

イノベーションを誘発する電力システムの実現に向けた課題

安藤 利昭

(経済産業委員会調査室)

《要旨》

電力システム改革の目的の1つに「イノベーションを誘発し得る電力システムの実現」が掲げられている。その実現に当たっては、自由化、分散化、デジタル化という3つの要因が関連しており、競争的な市場の整備が進められる中、分散型リソースやデジタル技術の活用により、新たな電力ビジネスの実証が行われている。それらが実際のビジネスとして展開されるには、電気事業法上の扱いなど、これまでに指摘されてきた課題を解決する必要がある。

1. 電力システム改革の取組と目的

東日本大震災とそれに伴う東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に、総括原価方式の下、地域ブロックごとに発電から小売まで一体として電力供給を行っていた電力システムの問題が明らかとなった¹。そこで、広域系統運用の拡大、小売及び発電の全面自由化、法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保という「電力システムに関する改革方針」（2013年4月閣議決定）に基づき、電気事業法等の改正が3段階に分けて行われた。

2016年4月の小売全面自由化以降、直近では、新電力（登録された小売電気事業者²）による販売電力量は16%³を占めるに至っており、電力システム改革について一定の成果が見られるものと認識されている⁴。

2020年4月に予定されている発送電分離により、法的措置の節目を迎えるが、電力シス

¹ 発送電一貫体制の下での使用権契約に基づく電力取引は、価格が固定されているため、電力ひっ迫時も需給調整ができず、計画停電を行った要因の1つと指摘されている（八田達夫、三木陽介「電力自由化に関わる市場設計の国際比較研究～欧州における電力の最終需給調整を中心として～」RIETI Discussion Paper Series 13-J-075（2013年）40頁）。

² 2019年11月26日現在 627事業者<https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/summary/retailers_list/>（以下、URLの最終アクセスは、いずれも2019.12.4である。）

³ 電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況（令和元年8月分）」<<https://www.emsc.meti.go.jp/info/public/pdf/20191115001a.pdf>>

⁴ 第196回国会衆議院経済産業委員会議録第11号（2018.5.16）23頁

テム改革自体は手段であり、上記閣議決定には、3項目の目的が掲げられている。すなわち、①安定供給を確保すること、②電気料金を最大限抑制すること、③需要家の選択肢や事業者の事業機会を拡大することであるが、このうち③については、需要家のニーズに多様な選択肢を提供できる制度へ転換することのほか、「他業種・他地域からの参入、新技術を用いた発電や需要抑制策等の活用を通じてイノベーションを誘発し得る電力システムを実現する」こととされている（図表1）。このイノベーションを誘発し得る電力システムの実現に向けた取組が、今後の我が国のエネルギービジネスの活性化につながるものと期待されている。

自由化で先行する欧米諸国では、スタートアップ企業と呼ばれる新規参入事業者が、様々なビジネスモデルを用いて活動しており、気候変動等の社会的課題の解決を図る担い手になることも期待されている。

一方、我が国では、そのような海外事例を紹介する記事や書籍を頻繁に目にするようになったものの、実際にエネルギービジネスに参入して新規上場に至る者は少なく、参入事業者の層は、それほど厚いものではないとも言われている⁵。今後、発送電分離により更なる競争の活性化が期待されるが、そのためには、経済合理的な電力供給体制と競争的な市場の実現が不可欠と考えられている。そこで本稿では、我が国においてイノベーションを誘発し得る電力システムを実現するために必要な環境について、これまでの議論を整理してみたい。

図表1 電力システム改革の目的

1.安定供給の確保	○ 出力変動を伴う再生可能エネルギーの導入を進める中でも、安定供給を確保できる仕組みを実現 ○ 需要家の選択により需要を抑制したり、地域間の電力融通等の指示を行うことができる仕組みを導入
2.電気料金の最大限の抑制	○ 全国大で安い電源から順に使うメリットオーダーの徹底 ○ 需要家の選択による需要抑制を通じた発電投資の適正化
3.需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大	○ 需要家の様々なニーズに多様な選択肢で応えることができる制度に転換 ○ 他業種・他地域からの参入、新技術を用いた発電や需要抑制策等の活用を通じてイノベーションを誘発し得る電力システムを実現

（出所）「電力システムに関する改革方針」（2013年4月閣議決定）

2. 電力市場の変化の要因

電力ビジネス市場においては、①自由化、②分散化、③デジタル化、という3つの要因の組合せが変化をもたらすものとされている。これに加えて、気候変動やSDGsへの対応といった世界的な潮流が、電気に付随した環境価値の取引を促すなど変化を加速させる要因になると考えられる。その結果、諸外国の電力市場では、価格競争、サービス競争、イノベーション競争という段階を踏んで競争が進展しているとされ⁶、日本も同様な形で競

⁵ 竹内純子「電気事業のスタートアップ 第1回」『電気新聞』（2019.9.30）

⁶ アビームコンサルティング、ガスエネルギー新聞『欧米先進事例に学ぶ デジタル時代の電力イノベーション』

争が進むものと期待されている。

（１）自由化（電力システム改革）

電力システム改革では、電力広域的運営推進機関の設置（2015 年 4 月）、小売全面自由化（2016 年 4 月）が行われ、送配電部門の法的分離（2020 年 4 月）により、送配電部門と小売・発電部門との兼業が原則禁止され、送配電部門の中立化が図られる（図表 2）。

また、一般家庭など低圧で電気を使用する需要家に対する小売料金については、小売電気事業者間の競争が十分に進展するまでの間、少なくとも法的分離が行われる 2020 年 3 月までは、料金規制の経過措置が執られている。この小売規制料金に係る経過措置は検証の結果、存続することとされており⁷、今後、競争状況の進展を確認しながら、解除が図られることとなる。

図表 2 電力システム改革の措置

電気事業法等の改正	主 な 措 置
第 1 弾 第185回（2013年11月成立）	・ 電力広域的運営推進機関の発足（2015年 4 月）
第 2 弾 第186回（2014年 6 月成立）	・ 電力小売全面自由化（2016年 4 月）
第 3 弾 第189回（2015年 6 月成立）	・ 送配電部門の法的分離（2020年 4 月） ・ 電力取引監視等委員会の設置（2015年 9 月）※ ¹ ・ 料金規制の撤廃 ※ ² ・ ガス小売全面自由化（2017年 4 月） ・ 導管部門の法的分離（ガス大手3社：2022年 4 月）

※ 1 2016年 4 月にガス事業法及び熱供給事業法に関する事務が追加され「電力・ガス取引監視等委員会」に変更。

※ 2 電気の料金規制は法的分離後に事業者ごとに競争条件を見極め解除することとされ、ガスの料金規制は小売全面自由化後に競争状態が不十分な事業者においては料金規制を課すこととされている。

（出所）筆者作成

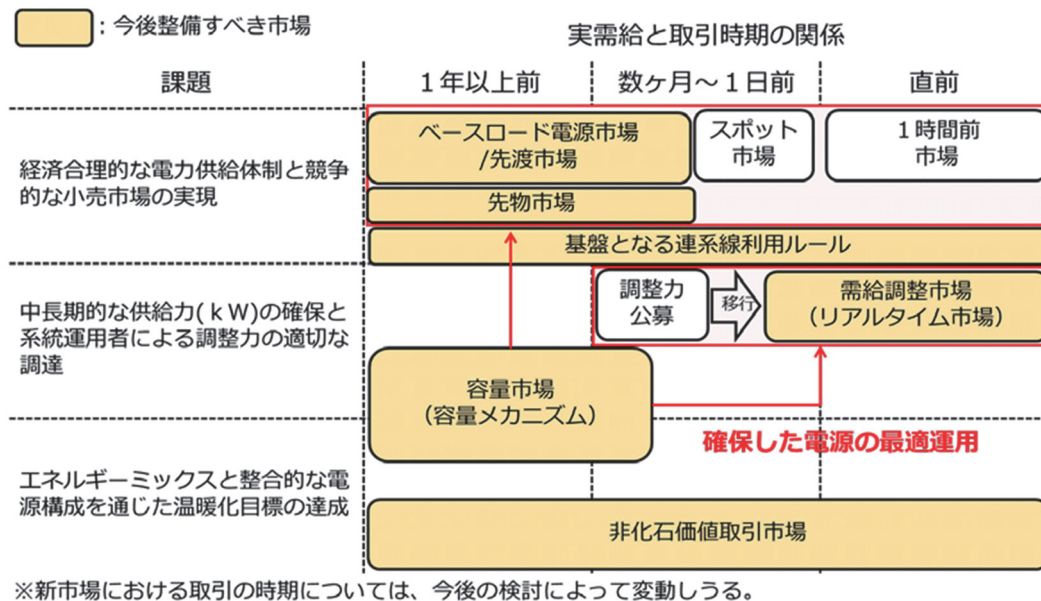
これらの電力システム改革に係る主要な法律上の措置のほか、電力システム改革を貫徹するため、総合資源エネルギー調査会の下「電力システム改革貫徹のための政策小委員会」で、競争的な市場を整備するための検討が行われた。自由化の要となる卸電力市場の活性化等については、新たな市場を創設することで、新たな価値を顕在化・流動化させていくことが適当であるとされ、今後整備すべき市場等が示されている⁸（図表 3）。

戦略』（毎日新聞出版、2017 年）3～7 頁

⁷ 経済産業省ニュースリリース「みなし小売電気事業者に係る指定旧供給区域の指定を行いました」（2019 年 7 月 3 日）〈<https://www.meti.go.jp/press/2019/07/20190703002/20190703002.html>〉

⁸ 「電力システム改革貫徹のための政策小委員会中間とりまとめ（2017 年 2 月）」

図表 3 新たな市場の創設



(出所) 電力システム改革貫徹のための政策小委員会中間とりまとめ(2017年2月) 3頁

図表3のうち、①ベースロード市場⁹、②先物市場、③連系線利用ルール、④非化石価値取引市場については運用が始まっており、①のベースロード市場は、2019年7月に市場が開設された(2020年度引渡分)。②の先物市場は、一日前市場(スポット市場)での価格変動の回避が期待されており、東京商品取引所において、2019年9月より取引が開始されている。③の連系線利用ルールについては、2018年10月より原則として地域間連系線の利用は全て、日本卸電力取引所(JEPX)のスポット市場を通じて割り当てる「間接オークション」とすることの見直しが行われた¹⁰。④の非化石価値取引市場については、固定価格買取(FIT)制度によって発電された電気について、2018年5月より先行的にオークションが行われ、FIT以外の非化石電源について、遅くとも2020年に初回オークションが行われるよう制度設計が進められている。

今後整備される市場には、⑤容量市場、⑥需給調整市場があり、⑤の容量市場については、自由化の下でも供給力を確保するための適切なインセンティブを与えるものとして、初回の入札を2020年7月に行い、2024年度の供給力を確保するスケジュールが想定されている。⑥の需給調整市場については、2021年度から一部で広域調達を開始することとされている。

これらの新市場等には、一般的な意味で用いられる「市場」のように需要者と供給者の自由な取引により価格が定まる仕組みというよりも、特定の政策目標を達成するための役

⁹ 当初「ベースロード電源市場」と呼ばれていたが、必ずしもベースロード電源由来の電気に限らないこととしたことを踏まえ「ベースロード市場」と呼称されている。なお、ベースロード電源は、地熱、一般水力(流れ込み式)、原子力、石炭といった発電(運転)コストが低廉で安定的に発電することができ、昼夜を問わず継続的に稼働できる電源とされている。

¹⁰ 電力広域的運営推進機関「連系線利用における間接オークションの開始について」(2018年10月1日)〈https://www.occto.or.jp/occtosystem/kansetsu_auction/oshirase/181001_kansetsuauction_kaishi.html〉

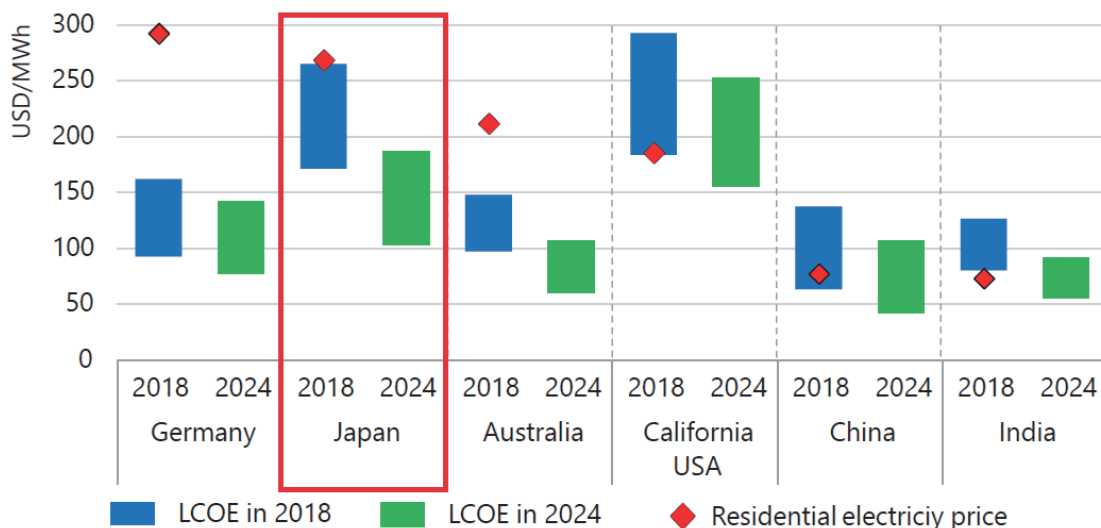
割を果たすものもあり、制度設計や規制の在り方について、様々な意見が表明されている。

（２）分散化（再生可能エネルギー等）

2012年7月に、再生可能エネルギー由来の電気を一定の価格で買い取るF I T制度が開始され、水力を除く再生可能エネルギー（再エネ）の発電電力量に占める割合は、制度開始前の2.7%（2011年度）から9.2%（2018年度速報）に増加している¹¹。

このうち家庭用の太陽光発電（P V：Photovoltaic power generation）のコストは、内外価格差が存在するものの低下し始めており、既存系統の電力料金と同等な水準になりつつある（図表4）。こうした状況はグリッドパリティと呼ばれており、グリッドパリティに達すると、今後は自家消費を想定した導入への転換が進むものと考えられる。加えて、事業者が顧客の施設や店舗の屋根を借りてパネルを設置し、電力供給サービスを行う「第三者所有モデル」を活用したビジネスが広がり、多様なサービスが展開されるものと期待されている¹²。

図表4 太陽光発電コストと家庭向け電力料金



※ LCOE：Levelized Cost of Electricity（均等化発電原価）
（出所）I E A「Renewables 2019」6頁の図表を一部加工

また、「卒F I T」と呼ばれるF I T制度による買取期間の終了した発電設備が2019年11月より順次増加し、家庭用P Vについては、2023年までに約165万件（670万kW）に達すると見込まれている（図表5）。この「卒F I T」を巡って様々な事業者が買取メニューを公表しており、各社は余剰電力を買い取るだけでなく「卒F I T」の非化石価値の活

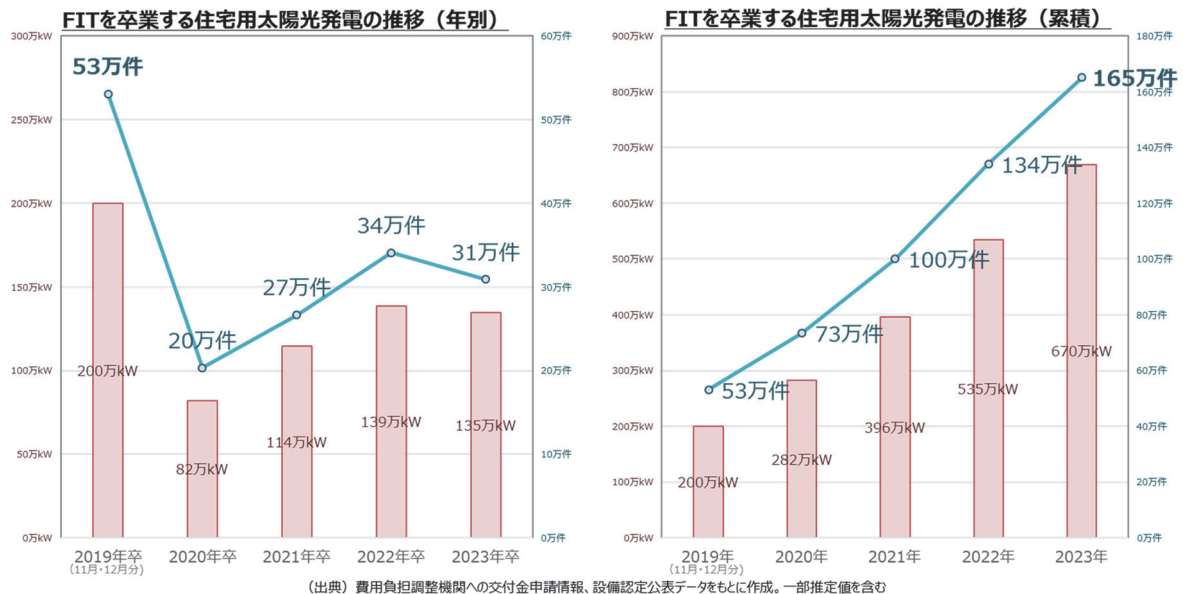
¹¹ 水力を含めた再エネの発電電力量に占める割合は16.9%であり、内訳は、水力7.7%、太陽光6.0%、風力0.7%、地熱0.2%、バイオマス2.3%となっている（資源エネルギー庁「2018年度エネルギー需給実績（速報）」）。

¹² 野中慎二「プロシューマーを取り込む電力ビジネスモデル②～米国住宅用太陽光発電市場で広がるT P Oモデル～」(Mizuho Short Industry Focus, 第168号) <https://www.mizuhobank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/pdf/msif_170.pdf>

用や、次に述べるデジタル技術の進展を見据えた新たなサービスの展開を模索しているとされている¹³。

さらに、需要家側のエネルギーリソースという点では、家庭用P Vのほか、エネファームやコジェネレーションシステム（コジェネ）等の設備も分散型の電源として活用が可能であり、2030 年にかけて一定の導入が予測されている¹⁴。

図表 5 F I T 買取期間終了を迎える住宅用太陽光発電設備の状況



（出所）再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会「中間整理（第2次）」24 頁

（3）デジタル化

電力分野におけるデジタル技術の活用は、新規事業の創出と効率化による収益の改善をもたらすものと考えられており¹⁵、このうち新規事業創出の面では、スマートメーター¹⁶の導入が、デジタル化の端緒となっている。東日本大震災以降、供給量に応じて需要量を抑制するデマンドリスポンス（DR）が注目され、ピーク時間帯の電力需要を抑制することにより、電源開発投資の抑制に寄与するものと期待されている。DRは、電力の使用状況を、ほぼリアルタイムで把握することを前提としていることから、30 分ごとに電力量を自動で計測して送信するスマートメーターの全需要家への設置が、2020 年代早期の導入を目指して¹⁷進められている（図表 6）。

¹³ 『電気新聞』（2019. 11. 15）

¹⁴ 2030 年にエネファーム 371 万 kW、コジェネ 1,320 万 kW のほか、HEMS 4,700 万 kW、BEMS 3,100 万 kW、FEMS 1,000 万 kW、EV/PHV 4,400 万 kW が予測されている（エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会（第1回）配布資料4）。

¹⁵ 経済産業省「2018 年、電力分野のデジタル化はどこまで進んでいる？」〈<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/denryokugaskaikaku/digitalization.html>〉

¹⁶ スマートメーターは、狭義には、電力会社等の計量関係業務に必要な双方向通信機能や遠隔開閉機能等を有した電子式メーターを指すが、これに加えてエネルギー消費量などの「見える化」やホームエネルギーマネジメント機能等も有したものを呼ぶこともある（「第3次エネルギー基本計画」（2010 年 6 月閣議決定）37 頁）。

¹⁷ 「第5次エネルギー基本計画」（2018 年 7 月閣議決定）37 頁

図表 6 各電力会社の低圧部門のスマートメーターの普及状況（2018 年 3 月末時点）

電力会社	設置予定 台数[万台]	2018 年 3 月末時点での設置台数注 1 [万台]及び設置率注 2	導入完了予定 時期(年度末)
北海道電力	372	125.6 / 33.8%	2023
東北電力	678	245.0 / 36.1%	2023
東京電力	2,898	1602.3 / 55.3%	2020
中部電力	974	438.0 / 45.0%	2022
北陸電力	185	62.0 / 33.5%	2023
関西電力	1,313	932.0 / 71.0%	2022
中国電力	492	159.8 / 32.5%	2023
四国電力	265	77.8 / 29.4 %	2023
九州電力	865	351.6 / 40.6%	2023
沖縄電力	86	22.0 / 25.5%	2024

注 1 試験導入にて設置したスマートメーターを含む

注 2 設置率(%) = (2018 年 3 月末時点での設置台数[万台]) × 100 / (設置予定台数[万台])

(出所) 電力・ガス取引監視等委員会 電気の経過措置料金に関する専門会合（第 4 回）配布資料 3

また、エネルギー基本計画では、次の段階として、エネルギー利用情報管理運営者（アグリゲーター）が、複数の需要家の節電容量（ネガワット）を束ね需要量の抑制を定量的に管理して取引する方式や、需要家の需要をシフトさせて需要量を提供する DR にも取り組むこととされている¹⁸。さらには、アグリゲーターが、上記（2）の分散型リソースを、予測技術、IoT 等を活用した高度なエネルギーマネジメント技術により遠隔・統合制御し、分散型リソースがあたかも 1 つの発電所のような働きをするバーチャルパワープラント（VPP）の実証が行われている¹⁹。

この VPP は、一般送配電事業者に対しては、調整力の提供や電力品質の維持を、小売電気事業者に対しては、インバランス²⁰の回避や供給力の提供を、再エネ発電事業者に対しては、出力抑制²¹回避を、需要家に対しては、電気料金削減や再エネの有効活用を提供するものと期待されている（図表 7）。

VPP システムの核心は、①需要家のエネルギーリソースに直接つながる VPP 用のゲートウエー（GW）を確保すること、②GW を通じて VPP プラットフォームとの双方向通信を確立すること、の 2 点であるとされ、「GW の双方向通信とクラウド上の VPP プラットフォームにより、需要家側の電力使用量・発電量などの見える化や機器の監視を行うと同時に、外部にある気象情報などのデータベース（DB）や高性能人工知能（AI）を活用することで、顧客や外部の状況を踏まえた最適な需要家側機器の制御を可能にす

¹⁸ 前掲脚注 17

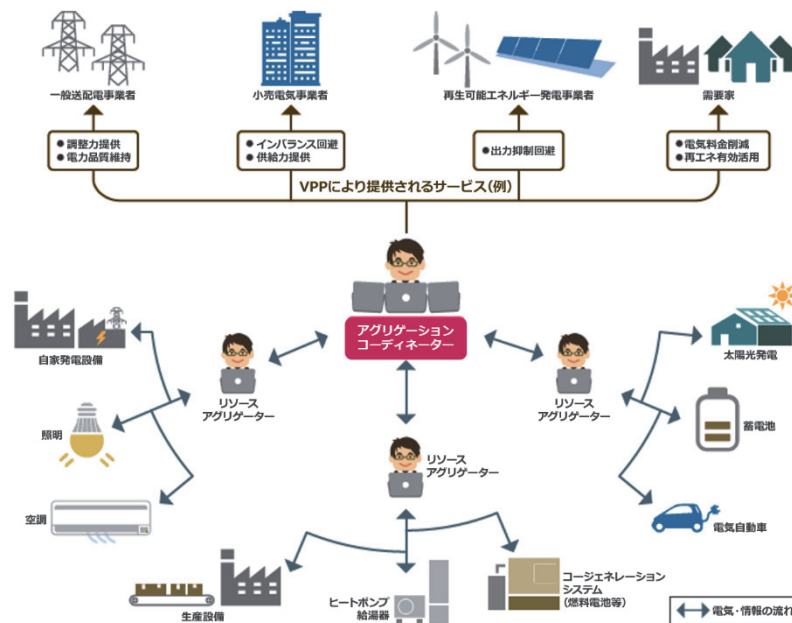
¹⁹ 2016 年度から 2020 年度の 5 年間に 50MW 以上の仮想発電所の制御技術の確立を目指して「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業」等が行われている。

²⁰ 消費電力量と発電電力量との差分のことであり、発電事業者及び小売電気事業者の計画値と当日の実績値との差分を一般送配電事業者が調整し、事後的に精算を行っている。

²¹ 電力の需給バランスを保つため、発電電力量が消費電力量を上回らないよう発電設備の出力を制御すること。出力を制御する順番等を定めた「優先給電ルール」が整備されており、①揚水式発電の抑制及び揚水運転、②火力発電の抑制、③バイオマス発電の抑制、④太陽光・風力発電の抑制、⑤長期固定電源（水力、原子力、地熱）の抑制の順に出力制御が行われる。

る²²⁾とされている。

図表7 VPPのイメージ



(出所) 経済産業省「バーチャルパワープラント(VPP)・デマンドリスポンス(DR)とは」〈https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html〉

さらに、需要家のエネルギーリソースから得られた電力を、別の需要家に受け渡す電力の個人間取引を行うモデル(P2P: Peer to Peer²³⁾)についても、各社で実証が行われている。このP2Pを行う場合も、GWを通じて電力の潮流を把握し、VPPプラットフォームと同様のシステムを介して電力の個人間取引を行う形態も想定されており、VPPシステムとP2Pシステムの親和性は高いことが示唆されている²⁴⁾。なお、個人間の電力取引のセキュリティを確保する観点から、P2Pではブロックチェーン技術を活用する事例もある。

こうした分散型エネルギー資源を集約し活用した各種のビジネスは、エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス(ERAB: Energy Resource Aggregation Businesses)と呼ばれており、ERABを展開する者は、多様なサービスを提供する際の基盤(プラットフォーム)を担うと考えられている。ERABのサービスが既に始まっている各国では、我が国の容量市場、スポット市場、当日市場(時間前市場)、需給調整市場に相当する市場に参加し、市場取引を通じたサービスも行っており²⁵⁾、(1)で述べた市場の制度設計に当

²²⁾ 石田文章「VPPビジネスの核心はGWとプラットフォームだ VPPビジネスの過去、現在、そして未来 第4回 VPPビジネスの将来像」『電気新聞デジタル』(2018.8.31)〈<https://www.denkishimbun.com/sp/31689>〉

²³⁾ 複数の端末間で通信を行う方式を指すが、電力の場合、個人が発電した電気を別の個人の消費者に送り直接取引すること。

²⁴⁾ 石田文章「関西電力技術研究所エネルギー利用技術研究室主幹の講演等における指摘による(VPPビジネスの最前線～調整力を事業化するための課題と可能性～(2019.10.28))」。

²⁵⁾ 平野学「再生可能エネルギー拡大と小売市場における新規参入者の事業戦略～再エネ証書によるみせかけの

たつては、E R A Bの参加を見据えた検討が必要となる。

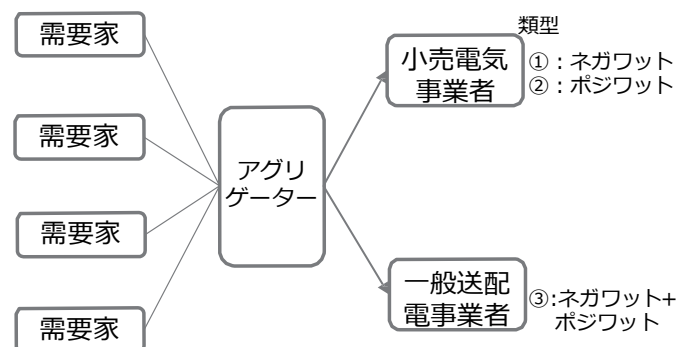
3. E R A Bの類型と課題

(1) 需要家のネガワット・ポジワットを一般送配電事業者・小売電気事業者に提供

需要家側のエネルギーリソースをアグリゲート（集約）して活用するサービスを提供するE R A Bは、経済産業省の研究会²⁶において、活用するリソースが節電容量（ネガワット）であるか、発電容量（ポジワット）であるか、提供先が一般送配電事業者であるか、小売電気事業者であるかで、①ネガワットを小売電気事業者に提供、②ポジワットを小売電気事業者に提供、③ネガワット/ポジワットを一般送配電事業者に提供、に区分され、その課題について検討が行われている（図表8、9）。

図表8、9中の①は電力消費の抑制を小売電気事業者に提供するものであり、電気事業法に特定卸供給として位置付けられている。②は電力消費の促進を小売電気事業者に提供するもの、③は電力消費の抑制あるいは促進を一般送配電事業者に提供するものであり、現状、②と③については規制がない。このようなビジネスに対して、ライセンス制を含め電気事業法上どのように位置付けるべきか検討が必要となる。

図表8 E R A Bの類型①



（出所）次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会第7回配布資料3

図表9 E R A Bの類型②

類 型		アグリゲーター の位置付け	備 考
①ネガワット⇒小売	電力消費の抑制を小売に提供	特定卸供給	電気事業法第2条第1項第7号ロ
②ポジワット⇒小売	電力消費の促進を小売に提供	非規制	
③ネガワット/ポジワット⇒送配電	電力消費の抑制/促進を送配電に提供	非規制	調整力の要件として技術的信頼性確保が求められる

（出所）次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会第7回配布資料3を基に作成

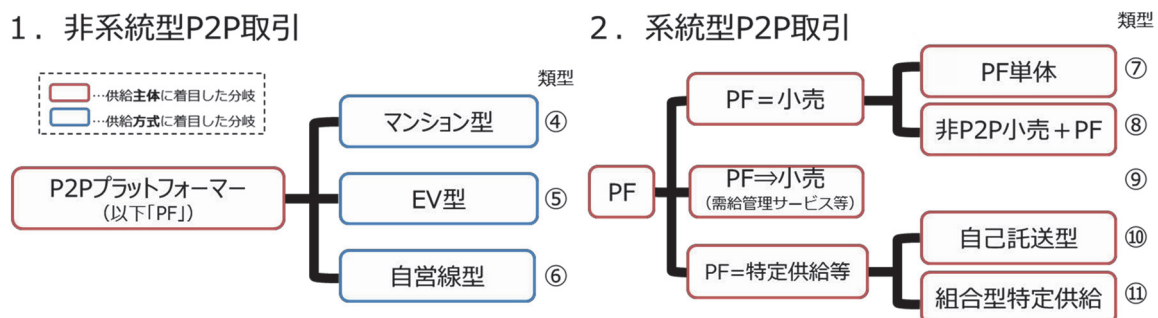
グリーン化とP V発電・蓄電池を活用したV P Pの推進～『海外電力』（2019. 11）80～83 頁

²⁶ 「次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会」で検討が行われているほか、「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会」で、E R A Bの全体方針等の検討が行われている。

(2) P2P電力取引

ERABの1つとして、需要家側のエネルギーリソースを用いて、他の需要家に電気を受け渡すP2P電力取引については、先の経済産業省の研究会では、想定されるサービスの類型別に課題等の整理が行われている。その際、系統を利用せず取引を行うか、系統を利用して取引を行うかで大きく区分されており（図表 10、11）、④～⑥は系統を利用しない非系統型P2Pを、⑦～⑪は系統を利用する系統型P2Pを示している。

図表 10 P2P電力取引の類型と見直しの論点①



(出所) 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会第7回配布資料3

図表 11 P2P電力取引の類型と見直しの論点②

類型	PFのライセンス	電力取引の概要	見直しの論点
非系統型P2P取引	④ マンション型	非規制	マンション内の需要家間の取引
	⑤ EV型	非規制	家庭用PVでEVに充電し別の場所でEVの電気を放電(売電)
	⑥ 自営線型	登録特定送配電事業者	スマートプラグでコンセントをシェアしてEVに充電
系統型P2P取引	⑦ PF単体	小売電気事業者	自営線を用いた余剰電力の取引
	⑧ PF=小売	小売電気事業者	デジタルグリッド社による実証事業
	⑨ PF⇒小売 (需給管理サービス)	小売電気事業者	系統を利用してPFが小売電気事業者としてプロシューマーから電気を調達し需要家に供給
	⑩ PF=特定供給等	非規制 (同一需要家の複数拠点間)	系統を利用してPFが既存の小売電気事業者とは別に需要家に小売供給
	⑪ 自己託送型	特定供給 (資本関係等を有する異なる需要家間)	PFが小売電気事業者に対して需給管理サービスとしてP2Pを提供
	⑪ 組合理特定供給	組合理特定供給	PFが同一需要家の複数拠点間の電気を融通
			PFが資本関係等を有する複数需要家間の電気を供給
			PFが組合を組成し異なる需要家間の電気を供給

※現行の運用では実現できないもの

(出所) 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会第7回配布資料3を基に作成

ア 非系統型P2P

非系統型P2Pのうち④は、マンション内の個人間の取引を想定したものであり規制はない。⑤は家庭用PVで発電して電気自動車(EV: Electric Vehicle)に充電し、別の場所でEVの電気を売電するモデル、あるいはスマートプラグでコンセントをシェ

アしてEVに充電するモデルでいずれも規制がない。⑥は自営線を用いて余剰電力を取引するものであり、特定送配電事業者が小売供給する場合と組合を組成して特定供給(発電設備と同一構内以外の需要に対して電気を供給する事業)を行う場合である。このようにシステムを利用しない形態のP2Pは、現状においてもサービスを行うことが可能とされるが、その位置付けについての検討が必要となる。

イ システム型P2P

次にシステム型P2Pのうち、⑦と⑧はプラットフォーム(PF)が小売電気事業者を兼ねており、システムを利用して需要家に小売供給するタイプである。この場合、P2Pではあるものの需要家同士が直接取引するのではなく、小売電気事業者であるPFが需要家(プロシューマー²⁷)から電力を調達し、他の需要家に供給するものと想定されている。1つの需要家に対し、PFが電力を全量供給する⑦は現行制度上サービスを行うことは可能とされている。しかしながら、小売電気事業者でもあるPFとは別の小売電気事業者も同一の需要家に電力を供給する⑧の場合は、異なる供給元から電力を供給する低圧部分供給に相当するとされ、低圧部分供給に関しては、事務コスト負担等の観点から、当該依頼について、旧一般電気事業者には必ずしも応ずることを求めないものとする指針が示されていることから²⁸、運用の見直しが検討課題とされている。

上記の⑦と⑧がPF=小売電気事業者であったのに対し、⑨はPFがP2P専業で小売電気事業者を兼ねておらず、自らのP2P需給管理サービスを他の小売電気事業者に提供する類型である。この場合、P2Pを利用する需要家と小売電気事業者の需要家の範囲が一致する場合は問題とされないが、一致しない場合は、小売電気事業者は異なるバランシンググループ²⁹に属することとなり、同一エリアで複数のバランシンググループに所属することは認められていないことから、現状では実現できないビジネスモデルとされている。

さらに、⑩と⑪はPFが同一需要家等の複数拠点間の電気の融通に需給管理サービスを提供するものである。自己託送や特定供給としてシステムを利用する場合には、⑩のような同一需要家間であったり、親会社・子会社間であったりする場合には自己託送等が認められているが、⑪のように資本関係等のない組合を組成する場合は認められず、システムを利用しない類型の⑥で取り上げた自営線を用いることとされている。

ウ 計量法

計量法において、取引や証明の計量に使用され、適正な計量の実施を確保するためにその構造等の基準を定めるものを「特定計量器」といい、従来の電力量計は特定計量器として広く利用され、正確な計量に基づく取引が確保されている。一方、これから予想

²⁷ 生産者(producer)と消費者(consumer)を組み合わせた造語であり、電力の場合は、電力を生産し消費する者という意味で用いられている。

²⁸ 部分供給とは、複数の小売電気事業者から一需要場所に対して、電気が物理的に区分されることなく、一体として供給される形態をいい、「部分供給に関する指針」では、低圧における部分供給は、競争政策的な観点から意義が希薄であるため、旧一般電気事業者に対する新電力や需要家からの部分供給の依頼に関して、「必ずしも応じることを求めないものとする」と整理されている。

²⁹ 送配電ネットワークを利用する複数の事業者で構成される集合体を示す概念であり、同時同量義務の単位(公益事業学会政策研究会『まるわかり電力システム改革 2020 年決定版』(日本電気協会新聞部、2019 年))。

される電力ビジネスでは、家電のスマート化に対応した家電ごとの計量、取引者間の合意がある場合等における特定計量器でない計量器を用いた計量、計量器の差分に基づく取引などが想定されている。従来、特定計量器を用いることで確保されていた需要家保護と今後、必要となる柔軟な電力計量という異なる要請をどのように調和させるべきか課題とされている。

エ 託送料金負担

システムを利用する場合には託送料金が発生し、その料金の原価（託送料金原価）は、設備費などの固定費が約8割を占めるとされている。この固定費は、送電設備の上位設備から下位設備に電気が流れるシステムの利用形態を仮定し、特別高圧部門、高圧部門、低圧部門の3部門に配分されている³⁰。系統型P2Pの場合、上位設備から下位設備に電気が流れる形態ではなく、下位設備の間で電気が流れ、低圧部門から低圧部門への託送となることが想定される。その場合に、上位設備を利用しないことをもって一定の託送料金の減額を認めたとすると、固定費全体が変わらなければ、他の需要家の託送料金が上昇するおそれが生ずる。低圧部門の間で電力を取引する場合の託送料金をどのように算定すべきかという課題がある。

4. おわりに

本稿では、イノベーションを誘発し得る電力システムを実現するために必要な議論を整理したが、その要因となる電力自由化や分散電源である再エネの大量導入、電力分野のデジタル化については、ここで取り上げていない固有の課題も存在する。電力自由化では発電側基本料金の導入や託送料金制度の在り方について、再エネでは、FIT制度の見直しや太陽光発電設備の廃棄等費用の積立てについて、デジタル化では、スマートメーターで取得したデータの利活用の在り方についてなど多岐にわたっている。現在、総合資源エネルギー調査会の下で「持続可能な電力システム構築小委員会」と「再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」において検討が行われており、本稿で取り上げた課題も含め、どのように具体化がなされるか注目される。

（あんど う としあき）

³⁰ 消費者委員会 公共料金等専門委員会 電力託送料金に関する調査会「電力託送料金に関する調査報告書（2016年7月）」4～5頁