

第95回 広域系統整備委員会議事録

日時 2025年11月28日(金) 15:00~16:00

場所 Web会議

出席者:

<委員>

秋元 圭吾	委員長	(公益財団法人地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ グループリーダー・主席研究員)
岩船 由美子	委員	(東京大学 生産技術研究所 教授)
大橋 弘	委員	(東京大学 副学長 大学院経済学研究科 教授)
河辺 賢一	委員	(東京科学大学 工学院電気電子系 准教授)
木山 二郎	委員	(森・濱田松本法律事務所外国法共同事業 パートナー 弁護士)
坂本 織江	委員	(上智大学 理工学部機能創造理工学科 准教授)
高見 順彦	委員	(株式会社三井住友銀行 執行役員 グローバルバンキング部門副責任役員)
田中 誠	委員	(政策研究大学院大学 教授)
永田 真幸	委員	(電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 首席研究員)
藤本 祐太郎	委員	(長島・大野・常松法律事務所 パートナー 弁護士)
松村 敏弘	委員	(東京大学 社会科学研究所 教授)

<オブザーバー>

下河内 克倫	(大阪ガス株式会社 電力事業部 電力企画・トレード部 オーソリティ)
鈴木 隆	(株式会社ユーラスエナジーホールディングス 執行役員 技術ユニット長)
飛田 雄一	(一般社団法人送配電網協議会 電力技術部 副部長) 代理出席
添田 隆秀	(資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課長)
中谷 竜二	(中部電力株式会社 執行役員 経営戦略本部 部長)
松岡 昭彦	(出光興産株式会社 電力・再生可能エネルギー事業部企画課 担当マネジャー)

欠席者:

<オブザーバー>

園田 光寛	(一般社団法人送配電網協議会 電力技術部長)
洞口 明史	(東海旅客鉄道株式会社 執行役員 新幹線鉄道事業本部副本部長・電気部長)

配布資料

資料1 系統用蓄電池の新規連系における課題と対応

1. 系統用蓄電池の新規連系における課題と対応

- ・事務局から資料1により説明した。
- ・主な議論は以下のとおり。

[主な議論]

(岩 船 委 員) 系統WGからタスクアウトしたということで、私は系統WGにも参加しているため、今回のような整理をしていただき、また丁寧にご説明いただき、理解した。以前私は、リアルタイムに制御できる方が望ましいのではないかとシンプルに思っていたところがあった。しかしそうではなく、やはり計画値制御を行う方が制御の幅が大きいなど、様々なメリットがあることを理解できたと思う。もちろん引き続き、蓄電池の価値を最大限活かすためにどのようなシステムが有効なのかをご検討いただきたいと思う。今回の事務局のご提案に異存はない。ただ、既にアメリカのカリフォルニアやテキサス等では、蓄電池がかなりたくさん入った状況でオペレーションされているため、そういうところがどのような運用をしているかについて、もう少し調べていただき、そういう意味でどのような差があるか等、その辺りに関してももう少し情報を整理していただき、我々にご説明いただけるとありがたい。

(田 中 委 員) 今回はリアルタイム制御の課題ということで、リアルタイムのデメリットに着目したご説明だったと思う。では、リアルタイム制御にはメリットがないのかというところでもないようで、参考の12ページの中で、リアルタイム制御は、制御量が必要最小限で済むと書いてあるため、こういうメリットもありそうだと、このページからは読めるが、このメリットがどれぐらい意味があるのかについて今回は説明がなかったので、メリットの面がわからなかったという感想を持った。そのため、今回はメリットの面も明確にさせていただき、その上で計画値制御とリアルタイム制御の比較を、まさに得失という点で比較していただけるとありがたいと思った。加えて、やはり私も海外の事例がどのようなになっているかが気になるため、わかる範囲で結構だが、海外の取り組みも少し紹介していただきながらご説明いただくと次回はよりわかりやすいと思った。

(藤 本 委 員) 3つ質問がある。まず24ページについて、この工事費用は親局の費用だけで子局の工事費と通信線工事費は含んでいないということであるが、子局を蓄電池につける場合、一装置当たり幾らぐらいかかりそうかと、それは蓄電事業者側の特定負担になるかどうかを教えてくださいというのが1つ目である。2つ目は23ページ、リアルタイム制御を行う赤矢印の運用期間が終わった後に計画値制御に移行する時は、リアルタイムの機器である282装置の親局は撤去し、計画値制御の段階での併用は特段考えていないということでしょうか。最後3つ目は17ページのインバランスについて、やはりリアルタイムの必要性はわかりつつも、インバランスは回避ができず、事前の見積もりも難しいというのはなかなか蓄電事業的には厳しいものがあるのではないかと思います。例えば発動されそうなタイミングを事前にアラートする仕組みや、混雑が生じそうであれば何か事前に知るすべのようなものが、概要でもわかる方法がないかどうかについて、もし

あればお知らせいただきたい。

(事務局) 岩船委員のコメント・ご意見は2つあったかと思う。1つ目は、計画値制御の方が良いのではないかとの印象を持たれたということであるが、今回はリアルタイム制御の課題に焦点を当てて提示させていただいたものであるため、現時点において計画値が良くてリアルタイムがそうではないといったものではなく、計画値制御の課題についても今後提示させていただき、その中で各項目ではどういうところで計画値制御が良くてどういうところはリアルタイム制御が良いかを網羅的に把握できるようにし、どのような制御方式にしていくのかを議論できるようにしていければと考えている。2つ目の海外の事例について、すべてを網羅的に確認しているわけではないが、例えば、オランダでは、基本、系統増強で対応しているが、それによる接続の待機が発生している事を背景に順調流のノンファームに取り組み出したことや、アメリカにおいても順調流の混雑に対してDRを活用した入札を行いながら順調流の混雑を緩和していくなどの取り組みがされているというところである。次回、何かお示しできるようにしていければと考えている。

田中委員からのご意見について、先ほどの岩船委員への回答とかぶるところもあるが、各案の課題をまとめることにより、どのようなところが良くてどのようなところが良くないかを相対的に比較できるようになるため、そうしたものをお出ししながら今後の議論を進めていければと考えている。海外の事例についてもご意見いただいたが、岩船委員への回答と同じものとなる。

藤本委員からいただいた子局側の費用についてのご意見であるが、今回は、ネットワーク側で幾らぐらいかかるかを示させていただいたものとなっている。子局側についても、何か評価をしていく必要があると考えているが、子局側については、関係各所と話しながら進めていければと考えている。また、費用はどの程度となるかについても、その中で評価していければと考えている。2点目の23ページの赤矢印が終わった後にリアルタイムの併用を考えているかについて、混雑緩和の観点でこの両方を行うとどうしても先に計画値制御で抑えてしまい、リアルタイム制御の出番がほぼなくなってしまおうと考えられるため、特段併用はしていかないものと考えている。3点目のインバランスについて、何か事前にアラートが出せないかとの言及をいただいた。どのような方法が考えられるのかについては、今後実際に行っていく際に考えていく必要がある課題と受止めている。リアルタイム制御であっても計画値制御であっても、順調流の混雑対策として出力制御を行っていく上では、何かしらそうしたものの検討が必要になると考えている。

(河辺委員) 系統用蓄電池の導入促進に向けて、まず13ページに示していただいている各案を基本に、暫定対応の可否や本対応の方法を議論していくということで理解した。将来目指すシステムに向けて、その社会経済性や開発逼迫に関する状況等に配慮しながら、どの方法を選んでいくかを検討していくということだと思うため、その方向で異論はない。その上で、コメントさせていただく。13ページに示されている今後の対応案を議論していくに当たり、将来想定される制御システムの姿について、もう少し具体的な

共通認識を持っておくと、今後議論が進めやすくなるのではないかと感じている。次に、12ページを見ながら発言させていただく。下に示された図を見た際に、今後安定供給における蓄電池の役割が大きくなっていくだろうということを踏まえると、この図の中におけるゲートクローズ前の計画段階での制御と、ゲートクローズ後の制御のどちらにおいても、蓄電池を将来的には制御対象としていくことが大事なのではないかと個人的に思っている。また、計画値制御とゲートクローズ後の制御のどちらにおいても、将来の姿としてローカル系統ごと分散した制御システムを考えるのか、それとも系統全体を対象とした集中制御システムを想定するのかについても整理していただけるとありがたい。例えば、本日紹介いただいた北海道電力ネットワークにおけるリアルタイム制御は、分散制御に当たるとは思いますが、将来的に例えば、EDCやLFCの制御システムのように、中央集中型の制御システムの中で、混雑を回避するための蓄電池制御を行うことも想定されるかどうかについて、関係事業者のお考えも踏まえながら、今後整理していただけると議論する上で役に立つのではないかと考えた。

(坂本委員) 全体的にはとてもわかりやすく、この方向で引き続き順番に整理していただければ非常に助かると感じて拝見していた。質問とコメントに関して重複しているところも多いため、1点ずつ発言させていただく。まず、質問兼コメントである。先ほど藤本委員などからもあった併用の可能性について、制御量が最小になることは事業者側にとって、やはりメリットが大きかろうと思うため、本日のご説明の中で良いところ取りをするのであれば、方法だけ考えると、C案の先にリアルタイム制御を暫定的に導入する方法の場合には、リアルタイム制御を行っていた電池の一部にはそのまま残っていただき、最終的に制御量が多かった際に緩和する方向に活用することも、方法論としては可能かと思った。しかし、やはり複雑さや公平性の観点等、別の観点からの問題もあろうかと思うため、最終的にその方法をとって欲しいという意味では全くないが、併用の可能性についても先の資料で何かしらのコメントをいただけるとありがたい。今の時点でそれは行わないということであれば、質問の扱いで本日回答をお願いできればと思う。もう1点に関して、27ページのシステム開発の話や、23ページの工程、手戻りの話でも指摘されている点もやはりとても重要と感じているため、先々の系統の状況や市場や制度の検討状況等も踏まえて、大変ではあるかと思うが、全体として系統のあり方を考えていった際に、一旦何年頃をめどにどれくらいまで作っておくと効率が良く、合理的かという観点からも、先々コメントをいただけるとありがたい。

(松村委員) リアルタイム制御と計画値制御に関して、私は最初から完全に誤認していて、リアルタイム制御だと制御量がかなり減るのではないかと誤認していた。誤認した理由は、例えば変動再エネの整理をする際に、リアルタイムで本当に必要なときだけ制御するのか、あるいはあらかじめ前日で決めてしまい制御するのかといったら前者の方が制御量は少ないに決まっているという単純な発想をしてしまっていた。しかし、それは間違いだということを知った。今回の資料で懇切丁寧に説明していただいた。リアルタイム制御にすると少しは制御量が減るかもしれないとの説明だが、少しはという説明は、一

瞬态意的に見えるかもしれないが、とてもフェアというか、正しい説明の仕方であると思った。私が具体的に思っているイメージは、ローカルな線に繋がっているすべての蓄電池が、例えば、スポットマーケットで0円がついている時間帯の一番早い時間から目いっぱい充電を始め、できるだけ早く充電し、あとはいつでも放電できる状態にしようとする、その線が詰まり、混雑してしまう。そうするのではなく、変動再エネの太陽光が照っていて、典型的に卸市場価格が安くなっている時間帯にずっと満遍なくと言うと変であるが、点灯時間帯よりも前のところまでの間で、緩やかに充電して貰おうというようなことをあらかじめやらせてもらえば、受け入れられるが、一度に充電するのは困るとというのが主な状況になると思う。例えば、事業者が安い時間に充電して点灯時間帯に放電するビジネスモデルの場合、それまでに充電ができればいいため、実際に多少充電パターンは不自由になるが、その充電事業者にとって大きな損失が出てくる類のものではないような、つまり制御量が増えることの影響は相対的に小さいものになることを予想して言ったのだと思う。それを超えて、さらに制御しなければならないというようなことになる、恒常的に制御しなければならないということになっているとすれば、そもそもそのローカル系統は蓄電池を接続するのに適地でないところであることを示していると思うため、合理的な立地にされていれば、制御量が少し増えるかもしれないというような評価、つまりマイナス点は相対的に小さいという評価はフェアな評価だと思った。しかし一方で、この計画値制御の潜在的な問題点は、頭に入れておいていただきたいが、その制御量だけの問題ではなく、その制御の時間に関しては、例えば調整力市場に出たいこうとする事業者であるとすると、できるだけ早めに充電し、放電したいというところもあると思われるし、スポットマーケットに時差で売るビジネスモデルだとすると、点灯時間帯までに充電ができればいいということになっているわけだが、そういう事業者がうまくタイミングを選び、それぞれの市場の特性に応じた充電パターンをすることに一定の制約を加える可能性はあるということ全体として、制御量そのものというよりも、そういう可能性が潜在的にあるということは頭に入れておく価値はあると思う。もっともこれは、リアルタイムにしたところで、大きく改善するものではないため、この文脈で言うのは不適切ということは十分わかっているが、制度の設計の仕方によっては、今回の対応と独立にその問題を解決することは本来可能なはずで、今回の問題を頭に入れておきながら、ネガティブプライスのような議論をするときにそのメリットはこういう文脈でも出てくることを、私たちは頭に入れておく必要があると思った。

(事務局) 河辺委員からいただいた点について、将来の絵姿を思い描きながらというところは、まさしく重要なポイントだと考えている。現在検討を進められている将来の絵姿として、同時市場も1つの選択肢になってくると考えているが、そうしたものを思い浮かべながらどのように将来とつなげていくことが良いかについても、スコープに入れながら考えていきたい。また、ゲートクローズ前と後の制御がそれぞれ必要になってくるところもあるのではないかについて、コメントをいただいたと思う。いただいた意見は、関係する一般送配電事業者等とも話しながらどういったところが望ましいのかに

ついて、今後詰めていければと考えている。

坂本委員からいただいたリアルタイム制御と計画値制御について、先ほどは、計画値制御が運開すると、リアルタイム制御は同じような目的のものであるために、ほぼ活躍の機会も無く、いらぬのではないかとというようなことを述べさせていただいたが、それ以外にも、計画値制御を導入した後に暫定で導入したリアルタイム制御を活かすことができないのかについては、コメントいただき改めて、もう少し考えていく価値があるところなのではないかと思った。いただいた意見を元に、残しておくかについて少し考えていければと考えている。

松村委員からいただいたところについて。出力制御を行った場合にどのような影響が事業者にあるのかについて、本来事務局側が丁寧に説明しなければいけないところを、松村委員に補足していただいたかと思う。松村委員がおっしゃったように、17ページの表の左下の部分について、もともと9時から12時に充電を行おうとしていたところの図形を横に寝かせてあげるように、低い充電量で長い時間充電することにより、影響は大きなものではない可能性があるものと考えている。それ以降の市場の話などについてもご示唆いただいたところについても、頭の中に入れながら今後検討を進めていければと考えている。

(高見委員) 早期連系のためにご検討いただき、感謝申し上げます。金融機関には、長期脱炭素電源オークションとマーチャントベースの両方で多くの相談がきており、早期連系が喫緊の課題と考えている。計画値制御とリアルタイム制御を両面で検討いただくのが良いと思うが、この事業性の観点というのをどこか他の委員会で議論するのもかもしれないが、この立て付けによって、事業者の意欲が削がれないよう、逆に言うと事業者が気持ちよくリーズナブルなコストで事業ができるようにしていく必要を検討する必要があると思う。先ほど申し上げた脱炭素電源オークションの固定収入型とマーチャントの場合では、全く考慮が変わるということで、マーチャントの場合は、通常振れ幅が大きいとオプションリティが高まって儲かるという期待値が大きくなっていくということで、エンカレッジングであると言えると思うが、正直申し上げて今、リアルタイム制御と計画値制御でマーチャントの人にとって、どちらが良いのかはよくわからない。ある程度見ておかなければ、簡単に言うと電源の確保のための全体の社会的コストが上がってしまうのではないかと感じている。どこかで検討していただくあるいはここで検討していただくということをお願いしたい。一送の方々ともいろいろ連携いただき、彼らも多分何らかの感覚を持っていると思うため、引き続き検討いただければと思う。

(飛田オブザーバー) 園田オブザーバー代理として、私から本件の今後の進め方についてコメントさせていただく。まず本検討は3ページにも記載のとおり、将来的な蓄電池の順調流側の混雑制御手法の選定、判断にあたり、技術面も含めた必要な評価、検討を行うというところで、大変重要なフェーズになっていると認識している。このため、32ページのまとめと今後の課題にも最後の一文で記載いただいているが、混雑制御手法が供給力や調整力等の他の制度に与える影響も考慮しながら、出力制御のあり方の全体像について国

とも連携しながら検討を進めていただきたい。もう1点、今後の検討事項として32ページに記載していただいているが、計画値制御を採用した際の課題にも関連するが、現在逆潮流側のコネクト&マネージの導入が進んでいる状況の中で、運用面やシステム面の課題、整理を要する事項も見えてきている状況にある。こうした逆潮流側の課題等については、今回議論された蓄電池の順潮流側でも共通の内容もあり、逆潮流側の課題を先行的に整理した上で今回の順潮流側の議論にも当該整理を参照すべきような事項もあり得ると考えている。このため本件の将来的な蓄電池の連系に関わる課題への対応について、我々一般送配電事業者としては、現状の逆潮流側を含めた課題などについても事務局に共有させていただきながら、今後の検討に協力させていただきたいと考えている。

(中谷オブザーバー) 16ページ以降の全国大にリアルタイム制御を導入した場合の主な課題についてコメントさせていただく。17ページに記載いただいているが、リアルタイム制御によって蓄電池の充電制限が行われた場合、充電制御後のコマでは発電計画に対して供給力が低下することになる。これにより、それぞれの蓄電池に不足インバランスが生じるだけでなく、エリアや広域大での供給力の減少に繋がるため、蓄電池の供給力評価にも影響を与える可能性があると考えている。この場での議論ではないと思うが、他の審議会とも連携のうえで検討が必要であると考えている。また、19ページに記載されているとおり、リアルタイム制御では、事前に制御量が把握できないため、実需給断面において下げ調整力の不足や再エネ制御量の増加に繋がる可能性もある。これらの影響度合いは、蓄電池の導入量が増えれば増えるほど大きくなるが、安定供給に直結する部分であるため、その具体的な影響が不明確なまま導入を進めると、後々、発電・小売・送配電全体を含めた実用に問題が生じることを懸念している。加えて、23ページに記載されているとおり、リアルタイム制御を暫定対応とする場合においても、システム導入までに4年程度の期間を要するうえ、計画値制御の運用開始に影響を与えるリスクも勘案する必要がある。これらを踏まえると、リアルタイム制御を導入することに関しては、慎重に検討を進める必要があると考えている。

(事務局) 高見委員からのコメントについて。事業者の意欲が削がれないようにとのご意見をいただいた。リアルタイム制御と計画値制御はどちらかというのはあるが、発射台は現状の充電制限契約によって、系統増強が必要かもしれないというところである。仮に系統増強を行う場合、事業者の負担が大きいかつ、待機時間も長くなるため、リアルタイム制御であっても計画値制御であっても、意欲を削ぐ方向にはいかないのではないかと考えている。意欲という意味では、12ページで言及している⑤番の制御量のところが影響してくると思うため、こういうものをお出ししながら考えていきたい。

飛田オブザーバーよりいただいた意見についてである。各制御手法の評価検討を進めているが、導入是非については計画値制御であれリアルタイム制御であれ、充電制限をかけること自体、例えば確保しておいた蓄電池の調整力が発動できなくなることも考えられるため、他の制度にどのような影響を与えるのかなどについても、国と連携しながら進めていきたいと考えている。また、逆潮流で生じている課題についても

言及いただいた。そうしたものを具体的に、どのようなところが課題なのかを共有いただき、連携しながら整理していければと考えているため、よろしく願います。

中谷オブザーバーからいただいたご意見について。リアルタイムの各種課題に対して、ご意見いただいた。17ページについても、後々のコマにて供給力の低下が生じる可能性があるところ、不足インバランスが発生するだけにとどまらない旨をご示唆いただいたと思う。また、その他意見についても、いただいた意見を踏まえ、リアルタイム制御に限らず、検討を慎重に進めていきたいと考えている。

(永田委員) 28ページに扱うべき論点をお示しいただいており、③で評価項目の工費・納期・課題をお示しいただき、このとおりに思っている。まず、北海道電力ネットワークで既にリアルタイム制御のシステムの導入を進めているため、開発も踏まえると4年程度の納期を要すると。また、北海道に限らず、全国的に蓄電池の連系申し込みが非常に増加している状況を見ると、坂本委員からもご指摘があったが、いつごろに移行したところ本格的にやらなければならないかの時間的なものが、どのぐらい開発、それから実運用に至るまでにかけられるかが非常に大きな要点になると考える。その意味で、事務局の27ページ、システム開発のベンダー、一送のひっ迫の話は非常に大きな問題と認識している。システムについても、この辺の話がかなりクリティカルに効いてくるのではないかと考えている。その意味で、既にご指摘いただいたところであるが、時間的なところがどのような形になっていくかを今後の議論の中でしっかりお示しいただければと思う。次に、課題の点について、マイナーな点になるが、立地誘導の話で情報がリアルタイム制御と計画値制御で異なるというのはわかるが、立地誘導はどちらかというと比較的長期的な話と考えると、その意味ではそれほど大きな差はないのではないかと考える。いずれにしても、実績値ベースでやることになれば、それほど情報量に差があるとは想像できないところでもあり、予想ベースでやるのであれば、それはそれでイコールコンディションということになるため、ここがそこまで大きな差になるのかと懸念している。それから調整力等の課題のご指摘もいただいております。今回はリアルタイム制御についていただいた。ご指摘はその通りと思いつつ、今回北海道電力ネットワークもご参加いただいているため、こうした課題について、ご認識いただいているところもあると思う。もし何かあれば、北海道電力ネットワークからコメントをぜひいただきたいと思う次第である。

(鈴木オブザーバー) リアルタイム制御についてコメントさせていただく。17ページで説明いただいているが、日々の運用状況で制御量が変わると、出たところ次第の運用になると捉えている。運用の計画を立てにくい印象を持っている。制御量が大きくなると予見性が重要になるため、この方式はなかなか、蓄電池を運用しているが賛同しにくい制御方式だという印象を持った。リアルタイム制御は、引き続きご検討ということだと思つため、今後の検討で何か短期的な予見性が見通せるような補完策や案などあれば、合わせて考えていただけるとありがたい。

(事務局) まずいつぐらいまでという点についてであるが、現状ではリアルタイムは4年ぐらいというところが見えてきており、次回に計画値制御の必要な納期などを出させていた

だく予定としているが、それらが見えてくると各案がどのようなスケジュール感で動いていくかを、お出しできると考えている。それまでは現在の対応の早期連系追加対策による充電制限にてしのいでいくことになる。22ページについてもコメントいただいた。情報が限定的になるのはそのとおりだが、それはあまり影響が大きいのではないのかというご意見だったと思う。今の逆潮流側と比べると、出せる情報が少ないこと、事前にお出しすることが難しくなることを示しており、ここが何かクリティカルに優劣の差を分けるところではないという思いもあったものの差異が生じることは事実であるため、提示させていただいた。当該ページについては、方向性を決めていく中で特段インパクトの大きなものではないという受けとめを事務局側でもしている。

鈴木オブザーバーからのリアルタイム制御は事業者目線でも難しいのではないかといったところでコメントいただいた。貴重なご意見に感謝する。短期的な予見性についても言及いただいたと思う。この前日などの短期のところ以外にも、どういった予見性を持つ情報を出すことができるかについて、ワーク面なども含めながら、今後の検討課題だと認識している。

(北海道電力NW) 永田委員からのご質問について。リアルタイム制御は、現時点では来年度に最初の装置が入ってくる状況であるが、導入量が少ない当面においては、需要誤差や再エネ予測誤差の範囲内で、対応することで考えている。これが拡大し、影響が顕在化するまでには、実需給断面の充電制御を踏まえたものをしっかりと評価検討を行い、下げ調整力等を確保する方向で、状況を見ながら検討を進めていきたいと思う。

(秋元委員長) 議題1について以上とさせていただく。本日の議題、系統用蓄電池の新規連系における課題と対応は、中間的なご報告と理解している。多くのコメント等をいただき、確認事項やご意見も多くあり、有用だったと思うが、事務局資料の方向性についてご異論はなかったと理解した。事務局においては、この方向で進めていただいき、引き続き検討を深めていただくことと思うため、よろしく願います。

これにて本日の議事は全て終了した。第95回広域系統整備委員会を閉会する。