

## 第4回検討会での議論対象

- 発電出力の抑制（→名称変更前：運転時の最低出力）
- 自動負荷制限・発電抑制（蓄電設備制御(充電停止)）
- 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供
- 慣性力に関する情報提供
- 発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)

2021年2月16日

電力広域的運営推進機関

1. 第3回検討会で最終確認いただいた「短期的検討対象の個別技術要件」のうち、以下の要件の検討内容について、御意見いただきたい。

なお、資料4と6は、第3回検討会で先行して議論したものである。

- 資料4：発電出力の抑制（→名称変更前：運転時の最低出力）
- 資料5：自動負荷制限・発電抑制（蓄電設備制御(充電停止)）
- 資料6：系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供
- 資料7：慣性力に関する情報提供
- 資料8：発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)

2. 第3回検討会で個別要件に関する御意見を反映、調査継続に伴い「仕分け表」、「検討の方向性」の更新版について御確認いただきたい。

課題（上段）と解決策（下段）

再生出力制御の合理化

- 調整・変動対応能力の具備
- 適切な出力制御

電力品質の確保

- 調整・変動対応能力の具備  
(需給変動、周波数・電圧変動対応、同期安定度)
- 顕在化した事象の拡大回避  
(電圧フリッカ、電源脱落)

第2回検討会：系統側・発電側それぞれの解決策検討

- 課題の具体的な内容の認識
- 要件化検討対象となる発電側解決策検討案の確認

第2回検討会：短期的に要件化が必要な技術要件

- 短期的検討および継続検討対象の仕分け方
- 網羅性の確認
- 個別技術要件候補の確認

第3回検討会

- 第2回提示の個別技術要件（短期的検討）の最終確認
- 個別技術要件の具体的な検討の方向性（電圧階級、電源種別、各要件の検討イメージ・モデル系統、指標の設定方法、評価方法）の確認

第4回検討会以降

- 個別技術要件検討状況の報告

総合評価 ⇒ 2021年後半以降

- 他の規程との整合を確認
- 要件間の費用・効果を総合的に確認

「系統連系技術要件」改定案の認可申請（一送）

資料3

- 第3回検討会での議論の整理
- スケジュール
- 第3回検討会資料の更新

資料4～資料8

- 個別技術要件の検討

適宜報告

系統WG

制度体系

- 送配電等業務指針
- 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン
- 系統連系規程
- 系統連系技術要件 (\*1)**
- 系統アクセスルール

⇒ 上位規程および各関係規定との整合をとり、法令に基づいた規程 (\*1) に、再生電力大量導入に必要な要件を反映する必要あり

#### ▶ 仕分け表、検討の方向性についての御意見（まとめ）

- 各要件において、対象とする発電方式の種別を整理したほうがよい。
- 再エネは日射や風量に影響されるため、要件によっては運用上の条件を規定する考え方の整理が必要。
- 発電所・場所・系統によって条件が異なるため、運用に影響する内容を接続コードに規定することは妥当か。
- 将来を見据えて必要な機能を検討することも必要。
- 定量評価は、系統規模、需要、運転中の電源の数、電源構成、また応答速度との干渉も考慮が必要。
- エリア毎に電源の規模も含めて対象についての議論が必要。
- 各技術要件を相互に横断的、総合的に検討することが必要。
- 将来的に機能は同じだとしても応答速度や、整定値そのものは時間断面において見直すか、または、1回しっかり規定すれば長期的にその数字を使っていけるものかという視点からの整理があってもよい。

#### ➤ 仕分け表、検討の方向性についての御意見（議事録より抜粋）

- 対象としている発電方式の種別を記載しないと理解が難しいと考える。要件によっては公平に扱うべきものもあれば、対象を絞るものもあるので、整理した方が分かり易い。（七原委員）
- 再エネの場合は、太陽光の日射や風力の風量の急変が発電容量に対して同時に発生することで、（再エネ）電源そのものがトリガーとなり周波数変動を引き起こしていることも考えられるが、再エネの出力が低下しているときに出力低下限度を定めるのは、対応が難しい。運用上でそういった状況を回避するという話と、コードで規定しておくこと考え方を整理されたい。（植田委員）
- 短期的検討対象に発電設備の早期再並列（発電設備所内単独運転）と特定系統単独維持（発電設備単独運転）があるが、発電所や系統によって条件が違っており、実施するとなると場所によって異なるなど、発電事業者の運用に大きな影響がある。早期に検討するのは賛成だが、結果として本検討会のスコープである接続コードとなるかについては疑問がある。（火原協）
- 政府からカーボンニュートラルという方向性が状況変化として出てきている。長期的視点についても、並行して検討していただきたい。継続検討で「〔継2〕引き続き技術的検討を必要とするもの」と整理されているものであっても、機能を有していなければ、事後では対応が不可能というものがあると想定している。今回の内容については短期的な取り組みとして必要だと思うが、将来を見据えた対応が先送りになることを懸念している。（JWPA）
- 周波数変化の抑制対策（上昇側）について、これは再エネ含めて下げしろは常に持っている想定だと適用が非常にしやすいものかと思う。周波数変動の防止について、各電源の変化速度をある程度抑制する制御だが、定量的に評価しようとする、かなり系統規模や、そのときの需要、または立ち上がっている電源の数、電源構成というものに依存するのではないか。応答を遅くし過ぎると、逆に何か変化があったときに（応答が）間に合わない等、いわゆる「干渉」が出てこないか。中長期で整理されており、実際に風力で議論があったものが、更に太陽光も含めてというところではあるが、この扱いはもう少し議論が必要。（植田委員）
- 発電設備の制御応答性のところで、対象が火力の100MW以上になっている。現時点で出力合計が全エリアで90%以上とあるが、長期に見て電源の寿命を考えると小規模なものも含めて考えていく必要があると思う。その点に関して、エリア毎にも濃淡があるかもしれないので、もう少し丁寧な議論が必要か。（岩船委員）

#### ➤ 仕分け表、検討の方向性についての御意見（議事録より抜粋）

- 「複数の技術要件に共通する解決策もあり、各技術要件を横断的・総合的に評価することが必要となる」について、項目毎に様々な切り口から検討していくこととしているが、それをどう総合しどう評価するのかということが中期的に必要なのではないか。FRTと単独運転も（設定次第で）相互に影響するところで、非常に困難な側面が様々な切り口として、項目に組み込まれており、当面は項目毎に検討せざるを得ないと思うが、将来的には横断的・総合的に検討していただきたい。インバーターの制御に係る詳細な内容について、グリッドコードにどのように規定するかの議論が、海外でも適切になされているのか、疑問に感じている。また、このテーマが日本固有なので海外の事例をあまり参考にするわけにいかず、そういった意味でも重要と考える。（七原委員）
- グリッドコードの建付けとして、機能を定義し、「こういったところに整定値を設けて」、「こう応答すべき」という箱を用意するような、機能を定義する部分、一旦定義したうえで、例えばインバーター電源であれば時々刻々と導入状況に応じて整定値を変えていくことが比較的容易であるので、アップデートできるようにしておくべき。一方で、かなり大型の発電機のハードウェアとしての特性として持たせる部分だと、電源構成の変化に応じて応答を早くする、遅くするといったことは難しい。個々の技術要件を検討するときに、各コードの間を横断的にということもそうだが、将来的に機能は同じだとしても応答速度や、整定値そのものは時間断面において見直していくべきものか、または、1回しっかり規定すれば長期的にその数字を使っていけるものかという視点からの整理があってもよい。状況に応じて整定値を変更できる電源種別においては、そういうものに初めから適用させていく。初期の段階で適用し、5年後、10年後に更新しようとしたときに、また大規模な投資が必要ということにならないように、これは遡及適用に係る議論に関連してくるが、そのような視点もあると良いと考える。（植田委員）
- 要件の適用時期を今回整理していただいたが、発電設備の連系時には基本的に使用されるのは、現行の系統連系技術要件とも同様の考え方であり、広域機関の取りまとめに賛同する。（東電PG）
- 太陽光の場合、出力変動についてご指摘いただいているが、これについても将来の各エリアの電源構成を見据え、検討の対象にしていただきたい。（JPEA）
- 費用と便益の比較の考え方が入ったことは歓迎すべきことと思う。これは最終的にPDCAを回すことが非常に重要と考える。特に確認（check）においては広域機関或いは系統ワーキンググループで実際に検討することが必要であり、最後にフィードバックすることが重要である。規定時期と使用時期を分けて考えることについて、長期的視点が重要という観点では機能具備を義務付ける時期と使用時期を分けて定めることを基本として、使用時期を明記することを含めて、別途作業を進めていただきたい。（JWPA）

- ▶ 個別技術要件：発電出力の抑制（→名称変更前：運転時の最低出力） についての御意見（まとめ）
  - 遡及適用対象となる場合は、発電設備の現状・事情を踏まえて協議・検討することが必要。
  - 旧一般電気事業者の送電部門と火力部門間で決めた火力の100MWという規模の見直しは、LFCの対応可否も含めての課題である。
  - 機能としては具備しておくべき、そして、最過酷な断面（条件）時に、最大の制御量を使う必要が出てくるという意味で必要であり、すぐに使用する。すぐに使用するというのは常時ではなく、想定される1番厳しい断面が出てきたときには必要になる。機能としてあらかじめ少し広い範囲で規定して入れる。すぐに使用するという言い方はできるが、それは常時最大の制御量を求めるという意味ではない。要件は必要であり、すぐに使用する要件を考えていくべき。

- ▶ 個別技術要件：発電出力の抑制（→名称変更前：運転時の最低出力） についての御意見（議事録より抜粋）
  - 「最低出力」が「最低限で運転」の意味合いにとれてしまうように思え、火力と意味合いが異なると思う。1つにまとめて最低出力と言ってよいのか分からない。誤解のないように最終的な整理を行っていただきたい。（馬場委員）
  - 現時点では遡及対象外だが、将来その基準が変わることにより、すぐに対応しなくてはいけない既存の電源があるとする、そこは一定の配慮が必要になると思う。自家発電も含めて発電設備の現状（事情）を汲んだうえで、どこをどうやるか、できる制度は残していただきたい。現時点でも火力はガスタービンで50%となっているが、設備によっては50%以下で運転できるものの、環境性能（NOx排出対策等）で下げられない部分もあるので、電氣的制約だけではなく、個別の設備によって事情が異なる場所も含めて、その辺りはしっかり協議させていただくことは、残していただきたい。（大口自家発電）
  - 100MWで火力が決められていることについての経緯は、従来からの火力は旧一般電気事業者の所有だったので、旧一般電気事業者の送電部門と火力部門で話がついている中で決めた規模である。LFCについて、火力の設備は最低負荷を下げることはできるが、かなり下げるとLFCを除外せざる得ないという運転条件になる場合もあるので、その辺りについては最低負荷を下げてでもLFC対応可能という意味ではないと理解しており、今のところは旧一般送配電事業者には理解いただいているが、今後検討していく場合にはどうしていくかが、1つの課題になると思う。（火原協）
  - 明文化と適用範囲の拡大を同じ要件適用とされているので、そこは分けて記載いただく方が分かり易いと思う。（JWPA）

### 第3回検討会での議論の整理

- ▶ 個別技術要件：発電出力の抑制（→名称変更前：運転時の最低出力） についての御意見（議事録より抜粋）
  - FIT法などで、実際にどういった電源に対して、どういった（年間の）上限量、抑制率を指示していくかというのを、RfGで機能は定義するが運用面はまた別の議論になることを改めて認識した。その観点で、この適用時期の議論に戻ってくるとすれば、機能を定義し制御できる範囲として、例えば、定義するという意味ではすぐに適用し使用できる。しかし、実際に機能としてそこでもってもらう範囲の1番制御量が大きいところまで、常時使う必要があるかどうかは別な話であり、その時々ではあるが機能としては具備しておくべきと考える。そして、最過酷な断面（条件）時に、最大の制御量を使う必要が出てくるであろうという意味で必要であり、すぐに使用する。すぐに使用するというのは常時ではなく、想定される1番厳しい断面が出てきたときには必要になる。機能としてあらかじめ少し広い範囲で規定して入れる。すぐに使用するという言い方はできるが、それは常時最大の制御量を求めるという意味で読むことはないというのが、先ほどの最低出力の議論で改めて感じた。太陽光の出力制御がどちらかという後手に回っており、機能として早めに具備しておけばよかったという反省を踏まえると、そういう意味で要件は必要であり、すぐに使用する要件を考えていくべきであると思う。定義する機能によっては悠長なことは言っていられなく、制御ループの中でしっかり規定し応答しなくてはいけないものもある。一方で、状況に応じて指示ベースでやるべきものについては最大限動ける範囲を規定し、その範囲で機能を発揮してもらう。回答いただいた通りの考え方で良いと思う。（植田委員）
  - CP比を使うのであれば、後々定量評価をするときに問題になるので基準を詰めて検討する必要がある。CP比以外でも別の指標があるのであれば、どれがよいか吟味したうえで検討を進めていただきたい。評価の際に混乱しないよう、指標や基準について検討いただきたい。（田中委員）

#### ➤ 個別技術要件：系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供 についての御意見（まとめ）

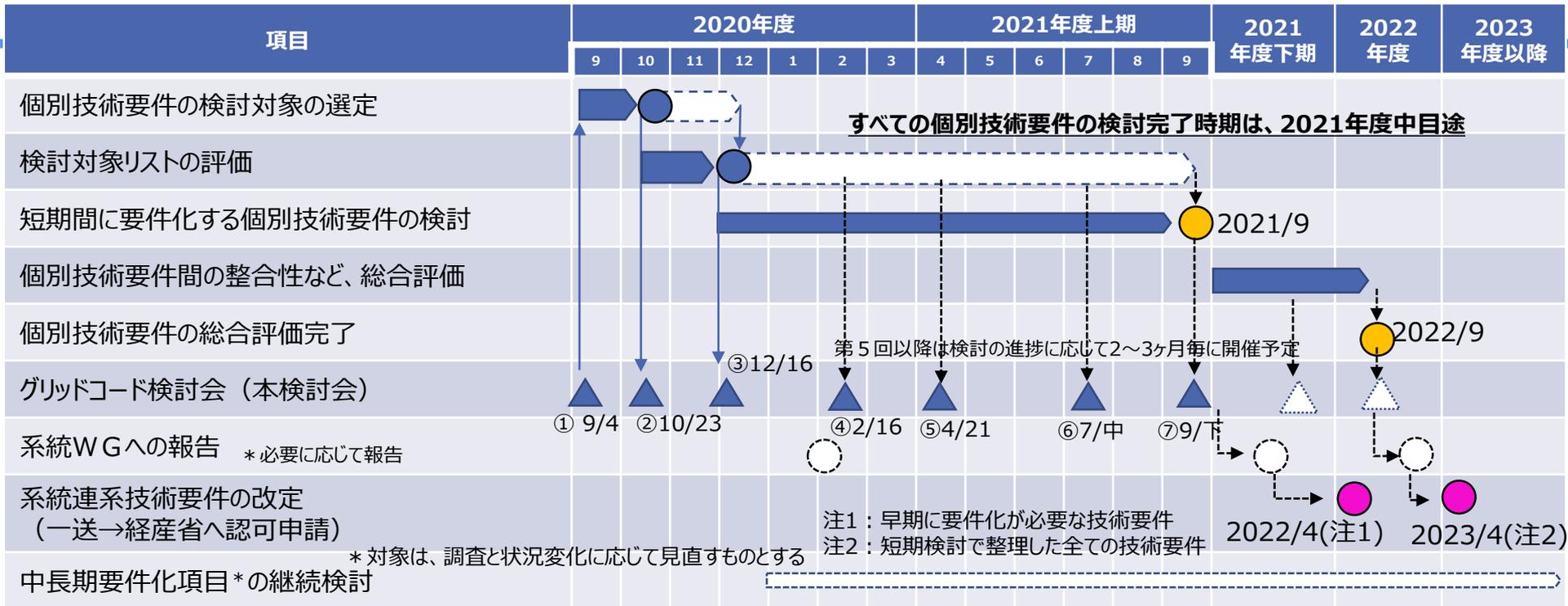
- 情報提供などは、それぞれの負担が大きくないものであれば、線引きをせず（対象を絞らず）にすべてを対象にしても良いと思うが、そういう整理はできないものか。
- 対象とする系統の場所や地域によっては、将来的に電源構成等が変化することで高低圧の電源比率が高まり、その影響や挙動を無視し得ない状況になるのであれば、諸元をいただき検討する時期がくると思うが、現状はその時期ではないので、継続検討と整理されたと理解。
- 基幹系統と配電系統では解析の問題意識が異なる。モデルの特定は、様々な問題が出てからの対応になるのではないか。
- 海外メーカーからの情報提供は、海外で提供されているものは入手しやすいが、日本特有の場合困難かもしれない。一送側で必要性の明確化が必要。
- 今後の技術革新等の不確実性を念頭に置いたときに、遡及適用しないという明確な理由が必要。
- 系統連系技術要件の総則に、「既に系統に連系している発電設備等であっても、当該設備等のリブレース時やパワーコンディショナー等の装置切り替え時、または系統運用に支障を来すおそれがある場合には、この要件を適用いたします。」と記載している。これは資源エネルギー庁のガイドラインと整合をとっている。遡及適用する場合には、「様々な状況変化を含めた相当な必要性」を説明したうえで適用していくことになると考える。

- ▶ 個別技術要件：系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供 についての御意見（議事録より抜粋）
  - 特高のみという整理だが、対象を絞る明確な理由がない。もしこれが費用対効果が小さいのであれば、小さいものは対象にしなくてよいという理屈がつくが、情報提供などは顕著だと思いが皆から情報をいただいたところで、それぞれの負担が大きくないものであれば、線引きをせず（対象を絞らず）にすべてを対象にしても良いと思うが、そういう整理はできないものか。（岩船委員）
  - 高低圧は継続検討ということについて、遡及適用しないとあるが、遡及適用する/しないということの意味が分かりづらい。現存のものについてはすべからず情報提供すると言っているのだとすると、高低圧から情報提供が必要になると判断した暁には、全ての設備に対して情報提供を要求するという理解でよいか。（大橋委員）
  - 系統安定化を評価するシミュレーションについて、現状は特別高圧の発電設備を主としてモデル化しているので、そのデータを必要とする旨を（発電側へ）説明し、情報をいただいている。対象とする系統の場所や地域によっては、将来的に電源構成等が変化することで高低圧の電源比率が高まり、その対象とする当該系統で、その影響や挙動を無視し得ない状況になるのであれば、諸元をいただき検討する時期がくると思うが、現状はその時期ではないので、継続検討と整理されたと理解している。（東電PG）
  - 解析というのは基幹系統の実効値解析が主にイメージしていると思うが、たとえば配電系統になると解析の際の問題意識が変わってくるなどの可能性もある。問題意識が変わるとモデルが変わってしまう。今の時点ではモデルを特定できないのではないか。モデルの特定は、様々な問題が出てからの対応になるのではないか。（七原委員）
  - 風車は海外メーカーが殆どで、海外でも提出されているデータについては提出いただける可能性は高いが、日本だけで追加要求する場合には厳しいと思うので、一送側でも必要性の明確化を並行してお願いしたい。（JWPA）

### 第3回検討会での議論の整理

- ▶ 個別技術要件：系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供 についての御意見（議事録より抜粋）
  - 今後の技術革新等の不確実性を念頭に置いたときに、遡及適用しないという明確な理由が必要になると考える。そうでなければ、「遡及適用する」と宣言することに関しては、特段違和感はない。（大橋委員）
  - 東京電力PGの系統連系技術要件の総則に、「既に系統に連系している発電設備等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切り替え時、または系統運用に支障を来すおそれがある場合には、この要件を適用いたします。」と記載させていただいている。これは資源エネルギー庁のガイドラインと整合をとっている。遡及適用する場合には、「様々な状況変化を含めた相当な必要性」を説明したうえで適用していくことになると考える。空中戦とならないよう、現行の内容を踏まえて整理していただきたい。（東電PG）
  - 大口自家発電設備について、至近のものはアンシラリーサービス料を一送に支払っており、系統安定化のためのコストを我々は支払っているのに、グリッドコードを合わせろというのも経済の理屈はこのコードの中ではしないことになっているので、こういった事情もあると理解いただき今後検討を議論させていただきたい。（大口自家発電懇）

# 3. スケジュール



| 要件名                       | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| 運転時の最低出力→発電出力の抑制          | ○ | ○ |   |   |   |
| 発電出力の遠隔制御                 |   |   | ○ |   |   |
| 周波数変化の抑制対策(上昇側)           |   |   |   |   | ○ |
| 周波数変化の抑制対策(低下側)           |   |   |   |   | ○ |
| 発電設備の制御応答性                |   |   | ○ |   |   |
| 自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止)) |   | ○ |   |   |   |
| 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度      |   |   |   | ○ |   |
| 発電設備の運転可能周波数(下限)          |   |   |   |   | ○ |
| 発電設備の並列時許容周波数             |   |   | ○ |   |   |
| 単独運転防止対策                  |   |   | ○ |   |   |

| 要件名                           | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| 事故時運転継続                       |   |   |   |   | ○ |
| 発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)         |   | ○ | ○ |   |   |
| 特定系統単独維持(発電設備単独運転)            |   |   | ○ |   |   |
| 電圧・無効電力制御                     |   |   |   |   | ○ |
| 電圧変動対策                        |   |   |   |   | ○ |
| 発電設備の運転可能電圧範囲と継続時間            |   |   |   | ○ |   |
| 電圧フリッカの防止                     |   |   | ○ |   |   |
| 事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)         |   |   |   |   | ○ |
| 系統安定化に関する情報提供<br>事故電流に関する情報提供 | ○ | ○ |   |   |   |
| 慣性力に関する情報提供                   |   | ○ |   |   |   |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認 (1 / 12)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期  |            |                | 仕分け理由  |
|---|------------|------------|----------------|--|
|   | 低圧         | 高圧         | 特別高圧           |  |
| <b>課題 (1) 再エネ出力制御の合理化</b>   |            |            |                |  |
| <b>柔軟な出力制御の実現</b>   |            |            |                |  |
| 発電出力の遠隔制御   | 要(短期)      | 要(短期)      | 要(短期)          | [短1]、[短3]、[短5]<br>実需給により近い時期で柔軟な調整が可能であり、再エネ電源の制御量を低減できる可能性がある。  |
| <b>課題 (2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |            |            |                |  |
| <b>周波数上昇時等の出力抑制</b>   |            |            |                |  |
| 周波数変化の抑制対策 (上昇側)  | 継続検討 (中長期) | 継続検討 (中長期) | 済(一部)<br>要(短期) | [済]風力<br>[短3]<br>周波数の適正範囲からの逸脱(電源が設備損壊防止等を目的に大量に脱落し、大規模停電に至るおそれ)を抑制する。<br>[継2]<br>保安の観点から高低圧の単独運転は許容されない(単独運転検出で停止する)。高低圧で要件化することにより単独運転検出ができなくなる虞もあることから、今後の技術的な動向を注視していく。  |
| 発電設備の制御応答性  | 継続検討 (中長期) | 継続検討 (中長期) | 済(一部)<br>要(短期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上) のEDC/LFC変化速度<br>[短3]<br>制御や伝送の遅延が大きいと、発電機出力制御が、周波数動揺に対して逆制御となりダンピングが悪化するため。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認 (2 / 12)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由  |
|---|---------------|---------------|------------------------|--|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |  |
| 課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応 |               |               |                        |  |
| 周波数上昇時等の出力抑制  |               |               |                        |  |
| 負荷周波数制御   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | <p>[済]火力・混焼バイオ(100(沖縄のみ35)MW以上)のGF/LFC幅・変化速度<br/>[継2]<br/>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。</p> <p>[継1]<br/>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。</p>     |
| 周波数低下時等の出力増加  |               |               |                        |  |
| 発電設備の制御応答性  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>要(短期)         | <p>[済]火力・混焼バイオ(100(沖縄のみ35)MW以上)のEDC/LFC変化速度<br/>[短3]<br/>制御や伝送の遅延が大きいと、発電機出力制御が、周波数動揺に対して逆制御となりダンピングが悪化するため。</p> <p>[継1]<br/>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。</p> |
| 周波数変化の抑制対策<br>(低下側)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | <p>[短3]<br/>周波数の低下(周波数低下に伴う負荷遮断等による大規模停電に至るおそれ)を抑制する。</p> <p>[継1]<br/>保安の観点から高低圧の単独運転は許容されない(単独運転検出で停止する)。高低圧で要件化することにより単独運転検出ができなくなる虞もあることから、今後の技術的な動向を注視していく。</p>  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（3 / 1 2）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|------------------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数低下時等の出力増加</b>  |               |               |                        |   |
| 負荷周波数制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | <p>[済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のGF/LFC幅・変化速度</p> <p>[継2]<br/>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。</p> <p>[継1]<br/>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。</p> |
| 自動負荷制限・発電抑制（蓄電設備制御(充電停止)）  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | <p>[短3]<br/>大容量電源脱落等が起きた際に周波数低下(負荷遮断による大規模停電を招くおそれ)を抑制する。</p> <p>[継1]<br/>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。</p>   |
| <b>周波数変動時等の出力維持</b>  |               |               |                        |   |
| 発電出力一定維持   | 要(短期)         | 要(短期)         | 済(一部)<br>要(短期)         | <p>[済]火力（GT・GTCC）</p> <p>[短3]<br/>系統周波数低下時に発電機の出力が低下すると、周波数低下を助長し、連鎖的に周波数が低下することとなるため。</p>  |
| 発電出力低下限度   | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)                  | <p>[短3]<br/>系統周波数低下時に発電機の出力が低下すると、周波数低下を助長し、連鎖的に周波数が低下することとなるため。</p>  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（4 / 12）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期             |                       |                       | 仕分け理由  |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
|  | 低圧                    | 高圧                    | 特別高圧                  |  |
| 課題(2) 電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応 |                       |                       |                       |  |
| 周波数変動時等の運転継続   |                       |                       |                       |  |
| 発電設備の<br>運転可能周波数   | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>済             | [済]<br>[短3]、[短4]<br>再エネ電源等が連鎖脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。   |
|  | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | [継2]<br>他の会議体で周波数上限限度のあるべき姿を継続検討しており、知見収集が必要なため。   |
| 周波数変化率耐量<br>(RoCoF)  | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | [継2]<br>慣性力に関する他の対策もあわせて総合的な検討が必要。<br>欧米の状況を継続調査する。  |
| 発電設備の<br>並列時許容周波数  | 要(短期)                 | 要(短期)                 | 要(短期)                 | [短3]<br>周波数が適正範囲を超えた上昇時に無制約で再エネ電源等が並列してくると、更なる周波数上昇を助長し系統安定・維持が困難となる。  |
| 事故時運転継続  | 要(短期)                 | 要(短期)                 | 要(短期)                 | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。<br>なお、系統連系規程の内容を明文化する予定であるが、周波数変化率耐量については、慣性力に関する他の対策もあわせて総合的な検討が必要。欧米の状況を継続調査する。 |
| 再閉路した事故での<br>運転継続  | 不要                    | 不要                    | 済(他要件)                | [済他]（[短5]）<br>事故時運転継続の要件に記載済<br>[不]<br>高速再閉路の内容であり、高低圧は高速再閉路を実施しないため。  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（5 / 1 2）

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|---|---------------|---------------|------------------------|---|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| 課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応 |               |               |                        |   |
| 周波数変動時等の運転継続  |               |               |                        |   |
| 発電設備早期再並列<br>(発電設備所内単独運転)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | [短3]<br>発電所が停電すると起動に時間を要し、需給への影響が大きいため、影響を抑制する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。  |
| 特定系統単独維持<br>(発電設備単独運転)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | [短3]<br>特定エリアの単独系統が発生した場合は同一系統内の電源と協調をとった自動解列装置や電源出力調整が必要である。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。  |
| 事故後の出力回復<br>(幅・時間)  | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件)                 | [済他]（[短5]）<br>事故時運転継続の要件に記載済 ※FRT要件対象発電設備に限る  |
| 周波数変動の防止  |               |               |                        |   |
| 出力（有効電力）の<br>増加速度の上限  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]風力<br>[継2]<br>系統への影響を抑制するため、常時や再接続時の出力増加速度に制約を設ける。<br>なお、風力がJWPAの提案を基に、電事連/一送と共同提案により2020.4に規定したように、太陽光についてもJPEAからの提案に基づき、電事連/一送と連携して継続検討する。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（6 / 1 2）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |  | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|--|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧   |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |  |   |
| <b>周波数変動の防止</b>  |               |               |  |   |
| 出力変化速度の上限と下限   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 変化速度の<br>下限側：<br>済<br><br>変化速度の<br>上限側：<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のGF調定率、LFC・EDC変化速度<br>[継1]、[継2]<br>特別高圧は調整電源の出力変化速度の下限側（最低変化速度）について、一定電源の一定容量において要件化済みである。<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| <b>周波数変動の抑制</b>  |               |               |  |   |
| 慣性力の供給   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期)  | [継2]<br>PCS電源における慣性力供給に関する知見収集と必要時期の見極めのため。   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：電圧変動への対応</b>       |               |               |  |   |
| <b>電圧・無効電力制御</b>   |               |               |  |   |
| 電圧・無効電力制御<br>(運転制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)  | [短3]<br>電圧安定性の低下に伴う送電容量の低下や、系統電圧の適正範囲からの逸脱を回避する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。   |
| 自動励磁制御システムの<br>具備  | 済             | 済             | 済  | [済]   |
| 連系点までの消費無効<br>電力補償   | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件)   | [済他]（[短5]）<br>力率の要件に記載済   |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（7 / 12）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |        | 仕分け理由  |
|--|---------------|---------------|--------|--|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧   |  |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：電圧変動への対応</b> |               |               |        |  |
| <b>電圧・無効電力制御</b>   |               |               |        |  |
| V-Q/P <sub>max</sub> (定格出力)プロファイル                                      | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率の要件に記載済   |
| 部分出力時の無効電力供給能力   | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率・電圧の要件に記載済  |
| 無効電力制御方式<br>(整定値の刻み幅、応答時間)   | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>電圧・無効電力制御(運転制御)の要件に記載済                                  |
| 電圧制御装置の設定  | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率、発電機制御装置の付加(特高)に記載済                                   |
| AVRの仕様・性能<br>(定常電圧・過渡電圧制御)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済      | [済]<br>[継3] ([継2])<br>高低圧は、安定度への影響評価が必要。                               |
| <b>電圧変動時の運転継続</b>  |               |               |        |  |
| 事故時運転継続  | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)  | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。                 |
| 再閉路した事故での<br>運転継続  | 不要            | 不要            | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>事故時運転継続の要件に記載済<br>[不]<br>高速再閉路の内容であり、高低圧は高速再閉路を実施しないため。 |
| 発電設備の運転可能電<br>圧範囲と継続時間   | 済             | 済             | 要(短期)  | [短3]<br>流通設備事故等の電圧変動で再エネ電源等の大量脱落（大規模停電を招くおそれ）を回避する。<br>[済]             |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（8 / 1 2）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期 |        |        | 仕分け理由   |
|--|-----------|--------|--------|---|
|  | 低圧        | 高圧     | 特別高圧   |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：電圧変動への対応</b> |           |        |        |   |
| <b>電圧変動時の運転継続</b>  |           |        |        |   |
| 事故後の出力回復<br>(幅・時間)   | 済(他要件)    | 済(他要件) | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>事故時運転継続の要件に記載済 ※FRT要件対象発電設備に限る |
| 可能出力曲線内での運転  | 済(他要件)    | 済(他要件) | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率の要件に記載済                      |
| UEL(励起リミッタ(下))   | 済(他要件)    | 済(他要件) | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率の要件に記載済                      |
| OEL(励起リミッタ(上))   | 済(他要件)    | 済(他要件) | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率の要件に記載済                      |
| 固定子電流制限  | 済(他要件)    | 済(他要件) | 済(他要件) | [済他] ([短5])<br>力率の要件に記載済                      |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」から網羅性確認（9 / 12）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |               | 仕分け理由  |
|--|---------------|---------------|---------------|--|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |  |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：同期安定度等への対応</b> |               |               |               |  |
| <b>事故電流の供給</b>   |               |               |               |  |
| 事故電流の供給  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継2]<br>非対称事故時におけるPCS電源の発生電流等、知見収集と必要時期の見極めのため。                    |
| <b>同期安定性</b>   |               |               |               |  |
| PSS<br>(系統安定化装置)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済             | [済]<br>[継1]<br>高低圧は、安定度への影響評価が必要。                                  |
| 事故時の同期安定度維持<br>貢献の合意   | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件)        | [済他] ([短5])<br>力率・電圧の要件に記載済  |
| 無効電力制御が電力動揺<br>抑制に悪影響を与えない   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継3] ([継2])<br>知見収集が必要なため。   |
| 定態安定度の維持   | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件)        | [済他] ([短5])<br>アクセス検討の結果に基づき、必要な場合は『自動負荷制限・発電抑制』の<br>要件により装置具備を記載済 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」から網羅性確認（10 / 12）

| 個別技術要件  | 検討可否と検討時期     |               |               | 仕分け理由  |
|---|---------------|---------------|---------------|--|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |  |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：その他</b> |               |               |               |  |
| 制御システムの協調   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継3] ([継2])<br>知見収集が必要なため。   |
| 保護システムの協調   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継2]<br>保護は運転・制御に優先するとの記載があり、このような観点が要件化されるべきか検討。<br>(Sub-synchronous resonance, Sub-synchronous control interactions対応含む)                                   |
| 制御システム・<br>保護システムの優先順位  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継3] ([継2])<br>複数の制御・保護機能の動作が相反する場合の優先順位要件のため。   |
| 情報伝送<br>(事故解析用)   | 不要            | 不要            | 済             | [済]<br>[不]<br>高低圧は、事故等解析用に発電設備から実績データを収集可能なため、オンラインでの情報伝送は不要。  |
| 周波数検知モードの<br>リアルタイム監視   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継1]<br>調定率等をリアルタイムで監視する必要性が明確ではないため。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（11 / 12）

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |               | 仕分け理由  |
|---|---------------|---------------|---------------|--|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |  |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：その他</b> |               |               |               |  |
| 事故電流に関する情報提供  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)         | [短3]<br>系統事故・擾乱時の対応能力を確保し、事故による連鎖脱落、系統崩壊を防止する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。                  |
| 事故時優先順位指定<br>(FRT中有効・無効電力制御)                                      | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継3] ([継2])<br>出力回復を優先するか、事故電流供給を優先するかの指定について知見収集のため。  |
| 電気現象の記録装置   | 不要            | 不要            | 済             | [済]<br>[不]<br>高低圧は、特高で必要な周波数応答などの動特性解析は不要なため。  |
| 系統安定化に関する情報提供   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)         | [短3]<br>系統シミュレーションの解析精度が低下し、将来の同期安定度や周波数・電圧状況や系統の運用限界値等を把握するため。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |
| 追加的な装置などに関する協議と同意   | 不要            | 不要            | 不要            | [不]<br>系統アクセスに係る契約上のコミュニケーションでありスコープ外。   |
| 慣性力に関する情報提供   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)         | [短3]<br>同期発電機減少に伴う慣性力の低下が懸念されており、実態把握が必要である。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。                    |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (1) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「RfG」との網羅性確認（12/12）

| 個別技術要件                     | 検討要否と検討時期 |    |      | 仕分け理由                            |
|----------------------------|-----------|----|------|----------------------------------|
|                            | 低圧        | 高圧 | 特別高圧 |                                  |
| <b>(対象外)</b>               |           |    |      |                                  |
| 自動遠隔制御装置故障時の現地手動制御の許可      | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>運用に係る契約上の事項でありスコープ外。      |
| 他の発電機の軸ねじれ振動を発生させない励磁出力幅制限 | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>今後も要件化しなくても電力の安定供給を確保できる。 |
| 電圧低下時・電圧上昇時の電源遮断           | 済         | 済  | 済    | [済]                              |
| ブラックスタート                   | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>調整力公募で調達するためスコープ外。        |
| 同期不安定現象発生時の自動解列            | 済         | 済  | 済    | [済]                              |
| 昇圧用変圧器の中性点接地               | 不要        | 不要 | 済    | [済]<br>[不]<br>高低圧は非接地系統で変更ないため。  |
| 一般的システム運用要件（同期方式等）         | 済         | 済  | 済    | [済]                              |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (2) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「CA州 Rule21」との網羅性確認 (1 / 4)

| 個別技術要件                           | 検討要否と検討時期      |                |                        | 仕分け理由  |
|----------------------------------|----------------|----------------|------------------------|--|
|                                  | 低圧             | 高圧             | 特別高圧                   |  |
| <b>課題 (1) 再エネ出力制御の合理化</b>        |                |                |                        |  |
| <b>柔軟な出力制御の実現</b>                |                |                |                        |  |
| 有効電力設定<br>(運転時の最低出力)             | 継続検討<br>(中長期)  | 継続検討<br>(中長期)  | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上)<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| 発電出力の抑制                          | 済(一部)<br>要(短期) | 済(一部)<br>要(短期) | 済(一部)<br>要(短期)         | [済]逆潮流のある火力・混焼バイオ<br>[短1]、[短3]、[短5]<br>需給バランス維持のために電源制御が必要な場合に、再エネ電源の制御を可能な限り回避する。   |
| 遠隔制御<br>(再並列/解列)<br>(発電出力の遠隔制御)  | 要(短期)          | 要(短期)          | 要(短期)                  | [短1]、[短3]、[短5]<br>実需給により近い時期で柔軟な調整が可能であり、再エネ電源の制御量を低減できる可能性がある。  |
| 再並列<br>(発電出力の遠隔制御)               | 要(短期)          | 要(短期)          | 要(短期)                  | [短1]、[短3]、[短5]<br>実需給により近い時期で柔軟な調整が可能であり、再エネ電源の制御量を低減できる可能性がある。  |
| 遠隔制御<br>(通信プロトコル、<br>サイバーセキュリティ) | 不要             | 不要             | 不要                     | [不]<br>日本では別の委員会 (*1) で議論中でありスコープ外。ただし状況は注視する。<br>*1 産業サイバーセキュリティ研究会 ワーキンググループ1 (制度・技術・標準化) 電力サブワーキンググループ  |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 27

## (2) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「CA州 Rule21」との網羅性確認 (2 / 4)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |  | 仕分け理由   |
|---|---------------|---------------|--|---|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧   |   |
| <b>課題 (2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |  |   |
| <b>周波数変動時等の出力維持</b>   |               |               |  |   |
| 周波数-有効電力制御<br>(Frequency - Watt 制御)<br>(発電出力一定維持<br>・発電出力低下限度)                    | 要(短期)         | 要(短期)         | 済(一部)<br>要(短期)   | [済]火力 (GT・GTCC)<br>[短2]<br>再エネ電源等が連鎖脱落すること (大規模停電を招くおそれあり) を回避する。   |
| <b>周波数変動時等の運転継続</b>   |               |               |  |   |
| ランプ設定<br>(出力変化速度の<br>上限と下限)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 変化速度の<br>下限側：<br>済<br><br>変化速度の<br>上限側：<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上) のGF調定率、LFC・EDC変化速度<br>[継1]、[継2]<br>特別高圧は調整電源の出力変化速度の下限側 (最低変化速度) について、一定電源の一定容量において要件化済みである。<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| 事故時運転継続   | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)  | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること (大規模停電を招くおそれ) を回避する。<br>なお、系統連系規程の内容を明文化する予定であるが、周波数変化率耐量については、慣性力に関する他の対策もあわせて総合的な検討が必要。欧米の状況を継続調査する。  |
| 単独運転検知<br>(単独運転防止対策)  | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)  | [短2]、[短3]、[短5]<br>単独運転の検出感度と電源の不要脱落の防止等を協調して定める。  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (2) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「CA州 Rule21」との網羅性確認 (3 / 4)

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|------------------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数変動の防止</b>  |               |               |                        |   |
| 最大有効電力制限<br>(出力変化率制限制御)<br>(出力(有効電力)の増加速度の上限)                                    | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]風力<br>[継2]<br>系統への影響を抑制するため、常時や再接続時の出力増加速度に制約を設ける。なお、風力がJWPAの提案を基に、電事連/一送と共同提案により2020.4に規定したように、太陽光についてもJPEAからの提案に基づき、電事連/一送と連携して継続検討する。 |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 電圧変動への対応</b>       |               |               |                        |   |
| <b>電圧・無効電力制御</b>   |               |               |                        |   |
| 力率設定<br>(電圧変動対策<br>(力率設定))   | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)                  | [短3]<br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。   |
| 電圧－無効電力制御<br>(Volt-var制御)<br>(電圧変動対策<br>(力率設定))                                  | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)                  | [短3]<br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。   |
| 電圧－有効電力制御<br>(Volt-Watt制御)<br>(電圧変動対策<br>(力率設定))                                 | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)                  | [短3]<br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。   |
| 有効・無効電力のスケ<br>ジュール制御<br>(電圧・無効電力制御<br>(運転制御))                                    | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | [短3]<br>電圧安定性の低下に伴う送電容量の低下や、系統電圧の適正範囲からの逸脱を回避する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。   |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 (2) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「CA州 Rule21」との網羅性確認 (4 / 4)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |               | 仕分け理由  |
|---|---------------|---------------|---------------|--|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |  |
| <b>課題 (2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 電圧変動への対応</b> |               |               |               |  |
| <b>電圧変動時の運転継続</b>   |               |               |               |  |
| 事故時運転継続   | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期)         | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。   |
| 動的無効電流制御<br>(Dynamic Volt-var制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継2]<br>電圧変動率を検知して事故時などに瞬時に対応する。フリッカの解決や事故時の慣性力などにも効果がある可能性があり、知見収集が必要なため。                               |
| <b>課題 (2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : その他</b>      |               |               |               |  |
| 将来に系統運用に<br>活用するデータ<br>(系統安定化に関する<br>情報提供)                                  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)         | [短3]<br>系統シミュレーションの解析精度が低下し、将来の同期安定度や周波数・電圧<br>状況や系統の運用限界値等を把握するため。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 30

## (3) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統連系規程」との網羅性確認 (1 / 4)

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期 |       |       | 仕分け理由  |
|--|-----------|-------|-------|--|
|  | 低圧        | 高圧    | 特別高圧  |  |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |           |       |       |  |
| <b>周波数変動時等の運転継続</b>  |           |       |       |  |
| 単独運転防止対策   | 要(短期)     | 要(短期) | 要(短期) | [短2]、[短3]、[短5]<br>単独運転の検出感度と電源の不要脱落の防止等を協調して定める。   |
| 単独運転   | 不要        | 不要    | 済     | [済]<br>[不]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合においても、現状の低圧・高圧の単独運転を認めていない理由(保安面、供給信頼度面)は不変であるため。   |
| 事故時運転継続  | 要(短期)     | 要(短期) | 要(短期) | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること(大規模停電を招くおそれ)を回避する。なお、系統連系規程の内容を明文化する予定であるが、周波数変化率耐量については、慣性力に関する他の対策もあわせて総合的な検討が必要。欧米の状況を継続調査する。 |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 電圧変動への対応</b>       |           |       |       |  |
| <b>電圧・無効電力制御</b>   |           |       |       |  |
| 電圧変動対策 (力率設定)  | 要(短期)     | 要(短期) | 要(短期) | [短3]<br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。  |
| 瞬時電圧変動   | 済         | 済     | 済     | [済]  |
| <b>電圧フリッカの防止</b>   |           |       |       |  |
| 電圧フリッカの防止  | 要(短期)     | 要(短期) | 要(短期) | [短2]、[短3]、[短5]<br>需要家に電圧フリッカの影響が及ぶことを回避する。   |
| <b>電圧変動時の運転継続</b>  |           |       |       |  |
| 事故時運転継続  | 要(短期)     | 要(短期) | 要(短期) | [短3]、[短4]、[短5]<br>再エネ電源等が連鎖的に脱落すること(大規模停電を招くおそれ)を回避する。   |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 31

## (3) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統連系規程」との網羅性確認（2 / 4）

| 個別技術要件  | 検討可否と検討時期     |               |      | 仕分け理由   |
|---|---------------|---------------|------|---|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧 |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：その他</b> |               |               |      |   |
| 発電機運転制御装置の付加  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済    | [済]<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。  |
| 短絡容量  | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 連絡体制  | 不要            | 済             | 済    | [済]<br>[不]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合においても、低圧は、高圧・特高に比べて連系数が多く、高圧・特高の技術員のような電気知識がある者ではない一般の方が運用管理しているなどの実態から、一送側と低圧発電設備等設置者との間に保安通信設備を設けることや個別連絡は困難であり、再閉路、再並列、逆充電に対する安全確保は発電設備等の機能で対応しているため。 |
| 保安通信用電話設備の設置  | 不要            | 済             | 済    | [済]<br>[不]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合においても、低圧は、高圧・特高に比べて連系数が多く、高圧・特高の技術員のような電気知識がある者ではない一般の方が運用管理しているなどの実態から、一送側と低圧発電設備等設置者との間に保安通信設備を設けることや個別連絡は困難であり、再閉路、再並列、逆充電に対する安全確保は発電設備等の機能で対応しているため。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 32

### (3) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統連系規程」との網羅性確認 (3 / 4)

| 個別技術要件       | 検討要否と検討時期     |               |      | 仕分け理由   |
|--------------|---------------|---------------|------|---|
|              | 低圧            | 高圧            | 特別高圧 |   |
| <b>(対象外)</b> |               |               |      |   |
| 保護協調の目的      | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 保護装置の設置      | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 高低圧混触事故対策    | 不要            | 不要            | 不要   | [不]<br>高圧又は特別高圧が低圧と混触した際に、高圧又は特別高圧の地絡電流が接地線に流れた場合の電位上昇により低圧機器の絶縁破壊を防止する項目であり、電気設備の技術基準で対応するため（保安に関することであるため）。                       |
| 保護装置の設置場所    | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 解列箇所         | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 保護リレーの設置相数   | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 変圧器          | 済             | 済             | 済    | [済]   |
| 自動負荷制限       | 継続検討<br>(中長期) | 済             | 済    | [済]<br>[継1]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合に、現状、送電線や変圧器等過負荷となるおそれがある場合の過負荷転送遮断は、低圧設備に対しても求める必要があることも想定されるため。                                 |
| 発電抑制         | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済    | [済]<br>[継1]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合に、現状、送電線や変圧器等過負荷となるおそれがある場合、または系統の安定度や周波数等が維持できないおそれがある場合の発電抑制は、低圧設備、高圧設備に対しても求める必要があることも想定されるため。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 33

### (3) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統連系規程」との網羅性確認 (4 / 4)

| 個別技術要件              | 検討要否と検討時期     |               |        | 仕分け理由  |
|---------------------|---------------|---------------|--------|--|
|                     | 低圧            | 高圧            | 特別高圧   |  |
| <b>(対象外)</b>        |               |               |        |  |
| 線路無電圧確認装置の設置        | 不要            | 済             | 済      | [済]<br>[不]<br>線路無電圧確認装置の設置は電技224条において、高圧又は特高にのみ求められており、技術要件にも反映済み。   |
| 中性点設置装置の付加と電磁誘導障害対策 | 不要            | 不要            | 済      | [済]<br>[不]<br>単独運転時に移行する場合の対策（単独運転時に構内の地絡事故により異常電圧が発生する際は、変圧器の中性点に設置装置の付加および電磁誘導対策を行う）であり、2030年の再エネ導入量を見据えた場合においても、現状の低圧・高圧の単独運転(保安面、供給信頼度面)を認めていない理由は不変であるため。 |
| 保護ルー                | 済(他要件)        | 済(他要件)        | 済(他要件) | [済他]<br>前段の各項目で記載すべき内容について、全体を通して整理済   |
| 逆潮流の制限              | 不要            | 済             | 不要     | [済]<br>[不]<br>2030年の再エネ導入量を見据えた場合においても、現状の低圧・特別高圧に求める内容ではないことは不変（対象が配電用変電所）であるため。  |
| 遠方監視                | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済      | [済]<br>[継1]<br>「発電機運転制御装置の付加」に付随して、高低圧においても発電機運転制御装置の具備対象となり、遠隔監視対象となる可能性もある。  |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 34

## (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (1 / 7)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|---|---------------|---------------|------------------------|---|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題(1) 再エネ出力制御の合理化</b>  |               |               |                        |   |
| <b>柔軟な出力制御の実現</b>   |               |               |                        |   |
| 再エネ抑制<br>(出力制御装置等)  | 済             | 済             | 済                      | [済]   |
| 経済負荷配分制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ(100(沖縄のみ35)MW以上)のEDC変化速度<br>[継3]([継2])<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。  |
| <b>課題(2) 電力品質の確保(再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応)：需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数上昇時等の出力抑制</b>   |               |               |                        |   |
| 電源制限装置・<br>発電機運転制御装置  | 済             | 済             | 済                      | [済]   |
| 自動負荷制限装置<br>および発電抑制   | 済             | 済             | 済                      | [済]   |
| 発電出力の制限<br>(逆潮流)  | 済             | 済             | 済                      | [済]   |
| 瞬動予備力<br>(連続制御)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ(100(沖縄のみ35)MW以上)のGF幅・変化速度<br>[継3]([継2])<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 35

## (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (2/7)

| 個別技術要件   | 検討可否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|------------------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数上昇時等の出力抑制</b>  |               |               |                        |   |
| 負荷周波数制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上) のLFC幅・変化速度<br>[継2]<br>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| <b>周波数低下時等の出力増加</b>  |               |               |                        |   |
| 瞬動予備力<br>(連続制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上) のGF幅・変化速度<br>[継3] ([継2])<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。                          |
| 負荷周波数制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ (100(沖縄のみ35)MW以上) のLFC幅・変化速度<br>[継2]<br>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 36

## (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (3 / 7)

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期             |                       |                       | 仕分け理由  |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
|  | 低圧                    | 高圧                    | 特別高圧                  |  |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 需給変動・周波数変動への対応</b> |                       |                       |                       |  |
| <b>周波数変動時等の出力維持</b>  |                       |                       |                       |  |
| 周波数変動補償  | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | 済                     | [済]<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| 発電出力一定維持   | 要(短期)                 | 要(短期)                 | 済(一部)<br>要(短期)        | [済]火力 (GT・GTCC)<br>[短3]<br>系統周波数低下時に発電機の出力が低下すると、周波数低下を助長し、連鎖的に周波数が低下することとなるため。  |
| <b>周波数変動時等の運転継続</b>  |                       |                       |                       |  |
| 発電設備の<br>運転可能周波数   | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>済             | [済]<br>[短3]、[短4]<br>再エネ電源等が連鎖脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。   |
|  | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | [継2]<br>他の会議体で周波数上限限度のあるべき姿を継続検討しており、知見収集が必要なため。   |
| 単独運転防止対策   | 要(短期)                 | 要(短期)                 | 要(短期)                 | [短2]、[短3]、[短5]<br>単独運転の検出感度と電源の不要脱落の防止等を協調して定める。   |
| 不要解列防止   | 済                     | 済                     | 済                     | [済]  |
| <b>周波数変動の防止</b>  |                       |                       |                       |  |
| 出力変動緩和対策   | 済                     | 済                     | 済                     | [済]  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 37

### (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (4 / 7)

| 個別技術要件  | 検討要否と検討時期     |               |       | 仕分け理由   |
|---|---------------|---------------|-------|---|
|   | 低圧            | 高圧            | 特別高圧  |   |
| <b>課題(2) 電力品質の確保(再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応)：電圧変動への対応</b> |               |               |       |   |
| <b>電圧・無効電力制御</b>  |               |               |       |   |
| 電圧変動対策<br>(力率設定)  | 要(短期)         | 要(短期)         | 要(短期) | [短3]<br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。   |
| 瞬時電圧変動  | 済             | 済             | 済     | [済]   |
| 電圧・無効電力制御<br>(運転制御)   | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期) | [短3]<br>電圧安定性の低下に伴う送電容量の低下や、系統電圧の適正範囲からの逸脱を回避する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |
| <b>電圧変動時の運転継続</b>   |               |               |       |   |
| 不要解列防止  | 済             | 済             | 済     | [済]   |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 38

### (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (5 / 7)

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期              |                        |                | 仕分け理由  |
|--|------------------------|------------------------|----------------|--|
|  | 低圧                     | 高圧                     | 特別高圧           |  |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : 同期安定度等への対応</b> |                        |                        |                |  |
| <b>短時間の事故除去</b>  |                        |                        |                |  |
| 事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)  | 継続検討<br>(中長期)          | 継続検討<br>(中長期)          | 要(短期)          | [短3]<br>同期安定性が低下して送電容量が低下することや、多数の電源が連鎖脱落することによる大規模停電を回避する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。     |
| <b>保護装置の信頼性</b>  |                        |                        |                |  |
| 保護装置の多重化   | 不要                     | 不要                     | 継続検討<br>(中長期)  | [継2]<br>各エリアにおいて求められる信頼度が異なるため。<br>[不]<br>今後も要件化しなくても電力の安定供給を確保できるため。                                |
| <b>課題(2) 電力品質の確保 (再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応) : その他</b>        |                        |                        |                |  |
| 発電機定数<br>(系統安定化に関する情報提供)   | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>要(短期) | [短3]<br>系統シミュレーションの解析精度が低下し、将来の同期安定度や周波数・電圧状況や系統の運用限界値等を把握するため。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |
| 昇圧用変圧器定数<br>(系統安定化に関する情報提供)  | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>要(短期) | [短3]<br>系統シミュレーションの解析精度が低下し、将来の同期安定度や周波数・電圧状況や系統の運用限界値等を把握するため。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |
| 給電情報伝送装置   | 不要                     | 済                      | 済              | [不]<br>今後も要件化しなくても電力の安定供給を確保できる。   |
| 電気現象記録装置   | 不要                     | 不要                     | 済              | [済]<br>[不]高低圧は、特高で必要な周波数応答などの動特性解析は不要なため。  |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 39

### (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (6 / 7)

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |               | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|---------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |   |
| <b>(対象外)</b>                                     |               |               |               |   |
| 電気方式   | 済             | 済             | 済             | [済]   |
| 電圧   | 済             | 済             | 済             | [済]   |
| 周波数  | 済             | 済             | 済             | [済]   |
| 力率   | 済             | 済             | 済             | [済]   |
| 電圧変動（その他）<br>（連系用変圧器加圧時の<br>励磁突入電流による瞬時<br>電圧低下） | 不要            | 済             | 継続検討<br>（中長期） | [継3]（[継2]）<br>判定基準を検討するため。<br>[済]<br>[不]<br>低圧は今後も連系用変圧器を設置しないため。 |
| 高調波抑制対策  | 済             | 済             | 済             | [済]   |
| 系統安定化装置  | 継続検討<br>（中長期） | 継続検討<br>（中長期） | 済             | [済]<br>[継1]<br>高低圧は、安定度への影響評価が必要。                                 |
| 励磁系頂上電圧  | 不要            | 不要            | 済             | [済]<br>[不]<br>今後も要件化しなくても電力の安定供給を確保できるため。                         |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補 40

### (4) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認：「系統アクセスルール」との網羅性確認 (7/7)

| 個別技術要件        | 検討要否と検討時期     |               |               | 仕分け理由                                   |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---|
|               | 低圧            | 高圧            | 特別高圧          |   |
| <b>(対象外)</b>  |               |               |               |   |
| 発電機脱調時の故障波及防止 | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 保護継電器の設置場所    | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 解列箇所          | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 保護継電器の設置相数    | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 保安通信用電話設備     | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 直流流出防止変圧器     | 済             | 済             | 済             | [済]                                     |
| 緊急予備力装置       | 不要            | 不要            | 不要            | [不]<br>小水力を含む系統の単独系統維持を図る特有の技術でありスコープ外。 |
| 高周波対策         | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | [継3] ([継2])<br>知見収集が必要なため。              |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

## (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

### ：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（1 / 6）

| 個別技術要件                  | 検討要否と検討時期      |                |                        | 仕分け理由  |
|-------------------------|----------------|----------------|------------------------|--|
|                         | 低圧             | 高圧             | 特別高圧                   |  |
| <b>課題（1）再エネ出力制御の合理化</b> |                |                |                        |  |
| <b>柔軟な出力制御の実現</b>       |                |                |                        |  |
| 経済負荷配分制御                | 継続検討<br>(中長期)  | 継続検討<br>(中長期)  | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のEDC変化速度<br>[継3]（[継2]）<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |
| 最低出力(オンライン制御)           | 不要             | 不要             | 済                      | [済]<br>[不]<br>高低圧は、オンラインでの最低出力を今後も要件化しなくても電力の安定供給を確保できるため（本要件は調整電源のみ対象であり、需給調整市場の参加要件として最低入札量 5 MWであることを踏まえると、高低圧は調整電源になりえない）。   |
| 運転時の最低出力                | 継続検討<br>(中長期)  | 継続検討<br>(中長期)  | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。  |
| 発電出力の抑制                 | 済(一部)<br>要(短期) | 済(一部)<br>要(短期) | 済(一部)<br>要(短期)         | [済]逆潮流のある火力・混焼バイオ<br>[短1]、[短3]、[短5]<br>需給バランス維持のために電源制御が必要な場合に、再エネ電源の制御を可能な限り回避する。   |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

## (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

### ：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（2 / 6）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|------------------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数上昇時等の出力抑制</b>  |               |               |                        |   |
| 瞬動予備力<br>(連続制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のGF幅・速度調定率<br>[継3]（[継2]）<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。                          |
| 負荷周波数制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のLFC幅・変化速度<br>[継2]<br>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

## (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

### ：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（3 / 6）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期     |               |                        | 仕分け理由   |
|--|---------------|---------------|------------------------|---|
|  | 低圧            | 高圧            | 特別高圧                   |   |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応</b> |               |               |                        |   |
| <b>周波数低下時等の出力増加</b>  |               |               |                        |   |
| 瞬動予備力<br>(連続制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のGF幅・速度調定率<br>[継3]（[継2]）<br>電源種において個別協議が必要。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。                          |
| 自動負荷制限・発電抑制<br>(蓄電設備制御)  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期)                  | [短3]<br>大容量電源脱落等が起きた際に周波数低下(負荷遮断による大規模停電を招くおそれ)を抑制する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。  |
| 負荷周波数制御  | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 済(一部)<br>継続検討<br>(中長期) | [済]火力・混焼バイオ（100(沖縄のみ35)MW以上）のLFC幅・変化速度<br>[継2]<br>水力発電所等は個別協議となっているが、新設は少ないと想定されることから、この扱いを継続検討。<br>[継1]<br>火力、バイオマス等の出力合計のうち、100MW以上の発電機等の出力合計の割合が、全エリアで概ね90%程度を占めているため、これらに機能具備することにより調整力確保は可能であるが、今後の電源構成の動向を注視していく。 |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

## (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

### ：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（4 / 6）

| 個別技術要件   | 検討要否と検討時期             |                       |                       | 仕分け理由  |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
|  | 低圧                    | 高圧                    | 特別高圧                  |  |
| <b>課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：需給変動・周波数変動への対応</b> |                       |                       |                       |  |
| <b>周波数変動時等の運転継続</b>  |                       |                       |                       |  |
| 連続運転可能周波数  | 済                     | 済                     | 済                     | [済]  |
| 発電設備の<br>運転可能周波数   | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>要(短期)         | 低下側：<br>済             | [済]<br>[短3]、[短4]<br>再エネ電源等が連鎖脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。<br>[継2]<br>他の会議体で周波数上限限度のあるべき姿を継続検討しており、知見収集が必要なため。 |
|  | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) | 上昇側：<br>継続検討<br>(中長期) |  |
| 発電設備早期再並列<br>(発電設備所内単独運<br>転)  | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | 要(短期)                 | [短3]<br>発電所が停電すると起動に時間を要し、需給への影響が大きいため、影響を抑制する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。                       |
| 特定系統単独維持<br>(発電設備単独運<br>転)   | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | 要(短期)                 | [短3]<br>特定エリアの単独系統が発生した場合は同一系統内の電源と協調をとった自動解列装置や電源出力調整が必要である。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。         |
| <b>周波数変動の抑制</b>  |                       |                       |                       |  |
| 慣性力の供給   | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | 継続検討<br>(中長期)         | [継2]<br>PCS電源における慣性力供給に関する知見収集と必要時期の見極めのため。  |

# 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

## (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

### ：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（5 / 6）

| 個別技術要件 | 検討要否と検討時期 |    |      | 仕分け理由 |
|--------|-----------|----|------|-------|
|        | 低圧        | 高圧 | 特別高圧 |       |

#### 課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上、緊急時の保護動作・制御、信頼性確保への対応）：電圧変動への対応

##### 電圧・無効電力制御

|                         |               |               |       |   |
|-------------------------|---------------|---------------|-------|---|
| 電圧・無効電力制御<br>(運転制御)     | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期) | [短3]<br>電圧安定性の低下に伴う送電容量の低下や、系統電圧の適正範囲からの逸脱を回避する。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |
| 電圧・無効電力制御<br>(ローカル)     | 不要            | 不要            | 不要    | [不]<br>ローカル性が高いため公募もしくは契約時個別協議とするため   |
| 電圧・無効電力制御<br>(電源運転系統影響) | 済             | 済             | 済     | [済]   |

#### 課題（2）電力品質の確保（再エネ主力電源化に伴う再エネ比率向上等への対応）：その他

##### 系統安定化に関する情報提供

|                   |               |               |       |  |
|-------------------|---------------|---------------|-------|--|
| 慣性力に関する情報提供       | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期) | [短3]<br>同期発電機減少に伴う慣性力の低下が懸念されており、実態把握が必要である。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。                    |
| 系統安定化に関する<br>情報提供 | 継続検討<br>(中長期) | 継続検討<br>(中長期) | 要(短期) | [短3]<br>系統シミュレーションの解析精度が低下し、将来の同期安定度や周波数・電圧状況や系統の運用限界値等を把握できない。<br>[継1]<br>高低圧は、今後の電源構成の動向を踏まえて継続検討。 |

## 4. 第3回検討会資料の更新：短期的に要件化が必要な技術要件の候補

### (5) 現行規程・欧州RfG等との比較、確認

：「旧一般電気事業者の電力安定確保の機能の要件」との網羅性確認（6 / 6）

| 個別技術要件       | 検討要否と検討時期 |    |      | 仕分け理由                     |
|--------------|-----------|----|------|---------------------------|
|              | 低圧        | 高圧 | 特別高圧 |                           |
| <b>(対象外)</b> |           |    |      |                           |
| 最大連続蒸発量運転    | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>事業者の運用によるためスコープ外。  |
| 起動時間         | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>運用状況に依存するためスコープ外。  |
| DSS回数        | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>事業者の運用によるためスコープ外   |
| ブラックスタート     | 不要        | 不要 | 不要   | [不]<br>調整力公募で調達するためスコープ外。 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <適切な出力制御>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案                                 | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法              | 評価方法   |
|---|--|--|----------------------|--|
| <p>発電出力の抑制<br/>[対象設備]<br/>電圧：特別高圧、<br/>高圧、低圧<br/>電源種：太陽光、<br/>風力</p> <p>第3、4回検討会<br/>審議</p> | 「一」<br>(明文化のため)                        | <p>&lt;必要理由&gt;<br/>再エネ出力制御量低減の観点から、発電設備の出力調整機能を最大限活用することが可能となる最低出力の規定が必要である。</p> <p>&lt;検討イメージ・モデル系統&gt;<br/>太陽光、風力については、一般送配電事業者発行の「技術仕様書」の記載(PCS定格出力または風力発電所の定格出力に対する%値とし、0%から100%)を明記する。</p> <p>* 系統WG(第5回資料2)で審議した内容を元に報告する予定</p> <p>なお、2020年4月に規定された火力関係(100(沖縄のみ35)MW以上のGT・GTCC：50%以下、その他火力・バイオマス：30%以下)の最低出力のさらなる引き下げが実施可能か継続検討する。</p> | 「再エネ導入比率に対する出力制御の比率」 | 「出力制御低減効果」<br>定性評価<br>(明文化のため)                       |
| <p>発電出力の遠隔制御<br/>[対象設備]<br/>電圧：特別高圧、<br/>高圧、低圧<br/>電源種：太陽光、<br/>風力</p> <p>第5回検討会審議予定</p>    | 「一」<br>(再エネ大量導入小委・系統WGでも報告があり効果が自明のため) | <p>&lt;必要理由&gt;<br/>再エネ出力予測精度の向上にも限界があり、より実需給に近い断面やリアルタイムで各電源を制御することが、より適切な出力制御となる。</p> <p>&lt;検討イメージ・モデル系統&gt;<br/>九州の出力制御の運用方法変更に伴う計算結果から、オンライン制御対象拡大による出力制御量の低減効果を説明する。</p> <p>* 再エネ大量導入小委(第20回資料2)・系統WG(第26回資料2)で審議した内容を元に報告する予定</p>   | 「再エネ導入比率に対する出力制御の比率」 | 「出力制御低減効果」<br>九州の出力制御の運用方法変更に伴う計算結果<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案  | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法              | 評価方法   |
|---|---------|--|----------------------|--|
| 周波数変化の抑制対策<br>(上昇側)<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：全電源<br><br>第7回検討会審議予定 | 蓄電設備の導入 | <必要理由><br>流通設備事故等で需要が大量に脱落した際に、周波数の適正範囲からの逸脱(電源が設備損壊防止等で大量脱落し、大規模停電に至るおそれ)を抑制する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>調定率の設定を高再エネ出力・低需要におけるシミュレーションにより検証する。                | 「周波数範囲」<br>「運転可能周波数」 | 「費用」<br>試算(設備費)<br>「変動対応能力」<br>シミュレーション<br>「公平性」<br>定性評価 |
| 周波数変化の抑制対策<br>(低下側)<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：全電源<br><br>第7回検討会審議予定 | 蓄電設備の導入 | <必要理由><br>大容量の電源脱落等が起きた際に周波数の低下(周波数低下に伴う負荷遮断等による大規模停電に至るおそれ)を抑制する。<br>なお、出力抑制時の上げ代活用とする位置付けとする。<br><検討イメージ・モデル系統><br>調定率の設定を高再エネ出力・低需要におけるシミュレーションにより検証する。 | 「周波数範囲」<br>「運転可能周波数」 | 「費用」<br>試算(設備費)<br>「変動対応能力」<br>シミュレーション<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案                         | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法   | 評価方法   |
|---|--------------------------------|---|---|--|
| 発電設備の制御応答性<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：火力、<br>混焼バイオ<br><br>第5回検討会審議予定 | 「なし」<br>(発電設備の<br>応動時間の<br>規定) | <必要理由><br>制御や伝送の遅延が大きいと、発電機出力制御が、周波数動揺に対して逆制御となりダンピングが悪化するため、一定以上の制御応答性を持つ必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・遅延は小さいほど良いが、費用対効果のバランスの良い規定とするため、電源種毎に既設発電機等の制御応答性を調査する。<br>・電源の制御応答性が悪い場合に周波数品質等が悪化することを周波数シミュレーションで示す。 | 「周波数範囲」<br>「運転可能周波数」<br><br>遅延による影響<br>(周波数変動の増大)をシミュレーションで算出 | 「費用」<br>試算(設備費)<br>「変動対応能力」<br>シミュレーション<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案                                     | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法   | 評価方法   |
|---|--|--|---|--|
| <p>自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止))</p> <p>[対象設備]<br/>電圧：特別高圧<br/>電源種：蓄電設備</p> <p>第4回検討会審議</p>       | <p>「なし」<br/>(負荷遮断量の低減に資するものであり系統側対策なし)</p> | <p>&lt;必要理由&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大幅な周波数低下が生じた際には、さらなる周波数低下による大規模停電を極小化するために、各種対策を行う必要がある。</li> <li>・充電方向で動作中の蓄電設備の、遮断(蓄電設備へのUFR設置)もしくは、瞬時の充電停止(制御機能追加)を要件化することにより、負荷遮断量の低減効果が期待できる。</li> </ul> <p>&lt;検討イメージ・モデル系統&gt;</p> <p>揚水動力が廃止された場合を想定し、発電事業者側の対策「蓄電設備の充電停止(制御機能追加)」の費用を検討。</p>            | <p>「周波数範囲」<br/>「運転可能周波数」</p>                                      | <p>「費用」<br/>試算(設備費)<br/>「変動対応能力」<br/>定性評価<br/>「公平性」<br/>定性評価</p>     |
| <p>周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度</p> <p>[対象設備]<br/>電圧：特別高圧<br/>高圧、低圧<br/>電源種：全電種</p> <p>第6回検討会審議予定</p> | <p>蓄電設備の導入</p>                             | <p>&lt;必要理由&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・系統周波数低下に伴い、発電出力が低下してしまうと、周波数低下を助長し、連鎖的に周波数が低下することとなることから対策を行う必要がある。</li> </ul> <p>&lt;検討イメージ・モデル系統&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・出力低下防止機能が無い場合の出力低下量を調査。</li> <li>・出力低下量に応じた蓄電池設置費用等を算出。</li> <li>・出力低下防止機能ロック状態で電源脱落事故シミュレーションを実施。</li> </ul> | <p>「周波数範囲」<br/>「運転可能周波数」</p> <p>事故時周波数低下シミュレーションにより、周波数低下量を設定</p> | <p>「費用」<br/>試算(設備費)<br/>「変動対応能力」<br/>シミュレーション<br/>「公平性」<br/>定性評価</p> |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案                      | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法              | 評価方法   |
|---|-----------------------------|--|----------------------|--|
| 発電設備の運転可能周波数(下限)<br>[対象設備]<br>電圧：高圧、低圧<br>電源種：全電源<br><br>第7回検討会審議予定 | 「―」<br>(明文化のため)             | <必要理由><br>系統に連系する電源は一定範囲の周波数変動に対し連鎖脱落しないように運転継続する必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>全電圧階級の連続運転可能周波数(下限)は、要件化済みであるが、運転可能周波数(下限)は特別高圧しか規定されていないため、高低圧についても検討する。   | 「―」<br>(明文化のため)      | 「―」<br>(明文化のため)  |
| 発電設備の並列時許容周波数<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧、高圧、低圧<br>電源種：全電源<br><br>第5回検討会審議 | 「なし」<br>(適正範囲を超えた状況での対策のため) | <必要理由><br>再生可能エネルギー電源の導入拡大に伴って大型・集中電源の周波数調整能力が減少した状況において、周波数が一定範囲を超えて上昇していた状況等で再生可能エネルギー電源等の並列により周波数の適正範囲から逸脱することを回避するため、電源並列の際に周波数が一定の範囲にある条件を課す必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>周波数の適正範囲(運用管理値)をベースに、上限側の並列許容周波数を検討する。<br>並列許容周波数の条件下で発電設備が並列する判断を行う制御装置(機能)の具備費用や並列許容周波数の条件不成立により並列できない場合の発電機会損失(並列許容周波数を逸脱する頻度年度当たりの実績)を示す。 | 「周波数範囲」<br>「運転可能周波数」 | 「費用」<br>(設備費、機会損失費用)<br>「変動対応能力」<br>シナリオ設定し定性評価<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案          | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法         | 評価方法            |
|---|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| 単独運転防止対策<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>高圧、低圧<br>電源種：全電源<br><br>第5回検討会審議予定 | 「—」<br>(明文化のため) | <必要理由><br>系統連系規程の規定内容を技術要件にも記載する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・再エネの導入拡大により影響の出る項目を確認し、必要により、対応を検討する。<br>・新型能動的方式の単独運転検出機能については「電圧フリッカ」で検討する。<br>・保護リレー等の整定値変更について、定性的な記載を追記する。<br>* 系統連系規程で審議した内容を元に報告する予定 | 「—」<br>(明文化のため) | 「—」<br>(明文化のため) |

■ 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## ＜需給変動・周波数変動への対応＞

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案          | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法                   | 評価方法   |
|---|-----------------|---|---------------------------|--|
| 事故時運転継続<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>高圧、低圧<br>電源種：太陽光、<br>風力、<br>蓄電設備<br>逆変換装置<br>など<br>第7回検討会審議予定 | 「―」<br>(明文化のため) | <必要理由><br>周波数変動や流通設備事故等による電圧変動で再エネ電源等の停止が周波数変動を助長して、再エネ電源等が連鎖的に脱落すること（大規模停電を招くおそれ）を回避する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・系統連系規程において、発電種別毎に必要な耐量（整定値）が規定されていることから、定量的な要件を記載（発電設備の種別毎に要件を記載するイメージ）する。<br>・再エネの導入拡大により影響の出る項目を確認し、必要により、対応を検討する。<br>* 系統連系規程で審議した内容を元に報告する予定 | 「―」<br>(明文化のため)           | 「―」<br>(明文化のため)                                      |
| 発電設備早期再並列<br>(発電設備所内単独運転)<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：火力<br>(全電源)<br>第4回検討会審議                 | 蓄電設備の導入         | <必要理由><br>送電線ルート事故等により発電所が停電すると起動に時間を要し、需給への影響が大きいため、発電設備を早期に再並列することが必要か検討する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>基幹系統の275kVの送電ルート事故における送電線接続火力発電所400万kW脱落時の対策（発電側：火力設備の所内単独機能具備、系統側：蓄電池設置）における費用の定量評価等を検討する。  | 「―」<br>事故、高需要時の需給バランスへの影響 | 「費用」<br>試算（設備費）<br>「変動対応能力」<br>定性評価<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <需給変動・周波数変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案          | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法         | 評価方法            |
|---|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| 特定系統単独維持<br>(発電設備単独運転)<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：アクセス検討<br><br>第5回検討会審議予定 | 「—」<br>(明文化のため) | <必要理由><br>特定の地域においては、多重事故等に起因して、本系統から切り離された際にも、単独系統で停電を回避できる可能性があるが、同系統内の限られた発電機での協調運用が必要となる。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・あるエリアの系統単独維持システムの例で検討する。<br>・「アクセス検討の結果で要求」である旨を記載する。 | 「—」<br>(明文化のため) | 「—」<br>(明文化のため) |

■ 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <電圧変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)  | 系統側対策案                         | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法 | 評価方法  |
|--|--------------------------------|---|---------|---|
| 電圧・無効電力制御<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：電圧・無効電力制御対象の電源<br><br>第7回検討会審議予定 | ・調相設備<br>・無効電力補償装置<br>・蓄電設備の導入 | <必要理由><br>電圧安定性の低下に伴う送電容量の低下（再エネ電源抑制のおそれ）や、系統電圧の適正範囲からの逸脱（設備損壊のおそれ）を回避する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・1日を通じた需要や潮流変動に応じて、適正電圧維持に求められる発電機からの無効電力出力が変化することをシミュレーションで示す。<br>・制御信号受信等の発電側での対策コストと系統側での対策コストを比較検討する。  | 「電圧変動」  | 「費用」<br>試算（設備費）<br>「変動対応能力」<br>シミュレーション<br>「公平性」<br>定性評価                |
| 電圧変動対策<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧、高圧、低圧<br>電源種：全電源<br><br>第7回検討会審議予定         | ・調相設備<br>・無効電力補償装置<br>・蓄電設備の導入 | <必要理由><br>供給電圧が適正範囲からの逸脱すること等を回避する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・特別高圧については自動電圧調整装置（AVR）を既に求めており、これを原則とするが、アクセス検討の結果、力率一定制御とする場合は、その設定値を系統個別の条件によって変更可能な装置としていただくことを要件化する。<br>・系統連系規程内容をベースに追記する。<br>・高低圧については、連系量に基づく適正力率評価（NEDO実証のシミュレーション評価を活用する方向で検討すると連携）する。 | 「電圧変動」  | 「費用」<br>試算（設備費）<br>「変動対応能力」<br>シミュレーション結果活用（エリア、電圧階級別）<br>「公平性」<br>定性評価 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <電圧変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)  | 系統側対策案          | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法         | 評価方法            |
|--|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| 発電設備の運転可能<br>電圧範囲と継続時間<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：同期機、<br>誘導機、<br>太陽光、<br>風力、<br>蓄電設備<br>など | 「—」<br>(明文化のため) | <必要理由><br>流通設備事故等による電圧変動で再エネ電源等の大量脱落（大規模停電を招くおそれ）を回避する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・発電事業者各社にてJEC等を満たしていることを確認する。<br>* <u>JECや系統連系規程で審議した内容を元に報告する予定</u> | 「—」<br>(明文化のため) | 「—」<br>(明文化のため) |
| 第6回検討会審議予定   |                 |   |                 |                 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <電圧変動への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案          | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法         | 評価方法            |
|---|-----------------|--|-----------------|-----------------|
| 電圧フリッカの防止<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧、<br>高圧、低圧<br>電源種：全電源<br><br>第5回検討会審議予定 | 「—」<br>(明文化のため) | <必要理由><br>再エネの普及拡大に伴う電圧フリッカに関し、顕在化した課題への緊急的な対策として能動信号を低減するゲイン等の設定変更を実施してきたが、さらなる連系拡大に対応するため、PCSへの無効電力発振抑制機能やゲイン等設定変更機能の具備が必要。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・再エネに伴う電圧フリッカ対策として、無効電力発振対策に関する内容等が系統連系規程に記載される予定。<br>・ΔV10で要件化<br>* 系統連系規程で審議した内容を元に報告する予定 | 「—」<br>(明文化のため) | 「—」<br>(明文化のため) |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <同期安定度等への対応>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案 | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法     | 評価方法  |
|---|--------|--|-------------|-------|
| 事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：全電源<br><br>第7回検討会審議予定 | 「-」    | <必要理由><br>事故除去に時間を要することにより、系統全体の同期安定性が低下して送電容量が低下することや、多数の電源が連鎖脱落すること(大規模停電に至るおそれ)を回避する。<br><検討イメージ・モデル系統><br>・同期安定度面、瞬時電圧低下や設備保安・公衆安全面などから評価。<br>・同期安定度面については、火力発電所電源線事故ケースにおいて、事故除去時間の違いによる発電機脱落量(脱調)のシミュレーションを行う。 | 「発電設備解列の有無」 | 「公平性」 |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

## <その他>

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

| 個別技術要件<br>(発電側対策)   | 系統側対策案           | 必要理由・検討イメージ・モデル系統   | 指標の設定方法          | 評価方法             |
|---|------------------|---|------------------|------------------|
| 系統安定化に関する<br>情報提供<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：全電源<br>第3、4回検討会審議 | 「―」<br>(情報提供のため) | <必要理由><br>・系統側で行う潮流検討・短地絡検討・系統安定度検討・電圧検討・周波数検討および高調波対策等の技術要件適合確認等、系統を安定的に運用していくための諸検討・確認を行うため、事業者からの情報提供が必要となる。<br>・接続検討申込書には実運用フェーズで必要となる情報（詳細なプラントモデル、制御ブロック図等）が十分に記載されていない。また、PCSの情報等、今後必要となる情報を要件化する必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>情報提供を求めるデータをリスト化して要件する。<br>なお、今後のPCS電源増加後に遡及適用とならない様、将来必要となる項目も含めておき『中長期で必要となる諸元』と分類する。 | 「―」<br>(情報提供のため) | 「―」<br>(情報提供のため) |

- 個別技術要件の検討イメージ、指標設定方法と評価方法を下表に示す。

\* 詳細検討により、内容が変更となる場合があります。

## <その他>

| 個別技術要件<br>(発電側対策)  | 系統側対策案           | 必要理由・検討イメージ・モデル系統  | 指標の設定方法          | 評価方法             |
|--|------------------|--|------------------|------------------|
| 慣性力に関する<br>情報提供<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：同期発電機<br><br>第4回検討会審議      | 「―」<br>(情報提供のため) | <必要理由><br>・問題が顕在化しない様、閾値以上の慣性力を確保する必要がある。<br>・閾値に対して現在値把握のため、同期発電機の運転・停止をオンラインで把握する必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>並列用遮断器の開閉状態のスーパービジョン(SV)は、要件化済みであるが、慣性把握のため、複数台の発電設備の並列用CBを1つのSVとするのではなく、最小単位の発電設備1台毎にすることを求める。<br>なお、閾値については、同期機減少に関する議論等を参考に継続検討する。 | 「―」<br>(情報提供のため) | 「―」<br>(情報提供のため) |
| 事故電流に関する<br>情報提供<br>[対象設備]<br>電圧：特別高圧<br>電源種：全電源<br><br>第3、4回検討会<br>審議 | 「―」<br>(情報提供のため) | <必要理由><br>保護装置の着実な動作・不要動作の回避、事故電流による設備損壊を回避するためには、個々の電源設備から供給される事故電流を把握する必要がある。<br><検討イメージ・モデル系統><br>「系統安定化に関する情報提供」にて発電設備等の諸元提示の一部として包含する。<br>* 保護リレー整定検討や系統の短絡電流管理での使用目的として、事故電流データの提示を求める。  | 「―」<br>(情報提供のため) | 「―」<br>(情報提供のため) |