



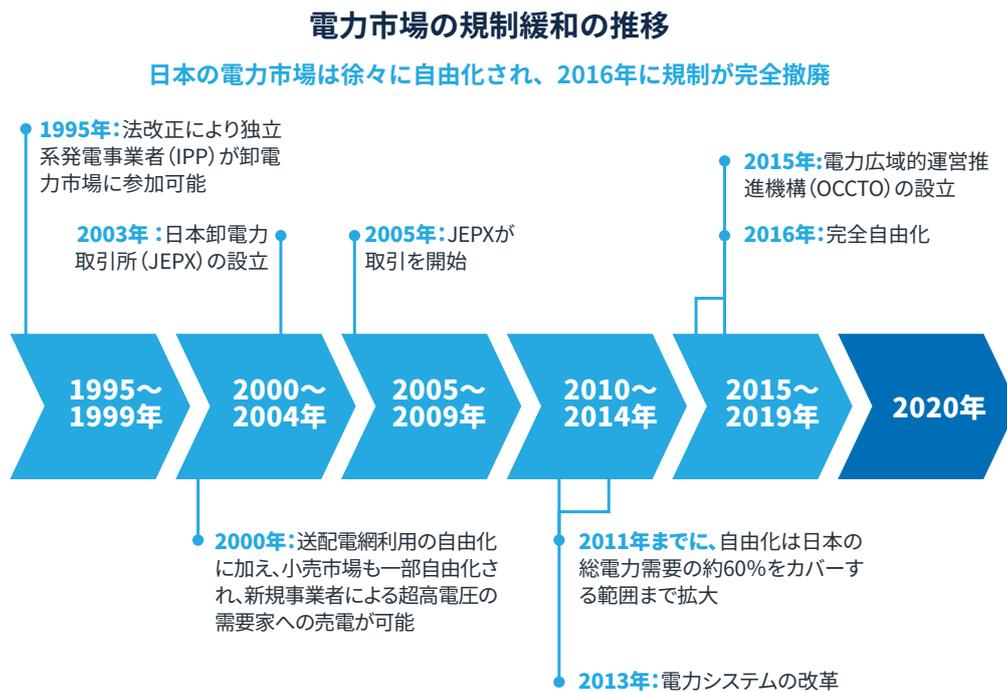
日本の電力市場の概要

改革と市場開放

日本は、いち早く電灯を導入した国の一つです。トーマス・エジソンが白熱電球を発明してから5年も経たない1883年に東京電燈（東京電力の前身）が設立されました。それ以来、日本の電力市場は世界最大級の規模に発展してきました。

日本の電力市場は、垂直統合された10社が長期間にわたってそれぞれの供給区域で発電・送配電事業を事実上独占していましたが、1990年代半ばから徐々に競争にさらされるようになり、2016年には完全に自由化され、ドイツの電力市場のように金融市場として発展する道が拓かれました。

図表1a:日本の電力市場の自由化への歩み



出所:電気事業連合会、東京電力

2011年3月の東日本大震災とそれに続く福島第一原子力発電所の事故は、電力の自由化プロセスの転換点となり、事故に伴う需給バランスの逼迫によって改革の必要性が高まりました。

日本の自由化モデルは、全国的な電力の安定供給の確保を重視しつつ、公正な競争と透明性を基本としています。

電力の自由化プロセスでは、2つの事業者がカギを握っています。2013年に設立された電力広域的運営推進機構 (OCCTO) と、2015年に運営を開始した日本卸電力取引所 (JEPX) です。

JEPXは、発電業者と小売業者との間の電力の売買を仲介する日本で唯一の卸電力取引所です。JEPXの入札の仕組みは、市場参加者間の競争を促進し、自由化されて間もない電力事業の効率化を図ることを目的としています。

図表1b: JEPXの1日前市場の日次取引高



出所: JEPX

JEPXでは、現物電力の取引参加者のみが取引所会員になることができます。

JEPXの日次取引高は、2020年には1テラワット時 (TWh) に達しましたが、通常でも800ギガワット時 (GWh) を超えており、全国の1日の需要の約1/3に相当しています。比較をしてみると、2019年の欧州電力取引所 (EPEX SPOT) におけるドイツの当日取引高は53.7TWhであり、2018年比で4.6%の増加となっていましたⁱ。最新のEPEX SPOTのデータによると、2019年に欧州市場全体で取引された電力は593.2TWhでした。

JEPXでは、以下のようにさまざまな種類の取引が行われています。

- 1日前市場 (スポット市場): 受渡日となる翌日を30分単位に区切ったそれぞれの時間帯について、発電量と需要量の計画がバランスするように取引されます。
- 当日市場 (時間前市場): 受渡日当日の発電不良や気温の変化による需給のミスマッチを調整するための電力取引です。
- 先渡市場: 会員が将来受渡しされる電力の価格を決めることが可能です。

1日前市場 (スポット市場) では、ブラインド・シングルプライスオークション方式により、入札価格から作成される需給カーブの交点からJEPXが約定価格を決定します。約定価格は1日を30分単位に区切った48商品についてそれぞれ決定されます。

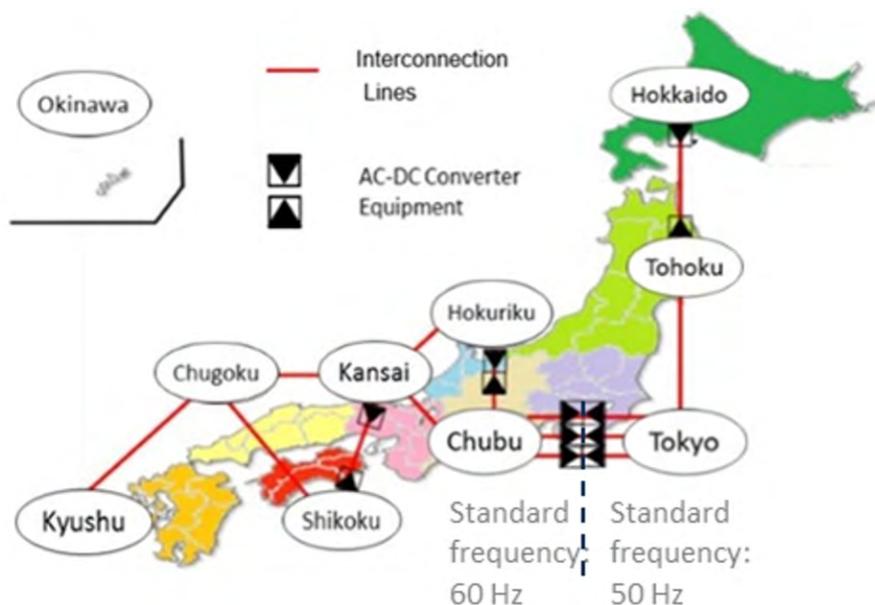
連系線 (エリア間の周波数変換設備など) に流せる電力容量に制約があるため、JEPXはエリアごとに分けて約定価格を計算しています。

このようにして計算された約定価格はエリアプライス (西日本の6エリアと東日本の3エリア) と呼ばれています。

日本全国の入札を合成して計算した交点価格をシステムプライスといいます。

ⁱ EPEX SPOT <https://www.epexspot.com/en/news/new-trading-record-epex-spot-2019#:~:text=A%20total%20volume%20of%20593.2,of%204.6%25%20year%20on%20year.>

図表2a: 日本の電力市場の構成



出所:OCCTO

この9つのエリアの中では、東京エリアと関西エリアの電力消費量が最大です。

創設期にあるデリバティブ市場では、東京エリアが東日本のベンチマーク、関西エリアが西日本のベンチマークの役割を果たします。

この2つのエリアについてのデリバティブ取引は、一暦月に渡るすべての30分間価格（ベースロード）または平日の8時～20時の30分間価格（ピークロード）について、JEPXの一日前価格予測をベースとしています。

図表2b: NYMEXの日本電力先物契約

	東日本		西日本	
	ベース	ピーク	ベース	ピーク
商品名称	日本の電力(スポット市場) 東京ベースロード 1ヵ月先物	日本の電力(スポット市場) 東京ピークロード 1ヵ月先物	日本の電力(スポット市場) 関西ベースロード 1ヵ月先物	日本の電力(スポット市場) 関西ピークロード 1ヵ月先物
商品コード	JBT	JPT	JBK	JPK
決済方法	差金決済			
契約単位	1Kwhあたりの金額(円)			
契約サイズ	1MW x 24時間 x 対象月の日数	1MW x 12時間 x 対象月の日数	1MW x 24時間 x 対象月の日数	1MW x 12時間 x 対象月の日数
決済期間と変動価格	各限月の変動価格は、限月中の各暦日についてのJEPXスポット市場における東京エリア・ベースロードの30分毎(0時から24時まで) 価格の単純平均に相当	各限月の変動価格は、限月内の各平日(月曜～金曜、但し、日本の祝日および銀行休業日を除く)についてのJEPXスポット市場における東京エリア・ピークロードの30分毎(0時から20時まで) 価格の単純平均に相当	各限月の変動価格は、限月中の各暦日についてのJEPXスポット市場における関西エリア・ベースロードの30分毎(0時から24時まで) 価格の単純平均に相当	各限月の変動価格は、限月内の各平日(月曜～金曜、但し、日本の祝日および銀行休業日を除く)についてのJEPXスポット市場における関西エリア・ピークロードの30分毎(0時から20時まで) 価格の単純平均に相当

価格変動リスクを回避しようとするコマーシャルヘッジャーは、ベースロード契約を利用して特定月の価格エクスポージャーを管理することが可能になります。他方で、ピークロード契約は、土日祝日を除くピーク時間(8時～20時)をカバーする変動価格をもちいたより精緻なヘッジを可能とします。

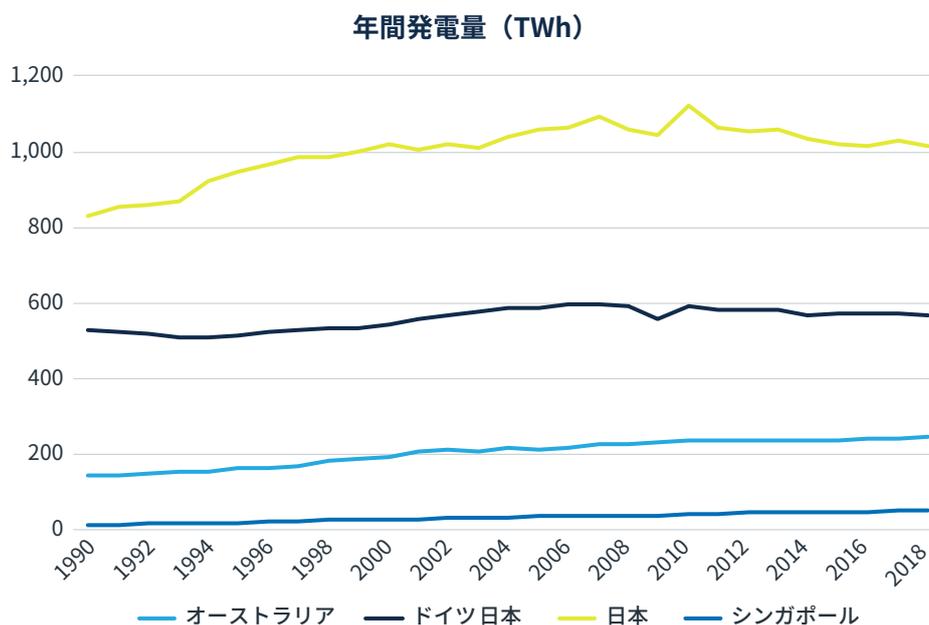
規模の重要性

現在、アジア太平洋地域では、オーストラリアやシンガポールのような、自由化された電力市場とデリバティブ市場を併せ持つ国は限られています。

現物市場の規模がオーストラリアのほぼ4倍である日本は、コマーシャルヘッジャーやトレーダーを惹きつける活発なデリバティブ市場になる可能性を秘めています。

日本の電力需要は、西欧最大の市場であり厚みのあるデリバティブ市場の本拠地でもあるドイツの電力需要をはるかに上回っています。そのドイツでは、2019年にベースロードおよびピークロード先物が合計で1,088.5TWh取引され、2018年に記録した取引高を28%上回りました。

図表3a: 日本および電力デリバティブ市場を有する主要国の発電量

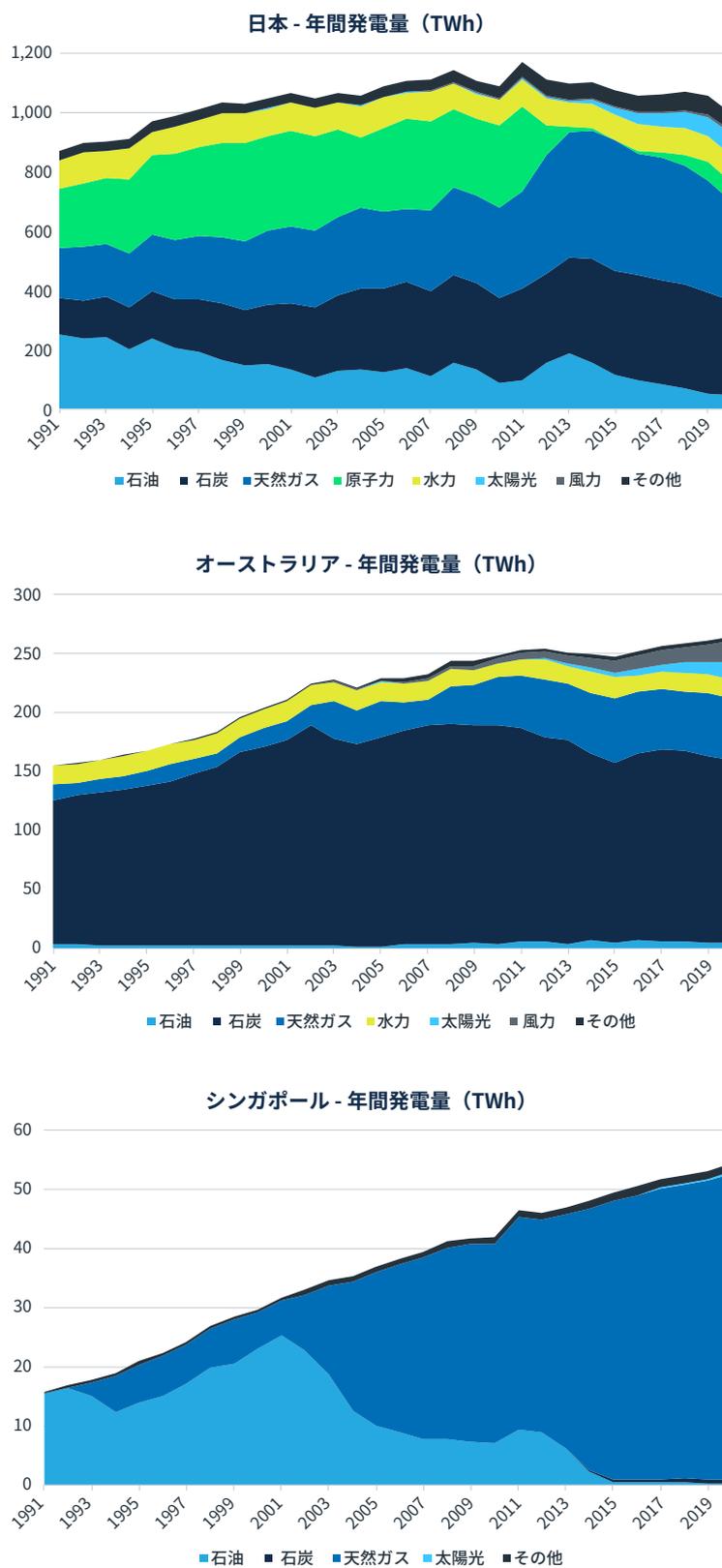


出所: 国際エネルギー機関 (IEA)

日本の発電は、年間約1,000TWhという驚異的な規模に加え、多様な電源構成、活発に活動している多数の企業、天候に左右される季節性、相互接続された送電網がベースになっています。

これは、石炭火力発電が中心のオーストラリアや、天然ガス火力発電が中心で強い季節性や相互接続がないシンガポールとは対照的です。

図表3b: アジア太平洋諸国の電源構成



出所: IEA

こうした要因と活発に取引される現物スポット市場が相まって、東京および関西エリアのベンチマークに基づく、流動性のあるデリバティブ市場が発展するための良好なエコシステムが形成されています。

大手エネルギー企業や欧州の電力会社を中心に、既にいくつかの国際的な企業が、日本の電力市場が提供する潜在的な取引機会に注目し、日本の電力市場に参入しています。

日本のエネルギーミックスと発電容量

日本の電源構成は多様化しているため、経済状態に応じて、異なるエネルギー源間での最適化が可能となっています。

日本は、2011年にすべての原子炉の閉鎖を余儀なくされて以来、発電環境の変化にも適応しなければなりません。

原子力発電という要因

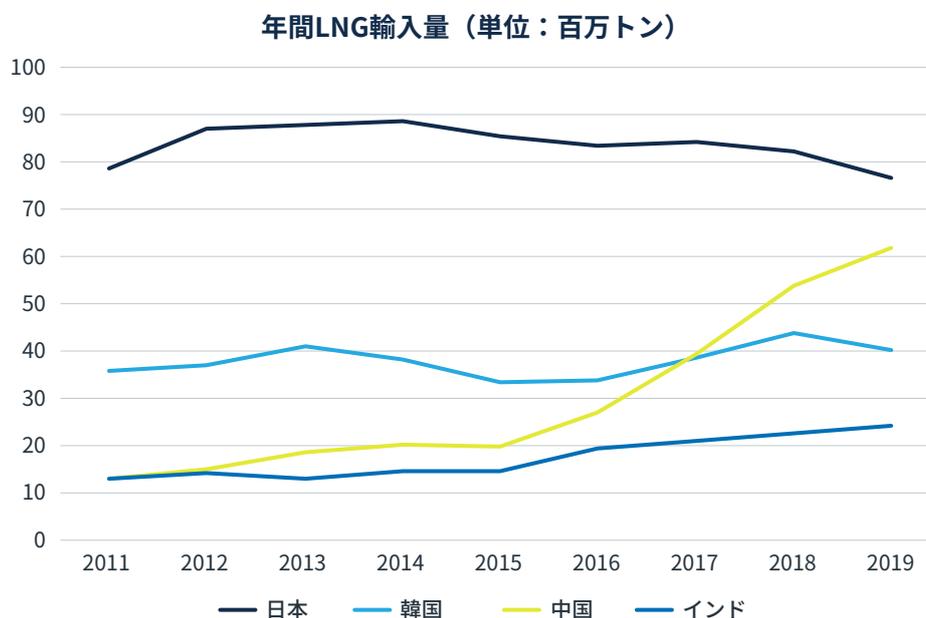
原子力は、2010年には日本の発電量の25%を占めていましたが、福島第一原発事故後の数年間でゼロになりました。日本は原子力発電所の安全性を見直し、それを強化するための大規模な計画を実行に移していますが、多くの原発の将来的再稼働は、規制当局の承認だけでなく、地域社会の意見にも影響される政治的な選択に左右されます。

2020年11月時点で稼働可能な原子炉は日本に33基あり、総発電設備容量は32GWでしたが、福島原発事故前の原子炉54基、総発電設備容量47GWを大幅に下回っています¹。これらの原子炉のうちで実際に稼働していたのは、関西、九州、四国地方の限られた数の原子炉だけでした。

日本：世界最大のLNG輸入国

日本は以前から液化天然ガス（LNG）の世界最大の輸入国です。中国が今後数年間で世界最大のLNG輸入国になることが予想されるとしても、日本は2019年も世界最大のLNG輸入国でした。

図表3c：アジア主要国のLNG輸入量



出所：国際ガス連合（IGU）の「世界のLNGレポート」

電力における再生可能エネルギーへの移行？

発電は、政策、技術革新、資本へのアクセスが追い風となり、再生可能エネルギーへの移行が続いています。これは、風力や太陽光エネルギーが電源構成の一部を占めている欧州の他の先進的電力市場で起きていることを反映しています。

経済産業省は2020年、非効率な石炭火力発電所を段階的に廃止する計画を発表しました²。

火力石炭は日本の発電の重要なベースロード源であり、2019年には日本の発電量の30%近くを占めていました。経済産業省は、主に熱変換率の低い発電所を廃止対象としており、超々臨界圧(USC)発電所やその他の効率的な設備は引き続き運転が認められます。

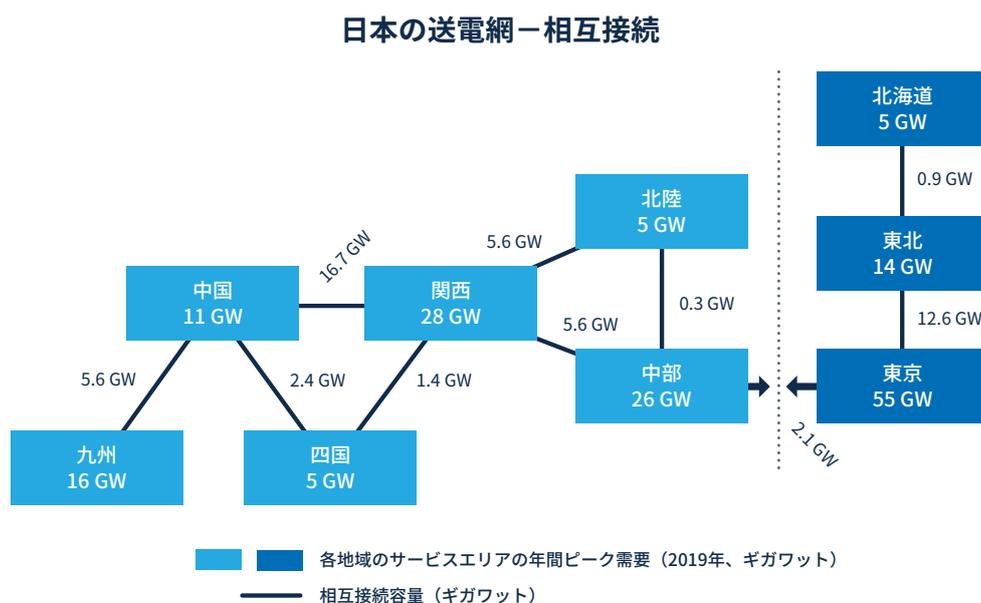
2020年後半、新しく選出された菅首相は2050年までに温暖化ガス排出量を実質ゼロにする公約を掲げました³。

日本のほとんどの原子力発電所が休止状態にあるため、日本は再生可能エネルギーによる発電量を増やさなければなりません、これは、発電ミックスにおいてLNGが中心的な役割を果たすことを意味しています。

地域差

電源構成は多様であるだけでなく、地域ごとに異なります。供給区域同士の相互融通は、相互接続やAC-DCコンバーター(変換器)を通じて可能です。

図表4a: 供給区域毎の最大需要(2019年度)と相互接続容量

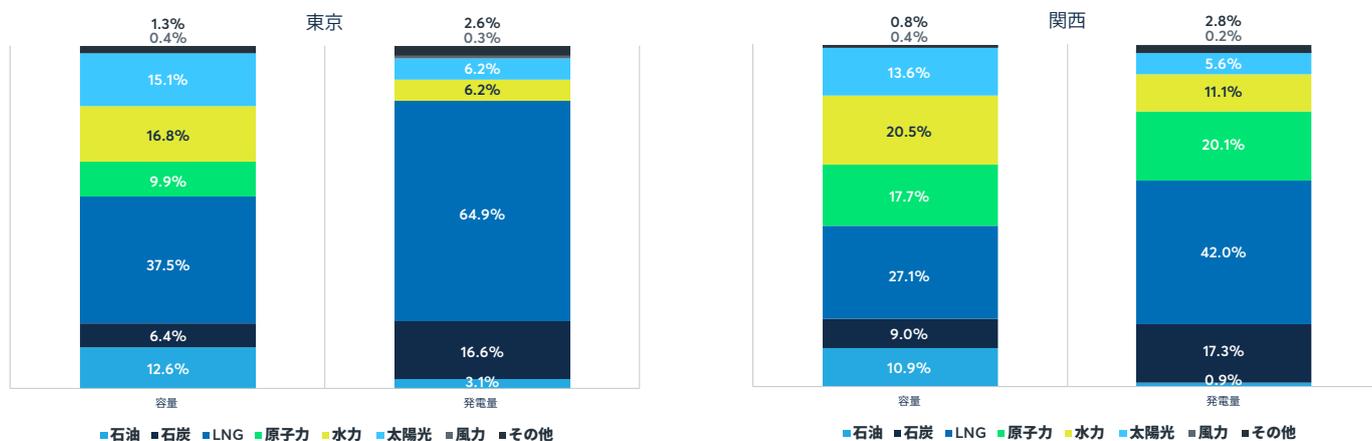


個別ではあるものの相互接続されている各供給区域の電力市場は、それぞれ独自の需給特性によって形成されてきました。OCCTOからの指示により、あるエリアの発電能力を利用して、問題が発生したエリアに電力を迂回供給させることが可能です。

これにより、統合的で相互接続された市場が形成されるので、東京エリアと関西エリアがそれぞれ東日本と西日本のベンチマークとなることから地域間裁定取引の機会が生じるだけでなく、急成長するデリバティブ市場の流動性を捻出する役割を果たしています。

2大主要供給区域である東京と関西では、2019年度の総発電量のうち、LNGが最大の電源となっており、それぞれ65%、42%を占めています。日本の残りのエリアの電力市場はこれらと比べて規模が小さく、現時点では活発なデリバティブ市場を支えるほどの多様性を持ち合わせていません。

図表4b: 発電容量と実際の発電量 (2019年度)



出所: OCCTO

これらのエリアの発電事業者にとっては、LNG価格と電力価格の спреッドが重要な指標となります。

過去を振り返ると、長期契約で日本に輸入されるLNGは、原油価格、より具体的にはJCC (Japan Crude Cocktail: 日本が輸入する原油の月間加重平均入着価格) に連動していました。ここ数年はスポット価格ベースの輸入が増加していますが、日本のLNG輸入ではJCCが重要な指標であることに変わりはありません。

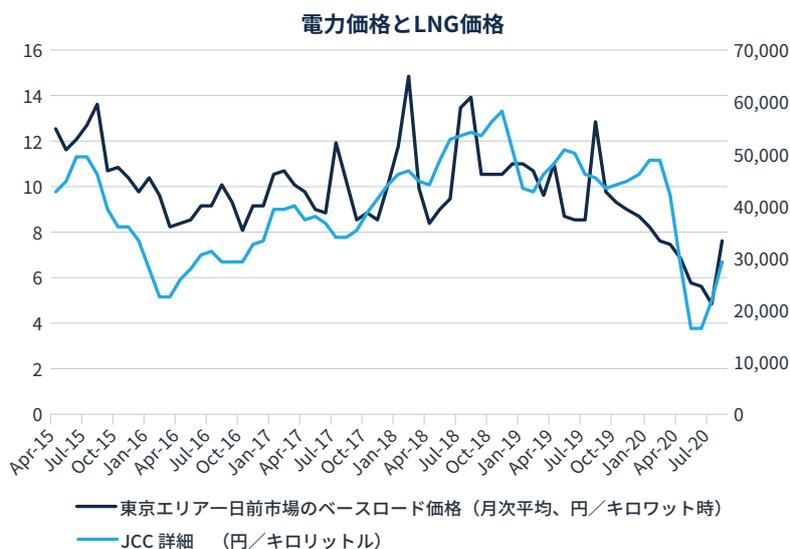
米国のLNG輸出の増加に伴い、NYMEXの天然ガス先物 (Henry Hub) は日本市場への影響を徐々に強めており、天然ガスの世界的なベンチマークとしての地位を確固たるものにしています。

ヘッジャーのための取引エコシステムの構築

スパーク・スプレッドとは、発電事業者が電力を売却して得られる価格と、発電に必要な天然ガスのコストの差です。通常はメガワット時 (MWh) で計算されます。天然ガス価格の換算は、天然ガスの熱量、価格設定単位、発電所ごとの効率性などによって異なります。

スパーク・スプレッドは、石炭などの他のエネルギー源と比較して、発電の潜在的利益を測る重要な指標です (電力価格と石炭コストの差はダーク・スプレッドと呼ばれます)。

図表5: 日本の電力価格とJCCの推移



出所: JEPX、経済産業省

NYMEXにはドル建てのJCC先物ⁱⁱがすでに上場されているほか、ドル建ての北東アジアLNGスポット取引アセスメント価格Platts JKM (Japan Korea Marker) の先物も上場されています。

また、外国為替のエクスポージャーを取らずにスパーク・スプレッドのヘッジを行うために、それぞれ円建てのJCC先物とJKM先物の取引も可能になりました。トレーダーは、現物のエクスポージャーを反映するスプレッドに基づいて、両取引の数量を調整することが可能です。

これらの先物契約が追加されたことにより、既存の広範な天然ガス先物・オプション市場は一段と強化され、市場参加者は同一取引所で関連性の高い効率的なヘッジ手段を自由に利用できるようになりました。

	JKM	JCC
商品名称	JKM (Platts) 円建て先物	JCC (詳細) 円建て先物
商品コード	JKY	JCY
決済方法	差金決済	差金決済
契約単位	円/百万英熱量単位	円/キロリットル
契約サイズ	10,000百万英熱量単位	1,000キロリットル

結論:

日本は世界第3位の経済大国であり、完全に自由化された巨大な電力市場を有しています。規模、電源構成、インフラの点で、日本の電力市場には活気ある先物市場の出現に有利な条件がすべて揃っています。

NYMEXに上場される日本の電力先物は、既存のLNG先物と相まって、天然ガスについての既存のベンチマークに根付くものです。NYMEXは、アジア時間帯（およびそれ以降）にアクセス可能な多様な取引商品を提供しています。すべての商品は、CMEクリアリングを通じて清算が可能です。

これらの商品とCMEグループのプラットフォームの後押しにより、日本のデリバティブ市場はエキサイティングな新たな時代を迎えます。

References

1. <https://www.eia.gov/international/analysis/country/JPN>
2. <https://www.japantimes.co.jp/opinion/2020/08/07/commentary/japan-commentary/reti-coal-plants-energy/>
3. <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/10/26/national/yoshihide-suga-carbon-pledge-japan/>

ii CMEグループのJCC先物:https://www.cmegroup.com/trading/energy/natural-gas/japan-crude-cocktail-detailed_contract_specifications.html

cmegroup.com

世界を先導する：CMEグループは、シカゴ・マーカンタイル取引所（「CME」）、シカゴ商品取引所（「CBOT」）、ニューヨーク・マーカンタイル取引所（「NYMEX」）及びニューヨーク商品取引所（「COMEX」）から成る4つの公認取引所（DCM）で構成される。CMEの清算部門は、CMEグループのDCMのためのデリバティブ取引清算機関（「DCO」）である。

取引所で取引されるデリバティブや取引所で清算される店頭デリバティブは、あらゆる投資家に適しているとはいえ、損失リスクを伴う。上場デリバティブ及び店頭デリバティブはレバレッジ商品であり、取引に求められる金額は取引価額のごく一部にすぎない。また、当初差し入れた証拠金を上回る損失を被る可能性がある。本内容は、(適用される法令に定義される)証券の目録見書又は公募を構成するものではなく、特定の投資又はサービスの購入、売却又は保持を推奨するものでもない。

本内容の詳細は、CMEグループがあくまで一般目的のために作成したものであり、助言の提供を意図したもので、助言として解釈されるべきものでもない。CMEグループは、本内容に記載の情報について公表日現在における正確性を確保すべく最善を尽くしたが、いかなる誤謬又は脱漏についても責任を負わず、また情報の更新を行わない。さらに、本内容中の事例や情報はすべて、説明のためにのみ使用されたものであり、投資の助言又は実際の市場における経験の結果と考えるべきではない。本内容中の規則や要綱に関するすべての事項は、CME、CBOT、NYMEX及びCOMEXの公式規則集に準拠するものであり、これらの規則集が優先される。取引要綱に関する事項を含め、いかなる場合においても現行規則を参照されたい。

日本では、本内容は商品先物取引法（昭和25年法律第239号、その後の改正を含む。）及び関連規則に定義される適格な投資家へのみ配布されるものであり、本内容の閲覧も制限される。上記を除き、本内容に含まれる情報は日本の居住者に宛てられるものではない。CMEは、本内容に含まれる資料・情報が日本法に基づき本邦で適切に使用でき、許容されることを表明するものではない。本内容の閲覧は自らの意思で行うものとし、適用法令及び規則を自ら遵守する責任を負う。

CMEグループ、地球形のロゴ（the Globe Logo）、CME、Globex、E-Mini、CME Direct、CME DataMine及びChicago Mercantile Exchangeは、シカゴ・マーカンタイル取引所の商標である。CBOT及びChicago Board ofは、シカゴ商品取引所の商標である。NYMEX及びClearPortは、ニューヨーク・マーカンタイル取引所の商標である。COMEXはニューヨーク商品取引所の商標である。