

# 電力自由化の効果と諸外国の動向

—イギリス、アメリカ、北欧モデルの考察—

伊 藤 穰

## 1. はじめに

東日本大震災後の電力不足を受けて、電力事業への市場メカニズムの導入を巡る議論がにわかに巷間の耳目を集めるようになった。大震災後の電力不足を解消するために市場メカニズムを利用しようというものである。

東日本大震災により東京電力の電力供給能力は一時的にはあるがそれ以前の約半分となった。これにより電力は大幅に不足する事態となり、計画停電が行われるに至った。この計画停電は衆知のように大きな混乱をもたらしただけでなく、電力不足の解消方法としても決して効率の良いものではない。そこで市場メカニズムを利用して電力不足を解消しようという提案がなされた。つまり、ピークロードプライシング等の導入によって電力不足を解消しようという提案である。

しかし、大震災以前から電力事業の非効率性は指摘されており、現状の地域独占による電力事業の非効率性を市場メカニズムの利用によって解決しようという議論は長く行われてきた。また、諸外国にはすでに電力産業の自由化が進んでいる例があり、日本はこれら自由化先進国の経験に学ぶことができる。本稿では日本の電力自由化の経緯と現状を概観し、自由化

先進国ではどのような経済効果が得られているのかを検討する。

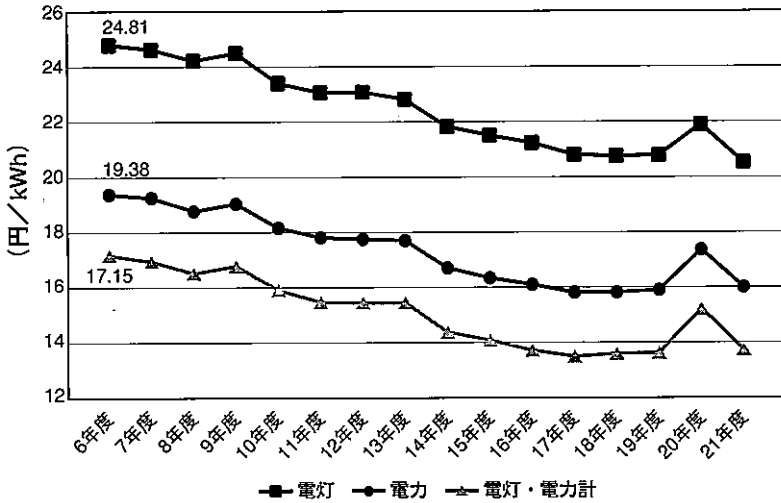
## 2. 電力自由化の背景と評価

電力自由化の議論は福島第一原子力発電所の事故以前から行われていたのであり、東京電力の事故対応が批判されていることは本来無関係であった。電力自由化は電気事業の規制緩和であり、1993年の総務省による勧告<sup>(1)</sup>を契機として議論が始まり、1995年に電気事業法が改正され電力の自由化が具体化した。1996年には諸外国に比べて割高な日本の電力を引き下げるべく「電力について、平成13年（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して、…（中略）…所要の規制緩和・制度改革を行う」<sup>(2)</sup>ことが定められた<sup>(3)</sup>。その後、1999年、2003年にも電気事業法は改正され電力自由化の範囲は拡大し、販売電力量の約60%が小売自由化の対象となっている<sup>(4)</sup>。しかし、自由化部門における販売電力量に占める新規参入の電力会社（特定規模電気事業者：PPS）のシェアは2010年度でも3.47%に過ぎない<sup>(5)</sup>。電力の部分自由化から15年たっても、新規参入企業は既存の一般電気事業者に伍す存在とはなっていない。

一方、図1に見るように自由化論議の端緒となった割高な電気料金は自由化の進展に伴って着実に下がっている<sup>(6)</sup>。電気料金の引き下げを目的とした小売の部分自由化はある程度の成果をもたらしたと考えられる。

しかし、電力価格の国際比較を行うと、表1および図2にあるように日本の電力価格はいまでも国際的に割高であることが分かる。表1は日本の産業用電力価格を1として、各国の電力価格が日本の何%にあたるのかを示したものであり、図2はこれをグラフ化したものである。これを見ると、イタリアとイギリスは日本よりも電力価格は高いものの、他は日本よりも安く、特にアメリカ、フランス、韓国<sup>(7)</sup>では産業用電力価格は日本の50%程度となっている<sup>(8)</sup>。

図1 電気料金の推移（平成6年度～21年度）



出典：資源エネルギー庁 (<http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/shiryo/ryokin.pdf>)

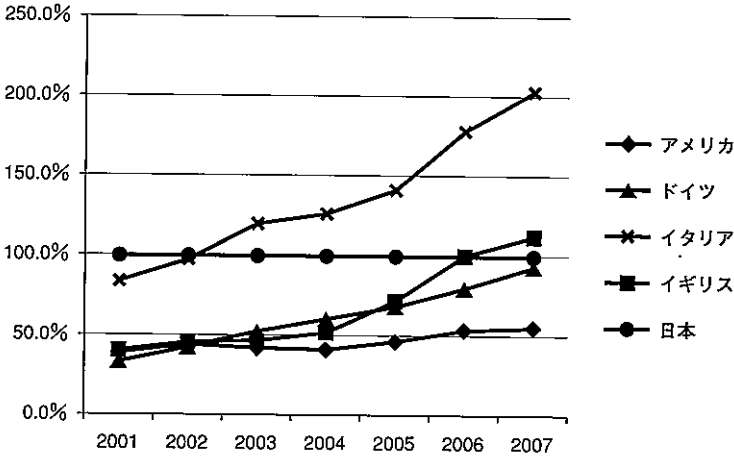
小売の部分自由化の真の目的は、電力のコストと価格を国際的に遜色のない水準とすることであり、国内に立地する製造業の競争力を確保することである。この観点からすると、小売の部分自由化はその目的を達成しているとはいえない。

表1 産業用電力価格の国際比較

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
アメリカ	40.2%	42.6%	41.8%	41.7%	46.3%	53.0%	55.2%
フランス	27.6%	32.2%	36.9%	39.4%	40.7%	43.6%	48.3%
ドイツ	34.6%	42.6%	53.3%	60.6%	68.3%	80.3%	94.0%
イタリア	84.3%	98.3%	120.5%	126.8%	141.5%	179.5%	204.3%
イギリス	40.2%	45.2%	45.1%	52.8%	70.7%	100.0%	112.1%
日本	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
韓国	37.8%	40.9%	41.8%	41.7%	48.0%	55.6%	59.5%

出典：US Energy Information Administration公表データより筆者作成

図2 産業用電力価格の国際比較



### 3. 諸外国の電力改革の動向

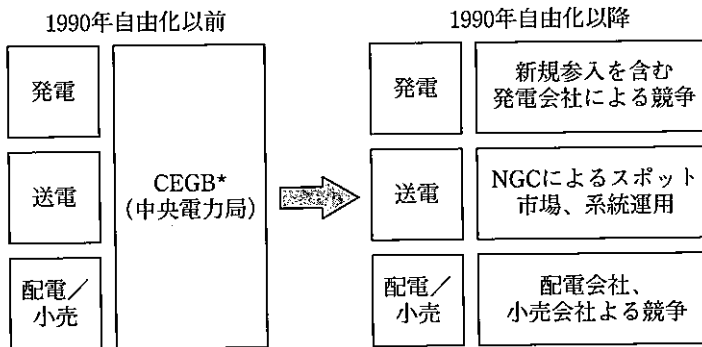
欧米各国の電力産業改革は1990年にイギリスが国有電力事業を発電、送電、配電の3部門に分割、民営化し、発電部門と配電（小売）部門の自由化を行ったことに始まる。各国の制度改革はそれぞれの事情により異なる部分もあるが、発電と小売—の自由化、および、送電部門については規制を行うという共通点が見られる。発電部門と小売部門は自由化して競争を導入し、コストおよび料金の低減をはかる一方、送電部門は規制下に置くというものである<sup>(9)</sup>。

#### イギリス

1990年の自由化以前のイギリス（イングランドおよびウェールズ）では発電から送電、配電、小売に至まで国の機関であるCEGB（中央電力局）が一貫して担っていた。しかし、1990年の自由化によってCEGBは発電部門、送電部門、配電部門に分割民営化された。そうして誕生した送電会社であるNational Grid Companyは需給調整の機能を有するプール制による

電力市場の運営をしていた。この強制プール制は2001年まで存続し、発電会社は発電した電気を全量プールに入れ、配電／小売会社は全量をこのプールから調達することを義務づけられていた。そして、需給が均衡するように30分ごとに価格が決められていた。また、配電設備をもつ配電部門は規制下にあったが、小売に関しては新規参入が認められ競争が促された。

図3：1990年の電力自由化による産業構造の変化



\*Central Electricity Generating Board

しかし、特にCEGBから分割民営化されたナショナルパワー、パワージェンの2社の巨大な発電事業者の価格形成への影響を防ぎ、更なる価格の低下を促すためにプール制は廃止され、2001年には新電力取引制度 (NETA: New Electricity Trading Arrangements) に移行した。NETAでは、発電会社と配電会社等は長期契約を結び、プールを通すことなく電力を売買できるようになった。強制プール制によるスポット市場はなくなったが、先物取引、先渡取引、短期取引の市場はNGC以外のシステムオペレーターにより運営され、NGCの役割は需給調整市場<sup>(10)</sup>の運営、投入電力量と引出電力量の差分調整 (インバランスの決済)、系統安定サービスに限定された<sup>(11)</sup>。

図4 1990年改革の強制プール制

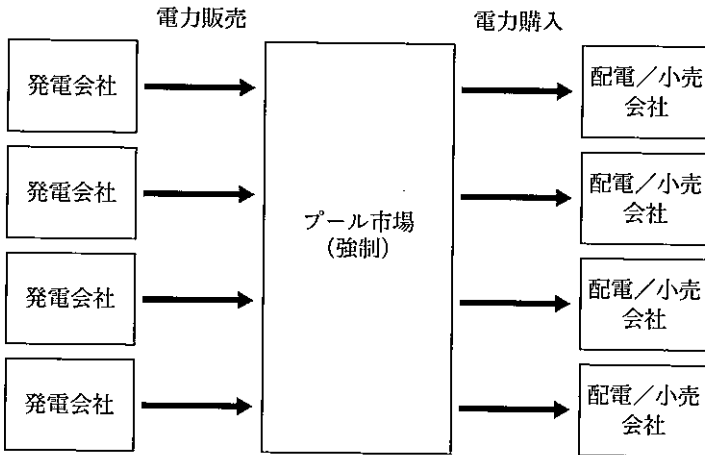
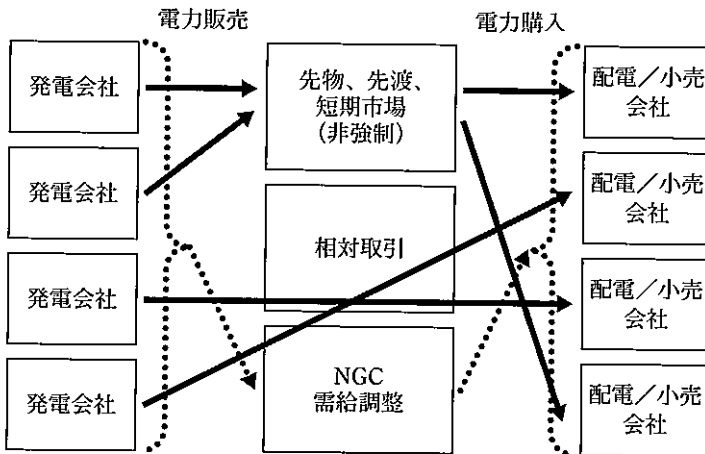


図5 2001年新電力取引制度



## アメリカ (PJM)

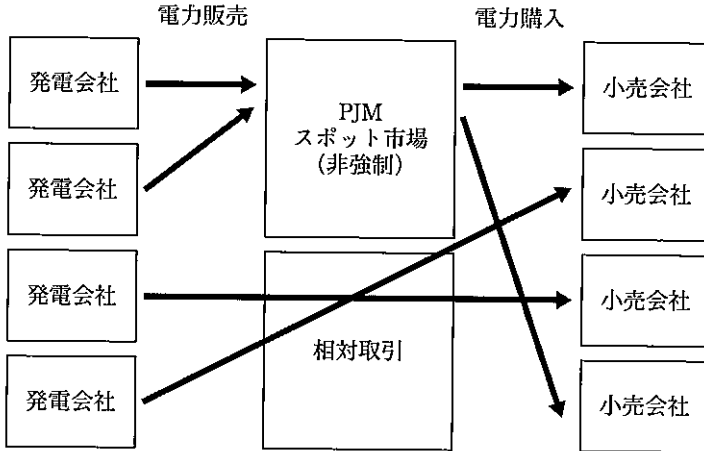
連邦制のアメリカでは、電力自由化の進展状況も州によって異なる。連邦は州際取引を含む送電を規制し、州は小売事業を規制する<sup>(12)</sup>ことから、発電、送電に関する自由化は全米で進められるが、州内の小売についてはその進捗状況はまちまちである。大規模な電力危機を招いたカリフォルニアは失敗事例として知られるが、全米の自由化モデルとして知られるのがPJMである<sup>(13)</sup>。

現在では13の州とD.C.にまたがる地域の系統運用と卸売市場の競争促進、送電線網の拡張計画を手がけているPJMは、1927年にペンシルベニア、ニュージャージー、メリーランドの3つの電力事業者が発電施設の共有と供給信頼度の向上を目指して設立した電力プールであった。その規模と範囲は拡大し、現在ではデラウェア、イリノイ、インディアナ、ケンタッキー、メリーランド、ミシガン、ニュージャージー、ノースカロライナ、オハイオ、ペンシルベニア、テネシー、ヴァージニア、ウェストヴァージニア、コロンビア特別区の地域に広がり、名称も1997年にはthe Pennsylvania-New Jersey-Maryland InterconnectionからPJM Interconnectionに変更され、独立した組織となった<sup>(14)</sup>。

PJMは運用協定 (Operating Agreement) に同意する発電事業者、系統所有者、小売事業者等を会員とし、会員から徴収される会費によって運営され、会員企業の給電指令機能を統合して系統運用を行うISO (Independent System Operator) である。ISOは1996年に連邦エネルギー規制委員会 (FERC: Federal Energy Regulatory Commission) が出したオーダーNo.888によって推奨されたものであるが、このオーダーNo.888は送電サービスの無差別的な開放を通じて卸売市場での競争を促し、電力のコストを引き下げることが目的としている。つまり、既存の電力会社もっている供給指令機能をISOに集約し<sup>(15)</sup>、公平な送電サービスを確保した上で、各電力会社は発電部門と小売部門を会計上分離する<sup>(16)</sup> ことによ

て卸売市場での競争を促進している。PJMでは発電会社と小売会社は相対契約で電力を売買しても構わないし、PJMの運営するスポット市場で取引をしても構わない。

図6 PJMの取引制度



PJMのスポット市場は参加地域全体の統一価格を決めるのではなく、送電網中のノードごとに電力需給が均衡する価格（LMP: Local Marginal Price）を決めている。すなわち、供給超過地域では電力価格は安く、需要超過地域では電力価格は高くなる仕組みとなっている<sup>(17)</sup>。例えば供給超過地から需要超過地に送電する場合には、発電会社は安い価格で電力を売り、需要家は高い価格で電力を購入することになる。反対に需要超過地から供給超過地に送電する場合<sup>(18)</sup>には、発電会社は高い価格で電力を売り、需要家は安い価格で電力を購入することができる。

#### ノルドプール（Nord Pool）

1991年にノルウェーは電力自由化に踏み切り、1996年にノルウェーはス



エーデンと共通電力市場であるノルドプールを立ち上げた。その後、1998年にフィンランド、1999年にデンマーク西部、2000年にデンマーク東部もこれに加わり、現在では北欧4カ国は共通の電力市場を形成している。そして現在、この共通電力市場はNASDAQ OMXグループにより運営されている<sup>(19)</sup>。ノルドプールも2001年以降のイギリスやPJMと同様に、発電と配電・小売は自由化、送電部門は規制という構造である。一方、イギリスやPJMと大きく異なるのは、ノルドプールは共通電力市場を運営し、北欧全体の電力需給を調整しているが、系統運用を行うISOではない点である。系統運用機能は各国のISOが行っているのである。

前日までに、発電会社は価格と発電量を組み合わせた電力供給予定表を、最終需要家、配電会社、ブローカーなどは価格と電力需用量を組み合わせた電力需要予定表をノルドプールに提出する。ノルドプールはこれらの情報から需要曲線と供給曲線を導出し、北欧全体の電力需給が均衡する1時間ごとの前日スポット価格を決める。これが北欧全体の統一価格（システム価格）となる。この統一価格のもとでの各発電所の発電量を各国のISOに通知し、各ISOはこの情報に基づいて系統運用を行う<sup>(20)</sup>。

どの送電線にもボトルネックが生じていない場合には北欧全体で統一した前日スポット価格が成立するが、特定のボトルネックが生じている場合にはそのボトルネックが生じている送電線を通じて送電しているゾーンと受電しているゾーンを切り分けて、それぞれのゾーンで需給が均衡する価格を求める。そしてそれが、各ゾーンにおける前日スポット価格となる。ボトルネックの上流のゾーンは供給超過地域であり、前日スポット価格は安く設定され、ボトルネックの下流のゾーンは需要超過地域であるので、前日スポット価格は高くなる。超過供給ゾーンから超過需要ゾーンに送電する場合には、発電会社は安い価格で電力を売り、需要家は高い価格で電力を購入することになる。

#### 4. 各国のシステムの比較

上記3つの自由化先行例を比較すると、表2のようにまとめることができる。これらの先行事例はいずれも発電部門、送電部門、配電小売部門を分離し、発電での競争を促し、送電と配電については規制しているのは共

表2 自由化先進事例の特徴

	新電力取引制度 (イギリス)	PJM (アメリカ)	ノルドプール (北欧)
発電部門	送電部門から分離競争	送電部門から分離競争	送電部門から分離競争
送電線網の 所有主体	NGC	各地の電力会社による所有	各国の電力会社による所有
ISOの主体	NGC	PJM	各国の電力会社
電力市場の 運営主体	NGCは需給調整、インバランスの決済のみ。他はNGCとは異なるマーケットオペレーター <sup>(21)</sup>	PJM	ノルドプール
プール市場	廃止	任意の参加	任意の参加
スポット価格	全国一律	ノードごとに異なる価格 (LMP)	一律のシステム価格
送電料金	-	スポット価格に反映されている。	ゾーンごとに異なる送電料金 <sup>(22)</sup>
相対取引	あり	あり	あり
配電部門	送電部門、発電部門から独立した地域配電会社による独占 (プライスキップ規制)	送電部門、発電部門から独立した地域配電会社による独占	多くが地域配電設備を有する公営企業 (独占)
小売部門	配電部門と分離新規参入企業との競争	新規参入企業と地域配電会社との競争	配電会社による独占
送電混雑料金	なし	LMPの差	ゾーンごとの前日スポット価格の差

通であるが、送電部門とISOの関係、電力市場の構造、小売部門の自由化に関して異なる点がある。イギリスと北欧では送電線網の所有者がISOとなっているのに対して、PJMでは送電線網を所有する電力会社から系統運用機能をPJMに移した結果、送電線網の所有とISOは分離されることとなった。また、PJMではISOが電力市場の運営主体であるが、イギリスと北欧ではISOではない。そして電力市場で決まるスポット価格はイギリスと北欧では全国共通であるが、PJMではノードごとに異なっている。

しかし、ボトルネックのある場合ノルドプールのスポット価格はゾーンごとに異なり、混雑を反映したものとなるので、混雑を反映した送電料金込みのPJMのスポット価格（LMP）と概念的に同様のものといえよう。PJMもノルドプールも各地点、ゾーンの電力料金に差をつけることで、送電混雑料金を実質的に徴収している。

## 5. 自由化の経済効果

では電力自由化はどのような経済的効果をもたらすのであろうか。先進事例から考えられる効果をあげると、以下のようにまとめることができる<sup>(23)</sup>。

### A. (競争効果)

独占であった発電部門と小売部門での競争が促され、電力価格が引き下げられる。

### B. (需要平準化にともなう費用削減効果)

需給関係に基づいたスポット価格が求められることにより、ピーク時の電力価格は高く、オフピーク時の電力価格は低くなる。このことにより、ピーク時の電力需要は低下し、オフピーク時の電力需要は高まり、電力需要が平準化される。この結果、ピーク時需要に対応するために必要とされる発電設備、送電設備の一部は不要となり、発電・送電費用の削減を通じて電力価格の低下をもたらす。

### C. (電源立地および電源構成の効率化効果)

地域ごとの送電価格が需給を反映して決まることにより、電力の需要者価格は供給超過地域で低くなり、需要超過地域では高くなる。このことは電力需要者には供給超過地域に事業拠点を移転するインセンティブを、電力供給者には電力需要超過地域に発電設備を建設するインセンティブを与える。更に、限界費用が高く全国一律の電力料金の下では事業化することの出来ない発電方式であっても、地域ごとに送電価格が異なれば、需要超過地域では事業化することが可能となることもある。これらはどれも社会全体として効率性を高める。

これら3つの効果はいずれも発電部門を他の部門と切り離して、需給を反映させて電力価格および送電価格を決めることからもたらされている。すでに導入されているヤードスティック競争は一定の条件下では独占の弊害を緩和することができるが、需給平準化に伴う費用削減効果、電源立地及び電源構成の効率化効果は期待できない。

また、ピークロードプライシングは事前に需要曲線が分かっているという前提であれば、需給平準化に伴う費用削減効果は期待できるものの、独占の弊害は温存されたままであり、電源立地および電源構成の効率化は図られない。電力会社に適切なインセンティブを与えれば電力会社による電源立地は適切なものとなろう。しかし、送電料金がコストを反映せず、全国一律であるならば、需要者側が事業拠点を効率的に配置することはないだろうし、自家発電も効率的なものとはならないだろう。

我が国のこれまでの規制改革では実現するのが難しいように思われる3つの効果を自由化の先進事例は同時に成し遂げているのである。

## 6. むすび

日本の電力自由化は部分自由化と言われているが、参入規制、価格規制を基本的に残しており、欧米の自由化先進事例からはおよそかけ離れたも

のである。日本の部分自由化は電力価格を引き下げる効果はもたらしたものの、電力価格は他の国々に比べて割高なままであり、電力改革の所期の目的である「国際的に遜色のない」電力価格は実現していない。これは他国が自由化政策を更に強力に進めた結果であろう。そして日本の割高な電力価格と欧米の先進事例は、参入規制、価格規制をともなった部分自由化では、先に挙げた「自由化の効果」を得ることができないということを示唆している。

日本の産業が国際競争力を取り戻すためには電力価格だけでなく、税制や様々な規制改革が必要なのは言うまでもないが、電力改革はそれらのなかでも重要な要素である。また電力産業の改革は他の産業分野の構造、地方の活性化、電源選択を通じて地球温暖化問題にも影響を及ぼす。電力産業の自由化と他の分野との関係については議論を深めて行きたい。

本稿では参入規制、価格規制といった電力事業の基本的な規制を維持したまま諸規制を改革することで、自由化を代替することはできるかどうかの厳密な理論分析は行っていないが、これは今後の課題としたい。

#### 注

- (1) 総務庁（1993年）『エネルギーに関する行政監察結果に基づく勧告：電力及びガスを中心として』
- (2) 通商産業省（1996.12）「経済構造と変革と創造のためのプログラム」
- (3) 電気事業の規制緩和の経緯については山口（2009）に詳しい。
- (4) 国立国会図書館（2007）「電力自由化の成果と課題—欧米と日本の比較—」  
p.3
- (5) 資源エネルギー庁「総需要速報概要」による
- (6) 資源エネルギー庁資料  
(<http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/shiryo/ryokin.pdf>)
- (7) 韓国もアメリカやイギリスをモデルとした電力産業の自由化を進めているが、中島（2003）p.9には韓国の産業用電力価格が安い要因として部門間での内部補助の存在が指摘されている。
- (8) 2008年以降2011年までに、円はドルやユーロに対して約30%、韓国ウォン

に対しては50%程度上昇しているの、2011年時点では日本の電力価格は諸外国に比べて更に割高になっていることが予測できる。

- (9) 欧米の電力改革の詳細については資源エネルギー庁(2001)、小笠原(2005)に詳しい。
- (10) 需給調整市場は短期取引の終了後、受け渡し3.5時間前の電力を取り扱う市場である。
- (11) 杉平二郎(2002)「英国：電力自由化、規制改革と企業戦略」p.9
- (12) 「米国では、州際電力取引を中心とした発送電部門に対する権限が連邦の規制機関であるFERCにあり、小売を中心とした事業規制が州(公益事業委員会)にあるという、連邦と州とがそれぞれ電気事業に規制権限を持つという構造を反映し、FERCが発送電部門改革を進め、州の公益事業委員会が電力会社の構造改革と小売自由化を行うという状況にある。」小笠原(2005)、p.1
- (13) PJM-ISOの制度については小笠原潤一、森田雅紀(2001)に詳しい説明がなされている。
- (14) PJM(2010)
- (15) PJMをはじめISOは系統運用を行うが、系統の所有者は各電力会社であることに注意したい。
- (16) 例えば、ニュージャージー州最大の電力事業者であるPSEGグループは電力とガスの小売子会社であるPSE&G、発電所を運営する子会社のPSEG Power、太陽光発電や風力発電を担う子会社PSEG Energy Holdingsなどからなっている。
- (17) 八田(2004) p.29
- (18) このような需要超過地から供給超過地への送電ではISOに赤字が生じるように見えるが、供給超過地から需要超過地への送電が全体では多いので、ISOには赤字は生じない。
- (19) 共同市場運営会社Nord Pool Spot ASは2007年にストックホルムに本拠地をもつOMXに売却され、その後、OMXはNASDAQと合併したため、現在、共同市場ノルドプールはNASDAQ OMXグループにより運営されている。
- (20) それでも実際の発電量と需要量は異なる。この最終的な需給調整は各ISOの責任で行われる。この際に用いられるのが各ISOの運営するリアルタイム市場であり、ここで決まる価格はリアルタイム価格とよばれ、システム価格とは異なる。
- (21) 2010年よりNASDAQ OMXとNord Pool Spotはイギリスの卸売り電力の一日前市場であるN2EXを開設した。
- (22) 送電料金は国によって制度が異なる。ノルウェーでは全国一律の送電固定料金と混雑によりゾーンごとに異なる送電従量料金が課されている。ノル

ウェーの電力市場については八田（2004）に詳しい。

- (23) 八田（2004）第5節はノルドプールの分析から自由化がもたらす経済効果について評価を行っている。ここではスポット価格の形成が価格リスクを低減する金融取引を可能にする点も指摘されている。

#### 参考文献

1. 小笠原潤一（2005）「日・米・欧における電力市場自由化の進展状況とその評価」, 日本エネルギー研究所 (<http://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/1083.pdf>)
2. 小笠原潤一, 森田雅紀（2001）「海外における電力自由化動向～PJMとNord Poolを中心として～」, 日本エネルギー研究所 (<http://eneken.ieej.or.jp/data/old/pdf/pjm.pdf>)
3. 杉平二郎（2002）「英国：電力自由化、規制改革と企業戦略」日本エネルギー研究所, <http://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/513.pdf>
4. 中島朋義（2003）「韓国の規制改革—電力・電気通信の事例—」, ERINA Discussion Paper, No.0301
5. 八田達夫（2004）「電力競争市場の基本構造」, RIETI Discussion Paper Series, 04-J-029
6. 山口聡（2009）「電気事業」（国立国会図書館調査及び立法考査局【経済分野における規制改革の影響と対策】）
7. 国立国会図書館（2007）「電力自由化の成果と課題—欧米と日本の比較—」, ISSUE BRIEF NUMBER 595
8. 資源エネルギー庁「総需要速報概要」 (<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/denryoku/result-2.htm>)
9. 資源エネルギー庁（2001）「海外諸国の電力改革の現状と制度的課題」
10. 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会（2003）「今後の望ましい電気事業制度の骨格について」
11. 総務庁（1993年）『エネルギーに関する行政監察結果に基づく勧告：電力及びガスを中心として』
12. 通商産業省（1996）「経済構造と変革と創造のためのプログラム」
13. PJM（2010）“PJM 2010 Annual Report”
14. Statnett, “Brief history” (<http://www.statnett.no/en/About-Statnett/History-in-brief/>)