

電力自由化を巡る海外の現状と 今後の日本での展開

小笠原 潤一，十市 勉

1. はじめに

カリフォルニア電力危機を契機として、海外における自由化の在り方が大きく注目を集めるようになってきている。同じ米国でもカリフォルニアのように自由化制度自体の破綻をみたところと、北東部地域にあるPJMエリア（ペンシルバニア，ニュージャージー，メリーランド等）とでは制度的枠組みの違いもあり、大きく評価が異なっている。

また欧州でも、イギリスが強制プール制から、任意プール制への変更を軸としたNETA（New Electricity Trading Arrangements）に本年3月27日にスタートしたばかりである。一方で、EU指令に従い小売の部分自由化を決めたもののEDFの影響力が依然として強いフランス、小売の完全自由化を実施し、電力会社の合併が相次いでいるドイツ、国際的な電力市場の構築を目指して共通市場を設立した北欧諸国、と各国様々な動きを見せている。

本稿では、このような海外の動きのうち、米国、特にその中でもカリフォルニアとPJM ISO、欧州では北欧について、それぞれの動向と日本への適用可能性について検討を加えることとする。

2. 米国における電力自由化の現状

2.1 米国電力自由化の潮流

2.1.1 米国電力自由化の歴史

米国における電力自由化は、石油危機に伴う化石燃料不足への対応で1978年公益事業規制法（PURPA）が成立したことに始まる。これにより、発電分野に新規参入（再生可能エネルギー等）が拡大した。

次いで1992年10月エネルギー政策法（EPAAct）が成立し、連邦動力法（FPA）改正により連邦エネ

ルギー規制委員会（FERC）の託送命令権限を強化、公益事業持株会社法（PUHCA）改正によりIPPの複数州活動規制の緩和を行った。

1996年4月FERCは、オーダー888・889を決定し、米国の電力規制緩和は本格化する。送電線の開放並びに非差別利用を保証するためのOASISと呼ばれる情報ネットワークの構築が義務付けられ、ISO（Independent System Operator，独立系統運用者）の設置や、卸電力取引が広域化していく。

一方、州の権限に任されていた小売部門でも、1998年3月に、マサチューセッツ州・カリフォルニア州で全米初の小売自由化がスタートする。

1999年5月にFERCが地域送電機関（RTO）に係わる規則案を公示、1999年12月にオーダー2000という名前で公布した。送電線を所有・運用制御する全ての電気事業者に自主的にRTOに参加することを求める内容となっている。2000年10月にISO未設置地域の事業者の送電機関（RTO）の設立申請が出揃った。

2.1.2 米国電力自由化の特徴

米国における電気事業を巡る規制構造は非常に複雑化している。原則的には、州をまたがる取引については連邦、州内取引については州が管轄することになっている。

まず発電所の許認可は、火力発電所が州、水力発電所・再生可能エネルギーはFERC、原子力発電所は原子力規制委員会が行う。送電部門については、州をまたがる取引はFERCの管轄、州内部の取引は州の規制となっており、また送電線使用料金はFERCの管轄になっている。配電部門・小売部門は、州内取引であるため、州の管轄である。

この様に規制構造が入り組んでいるため、同じ地域であっても、複数の州にまたがった卸電力取引及び送電線の運用を中心とした自由化への取り組みと、各州の小売部門の自由化とは一般的に異なった動きを示す場合が多い。

おがさわら じゅんいち，といち つとむ
（財）日本エネルギー経済研究所
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1

2.2 カリフォルニア電力危機

2.2.1 カリフォルニア電力自由化の歴史

カリフォルニアにおける電力自由化の議論は、1992年頃から始まっている。州の公益事業委員会で電気事業改革を検討開始し、1993年「イエローブック」が出され、構造改革の必要性等が打ち出された。次いで、1994年4月に「ブルーブック」が公表され、CPUC（カリフォルニア公益事業委員会）が具体案を提案するものの、プール制とダイレクト・アクセスの両論併記の形態を取り、内部での意見対立が起こった。1995年6月MOU（覚書）で隔たりのあった二案を取り入れた形で合意がなされた。1995年12月にCPUCの最終的な決定として、「政策決定」が公表され、1996年3月にロードマップが決定、新しい体制への移行計画等が示された。

これに対して、1996年9月に議会でAB 1890が成立し、CPUCの決定を若干変更し、家庭・小規模需要家の小売料金10%引き下げ等の内容が盛り込まれた。そして1998年4月、ISO（Independent System

Operator）とPX（Power Exchange）が運営を開始し、同時に小売全面自由化が実施された。カリフォルニア州における電力構造改革においては、CPUC内部での意見対立、議会の介入等、複雑な経緯を辿って、構造改革が決定したこともあり、妥協の産物だという意見も多い（図1参照）。

そして2000年夏に入り、湯水から6月頃よりPXでの卸電力価格が高騰しはじめ、8月になると更に需給が逼迫し、カリフォルニアISOより緊急宣言が頻発して出されるようになる。12月に入ると、火力発電所の停止が相次ぎ、需給が再び逼迫化、卸電力価格が再び高騰する。2001年に入ると、電力会社の経営状況の悪化が表面化したこともあり、電源の調達が困難になり、事実上カリフォルニアの電力供給システムは破綻を迎えることとなった（図2）。

2.2.2 カリフォルニア電力市場の特徴

カリフォルニア電力市場の特徴は、卸電力市場では電力取引所（Power Exchange, PX）を中心として市場メカニズムを積極的に活用する一方で、小売価格規制を中心とする各種規制が並存していた点に特徴がある。

卸電力市場では、大きなシェアを有していた3大電力会社の火力発電所の大部分が売却され（PG & EとSCEは半分以上の売却義務があったが、SDG & Eを含め自主的に火力発電設備のほとんどを売却した）、かつ依然として小売でのシェアの大きいこれら3社に競争移行期間中という限定付きではあるが、PXでの取引義務を課したことで、大部分の電力取引がPXを通じて実行される状態となった。

一方で、回収不能費用の回収のため残余方式を採用したため、小売価格は競争移行期間中に限り凍結された。したがって3大電力会社は、日々大きく変動するPX価格での卸電力調達と凍結された小売価格というアンバランスな状態にさらされることになった。このような制度が採用された背景には、卸電力価格が長期的には低下することが制度設計の前提にあったことがある。

2.2.3 電力危機の原因

カリフォルニア電力危機の原因については、各所様々な意見があるが、大別して以下の点が挙げられる。①リアルタイム市場への過度の依存、②需要の予想外の伸び、③供給力不足（湯水による水力発電能力低下、環境制約による火力発電所停止等）、④天然ガス価格の上昇、⑤小売価格と卸電力価格に逆ざや発生、等で

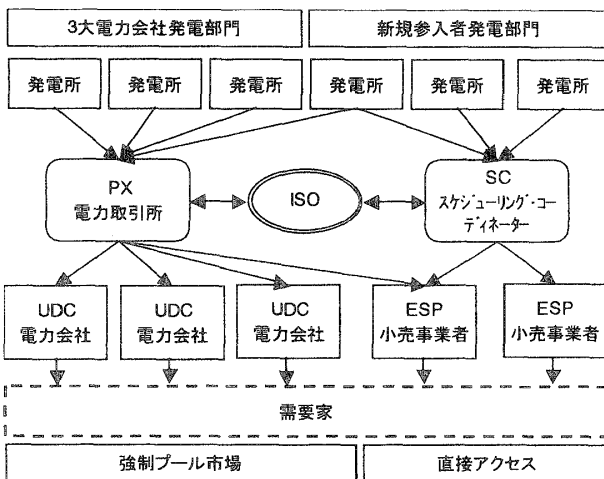


図1 カリフォルニア電力市場

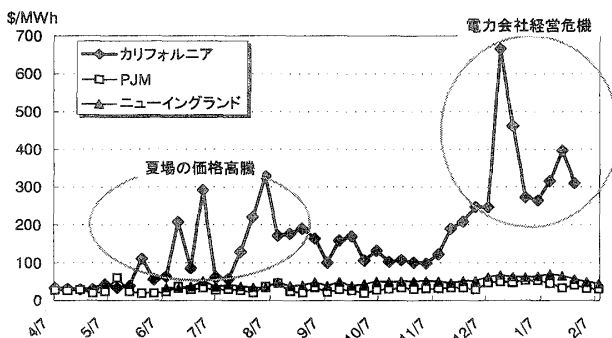


図2 一日前市場卸電力価格の推移（出所：カリフォルニアISO）

ある。このうち①と⑤は、制度設計上の失敗として指摘されるところであり、前者は系統運用を困難化する問題として、後者は2大電力会社の経営危機につながる問題として捉えられている。②と③により、全体として需給が逼迫し、④のような燃料価格の高騰も加わり、卸電力価格の異常な高騰の原因となった。

ここでは今回の電力危機において最大の原因となった供給力不足に焦点を当てたい。ここ10年間発電所の建設はなく、ほぼ発電設備容量として横這いであったこと、水力が渇水で能力低下に陥ったこと、NOx排出規制により、火力発電所での発電コストが上昇し停止せざるを得なくなった発電所があったこと、夏場に稼動した老朽火力が冬場に停止したこと、等が言われている。これらの問題について、ISOでは図4のように示されるような集計をしている。夏場においては、渇水による水力発電能力の低下、環境制約による火力発電所の停止等により、域内発電設備容量4,405万kWのうち、450万~720万kWの発電能力の低下・停止があった。一方11月には同様に1,900万kW弱の発電能力の低下・停止があった。このような事態の中、大口需要家への負荷遮断等を行っても、運用予備力に不足をきたした結果となったのである(図3)。

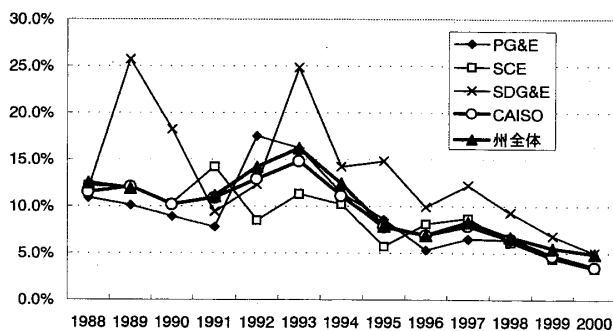


図3 カリフォルニア予備率の推移 (出所: CEC ホームページより作成, <http://www.energy.ca.gov/>)

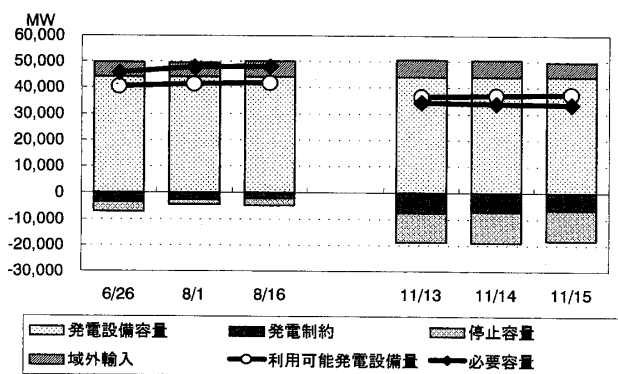


図4 2000年夏・冬における供給力の構成 (出所: カリフォルニア ISO)

この様な需給逼迫下で、発電事業者が意図的な計画外停止等で価格吊り上げを狙ったとの批判もあり真偽のほどは定かではないが、市場支配力を行使しやすい状態にあったことは確かであろう。

2.2.4 対策

カリフォルニア州では、電力危機を受け、2001年2月に州議会が緊急対策法を可決し、100億ドルの州債の発行と、州水資源局による直接電力購入と電力会社への販売が可能となった。また経営危機に陥った2社の料金値上げを認可し、州政府が3大私営電力会社の送電網を買い上げることを検討している(SCEのみ4月に売却に同意)。

次に本年夏場に向け、発電所建設の前倒しと建設認可プロセスの短縮化(1年程度に短縮)と、需要削減プログラム(需要削減を行った需要家への割引等)の実施を決定している。しかし、年後半以降は供給力も改善されるが、それまでの期間中は厳しい状態であることに変わりはなく、電力危機の再発が懸念される。

2.3 PJM ISO

2.3.1 PJM ISOの概要

供給地域は、ペンシルバニア州、ニュージャージー州、メリーランド州、デラウェア州、ヴァージニア州、ワシントンDCにまたがっており、北米最大の電力市場を形成している。

1927年以来行われてきた電力プールを基礎に設立され、有限会社化が1997年、ISOとしての運用は1998年1月1日より開始された。

スポット市場での卸電力取引は、2割程度で、相対取引、自己供給が大きな割合を占める。

混雑管理の手法として、Nodal Pricingを導入しているのが大きな特徴である。同時にそのリスク・ヘッジ手段として金融的送電権(FTR)市場を設立している。

供給事業者(LSE)に、事前の発電設備容量確保義務が課せられているのが、大きな特徴である。

PJM ISOで開設している市場としては、エネルギー市場(一日前市場,リアルタイム市場),金融的送電権市場,容量権市場,補助的サービスのうち周波数制御サービス市場(他は相対契約によりISOが調達する)がある。先物市場については検討中である。

2.3.2 信頼度維持の責務

LSE(Load Serving Entity, 負荷供給事業者, 図5)とは、PJM制御区域内で最終需要家に供給を行い、PJM区域内の最終需要家に対する電力販売に関して、

州及び地域法・規制・独占営業権に基づく権限及び義務を有する事業者（負荷集約体及びパワーマーケットを含む）、またはそのような主体として当然に指定された事業者のことを指す。LSEはPJM信頼度保障協定に加入し、それに従わなければならない、この協定に従うことで、供給エリアにおける信頼度維持の責任を負うことになる。

具体的には、信頼度保障協定により、①PJM供給区域内における十分な電源の確保、②PJM供給区域内における信頼度の維持、③緊急時における他事業者の支援、③信頼度原則及び基準に基づく電源計画の調整、④上記事項を通じた健全な競争的市場の構築、が義務として課せられている。

LSEは、PJM-OI（Office of the Interconnection, 連系事務所）に対し負荷予測及び電源調達計画を提出する。OIは各LSEからの負荷予測を照らし合わせ運用予備力を加えた上で、発電設備要求量を決定、通知をする。この設備容量義務に基づき各LSEは電源調達計画を修正し、不足があればPJM ISOで開設している容量権市場で調達することも可能である。負荷予測の誤差率は、2000年中で最大4.38%、平均的には2.4%程度となっており、運用予備力を考慮すると供給力確保義務が果たされていれば十分対応可能な範囲内で市場が運営されていたことが分かる。

2.3.3 PJM 地域における小売自由化

PJM 地域は、複数州にまたがっており、小売自由化の方法及びスケジュールについては、各々の州によって異なる。ペンシルバニア州では2000年1月全面自由化（会社毎に計画策定）、ニュージャージー州1999年11月全面自由化、メリーランド州2002年7月までに全面自由化、デラウェア州2001年4月全面自由化、ヴァージニア州2004年1月全面自由化、ワシントンDC2001年1月に大口需要家のみ自由化と

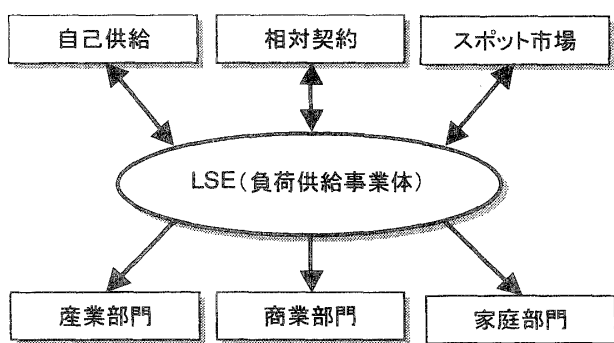


図5 LSEの役割

なっている。各州とも共通しているのは、デフォルト・サービス料金の値下げ及び凍結を実施していることである。したがって、PJM 地域でも小売価格の凍結は行われている。発電資産の売却命令はないが、数社は自主的に売却している（GPU等）。回収不能費用は規制当局の承認額に従い回収が認められている。

2.3.4 PJM ISO の評価

PJMISO の評価が高いのは、スポット価格が安定していること、電源への投資が活発になされていること、相対取引を中心とした安定的な取引が行われていること、に基づくものと推察される。しかし、そのような評価の一方で、システムそのものが複雑であり、小売事業者への電源確保義務等の信頼度維持に関わる規則が多く、新規参入者は既存電力会社が他地域に進出するために設立した子会社であったり、再生可能エネルギーをブランドとして販売するグリーン電力であったり、非常に限定的である。

3. 北欧

3.1 北欧電力市場の特徴

北欧諸国（ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、デンマーク）における電力自由化は、ノルウェーで1991年エネルギー法が制定され、電気事業の再編と電力市場の自由化を行ったことに始まる。次いで、1996年1月にスウェーデンは新電気法により、国内の電力市場は自由化を行い、同時にノルウェーと電力市場を統合し、ノルウェーとスウェーデンで共同の電力スポット市場（Nord Pool, 図6）が開設された。1998年6月にフィンランド、1997年7月にデンマーク西部地域（ユトランド半島及びヒュン島）、2000年10月にデンマーク東部地域（ジールランド島等）がNord Poolに加入し、北欧4ヶ国をまたがる国際電力取引市場が実現した。

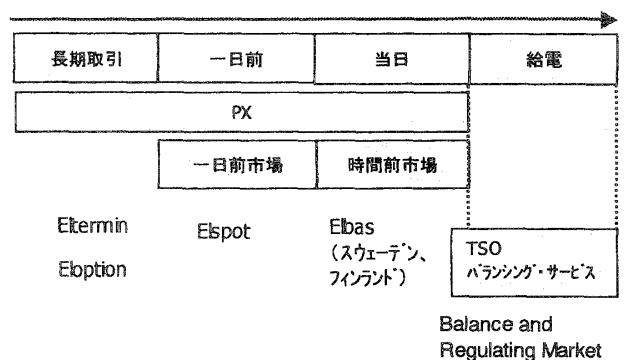


図6 Nord Pool 取引フロー

表1 北欧諸国の供給体制

	デンマーク	フィンランド	ノルウェー	スウェーデン
発電部門	Elsam、SK パワー、Københavns Energi 等	TVO、IVO、Helsingin Energia 等 (産業部門では自家発が多い)	Statkraft 社が3割程度、その他約140事業者	Vattenfall、Sydkraft、Brika Energie の3大電力会社が全発電電力量の約80%
送電部門	西部:送電会社 Eltra 東部:送電会社 Elkraft System により所有、運営(国内配電会社により設立)	送電会社 Fingrid 社により所有、運営(国、Fortum、PVO 等が所有)	送電会社 Statnett 社が大部分所有し、独占的に運営(国営)	国家機関 Svenska Kraftnät(スウェーデン系統運用局)が系統運営、所有は8大電力会社
配電部門	約90の地方自治体、共同組合、合資会社所有の配電会社	Helsingin Energia 等、地方公営配電会社が多数	地方公営配電会社が約200	Vattenfall、Sydkraft、地方公営配電会社等、約200

北欧諸国は、各国の電源構成の違いもあり、長い国際融通の歴史がある。ノルウェーは水力、デンマークは火力が中心であり、スウェーデン・フィンランドは火力、原子力、水力と異なった供給構造を抱えている。総体としては水力が全体の発電設備容量の半分を占めており、水力の季節変動性に基づき、国際的な融通の必要性は高かった。

北欧諸国の供給構造の特徴は、①多数の発電事業者、②送電会社の設立、③多数の地方公営配電事業者、という点にある。まず発電事業者では、例えばノルウェーの Statkraft 社は、約30%のシェアを有しているものの、北欧諸国全体でのシェアは小さく、市場を共通化したことで、発電事業者の市場支配力を抑える結果になっている。次に送電会社であるが、ノルウェーでは Statnett 社は、1991年エネルギー法に従い発電部門と切り離されて設立されたもので、ノルウェー全体の送電設備8割を所有し、系統運用全体の責任を有している。各国形態は異なるが、各々単一の送電会社(系統運用者)が設立されている。最後に配電会社であるが、例えばノルウェーでは約200の供給事業者が存在しているが、そのほとんどが地方公営配電事業者という。自由化に伴い有力配電事業者であるオスロ・エナジーも事業再編を行っており、どのような形に小売部門が収束していくか注目される(表1)。

3.2 Nord Poolの概要

3.2.1 概要

Nord Pool は、世界初の多国間共通電力市場であり、1993年に設立され、ノルウェーの Statnett SF が50%、スウェーデンの Svenska Kraftnat が50%所有している。Nord PoolはOlso、ストックホルム、Odenseに60人を越える従業員がいる。フィンランドではヘルシンキのEL-EX取引所によって代表され

ている。

3.2.2 特徴

Nord Poolでは、電力取引の地域区分としてゾーンを設定しているが、その区分は各送電会社のエリアが基準になっている(ノルウェーのみ2地域に分割されている)。Nord Poolの機能は、これらゾーン間の混雑管理と価格形成にある。ゾーン内の混雑管理は、各送電会社に委ねられている。その意味でNord Poolは、カリフォルニアPXと非常に類似した機能を持っていると言えよう。

価格形成機能については、Nord Poolは任意プールであり、相対契約も可能である(Nord Poolを通じたスポット取引は約2割)。しかし、相対契約においてもNord Poolで形成される価格は参照される場合が多く、地域の指標価格としての役割を果たしている。

3.2.3 開設されている市場

さてNord Poolでは、Physical Market (Elspot Market, Elbas Market, Balance and Regulating Market), Financial Market (Eltermin, Eloption), Clearing Service (Elclear)を提供している。Elspot市場は一日前市場、Elbas市場はスウェーデン、フィンランドのみを対象とした時間前調整市場、Balance and Regulating Marketは需給バランス市場である。次に金融市場ではEltermin市場が先物、先渡市場、Eloptionはオプション市場である。Clearing Serviceとは、相対契約に伴うリスクを減ずるためのサービスで、Nord Poolは反対契約を結ぶことでリスクを減殺することができる。

これら開設されている市場のうち、Elspot市場は全体の2割程度を占めるのみであるが、金融市場及びClearing Serviceの取引額が年々増加している。

3.3 北欧電力市場の評価

Nord Pool は、前述のように取引規模が順調に拡大し、欧州では高い評価を受けている。一見システム的には単純であるが、豊富な水力に支えられ、供給信頼度のための担保を現状では必要としていない。今後需要が大きく増大した場合にどのようなになるか、更に研究が必要であろう。

4. 日本への適用可能性

4.1 欧米と日本の違い

現在の世界的な潮流としては、①任意プール制、②送電部門の独立性強化（送電会社の設立等）、③小売完全自由化の実施、が大枠として捉えることができる。しかし、わが国の電気事業発展の形態と欧米は大きく異なっており、全ての項目についてわが国も同様に追随すべきということにはならない。

特に注意すべきは、わが国はエネルギー輸入依存国であり、他国・地域と送電網で連系されていないことから、供給信頼性を十分考慮しつつ制度設計の目的とされる「電気料金の低減」に資する制度設計の議論をすべきである。

4.2 適用可能性

わが国の制度設計における議論では、小売自由化範囲の拡大が、議論される項目の一つになると思われる。小売自由化範囲の拡大は、すなわち供給事業者の変更規模拡大の可能性が増すことを意味する。その場合、市場全体の不安定性が増す危険があり、PJM ISO で採用されているような小売事業者への供給力事前確保義務は有効な手段となり得るものと考えられる。

次に卸電力分野における競争導入であるが、これまで IPP 活用等部分的な競争原理の導入により、一定の成果を挙げてきたと認識している。卸電力取引市場の構築に関する議論もあるが、その際には系統運用機能の中での位置付けを明確化する必要がある。わが国の場合、各社とも他国と比して高い信頼度を維持しており、従来のシステムを大きく変更ことは現実的でないと考えられる。したがって、PJM ISO のような全

供給エリアの混雑管理までも扱う機能を電力取引所に組み込む必要性は低い。むしろ相対取引のマッチングを行う私設取引所や、Nord Pool のような各電力会社間の系統連系線における混雑管理機能の採用の方が現実的であろう。

このほかにも、垂直統合のメリットを活かしつつ小売全面自由化に踏み切ったドイツや、米国でも小売自由化を行わないままに電気料金低減に一定の成果を挙げている FPL, PJM ISO と類似の制度を採用しつつも供給力不足が懸念されるニューヨーク ISO 等、検討すべき事例は多い。わが国も各々の国・地域における特性を把握しつつ、わが国の事業体制及びコスト構造に照らし合わせて、議論を進めていくべきであろう。

いずれにしても、カリフォルニア電力危機を契機として、特に米国を中心とした海外における自由化制度が単一の形でなく、様々地域により異なった発展を遂げていることを再認識する結果となった。これはわが国の制度設計にかかわる議論にとって非常に有益であり、今後も海外の自由化動向を注意深く見守る必要がある。

参考文献

- [1] 経済産業省電力・ガス事業部：「海外諸国の電力改革の現状と制度的課題」, 2001年4月19日。
- [2] California ISO ホームページ, <http://www.caiso.com/>
- [3] California ISO, “Generator Communication Project and Participating Load Meeting”, 2000年12月7日。
- [4] California ISO, “CAISO 2001 Summer Assessment”, 2001年3月21日。
- [5] PJM Interconnection, L. L. C. ホームページ, <http://www.pjm.com/>
- [6] Nord Pool, ホームページ, <http://www.nordpool.com>
- [7] Statnett ホームページ, <http://www.statnett.no/english/index.html>
- [8] The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) ホームページ, <http://www.nve.no/english/index.html>