

## 第4回 調整力等に関する委員会 議事録

日時：平成27年8月24日（月）18:00～20:20

場所：電力広域的運営推進機関 神保町ビル 201・202・203 会議室

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）
- 大橋 弘 委員（東京大学大学院 経済学研究科 教授）
- 荻本 和彦 委員（東京大学 生産技術研究所 特任教授）
- 合田 忠弘 委員（同志社大学大学院 理工学研究科 客員教授）
- 松村 敏弘 委員（東京大学 社会科学研究所 教授）
- 加藤 和男 委員（電源開発㈱ 経営企画部 部長代理）
- 川辺 豊明 委員（サミットエナジー㈱ 専務取締役）
- 塩川 和幸 委員（東京電力㈱ 執行役員 パワーリットカンパニー・バイスプレジデント）
- 零石 伸 委員（㈱エネット 取締役 技術本部長）
- 田中 良 委員（㈱NTTファシリティーズ ソラープロジェクト本部 部長・ゼネラルアドバイザー）
- 平岩 芳朗 委員（中部電力㈱ 執行役員 流通本部 系統運用部長）

配布資料：

- （資料1-1） 議事次第
- （資料1-2） 本日の内容について
- （資料2） 検討の進め方の再整理について
- （資料3） 長期断面の検討について
- （資料4） 短期断面の検討について
- （資料5） マージンの論点整理について
- （資料6） 調整力等に関する委員会 定義集
- （資料7） 第4回『調整力等に関する委員会』における質問事項（川辺委員提出資料）

議題1：開会

- ・事務局より、資料1-1、資料1-2により説明を行った。また、資料6に対する説明を行った。

〔資料6についての事務局説明〕

（事務局）資料6については、現在使われている定義と委員会における定義を整理したもの。委員会における定義については、議論を深めていく中で、修正が必要となれば、修正していく。

議題2：検討の進め方の再整理について

- ・事務局より、資料2により説明後、議論を行った。

〔主な議論〕

（零石委員）「系統全体」とはどのような意味か。日本全体ということによいか。

→（事務局）プレーヤーを特定せずに、日本全体でどれだけ必要かということ。なお、今後の議論次第ではあるが、Step1においては日本全体で考え、Step2およびマージンの議論においては、エリアという概念が入ってくるものと考えている。

→（荻本委員）理屈の上では、連系線を介さない単一エリアで考えるということではないか。

- (大山委員長) 系統全体というのがプレーヤーを特定しないことを意味するという点は理解するが、実際にはエリアに分かれており、そのエリア間の連系線の容量が足りないという状況を考えて、各エリアがベースとなって日本全体を考えるのではないかと。個人的にはエリア毎にどれだけ必要かが議論になると考える。
- (事務局) 日本全体をデータ 1 つで議論できるとは考えておらず、当然、需要も供給力もエリア毎にデータがあり、それを使って議論することになるが、その際に、連系線の制約を考えずに議論してはどうかということである。
- (荻本委員) 最初は連系線の制約のない範囲で考えるということと理解した。
- (合田委員) Step1 はネットワークの概念(制約)なしに予備力・調整力を考え、次の Step2 でネットワークの概念(制約)も考慮するということが理解している。
- (大山委員長) どのプレーヤーが持つかというのはまずは特定しない。また、どの範囲で考えるかというのは、実際に検討すれば明らかなことなので、検討をしておかしいということであれば都度ご意見をいただくこととし、まずは進めることとしたい。

(塩川委員) 資料 6 の定義集において、「調整力」の確保主体は「一般送配電事業者」と定義されているが、3 ページの Step1 における「系統全体として必要な予備力・調整力」の「調整力」も一般送配電事業者が持つものと理解してよいか。同じである場合、Step1 で検討すれば、自然と一般送配電事業者が確保すべき調整力の必要量・スペックが整理され、Step2 の意味がないように感じる。

- (事務局) Step1 においては、予備力と調整力を区別せず議論するということがあり、資料中では「予備力」と「調整力」をそれぞれ単体では使用せず、「予備力・調整力」という表現を使用している。一般送配電事業者が確保するものと特定する場合は「調整力」を単体で用いている。

(荻本委員) 資料 6 について、次回までに単位とお互いの関係を表した図をお願いしたい。

- (事務局) 検討させていただく。
- (大山委員長) 図についてはすべてを表すのは難しいと思うが可能な範囲で作成する。

### 議題 3：長期断面の検討について

- ・事務局より、資料 3 により説明後、議論を行った。

#### [主な議論]

(雫石委員) これまでの手法は電卓もなかった昭和 30 年代の考え方を踏襲したものであるが、今は、コンピューターの機能も向上しており、年間の 1 時間又は 30 分断面で評価することも可能ではないかと考える。諸外国では評価断面を細分化(1 時間断面等)していると思うので、いつから実施したのか調べてもらいたい。

次に、需要想定要領のところ「平年気温ベース」とあるが、気象庁の平年気温は 1981～2010 年の実績気温を基に算定されている。近年、温暖化傾向にあるため、直近までの 30 年をベースとして平年気温を算定した方が望ましいのではないかと。また、東京の観測点が大手町から北の丸公園に移転されたが、その影響を補正する必要があるのではないかと。

次に、需要想定要領に関し、11 ページに夏季最大電力を基にした検証は 10 月以降に行うと記載されているが、来年度の供給計画に向けてのスケジュールを考慮すると、今年度は見直しを行わないということの意味しているのか。過去のデータを使った検証は可能なので、その検証を行い、必要に応じて見直すべきと考える。

- (事務局) 諸外国において評価断面の細分化(1 時間断面等)に移行した時期については、今後の海

外調査の中で調べていきたい。気温については、ご指摘の影響について、今後検討していきたい。需要想定要領については、見直さないと決まっている訳ではない。可能な範囲で検証を行い、間に合うものについては、今年度見直すことも検討する。

(荻本委員) 7、8 ページに記載されている指標については、再生可能エネルギーの導入拡大による状況変化を定性的に検討したうえで、採用する指標を選定する必要がある。

9 ページの目指すべき適正な基準はコストが最小となる値であるという概念についてはそのとおりであると思うが、その前提となるコストの算定が難しい。諸外国でも同様の検討を行った事例はあるが、その評価だけで決定した訳ではない。このような考え方が適用できるか否かについて、海外調査等を踏まえ検討していく必要がある。

10 ページについて、過去の需要想定が外れた原因は、今でも検証可能と考える。

11 ページの「猛暑の想定扱い」については、後述の「気温影響による変動」とダブルカウントにならないように留意し、その取扱いを整理すればよい。また、需要の捉え方と指標は密接に関係しているので、両方リンクして検討する必要がある。

16 ページの風力発電の供給力の L5 評価については、震災後にその考え方が検討されたものであるが、需給が厳しい断面で必ず風が吹くのかといった問題も含め検討する必要がある。風力発電の供給力を計上しないからといって、風力発電の価値を否定するものではないが、本当に期待できる供給力を計上すべき。

18 ページの「日射量の変動」について、残余需要（事務局注 1）のピークが日没後に発生するのであれば、日射量はそもそも影響しない。このような状況変化に対して長持ちする考え方であればより良いと考える。

19 ページの「最大需要電力以外の時間断面で評価する場合」とあるが、残余需要のピークが日没後に発生するなら、当然行うべきである。

20 ページについては、前回提出した意見書に記載した、「今年何をやって何をやらないか」の回答と理解してよいか。

→ (事務局) 再エネの導入が進捗し残余需要のピークが日没後になる等、状況変化に対応した長持ちする考え方の検討については、19 ページでも記載しているとおおり、需給上のリスクが最も大きい断面が夕方又は日没後に移行する可能性を考慮した評価を行いながら検討していきたい。

20 ページについては、前回の意見書に記載頂いた「今年何をやって何をやらないか」の回答である。どこまで検討できるか若干不透明ではあるが、長期断面については、再エネの導入が進捗した状況を踏まえた検討を可能な限り行い、採用する指標・基準を設定したいと考えている。

→ (荻本委員) 震災後は電気が不足することだけを心配してきたが、昨年 12 月の系統 WG で示されたシミュレーション結果では、再エネの導入が進んだ場合、将来的には電気の余剰が問題となる。余剰分は捨てればよいという議論もあるが、長期的な設備計画を検討する際、揚水発電機の運用方法をどのように考えるかの検討が必要。どちらにしても将来的な課題なので、今年の検討事項とするか否かは、事務局で考えてもらえばよい。

事務局注 1 残余需要：需要電力から、再生可能エネルギー出力を控除して残った需要

(松村委員) 温暖化等気候の大きな変動を議論するのであれば、需要想定にはじめから猛暑や厳冬を見込み、更に猛暑となった場合は、その値を修正していくことも 1 つの考え方である。ただし、猛暑の需要を想定する場合、そうでない需要をベースとした場合よりも予備力は当然減らすことになる。

風力発電については、風況は大きく変動するので、供給力としては小さい L5 供給力で見込んでいる。もちろん、風力発電の出力が L5 以下となる場合もあるが、それは水力も同じと考える。風力発電の供給力の計上の考え方については、長期的にデータを取りながら今後引き続き検討していくという基本方針が国で決まっているので、本年度に本委員会で議論する論点ではないと考える。

次に、長期の下げ代についての発言があったが、長期では、基本的には、電気が不足することを問題と捉えて議論していくのではないかと考えている。その観点から、変動要因の「新規電源の建設遅延」については、需要が予想よりも伸びない場合において、事業者の判断として新規電源の建設を遅延させることが起きても、需給上はあまり問題がないと言える。一方、長期的に需給ひっ迫が予想される場合においては、環境アセス等の理由により建設が遅延することは考えられるが、普通の事業者であれば経済的な視点から新規電源の建設を遅延させることは考えにくい。よって、「新規電源の建設遅延」について、過度なリスクを見積もり余分な予備力を積まないようにすべきと考える。

(平岩委員) 3 ページの主な論点の Step2 の記載について、一般送配電事業者が確保すべき調整力のスペックの整理とあるが、長期では LOLP や LOLE などにより、電気の量が足りているかを確認するものであり、例えば 10 分でどの程度の出力変化を行う必要があるといったスペックについて、長期では検討されないものとする。おそらく短期の検討において調整力のスペックが検討され、長期でそのスペックを含めた調整力が確保されていることを確認することになるのではないかと考える。

次に、11 ページに H1 をベースラインとした場合の評価について、電力需給検証小委員会では需給がひっ迫した状態での検討として、至近 5 年の H1 と H3 の比率の平均から H1 需要を想定している。このことから至近 5 年比率を固定して 10 年間の H1 を想定することは、特に 10 年後など先の需要について相当の仮定を置くことになるのではないかと考える。また、需要が上振れするリスクを勘案して H1 による評価を行うという発想であれば、17 ページの「シナリオによる分析手法」における需要の上振れケースに包含して評価できるのではないかと考える。

3 点目として、18 ページの風況の変動や日射量の変動については、ベースラインとして供給計画で計上されている風力発電や太陽光発電の導入量に対して、気象による出力の変動分を評価するということがよい。

→ (事務局) 1 点目について、ご意見どおり、長期の検討の中でスペック自体の議論はせず、短期で必要となるスペックを検討した後、長期で必要となるスペックが確保されていることを確認するかどうかといった議論を行うことになる。

2 点目について、確かに H3 需要をベースラインとして、H1 は需要の上振れリスクとして議論するという考え方もあるが、事務局としては、H1 をベースラインとした場合と H3 をベースラインとした場合の両方を検討したいと思っている。

3 点目の風況と日射量について、供給計画をベースとして分析を行うのであれば、基本的には供給計画に計上された値をベースラインとしてそこからの変動を分析することになる。本委員会の議論として、供給計画の計上の考え方を見直すべきとなれば、その内容を国に提言していくことも考えられる。

(合田委員) 8 ページに 3 つの指標が掲載されているが、これらの指標がなぜ使用されているのか、その理由について調査済であれば教えて頂きたい。

17 ページのシナリオによる分析手法に、需要の上振れ・下振れが記載されているが、供給力には上振れ・下振れが記載されていない。これはあくまで例示であって、実際には供給力の上振

れ・下振れについても検討することになるのか。

→（事務局）8 ページの指標に関して、現時点で事務局として回答は持ち合わせていないので、今後の海外調査で調べていきたい。

17 ページについて、供給力も再エネの出力変動等上振れ・下振れがある。従って、供給力の上振れ・下振れについても、今後、検討することになる。

（田中委員）16 ページの日射量の変動について、当社は、太陽光発電を設置する場合、過去 30 年の日射量のデータをもとに出力を想定し、最適なシステムを構築している。その経験では、過去 30 年のデータを基にした想定値と出力の実績にはかなりの差が発生している。

次に、太陽光発電に関して、過去は自家消費を基本としていたが、FIT 制度導入以降は、売電量が増え系統に影響を与えている。今回の検討においては、全量買取を前提とするのか、それとも自家消費を考慮して分析するのか。

→（事務局）過去 30 年の日射量のデータを基にした想定値と出力の実績にかなりの差異があるということだが、どのような状況なのか後日ご教授頂きたい。

2 点目について、需給バランス評価は、供給力と需要の引き算で行われる。そうだとすると、全量買取として評価しても余剰分と自家消費分に分けて評価しても、需給バランス評価として本質的な影響はない。よって、太陽光発電の出力については、想定された太陽光発電の導入量（設備量）に出力比率を乗ずることで、太陽光発電の出力変動を想定する。ただし、最終的に需給バランスを需要と供給力で表現する際には、供給計画ガイドラインに沿って、自家消費分は需要の減として表現する方向で進めていきたい。

（加藤委員）短期の議題で発言すべきかもしれないが、皆さんご承知のとおり制度設計 WG で示された FIT 電源対策と電源の計画外停止の対応について、検討していくことになる。FIT 電源対策について、再エネの接続可能量は、昼間の揚水発電機のポンプアップを前提として算定されており、近い将来、エリアによっては、下げ代対応として昼間にポンプアップを行う可能性がある。よって、再エネの導入を最大限に進める観点から揚水発電機のポンプアップは、一般送配電事業者が確保すべき下げ代としてきちんと位置づけるべきだと考える。また、一度、昼間にポンプアップを行う必要がある需給状況となれば、その需給状況が暫く続き、その間、昼間のポンプアップを行う必要があることから、設備形成という意味ではなく、あくまで既存のリソースを最大限活用するという観点から、長期から下げ代として揚水発電機のポンプアップを確保しておく必要があるのではないかと考える。現行の長期の考え方には、下げ代という概念はないため長期と短期をつなぐ考え方として下げ代の整理が必要と考える。

次に、計画外停止の対応について、16 ページに想定する変動要因が列挙されているが、これは一時的な変動を扱っているという前提でよいか。つまり電源の長期的な計画外停止の影響は、別に検討するという事でよいか。

→（事務局）1 点目について、一般送配電事業者が確保する調整力としての揚水発電機のポンプアップについては、長期の調整力として確保することと、短期の調整力として検討しそれを長期で確保することと、分けて議論すべきであり、今後、整理する必要がある。

次に、電源の長期的な停止について、16 ページの電源の計画外停止については、比較的短期間のトラブルによる停止を扱っている。稀頻度事象による電源の長期停止について、どのように検討していくのか、今のところ事務局として整理できていない。今後、検討していきたい。

（大橋委員）短期にも係るかもしれないが、資料には需要側の調整（DR）に関する論点が記載されていない。DR の効果は 3、4 時間程度であれば見込めるとの考えもある。扱いにくい論点ではある

が、本委員会で扱わないと扱うところがないので、検討すべき論点であると思う。

→（事務局）論点としては認識している。特に長期について、具体的にどのように評価していけばよいかご教授いただけるとありがたい。

#### 議題4：短期断面の検討について

・事務局より、資料4により説明後、議論を行った。

##### 〔主な議論〕

（荻本委員）概ねこのような進め方ではないかと思う。再生可能エネルギーが入ってくる、または、市場のメカニズムが入ってくる時に何が変わるのかというのを想定して検討していくのが重要であると考え。例としては、周波数調整（LFC）と30分同時同量の時間領域の中で、海外の場合、ランプという現象がたまに発生することで危なくなっており、そういうものをどう評価するか。ただ、日本ではもう少し時間があるので、急いで対応するものではないという解釈があってもよいと考える。

また、将来の運用との関係では、どの時点でどのくらいの調整力があるのかというのがクリティカルになってくる。垂直一貫体制の下で自由に運用できる場合は、どの時点であっても調整力を使用することができるが、市場が入ってくると時間の制約が出てくる。

また、その市場が短時間化すれば、その自由度も変わってくるというようなことがあると思う。現時点では現在の状況下で検討するとしても、そういうものが入ってきたときにどう変わり得るかというのは想定しながら考え方を整理していただければと考える。

（川辺委員）10ページの電源脱落（継続）について、想定電源脱落量の例として「N-2故障等」との記載があるが、N-2故障まで対象にすべきかどうか、事務局はどう考えているのか。

→（事務局）現時点において具体的な提案はなく、論点としてあり得ると考え記載している。平常時はN-1故障までとし、N-2以上の事象をどのように考えていくかという議論もあるかと思うが、いずれにしても委員の皆様にご意見をいただき決めていきたいと考えている。

→（川辺委員）N-2故障まで考えると、対応する調整力も際限なく必要になるのではないかと心配している。

（合田委員）3ページの分類について、電源の脱落は考慮されているが、負荷の脱落は需要の変動に含まれているということでよいか。

また、10ページのN-2故障について、電源のN-2故障より、電源以外の流通設備のN-2故障（ルート断事故）の方が発生確率は高い。電源線のルート断の場合、発電所ごと脱落するので、流通設備のN-2故障を考えるかどうかは大きな論点である。

あと、15ページに負荷遮断についての記載があるが、負荷遮断を考慮するとどんな事故にも対応できてしまう。まずは負荷遮断をしないというのを前提に必要な予備力・調整力を検討し、その後でどうしても負荷遮断しなければならない場合を考えるのではないか。

→（事務局）2点目と3点目についてはご意見として承り、検討の参考にさせていただきたい。

1点目の負荷脱落については、事務局としては需要の変動として考慮するものと考えている。

（零石委員）東日本大震災以前の宮城県沖地震か何かの時に、負荷脱落による周波数上昇があったと記憶しており、そういう事象があれば、それも踏まえ検討すべきと考える。また、電源脱落については、過去に発生した実績も考慮すべきであると考え。

あと、資料5 21ページにある東京電力の事例では、電源線事故による225万kWの脱落を

想定しており、合田委員の意見のように、どの線路の事故を考えるかで脱落量も大きなものになるので、慎重に考えなければならない。

最後に、11 ページにアンケートの記載があるが、先ほどの田中委員の意見のように、一般電気事業者以外にもデータを持っている事業者がいると思うので、そういう事業者にも聞いていただきたい。

→ (事務局) アンケートについては、いろいろな事業者にお聞きしたいと思うので、ご協力をお願いしたい。

1 点目、2 点目について、宮城県沖地震のようなものをどう考えるか、電源脱落をどう考えるかということで、平常時にどこまで想定するか、稀頻度事故をどこまで想定するかということだと考える。電源脱落の実績についてはご意見のとおり、これから調査していきたい。

(松村委員) 「負荷遮断が起きないように」と「どのような事故を考えるか」について、例えば、N-2 故障又はそれ以上の事象が発生しても負荷遮断が起きないようにするとすると大変なことになる。N-1 故障で負荷遮断が起きないようにするというのを議論の出発点にすべきと考える。

→ (理事長) 長期的な断面は確率的な手法を用いているが、短期断面では用いていないというのが気になっており、米国 NERC の資料等を見ると、確率的な評価で短期断面までやろうという傾向がある。N-2 故障の評価は、それがどのくらいの確率で起きるのかというのをベースに考えることであって、確率的な評価をしないと答えは出ないと考える。

#### 議題 5 : マージンの論点整理について

・事務局より、資料 5 により説明、及び資料 7 に対する対応について説明後、議論を行った。

#### [資料 7 に対する対応についての事務局説明]

(事務局) 資料 7 の内容は、基本的には、資料 5 の中で、論点としては網羅されていると考えているが、今後の検討の位置づけ等に関するご意見については、事務局の考え方を説明したい。

(事務局) 資料 7 Q1 の、“本委員会で検討した必要調整力に関する報告はどのような位置づけになるのでしょうか。”については、長期の予備力・調整力の検討結果については、供給計画を取りまとめた際の長期の供給信頼度の評価基準として用いることになり、その結果、供給信頼度に不足があれば、広域機関による電源入札等も含めた処置が必要かどうかの検討を行うことになると考えている。

また、短期の予備力・調整力の検討結果についても、短期の断面で、必要な予備力・調整力が確保されているかの判断指標として用いることになり、その結果、予備力・調整力に不足があれば、広域機関による需給ひっ迫時の指示等も含めた処置が必要かどうかの検討を行うことになると考えている。

一方で、Step2 の検討の結果、一般送配電事業者が確保すべき調整力の量が決まった際には、公募等によって、透明性を担保したうえで、必要量を確保いただくことになると考えている。ルールへの反映の点については、別途検討していく。

(事務局) 資料 7 Q2 の、“本委員会でセキュリティに関する内容まで議論するのかどうかを確認すべきである。”については、周波数制御に対応した調整力が本委員会で検討する内容であるため、周波数制御に対応したマージンについても本委員会で検討するものと考えている。

また、潮流制約のために設定しているマージンについても、現在マージンとして扱われていることから、今後もマージンとして扱うかどうかも含めて、本委員会で検討するものと考えている。

(事務局) 資料 7 Q7 の、“②東北東京間連系線 (東北⇒東京方面) が記載されているが、(中略)、マ

ージンの2分類のいずれにも分類されないものとして別扱いすべきである。”については、分類で結論が変わることはないと考えているが、他の委員から特に反対のご意見が無いようであれば、第3の分類として整理して議論していくことを検討したいと考えている。

〔主な議論〕

(荻本委員) 海外では、市場取引の時間の幅がどんどん短くなってきており、周波数制御領域も市場で取引されているところがある。需給バランス調整は、すべての領域を含む言葉であり、周波数制御領域は、責任主体がどうなるかによっては、定義が変わる可能性があると考えている。用語の定義をどうするのかについては、検討結果が出た後に、最終調整をしていただきたい。

→ (事務局) 今回は、お示ししたような整理をさせていただいたが、議論の中で、違う考え方等が出てきた場合には、海外調査等も参考にした上で、見直しも検討していきたいと考えている。

(零石委員) 長期計画の中では、夏の最大需要のデータから算出されたマージンを1年間確保し、実需給断面に近づけば、地内予備力が確保されていれば、徐々にマージンを減少していくルールとなっているが、本来は、細かい時間断面で検討すれば、ある断面ではマージンは必要だが、他のある断面ではマージンは不要であるという可能性もあると考えている。マージン減少のルールも含めて、なるべくマージンは少なくする方向で検討いただきたい。

→ (事務局) 今後、検討していきたい。

(零石委員) 6 ページのマージンの必要性の中で、“エリアごとに予備力・調整力を確保するよりも、連系線を通じて他エリアに期待するほうが合理的な場合は。”と記載があるが、“合理的な場合”の判断は、どういった基準とするのか？

→ (事務局) ここでの論点は、具体的に言うと、北海道エリア、北陸エリア、四国エリアの系統規模が小さいエリアが、最大電源相当量をマージンとして確保しているが、エリア内に確保せずに、エリア外に期待することが合理的かどうかという点である。判断基準の1つとしては、社会コストがあると考えている。

(松村委員) 当委員会のミッションではないが、先着優先の考え方の見直しの課題があると考えている。この課題の結論によっては、マージンの話も影響を受けるため、先着優先の考え方の見直しについては、きちんと議論していただきたい。

(松村委員) 11 ページについて、先着優先の考え方の見直しがどのような結論になっても、実需給断面まで確保しておくマージンは、別途検討が必要となると考えている。この中で、東京中部間連系設備(FC)については、議論の経緯から言うと、稀頻度災害に備えて増強をするということなので、平常時であれば、当然実需給断面ではマージンを減少し、空容量となるものと考えている。この点を明らかにすれば、かなり透明性は担保されると考えている。もちろん、必要な予備力・調整力の検討の中で、今まで以上に予備力・調整力が必要だという結論になり、それに伴い東京中部間連系設備(FC)に期待する量が増える可能性は否定しないが、その場合は、早い段階でメッセージを出す必要がある。

→ (事務局) 東京中部間連系設備(FC)の件は、その前の議論において、供給信頼度をどう考えるのかの結論が出れば、平常時にはどうして、異常時にはどうするという整理ができるのではないかと考える。

以上