



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

再エネ講座公開研究会「電力価格高騰問題から電力市場改革へ」

電力価格高騰と電力市場改革 のあり方

～イギリス・ドイツの電力市場改革から学ぶ～

2021年7月26日(月), 17:00～

諸富 徹(京都大学大学院地球環境学堂／
経済学研究科)

本報告の問題意識

2020年末～21年初の電力価格高騰 が電力市場にもたらす教訓

- 電力販売総量に占める新電力シェアは2割近く(2020年10月時点では18.5%)、卸電力市場への依存度が高く、価格高騰リスクに晒されやすい
- 日本の卸電力市場は、電力会社と新電力が情報、電源保有、資金力など、あらゆる点で非対称な市場構造
- こうした現状では、価格高騰などの機会に新電力の淘汰が進み、やがて改革前の独占・寡占状態に回帰する恐れ
- 電力市場も成熟市場ではなく、育成途上である(「電力システム改革」は2013年の閣議決定で開始、まだ8年しか経っていない)
 - 改革開始後の2016年4月時点では、卸電力市場(JEPX)で取引される電力量は、総電力のたった2.1%
 - 2020年にはようやく40%を超える水準に

公正な競争を実現する視点で市場を育成する

- 「電力市場を育成する」という視点に立つならば、なすべきは「非対称規制」

- 市場で独占・寡占など価格支配力をもつプレイヤーは規制する一方、価格に何の影響力をもたない群小のプレイヤーは育成、対等な競争環境を整備
- 英独の規制当局が特に強調しているのは、新規参入に対する障害を取り除くこと

- 「完全競争」の条件

- (1)「売り手と買い手が多数存在し、彼らが独占や寡占のように価格支配力をもたないこと」
- (2)「市場に関する情報をすべての市場参加者が共有していること」

未完の電力システム改革

- 電力価格高騰は、電力市場の競争環境整備で、課題が残っていることを明らかにした
- 【1】東京・中部を除く電力会社が「発販一体」であることから、電力市場で特定のプレイヤーが市場支配力を潜在的に行使可能な「双方寡占」状態にあることの問題性
 - 現行制度下でこの問題を極小化しようとする、発電会社と小売会社の間で厳格なファイア・ウォール(人事・会計・情報)を設けるほかない
 - 現行制度にこだわらなければ、「発販分離」が選択肢に
- 【2】電力会社と新電力の間に存在する「情報非対称性」の問題性
 - 情報独占により電力会社が競争上、優位に立つことが可能に
 - 電力市場は、以上の問題性をどう克服するかという視点で設計されるべき
- 【3】市場監視機能の問題性
 - 「電力ガス取引監視等委員会」は機能したのか？

電力市場改革のアジェンダ [短期]

【市場運用】

- 緊急的な措置として株式市場で導入されている「サーキットブレーカー制度」(相場が過熱した場合、取引を一時中断することで市場参加者の過熱感を鎮め、冷静な判断の機会を設けるための措置)や「値幅制限」(過度な値動きを抑制する観点から、一定の値幅内に価格変動を制限する制度)の導入を検討すべき

【情報基盤整備】

- 電力会社に、天然ガスのタンクの在庫状況に関する情報など、電力市場の需給関係に大きな影響を及ぼす情報の開示を義務づけし、「情報非対称性」問題の解消に努めるべき

【リスクヘッジ手段としての先物市場の活性化】

- 日本では、2019年9月に電力先物取引市場が開設されたが十分活用されてこなかった。欧州では、卸電力市場と先物市場の発達は、車の両輪である

電力市場改革のアジェンダ〔中長期〕

【インバランス問題】

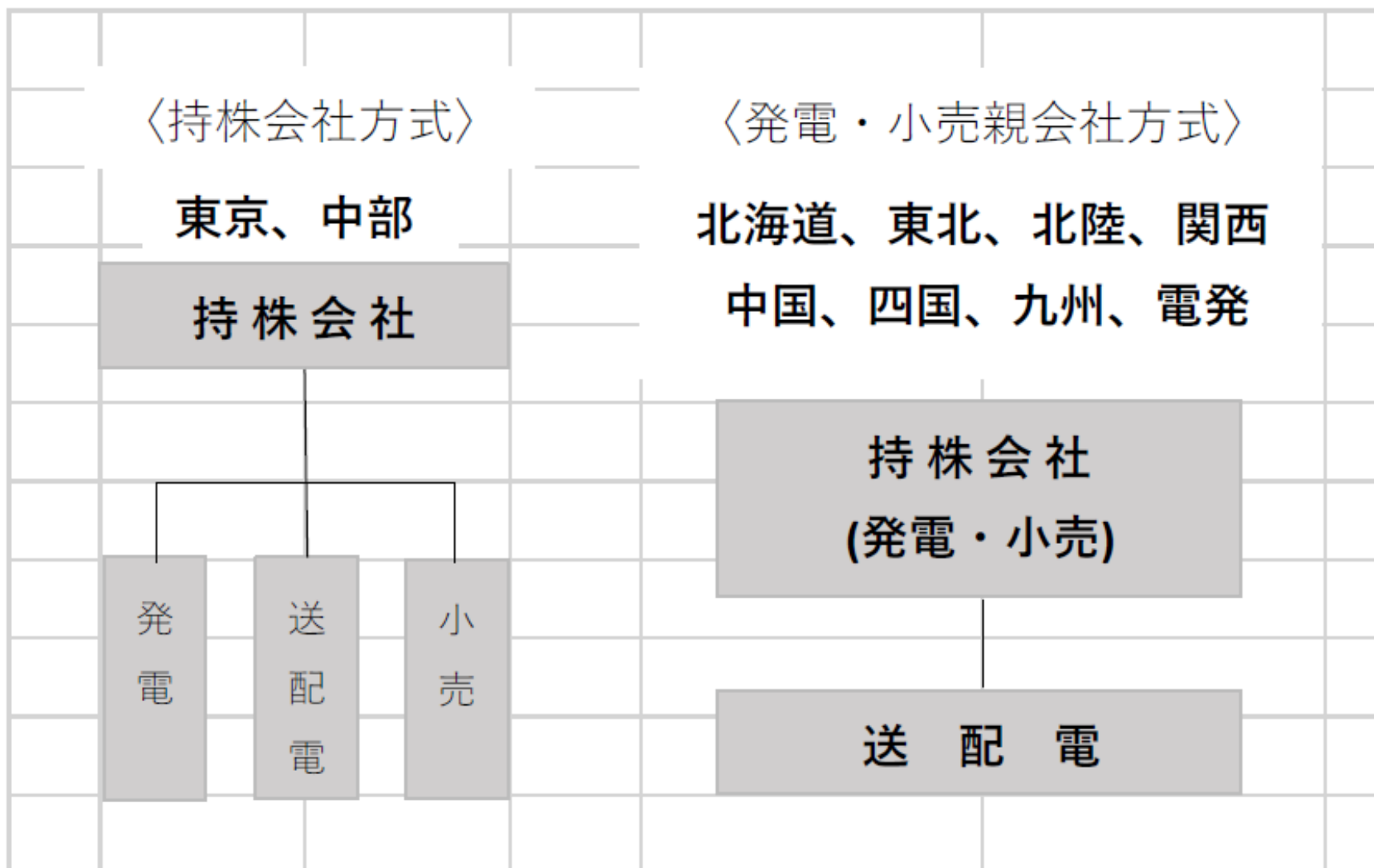
- 電力価格高騰局面で新電力は不足インバランスに陥る恐怖に駆られて高値掴みに走った
 - 背景には、広域機関や一般送配電事業者による不足インバランスの取り締まりがあるとの指摘がある
- 不足インバランスをどこまで、どのように厳格に解消を求めるべきか？
 - 厳格に取り締まるより、インバランスを出すことを認めた上で、それを解消し、システムの安定化に寄与する者に報酬を与え、そうでないものは経済的に不利になるようシステム全体のインセンティブ体系を設計すべきではないか
 - 卸電力市場や調整電力市場の設計思想に関わる問題

電力市場改革のアジェンダ〔中長期〕

【発販分離】

- 日本の電力会社の法的分離の状況は、次頁に示されている通り
- 電力市場における「双方寡占」の問題を解消する一つの有力な方法は、「発販分離」を求めること
- すべての電力会社に東京・中部電力方式(図の左側)の採用で統一するよう求めること
- これを第1ステップとし、さらに将来的には第2ステップとして、送配電会社を各電力会社の持株会社から分離し、東日本(50Hzエリア)・西日本(60Hzエリア)ごとに合併・統合し、送配電会社を各電力会社から完全に独立させるべきであろう

図 日本の電力会社における異なる2つの法的分離方式



市場支配力をめぐる研究

- 市場支配力の行使は、いくつかのピークロードの時間帯に統計的に顕著な形で検出可能 (Pham 2015)
- ドイツの電力市場におけるデータから、2001-2003年の期間に、需要の高まる時間帯に平均で50%も電力価格がコストから上方乖離していたことが見いだされた。その主要な要因として市場支配力を挙げることができる (Mürgens 2004)
- ドイツ市場に関する限り、ファンダメンタルズではなく、市場支配力を行使できる企業の戦略的な価格政策が価格上昇の主要因として検出できる

市場支配力をめぐる研究

イギリスにおける市場流動性向上策

英国ガス電力市場規制庁(Ofgem)の 問題意識(Ofgem 2009a)

- 卸電力市場が、“Big Six”による市場支配力の行使に対して脆弱(とりわけ市場ひっ迫の状況下において)であるとの認識
- 市場支配力の濫用は、市場価格の上昇を招き、市場の競争状況に有害な状態をもたらす(投資控え、新規参入の抑制、流動性低下による価格形成への信頼性低下)
- 価格上昇による費用は、電力料金に転嫁されて消費者が負担する可能性

新規制導入の潜在的可能性

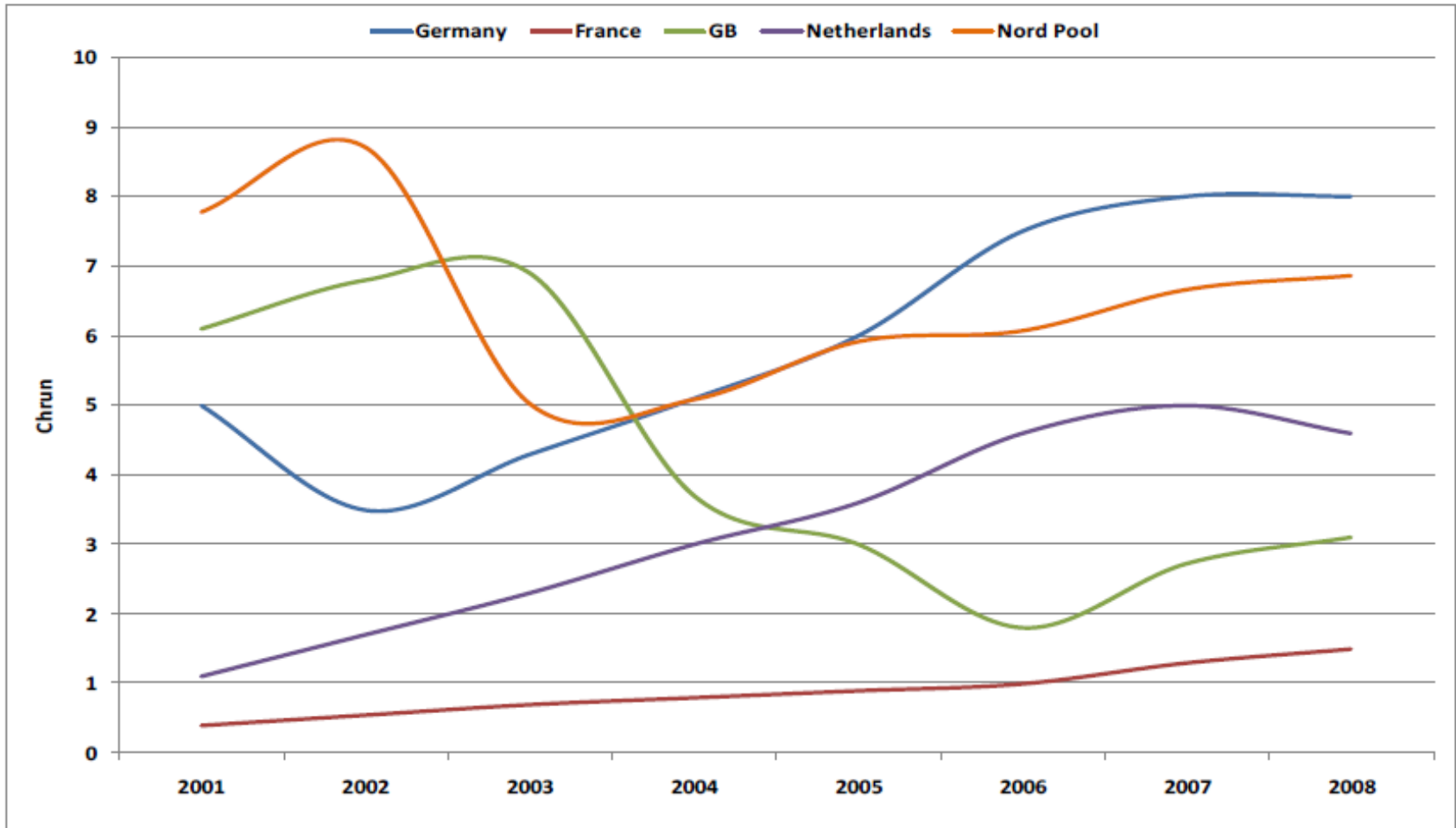
- 発電事業者に対する“Market Power License Condition (MPLC)”の導入可能性
- 発電事業者の行動に対する事後精査と、市場支配力濫用が明らかになった場合は、罰金もしくは制裁の付与を想定
 - 対象行為を限定すれば事業者にとって不確実性によるリスク低下も、規制者にとって問題行為が対象外になってしまうリスクも
 - したがって、対象行為を広くとったうえで事業者にとっての不確実性リスクを抑制することを目指す(明確な規制ガイドラインの公表、決定に対する異議申し立て権など)
- 北米が採用している事前規制アプローチは、透明性と確実性で優れているが、市場支配力濫用のあらゆる事態に柔軟に対応できない点に課題

なぜ新規制の導入が必要か(Ofgem 2009b)

- 英国の電力市場の柔軟性は、英国ガス市場および欧州他国のそれよりも(著しく)低い
- 先物、先渡し、現物などすべての取引量の合計を発電電力量で除した「チャーンレート」(この値が高ければ流動性が高いとみなされる)で欧州諸国の比較を行ったのが次頁
- Ofgem はその背景理由として、エンロン破綻(2001年)以降、電力産業で垂直統合や事業統合が進んだこと、アクティブな市場参加者が退出したことを挙げている

チャーンレートの国際比較

Figure 2.3: Churn rates in the GB and European electricity markets, 2001–2008

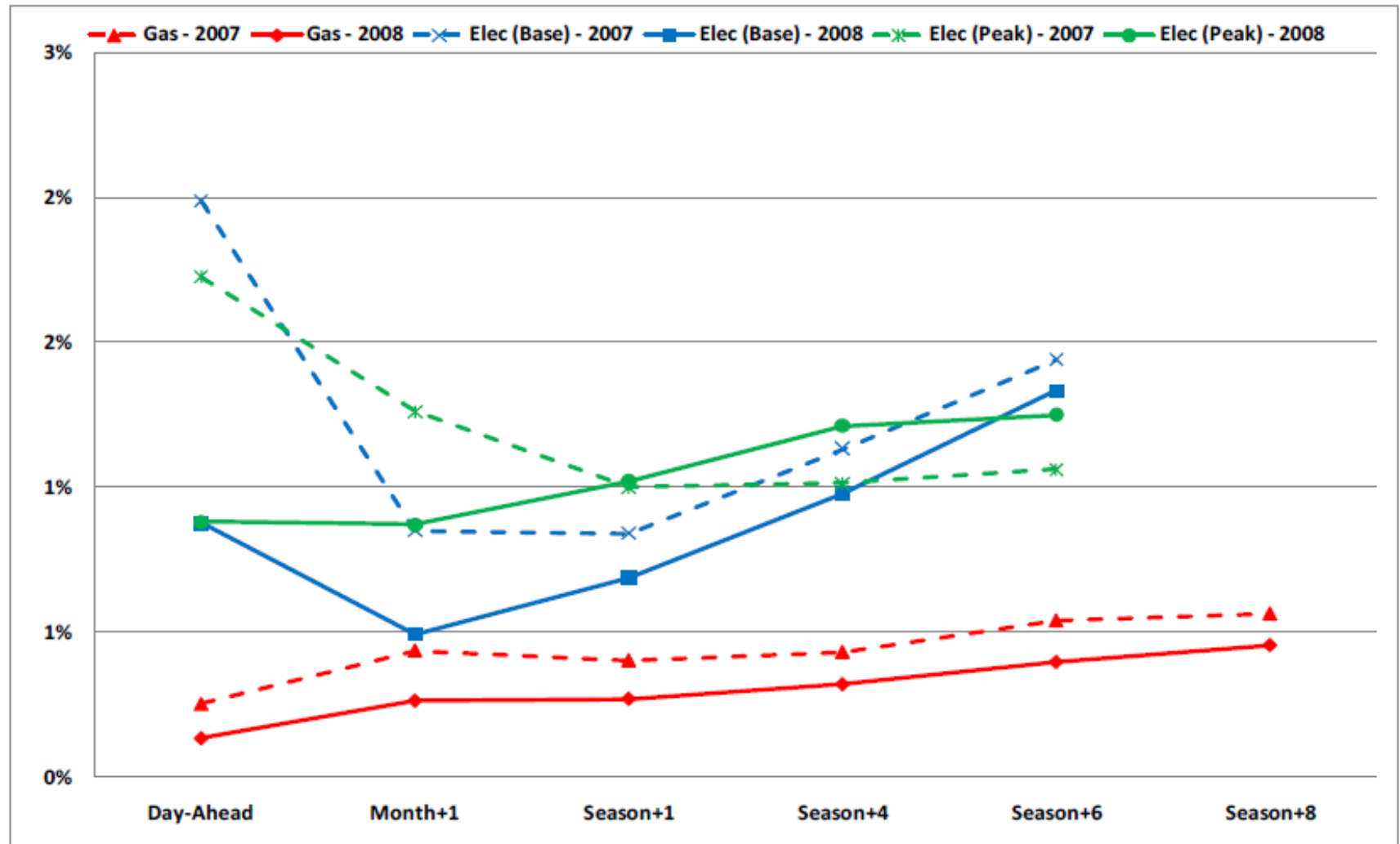


Source: European Commission, Nord Pool, CRE, Regulators, Bloomberg, Ofgem calculations - (smoothed lines)¹⁹

買値と売値の差(Bid-Offer Spread)

- 市場流動性の指標として「買値と売値の差 (Bid-Offer Spread) 」を挙げることができる
 - 通常は買値 > 売値
 - この差が大きいほど流動性が低いとみなされる
- 次頁は英国電力市場とガス市場の Bid-Offer Spread を示したもののだが、前者の指標が後者を常に上回っている

Figure 2.5: Average bid-offer spreads in the GB gas and electricity markets 2004-2008

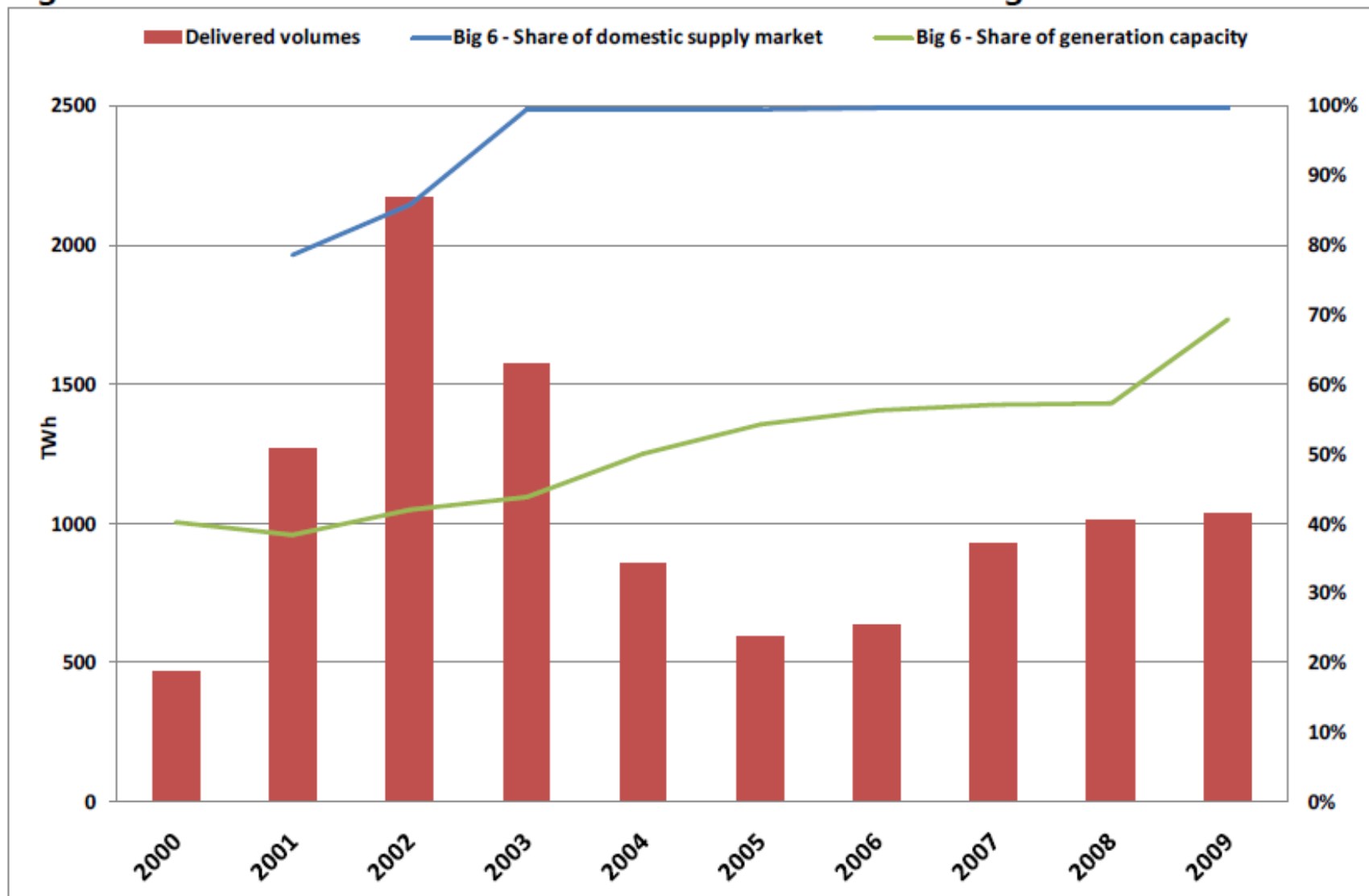


Source: ICIS Heren. Gas: Red line, electricity base-load: Blue line, electricity peak: Green line, 2007: Dotted, 2008: Solid.

有力な要因としての発販一体化

- 電力会社による垂直統合の帰結として市場の囲い込み(foreclosure)が起きうる
 - 競争を減らすことによって利潤を高めようとする試み
 - 例えば、電力小売会社が発電会社を買収し、競合他社に対して競争上優位に立てる価格を提示、ライバルを退出させ、新規参入の阻止を図ったうえで利益を最大化、といった状況が念頭に
 - 以上の戦略は、垂直統合によって市場支配力を確立できた場合に成功する
- Big 6 の市場占有率は2003年以降、急速に70%後半から99%以上へと約20%も上昇、同時に市場の取引量も減少(次頁)

Figure 3.2: Total traded volumes vs level of vertical integration



Source: ICIS Heren, NG, Ofgem analysis (volume for 2009 is calculated by multiplying volumes observed in first 4 months of 2009 by three). Generation capacity does not include equity shares in power stations.

卸電力市場取引の国際比較







Table 3.2: Exchange trading in 2007

	Market	Spot	Futures	Total
Volumes (TWhs)	GB market	17	1	18
	Nord Pool Region	292	1060	1352
	Germany	124	189	311
	France	44	79	124
	Netherlands	21	28	49
% of total consumption	GB market	4.7%	0.4%	5.1%
	Nord Pool Region	69%	268%	337%
	Germany	22%	33%	55%
	France	9%	17%	26%
	Netherlands	19%	25%	44%

Source: ERGEG

“Secure & Promote” の導入提案

Figure 1 – Summary of wholesale market developments

Objective	Metric	Updated analysis	Progress to date
Overall market liquidity	Churn	Churn remains around 3 in 2013 to date, and is marginally lower than during the same period in 2012.	
Objective 1 – availability of products that support hedging	OTC trading in forward products	The proportion of the market traded more than 13 months ahead of delivery has increased for baseload products so far in 2013. However, trading in peak products more than 13 months ahead has declined to the lowest level since 2008, to around 3 per cent of peak trading.	
	Independents' ability to trade	Continued anecdotal evidence that some large firms are more willing to enter into agreements to trade OTC with independent suppliers, although feedback from independent suppliers remains mixed.	
Objective 2 – robust reference prices	Bid-offer spreads	So far in 2013 we have seen a narrowing of spreads – they are currently at their lowest since 2010. This is likely to be driven to some extent by underlying seasonal trading patterns (see appendix two). Spreads are still markedly higher than in the GB gas market.	
	Trading in financial products	The significant increases in trading in financial products during 2012 have been reversed in 2013 to date. Trading in financial products made up 0.3 per cent of overall traded volumes in Q1 2013 compared to 4 per cent in Q1 2012.	
Objective 3 – effective near-term market	Near-term exchange trading	Since Autumn 2012 volumes traded on near-term exchanges have remained broadly constant. This follows a 12 month period of strong growth.	

Source: ICIS Heren, APX, N2EX, ICE, Digest of UK Energy Statistics (DUKES), Nasdaq OMX

検討された対策オプション

【1】強制オークション

- 特定の商品につき、発電量の25%を毎月オークションにかけることを義務付け
- 連続的な取引ができないこと、オークションの取引コストが懸念され、不採用

【2】自己供給規制

- 「軽いバージョン」では、発電会社と小売り会社の間で、情報・会計・人事の遮断を行うのに対し、「厳格なバージョン」では、発電分離を断行
- 「軽いバージョン」を実行しても流動性を高めることはできないと判断、「厳格なバージョン」は流動性を高めることに寄与するが、電力会社に高いコストを課すことになると判断され、不採用

【3】取引義務

- 市場で最低限の義務量は必ず市場取引することが求められる。しかし量的義務がかかっているため、経済合理的な価格で取引できず、市場価格をゆがめる要因になると判断され、不採用

S&Pの具体的内容

- 政策目標

1) リスクヘッジのための商品の利用可能性を確保

- 「供給者市場アクセスルール(Supplier Market Access Rule)」の導入で対応
- 小規模小売事業者からの小口取引に応じるよう義務付け

2) 頑健な(先渡し)市場価格の形成

- 「マーケットメーカー制度(Market Maker Obligation)」の導入で対応
- 先渡し市場でのマーケットメーカー(売値と買値を一定のスプレッド内で提示、その価格で売買に応じる義務を有する)となることを義務付け

3) 有効な短期市場の形成

- 特段の介入措置はなし。ただし、市場モニタリング継続のため、電力会社取引情報について報告義務

ライセンス制による規制対象者

- 本ライセンス制の運用は、Ofgemの通常の発電・供給事業者ライセンス制と同じでその執行ガイドラインに則る
- 以下が規制対象者。Big 6 + 大手発電事業者2社

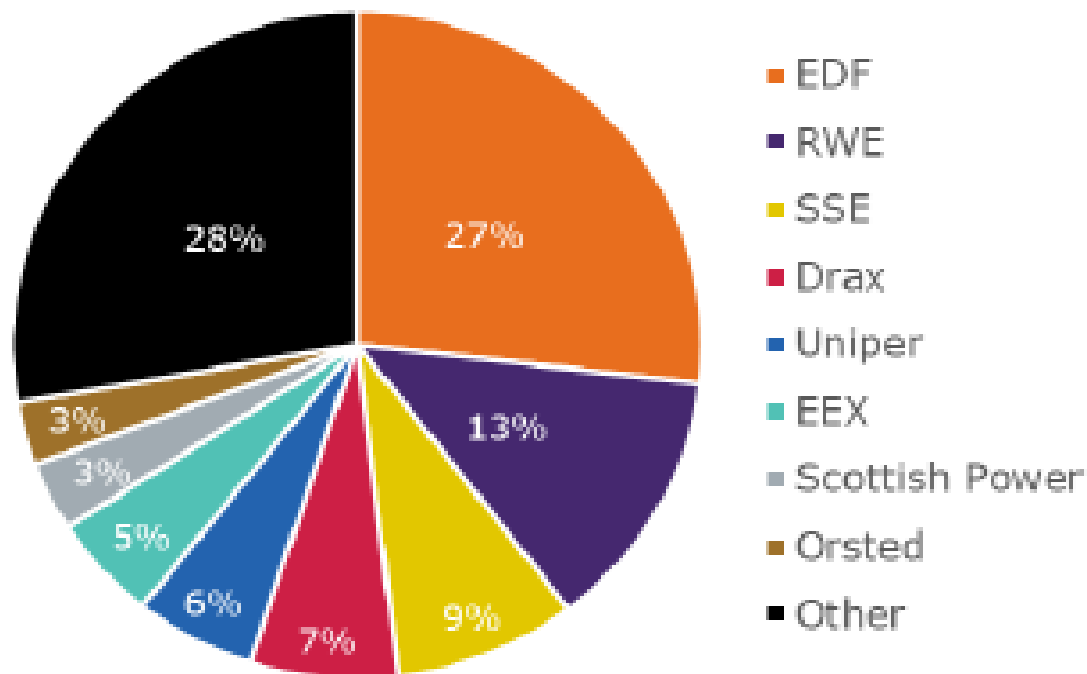
Figure 4 – S&P licensees

Supplier Market Access rules		Market Making obligation	
Centrica	GDF Suez	Centrica	RWE Npower
Drax Power	RWE Npower	EDF Energy	ScottishPower
EDF Energy	ScottishPower	E.ON UK	SSE Generation
E.ON UK	SSE Generation		

実績は？

より直近の市場占有率(2018年)

Figure 3.26: Share of GB electricity supply, 2018

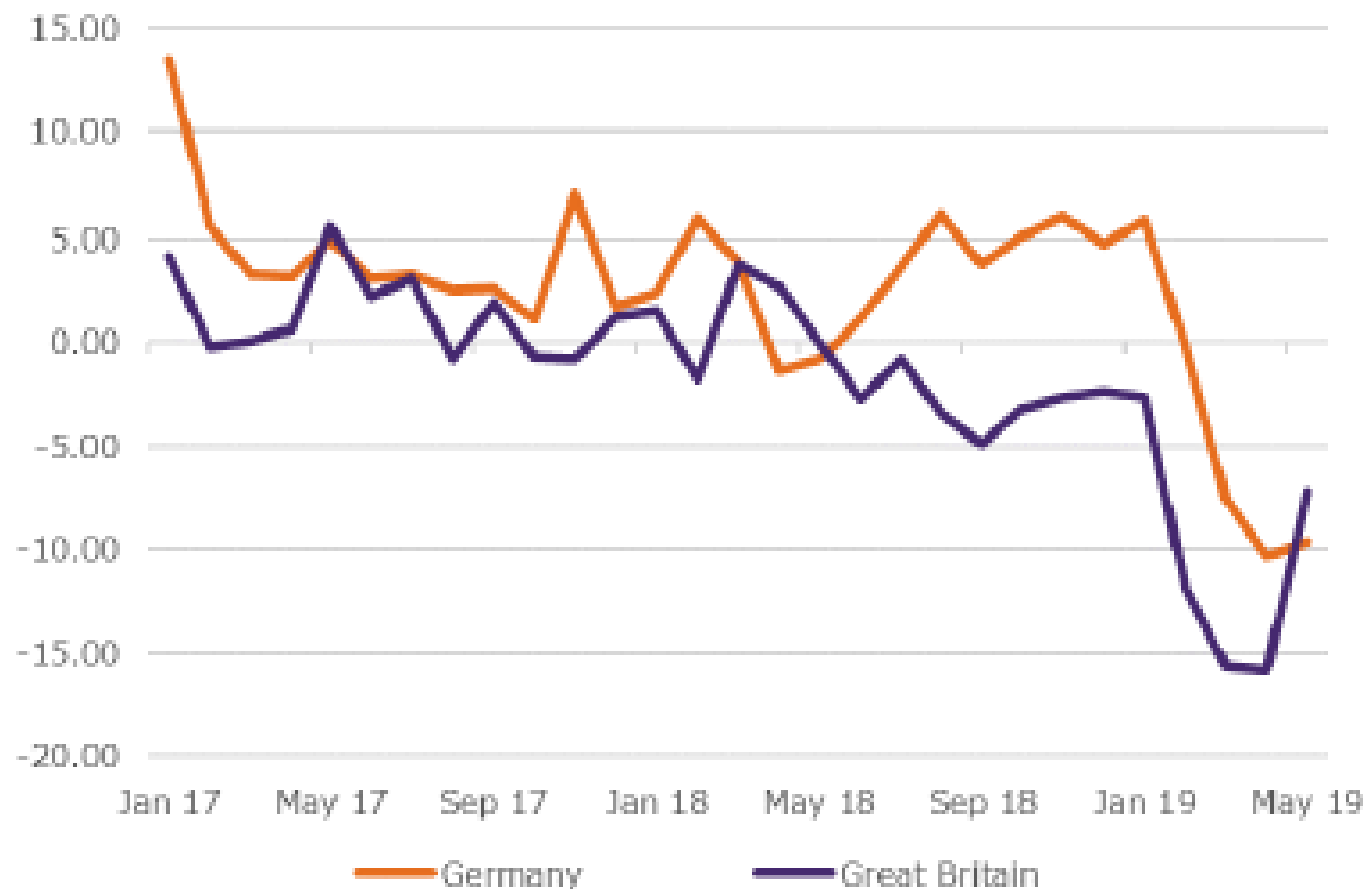


Source: Ofgem calculations using data from Elexon and NETA reports, April 2019

Note: This chart shows the market shares of companies who supply electricity to the GB National Transmission System.

卸電力市場価格と変動費の差の推移

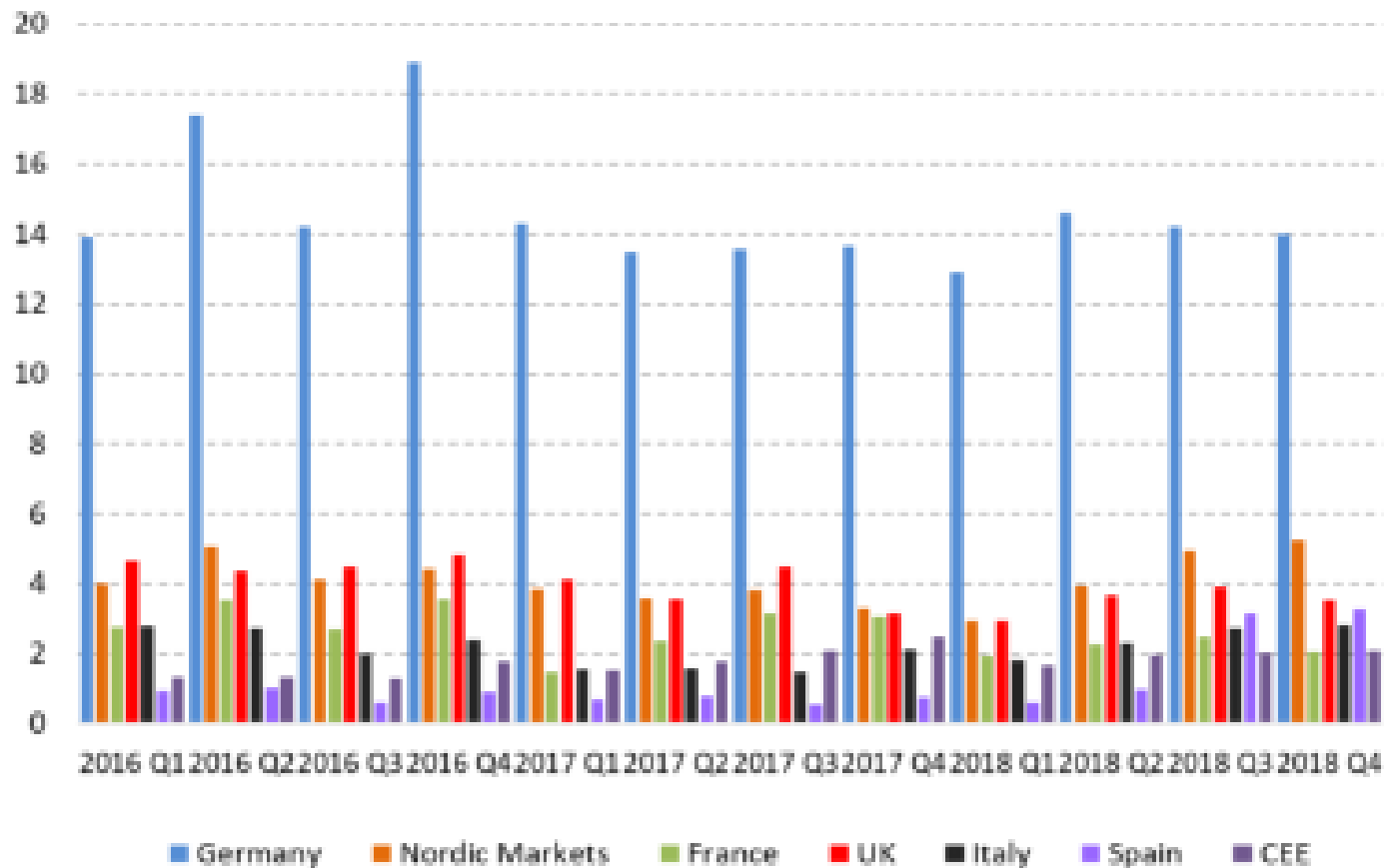
Figure 3.32: Average system uplift (£/MWh) by month, Jan 2017 – May 2019



Source: Aurora.

欧州主要国のチャーンレート

Figure 3.33: Churn rates on selected European wholesale electricity markets



Source: EC Quarterly Reports on European Electricity Markets, Quarter 4 2018.

S&Pの中断

- S&Pの導入以来、いくつかの指標で市場の流動性は改善 (Ofgem 2019a)
- 例えば、強制Bid-Offer Spreadsにより、マーケットメーカー商品の参照価格は改善され、先渡し商品の取引量は増大し、リスクヘッジ手段を提供するという目的の実現に寄与した
- 他方、チャーンレートはドイツに比して低いまま(3.5~4.7)である
- Ofgemは、採用した政策手段が目標達成の点でそれほど効果的ではなく、また、規制対象者に費用を集中的に課す点について、事業者からの不満を受けて規制見直しを開始、最終的に2019年11月14日に規制を中断することを発表した(Ofgem 2019b)

参考文献

- 諸富徹(2021), 「電力価格高騰が問う日本の電力市場の存在意義」再エネ講座コラムNo.232[2021年2月11日](http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/contents/column0232.html).
- 服部徹(2016), 「電力市場の競争促進及び活性化に向けた制度的措置の課題」, 『電力中央研究所報告』Y15010, 平成28年4月
(<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y15010&tenpuTypeCode=10&seqNo=2&reportId=8630>)
- 服部徹「欧州主要国の卸電力市場の流動化とスポット市場の取引量」, 『電力中央研究所報告』Y16003, 2017年4月
(<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y16003&tenpuTypeCode=30&seqNo=1&reportId=8752>)
- Ofgem(2009a), “Addressing Market Power Concerns in the Electricity Wholesale Sector – Initial Policy Proposals”, Consultation, Ref:30/09(<https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2009/03/market-power-concerns--initial-policy-proposals.pdf>).
- Ofgem(2009b), “Liquidity in the GB Wholesale Energy Markets”, Discussion Paper, Ref:62/09(<https://www.ofgem.gov.uk/publications/liquidity-great-britain-gb-wholesale-energy-markets>).
- Ofgem(2013a), “Wholesale Power Market Liquidity: Final Proposals for a ‘Secure and Promote’ Licence Condition, Ref:88/13(https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2013/06/liquidity-final-proposals-120613_0.pdf)”.
- Ofgem(2019a), *State of the Energy Market: 2019 Report* (<https://www.ofgem.gov.uk/publications/state-energy-market-2019>).
- Ofgem(2019b), “Decision to suspend the Secure and Promote Market Making Obligation with effect on 18 November 2019”(<https://www.ofgem.gov.uk/publications/decision-suspend-secure-and-promote-market-making-obligation-effect-18-november-2019>).
- Pham(2015), “Market Power in Power Markets in Europe: The Cases in French and German Wholesale Electricity Markets”(<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01226490/document>).
- Müsgens, F. (2004), “Market Power in the German Wholesale Electricity Market”, *EWI Working Paper*, No. 04.03(<https://d-nb.info/971298033/34>).

諸富徹編(2019)『入門 再生可能エネルギーと電力システム改革』日本評論社

序章 再生可能エネルギーと電力システム改革

第1章 電力市場の仕組みー北欧の電力市場

Nord Poolを例に

第2章 柔軟な電力市場の構築ーデンマークと

ドイツの電力市場制度の比較分析

第3章 電力市場に分散型電力と柔軟性を

供給するVPP(バーチャル発電所)

第4章 EUにおける電力市場の統合と連系線

の活用

第5章 送電線空容量問題の深層

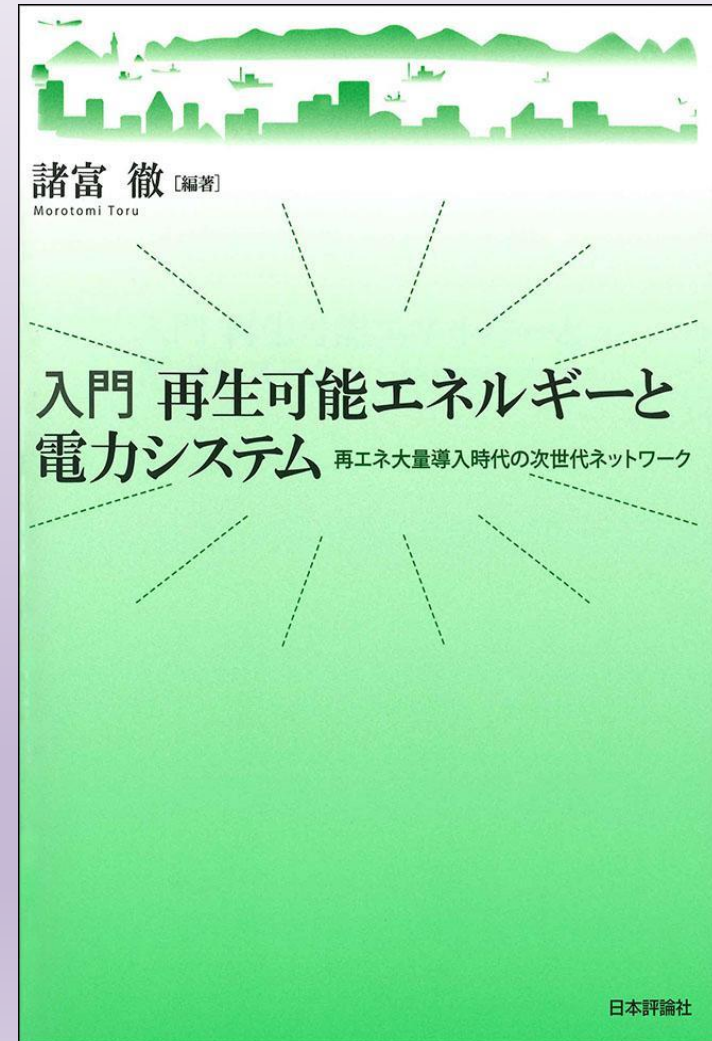
第6章 欧米の電力システム改革からの示唆

第7章 電力系統安定化のための自律的消費

電力制御

第8章 風力・太陽光発電大量導入による電力

需給バランス、2030年シナリオ



諸富徹編(2015)『電力システム改革と再生可能エネルギー』日本評論社

序章 電力システム改革と分散型電力システム 諸富 徹

第1部 分散型電力システムのデザインと技術的課題

第1章 電力システムの計画経済型から市場経済型への移行のための技術と制度設計 阿部力也

第2章 再エネ大量導入時代の送電網のあり方:ベースロード電源は21世紀にふさわしいか? 安田 陽

第3章 分散型電源大量導入の技術的問題と対策 近藤潤次

第2部 分散型電力システムにおける市場設計の諸課題

第4章 ドイツにおけるキャパシティー・メカニズムの制度設計: Strategic ReserveとCapacity Marketを中心に 東 愛子

第5章 欧米における容量市場の制度設計の課題 服部 徹

第6章 電力システムの再構築とその費用負担原理 諸富 徹

第7章 電力システム改革は電力業のパフォーマンスを改善するか 南部鶴彦

終章 要約と結論、そして今後の研究へ向けての展望 諸富 徹

