

## 第9回グリッドコード検討会 議事録

日時：2022年3月28日（月）15:00～16:30

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）

出口 洋平 オブザーバー代理（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 主任）  
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）  
垂水 義彦 オブザーバー代理（大口自家発電施設者懇話会 事務局長）  
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9回検討会
- （資料4）個別技術要件検討（発電設備の運転可能周波数（下限））
- （資料5）個別技術要件検討（周波数変化の抑制対策（上昇側）（低下側））
- （資料5別紙）周波数変化の抑制対策の適用時期の見直しについて
- （資料6）系統連系技術要件への反映（（例）東京電力PG 発電者設備）
- （資料7）送配電等業務指針への反映
- （資料8）電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインへの反映
- （資料9）系統連系規程への反映
- （資料10）中長期検討対象候補

(参考資料1) 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報告

議題：個別技術要件検討内容についての審議

総合評価後(系統連系技術要件など改定案)の審議

中長期検討対象候補の審議

・事務局より、資料3～10の説明を行った後、議論を行った。

[主な議論]

### 資料3 第9回検討会

#### 資料4 個別技術要件検討(発電設備の運転可能周波数(下限))

(田山ワグザバー) 資料3 シート10について、過去にも発言したが、今回、改めて系統連系技術要件と関係規程類の改定に係る具体的なスケジュールが示されたと認識している。系統連系技術要件とガイドラインや系統連系規程が整合していることが重要であるので、今回提示いただいたスケジュールに則って改定作業を進められるよう関係個所と連携して進めていきたい。

(鈴木ワグザバー) 資料3全般について、系統連系規程およびガイドライン等に内容が追加されるが、最終的に事業者が連系申し込みの時に提出する書類という意味では、広域機関で記入例を出していただいており、非常に重要であると考えます。また、各一般送配電事業者の窓口間で(連系申し込みの)対応の相違がないように統一した対応をお願いしたい。

(中澤ワグザバー) 資料3 シート10にある今後のスケジュールについては了解しているが、本日説明が省かれた総合評価に対する我々の意見に対する回答をいただけていないので、十分に了解できていない。今後のとりまとめについては、以前も発言したとおり、発電事業者と一般送配電事業者間でもしっかりと確認を取りながら進めていただくようお願いする。

→(事務局) 関連規程類の改定に係るスケジュールについて示したが、しっかりと内容を反映し確実にスケジュールに則って進めていくよう要望があったと認識した。今回、資料6から9に規程類の改定内容ということで整理した。これを遅滞なくしっかりと進めるよう今後も検討していく。また、鈴木ワグザバーからは、広域機関(ウェブサイト)で提示している申請書類のサンプルのフォーマットについて要望があったが、必要があれば反映していくよう検討していく。中澤ワグザバーからの要望についても、今後も議論していく必要があると認識している。

---

### 資料5 個別技術要件検討(周波数変化の抑制対策(上昇側)(低下側))

#### 資料5別紙 周波数変化の抑制対策の適用時期の見直しについて

(七原委員) 適用時期の見直しについては、妥当と認識しており異論なし。懸念しているのは、制御によって生じる現象が様々なケースで発生する可能性があるため、これからどのように対応していくか。シミュレーション結果に示された現象は、Inter-area Oscillation というもので、欧州でも時々見られた現象であり、制御に伴って発生したと認識している。この Inter-area Oscillation はかなり難しい現象であると聞いており、当事例のみだと制御系の調整は難しくないと考えるが、非常に複雑な部分に踏み込んでいく虞がある。これから、多く再エネが導入されることで、様々な制御を入れるとなると、様々な事象が生じる虞があるので、融通を持たせていく必要がある。グリッド

コードでどこまで踏み込むかという議論もあるが、将来的な条件が現時点では具体的に想定できず、仮に想定できても様々なものが相互に影響すると非常に解析が難しくなる。これを考慮すると、制御性能やパラメーターを必要に応じて変える等の仕組みを入れることも必要ではないか。

(馬場委員) 適用時期の見直しについては、仕方がないことと認識している。七原委員からの発言にもあったが、パラメーターを後から調整できるようにしなければ、様々な事象が発生した際の対応が難しいのではないかと。また、これから分散型電源で調整力を確保しないと再エネの導入が厳しくなるので、難しいとは思いますが検討を進めてほしい。一方で、一次調整力等に関しても同様の現象が発生する可能性があると考えており、原因を把握できない場合があることを懸念しているが、いずれにせよ、事務局資料に提示された内容を含めて検討を進めてほしい。

(加藤座長) 今回示された現象について、シミュレーションは再エネの制御特性を統一して実施したと認識しているが、将来的に様々な制御特性のものが組み合わさった場合、相互に影響が打ち消しあって安定するケースも考えられるが、逆に、より悪化するケースもあるのではないかと。その場合、先程、パラメーターの調整に係る話もあったが、制御システムが多岐に亘る場合は、統一化は難しいと考える。これらを踏まえて、事務局から回答いただきたい。

→ (事務局) 制御応答時間を決めることができるのか、制御応答性の中で変化速度という形でパラメーターとして決めていくのか、また、フィルターのように内部の構造に係る内容まで踏み込むか等も含めて議論している。その中で、複数の委員から発言があったとおり、ある程度範囲を持たせて設定するという観点も将来を考えると必要であると理解した。このような観点も踏まえ、今後も、一般送配電事業者、業界団体を含めてしっかりと議論していきたい。

(田中委員) 周波数変化の抑制対策について、海外では既にグリッドコードに規定している国もあると理解しているが、海外で周波数振動の可能性や懸念等の議論はあるか。また、当現象は日本の系統、特に中西系統の特徴なのか。

→ (事務局) LFSM の機能等が RfG に規定されている旨は過去に紹介したが、制御応答性についても、例えば、PCS 電源は 1 秒以内の応答とする等の規定は入ってきているものの、LFSM 機能という形での実装は広く進んでいないと認識している。また、今回のシミュレーションは 2040 年代を想定した中で、将来的な危惧がある旨を示している。そういった意味では、七原委員からの発言にもあったとおり現時点でもシミュレーションで示した現象の議論はあるが、将来的に再エネ比率が高まった際の議論ということで、現時点では海外でも対策方法の議論が成熟するまでは至っていないと認識している。

→ (加藤座長) シミュレーションした中西系統はくし形連系のため、七原委員から発言のあった Interarea Oscillation が発生している。

→ (田山ワグザバー) 認識のとおり、中西系統は長距離のくし形系統ということで、事故等が発生すると長周期の動揺がすぐに減衰しないという特性があり、過去から確認されている。そこに LFSM の制御遅れ時間が当てはまると示した現象が起こり得る。これには、中西系統ならびに日本の系統の特性が現れていると認識している。

→ (鈴木ワグザバー) シミュレーション結果は、LFSM-U を対象にしたものと理解している。LFSM-U については、リザーブ制御のような特有の要件もあるため、慎重に議論を進めることには異論なし。一方で、LFSM-O については、欧州でも一般的に適用されている機能と認識しており、事務局から説明があったが、風力については 2020 年に調定率制御として要件化したとおり、系統への貢献や公平性の

観点から欧州の要件を参考にしながら、再エネ全般について、もちろん委員から発言のあったパラメーターの自由度も含めてになるが、短期要件化を進めた方がよいと考える。また、遡及適用が困難な項目なので、早期議論が必要と認識している。

→ (事務局) 風力に対して 2020 年に要件化した内容を、太陽光に対して短期に要件化すべきであるという意見だと理解した。中期での要件化を目指すとして田山が「ザバー」から説明いただいたが、その際にパラメーター設定の自由度についての検討も合わせて進めていくこととしており、やみくもに先延ばしするものではない。

---

#### 資料 6 系統連系技術要件への反映((例)東京電力 PG 発電者設備)

#### 資料 7 送配電等業務指針への反映

#### 資料 8 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインへの反映

#### 資料 9 系統連系規程への反映

(七原委員) これまで審議してきた内容をまとめたものなので特段大きな問題はない。一点分らないものがあり、系統連系技術要件のシート 3 の細かい内容になるが、発電出力の抑制について低圧の風力でウィンドファームとしての運用とか、ウィンドファームコントローラー等にそもそも意味があるのかなと思った。また、特高等の太陽光の場合、メガソーラー全体で制御を行っていないのか。ここの表現について、特高の場合は風力だけで良いのか。低圧の場合は問題ないと思うが、そのあたりが少し気になった。

→ (事務局) 元々特別高圧のところではウィンドファームコントローラーが無い状態で抑制する場合に運用として難しい部分があるという点を考慮し、但し書きとしてウィンドファームコントローラーの記載があると理解している。低圧でそもそもウィンドファームコントローラー等があるのかとの意見と理解した。その部分は、発言のとおりと感じている。端的にはこの記載は要るのかというところかと思う。この部分については、一般送配電事業者を含めて検討する。

→ (鈴木が「ザバー」) 資料 6 の系統連系技術要件への反映に係るシート 70 について、これまで広域機関、関係団体と個別協議して確認させていただいたとおり、例えば、この表の左下の方に慣性定数というものがあり、慣性力の供給能力など、この表の中でも必須なものと任意なものがあると考える。シート 69 の右側には、当社の求めに応じてという記載があるので、現状において必ず必要との表現にはなっていないが、担当者によって解釈が異なると非常に困るため、項目ごとに必須項目と任意項目に分けた記載としてほしい。必要な情報について担当者間でのイメージが異ならないように、現在、広域機関が公開する様式例あるいは記載例に今回の新規項目を反映した形で更新していただきたい。更新にあたっては私どもも個別議論の中で摺合せさせていただきたい。

→ (事務局) 要望は理解した。一方で、慣性力に関して、短期要件化項目の 20 件の中でも議論させていただきつつ、情報提供には協力いただきたいという形で対応しているものと考え。機能の有無という事はあると思うが、基本的には情報提供に限って必須で情報提供いただくのが原則だと理解している。必須項目と任意項目を分けてほしいとの要望だが、基本的には今回提示している項目は必須項目と理解している。

→ (加藤座長) 最近の風力発電はインバーター連系であると思うが、インバーター連系されている発電設備も慣性のデータを出すということか。

- (事務局) 認識のとおり。供給能力の有無といったところで必要と考えている。
- (加藤座長) インバーターで発電機は系統と切られているため、慣性力はグリッドフォーミングインバーターといった新しいインバーターでなければ慣性は無い、無いと言う表現が適切かは分からないが、あまり関係ないのではと思う。そういう場合も出すということか。
- (鈴木ワザバー) 全てが揃っているという訳では無いと思うが、現在出力している出力の 10%増し位のものを 10 秒間という形で短期間出力できる機能を有している機種がある。それが疑似慣性力という名前で一般的に呼んでいるものだと思う。当然、インバーターで連系している設備のもの。
- (加藤座長) そうであれば、説明も明確にした方がよいと思う。
- (鈴木ワザバー) ご認識のとおり。
- (中澤ワザバー) 今回、東京電力パワーグリッドの技術要件反映の例を出していただいております、特高の火力は既設と同程度の性能を求められる。大きな方向性はこのとおりと思うが、過去にも申し上げたとおり、制御応答性の記載については我々としては疑念があり、大手の発電事業者 JERA に聞いても、既設と同等と言う事は理解しているものの、この記載で良いかという納得している訳ではないようだ。また、周波数変化の抑制対策でも最悪の条件でのシミュレーションだと望ましくない場合もある。火力の制御応答性のガバナフリー（出力変化開始）2 秒以内・（出力変化完了）10 秒以内や LFC の（出力変化開始）20 秒以内等は最悪のケースだと理解しており、それをここに記載することでかえっておかしな事になったり、今後の設備について性能がダウンしてしまうという事が有り得るので、この記載については気を付けていただきたいし、発電事業者の納得を得ていただく必要がある。よって、本日の内容については、あくまで改定案のひな型を示したという事で、実際の内容についてはこれからしっかりと調整をしていただけるものと認識している。
- (事務局) 既設の火力と同等レベルであってハードル自体は無いとの認識のなか、一方で、将来を見据えた時にガバナフリー2 秒、LFC20 秒と言ったところを記載することでかえって悪化するのでは、というご発言をいただいたと理解した。こちらの記載は需給調整市場にて議論させていただきつつ、100MW 以上の火力に関してはこういう記載をさせてほしいというお願いである。また、将来的な調整力の話等々については、必要があれば需給調整市場側にて継続した議論があると思う。系統連系技術要件の記載に関しても引き続き議論させてほしい旨も理解した。基本的に、今回の改定内容を前提にするものと理解しているが、関係者を含めた議論は継続させていただきたい。
- (鈴木ワザバー) 資料 6 のシート 71 について、技術要件の情報提供の一番最後の項目に 22 番の連絡体制のスーパービジョン及びテレメータを設置していただきますのくだりのところ。最後に赤字で「最小単位の発電設備 1 台毎」と書かれているが、風力の場合、風力タービン 1 台毎という解釈でよいか、というのが 1 番目の質問。風力タービンの設置台数が多い発電所では CDT の SV 点数がその分増加する事になるが、各一般送配電事業者の指定のある CDT 装置について、それを考慮した物に変えていく予定をしていると理解してよいのか、SV 点数に限界はないか、というのが 2 番目の質問。
- (事務局) 基本的には 1 台毎と理解しているが、接点数等々の話の質問もいただいたので、一般送配電事業者を含めて別途確認したい。

- (岩船委員) 最後のページにあったと思うが、オーストラリアに関しても今回の海外調査に含めていただけなのか。特に PV の問題で日本と類似の点が多いと考える。
- (事務局) オーストラリアも将来参考になるのではないかとご意見をいただいている。前回、規格類の調査自体は難しい旨を説明させていただいているが、一方で、事故事例等については一部含めているため、その旨は別途説明させていただきたい。事故事例は調べているというのがご質問への回答になる。
- (鈴木ワザバー) 先ほど画面に共有いただいたシート 7 にある全体のトレンドというか、今後の中長期要件化のグラフだが、このグラフに記載があるように、風力では今般の再エネ導入を見据え、系統寄与の観点から 2020 年 4 月から先行して機能の具備を進めてきた。特に、出力変化速度の上限については広域機関、一般送配電事業者との個別協議の中で現在も協議させていただいているが、今回、中長期に分類された機能について今後遡及適用といった議論がなされないように、機能の具備時期と適用時期を分け議論しながら、機能の具備だけでも先行して進める様な議論を早期に進めていただきたい。
- (加藤座長) 遡及適用を避けるように、機能だけでも早く決めて欲しいということか。
- (鈴木ワザバー) 認識のとおり。
- (事務局) 機能の議論といったところはしっかり進めていきたい。一方で、系統連系技術要件そのものに機能具備と言う考え方はないことから、そこところは系統 WG でもエネ庁の方で整理していただいているが、機能具備に関しては系統連系技術要件ガイドラインの方で記載し対応しつつ、必要な時期に系統連系技術要件に反映していくという流れで進めていきたいと思う。
- (鈴木ワザバー) ものによって違うかもしれないが、送配電等業務指針、系統連系技術要件ガイドライン、系統連系規程のパブコメを行うと認識しているが、時期等の見通しを教えてほしい。
- (事務局) 資料 3 において今後のスケジュールとして提示したが、認可申請そのものは系統連系技術要件では 6 月から 7 月としている。こちらについては一般的にパブコメはないと理解している。系統連系技術要件ガイドラインについては、来年度後半の 10 月頃を目途に改定していくこととなるが、パブコメはあると思う。系統連系規程、送配電等業務指針についてもパブコメはある。

---

## 全体

- (鈴木ワザバー) 参考資料について、確認を 1 点、要望を 2 点させていただく。1 点目、今回の調査によってこれまでに議論してきた短期要件化項目を見直す必要はない認識でよいか。2 点目、capability と utilization があるが、機能具備と適用時期を分けることが重要だと認識している。繰り返しになるが、できるだけ遅滞なく対応し、遡及適用がないよう進めてほしい。3 点目、例えば、シート 39 の「出力（有効電力）増加速度の上限」の欧米の動向概要として「通常起動時の出力変化速度の規定は不要と判断された」と記載があるが、こういった情報は重要である。今後、中長期項目の要件化だけでなく、これまで規定したのも適切に見直すことも有り得るので、シート 33 の「詳細ヒアリング中」の内容も踏まえた議論ができるよう引き続き調査してほしい。
- (事務局) 1 点目の確認内容について、短期要件化項目を見直す必要はないと認識している。2 点目の要望について、capability と utilization に関しては、米国では比較的このような考え方をしていると理解している。端的にいうと、IEEE で規定するものが capability、ISO、DSO 等が規定するも

のが utilization という考え方。これに近い考え方として、資源エネルギー庁から IEEE とは取り扱いが異なるものの提示いただいたものが、系統連系技術要件ガイドラインに規定するというこ  
とで、機能要件化について先行して議論していくというもの。一方で、系統連系技術要件の取り扱  
いはあくまで utilization と考えているため、そのスタンスは変わらない。要望いただいている  
「遅滞なく対応し、遡及適用がないよう進めてほしい」については、海外動向を踏まえ、機能具備  
といった点も含め、どのような機能が必要となるかという議論は、これまでと同様にしっかりと進  
める必要がある。3点目の要望について、各国での取り扱いが異なり、その中で、通常時の接続に  
関しては要件化しない国があるというのは、確認いただいたとおり。本件は、系統運用の在り方と  
密接に関わる内容なので、これが正しいかどうかによらず、幅広い議論が必要となると認識してい  
る。

---

#### まとめ

(加藤座長) 本日の議題については、全体的に事務局の提案で賛同が得られたが、いくつか要望があったた  
め配慮いただきたい。

以 上