

第8回グリッドコード検討会 議事録

日時：2021年12月17日（金）10:00～11:40

場所：Web開催

出席者：

加藤 政一 座長（東京電機大学 工学部 電気電子工学科 教授）
岩船 由美子 委員（東京大学 生産技術研究所 特任教授）
植田 謙 委員（東京理科大学 工学部 電気工学科 教授）
田中 誠 委員（政策研究大学院大学 教授）
七原 俊也 委員（愛知工業大学 工学部 電気学科 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）

石田 健雄 オブザーバー（一般社団法人 日本電機工業会 技術戦略推進部 新エネルギー技術課長）
鈴木 和夫 オブザーバー（一般社団法人 日本風力発電協会 技術顧問）
田山 幸彦 オブザーバー（東京電力パワーグリッド株式会社 系統運用部長）
中澤 治久 オブザーバー（一般社団法人 火力原子力発電技術協会 専務理事）
西園 昭宏 オブザーバー（一般社団法人 太陽光発電協会 系統技術部長）
藤井 良基 オブザーバー（大口自家発電施設者懇話会 理事長）
金子 貴之 オブザーバー（一般社団法人 日本電気協会 技術部次長）
宇野 幸子 オブザーバー（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 課長補佐）
楠見 理恵 オブザーバー（経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー政策課 制度審議室 室長補佐）
江藤 浩太 オブザーバー（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流通室 室長補佐）

配布資料：

- （資料1）議事次第
- （資料2）委員名簿
- （資料3）第8回検討会
- （資料4）第3回～第7回で議論した個別技術要件の今後の対応
- （資料5）総合評価
- （資料5別紙）高低圧グリッドコードの移行措置について
- （資料6）欧米におけるグリッドコード改定状況と関連技術動向に関する調査中間報告

議題：個別技術要件の今後の対応

総合評価

海外調査中間報告

- ・事務局より、資料3～6の説明を行った後、議論を行った。

〔主な議論〕

資料3 第8回検討会

資料4 第3回～第7回で議論した個別技術要件の今後の対応

資料5 総合評価

- (馬場委員) 非常に良くまとめていただいた。資料に記載のある実現性について、2025年4月というのは実務を考えると仕方がないので反対することではないが、短期の要件化の目標が2023年4月だが、中期の目標が2025年あたりを目途に検討しなくてはいけないという整理と理解している。今回の状況を踏まえると、中期の要件は今から早く検討しないと間に合わないので、中期の要件の検討は急がなくてはいけないと考えるがいかがか。
- (岩船委員) 2025年4月の系統連系技術要件の改定についてコメントする。様々な実務上の制約があるのは理解できるが、2030年にPVを大量に導入することがエネ基の目標でもあるので、2025年4月まで改定できなくなると、残り9年の内のほぼ半分に相当する4年は何もできないことにもなり兼ねないので、この決定は非常に大きな意味のあるものとする。仮に、これを2023年ではなく2025年4月に延期することに関して大きなデメリットもあるが、その辺りの把握もしているのか。どの程度影響があるのか具体的にきちんと把握できていないかもしれないが、遠隔制御できないPCSのようなものが大量に入り、後で困るような事態にならないか。説明途中であったフリッカ対策等と同等に位置づけできる技術、同じように考えなくてはならない技術なのかを吟味していただき、少しでも前倒しの可能性がないかを検討していただきたい。
- (植田委員) 2025年4月への延期というのは、2025年4月は完了期日で、この期日を超えると対応していないものは一切連系できない期日であると理解した。そうすると、それ以前に実際には2025年4月版に対応した製品が前倒しで出てきて、そのようなものを2024年や2023年に連系するときには、機能具備はしているがそれを使わずに連系するのか。グリッドコードに規定する話ではなく運用の面についてもかもしれないが、2025年4月になれば適用されるので、予め機能は具備しているため対応する応動に切り替えるのか懸念がある。運用部分でも間に合っているものは、連系時に先取りでその動作を求めて、2025年4月はデッドラインなので、これ以降対応していないものは一切認めない、それ以前に入って対応しているものは、先取りで応動を実際に使う形で連系していく方向性になると、先ほどのご指摘も若干緩和されると考えるがいかがか。
- (鈴木ワグザバー) 中長期要件化項目の検討時期についてコメントする。従来より議論されている通り、将来を見据えた先見性や網羅的な対応、技術中立性が重要である。我々もオンライン化の対応を行い、遡及適用しようとする大変困難な状況を伴う経験をしているので、他の項目についても長期を見据えた検討と必要な機能具備については必須であり、遡及適用を防ぐ観点からも中長期要件に必要な機能具備だけは早めに済ませた方が良く考える。米国でも機能具備としてのケーパビリティと適用開始のユーティライゼーションの適用時期は分けて議論していると理解している。日本も中長期を見据えてそのような対応や議論が重要なので、その方向で検討を進めていただきたい。
- (事務局) 適用を延期する要件に関して、分かりづらい表現になってしまっているかも知れないが、2つ

の短期的要件について 2025 年 4 月に要件適用を延期しつつ、それまでに移行を完了することを考えている。その観点では植田委員のご意見の通り、先行して要件として適用されるので、移行を完了するのが 2025 年 4 月ということで、ご認識の通りである。それまでのスケジュールは（一社）日本電機工業会より、2021 年中に今回の要件に関する仕様をホームページ上に公開することを想定している。その後のスケジュールは、2022 年度上期で JET 認証のスペックと試験方法等を決めていく流れで考えている。以降は、認証を取得した形で接続できるようになる。最終的には、2025 年 4 月の要件化までに完全に移行を完了していただくが、それまでの移行期間でどのように運用するかについては、いくつかのアイデアが考えられる。例えば、現在想定しているのは、系統連系規程に当初我々が想定している短期要件化の 2023 年 4 月のタイミングで記載していただければどうかというもので、それをもって広く周知できると考える。それ以降に移行し、2025 年 4 月までに完了することを想定している。

岩船委員よりご意見された 2 件の高低圧が対象となる電圧変動対策、および並列時許容周波数の内の高低圧のみ 2025 年 4 月まで要件化そのものは延期して順次移行していく。今後再エネが大量に導入するにあたり、必要な機能は短期に要件化するべきとしているので、2 件以外の要件は、当初想定通り早期に要件化して規定することとしているので、ご意見の通りデメリットを最小化出来ると考える。

馬場委員よりご意見された内容については、中期として今後 2025 年 4 月を目指し今後検討を進めることとしているが、今回の経験を踏まえ、より早期に議論するべきというご意見はもっともであるので、早期に進めていきたいと考える。

→（石田がバー）高低圧に関して並列時許容周波数と力率可変機能の新規 2 点に関して、約款への記載はこの時期にお願いしているが、誤解があるようだ。この時期まで何もしない、前倒しをしないということではなく、今回の要件は 2025 年 4 月にはオープンになるが、仕様の細目等の詰めの準備も進めており、このようなものが準備でき次第、新製品の開発を進めていく。決して時期を後ろに行えば良い、時間稼ぎをしているわけではない。2025 年 4 月の理由としては、この約款に記載した以降は、約款に則っていない機種との連系は非常に難しくなると、デッドラインになる。そうすると、メーカーとしては自分の工場にある在庫は管理できるが、一旦出荷して市場に流れた製品は管理できないので、2023 年 4 月という比較的早い時期に、市場に流通している製品が連系できなくなると市場が大混乱する。持っている製品が売れなくなるなど、売れなくなれば不良在庫としてメーカーへ返品するなど、誰かが大きな損害を被らなくてはいけないことになるので、過去のデータを見ても市場の混乱を避ける必要があり、デッドラインとして設定するのであれば、その時期が必要であるをお願いしている。あくまでデッドラインなので、メーカーとしては前倒しで新規開発を行い、順次製品も投入していくので、誤解のないように認識していただきたい。

（馬場委員）資料 5 の 11 ページの結果の考え方について、教えていただきたい。要件を導入することにより、周波数低下に対して効果があるという結論には異論はないが、今回 LFSM で 2 秒後に機能が動作を開始し 10 秒で半分の値までの動作が完了するという要件で行っており、右上の図ではリニアに出力が上がっているような応答をしていると考えるが、もしも、中間点を設けていないと場合によっては階段状に動いてしまうケースもあるのではないかと考える。そのようなことを考える必

要があれば、対応について教えていただきたい。

併せて、2秒というのは、最悪の条件を考えても効果があるという理解でよいか。

→ (田山オブザーバー) 馬場委員のご質問について、事務局からも回答があると思うが、本解析に携わった立場としてコメントさせて頂くと、シミュレーションの条件のリニアに出力が上がる部分は、2秒後に動作を開始し10秒で完了するところで、調定率に沿った変動をシミュレーション上模擬しており、その結果がグラフとなっている。東地域の結果は、弊社も関わっているが、11ページの検討結果については、精緻なシミュレーションではないが、2023年の要件化を導入するにあたり、周波数の品質を改善する様子は、周波数解析モデルを使った前提条件で行ったシミュレーションから確認できたものである。今後、これらがしっかりと機能することで、周波数品質も保ちつつ再エネ導入を進めていくにあたっては、非常に重要な機能と考え、このシミュレーション結果をまとめさせていただいた。今回の検討に関わっていただいた関係者には改めて感謝する。

→ (中澤オブザーバー) 火力については、この辺りのガバナ動きはアナログなので、2秒の遅延時間があるわけではなく、上昇の仕方もリニアである。このようなガバナの機能については、保安上の関係で作っているため、系統側のニーズに対しては現状で十分に応えられていると理解している。現状と同じようなものを作ることは良いが、これをどのような形でグリッドコードに記載するかについては、石田オブザーバーよりご意見があった通り、いたずらな混乱がないようにしていただきたい。以前から申し上げている通り、2秒、10秒の議論については、実機では検証の方法が確立されていない状況なので、系統側および発電側も現実的な運用が困らないようにしていただきたい。

→ (事務局) 馬場委員よりご意見された内容については、シミュレーションとして2秒後からリニアに動作させている。制御応答性は、ご認識通り開始時間および完了時間はワースト値であり、2秒後に開始し完了時間として10秒後に50%まで出力変動するよう規定している。制御応答性に関する詳細は業界団体とも議論をしているが、実機での応答の確認ができていないので、規定値を基にシミュレーションを行っている。実態としては階段状に応答というよりは、検知して動作開始後はより瞬時に動くことを想定している。今回の結果は、ご認識の通りあくまでワースト値として捉えていただきたい。

火力に関しては、実機レベルで動作を行えるモデルでシミュレーションを行っており、そういう意味では、実態に則しているモデルでシミュレーションを行っているということ。

→ (七原委員) このような凝った制御をしようとする、調定率以外にも、開始時間や完了時間等の様々なパラメーターが出てくる。このような制御パラメーターは、グリッドコードに記載するものではないと考えるものの、一方で重要であるとも考える。このようなものをどのように扱っていけばよいかを毎回悩むが、どのような考えか。

→ (事務局) 制御パラメーターについては、系統連系技術要件としては詳細な制御の仕方を記載するものではないと考える。今回は、需給調整市場との絡みも見つつ、最低限の部分を規定している。その観点から開始時間2秒というワースト値のみ規定したという認識である。

→ (七原委員) ここでは非常に大枠を規定しているが、大枠のなかで制御の仕方が多様になったときに、トータルとして適切な性能がでるのか。周波数制御についてはまだ良いかもしれないが、制御間の協調が将来問題にならないのか。細かい制御を導入すればするほど、制御協調の必要性が高じないかと懸念する。一方で、市場とのマッチングの話は理解する。

→ (加藤座長) 七原委員と同様の質問だが、今回、この条件の下でシミュレーションをすれば、効果がある

ことが明らかになったが、このパラメーターが変わった場合に、実は効果がなかったことになれば、このグリッドコードは不要になりかねないので、そのような意味でのシミュレーションの検証も必要なのではないかと考えるが、どうか。

- (事務局) 今回 2 秒応答開始、10 秒応答完了というパラメーターや、調定率 5%の部分は、控えめな設定値として入れた。その条件のなかでも一定の効果が確認できたということ。実態としては、より迅速な応答が期待されるので、効果としてはより顕著になると想定している。
- (加藤座長) これ以上の成果が期待できると考えればよいか。
- (事務局) その通りである。
- (鈴木ワザバー) シミュレーションの結果の検証は難しいが、一方で、事務局より説明があったパラメーターの設定に伴う個別の設備に関する期待効果は、実際にそのようなことが効果として期待できるのかの検証は可能であり、今後確認することが必要であると考え、そのような計画はあるのか。リザーブ制御となると制御設計と絡んでくるが、試験実証としては確認は可能だと考える。
- (事務局) ご発言にある「検証」の趣旨が理解できなかったが、例えば、その機能を風力発電所で使っている LFSM の機能が、どの程度効果があったのかを後追いで検証することを想定しているということでしょうか。
- (鈴木ワザバー) その通りである。最終的にこのシミュレーションに、このようなパラメーターを設定したもので結果的に効果が出る、という検証。中澤ワザバーからもこのようにデータとしては出力できると発言があった通り、各適用電源自身が同じようにならないと問題があるので、その確認が必要ではないか、ということ。
- (事務局) 接続する際に、機能を満たしているかどうかの確認が必要ということか。
- (鈴木ワザバー) 事前に協議のなかでも、カタログ等や実際のできる範囲での資料を出すことになっているが、実際に応答時間や馬場委員よりご指摘があった通り、階段状になっていないかなどの確認は、最低でも必要であると考え。
- (事務局) 今回決めている要件に対して、機能を満たしているという確認は、接続時の確認として例えば工場試験結果の確認などで行うことを想定している。そこは、一般送配電事業者の作業になるが、一定の評価を行うことを想定している。
- (田山ワザバー) 資料 3 の 10 ページについて、スケジュールを再整理していただいた。審議スケジュールのなかで系統連系技術要件の内容と関係規程類と記載のあるガイドライン等の内容の整合が重要であると繰り返し申し上げてきた。今回資料では、系統連系技術要件の認可申請時期を 6 月から 7 月に繰り上げたことを反映していただいたなかで、ご説明の中でも改めてガイドライン等の関係規程類の調整協議も進めていただけると説明があった。私共としては約款改定の認可申請を進めていくなかで、そのようなことを意識して進めていただけることについては、一般送配電事業者の実務的観点の立場から感謝する。
- (鈴木ワザバー) 調整協議の改定について、弊協会としても接続検討申請時に混乱することがないように、このような関係規程類を含めた調整が重要であると考え、必要事項は相談させていただきながら、スムーズに進むように協力したい。
- (事務局) ご意見いただいた内容について承知した。今回の系統連系技術要件の改定に伴う必要な他規程類の改定については、しっかり進めさせていただきたい。

(鈴木がバー) 資料 4、13 ページの全体的な話だが、グリッドコードそのものと市場ルールの整合は、大変重要であるので、長期を見据えて必要なグリッドコード化を進めていく必要があると考える。

27 ページから 28 ページに情報提供について記載がある。別途議論している通り、今回新たに情報提供を求めている項目については、具体的にどのようなことを確認すべきなのか。また、それに対してどのような資料の提供が可能なのか、規定化を進める前に広域機関、一般送配電事業者、弊協会を含め、各メーカー間で認識の共有ができるように進めていきたいと考えるので、協力をお願いします。また、諸元の記載例についても、追加分について確認をしたうえで進めることが望ましいと考えるので、こちらについてもお願いします。

30 ページから 31 ページの中長期要件化項目について、2 点コメントする。1 点目は、電圧一定制御について、風力を含めた PCS 電源の電圧一定制御については、2025 年度前後に議論することを承知した。今後、海外の事例も整理しながら、VQ のカーブの仕様を詰めていくことと理解するが、特に無効電力の供給能力については、海外の仕様を参考にしながら、特に風力について必要以上の仕様にならないように整理していただきたい。

出力の増加速度の上限について。2020 年 4 月に規定された風力に関する対応については、別の場で検討すると記載があるが、太陽光発電との審議に合わせて、本検討会での検討が望ましい面もあると考えるので、系統上の必要性も踏まえて、必要に応じてこの場での検討もお願いします。

資料 5、13 ページの総合評価に、横断的評価の公平性について記載がある。電源間の公平性については、将来的な市場を視野に進めていくのであれば重要な議論であると理解する。電源間でできることとできないことの差はあるが、電源間の公平性を評価して進めていただくことを要望する。

→ (事務局) 大きくは中長期の議論で評価することだと理解した。情報提供の規定に関しては、どのような情報を実際に求めるかのご意見と理解した。

3 点目については、出力増加に関してのご意見と理解した。情報提供と出力増加速度については、別の場での詳細な議論を想定しているので、送配電網協議会、(一社) 日本風力発電協会、広域機関で打ち合わせをさせていただく。

資料 6 欧米におけるグリッドコード改定状況と関連技術動向に関する調査中間報告

(七原委員) 過去の例を見ると、どのように変わったのか、どのようなものが、いつ追加になったのかが重要な情報になると考える。これは最近の動向に入っているかもしれないが、そのような観点を入れてまとめていただきたい。

次のフェーズでこのような検討をされるときには、オーストラリアも対象とした方がよいと考える。オーストラリアでは、近年再エネが増え、新しい技術課題も現れているようなので視野に入れてはどうか。

→ (岩船委員) 丁寧な調査を期待する。七原委員と同様に、太陽光が多く困っているオーストラリアは重要だと考えるので、次の機会でのよいので追加できる可能性があるならば検討していただきたい。

リクエストした米国 FERC Order No. 2222 について、調べていただき感謝する。これは市場側のルールでグリッドコードではないという整理は理解するが、今回グリッドコードの場ではあるが、FERC のように市場と技術を見ていくことが重要なので、グリッドコード検討会の役割はここだが、

全体として日本の電力システムのために、市場も含めてどのような検討をしなくてはならないかというようなマッピング的な整理をして、役割等をきちんと整理していただかないと電力・ガス取引監視等委員会で行うのか、資源エネルギー庁、或いは広域機関で行うのかと言っている間に何か抜け落ちないかと懸念する。そこは将来に向けて整理するなかで、役割分担のようなもののマッピングも整理していただきたい。海外調査に関しては期待する。

→ (事務局) オーストラリアを調査した方がよいことについて理解した。大停電に至った事象が発生しており、旬な話題であると考え。そちらの観点も規程そのものを見る形にはなっていないが、そのような事項を背景に米国等でも規定類が見直されていると聞いているので、そのような観点も含めて調査させていただく。その際に具体的にどのような事象があったので、どの時期に、どのような要件を規定しているということについても承知した。

岩船委員よりご意見のあった大きなマッピングについては、関係機関と相談する。

(七原委員) 4 ページについてコメントする。例えば HVDC 等は勉強する必要はないのか。洋上ウィンドファームもグリッドコードのなかで特別に対象としていたケースもあると考える。他に追加すべきものはないのか。

PSS AVR は資料 3 を見ると枠組みが広がっているので、安定化制御等言葉を一般化した方が良いと考える。

→ (田山オブザーバー) 海外調査をもとに中長期の要件の検討スケジュールをまとめていただき感謝する。中間報告とはいえ今後の調査の結果が期待できると考える。七原委員及び岩船委員よりご意見があったように、調査の結果を今後ご指摘いただき、俯瞰的にまとめていただくことが重要であると考え。そのうえで改めて七原委員より 4 ページの日本の要件について、時系列で必要な項目を俯瞰していただいたものと考え。この項目の短期についてはこの内容で Fix だと考えるが、中長期は継続検討を含めて、今後これらの要件を状況に応じて、マッピングの配置を見直しながら検討していくものと考え。そのなかで、例えば、慣性力の低下の課題を見ると、将来的には実証レベルでの技術開発の検討も必要という「RoCoF」や、「擬似慣性」の項目が長期的に上がっている一方で、継続検討項目に含まれる「運転時の最低出力」を考えると、慣性力を期待できる同期機の最低出力を下げて運転台数を確保することを考えれば、そのような面でも慣性力は系統に出すことができると考えられる。検討の引き出しを多くするためにも、今後も海外調査を参考に俯瞰的に見て中長期要件として必要なもの、日本の電力品質維持に資するものについて、優先順位を付けて検討していただきたい。

→ (事務局) 将来、洋上風力等の議論は今後重要になるかと考える。更に HVDC も議論に上ってくると考えるので、グリッドコードとしてどの程度捉えられるかは難しい部分もあるが、考慮していきたい。また、PSS AVR の用語の要望についても承知した。

田山オブザーバーよりご意見いただいた慣性力に関して、他の会議でも運転時の最低出力の部分は議論になっている。このあたりの議論の方向性を踏まえ、中長期の部分は項目含めて今後議論いただくので、そのようなところも見据えながら引き続き議論をさせていただく。

→ (鈴木オブザーバー) マッピングすることで、エリア毎の状況が把握できるように、特に政策やネットワークの規模或いは運用の仕方によって変わると考えるので、その情報をエリア毎に確認していただけたら有り難い。

洋上風力の議論については、今後議論されるであろう大規模な特高の電圧の問題或いは高調波

の問題は、数十万kW規模のウインドファームが想定され問題になると考えるので、具体的な要望になるが詳細に入れていただきたい。

→（事務局）七原委員よりご意見された内容の詳細化と理解する。その辺りも踏まえつつ議論させていただく。

まとめ

（加藤座長）資料5の総合評価については、事務局の提案通りに賛同が得られた。一部の追加コメントに関しては、事務局で検討をお願いします。資料6の海外調査の方向性についても、異議はなかったので、いくつかの要望等も踏まえて今後進めていただきたい。

以上