish Nuclear plcはイングランドウェールズ地域におけるNuclear Electric plcとは別に、スコットランド地域における原子力発電所をいとなむために90年に設立された国営発電事業者。

4. 例えば、Coffey, JM(1996), "Nuclear Power in the UK Electricity Market" を参照のこと。パラメーターとして燃料価格と収益率を設定し、採算がとれる電力価格を比較している。

表1 英国電力プール入札制度の概要

-
- (1) 翌日の総需要量をプール運営者が30分間隔で予想し、発電事業者から入札された電力を想定需要量に達するまで積み上げていく。
 - (2) 想定需要量に達した時の入札電力の(最高)価格がシステム限界費用(SMP)となる。
 - (3) SMPに設備要素価格(Capacity Element)を更に足したものが支払価格(PPP)である。
-

3. プール市場における原子力発電事業

伝統的な財務分析の観点から見ると、企業価値は収益性と成長性によって決定される。原子力発電事業者が市場メカニズムのなかで競争していくためには、他電源による発電事業者と遜色がない収益性と成長性をもつことが一般に要求される。本章では、収益力を分析する準備作業として、製品(電力)の取引形態を調べ、事業者の製品市場における戦略を定性的におさえておく。具体的には、発電市場における原子力発電事業者の入札行動と予想される新規参入の脅威を中心に調べる。

3.1 英国プール制度の特徴

電力の取引形態であるが、英国の発電市場(卸電力市場)は強制プール制度を採用しており、一定規模以上の発電事業者は翌日に発電する電力を必ず電力プール市場に入札して売買しなくてはならない。入札制度の概要は表1の通りである⁵。入札は発電ユニットごとに行われる。「落札に成功した発電事業者が支払を受ける価格(Pool Purchase Price, PPP)が、各事業者の入札価格に関係なく同じである」という点がこの制度の特徴である。

精算価格が単一になるというオークション方式は「シングルプライス方式」と呼ばれており、米国カリフォルニア州のパワーエクステンション(PX)やノルウェーのプール市場においても、同様の方式がとられている。

3.2 原子力発電事業者によるゼロプライス入札

プール市場の入札は実需給の前日に行われるが、入札に失敗した電源は、翌日は系統に接続することができない。しかし、原子力発電は火力発電と異なって、出力変更が容易ではなく、入札に失敗した都度、発電所を止めるのは効率的ではない。このため、英国の原子力発電事業者は価格ゼロに近い値で入札を行っているのが実態である(zero-zero-offer)⁶。それは、たとえ採算がとれない価格で入札しても、統一価格(PPP)で支払いを受けることができるというプール制度の特徴を利用した入札戦略である。

電力プールの最終落札者となっているのは二大発電事業者(90年のCEGB分割民営化によって誕生した発電事業者:ナショナルパワー、パワージェン)の持つ石炭火力発電所がほとんどである。揚水発電事業者と二大発電事業者、二大発電事業者から設備譲渡を受けたイースタン社によるSMP決定率は90数%にのぼり、揚水をいれない場合でも約80%の決定率となっている(Offer, 1998)。

原子力発電所の他にも、天然ガスを燃料とする新規参入発電事業者がゼロプライス入札をおこなっており、その結果、新規参入事業者のコンバインドサイクルガス発電所(CCGT発電所)はベースロード電源として運転されている。それらは技術的な理由でベースロード電源として運転しているのではなく、長期の差額契約⁷があること、天然ガスの調達契約に「テイクオアペイ条項」が入っているがゆえに常時燃料を使用するのが得策であること、また、投下資金の早期回収ニーズがあることが理由であると言われている⁸。

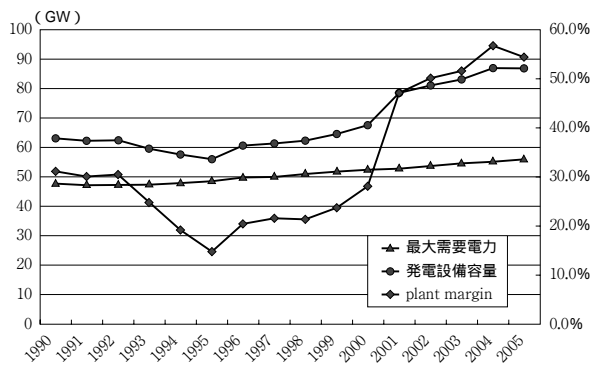
なお、このゼロプライス入札がスポット市場における競争を阻害しているという批判が規制当局等から出されており、強制プールモデルの制度的な弱点であると見られている。このため、英国政府や規制当局は電力市場のもう一つのモデルである「相対契約(および任意スポット市場)モデル」に電力市場制度を変更するべく作業を進めている。

5. 表1はシングルプライス方式の特徴を出すために概略を書いたものであり、落札ユニットを決めるルールは、正確には技術的パラメーターも考慮するのでかなり複雑なものとなっている。詳細はPooling and Settlement Agreementを参照のこと。

6. 固定(no-load)価格ゼロ、増分(first incremental)価格ゼロで入札するので「zero-zero offer」と呼ばれている。

7. 差額契約については、P76を参照のこと。

8. 二大発電事業者が保有している石炭火力発電所は減価償却は進んでおり、投資資本の回収ニーズは少ないと考えられる。



(出所：National Grid Company, Seven Year Statement)

図2 NGCによる需給予測

3.3 予想される新規参入の規模

図2は送電会社 (National Grid Company) による「発電設備容量予想」および「最大需要電力予想」を示している。最大需要電力は配電会社が提出した需要量の積み上げに基づく予測値である。発電設備容量は送電会社と新規参入事業者が結んだ送電契約等に基づいて予想されている。

これによると、最大需要電力は年間1%~2%の伸び率であるが、新規に参入する発電所を含めた設備容量の伸びはこれを上回っている⁹。図では2001年に大きく伸びているが、これは予測にあたっての諸前提によるものであり、実際には、よりなだらかな増加を示すと思われる。

2001年に運開予定として算入されている電源の多くが電気法36条 (対象：50MW以上の電源) とエネルギー法14条 (対象：火力電源) に定められた政府の建設許可をまだ得ていない。現時点では、ガス火力発電への傾斜を電源分散・安定供給の観点から抑制するために、これらの建設許可を厳しくする方策がとられている。ただし、電力市場の制度改革が行われると同時にガス火力発電所に対する建設抑制策は緩められる可能性が高いので、潜在的な新規参入量の規模はかなり大きいと見てよいであろう。また、新規参入する発電設備のほとんどはCCGT発電所であり、原子力発電所と競合するベースロード運転を考えると考えられる。

4. 財務データからみた収益性

まず、英国の企業内容開示制度について整理した後に、収集した財務データの出所および性質について解説する。次に、収集した財務データを用いて、原子力発電事業者と他電源による事業者の収益性を数値で比較する。更に、原子力発電事業者の収益構造についても分析する。最後に、これらを総合的に判断して、収益性を維持するために今後必要な事業者行動を考察する。

4.1 英国における企業内容開示制度

英国では、企業内容を開示した報告書には2つの種類がある。一つはアニュアルレポート (annual report) であり、もう一つは年次届出書 (annual return) である。これらはいずれも1985年会社法に基づいて作成される。アニュアルレポートは株主、社債権者、その他株主総会の通知を受領する権利のある者に送付され、かつ株主総会に提出される。年次届出書は定時株主総会終了後に会社登記官に届けるもので、これは商業登記所 (Companies House) に保管され、公衆の縦覧に供されている。年次届出書の公開が、英国の会社法が要求する唯一の公衆向けの開示制度である。

日本においてはアニュアルレポートに記載されている財務諸表と有価証券報告書に記載されている財務諸表は必ずしも同じものではないが、英国ではアニュアルレポートに添付される財務諸表と年次届出書にある財務諸表は、大企業の場合、全く同一でなければならない (田中, 1993)。

4.2 ライセンス条項が定める会計分離と情報開示

英国電気事業者に対しては、会社法や会計基準書が定める制度の他に、電気事業規制局 (OFFER) が与えるライセンス条項により、「事業分野ごとの会計分離」とそれに基づく「会計計算書の作成」と「(一部) 情報開示」が求められている。電気事業者は各事業分野におけるライセンス (免許) を得なく

9. NGCによる予測はガス火力発電所の建設抑制政策を考慮して想定されている。ただし、発電所の閉鎖分は考慮されていない。

てはならず、ライセンスに定められた条項を遵守する義務を持っている。

具体的には、(a) 会社は各事業（発電・配電・供給事業）ごとに「収益、費用、資産、負債、引当金等」の会計記録を保存しなければならない、(b) 各事業ごと会計報告書（損益計算書、貸借対照表等）を作成しなければならない、(c) 本規定に則って作成されたかどうかについて会計監査を受けなければならない、(d) 会計報告書および監査報告書をOFFER長官に提出しなければならない、と規定されている。

また、ライセンス条項はこれらの会計計算書の一部公開も事業者に求めている。発電事業については、国営から民営に移行した二大発電事業者と原子力発電事業者のみが情報開示を行う事業者の対象となっている¹⁰。これら事業者は、政府に提出した会計計算書から、公開の対象に指定されていない「個別事業間の原価配分基準および金額」と「第二種供給事業」に関する記載を除いた会計報告書（以下、レギュラトリーアカウントと呼ぶ）を別に作成し、外部に公開している。

4.3 財務諸表データの性質と限界

本稿の目的から、発電事業の収益性にかかわる財務データを得ることが求められる。しかし、会社が発電事業のほかに別の事業（小売供給事業など）を行っている場合、これら複数の事業を一括にした損益計算書、貸借対照表が作成されるので、発電事業のみに係わる数字をぬきだすことが一般には不可能である。会計基準書25号にセグメント情報の開示規定が定められているため、セグメント別の売上高や資産も記載されているが、セグメント区分と発電事業が1対1に対応するとは限らない。また、会社法に基づいて作成される財務諸表は基本的には連結財務諸表なので、発電事業に係わる数字をぬきだすことは一層困難になる。

以下では、二大発電事業者と原子力発電事業者については主としてレギュラトリーアカウントに記載されている事業別データを用いて分析を進める。新規参入事業者についてはそのほとんどが発電事業を

営んでいるだけなので、年次届出書又はアニュアルレポートの財務データをそのまま用いている。

これらの財務データにも多くの限界が存在する。英国の財務諸表は日本の有価証券報告書のように項目が細分化されておらず、大きな項目で分類されているだけである。費用構造を知る上で重要な製造原価明細書も添付されていない。

レギュラトリーアカウントでは事業別データが開示されているとはいえ、事業間に配分が困難である利子や流動負債は除かれている。従って、レギュラトリーアカウントの損益計算書における営業利益（operating profit）は年次届出書データと同じ基準で計算されているが、経常利益からは利子費用の計算は除外されている。レギュラトリーアカウントの貸借対照表については、核となる営業資産および識別可能な流動負債・長期債務・引当金が個別の事業に配分されているが、事業間の帰属が識別不能な負債・ファイナンスリースによる債務は個別事業に配分されていない。

なお、レギュラトリーアカウントにおいては現在原価基準（CCA）と取得原価基準（HCA）の双方で記載され、新規参入事業者の年次計算書ではHCAのみが掲載されている。新規参入事業者の資産取得年度が近時であることを考慮し、同事業者のHCAのデータとの比較を行うためにレギュラトリーアカウントについてはCCAのデータを用いることにする¹¹。

4.4 入手した財務諸表

比較目的のために財務諸表を入手した事業者はイングランドウェールズ地域における原子力発電事業者、二大発電事業者、およびコンバインドサイクルガス発電によって1996年度までに参入した100MW以上の新規事業者である。これらを比較の対象とした理由は、ベースロード電源として原子力発電と競合する発電所が新規参入のコンバインドサイクルガス発電所であること、二大発電事業者については過去の国営事業者のメルクマールとなるからである。英国においては規模が大きい新規参入はすべてコン

10. 新規参入（発電）事業者のライセンス条項には情報公開の規定がない。また、第二種供給事業については、いかなる事業者も情報公開の対象となっていない。

11. 英国の会計基準では、資産評価において現在原価基準（current cost account）も代替基準として認められている。CCAは強制適用であった時期もあったが、現在は任意適用である。CEGBIは1980/81年度からHCAとCCAの並記を行っている。

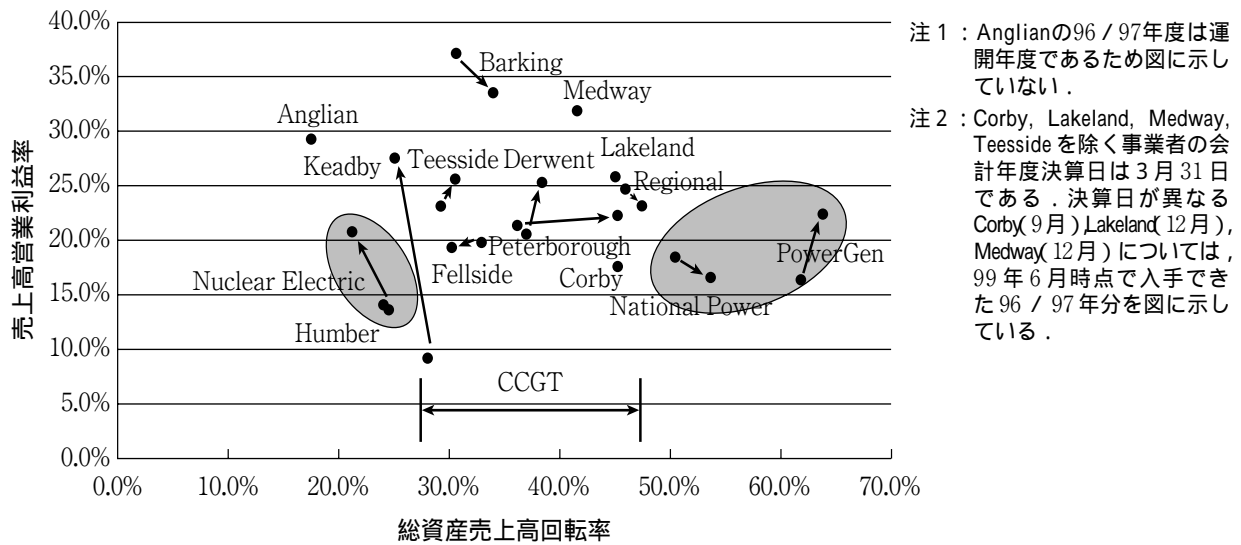


図3 発電事業者の収益性 (1996 / 97年度 ~ 1997 / 98年度)

表2 比較対象事業者が全体にしめる割合
(England Wales : 97 / 98年度)

(1) 中央給電指令下にある電源容量	62.3 GW
対象事業者が持つ電源容量	(75%) 46.8 GW
(2) 1990年度以降に新設された電源容量	16.9 GW
対象事業者による新設電源容量	(91%) 15.3 GW

バインドサイクルガス発電によって行われたので、結果として、揚水を除く100MW (10万kw) 以上の発電設備を持つ事業者のほとんどが比較の対象となっている¹²。

比較の対象とした事業者の電源容量が全体の中でしめる割合については表2に示されている。全体の電源の75%、新規参入事業者のうち91%がカバーされている。

4.5 発電事業者の収益性

収益性の指標としては資本利益率を取り上げる。資本利益率とは簿価表示の資産が単位当たりでどれだけ会計上の利益を生み出したのかを示している。資本利益率は更に売上高利益率と資本回転率に分解することができる。

財務データから二大発電事業者、原子力発電事業

者、新規参入事業者ごとに算出したのが図3である。縦軸に売上高営業利益率、横軸に総資産売上高回転率をとっている。財務データは96 / 97年度から97 / 98年度のものを用いている。

ニュークリアエレクトリックは補助金なしで計算すると民営化前には収益力がマイナスであったが、96年度と97年度には収益力がプラスになった。売上高営業利益率を見るかぎりでは、他の発電事業者と比べても遜色がないレベル(約20%以上)に達している。ただし、総資産売上高回転率については、原子力発電事業者は他の発電事業者と比べて低い数値である。総資産回転率は3つのタイプの事業者ごとに一定の幅にほぼおさまっており、比較的古い設備が多い二大発電事業者と固定資産が大きい原子力発電事業の間にCCGT発電事業者が位置している。新規参入事業者の売上高営業利益率はほとんど20%以上であるが、30%以上の利益率をあげている事業者も見られ、事業者によって大きな幅が見られる。

表3では金融収益(利子費用)を考慮した売上高経常利益率を示している。Nuclear Electricは後述するように、外部からの長期借入金がない状態で民営化されており、仮にサイズウエルB建設のための借入金があったとすると、他事業者と比べて収益性が落ちることがわかる。

12. 10万kwをこえる発電ユニットは中央給電指令下にあることが義務づけられる。

表3 売上高経常利益率 (%)

	96/97年度	97/98年度
*National Power	18.1	17.1
Barking	17.5	16.4
Regional	14.4	14.5
Lakeland	14.0	
Peterborough	10.2	13.6
Derwent	5.3	11.1
Fellside	9.4	8.8
Corby	9.0	
Medway	8.3	
*Nuclear Electric	3.7	8.6
Teesside	3.6	7.8
Keadby	15.5	0.3
Humber		0.5
Anglian		5.9

注) National Powerはアニュアルレポートのセグメント情報より発電事業に関するネットの金融収益がないと推定して作成。
Nuclear Electricの金融収益のほとんどは表10にある原子力負債の再評価 (revalorisation, discounted rate 3%で計算) である。新規参入事業者については年次届出書より作成。

4.6 Nuclear Electric Ltdの利益率増加要因

ここでは、補助金のない状態で赤字であったニュークリアエレクトリックの売上高営業利益率が顕著に増加した要因を調べる。表4と表5に売上高、営業費用(内訳)および売上高営業利益率の推移を示している。売上高営業利益率は[売上高 - 営業費用] / [売上高]で計算される。

ヘッジ契約を考慮しないと、売上高はプール価格と発電量の積なので、売上高 / 売上高 発電量 / 発電量 + プール価格 / プール価格になることに留意し、売上高増加要因を分解したものが表6と表7である。表8では、92年から97年にかけての原子力発電所稼働率実績を示している。

民営化前までの利益率増加要因を売上高増加とコスト減少にわけて見ると(表4)、コスト減少もはかられているが、最大の要因は売上高の増加であることがわかる。表6と表8より、売上高増加については、プール価格上昇という背景もあったが、稼働

表4 民営化前の売上高営業利益率 (Magnox炉を含む)

単位: 百万ポンド

年度	1990	1991	1992	1993	1994	90~94年比
売上高	1,007	1,167	1,426	1,732	1,590	60~70%
営業費用	1,876	1,950	1,992	1,977	1,728	
減価償却費	204	225	253	278	250	23%
人件費	306	327	320	303	272	11%
材料・修繕費	550	577	508	492	504	0%
燃料費	816	821	846	843	645	21%
廃炉費			65	61	57	-
売上高営業利益率	86.3%	67.1%	39.7%	14.1%	8.7%	-

注) 年度比較のために営業費用には特別項目を含まずに計算している。90年および91年の廃炉費は材料修繕費に含まれている。

表5 民営化後の売上高営業利益率

単位: 百万ポンド

年度	1994	1995	1996	1997	95~97年比
売上高	1,026	1,112	1,278	1,282	25%
営業費用	952	1,080	1,104	1,018	
減価償却費	199	256	279	272	
人件費	162	159	165	156	0%
材料・修繕費	322	377	352	333	13%
燃料費	269	288	308	257	12%
売上高営業利益率	7.2%	2.9%	13.6%	20.6%	

表6 売上高増加の要因（民営化前）

年度	1991	1992	1993	1994
売上高増加	15.9%	22.2%	21.5%	8.2%
発電量増加	7.6%	13.6%	10.9%	3.0%
プール価格	14.2%	6.2%	5.4%	4.4%

注) プール価格はTime Weighted Pool Purchase Priceを用いている。

表7 売上高増加の要因（民営化後）

	1995	1996	1997
売上高増加	8.4%	14.9%	0.3%
発電量増加	14.1%	13.5%	1.6%
プール価格	3.8%	(3.0%)	3.3%

表8 Nuclear Electric の平均設備利用率 単位：TWh（設備利用率は発電端発電量，Registered Capacityから計算）

年度	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98
民営化前の発電量（Magnox含む）	42.5	45.0	48.4	55.0	61.0	59.2			
”（AGRのみ）	21.7	22.5	28.3	35.5	40.2	38.1	35.7	41.0	40.2
民営化後の発電量（AGR，PWR）						38.2	43.6	49.5	48.7
設備利用率（AGR）			54%	68%	77%	73%	68%	78%	77%
設備利用率(PWR)							75%	81%	81%

注) 民営化前のMagnox含む（全年度）およびAGRのみ（89/90～90/91）は送電端，他は発電端の発電量を掲載。

率の上昇が大きく寄与している点がよみとれる。この間に故障件数も減少している。

民営化後でも（表5），稼働率の上昇が96年度まで見られたが，頭打ちの傾向があり，コスト減少の寄与が相対的に大きくなっている。なお，売上高増加要因が，発電量増加要因とプール価格増加要因によって完全に説明されないのは，夏季の定期検査による影響，および売上高の何割かが差額契約によって，価格変動リスクをヘッジしているためである¹³。

コスト減少については，人件費や材料修繕費の減少も見られるが，継続的に大きく寄与しているのがBNFL（原子燃料サーブスを行う国営会社）との契約交渉による燃料費低下である。95年3月の契約および97年4月の契約はいずれもバックエンド費用等の燃料費の低下をもたらしている。なお，従業員数が約3割減少したことによって人件費も低下しているが，売上原価百分率は12%であり，二大火力発電事業者の6～7%，新規参入事業者の1%未満に比べて高い水準であり，原子力発電事業の特徴となっている。

4.7 現在の収益力の安全余裕度

収益性の安全余裕度は一般に損益分岐点から計算できるが，財務諸表に記載されている費用項目が粗

いために正確には算出できない。ここでは，変動費の大きな割合を占める燃料費の売上高百分率を表9に示している。当然ではあるが，原子力発電事業は固定設備比率が大きく，変動費の割合が小さい。同じ収益性をあげている事業者でも，固定費が大きく限界費用が相対的に低い事業者の安全余裕度は低くなるので¹⁴，原子力発電事業書は同水準の営業収益率をあげる火力発電事業者に比べて安全余裕度が一般には低くなる。

表9 燃料費の売上高百分率

年度	Nuclear Electric	National Power	PowerGen
1996	20.0%	42.1%	44.4%
1997	24.1%	40.0%	45.3%

4.8 旧国営事業者のバランスシート

日本の国鉄民営化においては，その膨大な赤字債務の一部が事業者にもひきつがれたが，英国のCEGB民営化にあたっては少し状況が異なる。87/88年までは，CEGB全体では損益計算書上では赤字となっておらず，4年間続けて投資資金をすべて内部調達し，利益剰余金で政府からの借入金を返済していた。英国国営企業においては，政府を通じた外部資金調達枠（EFL）が決められていたが，民営化

13. 差額契約の約定価格や同契約で価格変動リスクをヘッジした比率はビジネス上の秘密を含み，オープンにされない。

14. 安全余裕度は「100% 損益分岐点比率」をさす。

総資産 6702 (百万ポンド)

固定資産 74.8%	負債性引当金 (使用済燃料処理費用 廃炉費用 廃棄物処理費用) 152.9%
流動資産 25.2%	
欠損 58.4%	
資産	負債 流動負債 6.0%

図4 Nuclear Electric (1990年度)

総資産 9268 (百万ポンド)

固定資産 69.9%	負債性引当金 (使用済燃料処理費用 廃炉費用 廃棄物処理費用) 120.2%
流動資産 30.1%	
欠損 25.4%	
資産	負債 流動負債 4.8%

図5 Nuclear Electric (1994年度)

総資産 6504 (百万ポンド)

固定資産 78.0% (うち投資1.9%)	留保利益 12.5%
	資本金 12.2%
	負債性引当金 (廃炉・廃棄物処理) 25.7%
流動資産 22.0%	固定負債 37.8% (バックエンドの 未払費用。 借入金は5%のみ)
	流動負債 11.8%
資産	負債

図6 British Energy (1997年度)

総資産 3860 (百万ポンド)

固定資産 78.0%	留保利益 29.6%
	資本金 16.5%
	固定負債 9.9%
	引当金 17.0%
流動資産 22.0%	流動負債 27.1%
資産	負債

図7 National Power (1990年度)

総資産 5748 (百万ポンド)

固定資産 78.0% (うち投資20.4%)	留保利益 22.8%
	資本金 10.6%
	固定負債 40.2%
	引当金 2.7%
流動資産 22.0%	流動負債 23.7%
資産	負債

図8 National Power (1997年度)

総資産 681 (百万ポンド)

固定資産 83.3% (発電所)	資本金・留保利益 1.7%
	固定負債 72.3% (建設のための借入金)
	引当金 11.4%
	流動負債 14.5%
流動資産 16.7%	
資産	負債

図9 Barking Power (1997年度)

前のCEGBは外部資金の返済を順調に行ってきた。しかし、前述したように民営化にあたって、原子力バックエンド費用を見直した結果、過去の方も含めて多額の長期債務引当金を積み増す必要に迫られ、88/89年にHCA基準で巨額の赤字を計上した。

CEGBの民営化にあたっては、まず、火力発電所を継承した二大発電事業者については長期債務がほとんどない状態で民営化された¹⁵。原子力発電については、旧式のマグノックス炉に関する負債の切り離しが行われたが、AGRとPWRの資産と原子力負債は一体となって民間事業者に継承された。事業者により原子力負債の公的管理を主張されたものの、一体継承のほうが、市場原理が働き、原子力負債に関するコスト削減がはかられると政府が判断したためである。また、同時に行われた継承資産の再評価(減)に伴って、ブリティッシュエナジーの外部借入金はほとんどない状態で民営化された。原子力発電事業者のバランスシートを図4(国有維持：

1990)・図5(民営化直前：1994)・図6(民営化後：1997)で、旧国営の火力発電事業者のバランスシートを図7(民営化直後：1990)・図8(現在：1997)、代表的な新規参入事業者のバランスシートを図9において示している。

原子力発電事業者の長期負債は過去の投資に対する借入金ではなく、ほとんどがバックエンド費用と廃炉費用の未払費用および引当金計上である。表10に原子力負債の内訳を示している。バックエンド費用等にあてる多額の引当金のために債務超過となっていた国営時代に比べると、補助金政策とマグノックス炉の分離措置等によって、競争市場で生き残れるように原子力発電事業者のバランスシートが大幅に改善されていることがわかる。ただし、廃炉費用と廃棄物処理に係わるバックエンド費用の支払期間は保有発電所の運転停止以降長期間にわたるのでその割引率(3%)が妥当なものであるかどうかについては、議論が残るところである。

15. しかし、旧国営事業者の過大な利潤が問題となり、ブレア労働党政権によってウインドフォールタックスが実施された。

表10 British Energyの原子力負債（1997/98年度）
単位：10億ポンド

	バックエンド 費用（契約済）	バックエンド 費用（未契約分）	廃炉費用	計
Undiscounted	5.3	3.6	4.4	13.3
Discounted	3.6	0.8	0.9	5.3
Accrued to date	2.4	0.5	0.9	3.8

注1) バックエンド費用とは、使用済燃料再処理費用と廃棄物処分費用をさす。

注2) Undiscounted, Discountedは発電所の運転期間中に使用される燃料に対応したバックエンド費用である。Discountedは年金利3%で現在価値に割引きした額である。

注3) Accrued to dateは、97/98年度までに使用した燃料に対応する費用である。BNFLと契約済分は未払費用として、未契約分および廃炉費用は負債性引当金として計上されている。(図6を参照のこと)

4.9 原子力発電事業者の収益構造

上のデータを踏まえて、原子力発電事業者の収益性について定性的な考察を行う。ただし、考察にあたっては、原子力発電所の新規建設がないことを前提条件とする。

まず、売上高（発電量×売電価格）を決める要素である発電量については、現在の設備利用率水準（約80%）に上昇の余地はあるが、過去のような大幅な増加は見込めないと考えられる¹⁶。もう一つの要素である売電価格については、原子力発電事業者は今後も強制プール制度のもとではゼロプライス入札という行動をとると考えられるので、市場価格に対して受動的（プライステイカー）となっている。中長期的には、ベースロード電力に新規参入する事業者の発電設備量は増大するので、プール価格すなわち売電価格の下落リスクは高くなるであろう。

また、原子力発電事業では費用にしろ固定費が大きく、プール価格の下落に伴う収益性の低下幅が同じ利益率を持つ事業者に比べて大きい。以上の点を考慮すると、収益性を維持していくためには、プール価格の下落リスクをヘッジする必要性が原子力発電事業者にとって高いと考えられる。

プール価格の変動（下落）リスクをヘッジする手段にはいくつかのオプションがある。代表的な手段は（1）顧客と直接に契約を行う第二種供給契約と、（2）差額契約（Contracts for Differences）の利用で

ある。差額契約とは、発電事業者と小売供給事業者（配電会社）の間で締結する財務契約のことであり、通常は契約による約定価格と実際のプール価格との差額を精算するという形がとられている。

ブリティッシュエナジーはサザンエレクトリック配電会社と長期（15年）の差額契約を締結しているが、その詳しい契約内容は不明である。取引量や約定価格を決めない「契約のための契約」であると言われており、従って、通常の長期差額契約のようなリスクヘッジ効果が得られるかどうかは明らかではない。

一般論としては、原子力発電が提供する差額契約は、同じベースロード電力を供給するCCGT発電が提供する差額契約と競合することになり、需要に比べて供給量が比較的多いことが指摘できる。

4.10 小売供給完全自由化の影響

1998年の小売供給の完全自由化に伴って、中長期の差額契約の買い手であった配電会社側の契約需要が減少すると予想される。小売供給自由化の対象が一部の大口需要家にとどまっていた時は、中長期の差額契約を一定量購入していても配電会社に問題は生じなかったが、完全自由化の影響で予想以上に（購入した差額契約によるリスクカバー分量以上に）需要家を他の事業者にうばわれた場合には損失が発生するためである。

この状況に対し、配電会社（小売供給事業者）を買収することによって、連結した利益におけるプール価格変動リスクを吸収しようという戦略が多くの発電事業者によってとられている。原子力発電事業者もその例外ではなく、ブリティッシュエナジーは、配電会社であるロンドンエレクトリシティやヨークシャーエレクトリシティに対して買収のオファーを行った。しかし、現時点ではいずれのケースもブリティッシュエナジーは買収に失敗しており、他の事業者による買収が成功している。

5. 結び

16. (定期検査の時期や期間に関する情報は商業上の秘密をふくみ、公開されていない。) 設備利用率（売上高）が更に高まると火力発電事業者に比べて収益性の上昇度が大きい点も指摘しておきたい。

英国政府は、原子力レビュー白書において、原子力発電が電力供給上重要である点については認めるものの、同事業を自由化された競争市場に委ねるという明白な政策を表明した。しかし、本稿で見てきたように、自由化の推進は、既存の原子力発電が競争市場で存続できるように、補助金によるバランスシートの大幅な改善と旧式ガス炉(設備および負債)の分離という決断を伴って行われたのである。

民営化された原子力発電事業者の良好な収益力は、上述のバランスシートの改善を背景に、稼働率の上昇や原子燃料サービス公社との契約料金改定によって達成されてきた。英国政府のガス火力抑制政策もあり、この収益力は短期的には十分に維持されると思われる。ただし、中長期的にはベースロードへの新規参入者が多いと予測されるため、市場価格下落リスクのヘッジが重要である。直接供給や差額契約の他には、資本投資を通じてグループ企業全体の収益のなかでリスクヘッジを行うことが現実的な選択である。現時点ではブリティッシュエナジーによる配電会社の買収は実現していないが、別会社方式によって、ベースロード以外の電力供給が行える電源(ガス火力発電)の取得が模索されている。また、英国の強制プール制度は近い将来に相対契約型に移行する予定であるが、強制プール制度のもとでは表面化しなかったベースロード電力を提供する新規参入事業者との本格的な競争に原子力発電事業者は直面することになる。

自由化された競争市場に原子力発電を委ねる場合、原子力発電所の新規建設が事実上不可能になるだけではなく、既存の原子力発電のバックエンド費用に対する投資家の懸念をできるだけ払拭する方策が求められることを英国の経験は示している。英国においても民営化にあたっては、独立した廃炉ファンドの設置、原子力負債を考慮したバランスシートの改善など、の措置がとられたが、まだ十分であるとは言えないであろう。特に放射性廃棄物の処分方法は未決定であり、事業者は深層処分計画に対応する費用を引き当てているものの、その費用の規模や現在価値への割引率については不確実性が残っている。わが国における電力自由化に関する政策についても、原子力発電がエネルギー政策上重要であるならば、上記の問題を考慮した政府の見解が表明され

るべきであろう。

引用文献

- DTI 1988 *Privatising Electricity : The Government's Proposal for the Privatisation of the Electricity Supply Industry in England and Wales.*
- DTI 1995 *The Prospects for the Nuclear Power in the UK : Conclusion of the Government's Nuclear Review.*
- DTI 1998 *Review of Energy Sources for Power Generation.*
- National Grid Company 1999 *Seven Year Statement.*
- 野村宗訓 1993 *民営化政策と市場経済 税務経理協会*
- 野村宗訓 1998 *イギリス公益事業の構造改革 税務経理協会*
- Midttun, A.(eds.) 1997 *European Electricity Systems in Transition.* Oxford : Elsevier Science Ltd.
- Offer 1998 *Background Paper 1, Review on Electricity Trading Arrangement.*
- Offer 1998 *Review on Electricity Trading Arrangement.*
- Roberts, J., Elliot, D., & Houghton, T 1991 *Privatising Electricity - the Politics of Power.* London : Belhaven Press
- 田中 弘 1993 *イギリスの会計制度 中央経済社*
- The Lord Marshall of Goring. 1989 *Chairman's Statement. Annual Report and Accounts 1988/89, Central Electricity Generating Board.*