

米国における電力先物取引

兵庫県立大学政策科学研究所

所長・教授

草薙 真一



1. はじめに

そもそも電力市場というものは、多様な種類のものが多様な形態で存在する。日本であれば、スポット市場、時間前市場、先渡市場、需給調整市場、ベースロード市場、容量市場、非化石価値取引市場などをご存知の方は多いであろうし、電力の公募調達なども市場の側面がある。電力需給がひっ迫するなかで、再生可能エネルギーの比率が高まるとともに、これらの市場において価格が高騰するため、リスクヘッジとして法人のみが参加できる電力先物取引のニーズが増大している。そのようなニーズを持つ者には電力の最終需要家も含まれる。

日本で電力先物取引を扱っているのは東京商品取引所（TOCOM）とEEX Japanであり、これらの電力先物取引市場の利用は、電力価格が非常に高騰する状況における優れたリスクヘッジ手法となっている。TOCOMで電力先物取引が開始されたのは2019年9月からであり、遅れてEEX Japanで2020年5月から

取引が開始されている（EEXグループはドイツ取引所（Deutsche Börse）グループの傘下にある。ドイツ取引所の持ち株比率は75%である）。その後、両方の市場で電力先物取引の量はおおむね伸びている（表1）。

日本でも、今や電気小売事業や発電事業の成功のためには、電力価格変動のリスクヘッジが必要不可欠であることはよく知られるようになり、さらなる先物取引市場の成長が見込まれている。また、より使いやすい市場への成長を求めて、双方の市場が切磋琢磨することも市場を利用する者にとっては好ましいことである。電力先物にはさまざまな商品があり、各市場がそれぞれの持つ商品の良さを伸ばすことにも期待がかかる。電力先物取引市場で上場されている商品について、日本の各市場では日本卸電力取引所（JEPX）の一日前市場すなわちスポット市場と先物取引をリンクさせ、いくつもの商品を生み出している。日本の商品先物取引の機能と特に電力取引で果たす役割についてまとめると表2のようになる。

表1 日本において電力先物取引の場を提供する二つの市場の成長

（単位：MWh）

	東京商品取引所（TOCOM）	EEX Japan
2022年1月～3月	370431	1304000
2021年10月～12月	446798	1649580
2021年7月～9月	376300	1464192
2021年4月～6月	383684	1211016
2021年1月～3月	325210	1156100
2020年10月～12月	231779	370238
2020年7月～9月	131466	100764
2020年4月～6月	193685	116280

出所：電力・ガス取引監視等委員会による8次にわたる自主的取組・競争状態のモニタリング報告資料から執筆者が作成

表2 日本の商品先物取引の機能と特に電力取引で果たす役割

商品先物取引の機能	内容	電力取引における役割
透明かつ公正な価格形成機能の提供	先物市場に出された注文は明確に定められた規則に基づいて約定され、成立した約定価格は直ちに公表されるため、透明度の高い公正な価格形成が行われる。	他の商品の現物取引では、多くが相対取引であるため先物市場の価格が現物市場の価格指標にもなっている。 電力取引については、現物取引市場（JEPX）が確立されており、当該市場で日々の需給を反映した価格で取引されている。 電力会社は先物価格に基づいて将来の電力価格の相場感がわかるので、自社の供給計画策定に役立つ。
価格変動リスクのヘッジ機能の提供	先物価格が現物価格とほぼ同様の動きをする性質を利用して、現物価格の変動リスクを先物価格の値動きによって相殺することができる。	日本も米国と同様、電力のスポット価格の変動はきわめて大きくなっており、価格変動リスクを低減するため、ヘッジ機能の果たす役割はきわめて大きい。

出所：経済産業省商務・サービスグループ参事官室（商品市場整備担当）による平成29年12月25日付け資料を執筆者が一部改編

日本の電力先物取引は、米国のそれと比較すると実需給よりもはるかに取引量が少ない。電力価格の高騰が叫ばれるなか、もっとリスクヘッジに向かう必然性があることが考えられる。そこで、本稿では日本よりも古い歴史をもち取引量も多い米国の電力先物取引について概観する。

2. 米国RTO/ISOによる市場の形成

米国では、電力先物取引の成り立ちが日本とは異なる。電力自由化において価格変動のリスクヘッジのために必要不可欠になる電力先物取引市場を作ることには、日本ではかなり独自の「作業の成果」として、近年誕生したと言える。しかし米国では、日本とは異なる経緯をたどって「自ら成長」したと言える。まずそれを探訪する。

設立された1977年10月以来、連邦レベルの電気やガスの規制当局であり続けている米国連邦エネルギー規制委員会（FERC：Federal Energy Regulatory Commission）は、連邦行政規則であるOrder888を1996年4月に発し、さらに1999年12月、Order2000を通じて電気事業制度改革をなし、その直後から民間ベースで地域送電機関（RTO：Regional Transmission

Organization）および独立系統運用機関（ISO：Independent System Operator）が次々と設立された。FERCは、電力会社の送電事業を別部門化することを義務付けた（日本で旧一般電気事業者の送電部門の別法人化が実現したのははるか時代が下って2016年4月のことである）。同時に、送電網を所有する電力会社に対して、非差別的なオープン・アクセスを義務付けた。送電線オープン・アクセスによる競争促進と送電系統の広域運用により、効率的な電力供給体制を構築すべく、広域的な系統運用を行う送電機関としてのRTO/ISOの設立が推奨された（日本で電力広域的運営推進機関（広域機関）が発足したのは、2015年4月である）。その結果、米国では7つの組織化された市場にて電力のスポット取引ができる状況に至った。そして後に詳述するが、これらの7つの市場で、電力の地点別限界価格（LMP）を公開し、市場ベースにて金融的送電権（FTR）オークションを提供できるようになったのである。なお、これらの7つの市場とは、ISO-NE、NYISO、PJM、MISO、ERCOT、SPP、およびCAISOである。これらは、中立性や透明性をもつとされるISO/RTOに他ならない。これらの組織が、先物取引の各指標を提供する立場であり得たと言える。

3. 電力市場の派生型商品の登場

RTO/ISOが運営する電力市場は、基本的に前日市場（Day-ahead Market）とリアルタイム市場（Real-time Market）から構成される。日本ではJEPXがその運営の役割を果たしている。しかし、2で述べたように、RTO/ISOでは、電力価格形成メカニズムとして、ノードプライシングに基づく地点別限界価格（LMP：Locational Marginal Price）が提供されていることから、派生商品を多数構成可能である。この状況を受けた派生的市場として、いわゆる先物取引としての金融的送電権（FTR：Financial Transmission Right）に係る市場が形成された。LMPとは、送電線混雑管理手法のひとつであり、「系統内のある地点において電力需要の増加があった場合、この増加分に対応して電力供給をするのに必要な限界費用」として定義される。そして、発電限界費用（Generation Marginal Cost）と送電線混雑損失費用（Transmission Congestion Loss Cost）と限界送電損失費用（Marginal Transmission Loss Cost）の主要3要素から構成される。仮に送電線混雑が全く無い場合、理論的には全地点均一のLMPが設定されることになる。FTRは、混雑料金（すなわち送電混雑によって生じるLMPの価格差）の不確実性をヘッジするためのツールであり、これを用いて系統利用者の金融的負担を回避すべく電力デリバティブ商品を上場することが理論上可能である。これらの取引市場や商品等についての監視はどのように機能しているのか。基本的にはCFTC（Commodity Futures Trading Commission）すなわち商品先物取引委員会が規制機関となる。CFTCは1974年に設立された米大統領直轄の政府機関である。もともと米国では、電力デリバティブ市場は、OTC（相対取引）市場を中心に発達してきた。このようなエネルギー商品のOTCデリバティブは、2000年商品先物近代化法（CFMA2000：Commodity Futures Modernization Act of 2000）により、商品取引所法（CEA：Commodity Exchange Act）の適用を受けず、よってCFTCの規制を受けずに取引出来る時期があった。この時期に、FERCの規制のもとで、電力OTCデリバティブ市場の取引機会は拡大した。しかし、オバマ政権下の2010年7月に成立したドッド＝フランク・ウォール街改革及び消費者保護法（The Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Actという米国連邦法で、通称「ドッド＝フランク法」）に基づく規制強化が大きな節目となり、CFTCが規制当局として、

規制管轄を整理することになった。卸電力取引を料金面で規制するFERCの規制権限との関係の整理は特に重要であった。ドッド＝フランク法720条(b)に基づき、両者は市場監視の共同に関するMOU（Memorandum of Understanding）を締結することになった。当該MOUに基づき、両者は電力のさまざまな市場監視に関する情報共有を促進するとともに、重複情報を最小化し、さらには両者によって収集される機微かつ秘匿情報の取り扱いについても検討することとなった。2014年3月に、当該MOUに基づいて、CFTCとFERCの間における情報共有を開始し、また両機関に跨る市場監視及びデータ分析のためのワーキンググループ（Interagency Surveillance and Data Analytics Group）を創設するなど、市場監視という観点からの両者の健全な関係性が保たれようとしている。

4. 米国の電力先物取引市場比較

米国において電力先物商品を上場する取引所には、ICEグループのICE Futures U.S.やNodal Exchangeなどが存在する。ここでは、米国において代表的な電力先物取引市場となっているこれら2つの市場について、各々の特徴を見よう。

（1）ICE Futures U.S.

ICEグループのICE Futures U.S.は、米国を拠点とするICE: Intercontinental Exchangeグループ傘下の取引所である。もともとICEは2000年5月に投資銀行や石油メジャー等の出資によって、高い透明性およびアクセス性、24時間取引機能を備えたOTC市場を構築するために設立された。ICEは、設立当初は主にエネルギー商品（原油、精製油、天然ガス等）のOTC取引市場を運営していたが、既設の様々な取引所を買収しつつ拡大していき、ついに2007年にニューヨーク商品取引所（NYBOT：New York Board of Trade）をも買収した。現在のICE Futures U.S.はNYBOTが2007年9月に名称を変更したものである。ただ、ICE Futures U.S.の電力先物取引における出来高は、低迷傾向にある。その打開策として電力ブローカーインセンティブプログラム（Power Broker Incentive Program）として、商品をまとめて取引するブロック取引に対するインセンティブを与えている。これは、電力商品の全オプション商品を対象とし、\$0.0010/MWhが取引のインセンティブとして設定されている点が特筆される。

(2) Nodal Exchange

Nodal Exchangeは2007年に設立され、2017年5月にEEXグループの一部になった取引所である。(EEXグループはDeutsche Börseグループの傘下にある。)つまり日本のEEX Japanと同じくEEXグループの一部になった。EEXグループに統合後、取引量は順調に増加した。その後Nodal Exchangeは2019年11月にNasdaq Futures, Inc. (NFX) の米国商品事業を買収している。



Nodal Exchange社屋（米国バージニア州）

Nodal Exchangeは、北米における電力・ガスを専門とする取引所である。米国では2で述べた7つの市場がLMPを公開しており、地点別の電力混雑の状況に応じて市場向けのFinancial Transmission Rights (FTR)オークションを実施可能になっている構造であることを受け、Nodal Exchangeは、EEXグループに統合されて後、電力先物取引量を増加させた。電力先物商品の種類は、すでに1000を超えて提供されている。

また、Nodal Exchangeでは電力先物商品に加えて、天然ガス先物商品も取り扱い、電力とガスの証拠金相殺も提供している。これは、市場流動性向上・取引活性化措置のためであり、日本でも導入が始まっている（試験上場を含む）。Nodal Exchangeでは、大量の売

り・買い注文、あるいは大口の取引を実施する意思のある市場参加者に対してインセンティブを与えることも特徴的である。

米国では従来、ICE Futures U.S.に存在感があったが、現在はNodal Exchangeが全米最大の取引量を誇る（表3）。ただし、比較する数字は数多くの商品の中で主要なものを合計して比較したものであり、Nodal Exchange側が主張する分析であることにも留意が必要である。

5. おわりに

米国では電力取引に係る規制権限について、州際取引は主にFERCが管轄するのに対し、州内取引は州政府が管轄している。これはいわゆる州際通商条項（合衆国憲法1章8節3項）に基づく。電気の小売市場については各州の公益事業委員会（Public Utility CommissionあるいはPublic Service Commission）の規制管轄下にある。よって電力小売市場における自由化は、当初は州単位で議論が進んだものの、21世紀初頭のカリフォルニア電力危機を受けてその変化は落ち着きを見せ、結局小売全面自由化が実現しているのは13州およびワシントンD.C.にとどまっている。小売全面自由化がなされていない州の中でも自由化の度合いは各州によって多様である。また、連邦電力法（FPA：Federal Power Act）では、そのTitle16 §824d(f)(4)において、電気事業者の負担費用増減を反映させる料金において事前公聴会なしに増減を実施することができることを根拠に、金融派生商品に係る費用等を認める公益事業委員会もある。たとえば州レベルで、燃料費・卸電力購入費の安定化のためのデリバティブ利用に係る費用に関して、州公益事業委員会がヘッジとして有効と認めた場合はコスト回収を認める（ミネソタ州）。米国にもそのような多様性があるが、

日本の電力先物取引を取り巻く環境も、かなり高度化し、しかもベースロード市場などほかの類似の機能を持つ市場よりも、使いやすい市場になりつつあると見られる。2021年3月、日本ではF-Power（大手新電力）が経営破綻した（電力小売事業を日本GLPの子会社であるFPSへ譲渡すると同時に事業停止し、F-Powerは現在会社更生手続を継続している）ことなど、電力価格をめぐるリスクヘッジの必要を痛感させる多くのニュースがあった。今後も企業破綻や事業撤退の話題は出てくるものと

表3 米国の電力先物取引でICE Futures U.S.の取扱量を凌ぐ成長をしたNodal Exchange

(単位：TWh)

	ICE Futures U.S.	Nodal Exchange
2021年12月限	1063	1161
2020年12月限	1005	1021
2019年12月限	1012	922
2018年12月限	1041	566
2017年12月限	1003	423

出所：Nodal Exchangeの他社比較資料から執筆者が作成

思われる。電気の高騰を懸念して先物取引でリスクヘッジする必要性は、どのような業種であろうとも一層認識されるようになるであろう。

参考文献

三菱UFJリサーチ&コンサルティング「電力先物市場に係る調査事業」(経済産業省令和元年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業)

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000157.pdf
(2022年 8 月22日アクセス)

Nodal Exchange (About Us)

<https://www.Nodalexchange.com/about-us/>
(2022年 8 月22日アクセス)

EEX (Downloads)

<https://www.eex.com/en/downloads>
(2022年 8 月22日アクセス)

三菱UFJリサーチ&コンサルティング「諸外国の卸電力市場における時間前市場及び先渡市場・先物市場調査」(経済産業省令和 2 年度産業経済研究委託事業)

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2020FY/000345.pdf
(2022年 8 月22日アクセス)

三菱UFJリサーチ&コンサルティング「電力先物市場等の在り方に関する調査」(経済産業省令和3年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業)

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000354.pdf
(2022年 8 月22日アクセス)

日本商品取引所グループ「電力市場価格のリスクヘッジを可能にする電力先物とは」

<https://www.jpx.co.jp/announce/electricity-futures/>
(2022年 8 月22日アクセス)

草薙真一「2020年度冬季におけるJEPXスポット市場価格高騰の要因分析」先物・オプションレポート2021年 7 月号

<https://www.jpx.co.jp/derivatives/futures-options-report/archives/nlsgeu00000595vz-att/rerk2107.pdf>
(2022年8月22日アクセス)

草薙真一「JEPXスポット市場のリスクヘッジを可能にするTOCOMの電力先物市場のあり方」先物・オプションレポート2021年 8 月号

<https://www.jpx.co.jp/derivatives/futures-options-report/archives/nlsgeu00000595vz-att/rerk2108.pdf>
(2022年 8 月22日アクセス)

草薙真一『米国エネルギー法の研究－経済規制と環境規制の法と政策－』(白桃書房、2017年)

山家公雄『日本の電力改革・再エネ主力化をどう実現する』(インプレス、2020年)

山家公雄『テキサスの電力市場・電力システム』(インプレス、2021年)

(謝辞：本稿の執筆に当たり、東京商品取引所の山下雅弘様から各種資料のご提供をいただきました。ここに記して御礼を申し上げます。)

