

第99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：2024年7月23日（火） 18：00～20：00

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）

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）

安藤 至大 委員（日本大学 経済学部 教授）

小宮山 涼一 委員（東京大学大学院 工学系研究科 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 教授）

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：

池田 克巳 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㈱ 系統運用部長）

森 正樹 氏（電源開発㈱ 経営企画部 部長（代理出席））

永原 淳一 氏（関西電力送配電㈱ 系統運用部長（代理出席））

増川 武昭 氏（社太陽光発電協会 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長補佐（代理出席））

中富 大輔 氏（資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力供給室長）

配布資料：

（資料）議事次第

（資料 1）「再エネ主力電源化」に向けた技術的課題及びその対応策の件状況について

（資料 2）2024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）

（資料 3）飛騨信濃周波数変換設備の調整力広域運用への活用について（報告）

議題1：「再エネ主力電源化」に向けた技術的課題及びその対応策の件状況について

・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〕

・系統事故時などに生じる急峻な電圧・周波数の変動の影響について引き続き2050年想定での検討を行い、必要に応じて対策案等の検討を実施する。

〔主な議論〕

（馬場委員）ご説明いただき、感謝する。再エネの主力電源化に向けて、インバーター電源がこれから

非常に増えてくることで、そういったものが入ってきた時に系統がきちんと維持できるのかという検討は非常に重要であり、そのことに取り組んでいただくことに感謝する。インバーター電源が増加し、今までの同期発電機とは応答が違ってくるものであるということで、まだまだ事故時の応動については中々知見がない状態の中で、今回、周波数のランプレートやステップ変化、位相の変化を基に脱落するかしないかを検討していただいたと理解している。それも一つ大きな検討のやり方と捉える。一方で懸念もあり、それについて述べさせていただく。一つは、シミュレーションについて。非常に広範囲のエリアをシミュレーションすることは難しいことで、主要なノードを置いて、実効値を使ったシミュレーションをやっているのではないかと考える。今までの同期機であれば実効値解析でもいいかと捉えるが、電力変換器は13ページにもある通り、電圧波形を常に検出しながら周波数と位相を検知して、出力を決めていくことであり、実効値だけでなく瞬時値の検討をしないと実際に動作するかしないのかはわからない所もあるのではないかとというのが一点。それから今、太陽光発電を例にすると、70GWくらいある太陽光発電のうち、半数以上の容量が高圧以下に接続されているようなことで、基幹系のところで見えている電圧と少し違うものが見える可能性もあることが、少し懸念がある。まだそういったことに対してどのように統一的に考えいくのかということ、議論は全然できていないところだと考えるので、今後、新たな知見等が出てきたらそれも含めて検討を進めていただきたい。またもう一つ、ルート断故障について対称故障を想定してシミュレーションを実施していると考えますが、場合によって非対称故障が発生した場合に、どのような振舞をするのか、これは慣性とは関係ない話だが、変換器がどう振舞うかについて良くわからないことでもあるので、そういったことも含めて、引き続き整理、検討を進めていただきたい。今回の整理に対して反対ではなく、是非これからも検討を進化させていただくとありがたい。

(小宮山委員) 今回、特に2030年を対象に、系統事故によって、短絡容量が低下する状況の中で、周波数も大幅低下して、電圧変動もかなり大きく、非常に過酷な断面について丁寧にシミュレーションしていただき、有用な結果が得られていると認識している。今後、不確実性のある状況下であるものの2050年の再生可能エネルギーがより接続される状況に対して、シミュレーションを実施することは、系統の安定性への対策を検討する上で重要である。恐らく様々な対策がありうると考え、それも再生可能エネルギーの地理的な接続の状況によっても、大きく変わりうるかと捉えているが非常に意義が大きいと認識する。一点分かればご教授いただきたい。19ページの今回のシミュレーションの結果について、中西エリアと、東北東京エリア、北海道エリアで系統が維持されたことで、こうした非常に過酷な断面においても系統維持が図られたことは何よりである。中西エリア、東北東京エリアでは負荷制限が行われたということだが、イメージとして北海道は非同期電源の導入、拡大の影響が相対的に中西エリアや、東北東京エリアよりも大きいように認識しているが、そうした中でも北海道エリアは負荷制限なしでも系統維持が図られた理由を分かれば教えていただきたい。

(秋元委員) 重複だが、大変丁寧に検討いただいたと理解しており、説明上は簡単に説明されていたが、実際には計算等大変だったものと理解する。小宮山委員も発言されていたが、2050年更に再エネが増える断面での状況については非常に気になる所。その他検討を深める余地も様々あると考えられるため、今後検討をしっかりと深めていただきたい。

(増川オブザーバー) ご説明いただき、感謝する。私からは、23ページの対応策の検討のところ、対応策①と対応策②を整理いただき、お礼申し上げます。対応策②については、記載の通りと認識する。FRT要件も後付けで設定された経緯もあるが、今回のような検討結果も踏まえて、要件を変えることがより安定化に向かうのであればそれを早めに検討していただきたい。遅れば遅れる程、後付け、あるいはソフトウェアの書き換え等で大変なコストがかかることになるので、安定化に向かうことが分かれば是非それを早めに検討していただきたい。ご承知の通り、インバーター電源は設定の仕方では周波数が10%以上低下しても運転継続することはできないことはなく、非常にフレキシブルに対応が可能であると認識している。その特性も上手く活用しながら、全体のシステムの安定化に対して、どれが一番適しているかについて引き続き検討をお願いしたい。あと一つは、現在はインバーターはグリッドフォロ잉、即ち周波数・電圧の波形を真似て出力しているが、2050年を見据えた時に、今後はグリッドの周波数をフォーミングする(疑似慣性)インバーターが2050年には標準設計とされる可能性もあり、それに向けてもどういった要件が必要かなど、2050年に向けた検討もしっかり進めていただきたい。

(永原オブザーバー) システム事故時の影響についてご説明いただき感謝する。今後、2050年を想定したシミュレーションを行った上で、対策案を検討していく方向性に異論はない。対策の検討の結果にもよるが、先程、増川オブザーバーからも意見があったが設備対応が必要となると、効果が得られるまで相応のリードタイムを要することもあるので、対策の検討においては、実現までのスケジュール感も踏まえて検討をお願いしたい。こういったインバーター電源大量導入、安定供給の両立は、非常に重要な課題と考える。引き続き広域機関の検討に協力させていただく。

(事務局) 様々有益な意見をいただき、感謝する。可能な範囲で回答させていただく。まず馬場委員からいただいた意見の中で、低圧について系統現象等をしっかり確認できていないのではないかとご指摘については、ご指摘の通り、今回のシミュレーションは、基幹系統をメインで検討しており、基幹系統を模擬した上でシミュレーションを行っているため、低圧の系統の現象まで全てを考慮できていない。また瞬時値解析についてもコメントいただいたが、こちらについてもご指摘の通り、今回のシミュレーションは実効値解析を行っているところ。馬場委員からの発言にもあったが、瞬時値解析を大規模システムで行う為には、環境整備等含めて非常に技術的に難しい課題があり、検討に長期間を要してしまう所がある。こういった所を今後どのような解析手法を用いていくことによって、より詳細に系統状況を把握できるのか検討を深堀していく必要があるため、いただいた知見等も含めながらしっかり検討していきたい。続いて、小宮山委員からいただいた質問について、北海道エリアについては北本連系線が繋がっており、直流連系設備のため事故が起きたら非常に短時間で本州側から融通を受ける事ができるため、今回のシミュレーションでは負荷制限が起きなかったと認識している。また、永原オブザーバー、増川オブザーバーからリードタイムといったご発言もあったが、こちらもご指摘の通りと考える。2050年のシミュレーションを行いながらその結果も踏まえてリードタイムを考慮しながら、適切な対策案についてしっかり検討していきたい。各委員・オブザーバーから、引き続き検討を進めて欲しいといったコメントをいただいたので、今後いただいた意見を踏まえながら、しっかりと深堀検討を進めていきたい。

(大橋委員長) 今回の議題については、再エネが主力電源化する中において、システム事故時における変動

の影響を2030年について結果を示していただき、丁寧に検討していただいたとご評価いただいたものとする。今後2050年将来想定での検討を行うとことだが、今回指摘いただいたことも含め、検討を深めていただければと考える。

議題2：2024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)

- ・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〕

- ・広域運用を考慮すれば全エリアで調整力必要量に対する調整力設備量が充足していることが確認できた。
- ・一方で、一部エリア単独では一次調整力設備量が不足する状況やエリア単独で充足していても複合や三次②調整力の余裕が小さい状況も見られた。
- ・一次調整力については、供出可能量の算定方法見直しについての検討結果を需給調整市場検討小委で示すこととする。
- ・エリア単独での余裕が小さい状況については今後、中長期的な調整力確保状況の確認を進め、状況に応じた対策を検討していく。

〔主な議論〕

(小宮山委員) ご説明いただき、感謝する。調整力の確保量に関して、11ページ以降に各調整力別、エリア別、月次別に必要量と設備量から分析した結果が丁寧に纏められており、私から異論はない。見直しによって余裕が出てくる可能性があるという報告ではあったが、必要量に対して東北エリアでは一次調整力に関して広域運用が必要であること、東北以外においても、その他の調整力で月や季節によって、確保量がひっ迫しているなど大変重要な示唆が得られており、月次別に丁寧に分析していただいた意義も非常に大きいと考える。そうした情報も今後対策等に役立てていただければと捉える。

(岸オブザーバー) 取り纏めいただき、感謝する。一次調整力の供出可能量の考え方については、再整理の上、改めて結果を示すとのことだが、広域的に見れば、足元では調整力は充足しているとの評価と認識した。28ページの纏めの記載にあるとおり、中長期的な調整力確保状況の確認については、引き続き検討をお願いしたい。一般送配電事業者としても協力させていただく。

(市村オブザーバー) 分かり易く纏めていただき感謝する。様々な工夫、例えば揚水ポンプの遮断分まで考慮されており、色々な配慮が伺えるところ。様々な委員会において、多くの委員の方も仰っているが、調整力の確保こそ安定供給のメインプレイヤーと認識している。例えばフランスは、原子力がロバストでありベースロード大国である一方で、火力発電は約400万、水力も自分の国には殆どない、つまり調整力が極めて少ない。その為、調整力の大層を火力大国のドイツに頼っている。故にフランスでは、調整力としてのデマンドレスポンスの位置づけが重要になってくる。今日の資料の20ページにもあるが、設備量が総量で23%程増えたとあるが、需給調整市場が未達である状況から、あくまでもアドホックな仕組みであった余力活用契約がないと安定供給に支障をきたすことに他ならないと考える。今は小売事業者、balancingグループの関係性も考える

と、予備力も含めた調整力という概念が必要な時代とも言える。その意味では、あらゆるリソースを総動員して調整力の上乗せをすることが急務と考える。来年度から一次調整力において、オフライン枠がスタートする。ここは正にデマンドレスポンスが一定の役割を果たさなくてはならない領域と捉え、我々も事業者としてDSR（デマンドサイドリソース）のIOT化をトッププライオリティーで進めている所である。来年度のオフライン枠では調整力の上乗せにも貢献できるようにしていくため、需要家の理解を得ることを進めているが、是非、様々なリソースのオフライン枠への投入が可能になるよう制度設計の緩和等について、協力いただけたらと考える。

（永原オブザーバー） 足元の需給調整市場の課題の一つとして、一次調整力が大きく未達であることがあり、そちらについては、国や広域機関の場において検討や議論をしていると認識している。今回、広域機関で28ページの二つ目に書いてある算定方法を見直すことによって一次調整力として供出可能な設備が増加することに繋がり、未達の解消や市場の活性化に寄与する一つの要素となることを期待している。この件については今後、小委で検討するとのことで、引き続き我々一般送配電事業者も、検討に協力して参りたい。

（増川オブザーバー） 先程、市村オブザーバーからの話について、正に全くその通りだと捉えている。このページにも記載されているが、今後、再エネが大量導入される中で、どのように調整力を十分に確保していくかが一番重要なことと認識している。今後、ヒートポンプ、給湯器や電気自動車等、相当電化が進んでいく中で、将来これらのリソースをいかに使いきるか、ということが調整力を確保する上で重要になる。中長期的な検討をしていく中で、DRの活用、DRの位置づけをしっかりと検討していただきたい。併せて、変動性再エネが相当量入ってくることを考えると、一送配電事業者からすると使い勝手が悪いと認識しているが、インバーターという特性を踏まえて調整力として活用できるものはしっかり活用し、全体のコストを下げっていく、全体最適化をしっかりとやっていくことが必要になってくると捉えるので、そういった中長期的な視点を持ってDRに加えて変動性再エネの調整力の活用も検討を進めていただけると有難い。

（事務局） 様々なご意見をいただき、感謝する。小宮山先生にご示唆頂いたとおり、事務局としても、月ごとの充足状況の違いについては重要な観点と考えており、その点に着目した検討をしていきたいと考えている。複数の委員の方からは、中長期的に調整力を確保していく上で、今後DRを始めとした様々なリソースをどのように活用していくか、需給調整市場検討小委も含めた関係する審議会と協力しながら検討していきたいと考えているため、引き続き宜しく願います。

（大橋委員長） 報告事項ということで、まず一次調整力については若干伸び代がある可能性があり、需給調整市場小委員会で検討されるという報告があった。次に広域的に運用すれば足元は問題ないが、中長期的な調整力の確保状況については注視する必要がある、という指摘の中で、中長期的にどのようなリソースを調整力として活用していくか、という議論もあった。これについても今後、検討する上でしっかり頭に入れて進めることが重要だと考える。こちらの検討状況についても適宜、報告いただき、議論させていただきたいと考える。

課題 3: 飛騨信濃周波数変換設備の調整力広域運用への活用について(報告)

- ・事務局から資料3により説明を行った後、議論を行った。

〔確認事項〕

・ 飛騨信濃FCの調相設備の恒久対策としてSTATCOMが最も低コストに対策が可能であるため、STATCOMを設置して調整力の広域運用を行う。

〔主な議論〕

(岸オブザーバー) 工事会社としてコメントさせていただく。50Hz側の弊社として、60Hz側の中部電力パワーグリッド殿と連携して、しっかり推進して参りたい。

(大橋委員長) 今回、飛騨信濃FCの調相設備の対策について、費用対効果を見ていただいた上で結論が出た。その方向で広域運用を実施いただくことで進めていただければと考える。

(大山理事長) 本日もご議論いただき感謝する。本日の議題は三つで、後半の二つは報告という扱いであったが、そちらについても様々ご意見いただき感謝する。最初の議題は、再エネ主力電源化に向けた系統事故時の急峻な変動時に、安定であるかという検討を開始したということだったが、委員の方からも発言があったように、非常に重要なテーマと認識している。機器対策を伴う場合には、対応を早くする必要があるという事も指摘いただいた。当機関のグリッドコード検討会とも連携して、しっかり進めていきたい。

以上