

第 41 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：2019 年 7 月 10 日（水）9:30～11:30

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）
飯岡 大輔 委員（東北大学大学院 工学研究科 准教授）
加藤 丈佳 委員（名古屋大学大学院 工学研究科 教授）
馬場 旬平 委員（東京大学大学院 新領域創成科学研究科 准教授）
松村 敏弘 委員（東京大学 社会科学研究所 教授）
小倉 太郎 委員（㈱エネット 取締役 技術本部長 兼 ICT システム部長）
野村 京哉 委員（電源開発㈱ 執行役員）
花井 浩一 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）
増川 武昭 委員（(一社) 太陽光発電協会 企画部長）
田山 幸彦 氏（東京電力パワーグリッド㈱ 系統運用部長）（塩川委員代理）

オブザーバー：

大久保 昌利 氏（関西電力㈱ 執行役員 送配電カンパニー担任（工務部、系統運用部））
森本 将史 氏（経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力供給室長）

欠席者：

大橋 弘 委員（東京大学大学院 経済学研究科 教授）
塩川 和幸 委員（東京電力パワーグリッド㈱ 技監）

配布資料：

- （資料 1－1）議事次第
- （資料 1－2）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 2－1）2020 年度向け調整力公募に向けた課題整理について
- （資料 2－1 参考）電源 I-a の必要量試算結果と募集量について_一般送配電事業者 10 者提出資料
- （資料 2－2）2020 年度向け調整力の公募にかかる必要量等の考え方について（案）
- （資料 3）確率論的必要供給予備力算定手法（EUE 算定）について
- （資料 4）2019 年度を対象とした電源入札等の検討開始の可否について
- （資料 5）2019 年度春季における電源 I 〃 の発動実績について（報告）

議題1：2020年度向け調整力公募に向けた課題整理について

- ・事務局より資料2-1により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・2020年度向けの電源I、電源I'、周波数制御機能付き調整力（電源I-a）の必要量は事務局提案どおりとする。

〔主な議論〕

- （飯岡委員）2点ある。10ページの赤枠に「フェンス潮流で管理している連系線については、連系線利用量を確認し、合計値を超えないようにする」という記載があるのに対して、6ページの図の上に※印で「複数ルートで合計値で管理されるので各連系線の上限値はこれより小さい場合がある」という記載があるが、ここに記載している数値を合計したものに相当する電源I'の容量を確保しても送れない場合があるという理解でよいのか。
- （事務局）このフェンス潮流の管理というのは非常に複雑な所が多々あり、1つ1つ空き容量の実績を確認するというを一般送配電事業者と連携しながら進めていきたいと考えている。例えば6ページに潮流の数値として関西から中部向けに56万、北陸から中部向けに30万という数字を記載しているが、これは小さい値である北陸から中部エリアの30万がこの直流設備の制約となっている。注釈は北陸、関西のDRが中部エリアに全体の量として56万まで応札できるが、北陸から中部エリアに応札する量はその内の30万以内に抑えるというように細かな区分けをしていかななくてはならないという意味だと認識している。フェンス潮流は色々空き容量実績を見て確認をしておき一旦こういう表記としている。具体的にどのエリアがどこからどの程度調達可能かという条件に関しては、当機関で算定した資料を一般送配電事業者と連携し、間違いがないように応札をしていただきたいと考えている。
- （飯岡委員）もう1点フェンス潮流に関して、13ページの北陸エリア、関西エリアの図があるところについて、14ページに「運用上の制約がある場合」とあり、ある場合はこういうことを考えるという話をされて、すごく直流設備が使いにくいような話をされてるような気がしたが、運用上の制約には具体的にどういうことがあるのかももう少し教えてほしい。
- （事務局）運用上の制約については12ページの表に、各直流連系設備におけるそれぞれの特徴があり、表の右の欄に制約事項を記載している。具体的には、今回の中部北陸間と関西四国間の直流連系設備で考えると、直流設備は設備上、最低潮流制約としてある程度の数値を超えた潮流でないと安定的に交流から直流に変換できないという制約という部分と、他励式の直流設備を使っているため潮流が変わると無効電力の消費が変わり系統電圧にも影響がでるとい部分があり、それらの制約を運用上考慮しなくてはならないと考えている。
- （飯岡委員）その制約の範囲内であれば送電することは可能という理解でよいのか。
- （事務局）その通りである。
- （花井委員）今年度も公募スケジュールにご配慮いただき、一般送配電電気業者としてお礼申し上げる。調整力の公募に関しては17年度から20年度で4回目となり、経産省が出している「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」に従い、RFCへの対応や本日課題に

ついて検討整理いただいているが、入札する発電事業者等や調整力を活用する一般電気事業者においては、これまでも調整力の要件化から商品区分の追加等行ってきたことにより、毎年段々良くなっていると感じている。また来年度からは電源 I 〃の広域調達、域外調達していくことになるが、需給調整市場が始まるまでの間も引き続き出来る努力は行い、改善できることを考えていきたいと思う。1点質問がある。先程公表の資料が25ページ以降にあると言ったが、14ページに書いてある交流設備を優先して使っていくとか中部北陸、関西四国間の直流通系設備以外のエリア外調達については隣接エリアとするという記載が、公表の方の資料のどこに書いてあるのかわからなかった。記載するつもりはないのか、どこか他に書いてあるのか、もし他に書いてあるのであれば場所を教えてください。

→ (事務局) ご指摘のところは確かに参考資料に掲載していないため、今日の意見を踏まえて作成したいと思う。

(加藤委員) 2点ある。13、14ページのところのエリア外調達の考え方について、今回はこの隣接エリアに限ってということだが将来的には広域的に考えると思う。その際に想定される課題についてどのようなことを考えているのか教えてくださいというのが1点。もう1点は、電源 I 〃の必要量等を考えるとき過去の達成率等がどのように反映されて考えられているのか教えてください。

→ (事務局) 1点目のエリア外調達を今後どう拡大していくかという点については、今回も市場取引への影響と比較して検討した。これは電力ガス取引監視等委員会と一緒に検討進めてきており、今回は簡易的に評価したが来年度に向けてはもう少し詳細に実績を踏まえて検討をすることで監視等委員会とも話しており、市場取引への影響というのを配慮しながら拡大していくことを考えている。2点目について、電源 I 〃の必要量の達成率については今のところ結論として考えていない。この委員会でも電源 I 〃の発動があった場合その状況等報告しているが、まだ全エリアで発動まで至っておらず、回数として色々経験はしているがもう少しデータの蓄積が必要である。これまでの実績100%を全て満たしていなかった場合は恐らく考慮する必要があると思うが、状況によって100%を上回っていたり、下回っていたりというところがあるため、もう少し状況を見ながら評価していければと考えている。

(松村委員) まず隣接エリアからだけ調達するというのは初めての試みで、小さく始めるということであるため妥当なやり方だとは思いますが、残念。なぜ制約しなければいけないのかは必ずしも納得していないのだが、取り敢えずスタートとしてはこれでやむをえない。それからこの委員会で言う事ではないと思うが、元々空き容量からすると中国から九州へはかなり量があるにも関わらず、精査した結果としてかなり小さくなってしまっている。これは間違っていない事は重々承知してはいるが、ここまで激減してしまうことは、事情が分からない人にとっては衝撃的な数字。実際の調達量からすると元々106万もあっても使い切れないということであるため、見かけほどひどいことが起こっていないことも十分分かっているが、九州エリアの安定供給という観点からも関門は1本でいいのかという問題を提起しかねない、それくらい大きな数字が出てきたということは、我々は認識するべき。

- （事務局）少し補足すると、松村委員にご指摘いただいたのは5、6ページで中国から九州向けが空き容量としては相殺潮流、元々は電気としては九州から中国向けに結構流れておりその相殺を考えると100万程度の空き容量だったが、現状の運用容量を考えると下の6ページの9万、10万程度までのエリア外調達の範囲とした。補足いただいた九州エリアには募集量が20数万程度ということで、まずはこの値で進めようと考えているが、指摘いただいた点については引き続き検討していきたいと思う。
- （大山委員長）2020年度向けの電源I、電源I'、電源Ia周波数制御機能付き調整力について、必要量及び電源I'のエリア外調達の考え方については事務局提案通りということによろしいか。

議題2：確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）について

- ・事務局より資料3により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

- ・供給信頼度評価における変動要素間の相関、揚水kW価値評価の考え方、EUE基準値の算定条件について事務局提案どおり引き続き検討していく。

〔主な議論〕

- （飯岡委員）9ページに①番と②番の相関があり③番もあるため、太陽光発電出力と需要の相関があるという説明で論理的にはそうであると思うが、8ページの具体的な数値を見ると、相関係数は出てるが必ずしも強い相関であるとは言えないのではないかと思う。具体的なデータの設定方法については今後引き続き検討したいという事だが、おそらく太陽光の出力と需要がリニアに変化するということは直接この中で表現することではないと思い、今後どのように検討していくか、どのように考えているのか教えてほしい。
- （事務局）10ページに気温と需要の相関の分布図も掲載しているが、現状、この気温と需要の相関についても、回帰直線を考えてそれと気温実績との係数を当てはめるところから需要変動を評価している。その際に指摘いただいた通り、多少この実績の需要のバラつきがある。そのバラつきについて、回帰直線との乖離部分についてはその他要因という事で乖離部分を母集団として集めて、それを標準偏差で表し、確率的に回帰直線との乖離部分をシュミレーションでモデルとして表現するという評価をしている。太陽光と需要についても、気温と需要にも更にバラつきが出ているところがあるので、その他要因の部分もきちんと考慮しながら検討していくことを今のところ考えているが、また具体的には次回以降議論いただきたいと考えている。
- （飯岡委員）12ページにも太陽光と風力の話があり、散布図を見ると縦軸と横軸が書いてあるため、感覚的に風力が増えた時に太陽光が低くなる負の相関があるというように思うかもしれないが、縦軸と横軸を隠すと、ただ点がたくさんプロットされているだけであまり相関があ

るように見えないと思う。しかし 13 ページで説明いただいたように何らかの関係はあるかもしれないため、引き続きこのように正確な検討結果を出す為の努力は必要だと思うので是非検討してほしいと思う。

(加藤委員) 飯岡委員と同じ質問だが、9、10 ページの相関は 1 時間値で見ているため、このような相関になるということで、それは EUE の計算するにあたっては 1 時間値くらいで見たいのでこういう検討でよいということなのか。また 20、21 ページの揚水の kW 価値の考え方で、計算するにあたって上池を全部合算するために kW の容量の確保はしているのか、以上 2 点確認したい。

→ (事務局) 1 点目については指摘の通り、各時間ごとの実績で相関を見て評価をしたいと考えており、実際は需要というのは色々肌感覚のような、段々暑くなることでストレスが溜まり需要が伸びるということなどもあると考えており、それは各時間ごとの相関係数を取ることで、各時間ごとの相関係数にその評価は出てくると考えている。したがって各時間ごとに相関式を作って評価したいと考えている。

→ (加藤委員) 細くなるためあまり詳細には話さないが、この気温以外の要因も考えるともう少し評価も上がってくると思うが、そのようなことも今後考えていくということでよいか。

→ (事務局) どこまでの確に相関をとり、それをシュミレーション上でモデル化するかは、特異値をどこまで排除するかということとセットだと考えており、もっと特異値を排除してもっと評価すべきというところがもう少し見られたら、次も考慮していくべきところかもしれないが、今のところは各時間の実績をまず評価し、その結果を踏まえてまた議論いただきたいと考えている。2 点目の上池の運用については、現状の揚水の運用の中でも、やはりアワー切れを起こす発電所が出ると kW が立てられなくなるので、そこに注意しながら一般送配電事業者等は管理していると認識しており、そのような観点も含めて一体的に管理して、更に揚水の活用方法を最大限に高めるように考えていきたい。

(大久保オブザーバー) 今回提案いただいた揚水の kW の価値について、非常に難しい算定であると思っており、例えば今回のやり方はいわゆる深夜帯において火力機に余力があれば基本的に運転して精一杯ポンプアップするようなオペレーションだと思っている。そうすると、やはりアワーが更に上がり kW が立つような結果になると思っている。ただ実際、実運用的なことを言うと、逆に効率の悪い火力ユニットは深夜止めていて、そのようなポンプアップの原資には使わないような運用をおこなっている。そうすると、今回の検討結果と実際の運用とに差が出ているような感じもあり、我々も協力するのでもう少し技術的な検討が必要であると思っている。

→ (事務局) ご指摘いただいた通り、おそらく揚水の運用は経済的な運用をしていると認識している。この考え方としては、一応供給信頼度評価にかかる議論に限定したいと思っており、供給信頼度評価ということは基本的に需給ひっ迫のときにどういう行動をとるかということが運用の考え方のベースになると考えているため、需給ひっ迫のときにはなるべく上池水位を高めて不足に対して備える、アワー切れをしないように備えるということもあるのではないかという意味で整理している。色々実運用との話もあるかと思うので、また一般送配電事業者と議論しながら検討を進めていきたいと思う。

- (大久保オブザーバー) 需給ひっ迫の時にかまえるというのは良く分かるが、今回のシュミレーションというのは、いわゆる年間のシュミレーションを検討するのだと思う。そうすると年中、需給ひっ迫が起きた時の EUE を出していく、平均的な停電の量を算定するのが今回のシュミレーションだと思ったが、そうではないということか。
- (事務局) イメージとしては、需給シュミレーションのような揚水の運転を年間を通して、どのように運転するかというのがこの供給信頼度評価のターゲットではなく、どちらかという不足が発生した時に、不足をなるべく発生しないようにどうするかというのをターゲットに置いている。その認識合わせがもしかしたら必要かもしれないので、その辺も十分議論しながら、検討を進めていきたいと思う。
- (馬場委員) 20 ページの考え方というのは、どちらかという運用を考えているというよりも絶対にひっ迫を起こさないように、とにかく一番需要が大きい時にもなるべく対応出来るように揚水を運用した時にどれだけ必要になるか計算するために、このような仮定を置いたということを確認したかった。それからもう 1 点が太陽光と需要の相関の話で、後の方の揚水の計算をやるときに 18 ページの太陽光の出力変動については 1 時から 24 時を同一日として計算する時に、需要の方はその一日を選ぶのか。
- (事務局) 1 点目については指摘の通り、需給ひっ迫の時は最大限活用するというのを主眼として考えている。2 点目については基本的に需要のベースラインと気温影響というのを組み合わせでシュミレーション上模擬している。ベースラインというのは、各月のベースラインというのを決めていくが、それに対する気温影響の方を今回同一日の実績を持ってきて、例えば 1999 年の 8 月 10 日 1 時を持って来たなら 1999 年の 8 月 10 日 2 時を持ってくるというようにシュミレーションを行いたいと思っている。
- (馬場委員) つまり需要と太陽光の日付というのは同じものをベースに計算していくということでのよいのか。
- (事務局) 先程の需要と太陽光の相関をどうとるかに関わってくるかと思うが、今のところは需要と太陽光の相関の取り方、考え方を置いておくとして、需要と太陽光はそれぞれサイコロを振って実績を持ってきて考えていた。その中で相関をどう考えるのかというのをプラス加えていきたいと思う。
- (馬場委員) やはりその辺のところは各委員が言われたような懸念というのがあるので、検討していく上でどこまで考えるべきかというのを明らかにしてほしいと思う。
- (野村委員) 先程から言われている揚水 kW 価値評価について、運用断面における揚水の供給力を最大限活用するという観点からの供給力評価になっているものと理解している。その上でこの委員会の主題でないことは十分承知しているが、容量市場との関係でコメントを 1 点したい。16 ページに調整係数が書かれているが、エリア一律で調整係数が決まるということになると、揚水個々の上池の容量は違うため、個別の供給力が考慮されないことになるのではないと思う。今回の事務局提案は供給力信頼度の観点では妥当だと考えているが、この考え方を容量市場に関して当てはめるかについては検討の一案ではないかと考えている。
- (花井委員) 今回、揚水 kW の価値評価の考え方を加えて、EUE 基準値の算定を確定していく。実際にこの後計算に入りたいということもあり、今回算定条件を取って出していただき、この計

算方法でよいかという事を確認していることと思う。揚水 kW 価値の評価方法に関して整理していただいているが、確かに設備量の評価で、需給ひっ迫を起こさないようにという考え方からすれば、運用とは一線を画して、こういう計算の仕方は考えられると思っている。ただ、運用者から見ると、運用から乖離しそうなところがあり、実際には太陽光でポンプする代わりに、DSS で火力機を止めるということを経済性を踏まえて実施しているし、揚水にも混合式揚水と純揚水がある中で、再エネと同様な方式で評価していくところについては、まだ議論しつくされてないところもあり、我々も理解が及んでいないところもあるため、是非意見交換や議論をしながら進めていきたいと思う。32 ページに今後のスケジュールがあり、以前の資料と全く同じだと思うが、このスケジュール感でいくと、先程説明があったように①と②の両方の評価を 2020 年度の供給計画に反映していくようにも見える。実際に再エネの供給力評価については、これまで何度もデータも出していただき議論もしてきたので、この方向性でよいと思うが、揚水供給力評価は先程お願いした通り、まだ詰めるところがあるというなかで、両方を評価したうえで供計等へ反映させていくのか、そもそも再エネだけはまず先駆けていく形をとるのか、事務局側としてはどちらを志向しているのか、分かれば教えてほしい。最終的にはこの表にも書いてあるが、供給力算定ガイドラインの見直しや、供計への反映ということがあるので、供給計画を毎年策定する立場としては大変気になるところ。どのような形で反映していくかも踏まえ、是非事務局と一緒に議論、検討し、我々も協力していきたいと思う。

- (事務局) 再エネの供給力評価を供計に反映するのと、揚水はどうするのかという話については、算定結果を具体的に示した後、議論いただいたことをベースに考えたいと思っており、もしある一定時期に間に合うのであれば反映は考えていきたい。ただ具体的な算定結果がないと議論できないと思うため、まずは具体的な算定結果でご議論いただきたいと思う。
- (事務局) 花井委員から供給計画に関連するお話があったので、その点で補足したい。そもそもこの話は、再エネの供給力評価について、現状の L5 評価で良いのかという論点、問題意識から始まり (1) の問題が始まった。一方で揚水の話については、今の供給計画では「潜在」という見方でやっているが、ある意味、一般送配電の各社で、統一した考え方で一定の合理性があるものになっているのだろうか、このままで良いのかという議論があり、更にはエリア間を超えた形での上池の考え方を見ていく必要があるのではという問題意識もあるというのが現況である。そのため、言われている懸念もあることは分かるが、だからと言って、今から「それはスケジュール的にみて無理だ」と決めつけるのではなく、是非ともその件については、関係者で詰めていきたいと思うので宜しくお願したい。
- (増川委員) 再エネの供給力に関しても L5 評価から火力代替という合理的な考え方に変わり、それに合わせて供給力に関しても気温との相関関係を踏まえた上で評価するというのは方向性として正しいというように理解しており、特に気温と太陽光、需要の評価についても違和感はないと思う。また揚水発電の評価についても、例えば夏季 H1 需要の状況であれば、太陽光と気温との相関の上で昼間発電していれば、おそらく揚水の供給力は夕方残余需要を考えた場合は確保されるだろうと想像ができるという意味で、より現実的な評価になると思う。そのような評価も方向性としては正しいと思う。

→（松村委員）揚水の価値が過少に評価されると様々な意味でまずいため、ひっ迫時に揚水 kW 価値は最大どこまであるのかをきちんと調べるといのが出発点だと思う。それに沿って正しいやり方が定義されると理解している。従って、相当に余っているような時の運用がどのようになるのかということは今回の事とは関係ないので、そのような局面では今までの運用と少し違うとしても大した問題ではない。逆に言えば余裕があるときには今まで通りの運用をしても構わないという事かもしれない。しかし、今回はひっ迫時にエリアを跨いで上池の容量を最適化するとこういうことが出来ることも、結果的に出していただいたと思う。その効率的な運用が、これから設計する市場メカニズムで自然にそうなる、本当にひっ迫している時で汲み上げの原資が足りないような場合だと夜間の価格も上がっていくため、当然かなりの老朽化した火力も自然体に動かすことになると思う。なおかつ、余計なことをしなくても市場メカニズムでエリア間を跨いだ効率的な管理ができるのか、あるいはそこまでは到達出来ないのかというのを注視し、それが期待できないのであれば、エリア間を跨いだ管理をする仕組みを、広域機関が中心になって考えなくてはならないと思う。

（大山委員長）供給信頼度評価における変動要素間の相関、揚水 kW 価値評価の考え方、EUE 算定条件について議論いただき、この内容をもとに更に引き続き事務局で検討進めていくこととしたい。

議題 3：2019 年度を対象とした電源入札等の検討開始の可否について

・事務局より資料 4 により説明を行った後、議論を行った。

〔主な議論〕

（大山委員長）この議題については 2019 年冬季の北海道エリアを対象とした電源入札の実施をする必要はないということによいか。

→（一同、異議なし）

議題 4：2019 年度春季における電源 I 〃の発動実績について（報告）

・事務局より資料 5 により説明を行った後、議論を行った。

〔主な議論〕

（田山氏（塩川委員代理））当事者として発言する。先程事務局からの説明の通り、4 月 10 日は冷たい雨が降る一日であり、2 月中旬並みの低気温ということで資料にある通り、我々も非常に冷や冷やした日であった。3 ページにあるように当日は予備率が 5%を下回る恐れがあるということで、電源 I 〃を夕刻の時間に発動することを判断した。今回は新年度早々ということで厳寒気ではないため、電源 I 〃は協力ベースでの発動であったが、多くの事業者の皆様にご協力いただき感謝申し上げます。

→ (松村委員) 今回の発動も問題なかったのはこの資料から明らかだと思う。協力ベースであったということも説明いただいたが、今後も丁寧に説明していただきたい。これから応募する人達が夏と冬だけだと思っていたら春にも要請されることがあるのかと尻込みされると困る。そういう誤認があるととても困る。それはある意味 kW 価値は貰っていてその人が協力してくれたということであって、4 月に対応できないのであれば手が上げられないと誤認されると困るので、その点は丁寧に説明していただきたい。それからこれは 4 月に発動するということはひょっとすると 10 月に発動することも十分あり得ると思うが、今回の例はこういう一般的な事態でも協力ベースでかなり機能したことの例だと認識すべき。

以上