

# 第3回～第7回で議論した個別技術要件 の今後の対応

2021年12月17日

電力広域的運営推進機関

0. 個別検討結果概要

周波数変動対策

電圧変動対策

|   | 要件名                           | 要件が必要な状況              | 対象電圧  | 対象電源                   | 他規程との関係<br>*1：明文化 | 費用発生          | 要検討事項        |
|---|-------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| ① | 発電出力の抑制                       | 出力制御必要時               | 全電圧   | 太陽光、風力                 | 制御仕様書 *1          | －             | －            |
| ② | 発電出力の遠隔制御                     | 出力制御必要時               | 全電圧   | 太陽光、風力                 | 制御仕様書 *1          | －             | －            |
| ③ | 周波数変化の抑制対策(上昇側)               | 事故時<br>(周波数上昇時)       | 特別高圧  | 太陽光、風力、蓄電池             | －                 | ソフトウェア変更      | 整定値          |
| ④ | 周波数変化の抑制対策(低下側)               | 出力制御時/事故時<br>(周波数低下時) | 特別高圧  | 太陽光、風力、蓄電池             | －                 | ソフトウェア変更      | 整定値          |
| ⑤ | 発電設備の制御応答性                    | 平常時<br>(ガバナ/調定率制御時)   | 特別高圧  | 火力(100MW以上)、風力、太陽光、蓄電池 | －                 | ソフトウェア変更      | 整定値          |
| ⑥ | 自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止))     | 平常時<br>(周波数低下時)       | 特別高圧  | 蓄電設備（出力変動防止用蓄電池は対象外）   | －                 | ソフトウェア変更      | 逆潮流なし設備の扱い   |
| ⑦ | 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度          | 事故時<br>(周波数低下時)       | 特別高圧  | 火力(100MW（沖縄35MW）以上)    | －                 | ソフトウェア変更      | －            |
| ⑧ | 発電設備の運転可能周波数（下限）              | 平常時/事故時               | 高圧・低圧 | 全電源種                   | 系統連系規程 *1 22年4月改定 |               | 2021年度下期審議   |
| ⑨ | 発電設備の並列時許容周波数                 | 平常時(並列時)              | 全電圧   | 全電源種                   | －                 | ソフトウェア変更      | 開発期間と適用時期    |
| ⑩ | 単独運転防止対策                      | 事故時                   | 全電圧   | 全電源種                   | 系統連系規程 *1         | －             | －            |
| ⑪ | 事故時運転継続                       | 事故時                   | 全電圧   | 逆変換装置を有する電源、風力         | 系統連系規程 *1         | －             | (RoCoFは継続検討) |
| ⑫ | 発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)         | 事故時                   | 特別高圧  | 火力GTCC(400MW以上/発電所)    | －                 | ソフトウェア変更      | －            |
| ⑬ | 特定系統単独維持(発電設備単独運転)            | －                     | －     |                        |                   |               |              |
| ⑭ | 電圧・無効電力制御                     | 平常時                   | 特別高圧  | 全電源種                   | －                 | ソフトウェア変更      | 遠隔制御         |
| ⑮ | 電圧変動対策                        | 平常時                   | 高圧・低圧 | 太陽光、風力などPCS電源、電力変換器の電源 | －                 | ソフトウェア変更      | 一部開発期間と適用時期  |
| ⑯ | 発電設備の運転可能電圧範囲と継続時間            | 平常時/事故時               | 特別高圧  | 全電源種                   | JEC*1             | 制御方法の改造       | 一部開発期間と適用時期  |
| ⑰ | 電圧フリッカの防止                     | 平常時(事象発生時)            | 全電圧   | 全電源種(PCS起因フリッカ事象対策)    | 系統連系規程 *1         | 設定変更、ソフトウェア変更 | －            |
| ⑱ | 事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)         | 事故時                   | 特別高圧  | 全電源種(特高連系中性点直接接地系統接続)  | －                 | －             | －            |
| ⑲ | 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 | －                     | 全電圧   | 全電源種                   | アクセス検討*1          | －             | －            |
| ⑳ | 慣性力に関する情報提供                   | －                     | 特別高圧  | 同期機電源                  | －                 | 少             | －            |

・これまでの各回検討会での議論結果を再度確認するため下記に示す。

## ➤ 第3、4回検討会審議結果

| 技術要件名                      | 議論実施  | 議論結果、今後の対応                                                                                                           |
|----------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①発電出力の抑制                   | 第3,4回 | 業界団体意見（太陽光の10kW未満について、 <u>逆潮流なし制御を設定することができる設備は出力抑制対象から外す、準備期間の確保</u> ）や系統連系技術要件改定案の見直しを含めて再検討し、 <b>第5回で再度議論</b> する。 |
| ⑥自動負荷制限・発電抑制（蓄電設備制御(充電停止)） | 第4回   | <u>欧米での状況を調査、需要家設備の蓄電設備の扱いを整理し、第6回にて再度議論</u> する。                                                                     |
| ⑲系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供     | 第3,4回 | 欧米での状況を調査、国内の今後の状況を踏まえ、適用範囲と要求する情報を再整理後、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                                                      |
| ⑳慣性力に関する情報提供               | 第4回   | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                                                                                    |
| ⑫発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)     | 第4回   | <u>インセンティブ付与、要件化要否について対象電源種・構成・設備容量を含めて再検討し、第5回で再度議論</u> する。                                                         |

## ➤ 第5回検討会審議結果

| 技術要件名                  | 議論実施    | 議論結果、今後の対応                                                      |
|------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|
| ①発電出力の抑制               | 第3,4,5回 | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                               |
| ②発電出力の遠隔制御             | 第5回     | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                               |
| ⑨発電設備の並列時許容周波数         | 第5回     | 欧米での状況を調査、国内の今後の状況を踏まえ、適用範囲と要求する情報を再整理後、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。 |
| ⑩単独運転防止対策              | 第5回     | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                               |
| ⑫発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転) | 第4,5回   | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                               |
| ⑱事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間) | 第5回     | 一旦、検討完了とし、 <b>総合評価時に最終結論</b> を出す。                               |

・これまでの各回検討会での議論結果を再度確認するため下記に示す。

## ➤ 第6回検討会審議結果

| 技術要件名                      | 議論実施  | 議論結果、今後の対応                        |
|----------------------------|-------|-----------------------------------|
| ⑥自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止)) | 第4、6回 | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑦周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度      | 第6回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑨発電設備の並列時許容周波数             | 第5、6回 | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑬特定系統単独維持(発電設備単独運転)        | 第6回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑯発電設備の運転可能電圧範囲と継続時間        | 第6回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑰電圧フリッカの防止                 | 第6回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑪事故時運転継続                   | 第6回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |

## ➤ 第7回検討会審議結果

| 技術要件名                   | 議論実施  | 議論結果、今後の対応                        |
|-------------------------|-------|-----------------------------------|
| ⑤発電設備の制御応答性             | 第7回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ③④周波数変化の抑制対策(上昇側)(低下側)  | 第7回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑭電圧・無効電力制御              | 第7回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑮電圧変動対策                 | 第7回   | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |
| ⑲系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供) | 第4,7回 | 一旦、検討完了とし、 <u>総合評価時に最終結論</u> を出す。 |

- 第3回～第7回検討会で一旦検討完了としているが、詳細を詰めるにあたり委員・オブザーバーのご意見を再整理する。

| 分類              | ご意見概要                                                                                                            | 対象の個別技術要件<br>※番号は各個別技術要件の主なご意見とリンク<br>今後の対応は、各個別技術要件の「議論結果、今後の対応」による |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 遡及適用            | 遡及適用時の協議                                                                                                         | 発電出力の抑制【①-a】<br>電圧フリッカの防止【⑰-a,b,c,d】<br>系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑲-e,f】 |
| 過去の取り決め<br>対象容量 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・LFCの対応可否も含めた課題</li> <li>・対象は発電機か発電所か</li> </ul>                          | 発電出力の抑制【①-b】<br>発電設備の制御応答性【⑤-a】                                      |
| 機能具備と使用・運用      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・要件はすぐ使用する要件を考える</li> <li>・移行措置、十分な準備期間の検討</li> <li>・運用は別の場で議論</li> </ul> | 発電出力の抑制【①-c,h,i,j】<br>発電出力の遠隔制御【②-d】<br>発電設備の並列時許容周波数【⑨-i】           |
| 需要家設備・市場対応      | 自家消費の扱い                                                                                                          | 発電出力の抑制【①-d,e,f,g】<br>発電出力の遠隔制御【②-c】                                 |
|                 | 蓄電設備のもつ機能と要件                                                                                                     | 自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止))【⑥-a,b】                                     |
|                 | 需要家設備の扱い、市場ルールとの関係                                                                                               | 発電設備の制御応答性【⑤-c,d】<br>自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止))【⑥-c,d,e,f,g】          |
| 仕様              | 通信仕様                                                                                                             | 発電出力の遠隔制御【②-b】<br>電圧変動対策(力率設定)【⑮-b】                                  |
|                 | ブラックボックス化制御への対応                                                                                                  | 電圧フリッカの防止【⑰-e】                                                       |
|                 | 制御時間                                                                                                             | 電圧・無効電力制御(運転制御)【⑭-a】                                                 |
|                 | 欧米との違い                                                                                                           | 電圧フリッカの防止【⑰-f,g】<br>慣性力に関する情報提供【⑳-a】                                 |

- 第3回～第7回検討会で一旦検討完了としているが、詳細を詰めるにあたり委員・オブザーバーのご意見を再整理する。

| 分類      | ご意見概要                     | 対象の個別技術要件<br>※番号は各個別技術要件の主なご意見とリンク<br>今後の対応は、各個別技術要件の「議論結果、今後の対応」による                                                                                   |
|---------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 対象電源    | 対象電源の限定                   | 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度【⑦-a,c】<br>発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)【⑫-c,d,f,g,h】<br>特定系統単独維持(発電設備単独運転)【⑬-a,b】<br>電圧・無効電力制御(運転制御)【⑭-b,c】<br>事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)【⑮-a】 |
|         | 対象電源は全電源                  | 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑮-a,b,i,j】                                                                                                                       |
| 設定範囲と運用 | 周波数設定値と誤差、精度か目標か、検出仕様     | 発電設備の並列時許容周波数【⑨-a,d,e,g,h】                                                                                                                             |
|         | 周波数幅設定と運用（自動再並列許容か）       | 発電設備の並列時許容周波数【⑨-b,c,f】                                                                                                                                 |
|         | 出力範囲規定と運用                 | 発電出力の遠隔制御【②-a】<br>電圧変動対策(力率設定)【⑮-a,c,d】                                                                                                                |
|         | 制御方法                      | 周波数変化の抑制対策(上昇側)（低下側）【③④-a,b,d】                                                                                                                         |
|         | 再エネ電源拡大時の整定値見直し<br>要否、拘束力 | 単独運転防止対策【⑩-a,b】                                                                                                                                        |
|         | 規定と実運用                    | 発電設備の制御応答性【⑤-b,e,f】                                                                                                                                    |
|         | 従来規定でカバーできない一斉脱落<br>の想定   | 事故時運転継続【⑪-a】                                                                                                                                           |
|         | RoCoF拡大                   | 事故時運転継続【⑪-b,c】                                                                                                                                         |

- 第3回～第7回検討会で一旦検討完了としているが、詳細を詰めるにあたり委員・オブザーバーのご意見を再整理する。

| 分類        | ご意見概要               | 対象の個別技術要件<br>※番号は各個別技術要件の主なご意見とリンク<br>今後の対応は、各個別技術要件の「議論結果、今後の対応」による |
|-----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 系統側対策     | 調整力調達による対策          | 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度【⑦-b】                                            |
|           | 送電線事故復旧と発電所運転の融通性確保 | 発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)【⑫-e】                                           |
| 施策        | インセンティブ             | 周波数変化の抑制対策(上昇側)(低下側)【③④-c】<br>発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)【⑫-a,b】           |
| 系統アクセス手続き | 問題レベルに応じたモデルの特定     | 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑲-c】                                           |
|           | 日本特有の要求事項の入手性       | 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑲-d】                                           |
|           | ブラックボックス化の懸念        | 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑲-g】                                           |
|           | 一送間の要求事項の相違         | 系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供【⑲-h】                                           |

## ➤ ①発電出力の抑制 について（1 / 2）

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                              | 議論結果、今後の対応                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 第3回 | 【①-a】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。<br>（自家発電）                                                                                                                                                                                                                           | 遡及適用なし                                                           |
|     | 【①-b】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。（火原協）                                                                                                                                                                                                            | 中長期項目「運転時の最低出力」で継続検討実施<br>※系統WGの検討とも連携                           |
|     | 【①-c】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。（植田委員）                                                       | ご提案の通り、規定させていただく。出力抑制の仕様内容は、系統WGで議論済の内容<br>（出力制御機能付PCSの技術仕様）とする。 |
| 第4回 | 【①-d】低圧の10kW未満の太陽光も含めて要件化したときにそのメリットが出るのか出ないのかが議論。（馬場委員）                                                                                                                                                                                                                           | 対象容量は全容量とし、自家消費分を除くことも可とする。<br>※第5回GC検討会にて報告済み(特に意見なし)           |
|     | 【①-e】自家消費型のシステム（の割合）が非常に大きくなるのでPCSの容量で出力を設定することが合理的か若干懸念がある。このため、自家消費を行って連系点での制御があり得るのかどうか。（植田委員）                                                                                                                                                                                  |                                                                  |
|     | 【①-f】10kW未満も含むことになると、自家消費分まで制御するのかということになる。今の要件だけだと、発電量に対する出力制御となると、自家消費していても逆潮流がなくても制御してしまう要件になりかねない。出力制御機能付PCSの技術仕様に、逆潮流ゼロ制御があり、これは余剰買取対象である住宅に限られるが、逆潮流しない範囲においては出力制御しない制御が可能になっているので、その要件も盛り込まないと業界としては賛同できない。十分な周知時間をおいて、実行までに十分な準備時間の配慮が必要なので、2023年4月から実施については賛同でき兼ねる。（JEMA） |                                                                  |
|     | 【①-g】10kW未満の件については、現時点では出力制御の必要な対象とはなっていない状況ではあるが、今現在議論しているなかで将来的にはどうかと問われれば必要性は否定できない。連系点での制御や周知期間の問題はあるものの、今後これらを要件化することで進めていこうとしている事務局の方向性の整理は良いと考える。（東電PG）                                                                                                                     |                                                                  |

## ➤ ①発電出力の抑制 について（2 / 2）

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                               | 議論結果、今後の対応                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 第4回 | 【①-h】規程として基準化することは良いが、最低出力の実運用に関しては単なる規制強化とならないように一定の配慮をお願いします。 <u>出力の精度に対する許容範囲</u> についても検討をお願いしたい。（JWPA）                                                                                                                                                          | 出力制御仕様書の誤差（定格出力の±5%）内での運用が基本、それ以外は個別協議。                         |
|     | 【①-i】中三社では逆潮流なしの機器が販売されているが、ある時期から販売できなくなり、それを急に行くと市場が大混乱する。九州の出力制御を最初に導入したときも現場にいたが、こういった制度を変えていくのは時間がかかり、また低圧になると一般の消費者になるので理解いただくのも大変時間がかかる。未だに再エネを止めるのも順番がおかしいという意見も根強くある。実施にあたり市場や最終的にはお客様のところまで影響力が大きいということを考え、 <u>移行措置や十分な準備期間、周知期間について検討</u> をお願いしたい。（JEMA） | 出力抑制の仕様内容は、系統WGで議論済の内容とする。<br><br>要件の適用時期に関して、移行措置・移行期間なども考慮する。 |
|     | 【①-j】今後の新しい機能について本日議論にならなかったが、同様にメーカーとしては機能を実現するために <u>準備期間、開発期間、認証をとるための期間が必要となる</u> ので、そういったことについても考慮いただきたい。（JEMA）                                                                                                                                                |                                                                 |
| 第5回 | <u>特に意見なし</u>                                                                                                                                                                                                                                                       | —                                                               |

## ➤ ②発電出力の遠隔制御 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                        | 議論結果、今後の対応                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 第5回 | 【②-a】出力0～100%を1%刻みで遠隔で制御することだけを規定し、 <u>どのような指令を出すか</u> については規定しないのか。（馬場委員）   | 基本的には機能要件を規定し、実際の運用に関しては規定しない。                |
|     | 【②-b】内容は異論ない。 <u>通信に関する内容</u> はどのように扱われるのか。系統連系技術要件には規定しないか。（七原委員）           | 通信仕様については、系統連系技術要件では規定しない。<br>詳細については個別調整とする。 |
|     | 【②-c】内容は異論ない。将来的には特別高圧についても低圧のような全量自家消費に近い形で連系することも考えられるが、個別協議になりうるのか。（植田委員） | 個別協議になる。                                      |
|     | 【②-d】運用についてはグリッドコード検討会で議論する話ではないが、運用について広域機関として考えがあれば教えていただきたい。（JWPA）        | 個別協議になる。                                      |

## ➤ ③④周波数変化の抑制対策(上昇側) (低下側) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                 | 議論結果、今後の対応                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第7回 | 【③④-a】一般送配電事業者で制御方式を決めていただいたうえで、我々も協力するので実機での確認を行ったうえで規定する方向で検討を進めていただきたい。(JWPA)                                                                      | <p>系統連系技術要件には記載しない詳細内容については、別の場にて調整とする。</p> <p>上位からの制御等については基本的には発生しないものと理解している。それを踏まえつつ追加で議論をする必要があれば議論させていただく。</p> |
|     | 【③④-b】概ね単体で通常運転状態での応動特性は確認しているが、出力抑制制御がかかっている状態で調定率制御がかかるというモード切替が必要となる条件が発生するので、そちらについて配慮いただきたい。(JWPA)                                               |                                                                                                                      |
|     | 【③④-c】常時リザーブはできないにしても、出力抑制をかけてその上で適用することになるので、そこに対するcompensativeな保障という意味でのインセンティブ等を含めた制度面の議論は慎重に行わなくてはならないと考える。調整力としての価値をどのように評価するのかを議論する必要がある。(JWPA) |                                                                                                                      |
|     | 【③④-d】出力を上げる時、出力制御がかかっている出力抑制量をそのリザーブ量までは緩和し、周波数変化に応じて出力制御値を超えて出力する形となるが、風または日射がありその時に出力制御をしてくれという規程との整合性の確認が必要。(植田委員)                                |                                                                                                                      |

## ➤ ⑤発電設備の制御応答性 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第7回 | <p>【⑤-a】対象となる容量が100MW以上、35MW以上と記載があるが、これは発電機の容量か。(七原委員)</p> <p>【⑤-b】現行の接続要件で十分機能は担保されており、新しいものを追加するのは蛇足で余計なことではないか。このように接続コードが適切にシステムの運用を可能とすることが目的なので、発電側の実態に合わないものを規定するのは後々上手くいかなくなるのではないか。(火原協)</p> <p>【⑤-c】市場コードは接続コードより下位にある規程であり、市場に参入しないこともあるので、市場に合わせるために接続コードを直すことは順番が逆ではないか。(火原協)</p> <p>【⑤-d】需給調整市場検討小委員会の検討結果との整合を現実的なことも含めて意識し規程案をまとめていただき感謝する。(東京PG)</p> <p>【⑤-e】このコードの中身としては、発電設備の制御応答性に関するスペックを最低これは満足してくださいという条件として理解しているが、<u>稼働後にこれを検証することが必要になるのかを確認したい。</u>(自家発電)</p> <p>【⑤-f】あくまでも一般送配電事業者からの要求事項であると明記していただければよいと考える。或いは、海外でもあるが秒数を具体的に記載するのではなく、受信後遅滞なく負荷変化を開始する、という記載方法で接続コードとするという形もあると思うので、双方にとって納得のいく内容にしていきたい。(火原協)</p> | <p><b>発電機の定格出力</b></p> <p><b>元々100MW以上の火力に市場参加の有無に関わらず決めさせていただいているので、大型の火力に限定してこのような要件もお願いしている。また、要件としても性能考慮し無理のない範囲で決めていることについてもご理解いただきたい。</b></p> <p><b>接続時に適切に設計書等に対応できることを確認することを想定している。</b></p> <p><b>今後の系統連系技術要件などの改定案審議で確認していただく予定。</b></p> |

➤ ⑥自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御(充電停止)) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第4回 | <p>【⑥-a】これから出てくるのは蓄電設備併設の再エネ発電所の蓄電設備の使い方について、FIPになると、<u>市場価格を見ながら充放電を行っていくことも想定される</u>。具体的にはその場合の設備容量の定義があくまでも蓄電装置で見て2メガワット以上と考えればいいのか、それ以上の容量を持った発電所としてある場合。<u>設備容量の定義をどう考えるかと、目的に応じて除外するというのをどのようにグリッドコードのなかで定義すればよいのか</u>。(植田委員)</p> <p>【⑥-b】システムの周波数が何等かにより著しく低下した際、手を打たないでいると負荷遮断に至るが、その前段で揚水動力を遮断、それと同じように今後増えていくであろう蓄電設備も併せて一時的な充電停止を行い、周波数低下を抑制していただく対応の議論においては、<u>系統を守る我々としても非常に重要な機能について議論をしていただいていると認識している</u>。(東電PG)</p> <p>【⑥-c】グリッドコードは逆潮流しないものはすべて対象にしていないという元々基本的な考え方があるからなのか。これをもとに対象を分けているのか。(田中委員)</p> <p>【⑥-d】<u>需要家設備についても対象とすべきではないか。充電だけでなく放電も対象として要件化する等、の議論をお願いします</u>。(岩船委員)</p> <p>【⑥-e】蓄電設備の使い方も様々な側面があるといったことも踏まえたグリッドコードにすべきではないか、という意見が多かったのではないかと。(加藤座長)</p> | <p>特別高圧(2MW以上)の蓄電設備(発電事業者設備(逆潮流あり))を規定する。なお、「ただし、出力変動緩和対策として設置して頂く蓄電設備については、充電を停止することにより、出力変動緩和の機能を喪失することになるため、本要件の適用範囲外とします。」と明記する。</p> <p>(逆潮流しない) 需要家設備、蓄電設備における市場取引・相対取引等で必要な機能について、グリッドコードに規定するか、市場ルール等で整備していくか、について、大きな議論・整理が必要である。</p> <p>そのため、系統WGにおいて整理していただく予定。</p> <p>(なお、需要家設備についても、系統接続にあたり必須の要件については系統連系技術要件に規定している)</p> |
| 第6回 | <p>【⑥-f】<u>需要家側のリソースに関して、グリッドコードと市場のルールは広域機関の範疇ではないかもしれないが、どこかで整理していただきたい</u>。様々な機器に関して、その機能を有することと実際に制御することは段階が異なる話なので、P Vの出力抑制を遠隔でしばらくできなかった事例と照らし合わせて考えると、これから増加する需要家側の蓄電池が蓋を開けたら結局は遠隔で制御できずに、後から対応すると余計なコストがかかるのは容易に想像できるので、この点は非常に重要であると考えます。(岩船委員)</p> <p>【⑥-g】今後分散型電源の比率が高まると考えた場合、電力レジリエンス向上や系統慣性確保に関する機能等、<u>逆潮流がない自家発電等であっても具備していただくことが有効となる機能もある</u>と考えため、規定の目的によっては、今後の検討で、逆潮流の有／無しを区別せずに、グリッドコードの対象とすることも、中長期的になろうとは思いますが視野に入れて検討いただきたい。(東京PG)</p>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## ➤ ⑦周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                   | 議論結果、今後の対応                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第6回 | 【⑦-a】欧州では全電源が対象であった記憶があり、対象を火力発電に絞った理由について、技術的課題等のハードルがあるか等を含めて、教えていただきたい。(七原委員)                                                        | PCS電源は周波数に依存して発電出力が下がる特性がないため、規定していない。<br>なお、100MW未満の火力発電機などに関しては、中期(2025年前後)検討項目「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」で継続検討予定。 |
|     | 【⑦-b】49Hz以下に低下する場合の系統の取り得る対策として蓄電池の設置を検討されているが、性質が違うものかもしれないがそのような状況になるのであれば、当初から瞬動予備力の追加募集をすればよいのではないかと考えるので、その辺りとの整合も今後検討いただきたい。(火原協) | 調整力の追加募集は、観点としてはあると認識している。今後調整力市場の動向も注視していく。                                                                    |
|     | 【⑦-c】対象容量が100MW以上となっているが、これはユニット単位で100MWか、逆潮流100MWか教えていただきたい。(自家発電)                                                                     | 発電機(ユニット)単位で100MW以上                                                                                             |

➤ ⑨発電設備の並列時許容周波数 について (1 / 2)

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第5回 | <p>【⑨-a】基本的には提案でよい。標準周波数+0.1Hz以下は妥当かと思うが、離島など周波数が乱れたり、モノづくりの誤差も考慮は必要である。固定値としては+0.1Hz以下ぐらいとして、設定値を変更可能とした場合に、固定値のみの場合と設定可能とした場合の発電側対策費用に差はあるか。(馬場委員)</p> <p>【⑨-b】標準周波数+0.1Hz以下について、インバーター電源が増えた時には厳しめの設定が必要だと思う。2006年11月に欧州の系統分離で問題となったため、ドイツなど厳しめに設定をしている。(七原委員)</p> <p>【⑨-c】設定可能で規定しておいた方がよい。ただし、費用が大きくかかる場合は検討が必要とも思う。目指す時期については、早期は2022年4月、短期は2023年4月、中長期は明示していないが、「適用時期については、開発・評価期間なども考慮しつつ適切に規定する。」の記載については、2023年4月を変更するということであれば、その場合に時間が確保できるのであれば、適用時期を遅らせたことによって間にあう他の要件についてもまとめて開発することができればよいと思うがどうか。(植田委員)</p> <p>【⑨-d】電力品質を守る立場としては標準周波数+0.1Hz以下とすることを強い意見として述べさせていただきたい。平常時の周波数調整もさることながら、例えば2006年の欧州大停電のような系統事故発生時は本要件の必要性はより顕著になる。離島は電源構成等によって周波数の変動範囲が異なる箇所があると思うので、本州および北海道、沖縄に関しては標準周波数+0.1Hz以下としておいて、離島に関しては周波数の実態を確認しつつ個別協議することも含めて継続検討としてはどうか。(東電PG)</p> <p>【⑨-e】標準周波数+0.1Hz以下については、離島は現実問題は周波数が乱れていたり、発電側設備の周波数実測値を見ると厳しいという意見がメーカ内であり、一律であれば標準周波数+0.2Hz以下としていただきたいが、一送が標準周波数+0.1Hz以下と強く主張し、委員の先生方も必要ということであれば、例外的に個別協議が可能であることも規定していただきたい。それも難しいのであれば運用時に調整させていただきたい。なお、標準周波数+0.1Hz以下～標準周波数+1.0Hz以下で0.1Hz刻みであればソフトウェアで対応できるため、標準周波数+0.1Hz以下とした場合に比べて、手間や試験が多少増えるだけで費用はほぼ変わらないと考えている。(JEMA)</p> | <p>「標準周波数+0.1Hz以下(設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0Hz)なお、離島など系統固有の事由等により個別に協議させていただく場合があります。」とする。</p> <p>なお、現状ソフトウェアで制御し、整定値設定もソフトで行うため、試験の手間が増える点や開発コストが増える点はあるが、過度な負担とは言えないと認識している。</p> |

#### ➤ ⑨発電設備の並列時許容周波数 について（2 / 2）

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                               | 議論結果、今後の対応                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 第5回 | 【⑨-f】レンジ設定で規定すべき。ENTSO-e適用ガイドにある電圧幅や周波数幅などの規定例を参考としてほしい。（JWPA）                                                                                                                                                                      | 「標準周波数+0.1Hz以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0Hz）なお、離島など系統固有の事由等により個別に協議させていただく場合があります。」とする。 |
|     | 【⑨-g】精度は絶対的なことにするのか、目標値とするのか決めていただきたい。（JEMA）                                                                                                                                                                                        | 系統連系技術要件には記載しない詳細内容については、別の場で調整する。                                                 |
|     | 【⑨-h】一送の周波数検出は数サイクルの平均となっている。サンプリング周期なども決めないものづくりができないため、別途調整させていただきたい。（JEMA）                                                                                                                                                       |                                                                                    |
| 第6回 | 【⑨-i】誤差・周波数の計測時間等が、具体的に決まったうえで開発品が製作され、認証という流れになるので、2023年4月の要件化は厳しいのではないかと。また、それなりの数量のPVがほぼ同じタイミングで戻ろうとすることもある。それが系統周波数全体にどれだけの影響を及ぼすかは分からないが、計測時間については1秒程度の移動平均値ときっちり決めず、メーカー所掌範囲として各メーカーの考え方が入った結果、自然に僅かながらもばらつくような形で良いと思う。（植田委員） | 適用時期については、開発・評価期間なども考慮しつつ適切に規定する。<br>また、系統連系技術要件には記載しない詳細内容については、別の場で調整する。         |

#### ➤ ⑩単独運転防止対策 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                   | 議論結果、今後の対応                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 第5回 | 【⑩-a】10年以上前の整定値例だと思うが、再エネ電源が拡大してきているため <u>整定値自体の見直し</u> をしなくてよいか。（七原委員） | 例示として記載したものであるが、系統連系規程の議論を継続して注視していく。また、 <b>中長期項目「単独運転防止機能」</b> で継続検討実施。 |
|     | 【⑩-b】 <u>整定値例はどれくらいの拘束力があるのか</u> 。（植田委員）                                | 例示として記載したもので拘束力はない。                                                      |

#### ➤ ⑪事故時運転継続 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 議論結果、今後の対応                                                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 第6回 | <p>【⑪-a】日本では、従来の系統連系規程を明文化されるので問題ないが、このなかでカバーしきれないような一斉脱落が発生した事例に係る問題意識はあるのか。（七原委員）</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>中長期項目「電圧上昇側 Voltage Ride Through」<br/>「周波数変化率耐量 (RoCoF)」で継続検討実施。</p> |
|     | <p>【⑪-b】海外の例を示していただき、上の3つには時間窓500msecが入っており、それ以外は日本を含めて入っていない。時間窓の考え方はどのようなものなのか。周波数を移動平均的に見たときの変化率なのか、そこの計測方法に関わるという意味で捉えた方がよいのか。（植田委員）</p>                                                                                                                                                                      | <p>傾きを取る場合の長さ、時間軸を意味している。</p>                                           |
|     | <p>【⑪-c】RoCoFの問題については調整力等委員会でも議論しているところではあるが、系統シミュレーションでは将来的に再エネが大量に入ると事故によっては2Hz/sを超える可能性があることが示唆されている。その対策として、RoCoFの値をより大きくすること、ハード的な対策の同期調相機などの慣性力を確保することが解決方法として議論されている。従って、今回の規定は2Hz/sだが、日本固有の単独運転検知機能とRoCoFの機能協調について今後中長期的に技術検討を進め、技術的課題がクリアされた暁には、再エネが大量に導入されてくることを考えて、RoCoFの規程が拡大方向へ見直されると期待する。（東京PG）</p> | <p>中長期項目「周波数変化率耐量(RoCoF)」で継続検討実施。</p>                                   |

## ➤ ⑫発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転) について (1 / 2)

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 議論結果、今後の対応                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第4回 | <p>【⑫-a】こういった機能を持たせたらインセンティブを与えるといった考え方の方が自然なのではないか。(加藤座長)</p> <p>【⑫-b】GTCCは規格的に熱慣性が小さいので自家発単独でできるが、コンベンショナルの場合はボイラーが熱慣性の大きなものを持っているので、所内単独を行う場合、急激な負荷変動に耐えられないので難しい。事務局案のGTCCについてという箇所は工学的に非常にリーズナブルな対応である。加藤座長のご意見とおりインセンティブを持たせるという考え方は否定しないが、その部分を保証することは難しいことである。(自家発電)</p> <p>【⑫-c】100%成功を求めるのであれば相当費用が必要かもしれない、全ての発電所を対象とする場合も大変である。一方、発電所を限定でき、また、努力義務と言った形であればもう少し安価にできることもあり、その辺りを明確にしていきたい。(火原協)</p> <p>【⑫-d】一般送配電事業者としてはこのような事故が発生した場合に、全国融通もありということは確かだが数100万kWレベルになると全国融通では賄いきれるか確約できないので、こういった機能を議論いただくことは非常に重要だと考えているので引き続きよろしくお願ひしたい。(東電PG)</p> <p>【⑫-e】災害があった場合には発電所も点検をしないと安全な運転が継続できない場合もあり、その意味でも様々なケースがある。一方で、系統の原因で負荷遮断になった場合に、ただでさえ長時間所内単独若しくは系統単独の状態を維持することは難しいなか、どのくらいの時間負荷が落ちているのか、いつ送電線が復旧するのか、復旧した場合にどれくらいの負荷が取れるのかが分からない状態で、発電所として並列に備えることは難しい。そういったこともありケースバイケースで融通だけ行っていくという意味ではなく、融通と発電所側の努力を組み合わせる行っていくことが現実だと考える。グリッドコードという形で1つの形で規定するのはかえってフレキシビリティを失わせてしまうのではないか。(火原協)</p> | <p>再並列の遅延による需給への影響を回避するという目的から、費用および実現性(成功率)を考慮し、一定の電源種・一定以上の容量(火力GTCC、40万kW以上(発電所単位)※エリアの個別事情を考慮して別に定める場合がある)を対象とする。</p> |

## ➤ ⑫発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転) について (2 / 2)

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                    | 議論結果、今後の対応                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第5回 | 【⑫-f】40万kWはどのような基準で設定したのか。(岩船委員)                                                                                                         | 旧一般電気事業者に対して求めていた規模で、系統復旧後に必要となるしきい値を従来の経験も踏まえて規定している。                                   |
|     | 【⑫-g】系統連系技術要件改定案記載に「エリアの個別事情を考慮して別に定める場合がある」とあるが、これは一送側の個別事情ということで、例えば30万kWや50万kWとかにするのか。また <u>海外のグリッドコード</u> はどのようになっているか。(田中委員)        | 沖縄等の小さな系統の場合に必要な火力の容量などを別途協議する可能性がある旨を記載。また、海外での事例は、RfGに類似した記載があるが、容量や対象設備などを明確に記載していない。 |
|     | 【⑫-h】40万kWはこれまでの実績から決まったということで、この規模のGTCCの適用であれば大きな負担ではない。一方で、40万kWの脱落では広域停電にならないので、停電単価や蓄電池単価は誤解を生む可能性があるため、あくまで試算であり参考程度という理解でよいか。(火原協) | 停電コストや蓄電設備の費用については、1つの指標として試算している。                                                       |

➤ ⑬特定系統単独維持(発電設備単独運転) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                            | 議論結果、今後の対応                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 第6回 | <p>【⑬-a】自立系統を形成するものと、高圧や低圧等で避けるべき単独運転があると思う。4 ページの高圧、低圧に記載のある継続検討（中長期）は、自立系統であり避けるべき単独運転に係る議論ではないと認識している。高圧、低圧を継続検討（中長期）に含めることは不要と考える。（七原委員）</p> <p>【⑬-b】高圧、低圧で単独系統になることはあるのか。継続検討（中長期）に含めることも不要ではないか。（加藤座長）</p> | <p>提案通り、短期要件化を見送りとする。また、中長期項目での継続検討も実施しないこととする。</p> |

## ➤ ⑭電圧・無効電力制御(運転制御) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 議論結果、今後の対応                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 第7回 | <p>【⑭-a】Volt-Var制御について確認する。SVCのような高速な制御というイメージを持っているのか。そのときの制御の遅れは、スピードの指定までは必要ないという認識で良いのか。(七原委員)</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>系統連系技術要件には記載しない詳細内容については、別の場にて調整とする。</p>                             |
|     | <p>【⑭-b】PCS電源、太陽光などのPCS電源の制御を一律に除外すべきでは無いと考える。将来的に再エネが主力電源化した世界を考えて同期機の比率が下がった場合に、これを除外すると基幹系統の電圧が適正に維持できなくなる懸念があることや、将来的に20万から30万kW程度の容量の大規模なPCS電源が基幹系統に入ることがあれば、過度な負担なく電圧一定制御を実施できることを念頭に置くべきである。将来再エネの比率が増えた場合には、この系統電圧がどのようになるかを確認したうえで、一律に除外するのではなく大規模なPCS電源については電圧一定制御の可否を中長期の検討項目の1つとして引き続き議論させていただきたい。(東京PG)</p> | <p>太陽光・風力などPCS電源の電圧一定制御については、中期(2025年前後)検討項目「電圧・無効電力制御(運転制御)」で検討する。</p> |
|     | <p>【⑭-c】一旦このように進めることはよいが、項目としては中長期的な部分でも再度議論する可能性はあると考える。(植田委員)</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |

➤ ⑮電圧変動対策(力率設定) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                   | 議論結果、今後の対応                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第7回 | 【⑮-a】力率の設定は変更できるとあるが、 <u>どの程度の頻度で変更が可能なもの</u> を考えているのか教えていただきたい。(馬場委員)                                                                                                  | 運用としては基本的に接続時に適切な力率を設定することを前提としている。後日、系統の状況が大幅に変わり力率を変更しなくてはならない場合は、設定の変更をしていただくことも選択肢の1つとして考えている。 |
|     | 【⑮-b】オンラインでの設定はハードルが高いかもしれないが、今は出力制御でもスケジューリングで大体のものはできるので、力率もスケジューリングでできれば使い勝手が違うのかと思う。(馬場委員)                                                                          | 一般送配電事業者のニーズにより必要があれば今後詳細を検討する。                                                                    |
|     | 【⑮-c】「常に一定の力率【80%～100%（1%刻み）】で進相運転を行う機能（力率一定制御）を有するものを用いること。」の「常に」は電圧が正常範囲という意味で正常時には一定の力率などとした方が電圧上昇回避の動作モードに入ったときには、一定の力率ではなく力率80%まで使い電圧上昇を回避する部分とより整合性が良いと考える。(植田委員) | 修正実施。今後の系統連系技術要件などの改定案審議で確認していただく予定。                                                               |
|     | 【⑮-d】「なお、受電点の力率を協議により決定することとする。」という箇所について、パワコンの力率の一定制御の説明であり、受電点の力率については補足と理解してよいか。理解し難いため質問する。                                                                         |                                                                                                    |

## ➤ ⑯発電設備の運転可能電圧範囲と継続時間 について

| 検討会 | 主なご意見       | 議論結果、今後の対応 |
|-----|-------------|------------|
| 第6回 | <u>意見なし</u> | —          |

▶ ⑰電圧フリッカの防止 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                          | 議論結果、今後の対応                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第6回 | <p>【⑰-a】既設設備に適用するときどのくらい影響があるか影響の度合いが分からない点がある。<u>遡及適用の状況や影響が予見できるのであれば教えていただきたい。</u>（植田委員）</p>                                                                                                                                                                                | <p>九州及び東京電力管内。対象規模はそれぞれ1,500件程度でほぼ対応完了見込み。</p>                                                                  |
|     | <p>【⑰-b】遡及適用は、系統運用に支障が発生した場合又は発生するおそれがある場合との理解でよいか確認したい。（JEMA）</p>                                                                                                                                                                                                             | <p>ご理解の通り。</p>                                                                                                  |
|     | <p>【⑰-c】系統連系技術要件の改定案の③のあたりを分かり易く記載した方がよい。<u>遡及適用に関する記載が分かりづらいため、修正した方がよい。</u>（植田委員）</p>                                                                                                                                                                                        | <p>修正実施。<b>今後の系統連系技術要件などの改定案審議で確認していただく予定。</b></p>                                                              |
|     | <p>【⑰-d】フリッカの問題はP V 導入量の多い系統に発生しやすい問題であり、今後再エネ導入が増えれば現在顕在化していない地域についても、<math>\Delta V10</math>等の値が増えてフリッカが顕在化したことを認識すれば対策をお願いする可能性がある。これについては、これまで通り発電事業者さまに<u>過大な負担をかけない範囲でソフトウェア対策を優先し対応したい。</u>その上で、<u>ハードウェアの更新などの対策なしでのフリッカ抑制が困難な場合には、対策時期等含めて個別に協議させていただく。</u>（東京PG）</p> | <p>費用負担は取り決めの範囲内であり、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン他に準じた対応である。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。</p> |
|     | <p>【⑰-e】新型能動を除く能動方式というのは制御がブラックボックスであると認識している。ブラックボックスの制御を入れることは、これから様々な制御が議論され難しさを伴う場合がありうるので、これから注意して掛かった方がよいと思う。このフリッカだけの問題ではなく、一般的な感想としてコメントする。（七原委員）</p>                                                                                                                  | <p>中長期項目「単独運転防止機能」で継続検討実施。</p>                                                                                  |
|     | <p>【⑰-f】インバータに対する系統への影響はこれから複雑になっていくので、グリッドコードには直接関係しないかもしれないが今後は注意していただきたい。（加藤座長）</p>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |
|     | <p>【⑰-g】今回の<math>\Delta V10</math>については欧米の単独運転検出方式と日本での検出方法が違うことを気にしているのではないかと考える。単独運転検出機能の能動的方式が原因であり、或いは単独運転検出機能、又は単独運転検出装置に伴う発生原因であればそこにターゲットをおいた整理の仕方も必要であるとする。（JWPA）</p>                                                                                                  | <p>系統連系規程の議論を継続して注視していく。</p>                                                                                    |

#### ➤ ⑱事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間) について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                              | 議論結果、今後の対応                                 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 第5回 | 【⑱-a】1 3万Vクラスのエリアもあると認識しているが、系統連系技術要件改定案記載の「系統固有の事由等により個別に協議させていただく場合があります。」に含まれるということでしょうか。(七原委員) | 「系統固有の事由等により個別に協議させていただく場合があります。」の記載により対応。 |

## ➤ ⑭系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供 について (1 / 2)

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第3回 | <p>【⑭-a】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のか。（岩船委員）</p> <p>【⑭-b】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。（東電PG）</p> <p>【⑭-c】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。（七原委員）</p> <p>【⑭-d】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。（JWPA）</p> <p>【⑭-e】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。（大橋委員）</p> <p>【⑭-f】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思う。（東電PG）</p> | <p><b>高圧・低圧においても今回要件化を実施。また、中長期項目「情報提供（系統安定化、慣性力・事故電流）」で継続検討実施。</b></p> <p><b>実際の諸元提出時などに再度必要性（内容・使用目的など）を一送から丁寧に説明し、発電事業者にご理解いただく。</b></p> <p><b>各種系統シミュレーションや事象解析、制御装置の整定等に影響を及ぼす比較的大容量の発電設備については、従来より諸元の提供を求めてきたため、遡及適用なしとする。なお、遡及適用については、系統連系技術要件の総則の記載内容に則って対応する。</b></p> |

➤ ⑭系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供 について (2 / 2)

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                        | 議論結果、今後の対応                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 第4回 | 【⑭-g】新しい電源がたくさん電力系統に接続された将来において、ブラックボックスだと非常に懸念がある。そのためには情報提供は大切である。特に新しい制御を織り込んだときには非常に大切である。そういった意味では、これからも <u>継続的に見直していく必要があるのではないか</u> と認識している。(七原委員)                                                                                                                    | 中長期項目「情報提供(系統安定化、慣性力・事故電流)」で継続検討実施。                                      |
|     | 【⑭-h】一般送配電事業者とやり取りするようになり、個別に要求事項が異なることや、個別要求が多いことから、 <u>様式参考例を含めて明確にしたうえで規程化を図っていただきたい</u> 。(JWPA)                                                                                                                                                                          | 接続検討申込書等の諸元記載例も参考に対応していただきたい。<br>なお、系統連系技術要件には記載しない詳細内容については、別の場にて調整とする。 |
|     | 【⑭-i】今後入ってくる電源は高圧、低圧共に多くあるが、それらの情報は必要ないということで本当に良いのか。最後のページに2030年に必要なものという整理だったが、長期的なビジョンに立って考えて、情報提供も一貫して要求すべきことを決定していくべきである。重要なのは、 <u>2040年あたりに高圧、低圧の情報が欲しいとなっても、遡及なので情報が出せないと言われるのが一番困ること</u> で、現状はつきりしないからと言っても2040年、2050年にその情報は必要ないと言い切れる人もおらず、今決めないと後々後悔することになる。(岩船委員) | 高圧・低圧においても今回要件化を実施。また、中長期項目「情報提供(系統安定化、慣性力・事故電流)」で継続検討実施。                |
|     | 【⑭-j】情報提供について、大枠について整理いただいたが、大切な事項は、 <u>一旦2030年をターゲットに必要なものに絞るものの、継続的に見直していく必要があることと、必要性が生じたら速やかに手続し規程に反映するというスピード感が求められることになるので</u> 、一般送配電事業者として協力して参りたい。(東電PG)                                                                                                             |                                                                          |
| 第7回 | 特に意見なし                                                                                                                                                                                                                                                                       | —                                                                        |

➤ ⑳慣性力に関する情報提供 について

| 検討会 | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                      | 議論結果、今後の対応                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 第4回 | <p>【⑳-a】海外事例と比較すると日本は遅れており、オンラインで系統の慣性力を監視する環境がまだ構築できていないのが実態であり、まずは急ぎその環境を作ることが必要である。<u>グリッドコード</u>としては<u>慣性力を確実に把握することから始め</u>、さらに新しいPCSの疑似慣性等の技術も取り入れつつ、将来的に慣性力不足で安定供給を損なうことがないように、慣性力を確保する手段について引き続き検討し、グリッドコード化することで事務局の皆さまと協力し提案させていただきたい。（東電PG）</p> | <p><b>中長期項目「慣性力の供給」<br/>で継続検討実施</b></p> |

## ➤ 中長期検討 について（1 / 2）

| 検討会          | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第5回          | <p>スライド3で欧米を調査していただき、項目に漏れがないとのことであったが、<u>電源の容量に関する漏れもなかったということ</u>でよい。需要家のグリッドコードも調査されたか。（岩船委員）</p> <p>出力（有効電力）の増加速度の上限については、風力発電設備は2020年4月に規定されたが、2020年4月以降にカーボンニュートラルが国から示されたため、その見直しを行うとともに、<u>太陽光発電設備や風力発電設備だけでなく全般的な設備を対象にするなどの見直しが必要である</u>と思う。（JWPA）</p> <p>下期の総合評価では、中長期的な視点も重要だと思う。短期的なグリッドコードを今回規定した後に、将来的な再エネ導入拡大により今回規定した発電設備が遡及適用にならないようにしていただきたい。そのため、<u>整定値を可変とできるような規定などの検討もしていただきたい</u>。また、<u>中長期検討について早めに検討を着手していただきたい</u>。（JWPA）</p>                    | <p><b>需要家グリッドコードについては、今後も継続して動向注視する。</b></p> <p><b>中長期項目「出力（有効電力）の増加速度の上限」で継続検討実施</b><br/> <b>なお、2020年4月に規定された内容の対応は、別の場で検討する。</b></p> <p><b>2021年下期から中長期要件項目の整理を実施し、2022年上期末までに中長期要件項目の候補を決定予定。</b></p> |
| 第6回          | <p>グリッドコードの遡及適用は、特に中長期検討項目に対して難しいことも踏まえると、早期検討が必要。中長期検討項目については、<u>長期を見据えて導入するものであり、適用時期を含めた議論が重要と考える</u>。（JWPA）</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |
| 第7回<br>(1/2) | <p>数年に1度見直すことは重要になると考える。（加藤座長）</p> <p>本検討会がスタートした後に、2030年の目標を前倒しされ、エネルギー基本計画でも更に再エネが入る想定になっており、<u>更に前倒しする必要があると考える</u>ので、例えば、RoCoFの議論が2030年頃に良いのかなども含めて、<u>前倒しで検討いただきたい</u>。（岩船委員）</p> <p><u>網羅性、つまり、全体的に包括しているかどうかの網羅性と2030年より前倒しの可能性、そして、技術的な中立性と公平性を確認いただき進めていただきたい</u>。（JWPA）</p> <p>出力増加速度の上限については2030年頃に要件化と示され、本協会としては将来を見据えて機能具備は進めていくが、中長期要件に記載のとおり出力制限機能について急ぎ運用不要と整理されているのであれば、風力についても運用時期については不要な抑制を避けるうえでも足並みを揃えるべき。公平性のうえでの観点でも重要な点なので前向きに検討いただきたい。（JWPA）</p> | <p><b>必要な要件については適切な時期に要件化を実施していく予定。</b></p>                                                                                                                                                              |

#### ➤ 中長期検討 について（2 / 2）

| 検討会          | 主なご意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 議論結果、今後の対応                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第7回<br>(2/2) | <p>電力系統の安定性の問題に係る部分で、IEEEでは昔は電力系統の安定性という同期安定性、周波数安定性、電圧安定性の3つだったが、最近ではインバータ安定性、共振安定性の2つが加わっている。このように新しい安定性の課題が現れており、グリッドコード等でもデータ解析やデータ提供の部分になるかもしれないが、仄見える部分がある。そのような話も継続検討なのか、それよりも先の話なのか分からないが、そのようなものとして入れていく必要があると考える。(七原委員)</p> <p>今後分散型電源が増えていき、需要側のリソースの重要性が増す将来が訪れるので、<u>逆潮流の有無の観点だけでグリッドコードを位置づけておいたままで良いのか</u>、という疑問はある。従って、中長期の要件化の検討では、具体的な項目だけではなく、グリッドコードを長い目で見てどのように位置づけるか、メタな部分の検討も行うべきである。(田中委員)</p> <p>技術ニュートラルというのは必ずしも電源に限ったものではないという点を留意いただきたい。今回、容量のより小さい電源にも必要な要件を課すことは進めていただき、<u>逆潮流しない需要側の機器等の調整力も活用していく時代</u>となると思うため、米国FERCオーダーの841や2222あたりも精査し、長期ではないと考えるが要件化していただきたい。(岩船委員)</p> <p>電圧フリッカのΔV10について、昨日本協会としても系統連系規程に関係する関係者へも申し入れ協議を行った。この基準自体は約60年前に規定した日本独自の基準なので、PCS電源の大幅増加も見込まれることを踏まえて、見直すためにはヒラバでの検討が必要である、という共通の結論に至った。<u>IECの規格との整合化に向けて技術的評価をする検討の場を設けていただきたい。</u>(JWPA)</p> | <p>継続検討項目「PSS(系統安定化装置)」の中で動向を注視していく。</p> <p><b>需要家グリッドコードについては、今後も継続して動向注視する。なお、(逆潮流しない)需要家設備、蓄電設備における市場取引・相対取引等で必要な機能について、グリッドコードに規定するか、市場ルール等で整備していくか、についても、大きな議論・整理が必要である。そのため、系統WGにおいて整理を実施する予定。</b><br/> <b>(なお、需要家設備についても、系統接続にあたり必須の要件については系統連系技術要件に規定している)</b></p> <p>系統連系規程にも「<b>今後はIEC規格との整合化に向けて検討していく必要がある</b>」と記載がある。系統連系規程の改訂内容をグリッドコードに反映することも必要により検討する。</p> |