

次世代の分散型電力システムに関する検討会（第8回）

議事要旨

日時：2023年8月22日（火）10:00～12:00

場所：オンライン会議

議題：（1）需給調整市場における低圧小規模リソースの参入および機器個別計測の適用に係る
詳細検討について

（2）海外の電気料金型DRの取組事例および国内外におけるDR・電気料金メニューの調
査について

（3）今後の進め方について

出席者：

（委員）

林 泰弘 早稲田大学 大学院 先進理工学研究科 電気・情報生命専攻 教授

岩船 由美子 東京大学 生産技術研究所 エネルギーシステムインテグレーション社会連携研究部門 教授

爲近 英恵 名古屋市立大学 大学院 経済学研究科 准教授

西村 陽 大阪大学 大学院 工学研究科 ビジネスエンジニアリング専攻 招聘教授

（専門委員）

市村 健 エナジープール株式会社 代表取締役兼CEO

岡本 浩 東京電力パワーグリッド株式会社 取締役副社長執行役員

下村 公彦 中部電力パワーグリッド株式会社 取締役

平尾 宏明 株式会社エナリス 執行役員 事業企画本部長

松浦 康雄 関西電力送配電株式会社 執行役員（配電部担当、情報技術部担当）

盛次 隆宏 株式会社 REXEV 取締役 CPO

和仁 寛 九州電力送配電株式会社 代表取締役副社長執行役員 系統技術本部長

（オブザーバー）

横山 耕平 電力広域的運営推進機関 企画部 副マネージャー

（事務局）

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー・システム課

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力産業・市場室

株式会社野村総合研究所

欠席者：

（委員）

馬場 旬平 東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 教授

森川 博之 東京大学 大学院 工学系研究科 電気系工学専攻 教授

議事要旨：

需給調整市場における低圧小規模リソースの参入および機器個別計測の適用に係る詳細検討について、海外の電気料金型 DR の取組事例について、国内外における DR・電気料金メニューの調査について、今後の進め方について、事務局、野村総合研究所より資料説明が行われ、質疑と意見交換が行われた。主要な質疑・意見は次の通り。

- (1) 需給調整市場における低圧小規模リソースの参入および機器個別計測の適用に係る詳細検討について（資料 3）。
- 整理いただいた低圧小規模リソースのインバランス精算、および群管理のリスト・パターンについては是非このまま進めていただきたい。資料 3 の p.11 に参考として記載いただいたリスト・パターン要件の緩和について、本検討会のスコープ外だとは理解しているが、今後検討していく上では是非アグリゲーター等の事業者の意見も考慮していただきたい。
 - 資料 3 の p.21 について、パターン 1-②を採用する場合、1 事業者が接続供給契約と発電量調整契約を結んでいることが前提となっているが、制度の広がりを考慮すると今後のあり方は検討する必要がある。現在、経過措置が残っているため家庭の電力小売の契約の大部分が旧一電に残存しているが、EV や逆潮流する可能性が高い蓄電池を管理する事業者とは同一でない。適切にアライアンスを結び、旧一電に発電量調整供給契約を結んでもらうことで、初めて家庭用のリソースを活用することができる。これまでには、良くない事例として、ある事業者が調整力 I' の契約をしようとした際、一部の小売事業者は需要家を説得して DR をやめさせようとしたこともあったと聞いているので、小売事業者も含めて上手く協力してアライアンスを組めるようにしていただきたい。低圧小規模リソースを需給調整市場に使う、将来的な再エネバランスシングを考える上で非常に重要な話であり、エネ庁の責任でもあるため、ガイドライン策定等、適切な場を通じて前向きに今後検討を進めていただきたい。システム開発は現状の通りで進めればよいと考える。
 - 資料 3 の p.14 について、まずは計画値同時同量を重視いただいたことに感謝する。インバランス処理方法について、各事業者の計画の提出に係る業務量の増加、一般送配電事業者のシステム改修の負担増加という課題が存在するため、現時点ではパターン 0 の採用は困難だという認識は同一である。潮流の向きに影響を受けることなく市場に参入されたい事業者の意向を踏まえ、現実的な方策としてパターン 1-②を提案いただいたと認識しており、対応パターンの 1 つの選択肢だと理解している。他方、パターン 1-②を採用した場合、発電 BG と需要 BG が計画値同時同量を遵守したとしても構造的にインバランスが発生する。そのため、計画値同時同量の意義が形骸化し、結果としてインバランスの量が増加し、調整力が大きくなるリスクを拭いきれない。このリスクを抑制する観点に鑑みると、調整力の計量点を受電点とするのか、機器点とするのかという選択がある。例えば、一般家庭において調整力の提供リソースとして EV を活用する場合、需要の規模に対してかなり大きい調整力になると考えられる。調整力が埋もれる懸念がない場合には、機器点計測ではなく把握しやすいパターン 3 の受電点計測を採用する可能性も考えられるのではないか。調整力リソースの掘り起こ

しとそのリソースの安定供給が今回の検討の主たる目的であると考えるため、パターン 3 を活用できるものはパターン 3 といったように、具体的な運用において構造的な課題やリスクを抑制する方策も同時に検討いただきたい。

- 資料 3 の p.6 について、群管理の整理の仕方はリスト・パターンが妥当だと感じるため、このまま進めていただきたい。また、資料 3 の p.14 が特に重要だと考えている。以前、事務局にはパターン 0 が大前提だという話をさせていただいた。計画値同時同量を考えた際、インバランスが生じて調整力が増加すると社会コストが増えてしまうため、BG として計画値同時同量を実同時同量につなげていく姿勢が重要だと常に考えている。エネ庁・OCCTO では同時市場の詳細議論が開始され、いずれ DR の議論も俎上に乗ると想定される。DR の本質は、生産ラインを利活用したプロセス DR、古典的な自家発電による系統電源代替の DR、蓄電池を活用した DR の 3 つに区分されると考える。このうち、プロセス DR は BG 内でリソースを使い切ることを前提に行われている。一方、ヨーロッパでは自家発電による系統電源代替 DR は DR として認められていない。これらを踏まえると、インバランス補正を需要側のアプローチで行なうことが、今後の同時市場で DR がどうコミットするのかを検討する上で重要な視点になると考えている。日本では自家発電による系統電源代替 DR は DR として認められているが、余力がある場合にスリーパートの要素を開示して同時同量で活用していくこと、BG で実同時同量を担うという意識で運用していくことが重要だと考えている。本日提案いただいたパターンの中で、インバランス補正を行わないパターン 2 は将来の方向性として妥当ではない。他方、先ほどパターン 0 が大前提だと申し上げたが、S+3E の達成、安定供給の達成に資するというあるべき電気事業の姿に一致している点でパターン 3 は想定される選択の 1 つだと考えている。安定供給の達成が目的だと考えている。パターン 0 が難しいということだが、弊社ではパターン 0 を目指している。日本はスマメが普及しているため、AI を活用することで一定程度運用計画を立てることが可能で、クラウド管理を通じて、マス管理はユビキタスに想像以上に容易になりつつある。このように技術革新が日進月歩であることを踏まえると、パターン 0 も遠くない将来に実現可能ではないかと考えている。是非パターン 0 かパターン 3 を見据えてリソースの活用を進めていただきたい。
- いただいた指摘にも関わるが、資料 3 の p.12 以降について質問させていただく。前提として時間軸の議論は重要で、パターン 0 も将来の可能性として検討され、市場のあり方も考慮するといずれはすっきりした制度となることが望ましいと考えている。まず、機器点の計測を始めてリソースの掘り起こしを行うということだと理解しているが、機器点の変化が受電点の変化に対して小さいと埋もれてしまうという話があり、調整力を上手く活用できないために機器点で測るという話が生じたと考えている。仮にそうだとすると、資料 3 の p.15 に示していただいているように、受電点潮流の計画・実績変化は順潮から順潮、逆潮から逆潮の範囲の話ではないかと考える。そうならば、パターン 3 でも一定のニーズを満たせると考えている。活用できるリソースが大幅に限定されてしまうため、パターン 1-②で進められたいというご主張だと理解するが、パターン 1-②の場合の将来的なシステム改修への考慮にも入れたいため、具体的にどのようなユースケースを想定されているのか、あるいはパターン 1-②

とすることでどれほど調整力が増えると想定されているのか、ご教示いただきたい。

また、インバランスの責任主体を明確にする重要性を考慮されてパターン 1-②を推進されていると認識しているが、余剰や需給逼迫を防ぐべく、市場参加者がバランスングに対する正しいインセンティブを有することが重要だと考えている。いろんな制度を検討する上で、皆さんのがバランスングに対するインセンティブを正しく持っていただくことを考えていただきたい。

あるメーカーでは各地点の低圧リソースの状態をスマメの情報と紐づけ、クラウド上で管理して制御することが可能になっていると伺っており、パターン 0 は近い将来には実現可能になるのではないかと期待している。技術の進歩を踏まえた上で検討を進めていただきたく、我々も協力したい。

最後に、以前分散エネルギー取引所のようなものが有効ではないかと指摘させていただき、また同時市場の検討も進められているが、市場参加者が適切なインセンティブを持つべきで、分かりやすい制度であることが重要であると考えている。

- 資料 3 について、様々な方法を検討いただいたと理解しており、実務的に一般送配電事業者と協力し実現可能であれば問題ないと考える。パターン 0 を目指すべきという指摘をいただいたが、関連して質問する。高圧リソースであれば可能だと考えているが果たして低圧リソースでも同様に実現できるのかお伺いしたい。先ほどスマメの話もあったが、紐づけて管理することは可能であったとして、産業用プロセスと比較し、特に EV の場合には実際に車が計画通りに存在するかといった不確実性も増えると思うので、同じように扱うのは難しいのではないかと考える。
- 資料 3 の p.23 から p.25 について、今回の整理は変圧器のロスを精緻に反映するために、受電点における受電点メーターの値を用いて機器点の調整力を評価しているものだと理解した。順潮から逆潮のようなケースを想定していると思われるが、元々逆潮しているケースも存在すると考えられるため、システムを構築する上では反映する必要があると考える。
- 個別のコメントに対する回答は最後にまとめさせていただく。制度に関するコメントを頂戴したが、これは制度担当部局にも共有させていただく。パターン 0 に関するご指摘については、家庭における需要の予測をまず行う必要があることもあり、現状においてパターン 0 の対応ができないことは各委員の方々にもご理解頂いている通り。一方で、近い将来にパターン 0 も含めてどのように対応できるのかは今後検討させていただきたい。本日のご議論を踏まえ、パターン 1-②とパターン 3 を念頭に進めていくが、予想に反して低圧の機器点リソースがインバランスを増大させたという事実が明らかになった場合には、当然今回の制度は見直す必要があると考えている。
- 日本は新車販売における EV の比率が低すぎるため、データのスケーラビリティが確保できていないことから予測には困難が伴う。少し古いデータかもしれないが、フランスは新車販売における EV の比率が 10%を超えているという状況があり、低圧リソースの中心として自然冷媒のヒートポンプ（日本でいうところのエコキュート）と併せて活用している。EV をリソースとして日本で上手く活用するためにはまず EV そのものの普及拡大が必要で、様々

な革新的な取り組みが実施されているが、EVが普及した場合はパターン0が選択肢になりうると考える。

(2) 海外の電気料金型 DR の取組事例、および国内外における DR・電気料金メニューの調査について

- 低圧リソースの活用が今日の議論の中心だと考えている。カリフォルニア州の事例を踏まえると、需要家が納得し、何をすべきか分かり、手段も提供され、リスクが高いものや不便なものは受容しないことが分かる。この種の議論では RTP のような料金制度を整備すれば上手くいくという主張もあるが、実際にはそうではない。例えばレガシー型の古い料金制度である、旧一電の提供する深夜料金を安くする仕組みもテレビコマーシャルや顧客への個別的な説明を経てようやく世の中に普及・定着した。小売電気事業者が需要家に反応する機会やメカニズムを提供し、需要家が情報を入手し合理的に動く手段がないと DR ready とは呼べず、特に上げ DR の運用は困難であると考える。日本では前々日に抑制指令がかかった際、昼間にお湯を沸かすようなエコキュートはまだ存在せず、通信機能がないために既存のエコキュートを外部から改造するのは難しい。とはいえたが、料金制度に限らず様々な主体が取り組んでいくべきだと想定する。小売電気事業者が創意工夫できるような仕組みにすることが必要である。資料5の説明において、イギリスでは Octopus 以外に大胆な料金設定が出てこないという話があったが、これはイギリスが 2010 年代のセールススキヤンダルを受けて Ofgem が小売電気料金を厳しく管理するようになったという時代背景のためである。小売電気事業者側が創意工夫できるように規制当局と小売会社と機器の関連の事業者が協力するべきだと改めて実感した。議論の広がりも踏まえてこの検討会で DR ready の定義を検討していくべきだと考える。
- 資料5について、生成 AI 等が発展していく中で、オートメーションの中にエネルギー管理を組み込んでいくべき。そこに当てはまるようなメニューが必要だと想定する。資料5について、紹介いただいた海外事例の中で、アグリゲーターが小売電気事業者との間でどのような役割を果たしているのかお伺いしたい。
- 資料5について。カリフォルニア州のように、料金がダイナミックになることは望ましいと考えている。ただ、カリフォルニア州は小売が自由化されていないので大手電力会社等への義務付けが可能になっているが、日本では小売が自由化されているため義務付けがどの程度できるのか、できないのであれば誰が積極的に進めていくのかが一番の課題であると考える。先のご指摘のように、確かに料金制度が変更されれば十分なわけではないが、料金がダイナミックとなり、それに伴って機器開発も進むというのが望ましい流れだと想定している。ダイナミックな料金になれば、ベースラインやインバランスのような難しい話抜きに料金制度で誘導することがまず重要だと想定している。夜間電力メニューをメインとして旧一電の小売が提供しているが、旧一電の小売料金価格は限界費用に反応するわけではなく、基本的に

は相対取引がメインで平均的な価格が旧一電の料金ルールを作る動機になっていると思われる所以、そのギャップを埋めない限り TOU 化や限界費用を価格に反映させることが困難ではないかと想定する。最近旧一電がオール電化の料金メニュー等を見直し、昼夜の価格差が縮まっていることに鑑みると、資料 5 の p.5 で紹介されている Looop のような市場連動型の料金の方がむしろ経済性が良い可能性も出てきているのではないかと思われる。これまで旧一電のオール電化メニューを選ぶしかなかった需要家に対し、頭を切り替えていただく意味で情報提供を行っていく必要があると考える。また、託送料金に TOU を用いているスペインのような事例も併せて整理いただきたい。

- 資料 5 について。再エネが普及すると電力価格に時間帯によって差が生じるという話は一般には十分広まっていないと感じる。カリフォルニア州の事例もあったが、国の施策等の形で電力料金の可視化や、DR 導入時に時間ごとの電力価格変動の傾向についてアナウンスを実施するような施策を合わせて検討するのが望ましいのではないかと考えている。
- 料金型 DR におけるアグリゲーターの役割についていただいた質問について回答する。料金型 DR には基本的にアグリゲーターは介在しないと考えている。一方で、料金単価に応じて実際に制御する仕組みが必要であり、アグリゲーターではないが第三者の事業者が何らかのサービスを提供する可能性は想定される。
- 資料 5 の p.17 における Load Management Standards (2022) について、この事例における MIDAS のようなデータベースがあり、シグナルがアグリゲーターのような機器を制御されるような方々に周知されることが重要だと感じている。日本において同様の取り組みが行われる可能性はあるか。
- 料金制度の制定と機器の導入に関する議論は鶏と卵のような話だと理解している。エネ庁内の部局で上手く連携しながら進めていく必要があると感じた。市場の状況もカリフォルニア州とイギリスの事例で両極端であり、カリフォルニア州は義務化を通じて DR を推進するのに対し、イギリスでは市場競争の中で事業者が料金メニューを提示している。ご意見いただいたように、情報を出していく規制の在り方は 1 つの可能性だと理解しており、省エネ小委で議論しているように、小売事業者に一定の判断基準に従って国に情報提供、公表する話にもつながる。省エネ法の発展形において情報共有を位置づける可能性もあると感じた。ページで進めていくのではなく、全体で進めていきたい。いただいたご指摘も踏まえ、技術発展も考慮しながら、エネ庁の部署で連携しつつ進めていきたい。
- パターン 3 で埋もれるリソースについて、ユースケースをご紹介いただきたいというご指摘があった。EV 充放電器や家庭用蓄電池のように容量が 6kW のものを小さいとみるか否かは考え方によるが、調整力全体の規模からすれば小さいと考えられるため、機器点で見ていくべきリソースだと考える。また、コメントいただいたように高圧と低圧は別のものとして制度を更新していく必要があると考える。本日のご議論を踏まえ、パターン 3 とパターン 1-②の方針で進めていきたい。
- 座長として、低圧のリソースをいかに活用するかという方針は合致していると実感する。調整しなくてはならない課題はあるか、上手く調整いただきたいと考える。

(3) 今後の進め方について

- 今後の進め方については、追って連絡させていただく。

—了—