

第 111 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：2025 年 9 月 24 日（水） 17：00～18：00

場所：電力広域的運営推進機関 会議室 O（Web 併用）

出席者：

大橋 弘 委員長（東京大学 副学長 大学院経済学研究科 教授）
松村 敏弘 委員（東京大学 社会科学研究所 教授）
秋元 圭吾 委員（（公財）地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員）
小宮山 涼一 委員（東京大学大学院 工学系研究科 教授）
安藤 至大 委員（日本大学 経済学部 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 教授）

オブザーバー：

池田 克己 氏（㈱エネット 取締役 東日本本部長）
市村 健 氏（エナジープールジャパン㈱ 代表取締役社長 兼 CEO）
岸 栄一郎 氏（東京電力パワーグリッド㈱ 執行役員系統運用部長）
加藤 和男 氏（電源開発㈱ 常務執行役員）
藤岡 道成 氏（関西電力送配電㈱ 理事）
増川 武昭 氏（㈱太陽光発電協会 事務局長）
三浦 修二 氏（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（代理出席））
山田 努 氏（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長）
小柳 聡志 氏（資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力産業・市場室長）
佐久 秀弥 氏（資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力流通室長（代理出席））

配布資料：

（資料）議事次第

（資料 1）再エネの更なる大量導入を踏まえた北海道エリアの課題整理

（資料 2）中長期の調整力確保状況の確認結果（2034年度まで）の見直しと今後の対応について（報告）

議題 1：再エネの更なる大量導入を踏まえた北海道エリアの課題整理

・事務局から資料1により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

・北海道エリアを事例とし、電力品質に係る5つの課題の対応策について引き続き検討を進めていく。

〔主な議論〕

(岸オブザーバー) まずは本課題について整理いただき感謝申し上げます。2点コメントさせていただく。1点目は今回、北海道エリアを事例として今後の検討項目を整理いただいたが、27ページの今後の進め方のおり、将来の再エネ主力化における電力品質維持への5つの課題は、本州エリアにおいても共通的な課題になりえるものもあると考えており、まずは、北海道エリアを事例とした検討や海外事例他の知見も踏まえつつ、引き続き注視させていただきたい。2点目は、21ページの課題の1つである「需給バランス」のリスク現象に「供給信頼度（EUE、予備力の水準）を維持」と記載があるが、維持すべきEUEの水準についてコメントさせていただく。我々の認識では本委員会でも議論されてきた信頼度基準が維持すべき信頼度の水準と認識していたが、2026年度容量市場追加オークション結果において、東京エリアはEUE目標に対し、大きく未達であったが、容量市場検討会において、事務局からは、未達であっても直ちに供給力不足になるものではないとの見解が示された。そうすると、維持すべき供給信頼度の水準とは何かが明確になっていないということを懸念している。供給信頼度基準は気象影響や発電機補修停止の実態などを考慮して定められてきたものであり、これを満たしていないということは相応のリスクがある状況が示されているものだと思っていたが、確率論による評価のため指標としてわかりにくいといった課題もあるかと思う。維持すべき供給信頼度の水準として、今後もEUEによる指標を継続するのか、予備率に換算したうえで予備率を指標とするのかなども含め、維持すべき供給信頼度の水準とは何かを改めてお示しいただきたい。一般送配電事業者としても検討に協力させていただく。

(藤岡オブザーバー) 今回の件は非常に重要な論点だと思っている。北海道エリアを事例にということであるが、かなり難しい応用問題から入るなと思い聞いていた。21ページに5つの課題を挙げさせていただいたが、他の交流系統であれば、あまり考慮しなくても良い課題もあると思われるところ、北海道エリアの場合はこれらがすべて、同時に発生するような厳しい条件になると思う。シミュレーションも、個々の課題を対象としたシミュレーションは可能だとしても、トータルで行うことは困難に思う。また、優先順位として、設備対策が必要なものと、グリッドコードなどの様々な要件決めに要するものを優先的に検討するものかと思う。電圧や短絡容量も無視できず、おそらく何らかの設備対策が必要になる。短絡電流が小さくなると保護そのものができなくなるという問題もあるため、系統によっては短絡容量の小さい個所と大きい個所を結ぶ送電線を建設するといったものも、対策としては出てくるかと思う。そういう意味では、先ほどイベリア半島の大停電を参考にするという説明があったが、北海道と系統的に最も近いアイルランドからも学ぶべき事例が多いのではないかと考えている。アイルランドの系統規模は650万キロワット程度、再エネも今回のシミュレーション条件と同じ規模の風力が導入されており、イギリス本土と直流送電線で連系、最近ではデータセンター等の需要もかなり活発であるなど、各条件から見てもほぼ同じ状況である。先ほどの説明には火力1台のケースもあったが、アイルランドの事例見るとかなり慎重に非同期電源比率を拡大してきたように思う。10年前は50%程度であった非同期電源比率を、最近では75%程度まで引き上げているが、個別に様々な対策を打ちながら徐々に拡大している。その辺りを参考に、どういう対策が本当に有効なのか、そのために早く打つべき対応は何なのかということを、しっかりと検討していくのだろうと思う。例えば、電圧も大きな問題になると考えるが、火力を休廃止した際に、その火力を同期調相機として使うケースもある。ま

た、再生可能エネルギーに対して無効電力供給機能を要件としたり、非同期電源比率が閾値を超えた場合にカットバックさせたり、かなり対策を持たせている。先ほど発言した短絡容量についても、非常に気にしながら対策をしていることがわかると思うため、是非アイランドを参考に検討いただければ良いと思う。

(市村オブザーバー) 説明いただき感謝する。藤岡オブザーバーと同様の意見となるが、まさにアイランドでの実証試験をフランスの会社で行っている経験知から発言させていただくと、28 ページで5つ挙げていただいた対策のうち、シンセティックイナーシャ、所謂疑似慣性の実証試験を行っている。5つの対策がある中で、私としては同期電源とグリッドフォーミングインバータの組み合わせが、いろんなプロコンがあるものの、合理的な対策だと考える。ただ、疑似慣性は実務の中で様々な課題があり、それをどう克服していくかというフェーズにあると思う。今、実際に頻発しているトラブルとして、まずは短絡事故時の過電流に対するグリッドフォーミングインバータの脆弱性があり、短絡事故が発生する度に故障する。また、洋上、陸上あるが、複数の風力に疑似慣性をつけると、相互干渉によりフォーミングできないという現実があり、スタビリティにも問題がある。藤岡オブザーバーより非同期電源比率が75%程度まで上がったという発言があったが、現場レベルではかなり if に if を重ねて75%程度まで引き上げているというのが実感である。また、対策を講じると高コストとなり、実証試験を行っている立場からすると、採算が合わない結果になることもある。逆に言えば、日本ではアイランドの知見をある程度学んだ上で検討を進めることができるため、十分対策を講じ得ると思う。秘密保持契約の関係があり、ヒラバでの情報のディスクローズは限られるが、開示可能な部分は開示し、少しでも同期電源と疑似慣性をうまく組み合わせて、いわゆる再エネ主力電源化という時代に向け、同期電源とのアウフヘーベンや融合といったことを進めていければと思う。

(小宮山委員) 説明いただき感謝する。また、北海道エリアを対象に詳細に分析いただいたことにも感謝する。何点かコメントをさせていただくが、まず今後の進め方について賛同する。特に同期電源に依存することなく電力品質維持を行うことが必要である点、再エネが増加する中で、火力が減少する可能性はあり得るシナリオだと思う。そうした中で、イベリア半島の大停電は、かなり参考になる事象だと思うが、火力が減る中でどのように電圧の安定性を確保するか、周波数維持を確保するか、大事な課題かと思うことから、これまで本委員会でも部分的には検討してきたが、ますます重要な課題になると受けとめた。

23 ページのシナリオシミュレーションについても感謝する。多様な事故事象が電力品質にどの程度影響あるか、大変よくわかる資料だと思う。その中で、地内送電線の事故に関しては、おそらくルート断故障を想定し、分析されたものと思うが、分析の狙いに非常に整合性があるシナリオかと思う一方、より発生確率が高い事象として、例えば1回線三相地絡故障のようなケースも、おそらく影響としては軽微だと想定するものの、参考になると思うことから、今後機会を捉えシミュレーションしていただければと考える。最後に、藤岡オブザーバーから発言のあった、アイランドを参考にしてはどうかという点についても賛同する。先ほどの発言にもあったが、アイランドは系統運用者が非同期電源比率、本委員会でも紹介された SNSP に基づき、出力抑制が管理されているが、それについても事前に、24 ページにあった周波数解析や、本委員会でも分析を

進めた RoCoF、Nadir と呼ばれる周波数が最も下がるポイントといった指標、それら分析結果を活用しながら、系統運用、出力抑制が上手くマネージされているため、参考になるのではと思う。

(増川オブザーバー) 藤岡オブザーバー、市村オブザーバー、小宮山委員からご発言について、同意する。イベリア半島の大停電も非常に問題視されており、日本の業界団体のみならず、グローバルソーラーカウンシルという国際的な業界団体でも、グリットフォーミングインバータをどう活用していくのかという議論をまさにやっているところ。また、日本メーカーでも NEDO においてグリットフォーミングインバータの実証試験も行っているし、社内でグリットフォーミングインバータを複数台連携した試験を行っているメーカーもある。お願いしたい事項として、29 及び 39 ページにグリッドコードのロードマップに関してご記載いただき、これが非常に重要だと感じている。インバータ開発にメーカーもある程度時間が必要であることから、やはり早めに、どういう要件が必要で、どういう性能を具備する必要があるのか検討いただいて、実際にすぐできるかは別にして、将来のロードマップといった形ででもお示しいたいて、それを参考に日本のメーカーや事業者がしっかり準備をすることが必要かと思う。もう 1 点、グリットフォーミングには、出力の抑制や蓄電池の併設など、いろいろなやり方があると思うが、通常のインバータよりも、何らかの費用増や設備利用率低下があることから、その他の電源等との公平性をキープするため、そういった機能を持つ電源等に対して何らかのインセンティブを付与する仕組みと一緒に検討する必要がある。もちろん、当然具備すべきといった機能や設備までインセンティブを与える必要はなく、そういったことも含め検討が必要である。また、電圧調整に関して、今は力率一定制御が低圧まで含め具備されているが、今後は動的にどうやっていくか、どう実際に運用していくかが大変重要だと思うため、時間軸が間に合うように検討を進める必要がある。

(事務局) 委員、オブザーバーより貴重なご意見を頂戴し感謝する。岸オブザーバーにご発言いただいた供給信頼度の水準については、3 月の本委員会において、供給信頼度が EUE だと超過しているものの、予備率では問題がないことから、喫緊の対策を不要とした整理に対し、松村委員からも同様のご指摘をいただいた。事務局としても現状の EUE をベースとした供給信頼度評価がわかりづらいというご指摘はそのとおりであると考えており、引き続き予備力との関係性などを明瞭にしていきたいと考えている。続いて、藤岡オブザーバーにご発言いただいた、短絡容量も大きな課題になるという点は事務局でも同様の認識であり課題として挙げさせていただいている。また、海外事例の調査対象としてアイルランドが良いのではという点について、市村オブザーバー、小宮山委員からも賛同のご発言ありましたが、事務局としても、5 つの課題へ打つべき対策を検討する上で、海外調査が必要と考えていたところであるため、調査対象についてご助言いただき感謝申し上げます。また、市村オブザーバーからアイルランドで疑似慣性の実証試験等を実施しているといった情報もいただき、そういったところも含めて今後、海外調査をしていきたいと思う。続いて、小宮山委員よりご発言のあった系統事故のケースについて、今回はご認識のとおり、過酷事故を狙ったルート遮断の条件で検討していたため、軽微であるが発生頻度が比較的高い事故事象についても、問題がないか今後の検討の中で確認したいと思う。最後に、増川オブザーバーにご発言いただいた、グリッドコード等に要件化するのであれば、メーカーの準備期間が必要という点、ご指摘のとおりであるため、ロードマップについては準備期間が取れるような形で検討していきたい。また、何らかのインセンティブが必要という点については、どこまでの対

策を事業者に求めるか、その上でインセンティブの対象とすべき範囲はどこまでか、といったことも踏まえて検討していく必要があると考えている。

(大橋委員長) 本日は再エネが大量導入したときの、系統を含めた対策について、事例としては北海道エリアを取り上げて、周波数維持、電圧及び、同期安定性の関係から分析を行っていただいた。北海道エリアを分析するのはハードルが高すぎるのではないかというご意見があった。他の地域でもしっかり確認いただきたいといったご意見もあったが、事務局の余力には限りがあると思う。余力があれば、そういったこともしっかり検討いただくことが重要かと思う。また、今後海外調査をされるということで、アイルランドも含めて、調査の中でまた色々な知見も得られることかと思う。現状は同期電源が一定程度あれば電力品質を維持可能であるが、今後、同期電源に依存しない姿を考えたときに、どのような対策が必要かについて、今後の議論に任されたということかと思うが、非常に重要な課題だというご発言もあり、引き続き議論を継続したいと考える。また適宜、海外調査結果についてもご報告いただければと思う。

議題2：中長期の調整力確保状況の確認結果（2034年度まで）の見直しと今後の対応について（報告）

・事務局から資料2により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

・2028及び2034年度において、調整力必要量に対する調整力設備量は、全てのエリアにおいて充足する見通しが得られたが、一方で調整力設備を確保する仕組みの導入については、引き続き容量市場の在り方等に関する検討会と連携して検討を進めていく。

〔主な議論〕

(増川オブザーバー) 資料1にも関連するが、変動性再エネ導入に対する調整力確保の検討について大変ありがたく思う。本件、簡単な課題ではない認識でおり、使えるものは何でも使うように検討を進めていただければと考える。また、再エネ側ができることとして、1つはFITからFIPへの移行を進めることで、価格シグナルに基づいた行動変容を促すことができれば、多少なりとも必要な調整力を削減できる。三次調整力②必要量において一番課題となっているのは、FIT特例①であると考えており、FIT特例③であればやり方によってはTSOでも必要量削減に向けた手の打ちようがあるかと思うが、FIT特例①ではそれが難しいため、その辺をどうしていくのか、本委員会ではなく、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会になるかと思うが、検討を進めることによって少しでも調整力設備が不足しないようにしていければと思う。

(藤岡オブザーバー) 今回も幅を持った中で充足状況を確認いただいて感謝申し上げる。TSOとして懸念しているのは、やはり調整力が将来どうなっていくかということ。まだ供給計画上では見えないかも知れないが、今後、原子力の再稼働等が進むと、反対に火力等の調整力を持った電源がおそらく休廃止されていく傾向にあると思う。今の段階でそういう評価は難しいかもしれないが、そういったことも念頭において今後検討いただけると助かる。

(事務局) ご意見感謝する。今ご発言いただいたところは、事務局としても悩ましいと考えており、藤岡オブザーバーのご発言のとおり、原子力が稼働していくと初めに停止となるのは火力だと思わ

れ、変動性再エネの調整力活用といったことも考える必要があると思う。また、増川オブザーバーにご発言いただいた FIT から FIP への移行によって調整力必要量が減るのではないかという点については、制度趣旨としてそのとおりだと考えており、九州エリアで充足状況が厳しくなった主な原因は三次調整力②必要量が多いことであるため、FIP への移行で三次調整力②必要量が減れば、調整力設備量も充足しやすくなることから、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会などにて FIP への移行促進について検討を進めていただけると有難い。

(大橋委員長) 資料 1 のときにも藤岡オブザーバーより、休廃止した火力を同期調相機として活用する、といったご発言があり、これまでやられていなかった使い方も考え得るということかと思う。こちらの方はご報告ということで以上にさせていただく。

(大山理事長) 本日もご議論いただき感謝申し上げます。本日議題 2 件あり、2 つ目の議題は報告であったが、2024 年度の長期脱炭素アクション結果踏まえると充足状況は改善されたが、安心というわけではないことは議論にあったとおりに思う。1 つ目の議題については、北海道エリアで先行して色々な問題が生じる可能性があるということで取り上げたが、本州を含めて、これから色々な問題が出てくるかと思う。その中で、ご発言があったアイルランドについては、私も昔から注目しており、過去に電気学会で再エネ大量導入の課題に触れた際に、アイルランドと北海道の類似性について話題になっていたことを思い出した。その頃、北海道の方にアイルランドと需要規模が同じであるということをお話すると、何故これほど再エネを導入できるのかといった疑問が返ってきたことをよく覚えている。その頃からアイルランドでは努力して再エネ導入を進めていたため、現在、色々なことが見えてきているということかと思う。今後、海外調査を行う予定であることから、そういった部分を含め、しっかりと検討を進めていきたい。

(大橋委員長) 本日の調整力及び需給バランス評価等に関する委員会を閉会する。

本日の議事は全て終了した。

以上