

## 第17回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 議事録

日時：平成29年5月26日（金）18:00～19:35

場所：電力広域的運営推進機関 会議室A・B・C

出席者：

大山 力 委員長（横浜国立大学大学院 工学研究院 教授）  
荻本 和彦 委員（東京大学 生産技術研究所 特任教授）  
松村 敏弘 委員（東京大学 社会科学研究所 教授）  
合田 忠弘 委員（同志社大学大学院 理工学研究科 客員教授）  
加藤 和男 委員（電源開発㈱ 経営企画部 部長）  
亀田 正明 委員（(一社)太陽光発電協会 事務局長）  
塩川 和幸 委員（東京電力パワーグリッド㈱ 技監）  
高橋 容 委員（㈱エネット 取締役 技術本部長）  
平岩 芳朗 委員（中部電力㈱ 執行役員 電力ネットワークカンパニー 系統運用部長）  
鮫島 隆太郎 委員代理（㈱F-Power 常務執行役員）

オブザーバー：

恒藤 晃 氏（経済産業省 電力・ガス取引監視等委員会事務局 ネットワーク事業監視課長）

欠席者：

大橋 弘 委員（東京大学大学院 経済学研究科 教授）  
沖 隆 委員（㈱F-Power 副社長）

配布資料：

- （資料1-1）議事次第
- （資料1-2）検討スケジュールについて
- （資料1-3）調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 定義集
- （資料2）調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会の検討状況について
- （資料3）2017年度調整力の確保に関する計画の取りまとめについて（報告）

議題1：開会

- ・事務局より、資料1-1、1-2、1-3により説明を行った。

議題2：調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会の経過報告

- ・事務局より資料2により説明の後、議論を行った。

〔主な議論〕

(荻本委員) 8 ページにて、「需給調整市場」という言葉が出てくるが、広域機関の中で定義されたのかどうか確認したい。以前の委員会で需給調整市場における買い手について質問したところ、一般送配電事業者であるという回答を得ており、そうであれば極めて明白だが、ともあれ「需給調整市場」とは何かを確認したい。また、「商品」という言葉が出てくるが、これも定義していただきたい。

また、DR であるとか従来の発電機であるとか、どのようなものでそれを満足するかに関して、種類を問わない検討をするとの説明であったが、これは海外では大きなポリシーであり、技術ニュートラルな制度を実現するような思想で検討するのは重要なポイントだと考える。

15～18 ページについて、プライマリー、セカンダリー、ターシャリーと仮に置いたとして、市場で取引されるプロダクトはそれと 1 対 1 に対応するものではなく、説明の中では、技術の特性に応じてそういうものを含められるようにプロダクトは決定されるということであったが、制御領域がそのままプロダクトになるわけではないということは、少し分かりにくいところなので、資料のどこかに記載いただきたい。

また、現在検討していないものとして「予測誤差」がある。これは結局上げ・下げに入ってくるだけの話だが、これまでは電源 I などの世界だけで議論してきているので、予測誤差をどう扱うかにより、プロダクトに影響する可能性があるので、そのようなことも検討いただきたい。

27 ページや 41 ページで説明された内容に関して、おそらく今の発電所は、ガバナフリーと LFC の信号が、発電機の出力指令として合算で入ってきて、実際にはリミッターがかかる構造になっていると考える。したがって、2 つの信号がきた場合は、リミッターの中で合算されて自由に動くということになる。もし、ガバナフリーと LFC を別のプロダクトとして売り買いすることになると、重なった状態で売ってもよいのかという問題が裏側で出てくる。41 ページでは、これについてどう折り合いをつけるのかとの問題提起をされているが、これが重なっているという技術的な現実が、プロダクトとして展開したときに問題にならないかという裏側の問題でもあるような気がするので、確認していただきたい。

28 ページについて、1 行目に「メリットオーダー実現のため」と記載があり、資料の全体にこの言葉が出てくるが、このメリットオーダーの意味するものが、エネルギー市場におけるメリットオーダーなのか、調整力も含めた全体のメリットオーダー運用なのかという点には極めて大きな違いがある。たとえば、米国では調整力も含めて全体のメリットオーダー運用をすることになっているが、欧州ではとりあえずエネルギー市場で決まってしまうので、その後の TSO の調整においては、必ずしも最適運用にはなっていないこともある。今の日本の状況からすると欧州型にならざるを得ないような感じもするが、このメリットオーダー実現がどちらにあたるのかは、すべての議論に係ることであるので明示していただきたい。

35 ページについて、A 電力の例として表中にガスタービン機の記載があるが、もしかするとコンバインドサイクルのことではないか、また、それ以外の発電機とは何かという点

など少し分かりにくい。また、○～△時間と記載があるが、かなり長い印象がある。もしオープンサイクルのガスタービンであれば、30分や1時間で起動するはずである。記載の時間のイメージで固まってしまうと、やるのがかなり制約されてしまうので、このような事例でよいのかは確認いただきたい。ただし、起動時間が早くなったからといって毎日契約する必要もなく、落ち着いて1週間で契約するかどうかは別の判断からくるものである。

39 ページについて、どのように指令を出せばよいかに関して、今はこの機能を担っている火力発電所を中心に考えることになるが、たとえば火力発電所の数が100のオーダーであれば、太陽光発電所や風力発電所は100だったり10000だったり100万だったりするので、標準化という意味では、太陽光発電所や風力発電所をどう扱うかは重要な問題となるので、そこまで含めた上でどうするのか、または、そこは置いておくのかははっきり宣言した上でやっていただきたい。

40 ページ以降について、ここから先、いろいろなケースが出てくるが、先ほど申し上げたとおり日本は比較的欧州型の運用、市場であり、その欧州は現在、非常に深い悩みを抱え、解決しようとしている。この検討を急いで確実にやるということであれば、欧州は同じ問題をどう解決しているのか、または解決しようとしているのかについて、各々のページに書くくらいのつもりで海外のことを参考にすることがよいのではないかと。ただし、必ずしもよいことを実施しているとは限らず、間違っていることをしているかもしれないが、彼らが何をしているのか全てチェックしていくのが大切である。ここでの議論にかなり役に立ちそうな本が、一年前にIEA（国際エネルギー機関）から出た「Re-Powering Markets」である。この本の翻訳版が3月にNEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）から公開されている（※）。日本における悩みの解決策が書かれているわけではなく、同じような悩みが書かれている本ではあるが、参考にさせていただくと一部は効率のよい検討ができるのではないかと。

※公表サイト：[http://www.nedo.go.jp/library/repowering\\_markets.html](http://www.nedo.go.jp/library/repowering_markets.html)

→（事務局）需給調整市場の定義について、売り買いするのは誰なのかを含めて、今後、国で議論されるものとする。今は仮に、一般送配電事業者がこの市場を通じて調整力を調達するという姿をイメージした上で検討しており、今後明らかになっていくものとする。

またメリットオーダーについて、28 ページで記載しているのは、調整力の運用におけるメリットオーダーである。調整力の調達と運用に分けて考えており、当然調達において安いものから調達するということはあるが、ここでは、調達したものをを使うときに、kWhあたりの価格に基づき、その安いものから使うということの意味で記載している。

→（荻本委員）そこはもう少し考えていただきたい。調整力を確保するということはエネルギーを出せなくなるという裏目があるわけであり、そこが大きく経済性に影響するはずである。ただ、エネルギー側と調整力側を一気に解く手法は残念ながら日本にはないので、できないのかもしれないが、そのような留保付きの取組みだとしていただければよい。

→（事務局）先ほど事務局からコメントしていないものも含めて、ご意見として承りたい。

（合田委員）総論から発言させていただくと、現時点の検討は企画段階であると理解できる。物作りで考

えた場合、企画段階の検討の次には、たとえば購入仕様を作る検討があり、その次に設計・製作仕様を作る検討になってくる。このように検討が詳細になるにつれて検討の密度が変わってきて、検討漏れがどんどん見つかることになる。購入仕様を作成する段階では企画段階の検討漏れが多く見つかるし、設計仕様・製作仕様を検討するときには、更に検討漏れが見つかることになる。今回の検討については、ある大きなシステムの中の基本的な幹を作ったに過ぎないということを認識し、10ページに必要な応じ前段階に戻るという工程が記載されているが、もう少し先のステップ2の先の詳細検討からも戻れるようにしていただき、このために十分に時間を確保しておいていただきたい。このような観点から、以前の委員会でも発言したが、2020年度の創設を念頭に検討するにあたり、現時点で詳細工程は無理でも、概略工程・大工程を作ることを提案する。概略工程・大工程を引いてみることによって、どの項目にどれだけの時間が使えるか、いつまでに仕上げなければいけないかがはっきりしてくるのではないか。たとえば、11ページにスケジュールの記載があるが、Step2の検討はいつまでにやらなければならないのか、アウトプットとは何なのか、すなわち何をいつまでに決める必要があるのかなどがはっきりしてくる。今後、そのようなことを念頭に検討を進めていただきたい。

細かいコメントについては、後ほどまとめて提出したいと考えているが、たとえば16ページについて、一次調整力、二次調整力、三次調整力に区分して検討するというところに賛成であるが、各々の調整力にどのようなものが割り振られるのかという具体例を挙げていただきたい。具体例があると、各々のタイミングのずれや相反する指令などがあるのかないのかがはっきりしてくるのではないか。また、一次調整力、二次調整力は制御性能優先、三次調整力は経済性優先などと定義づけすれば、広域で調達するのがよいのか自エリアで調達するのがよいのかなど明らかになるので、そのように定義しながら検討いただきたい。

また、18ページについて、制御システムのセキュリティについて記載があるが、システム全体の信頼度についても項目として挙げられるのではないか。システムの故障や機能不良は必ず出てくるため、対応を考えておく必要がある。すなわち、広域に調達したときに、何らかの機能に不良があった場合の対応策に関する検討である。たとえば、負荷制限をする必要が生じた場合に、その原因を作った事業者と負荷制限を実施する事業者が離れている場合にどのように紐づけするのかなどの検討も出てくるのではないか。そのような検討をできる時間を取っていただきたい。

19ページについて、細かい言葉の使い方であるが、①の「需要上昇に伴う周波数低下を食い止める」は「各種擾乱に伴う周波数の変化幅をある許容範囲に抑える」、②の「基準周波数に戻す」は「 $\Delta f$ をなくす」ということになるのではないか。

(松村委員) DRも考慮されているかという点について、荻本委員から意見があったが、それは広域機関が意思決定することではなく、国の委員会で大原則としてそうなっていると認識している。したがって、技術中立にやるのは前提になっており、結果的に仕様が厳しくDRが入れないということはあるかもしれないが、もしはじめから「基本的に発電機だけを対象とする」のであれば、それは原則に反したことになる。DRは当然入っていると理解している。しかし、今回

の議論のかなりの部分が発電機を念頭におくと理解できるが、DR を念頭におくとよくわからない。本当に DR のことまで考えて検討されたのか疑問に感じる部分はある。念のため、今後この作業会で検討していくときには、DR を念頭においているか都度確認していただきたい。

次に、商品設計については今後いろいろなところで議論されることになると思うが、全部同じ仕様にするかは少し考えていただきたい。たとえば広域で調達するときに、今回の検討では必ずしもはっきりと書かれていないが、仮にエリア A、B があったときに、エリア A の調整力が全部エリア B から確保されても大丈夫かということが検討されているように見える。もちろんそれで大丈夫なら問題ないが、その条件下で問題があるからといって、広域調達の検討そのものを止めるべきではない。たとえば、必要な量の 8 割はエリア内で調達するが、2 割はエリア外でも可能という設計もできるはず。そのような細かいことまで考えて今から議論して欲しいということではないが、そういう可能性を全く無視して、エリア外からも調達するのであれば全量可能かどうかという議論、あるいは各々の商品の仕様を考えるときに、必要量 100 であればすべて同じ要件で取らなければいけないという議論ではなく、スペックが落ちるものが 100 のうち 20 あってもよいという議論も今後あり得るのではないか。そのようなことも含めた技術的な検討になっていることを、事務局でも今後あらゆる局面で是非考えていただきたい。

次に 39 ページについて、選択肢として 2 つ記載があり、もっともな選択肢だと考える。一方で、3 つ目の選択肢 (C 案) があると考えている。それはエリア A とエリア B があったときに、周波数調整はすべてエリア B が行うという選択肢である。つまり、エリア A の中給は、エリア B の地域中給のような役割を果たす。そのような選択肢も当然あり得る。今からそれを念頭に置いて議論する必要があるとまでは言わないが、今回の検討で具体的に指摘されているような問題は、C 案を採れば解決するものも相当あるのではないか。仮にそのようなことが制約となって広域運用ができないということになった場合、思い切って C 案を考えたらどうかと私が言い出しかねないので、技術的な制約を乗り越える案が出てくることを願っている。

49 ページについて、確かに連系線が完全に切れてしまう状況下において、系統崩壊が起これると大変困るので、しっかり考えることは重要。一方で、今は抽象的な議論をしているわけであり、実際には広域調達が必要なところ、しかも大規模なところは限定されそうである。この類の問題が起きそうなのは、たとえば、エリア A は相対的に小さく、エリア B は相対的に大きなエリアで、エリア B は電源のコストは高いけれど、調整電源のコストは低く、エリア A の調整力もエリア B から調達した方がよいという場合が考えられる。そのような状況下でエリア A からエリア B に重潮流が流れていたとすると、連系線分断時に供給力不足でエリア A が大停電するというわけではなく、むしろ周波数が上昇するという事態に即座に対応できないことが問題。そのようなことが通常想定される状況であり、その状況下で本当に問題が起きるのかがよくわからないので、これから後のステージにいけばいくほど、本当に問題になり得るのかという点について、実際の系統を念頭に置いた上で議論していただきたい。

最後に 52 ページについて、ここに書かれていることはもっともであるが、一方で、このような形でフリンジが増加する状況に直面したときに、今までのようにフリンジを引いて運用

容量を計算するやり方が本当に適切なのかという点まで遡って検討する必要もあるのではないか。このような理由で生じたフリンジの増加に対して、今までのやり方を適用してもよいのかどうかということも議論の対象になる。

(平岩委員) 37 ページについて、「調達」と「運用」に分けて記載されているが、この概念の区分けが今後の議論において非常に重要である。いろいろな仕様があり得るが、調整力の機能を市場で確保することが「調達」であり、「運用」はあらかじめ確保された調整力の機能を使って実需給の段階で一番安く仕上がるように各発電機等を運転させることである。今後、この 2 つの概念をしっかりと区分して議論することが効率的である。今回の事務局の資料におけるメリットオーダーとは、後者の、確保された調整力を実需給断面でいかに安く広域的に運用するかという意味であると認識している。

それから、荻本委員から予測誤差をどう扱うのかというコメントがあったが、予測誤差については、むしろ調整力を運用する側の調整力の必要量や必要時期の判断の話ではないかと考える。たとえば、太陽光発電の予測誤差の見込みがあれば、事前に必要な調整力がわかることから、それが 10 分、20 分という短時間前にわかるのではなく、あらかじめ見込んだ誤差を調整するのであれば、調整力のレスポンスがゆっくりしたものでも対応でき、このようにニーズに応じた調整力を確保すればよい。

最後に、合田委員からシステムの信頼性の観点からコメントがあったが、広域的な調整力の融通の仕組みを作るにはシステムが不可欠であり、程度の差はあれ、今よりも複雑なものになるはずである。まずはしっかりとシステムを作ることが大事だが、しっかりとシステムを作ったとしても、実需給の調整を担うシステムには何らかの理由で不具合が発生するとの前提に立つ必要がある、システム障害時には、元の制御に戻すというような対処手段、あるいはルールを今後考えていく必要がある。

(恒藤オブザーバー) 国から何を指すべきか具体的に示していない中、網羅的かつ詳細に検討いただき苦労されていると考える。本日、説明を聞いて、網羅的に検討しているが故に、ここからいくつかオプションを作って、その可否を検討するのは大変なのではないかとの印象を持った。他方で、技術的に何ができるのかは、国における検討にも大事なことなので、スピード感を持って検討するというのは記載のとおり認識いただいていると考えるが、是非早く発信していただきたい。その観点では、広域化によるメリットというのはどれくらいあるのかというイメージを置きながら、メリットの大きいオプションを重点的に考えていくという視点も必要かと考えており、この 4 月から新しい公募調達に基づいた調整力の運用が始まっているので、電力・ガス取引監視等委員会でも、できるだけ提供いただいたデータを分析した上で広域化のメリットを提示し、この議論にも貢献したい。

(加藤委員) 16 ページに調整力細分化の仮置きについて記載があり、当面、一次・二次・三次の調整力の区分で整理が進められると理解している。その中で提案いただいたとおり、上げ側のみではなく、下げ側も是非検討いただきたい。何度か委員会の中で発言させていただいているが、再

エネ導入に必要となる揚水式水力発電の下げ代という観点も重要と考えているので、引き続きそのような観点も含めて検討いただきたい。

次に広域的な調達について、今回は、まず技術的な課題を抽出されており、広域的な調達の実現に向けて時間軸を見据え、検討の手順に記載のある技術的制約の解消方策、所要期間の検討を進めていくものと認識している。松村委員のご発言にもあったとおり、いろいろな技術的な制約がある中で、広域的な調達ができるかできないかといった 1 か 0 かの議論ではなく、ある条件下であれば広域的な調達が可能になるのではないかという観点での検討も当然この中でしていただけるものと理解している。

(塩川委員) 松村委員、加藤委員と同じ意見であるが、広域的な調達については、必要量のうちエリア内での調達 8 割・エリア外からの調達 2 割など、数字はともかくそのような条件付きでの考え方はある。また調整力は 3 つの区分でそれぞれ上げ・下げがあり、商品として 6 種類あるが、それを全てバラバラに調達するのか、30 分刻みで調達するのかということについて一考の余地がある。たとえば、「プライマリーとセカンダリーを組み合わせた商品」を何割か投入して、残りの何割かはプライマリー、セカンダリー、ターシャリーをそれぞれ調達することなどにより、各調整力の繋ぎの時間のミスマッチが解消できるとか、また、上げ・下げについても、一部は上げ・下げセットのものとし、何割かは上げのみ、下げのみの商品も入れるなど、様々な商品設計で考えることにより、本日挙げられた課題について、ゼロにはならないにしても緩和され、それほど大きなことをしなくて済むということもあるのではないか。広域的な調達だけではなく、エリア内の調達についても同様ではないか。

(荻本委員) プライマリーとセカンダリーとを組み合わせると、プライマリーとしての機能しか持たないものは応募できなくなることも起こり得るため、プロダクツまでいくと難しい。ただし、技術に関するイコールフットィングが侵されないものになっているかを考えるということであり、その通りやっただけであればよいと考える。たとえば、カリフォルニアでは、フレキシブル・ランピング・プロダクツという不思議なプロダクツも出てくる。定義は違うが、プライマリー、セカンダリー、ターシャリーで運用してきたけれども隙間ができていて、その隙間を埋めるためにそのようなプロダクツが要するという事態が起こっているのが現実である。なかなか完璧にはいかないものの、まさに歩留りのよいところから順番に始めて、それでも新しいプロダクツが必要になると、そのように考えておくのがよいと考える。

(大山委員長) いろいろご意見をいただいたので参考にして進めていきたい。

### 議題 3 : 2017 年度調整力の確保に関する計画の取りまとめについて

- ・事務局より、資料 3 により説明の後、議論を行った。

〔主な議論〕

(高橋委員) この報告の中に、電源Ⅰの必要量と確保量に関する記載は入らないのか。

→ (事務局) いずれも一般送配電事業者から提出をさせていただいており、また、確保されていることを確認しているが、この報告の中には記載していない。

→ (高橋委員) それをこの資料等を含めない理由はあるのか。

→ (事務局) 特に理由はなく、単に資料として作成していないだけである。

(事務局補記：上記議論を踏まえ、当機関ウェブサイト上の公開資料に電源Ⅰの情報を追加済み。)

(合田委員) 17 ページ、18 ページに関して質問をしたい。17 ページについて、電源Ⅰの確保量の大部分が DR によるものという認識でよろしいか。

→ (事務局) 正しくは電源Ⅰである。17 ページの帯グラフの水色と紫色の部分に該当する。

→ (合田委員) たとえば、これから DR も一次調整力として使うかもしれないことを考慮し、18 ページのグラフの中で、DR の出力変化速度についても記載するということができるのか。

→ (事務局) もともと電源Ⅰは猛暑時の需要に対応するための調整力であり、指令から出力まで比較的時間がかかってもよいという要件で調達を行っている。発動時間については個別に集約しているので、どのように載せるかは事務局にて考えたい。

→ (合田委員) 是非お願いしたい。資料 2 の中で負荷抑制が一次調整力として整理されており、負荷抑制とは結局のところ DR になるのではないかということからすれば、DR をどの程度の速度で動かせるかということは大きな検討課題である。

→ (事務局) ただ、今回電源Ⅰに応募した DR は、たとえば起動まで 3 時間だとか、比較的時間がかかってもよいという要件のもとで応募されたものであるため、全国の DR の性能そのものを示したものではないということについてご留意いただきたい。

→ (合田委員) 今回の資料についてはそれでよいが、これからのことを考えて DR の性能について記載できないか。

→ (事務局) 少なくとも今回の調達の結果からは分からないため、どのようなものが市場にあるのか等も含め、追加の調査が必要となる。

(塩川委員) 13 ページ、14 ページについて、13 ページにて容量(イ)の定義を「電源Ⅱの出力変動幅」としており、さきほどの事務局の説明にて、電源Ⅱとして活用できる容量の不足を危惧していたものの、各一般送配電事業者とも概ね 3 割以上確保したと説明されていたが、電源Ⅱの確保量という観点からすると出力変動幅だけでなく最低出力以下の部分も含めなければ、14 ページの部分であたかも 5~7 割程度が制御系から外れた電源Ⅲのような印象になるおそれがあるのではないか。あくまでも、このグラフで何を主張したいのかにもよるが、一般送配電事業者のオンライン制御下に入っている電源Ⅱの割合を示すのだとすれば、設備出力・設備容量で記載するのが適切ではないか。

→ (事務局) たしかに、電源Ⅱの最低出力以下の部分と、電源ⅠでもⅡでもない供給力とが同列に合計されてしまっているため、電源Ⅱの最低出力以下の部分も正確に明示する等、資料を公表す

る際に訂正したい。

(事務局補記：上記議論を踏まえ、当機関ウェブサイト上の公開資料は表現を修正済み。)

(恒藤オブザーバー) 9 ページと 10 ページについて、電源 I も細分化され、いろいろな役割を担っているため一概には言いにくいですが、グラフの青色の最大 3 日平均電力と赤色の電源 I 確保量を見て、本当に一年間通して同じ電源が電源 I でよいのか、季節によって電源 I が変わるといことがあってもよいのではないかという感想を持った。もしかしたらそれは一般送配電事業者が主体的に決めることかもしれないが。

議題以外：全体を通して

(荻本委員) 資料 1-3 の「定義集」は非常に重要であるため、逐次更新していただきたい。今回は調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会における 3 つの新出用語とその定義を追加しているが、もし定義まで書くのに時間を要するのであれば、用語を追加していただいてもよい。用語は逐次追加し、定義については最終的に埋めるような手順で少しずつ更新していただきたい。

以上