

第12回グリッドコード検討会 議事録(案)

日時：2023年2月27日(月) 10:00～12:00

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)
植田 譲 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)
添木 真也 オブザーバー(大口自家発電施設者懇話会 理事長)
田所 康樹 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)
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 理事 事務局部長)
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)
東谷 佳織 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・新エネルギー部 新エネルギー課兼 制度審議室 課長補佐)

欠席者：

岩船 由美子 委員(東京大学 生産技術研究所 特任教授)
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)
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3-1) 第12回検討会の位置づけと資料内容
(資料3-2) 対象電源種の区分
(資料3-3) 蓄電設備・需要設備のグリッドコード検討会での取扱い
(資料4) 個別技術要件検討(周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度)
(資料5) 個別技術要件検討(電圧・無効電力制御(運転制御)(インバーター電源の電圧一定制御))
(資料6) 個別技術要件検討(電圧上昇側 Voltage Ride Through)
(参考資料1) グリッドコード検討会 用語集

- ・事務局より、資料 3-1、資料 3-2、資料 3-3 の説明を行なった後、議論を行なった。

〔主な議論〕

資料 3-1 第 12 回検討会の位置づけと資料内容

資料 3-2 対象電源種の区分

資料 3-3 蓄電設備・需要設備のグリッドコード検討会での取扱い

（岩船委員（事務局代読））資料 3-3 蓄電設備を含む需要設備について、個別技術要件を検討する際に適用対象とするかを詳細確認するというので、前回よりも進んだ議論になっており、歓迎したい。

しかも逆潮流なしの機器まで対象が拡大している。数が多い需要家側機器が、外部から制御される機能を持たず、自端のニーズに合わせてのみ運用されることは、系統へも悪影響を与えかねない。

少なくとも、カリフォルニアにおいて、需要家側の電池を束ねて、需給ひっ迫に対応するようなことが、最低限実現可能なように、技術要件を規定していただきたい。

→（植田委員）資料 3-3 の 5 ページ目について、事業・産業用蓄電池、家庭用蓄電池は逆潮流がないものについても個別要件を検討する際にはしっかりと含めていくということである。岩船委員からのコメントにもあったとおり、逆潮流がなくても充電動作に対し、タイマーや市場価格等に連動して動いてくるビジネスモデルのようなものがこれから入ってくるとなると、系統への影響が非常に大きいものになってくると考える。今回このように整理し、今後、個別要件毎にしっかりと検討していく方向性にて対応いただけるとのこと、御礼申し上げたい。

→（七原委員）綺麗にすっきりと整理されているという認識である。6 ページ以降に色々あがっている検討事項の中で、特に低圧に関してコメントしたい。SOC (State of Charge) を把握して運用しなければいけないというのはマンドトリーであるが、SOC だけでは済まないと考えている。経年劣化で SOH (State of Health) というのがあるが、劣化してきて充電容量が目減りする中で SOC という話も検討項目に入れておかなければならず、特に規模の小さいものについてはそのような SOH のマネージメントはかなり難しいと思われるため、そういった観点も入れておいたほうが良いと考える。

→（事務局）今後、需要家側機器については逆潮流の有無に関わらず検討の俎上にあげるということにしているが、逆潮流なしの機器については、需要家側において市場参入するののかも含め、技術要件の中で一律に記載してよいかどうか、どこで要件を規定していくのが適切かも含めて、今後検討していきたいと考えている。

また、低圧の蓄電池における SOH のマネージメントも含めて検討する必要はないかという点については、主にフェーズ 3、フェーズ 4 で低圧の検討をすることが増えていくと思われるため、今後、助言をいただきながら確認していきたいと考える。

（七原委員）資料 3-2 については、前回検討会でのコメントを踏まえ整理していただき感謝する。7 ページ、*2 に記載のある巻線形誘導機と電力変換装置を組み合わせた設備は可変速揚水の事例であり理解できるが、かご形誘導機と電力変換装置を組み合わせた設備というものはあるのか。あってもかなりマイナーではないかと考える。かご形誘導発電機のみを使ったものはそこそこあるが、その点が少し気に

なった。

→（鈴木オブザーバー）前回、七原委員からのご指摘を受け、今回、風力をタイプ毎に検討し用語集も作成していただいたことに感謝する。七原委員からのご意見に関係するが、風力のタイプ別の中でタイプ1と2についてはかなり少なくなっている。併せて、現在 JWPA のほうで扱っている設備は概ね 50kW あるいはそれ以上であるが、50kW 未満の小型風車については、蓄電池がついているタイプの設備もあるため、今後、検討が必要ではないかと考えている。

《鈴木オブザーバーの発言訂正》

・小型風力の範囲について 50kW ではなく 20kW に訂正します。

→（鈴木オブザーバー）前回、七原委員からのご指摘を受け、今回、風力をタイプ毎に検討し用語集も作成していただいたことに感謝する。七原委員からのご意見に関係するが、風力のタイプ別の中でタイプ1と2についてはかなり少なくなっている。併せて、現在 JWPA のほうで扱っている設備は概ね 20kW あるいはそれ以上であるが、20kW 未満の小型風車については、蓄電池がついているタイプの設備もあるため、今後、検討が必要ではないかと考えている。

→（事務局）七原委員からのご意見について、マイナーな設備ではあるが、漏れがないように今後検討していきたいと考えている。また、鈴木オブザーバーからご意見いただいた小型のもので蓄電設備を併設するケースもあるという点については、太陽光においても蓄電設備を併設するケース等あるため、蓄電設備のところで併せて検討できればと考えている。

（加藤座長）資料3に関して、委員、オブザーバーの皆様から他にご発言ないため、資料3については以上とさせていただきます。進め方、まとめ方については、事務局の提案通りで進めていただきたい。

・事務局より、資料4の説明を行なった後、議論を行なった。

〔主な議論〕

資料4 個別技術要件検討(周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度)

（岩船委員（事務局代読））全容量の新規火力発電設備について、本件に関し要件化を求めることに賛同する。

コストアップ、対応時の効率低下、技術開発に時間を要することなどの問題点が、各団体から述べられているが、再エネ主力時代の火力の役割は、調整力ということになり、多少の効率を犠牲にしても柔軟な運用ができる火力を増やしていくしかない。周波数の極端な低下はそれほど頻発しないと想定すれば、発電機側に機能を持たせることが有効ではないかと考えられる。

→（事務局）岩船委員からのご意見は、火力に対しては柔軟な運用を求めていくことと認識している。ご意見の内容も踏まえながら、今後、検討のほうを進めていければと考えている。

（田中委員）本件について発電側の意見では、耐久性の問題があり過負荷運転で機器の寿命を縮める、あるいは、故障の恐れがある等の話があったと認識している。日本全国で中小容量の設備がどれだけあるのか分からないが、相当数あるとすると影響は大きいとの印象を受けた。一方で、スライド23、24に欧州では同様の要件を適用している国があるという記載があるが、機器の耐久性や寿命、故障等の懸念について議論がなされていたのではないかと推測する。欧州での議論状況について、事務局で分か

るようであれば伺いたい。特に把握されていないのであれば、欧州では個別の対応をしているのか等を細かく見ていただけると、日本にとっても有益な示唆が得られるのではないかと思う。

- (馬場委員) 田中委員のご意見と同じく、欧州でどうしているのかは確かに参考になると考えるため、知見があれば教えていただきたい。色々技術的な課題があることについてはメーカー等からも様々なご意見があったと認識している。あまり実効性のない規程を決めても、効果がなかなか見込めないため、欧州の知見があれば、参考にすべきではないかと考えた。また、機器容量の関係で、低下前の出力を出しづらいことはあるかも知れないが、一方で、脱落せずある程度の出力がある状態であれば、何とか耐えられるのではないかと考えた。また、再エネは、最大出力によって制約が決まってしまうこともあるため、最大限可能な限り出力を出すことで、直線に合わないような状況が起こってしまうても仕方がないという規程を決めた記憶がある。それと同様に、最大限出力を出せるだけの状態を保つというような考え方をした時に、効果があるのかについて考えてもいいのではないか。
- (加藤座長) 馬場委員からのご意見は、脱落しないように運転することについてと認識した。海外の状況に対し、関連してのご質問等はあるか。また、事故時に脱落しないようにすることに関し、関連のご意見、ご質問があればお願いします。特にご質問等ないようなので、事務局より回答をお願いします。
- (事務局) 1点目の海外の状況であるが、欧州 RFG の要件を決める段階で、事業者発電側団体とも協議等を行なって決めたものと認識している。詳細な調整状況までは把握していないが、実現性等も踏まえた要件化はされているものと考えている。2点目の事故時に運転を継続すれば効果はあるのではとのご指摘については、仰る通り、脱落するよりは運転継続すれば効果はあると考え、4スライドに規定している運転可能周波数のところで要件化してくる内容かと考えている。今回は周波数が低下した時に、発電機の出力が低下して更に周波数低下を引き起こしてしまうといったところであるため、ここについては 100MW 以上の火力発電設備が要件化されていることも踏まえて、共通の特性を要件化したいと考えている。

(加藤座長) 1点質問である。関連団体から蒸気タービンのほうは何かかなりそうだけれども、ガスタービンは寿命や様々な面で厳しいものがあるとのことのご意見があったようなのだが、高圧あるいは更に低圧に連系される小容量の発電設備というのと、ガスタービンが多いような感じがしている。この辺について何かデータはあるか。

- (事務局) ご質問のガスタービン、蒸気タービンによる容量等のデータについては、事務局としては持ち合わせていない状況であるが、仰る通り、小容量についてはガスタービンのほうが多くなるかと考えている。
- (加藤座長) その辺の導入量の差によって、効果等は大きく変わってくると考える。こちらに関しては、次回 JEMA から様々な調査結果をご報告いただけるということなので、できればその辺も含めて紹介していただければと考える。

(加藤座長) 他にご意見、ご質問はあるか。特にご発言ないので、資料4については幾つかのご意見は出たが、事務局のご提案通りに今後の検討を進めていただきたい。

・事務局より、資料5の説明を行なった後、議論を行なった。

〔主な議論〕

資料5 個別技術要件検討(電圧・無効電力制御(運転制御)(インバーター電源の電圧一定制御))

(馬場委員) 概ね事務局のご提案に賛同させていただく。5 スライドに力率は遅れ 90%、進み 95%の中で最大限の努力をすればいいとの記載があるが、それならば、どの発電設備でも実現性のある制御手法かと認識した。1 点質問だが、応答速度については特にはここでは規定しないということ为宜しいか。

→ (事務局) 応答速度については、ある程度は電圧維持で早い応答速度を求められると考えているが、主に系統の短絡容量等により、電圧変動量が変わってくる。併せて、応答速度が早すぎると今度はオーバーシュートする懸念も出てくるため、その辺りも踏まえながら、接続協議時に一般送配電事業者と発電事業者の間で協議して決めていただこうと考えている。

(田山オブザーバー) 第7回の議論の際に私から発言させていただいた、将来的に再エネが主力電源化して同期機の比率が下がった場合に基幹系の電圧が適正に維持できなくなるのではないかという懸念について、今回の資料の中で説明があった。事務局からご提案の通り、インバーター電源についてもこの電圧一定制御を適用していくということで、正に基幹系統の電圧維持に直接的に貢献するものだと認識している。取り纏めていただいたことに一般送配電事業者として感謝する。

→ (加藤座長) 関連して何かあるか。今の田山オブザーバーのコメントは、こういった規定を設けることに対して賛成であるというご意見と認識した。

(鈴木オブザーバー) このような規定を更に明確にさせていただきたいという要望で、3 点意見を述べさせていただく。これまで、広域機関と一般送配電事業者との協議の中でも確認してきた通り、今回の遅れ力率 90%、進み力率 95%の要件については、発電設備の出力端での要求であると理解している。一方で、長距離の構内送電線等を含む場合、一般送配電事業者の中には連系点でこの力率要件を一律に要求しているケースがあると聞いている。系統連系技術要件に記載がある通り、電圧維持の観点から、必要に応じて、連系点での力率を別途求められることがあるとは理解しているが、発電設備出力端で求められる要件を、必要性の説明がないまま一律に連系点で求めることは、現場対応者の混乱を招くとともに、我々が協議してきた内容とも異なるため、避けていただきたいと思います。必要な場合は検討された内容を開示しながら、技術的な必要性について事業者にも説明し、協議を進めていただければと考える。2 点目、スライド6の電圧指定値の指定であるが、オンライン化の通信を含めた仕様、パターン設定での時間区分、出力区分等、その制御詳細や各種設定等については今後の整理になると理解しているが、各一般送配電事業者からそれぞれバラバラな仕様要求とならないように、少しでも共通化できる部分がないか追加でご検討いただきたい。最後3点目、電圧一定制御については原則基幹系統、但し、一部のローカル系統においてもその系統が電圧一定制御を行なっている場合に適用対象となる場合があると理解している。事業者のほうでも事前に対象系統が把握できるように、今後の情報開示の中で、電圧一定制御を行なっているローカル系統がどこか分かる形での開示を検討いただきたい。

→ (田所オブザーバー) 鈴木オブザーバーの3点目のご意見と同じく、今、電圧一定制御を具備する必要があるのは基本的には基幹系統へ接続するインバーター電源と理解したが、そのローカル系統も含めて、基幹系統以外に連系する特別高圧にも具備しなければいけないような言い回しになっている。今回の

事前の資料にはなかったのだが、5 ページ目に、基幹系統より下位に電圧一定制御等が必要という黄色箇所が追加になっている。その下位で、基幹系統ではないところに連系するインバーター電源で、現時点、詳細仕様が明確ではない中で具備しなければならないのが曖昧である。一般送配電事業者が突然このような機能を具備することと言われても、メーカー側としてはなかなか対応することができないので、機能の具備が明らかになるのであれば、事前に、できるだけ早くアナウンス、または公表をしていただきたい。

→ (事務局) 鈴木オブザーバーからの1点目、力率について必要性の説明なく受電点でも力率を求められることがあるのご指摘については、あくまでも系統連系技術要件に規定されている範囲内での対応と考えている。必要性についてはしっかりと説明をすべきだと考えており、一般送配電事業者とも連携していきたい。続いて2点目、一般送配電事業者のエリア毎にバラバラの要求仕様ではなく極力共通化をとのご意見であるが、こちらについても検討をさせていただく。3点目、5スライド、特別高圧の基幹系統より下位の系統に対しても適用されるとの記載については、系統上必要な場合であり、あくまでも系統の特性やそこに連系する発電設備の容量にも関連してくるため、一律でしきい値のようなものを設定するのは難しいかと考えているが、第7回の検討会において、「200MW、300MW容量の発電設備についてもこういった機能を求めていってもいいのではないか」との田山オブザーバーからのご発言があったため、事務局としては、今後そのような規模の発電設備に対しては、機能が要件化、適用されるものと考えている。

→ (加藤座長) 関連する質問だが、6スライドの制御概要のところ、「(送電電圧を制御させる場合にはPSVR相当の装置具備を依頼する場合あり)」との記載がある。これは要するに変圧器の二次側の電圧を制御するということになる。一般の系統に繋がっているようなインバーターで、自端の電圧制御というのは普通に行なわれていると認識しているが、変圧器の二次側という系統側の電圧を制御する装置というのは一般的につけられているものなのか。

→ (事務局) PSVR相当ということで、基本的に500kVの発電設備に対してと認識している。また、こちらは同期発電機に対しては適用しているが、インバーター電源に対してPSVRを適用した事例はないと認識している。

→ (加藤座長) そういうことであれば、これは依頼する場合もあるとして、鈴木オブザーバーから連系点での力率を求められることがあったとのご発言と関係しているという理解で宜しいか。

→ (事務局) その詳細は一般送配電事業者の検討等によるものとは考えているが、事務局としてはそのように認識している。

→ (加藤座長) 承知した。

(加藤座長) 他に何かご意見、ご質問あるか。特にご発言なければ、資料5については幾つかのご意見は出たが、事務局の方針で進めていただきたい。

(植田委員) 出遅れたが、今の議論が今後どういう整理になるのか確認したい。スライド4の電圧一定制御のところ、「(送電電圧を制御させる場合にはPSVR相当の装置具備を依頼する場合あり)」と記載がある。今の規程の中でそういったものが必要になる場合があるということとは整合しておりいい。運用上、個別の協議ということかも知れないが、太陽光、風力を含め、大量の発電設備、インバーター等の発電端が沢山ある発電所内と発電所全体が最終的に連系している先程の議論、1点の電圧を見ると

いうのは実装しなければいけない機能がかなり変わってくると考える。これを、その場合があるというだけでこのまま進めて大丈夫なのか。必要であれば、当然そのような機能を具備しなければいけないという観点はあるわけだが、全く異なる新規開発を伴う機能ということであれば、その時間軸方向を含めて、もう一段整理しておくほうが良いと考えた。

- (加藤座長) スライド記載の「依頼する場合あり」というような抽象的な形で書かれると、本当に具備しなければいけないのかがよく分からないことになる。是非この辺りも含めて整理のほうをお願いしたい。方向性はいいのだが、少々曖昧なところがあるというご意見だと解釈した。
- (植田委員) その通りである。方向性としては了解している。機能具備は開発にも時間のかかる部分が出てくると考えるため、その辺り、見通しがよくなるようにというコメントである。
- (加藤座長) 事務局のほうで宜しく願います。

・事務局より、資料6の説明を行なった。委員、オブザーバーからの意見等はなかった。

[主な議論]

資料6 個別技術要件検討(電圧上昇側 Voltage Ride Through)

(加藤座長) 特にご発言ないので、資料6については事務局提案の通りで進めていただきたい。

→ (事務局) 承知した。

まとめ

(加藤座長) 以上で本日の議事は終わったが、全体を通して、委員、オブザーバーの皆様から何かご意見、ご発言あるか。特にご発言ないので審議については以上とさせていただきます。

以 上