

EUとイギリスにおける電力システム改革

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

電力ユニット 担任補佐・研究理事

小笠原潤一

1. EUにおける電力システム改革

(1) 全体的な流れ

- 1996年第1次エネルギーパッケージに始まるEU電力システム改革は電力取引の広域化やネットワーク規則の共通化を進め、2019年改正で一応の完成型となったが、ロシアによるウクライナ侵攻を受け、エネルギー転換の加速化に向け新しい提案を実施。

2005年～2014年ロシア・ウクライナ紛争

2021年7月Fit for 55

2022年2月ロシアによるウクライナ侵攻

第2次エネルギーパッケージ (2003年)

- 小売全面自由化義務 (2004年家庭以外自由化、2007年全面自由化期限)
- 送配電部門独立性確保 (法的分離義務)
- 独立規制機関の設置

第3次エネルギーパッケージ (2009年)

- 送配電部門独立性強化 (所有権分離、ISO、ITOの選択性)
- 独立規制機関の権限強化
- 横断的組織の構築 (ACER (独立規制機関・ENTSO-E (送電部門))

クリーンエネルギーパッケージ (2019年)

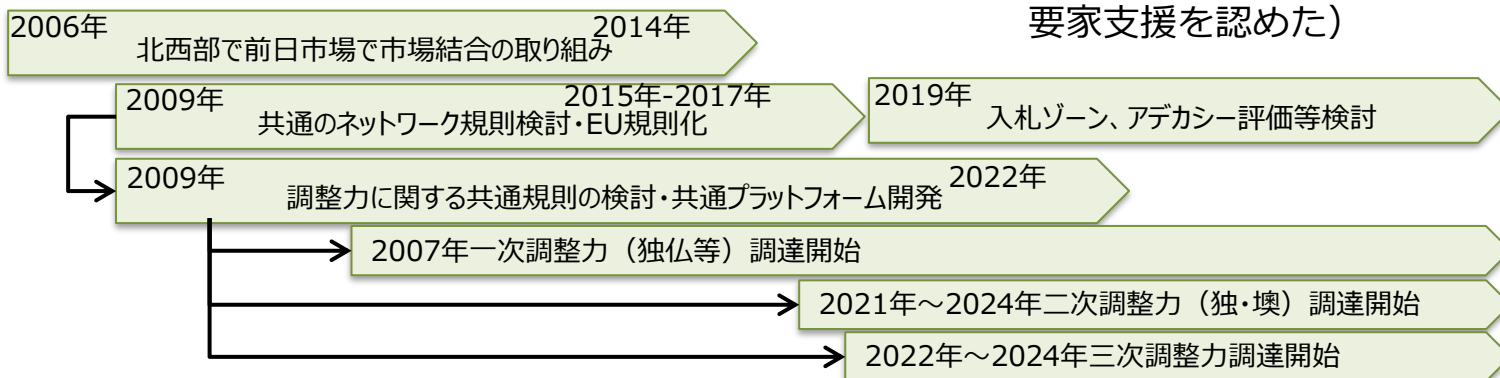
- 容量メカニズムの利用は必要最小限と位置づけ、供給アデカシー評価
- 卸市場と双方向型の需要家となる権利、配電会社団体、スマートメータシステム (需要家と双方向型の電力市場の構築を目指す)
- 電力リスク準備規則 (ガス供給途絶リスク等への対応)

電力指令・規則改正提案 (2023年)

- PPA・CfDによる低炭素電源導入促進、弾力性必要量評価・支援、容量メカニズム恒久化
- 配電系統情報公開、固定価格料金・ダイナミック価格料金提供の義務化
- 高エネルギー価格公的介入規則 (2022年10月) (一時的な電力市場への公的介入と需要家支援を認めた)

<参考> 共通化取組み例

EU域内での電力取引の市場結合、ネットワーク規則共通化、共通の需給調整プラットフォーム、広域的に安定供給の支援を行う広域協調センター設立といった、
仕組みの共通化を推進



1. EUにおける電力システム改革

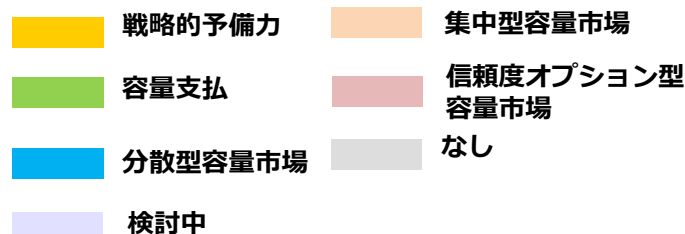
(2) 発電投資の確保

- 2023年10月17日に欧州理事会で合意されたEU電力指令・規則改正案では、容量メカニズムの恒常化、低炭素電源及び弾力的供給力（Flexibility）に対する支援策が提案されている。「市場原理に委ねる」制度設計から公的介入を是認する方向へ大きく転換したと言える。
- 容量メカニズムはこれまで一時的な措置と位置づけられていたが、恒久化が認められることになった。
- 低炭素電源支援ではPPA（電力購入契約）の環境整備（信用リスク軽減のための市場価格保証枠組み等の公的支援）、双方向型CfD制度による直接政府支援（支援の対象は風力エネルギー、太陽エネルギー、地熱エネルギー、貯水式を除く水力発電及び原子力エネルギー）が提案されている。
- 弾力的供給力に関しては必要性を評価し、特にデマンドレスポンスと貯蔵に関する国家目標を設定する。デマンドレスポンスと貯蔵を容量市場への参加を促進するよう制度変更を行い、容量市場の無い国はデマンドレスポンス及び貯蔵等の非化石型弾力的供給力に利用可能容量に対する支払を行う支援策を導入することができる。弾力的供給力の精算のために専用測定装置のデータ使用を許可する。
- ※ ドイツでは2028年までに水素レディ型天然ガス火力発電を10GWオークションで調達することを検討している。
- ※ フランスではEDFが実施している原子力発電電力売却制度（ARENH）について2026年以降の後継制度が検討されているが、新設原子力電源のコストを考慮して原子力事業全体の売電価格を設定し、一定の閾値と市場価格の差分の一部を国と精算を行う仕組みとなる見込みである。

1. EUにおける電力システム改革

【参考】欧州における容量メカニズム導入状況

欧州で導入されている容量メカニズム



【イギリス】
● 2014年12月に集中型容量市場導入

【アイルランド】
● 2018年に信頼度オプション型市場を導入

【ベルギー】
● 2021年に信頼度オプション型市場を導入

【フランス】
● 2012年に分散型容量市場導入

【スペイン】
● 新規建設・投資に対し容量支払

【スウェーデン・フィンランド】
● 戦略的予備力

【ドイツ】
● 戦略的予備力（ネットワーク、容量）
● 容量オークション検討中（2028年～）

【リトアニア】
● 容量市場の導入を検討中

【ポーランド】
● 2018年に集中型容量市場を導入

【イタリア】
● 2019年に信頼度オプション型市場を導入

【ブルガリア】
● 新規電源入札
● 新規方式を検討中

【ギリシャ】
● 容量支払

- 再生可能エネルギー発電の導入拡大により、卸電力価格が低水準（ネガティブ価格等）となる時間帯が増加したことを受け、容量メカニズムを採用する国が増加している。

（出所）各種資料より日本エネルギー経済研究所作成

1. EUにおける電力システム改革

(3) その他

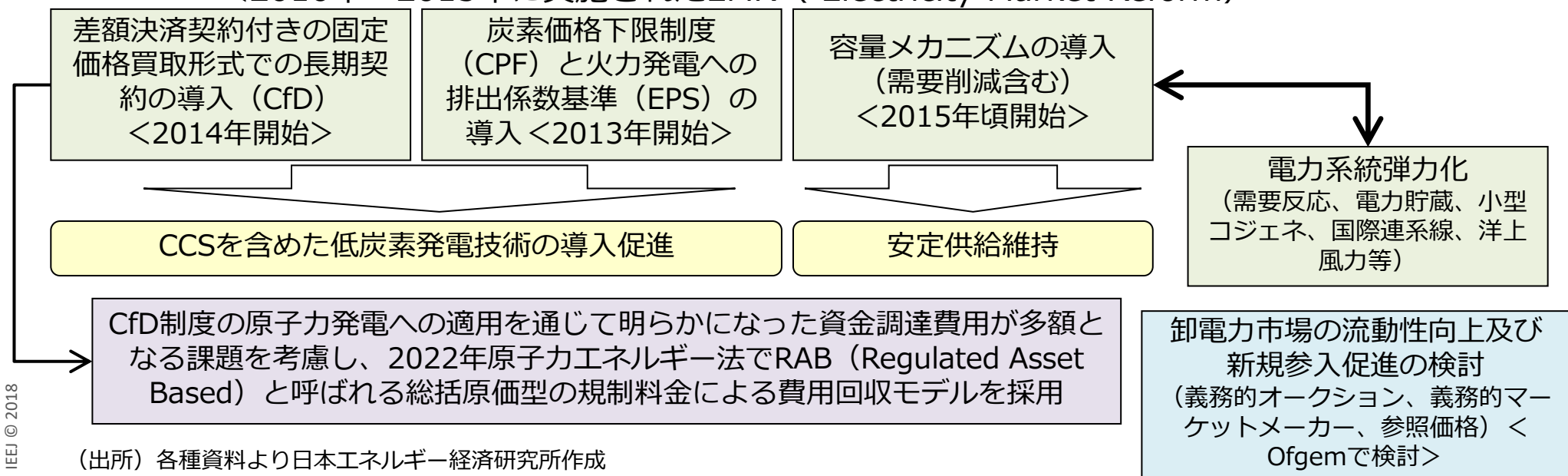
- 卸電力市場の流動性を高めるため複数ゾーンを跨る仮想ハブ価格を設定する先渡商品が提案されている。仮想ハブとゾーン価格の値差を取引する金融的長期送電権を提供することで、自らのゾーン価格で取引を行うことができる。これらは北欧の先物市場で提供されているシステム先物（仮想ハブに相当）とエリア・システム価格値差先物と同じコンセプトである。
- 当日スポット取引のゲートクローズ時間を2028年1月1日までに実受渡30分前とし、取引単位を100kWとする。
- 送配電事業者はエネルギー貯蔵の円滑な接続のため、十分な粒度での接続可能容量に関する情報公開を行い、定期的に見直す。
- 小売事業者に対して、需要家にダイナミックプライシングでの販売を求めてきたが、少なくとも1年の固定期間契約・固定価格契約での販売も求めることになった。また、住宅用、小規模、中規模需要家及び公的団体に、再生可能エネルギー発電に対するエネルギーシェアリングに参加する権利（共同購入権）を認めることになった。
- ※ 水素に関しては電力指令・規則改正案では明記されておらず、一定の要件を満たす低炭素型水素を再エネ支援の枠組みが活用される見込みである。水素ネットワークに関しては改正ガス指令・規則案で規定されている。

2. イギリスにおける電力システム改革

(1) はじめに

- 2010年から2015年に実施したEMR（Electricity Market Reform）で卸電力市場改革を進めると共に、Ofgemも卸電力市場の競争活性化を検討した。
- 2020年12月に政府は「エネルギー白書～ネットゼロの将来」を公表し、2050年までにエネルギーシステムをネットゼロとするための戦略を明らかにした。2022年7月には“Review of Electricity Market Arrangements（REMA）”という電力システム全般に係わる制度改革提案を公表した他、様々な分野で低炭素化に向けた政策文書を公表し、検討を進めている。
- 改革の一部は2023年10月26日に2023年エネルギー法（Energy Act 2023）として成立しており、同法ではCO2の回収・貯蔵、水素の製造・輸送、低炭素熱利用、独立システム運用者・計画策定者、ガス・電力技術的規則、多エネルギー消費産業への支援、熱ネットワーク、スマート家電と負荷制御、エネルギー性能・省エネ機会、原子力等に関する規定が盛り込まれている。

＜2010年～2015年に実施されたEMR（Electricity Market Reform）＞



2. イギリスの電力システム改革

(2) REMAの検討状況

- 2022年7月REMAでは中央給電型への移行を含む多様な論点が示された。その後2023年3月にパブリックコメントの結果概要が公表され、論点項目の修正と今後の検討から排除された項目が示された（赤色の項目）。オレンジ色の項目は他の改革と組み合わせで検討することになった。2024年3月に示された第2次コンサルテーション文書では薄い赤色の項目の検討が除外されることになった。
- 重要な点としては中央給電指令型への移行の検討は残されたものの、地点別価格形成方式の採用が見送られたこと、容量市場とCfD制度の修正が検討することになったことである。2025年半ばに最終案が示される予定になっている。

卸市場～場所	全国単一価格形成		ゾーン別価格形成		地点別価格形成		地域インバランス価格	
卸市場～技術	統一市場				特徴別市場			
卸市場～バランシング	全国				地域の次に全国			
卸市場～価格形成	Pay-as-Clear（シングルプライス）				Pay-as-Bid（マルチプライス）			
卸市場～給電	自己給電				中央給電			
大半の低炭素電力	既存のCfD	より価格直面型CfD	みなし発電CfD	小売供給事業者義務	収入キャップ＆フロアー	オランダ型補助	同等供給力オークション	
弾力性	容量市場最適化	弾力性考慮型容量市場	（CPS含む）小売事業者義務					
容量アデカシー		容量支払	集中型信頼度オプション	分散型信頼度オプション	ターゲット型入札	戦略的予備力		
運転要件	BAU	BAU+	地域市場	CfD/CM設計への変更	共最適化	分散型支援制度		

(出所) DESNZ, "Review of Electricity Market Arrangements – Summary of responses to consultation", 2022年7月、"Review of Electricity Market Arrangements- Second Consultation Document", 2024年3月

2. イギリスの電力システム改革

(3) 低炭素電源への支援制度

- EUの低炭素電源支援制度では各種低炭素電源を画一的に支援する仕組みが提案されているが、イギリスでは個別技術の発展度合いや抱えている事業リスクを考慮し、電源種別での支援制度の検討が行われている。
 - 現在、CfD制度という発電量に応じた再生可能エネルギー発電への支援が行われているが、需給バランスの変化への対応力を備えるためにkW支払いの要素の強い制度への見直しが検討されている。
 - CC (Carbon Capture) 付火力、水素発電^(注)、4時間以上電気を貯蔵する100MW以上の大規模長時間電力貯蔵設備といった開発段階の要素の強い低炭素電源については、それぞれの技術的特性や開発リスクを考慮して、それぞれ支援制度の検討が行われている。
 - 原子力発電についても現在約3GWまで減少したが2050年までに24GWとする目標を設定し、大規模原子力発電を2030年～2044年まで5年毎に3GW～7GWの投資決定を確実にすることを目指すとしている。先進型原子力技術もSMRについて2029年末までに最終投資決定に達して2030年代半ばにプロジェクトを実現することを目指しており、系統電力から産業熱利用に至るまで、幅広い分野での活用を検討している。
- ※ リチウムイオン蓄電池はFFR（高速周波数応答）の調達を通じて既に商業化されているとみなされ、直接的な政府支援の対象から外れている。

(注) 水素は燃料として天然ガス価格並みとするための支援制度が検討されているが、固定費が多額となるため水素発電自体への支援も検討することになった。

2. イギリスの電力システム改革

(4) ネットワーク分野

- 2023年エネルギー法に基づき、2024年夏ごろに送電系統運用者であるNational Grid ESOを“Future System Operator (FSO)”（2023年エネルギー法では「独立システム運用者・計画策定者」）という、電力系統運用だけでなく、天然ガスや水素、CO2輸送・貯蔵の計画策定や、それぞれの技術的規則の策定を担う組織へ改組する予定になっている。
- 天然ガス・水素のネットワーク計画策定は2026年以降とされているが、送電設備の計画策定プロセスも以下の2つの計画策定プロセスへ修正が行われる予定になっている。なおFSOは地域のネットワーク計画策定にも関与が求められている。
 - ✓ 集中的戦略的ネットワーク計画（CSNP：Centralised Strategic Network Plan）（2024年に公表）：脱炭素化及びネットゼロ目標の達成を支援する戦略的ネットワーク計画（短期・長期）
 - ✓ 戦略的空間エネルギー計画（SSEP：Strategic Spatial Energy Plan）（2025年に公表：初回は電力（洋上含む）と水素に焦点を当てる）：発電と送電の地理的關係・建設時期を含めた戦略的ネットワーク計画（送電混雑解消のための立地誘導等）
- 送電投資の増加を見据え、政府はこれまで送電設備の必要性が特定化された時点から、これまで約12年～14年必要だった建設期間を7年に半減するための手続きの見直し、土地の強制収容手続き整備、地元への利益還元、送電設備サプライチェーンの整備等を検討している。

おわりに

- EUとイギリスにおける低炭素化を加速化させるための電力システム改革の検討状況の紹介を行った。小売分野の紹介が少なかったが、イギリスでも需要の弾力化に向けた検討を進めてられている段階で最終型はこれからの議論によるところが大きい。
- 発電分野では低炭素電源の確保が課題であるが、両者ともに政府介入の姿勢を強めている。EUでは低炭素電源を一律に支援する仕組みが提案されているが、イギリスでは技術開発段階の要素の強いものはそれぞれの特性に応じた支援策が検討されている。今後は、EUにおいて技術開発段階にあるCC付火力発電及び水素発電の取扱いがどのようなになるか注目される。
- 送配電分野では天然ガス、水素及びCO2でネットワーク網を構築しようとしているイギリスで、計画策定をFSOが総合的な観点で行うことを目指し、また再生可能エネルギー発電の導入拡大に伴い送電設備需要の増加が見込まれる中、送電設備の建設期間の短縮や電源の立地誘導を進めようとしている点が注目される。
- 小売分野では上述の通り需要の弾力化に向けて今後検討が進められる模様であるが、EU・イギリス共に需要の弾力化が大きく期待されており、今後の議論に注目を続けたい。
- ※ 低炭素型電力システムの実現には技術開発段階又は試行段階にある要素をどのように実装するのか不透明な段階であり、今後のこれら地域における電力システム改革の検討がどのように進展するのか、引き続き注視が必要である。

- 欧州委員会、" DIRECTIVE (EU) 2019/944 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 June 2019 on common rules for the internal market for electricity and amending Directive 2012/27/EU" , 2022年7月
- 欧州委員会、" REGULATION (EU) 2019/943 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 June 2019 on the internal market for electricity"より作成BEIS, " Review of Electricity Market Arrangements", 2022年7月
- 欧州理事会事務局、"Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Regulations (EU) 2019/943 and (EU) 2019/942 as well as Directives (EU) 2018/2001 and (EU) 2019/944 to improve the Union's electricity market design"、2023年10月19日
- DESNZ, " Review of Electricity Market Arrangements – Summary of responses to consultation", 2022年7月
- DESNZ," Review of Electricity Market Arrangements- Second Consultation Document", 2024年3月
- NGESO, "Net Zero Market Reform Phase 3 Conclusions", 2022年3月
- BEIS, "Decarbonisation Readiness Joint call for evidence on the expansion of the 2009 Carbon Capture Readiness requirements" 2021年7月
- DESNZ, " Decarbonisation Readiness Consultation on updates to the 2009 Carbon Capture Readiness requirements", 2023年3月
- BEIS, " Facilitating the deployment of large-scale and long-duration electricity storage: call for evidence", 2021年7月
- DESNZ, "Long duration electricity storage consultation : Designing a policy framework to enable investment in long duration electricity storage", 2024年1月

- DESNZ, “The Need for Government Intervention to Support Hydrogen to Power”, 2023年12月
- DESNZ, “Hydrogen to Power-Consultation on the Need, and Design, for a Hydrogen to Power Market Intervention”, 2023年12月
- BEIS, “Carbon Capture, Usage and Storage-Dispatchable Power Agreement business model summary”, 2022年12月
- DESNZ, “Alternative Routes to Market for New Nuclear Projects”, 2024年1月
- DESNZ, “Civil Nuclear: Roadmap to 2050”, 2024年1月
- Ofgem, “Energy Future System Operator Consultation”, 2021年7月
- Ofgem, “Decision on the framework for the Future System Operator’s Centralised Strategic Network Plan”, 2023年12月
- DESNZ, “Transmission Acceleration Action Plan”, 2023年11月
- National Grid ESO, “Markets Roadmap to 2025”, 2021年3月
- Ofgem, “Future of local energy institutions and governance”, 2023年3月日
- BEIS, “Transitioning to a net zero energy system~Smart Systems and Flexibility Plan 2021”, 2021年7月
- DESNZ, “Net Zero Innovation Portfolio – Flexibility Innovation Programme: Flex Markets Unlocked – Engagement Session”, 2023年5月
- DESNZ, “Towards a more innovative energy retail market”, 2023年7月
- DESNZ, “Towards a more innovative energy retail market- Summary of Responses to Call for Evidence”, 2024年2月

【参考資料】電気事業制度国際比較（発電部門）

黄色塗りの箇所は10年間で変化があったもの（以下同じ）

	イギリス	EU	北欧	ドイツ	米国PJM	カリフォルニアISO	日本
先物取引	ICE Futures Europe、Nasdaq Commodities	各国で異なる	Nasdaq Commodities	EEX	CME Group (NYMEX)	—	TOCOM、EEX
先渡市場	先渡取引	仮想ハブ・金融的送電権を提案	先渡取引	先渡取引	先渡取引	先渡取引	先渡取引、JEPX先渡市場、ベースロード市場（2019年～）
エネルギー取引市場	電力取引所（EPEX Spot、Nord Pool（N2EX））（前日・当日）	各国で異なる	電力取引所（Nord Pool）（前日・当日）	電力取引所（EPEX Spot）（前日・当日）	集中型市場（前日エネルギー市場、リアルタイム市場）	集中型市場（前日エネルギー市場、リアルタイム市場）	電力取引所（JEPXスポット市場）（前日・当日）
容量メカニズム	集中型容量市場（2014年～）	容量メカニズムの恒久化認める	一部戦略的予備力（スウェーデン2003年）	戦略的予備力（2015年～）、容量オークション検討中（2028年～）	集中型容量市場（2007年～）	供給力確保義務に伴うkW支払（2004年～）	集中的容量市場（2020年度）、予備電源市場
低炭素型電源投資の確保	新設火力への脱炭素レディ義務（2024年～）、CfD（2015年～）、原子力・CCS（CO2輸送・貯蔵）へのRABモデルの適用（原子力2022年～）	再エネ・原子力を対象にCfDを提案、再エネPPA支援を提案	スウェーデンRPS制度、デンマーク再エネプレミアム支援	再エネのFIP制度	再エネのRPS制度	再エネのRPS制度	低炭素電源オークション（2024年～）、FIT（2012年～）、FIP（2022年～）
Flexibilityの確保（補助金除く）	容量市場に蓄電池参加（2018年以降持続時間短時間商品）、高速周波数応答市場（2021年～）で蓄電池調達	Flexibilityの必要量評価、kW価値支援容認	—	—	二次調整力市場を蓄電池向けに短周期化商品開発（2012年～）	小売会社に蓄電池導入目標義務（2013年～）	容量市場に蓄電池・DR参加

（出所）各種資料より日本エネルギー経済研究所作成

【参考資料】電気事業制度国際比較（送配電部門）

	イギリス	EU	北欧	ドイツ	米国PJM	カリフォルニアISO	日本
送電アンバンドリング（2023年時点）	所有権分離、ISO（スコットランド地域）、送電会社3＋洋上風力ケーブル28	所有権分離、ISO、ITOから選択	所有権分離、送電会社4社	所有権分離、ITO(TransnetBW)、送電会社4社	ISO（RTO）、送電会社39 (注)	ISO、送電会社21	法的分離、一般送配電10、送電3
配電アンバンドリング（欧州は2020年時点、その他2023年時点）	所有権分離、配電会社14	少なくともITO、需要家10万口未満アンバンドリング免除可	少なくともITO、需要家10万口未満アンバンドリング免除（ルウー）、配電会社ルウー119、スウェーデン170	少なくともITO、需要家10万口未満アンバンドリング免除、配電会社884	分離義務なし、配電会社49 (注)	分離義務なし、配電会社32	法的分離、一般送配電10社、特定41
需給調整市場	balancing mechanisms (含むアンシラリーサービス市場)	2019年電力balancingガイドライン構築に関するEU規則（一次・独・仏・瑞等9カ国2007年～、二次共通プラットフォーム2021年～、2024年まで、三次2022年～、2024年まで）	共通プラットフォームでの二次(2022年ΔkW調達開始)・三次調整力調達	一次調達国際市場（独、仏、瑞等9カ国）(2007年～)、二次調達市場（独・仏）(2021年～)、三次調達市場（4TSO）(2008年～)	アンシラリーサービス市場	西部広域インバランス市場（2014年～）、アンシラリーサービス市場	需給調整市場構築中（一次・二次2024年～、三次①2022年～、三次②2021年～）
送電投資計画策定	NGESOによるFuture Energy Scenarios (2011年～)、Electricity 10 Years Statement、Network Options Assessment (2017年～)を通じた投資決定	ENTSO-Eに10カ年ネットワーク発展計画策定を求める（2年毎）（2010年～）	同左	政府主導で4TSOを跨る10カ年ネットワーク発展計画を策定	地域送電拡張計画を毎年策定（2000年～）	公益事業委員会、エネルギー委員会等と協同で送電投資計画を策定（2007年～）	毎年の供給計画の更新、必要に応じてマスタープランで広域計画の検討
需給・送電データの公開	National Grid ESOに関連データ公表、balancing mechanisms関連はElexon BM Reportで公表	ENTSO-E Transparency Platformで情報公開（2015年～）	同左	同左	PJMウェブサイト・OASISで関連情報公開	CAISOウェブサイト・OASISで関連情報公開	電力広域的運営推進機関・各TSOウェブサイトに関連情報公開(2016年度～)
配電系統制約情報の公開	各配電会社が系統制約情報を公表	分散型供給力の接続可能容量開示を提案	非開示	非開示	自主的な系統制約情報開示	主要IOUが系統制約情報開示	各TSOが系統制約情報開示

(注) PJMの送電会社・配電会社はRF（ReliabilityFirst：地域信頼度協議会）エリアのみ

(出所) 各種資料より日本エネルギー経済研究所作成

【参考資料】電気事業制度国際比較（小売部門）

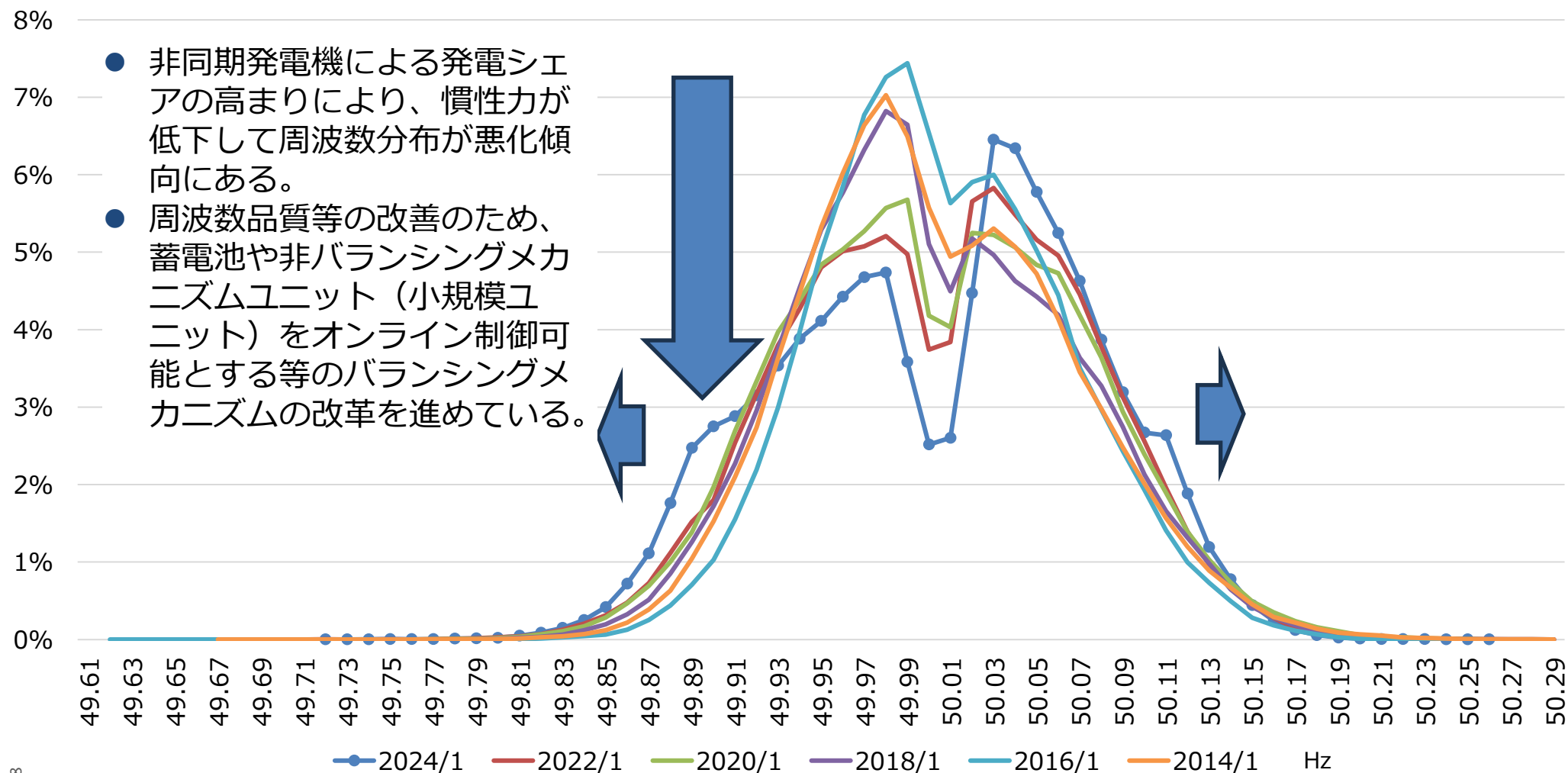
	イギリス	EU	北欧	ドイツ	米国PJM	カリフォルニアISO	日本
小売自由化範囲	1999年全面自由化	2007年7月までに全面自由化	全面自由化（ルウー1991年、スウェーデン1996年、フィンランド1997年、デンマーク1997年・2000年）	1998年全面自由化	州により異なる（ペンシルバニア州2000年、ニュージャージー州1999年等）	電力危機で中断も2010年に家庭用以外で再開	2016年全面自由化
規制料金	デフォルト料金	最終保証サービス、脆弱なエネルギー需要家保護	同左	同左	全面自由化州でのデフォルトサービス料金	家庭用料金	経過措置料金、最終保証料金
小売事業者数	19（2023/7） （2018/6には61）	—	ルウー232、スウェーデン210、フィンランド81、デンマーク46(2021年)	1,423	ペンシルバニア州136、ニュージャージー州108	80	729
供給力確保義務	なし	なし	なし	なし	あり（集中型容量市場）（小売に供給力確保インセンティブあり）	あり	あり（2023年までスポット調達可、2024年～集中型容量市場）
スマートメーター普及率	56.0%（80%設置目標2024年）（2022年）	—	ルウー99.0%、スウェーデン100%、フィンランド99.9%、デンマーク100%(2022年)	2023年スマートメータ法	ペンシルバニア州98.0%、ニュージャージー州15.9%(2022年)	85.5%（2022年）	東電PG&Iエリア100%、全国2024年度中
分散型供給力市場	配電会社による信頼度向上目的の調達市場（共通プラットフォーム提案中）、 balancing mechanismsに1MW未満のDERが参加可能に（2024年2月～）。	2019年改正EU電力指令でアグリゲーションを規定	ルウー・スウェーデンで地域市場実証プロジェクト	FIP電源アグリゲーション、地域市場実証プロジェクトあり	オーダー2222対応の検討中	オーダー2222対応の検討中、エネルギー市場での蓄電池活用拡大中	実証プロジェクトあり

（注）オーダー2222は広域的に卸電力市場・系統運用を行っているRTO・ISOに対し、デマンドレスポンスを含む需要家設備である分散型供給力をアグリゲーションするアグリゲーターが、通常の発電と同様に卸電力市場に参加することを可能にすることを求めるもの。

（出所）各種資料より日本エネルギー経済研究所作成

【参考資料】 イギリスにおける系統周波数分布の変化

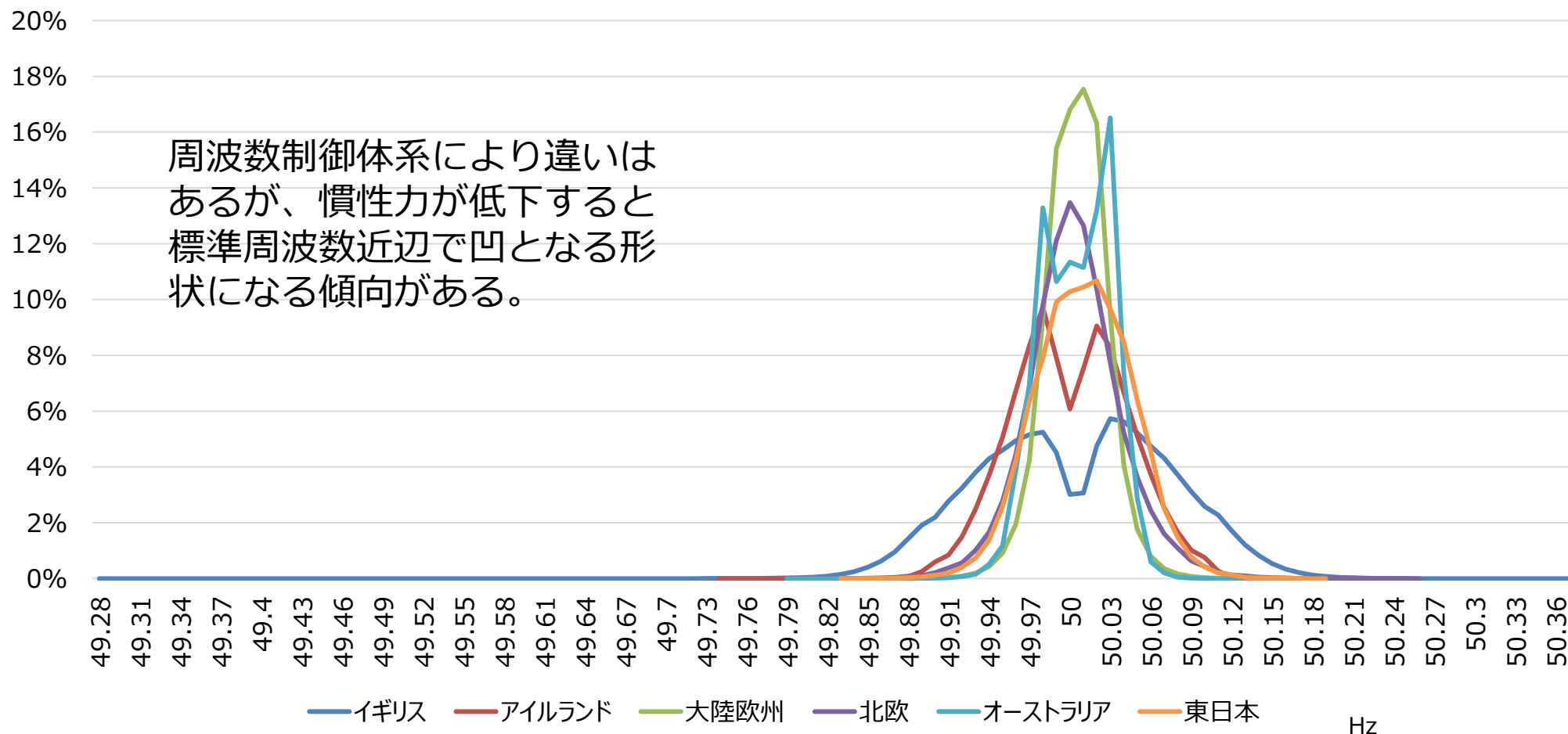
イギリス系統周波数分布の変化



(注) 周波数は1秒間隔計測値

(出所) National Grid ESO, "Data Portal"より作成

【参考資料】2023年地域別系統周波数分布比較



(注1) イギリスの周波数は1秒間隔、北欧は3分間隔、UCTEは10秒間隔、豪州東部は4秒間隔、東日本は5分間隔

(注2) 大陸欧州では10月1日15:38:20に48.7501Hzを記録しているが、前後の値との比較から異常値と見なして除外している（RTEに問い合わせ中）。

(注3) イギリスでは12月22日13:09に英仏第2国際連系線が停止し、周波数が49.28Hzにまで低下。蓄電池が担うFFRが最大120万kW稼働して回復した。大規模にFFRが使用された初の事例となった。

(出所) National Grid ESO, "Historic Frequency Data", RTE, "Download data published by RTE", Fingrid, "Frequency - real time data", AEMO, "Weekly monitoring reports", 電力広域的運営推進機関「情報ダウンロード 周波数(50Hz系統)」より作成

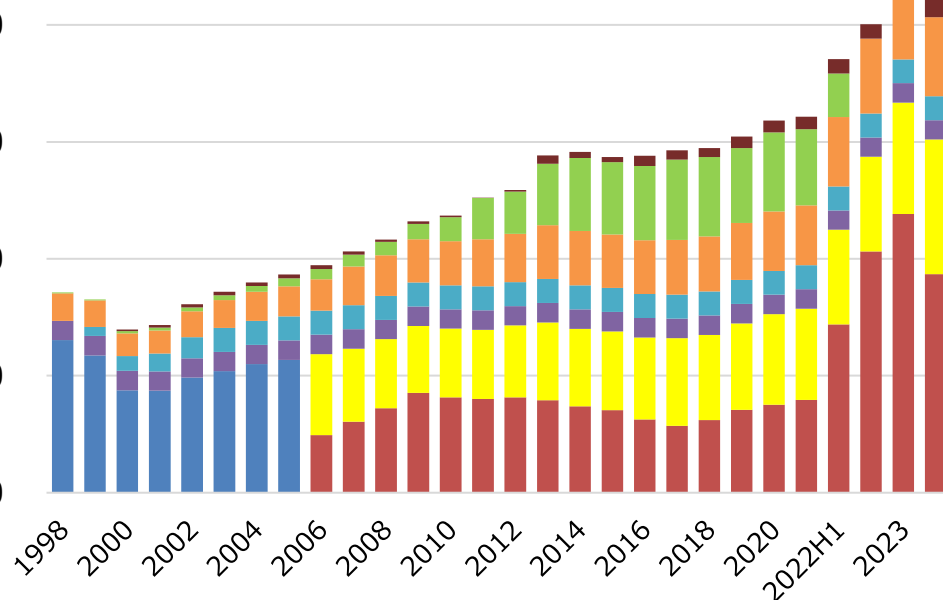
【参考】ドイツにおける電気料金の推移

家庭用電気料金平均単価

セント/kWh

60

ドイツでは電気料金の上昇を受け2022年7月から再エネ賦課金を減免した。



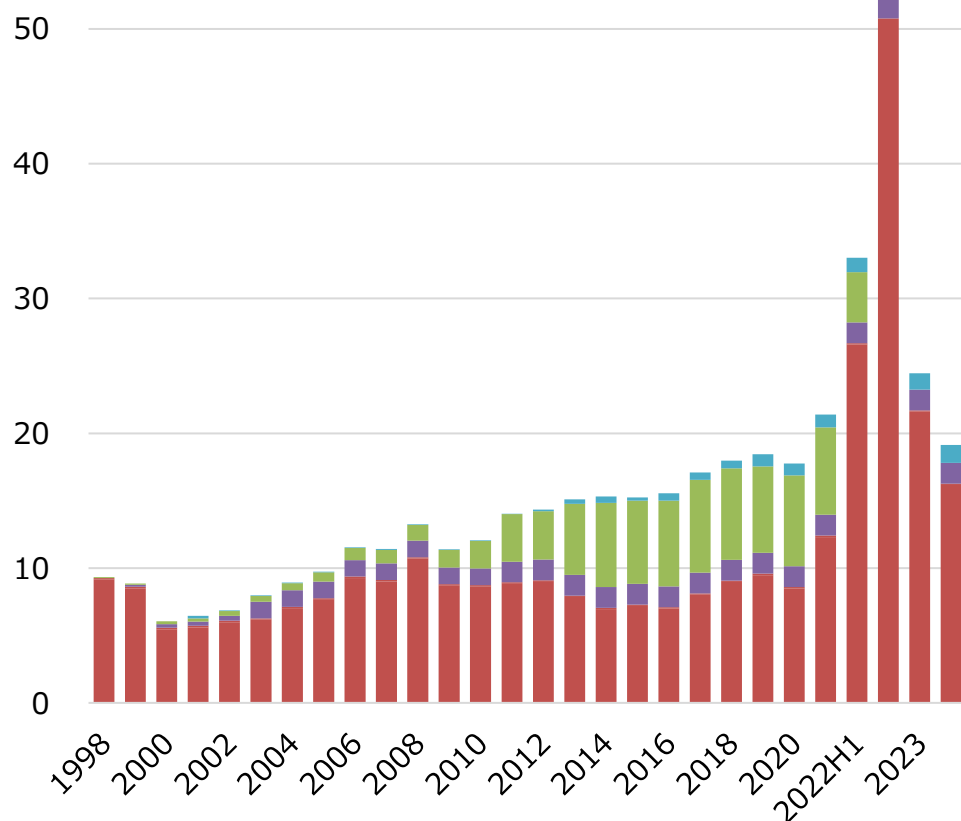
■エネルギー・送配電費 ■エネルギー費 ■送配電費
 ■Konzessionsフィー ■電気税 ■付加価値税
 ■EEG ■その他

(注) 年間電力消費量3,500kWh
(出所) BDEW

産業用電気料金平均単価

セント/kWh

60



■エネルギー・送配電費 ■Konzessionsフィー ■電気税 ■再エネ ■その他

(注) 年間電力消費量16万kWh～2,000万kWh (中圧)
(出所) BDEW