

第17回グリッドコード検討会
資料7（抜粋）を一部加工

2025年度以降の要件化候補 ～フェーズ分類の考え方～

2024年11月7日

電力広域的運営推進機関

前回（第17回）グリッドコード検討会の振り返り

- グリッドコード検討会のフェーズ2は2024年3月に検討が完了し、次のフェーズに移行する段階となった。
- 検討対象の個別技術要件について、第11回グリッドコード検討会にて中長期の要件化候補を整理して以降、一定期間が経過したため、至近での状況変化を踏まえて再整理した。
(再整理のポイント)
 - 蓄電池の導入状況や最新の知見を踏まえ、2030年を待たずに要件化が必要と考えられるものをフェーズ2'として新規に設定した。
 - フェーズ3、4の個別技術要件を含めて、フェーズ2'～4に再整理した。
- 再整理についてご議論いただいたところ、次のご意見があった。
(ご意見)
 - どういう論点（考え方）で再整理したのか整理が必要と考える。
- ご意見を踏まえ、個別技術要件ごとのフェーズ分類の考え方を整理することとした。

ご確認いただきたい事項

- 個別技術要件ごとにフェーズ分類の考え方を整理したため、ご確認いただきたい。

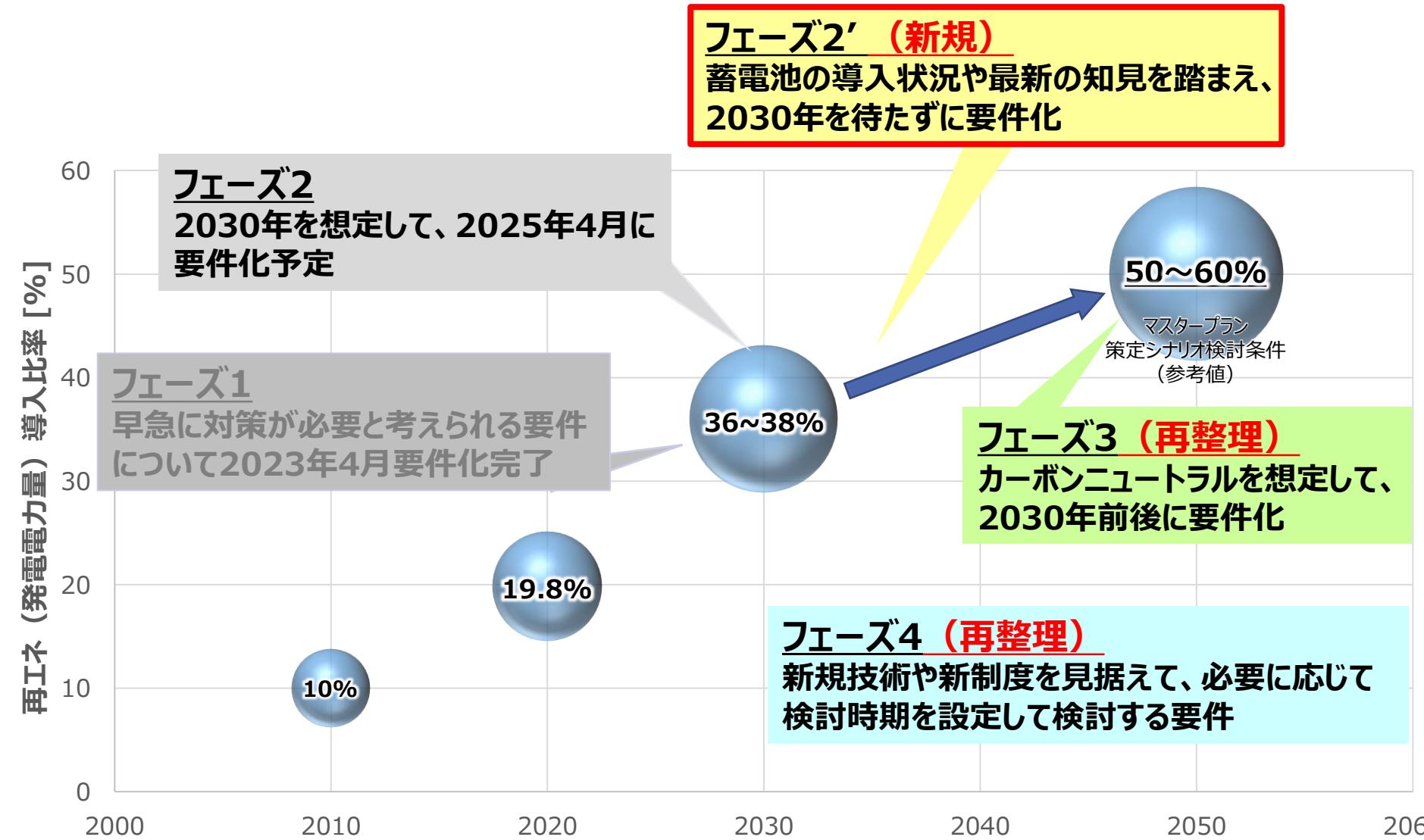
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. 要件化検討対象（要件化ロードマップ） | (第17回検討会 資料7：スライド13) |
| 2. フェーズ2'～4におけるフェーズ分類の考え方 | (追加スライド) |
| (参考) 第17回グリッドコード検討会での整理 | (第17回検討会 資料7：スライド10、14、15) |
| 3. フェーズ2'検討 個別技術要件：課題別一覧* | (第17回検討会 資料7：スライド33～35) |
| 4. フェーズ3以降検討 個別技術要件：課題別一覧* | (第17回検討会 資料7：スライド36～43) |
| (参考) 個別技術要件適用一覧表 | (第17回検討会 資料7：スライド20～24) |

*:フェーズ分類の考え方を追加

1. 要件化検討対象（要件化ロードマップ）

4

- 第17回検討会にてフェーズ2'を新たに追加し、2025年度以降の要件化候補を検討フェーズ別（フェーズ2'~4）に再整理した。



2. フェーズ2'～4におけるフェーズ分類の考え方^{*1}

追加箇所

- フェーズ3、4におけるフェーズ分類の考え方は過去にグリッドコード検討会で整理したが、フェーズ2'を新たに追加したため、フェーズ2'～4におけるフェーズ分類の考え方を再整理した。

フェーズ2' : 蓄電池の導入状況や最新の知見を踏まえ、2030年を待たずに要件化が必要と考えられるもの

- [2'①] 蓄電池（高速応答電源）やEV用急速充電器の増加に伴い、電力品質の維持に必要と考えられるもの。
- [2'②] 自然変動電源増加・同期発電機減少に伴う調整力の低下への対応に必要と考えられるもの。
- [2'③] 事故時のインバーター電源停止に伴う周波数低下への対応に必要と考えられるもの。

フェーズ3 : 再エネ導入比率50～60%^{*2}程度を想定し、調整力、慣性力および同期化力や系統の保護・制御に貢献すると考えられるため、2030年前後に要件化するもの

- [3①] 早急に発電側で具備したほうがよいが、引き続き技術的検討や実証試験などが必要と考えられるもの。
- [3②] 必要性の整理次第では、要件化済みの電圧・電源種の適用拡大することで、安定供給に貢献すると考えられるもの。
- [3③] 海外すでに検討、規定されているもので、必要性の整理次第では日本のグリッドコードにおいても電力の安定供給に貢献すると考えられるもの。

フェーズ4 : カーボンニュートラル実現に向けて、要件化時期は決めないものの、新規技術や新制度なども意識した主に小容量火力や高低圧に関して要件化するもの

- [4①] 過去の検討において技術的困難等の理由で対象外としたが、技術進展に伴い実現性の目途が立った段階等で再検討するもの。
- [4②] 近い将来において要件化の必要性が明確ではないものの、今後の再エネ導入拡大を見据えて、検討をしておいたほうがよいと考えられるもの。
- [4③] 他の会議体で検討・整理されるため、要件化時期を確定できないもの。
- [4④] 海外において検討されているものの、日本のグリッドコードにおいて規定した方がよいか検討するために情報収集や詳細検討などが必要なもの。

*1 : 必要に応じて個別技術要件検討の中で要件化時期を議論のうえ決定する。

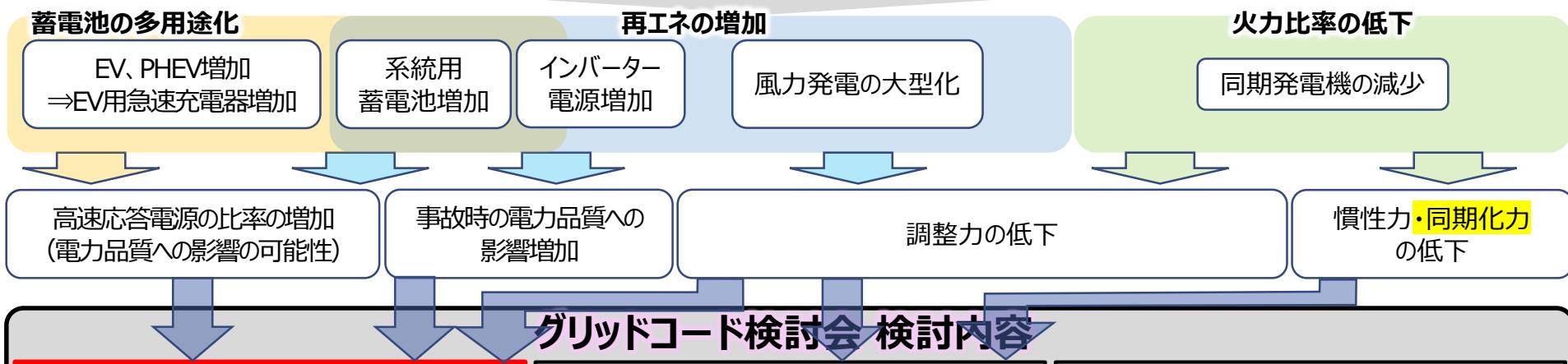
*2 : 2050年カーボンニュートラル実現にあたって政府が定めた（第35回基本政策分科会など）参考値。発電電力量ベース。

(参考) 第17回グリッドコード検討会での整理

～2050年カーボンニュートラル (CN) に向けた至近の情勢変化への対応～

- 設備の急増や電力品質への影響があるものなど至近の情勢変化を踏まえ、速やかに対応が必要なものを、フェーズ2とする。
- 引続き技術的検討や実証試験などが必要で、調整力、慣性力および同期化力や系統の保護・制御に貢献すると考えられるものはフェーズ3のままでし、要件化時期は決めないものの、新規技術や新制度を踏まえ必要性も含め検討するものは、フェーズ4のままでする。

- フェーズ3想定：再エネ比率 約50～60%（第35回基本政策分科会などの参考値による）
- 第7次エネルギー基本計画（電源構成比（2040年））



国の審議会等の議論 参照

- ✓ 電力ネットワークの次世代化
- ✓ 中長期の調整力確保の在り方

- ✓ 系統用蓄電池
- ✓ 分散型エネルギー資源の活用について など

市場要件との協調・棲み分け

市場関係

- ✓ 需給調整市場
- ✓ 容量市場
- ✓ 長期脱炭素電源オークション

(参考) 第17回グリッドコード検討会での整理

～第11回グリッドコード検討会からの要件化検討対象の変遷～

- 個別技術要件のフェーズ分類については、第17回グリッドコード検討会にて下表のとおり再整理したところ。
- 下表は現時点の状況を踏まえ分類したものであり、今後、状況変化に応じて必要により見直していく。

	フェーズ2	フェーズ2'	フェーズ3	フェーズ4
A 適切な 出力制御	<ul style="list-style-type: none"> 運転時の最低出力 全電圧（専焼バイオを除く火力、 コージエネ、専焼バイオ） 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 運転時の最低出力 全電圧（小容量火力、専焼バイオ）
B 需給変動・ 周波数変動への対応	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側） 特高（太陽光^{*1}、風力^{*1}、蓄電池） 高低圧（蓄電池） 発電設備の制御応答性 特高（太陽光^{*1}、風力^{*1}、蓄電池） 高低圧（蓄電池） 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 全電圧（火力^{*2}、コージエネ^{*3}、コージエネ^{*4}） 出力（有効電力）の増加速度の上限 特高（太陽光、蓄電池） 高低圧（太陽光、風力） 瞬動予備力 特高（揚水） 負荷周波数制御 特高（蓄電池） 経済負荷配分制御 特高（蓄電池） 周波数変化率耐量（RoCoF） 全電圧（FRT対象電源） 周波数ステップ変化耐量 全電圧（FRT対象電源） 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側） 特高（蓄電池） 発電設備の制御応答性 特高（蓄電池） 出力（有効電力）の増加（変化）速度の上限 全電圧（蓄電池） 瞬動予備力 特高（蓄電池） 負荷周波数制御 特高（蓄電池） 経済負荷配分制御 特高（蓄電池） 周波数変化率耐量（RoCoF） 全電圧（FRT対象電源） 周波数ステップ変化耐量 全電圧（FRT対象電源） 	<ul style="list-style-type: none"> 出力（有効電力）の増加（変化）速度の上限 特高（太陽光） 周波数変化率耐量（RoCoF） 全電圧（FRT対象電源） 慣性力の供給（疑似慣性） 特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） 高低圧（コージエネ^{*5}、太陽光、風力、燃料電池、 蓄電池） 制御回線の専用線敷設 (負荷周波数制御・経済負荷配分制御) 特高（大容量火力^{*6}、蓄電池、揚水） 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側） 特高（太陽光^{*7}、風力^{*7}） 高低圧（太陽光、風力、蓄電池） 発電設備の制御応答性 特高（小容量火力、コージエネ、太陽光^{*7}、風力^{*7}） 高低圧（火力、コージエネ、太陽光、風力、蓄電池） 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 全電圧（コージエネ^{*4}） 発電設備の運転可能周波数（上限） 全電圧（全電源種） 出力（有効電力）の増加（変化）速度の上限 高低圧（太陽光、風力、蓄電池） 出力変化速度の下限 特高（小容量火力、コージエネ） 高低圧（火力、コージエネ） 瞬動予備力 特高（小容量火力、揚水、蓄電池） 高低圧（火力、コージエネ、蓄電池） 負荷周波数制御 特高（火力^{*6}、蓄電池、揚水を除く電源種） 特高（揚水、蓄電池） 高低圧（全電源種） 経済負荷配分制御 特高（火力^{*6}、蓄電池、揚水を除く電源種） 特高（揚水、蓄電池） 高低圧（全電源種） 自動負荷制限・発電抑制（蓄電設備制御） 特高（蓄電池^{*8}） 高低圧（蓄電池） 発電設備早期再並列（発電設備所内単独運転） 特高（大容量火力^{*9}、小容量火力） 高低圧（火力）

赤字：第11回以降に新たに追加した個別技術要件

*1:北海道、沖縄以外は10MW以上 *2:100MW（沖縄は35MW）未満のGT・GTCC・火力・混焼バイオ *3:ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージエネ設備を除く
 *4:ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージエネ設備 *5:逆変換装置を用いるもの *6:100MW（沖縄は35MW）以上のGT・GTCC・火力・混焼バイオ
 *7:10MW未満（北海道、沖縄を除く） *8:逆潮流ありを除く *9:40万kW以上（発電所単位）のGTCCを除く

(参考) 第17回グリッドコード検討会での整理

～第11回グリッドコード検討会からの要件化検討対象の変遷～

	フェーズ2	フェーズ2'	フェーズ3	フェーズ4
C 電圧変動 への対応	<ul style="list-style-type: none"> 電圧・無効電力制御（運転制御） 基幹系統に接続するインバーター電源の電圧一定制御 電圧上昇側 Voltage Ride Through 全電圧（FRT対象電源） 電圧変動対策（瞬時電圧低下） 特高（全電源種） 	<ul style="list-style-type: none"> 電圧変動対策（力率設定） 高低圧（蓄電池） 電圧位相変化耐量 全電圧（FRT対象電源） 	-	<ul style="list-style-type: none"> 電圧・無効電力制御（運転制御） 高低圧（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） 電圧上昇側 Voltage Ride Through 全電圧（FRT対象電源） Consecutive Voltage Ride Through 全電圧（FRT対象電源）
D 同期安定度等 への対応	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 事故電流の供給（事故時の保護リレー検知に必要な電流の供給） 全電圧（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） 	<ul style="list-style-type: none"> 系統安定化装置（PSS） 特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池）
E その他	<ul style="list-style-type: none"> 系統安定化に関する情報提供（モデル等） 特高 (実効値計算モデル：太陽光、風力、 蓄電池、《別記 1》) 高低圧 (実効値計算モデル：《別記 2》) 	<ul style="list-style-type: none"> 系統安定化に関する情報提供（モデル等） 特高 (実効値計算モデル：蓄電池) 	<ul style="list-style-type: none"> 事故時優先順位指定 全電圧（FRT対象電源） 制御・保護システムの協調・優先順位 全電圧（全電源種） 慣性力に関する情報提供 特高（慣性供給同期発電機以外） 高低圧（全電源種） 系統安定化に関する情報提供（モデル等） 特高 (実効値計算モデル：《別記 1》) (瞬時値計算モデル：《別記 2》) 高低圧 (実効値計算モデル：《別記 3》) (瞬時値計算モデル：《別記 4》) 	<p>【参考調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> Black Start 特高（太陽光、燃料電池、蓄電池）
F 電圧変動 への対応 (需要設備)	-	<ul style="list-style-type: none"> 電圧・無効電力制御（需要設備） 高低圧（EV用急速充電器） 	-	-

凡例	
○○	フェーズ2へ
○○	フェーズ2'へ
○○	フェーズ3へ
○○	フェーズ4へ

赤字：第11回以降に新たに追加した個別技術要件

	実効値計算モデル	瞬時値計算モデル
特高	別記 1： 燃料電池、専焼バイオ、 水力、揚水、地熱	別記 2： 火力、コージェネ以外
高低圧	別記 3： 火力、コージェネ以外	別記 4： 火力、コージェネ以外

第17回からの追加箇所

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	対象電源種	要件概要	要件化必要理由
B1 周波数変化の抑制対策（上昇側）	【2'①】 【2'②】	・特高（蓄電池）	事故等により周波数が上昇し一定程度を超えた場合に、周波数の上昇幅に応じて電源の出力（有効電力）を減少する。 [事故時]	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。
B2 周波数変化の抑制対策（低下側）	【2'①】 【2'②】	・特高（蓄電池）	事故等により周波数が低下し一定程度を超えた場合に、周波数の低下幅に応じて電源の出力（有効電力）を増加する。 [事故時]	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。
B3 発電設備の制御応答性	【2'①】 【2'②】	・特高（蓄電池）	ガバナと調定率制御の性能を発揮する。 [平常時/事故時]	伝送遅延や応答時間が長いと、周波数動搖に対して逆制御となりダンピングが長期化し、場合によっては非収束となる。
B6 出力（有効電力）の増加（変化）速度の上限	【2'①】 【2'②】	・特高（蓄電池） ・高低圧（蓄電池）	連系点での最大出力変動幅を規定する。 [平常時]	出力変化速度の速い蓄電池比率が高まった状況では、出力変化速度に制約を設けておかなければ、系統側で大きな調整力の事前確保が必要になることや、出力変動に伴う系統電圧変動の影響等により、分散電源普及の制約となることがある。

3. フェーズ2'検討 個別技術要件：課題別一覧

10

第17回からの追加箇所

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	対象電源種	要件概要	要件化必要理由
B8 瞬動予備力	【2'②】	・特高（蓄電池）	系統周波数の変化に対し、速度調定率に応じて発電機側で自動的に有効電力の調整を行う機能。周波数バイアス（一定以上の周波数低下が発生した場合に、ガバナフリーによって変化した出力を維持する機能）も含む。[平常時]	再エネの導入拡大に伴い相対的にガバナフリー機能を有する発電機台数が減少するため、必要量の確保が困難となることが懸念され、周波数品質低下に直結するため。
B9 負荷周波数制御	【2'②】	・特高（蓄電池）	中給から数秒～十数秒の頻度で送出されるLFC信号に応じて出力調整を行う機能（中央制御）を具備する。指令に対する追従速度、応答時間を規定する。[平常時]	再エネの導入拡大に伴い相対的に有効電力制御機能を有する発電機の系統並列台数が減少するため、必要量を確保する必要がある。
B10 経済負荷配分制御	【2'②】	・特高（蓄電池）	中給から送出される出力基準値に追従して出力調整を行う（中央制御）。[平常時]	再エネの導入拡大に伴い相対的に有効電力制御機能を有する発電機の系統並列台数が減少するため、必要量の確保が困難となることが懸念される。
B12 周波数変化率耐量 (RoCoF)	【2'③】	・特高 (FRT対象電源) ・高低圧 (FRT対象電源)	系統事故時の周波数変化率(df/dt)が増加した場合の運転継続と制限値を規定する。[事故時]	インバーター電源が増え、同期発電機が減ると系統事故時の周波数変化率が増加し、単独運転検出機能の不要動作により発電設備が一斉解列する可能性があるため、発電設備の単独運転検出機能と協調した閾値を設定とともに、運転継続できる耐量を定める。
B13 周波数ステップ変化耐量	【2'③】	・特高 (FRT対象電源) ・高低圧 (FRT対象電源)	系統事故時の周波数ステップ変化が増加した場合の運転継続と制限値を規定する。[事故時]	インバーター電源が増え、同期発電機が減ると系統事故時の周波数ステップ変化が増加し、単独運転検出機能の不要動作により発電設備が一斉解列する可能性があるため、発電設備の単独運転検出機能と協調した閾値を設定とともに、運転継続できる耐量を定める。

3. フェーズ2'検討 個別技術要件：課題別一覧

11

第17回からの追加箇所

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）：【C】電圧変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	対象電源種	要件概要	要件化必要理由
C2 電圧変動対策（力率設定）	【2'①】	・高低圧（蓄電池）	蓄電池の充放電に対して個別に力率一定制御の力率値を設定し、電圧変動を抑制する。[平常時]	充電・放電動作時の力率はその時の系統状況によって適正値が異なるため、充放電両面で個別に力率値を設定可能とする力率一定制御を具備することで、適正電圧の逸脱を回避する。
C3 電圧位相変化耐量	【2'③】	・特高（FRT対象電源） ・高低圧（FRT対象電源）	系統事故時の電圧位相変化が増加した場合の運転継続と制限値を規定する。[事故時]	インバーター電源が増え、同期発電機が減ると系統事故時の電圧位相変化が増加し、単独運転検出機能の不要動作により発電設備が一斉解列する可能性があるため、発電設備の単独運転検出機能と協調した閾値を設定とともに、運転継続できる耐量を定める。

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）：【E】その他

個別技術要件	フェーズ分類	対象電源種	要件概要	要件化必要理由
E4 情報提供（モデル等）	【2'①】 【2'②】	〔実効値計算モデル〕 ・特高（蓄電池）	電源事故や流通設備事故等の潮流や周波数、電圧が変動する事象において、再生可能エネルギー電源を含む、電源の安定性への影響等を解析する際の電源の模擬に必要なシミュレーション用モデルの提供を規定する。[平常時/事故時]	情報提供がなく系統解析の精度が低下し、同期安定性や電圧安定性等を把握できない場合、再エネ電源の抑制に繋がりかねない送電容量の低下や、事故時等に系統全体が不安定となることによる大規模停電等を招くおそれがある。

電力品質の確保：【F】電圧変動への対応（需要設備）

個別技術要件	フェーズ分類	対象設備	要件概要	要件化必要理由
F1 電圧・無効電力制御（需要設備）	【2'①】	・高低圧（EV用急速充電器）	EVの充電電力に応じて無効電力を増減することで、電圧変動を抑制する。[平常時]	将来的なEV導入拡大に伴い、大容量の急速充電器が短期間で導入拡大することが想定され、急速充電時の適正電圧逸脱（電圧品質の低下）を回避する。蓄電池と直接的に連系して稼働する設備であるEV急速充電において、無効電力制御機能を具備することで電圧変動対策に効果があると考えられる。

第17回からの追加箇所

再エネ出力制御の合理化：【A】適切な出力制御

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期・対象電源種	要件概要	要件化必要理由
A1 運転時の最低出力	【4③】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（専焼バイオ） ・高低圧（専焼バイオ）	「優先給電ルール」による電源出力の制御等の際の「最低出力」の上限を規定する。[出力制御時]	電源出力を制御する際の「最低出力」の上限を規定することにより、系統全体の需給バランス維持のために電源制御が必要な場合に、再生可能エネルギー電源の制御を可能な限り回避する。

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期・対象電源種	要件概要	要件化必要理由
B1 周波数変化の抑制対策 (上昇側)	特高【4①】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（太陽光 ^{*1} 、風力 ^{*1} ） ・高低圧（太陽光、風力、蓄電池）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
	高低圧【4②】			
B2 周波数変化の抑制対策 (低下側)	特高【4①】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（太陽光 ^{*1} 、風力 ^{*1} ） ・高低圧（太陽光、風力、蓄電池）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
	高低圧【4②】			
B3 発電設備の制御応答性	特高（太陽光、風力） 【4①】 特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ、コージェネ） 【4②】 高低圧 【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*2} 、コージェネ、太陽光 ^{*1} 、風力 ^{*1} ） ・高低圧（GT・GTCC・火力・混焼バイオ、コージェネ、太陽光、風力、蓄電池）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様

*1:10MW未満（北海道、沖縄を除く）

*2:100MW未満（沖縄は35MW未満）

第17回からの追加箇所

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
B4 周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度	【4①】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージェネ） ・高低圧（ガスタービン・ガスエンジンを採用したコージェネ）	事故等により周波数が変動した場合においても電源の出力（有効電力）を一定に維持する。 [平常時/事故時]	周波数低下に伴う再エネ電源の出力低下や停止等が周波数変動を助長し、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。
B5 発電設備の運転可能周波数（上限）	【4③】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（全電源種） ・高低圧（全電源種）	事故等により周波数が一定の範囲で上昇した場合でも、運転を継続する。 [平常時/事故時]	周波数上昇に伴う再エネ電源の出力低下や停止が起因で周波数変動を助長し、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。
B6 出力（有効電力）の増加（変化）速度の上限	【3②】 【4①】	【フェーズ3】 ・特高（太陽光） 【フェーズ4以降（継続検討）】 ・高低圧（太陽光、風力）	発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、連系点での最大出力変動幅を規定する。 [平常時]	出力変化速度の速い自然変動電源比率が高まった状況では、出力増加速度に制約を設けておかなければ、系統側で大きな調整力の事前確保が必要になることや、出力変動に伴う系統電圧変動の影響等により、分散電源普及の制約となることがある。
B7 出力変化速度の下限	【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ*、コージェネ） ・高低圧（GT・GTCC・火力・混焼バイオ、コージェネ）	調整力を有する電源において、出力変化速度を規定する。 [平常時/事故時]	調整力を供出する電源として、GT・GTCC・火力・混焼バイオ（100MW以上、沖縄35MW以上）に要件化済であるが、さらに小容量の設備においても調整力供出用として必要となる。

*:100MW未満（沖縄は35MW未満）

第17回からの追加箇所

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
B8 瞬動予備力	【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*1} 、 コージエネ） ・高低圧（GT・GTCC・火力・混焼バイオ、 コージエネ、蓄電池）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
B9 負荷周波数制御	【3②】	【フェーズ3】 《制御回線の専用線敷設》 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*2} 、 蓄電池、揚水） 【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*1} 、 蓄電池、揚水を除く電源種） ・高低圧（全電源種）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
	【4②】	【フェーズ3】 《制御回線の専用線敷設》 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*2} 、 蓄電池、揚水） 【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*1} 、 蓄電池、揚水を除く電源種） ・高低圧（全電源種）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
B10 経済負荷配分制御	【3②】	【フェーズ3】 《制御回線の専用線敷設》 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*2} 、 蓄電池、揚水） 【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*1} 、 蓄電池、揚水を除く電源種） ・高低圧（全電源種）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様
	【4②】	【フェーズ3】 《制御回線の専用線敷設》 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*2} 、 蓄電池、揚水） 【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（GT・GTCC・火力・混焼バイオ ^{*1} 、 蓄電池、揚水を除く電源種） ・高低圧（全電源種）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様

*1:100MW未満（沖縄は35MW未満）

*2:100MW以上（沖縄は35MW以上）

第17回からの追加箇所

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）：【B】需給変動・周波数変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
B11 自動負荷制限・発電制御 (蓄電設備制御)	特高【4②】 高低圧【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（蓄電池 ^{*1} ） ・高低圧（蓄電池）	事故等により周波数が一定程度を超えて低下した場合に、蓄電池を充電停止する。 [事故時]	大容量の電源脱落等が起きた際に本機能により周波数の低下（負荷遮断による大規模停電を招くおそれ）を抑制する。
B14 慣性力の供給 (疑似慣性)	【3①】	【フェーズ3】 ・特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） ・高低圧（コージェネ ^{*2} 、太陽光、風力、燃料電池、蓄電池）	慣性供給を規定する。 [平常時]	同期発電機減少に伴う同期化力の低下が懸念されており、課題が顕在化する前の実態把握や慣性供給が必要である。
B15 発電設備早期再並列 (発電設備所内単独運転)	特高【4①】 高低圧【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（40万kW以上（発電所単位）のGTCCを除く火力） ・高低圧（火力）	連系する系統の停電を検出し、発電設備のみで単独運転するための装置を設置する。 [事故時]	台風等による送電線事故と発電所停止、およびその翌日台風一過の高需要による需給バランスへの影響がある。また、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、影響を抑制する。

*1:逆潮流ありを除く

*2:逆変換装置を用いるもの

第17回からの追加箇所

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）：【C】電圧変動への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
C1 電圧・無効電力制御（運転制御）	【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・高低圧（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池）	需要や潮流の変化による電圧変動に応じ、電源の出力（無効電力）を増減し、電圧変動を抑制する。 [平常時]	再生可能エネルギー電源等の本機能により、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等を回避する。
C4 電圧上昇側 Voltage Ride Through	【4①、4④】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（FRT対象電源） ・高低圧（FRT対象電源）	事故等により電圧が変動した場合においても、その変動が一定範囲にとどまるのであれば、運転を継続する。 [事故時]	周波数変動や流通設備事故等による電圧変動で再生可能エネルギー電源等の停止が周波数変動を助長して、再生可能エネルギー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。
C5 Consecutive Voltage Ride Through	【4④】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（FRT対象電源） ・高低圧（FRT対象電源）	VRTが求められる電圧変動が連続して一定回数の範囲にとどまるのであれば、運転を継続する。 [事故時]	周波数変動や流通設備事故等による電圧変動で再生可能エネルギー電源等の停止が周波数変動を助長して、再生可能エネルギー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。

第17回からの追加箇所

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）：【D】同期安定度等への対応

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
D1 事故電流の供給 (事故時の保護リレー検知に必要な電流の供給)	【3③】	【フェーズ3】 ・特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） ・高低圧（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池）	事故時の保護リレー検知に必要な電流の供給を求める。 [事故時]	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。
D2 統系安定化装置（PSS）	【4②】	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池）	インバーター電源に同期発電機のPSSに相当する機能を規定する。 [平常時/事故時]	系統の事故等によって生じる発電機の出力動搖を速やかに収斂させるため、端子電圧制御する装置を設置し、発電機の安定運転上、あるいは連系する系統の安定度上、必要である。

第17回からの追加箇所

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）：【E】その他

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
E1 事故時優先順位指定（FRT中有効・無効電力制御）	【3③】	【フェーズ3】 ・特高（FRT対象電源） ・高低圧（FRT対象電源）	出力回復、事故電流供給の優先順位を規定する。 [事故時]	事故発生から復帰までの優先順位の整理、規定する必要がある。
E2 制御・保護システムの協調・優先順位	【3③】	【フェーズ3】 ・特高（全電源種） ・高低圧（全電源種）	複数の制御・保護機能の動作が相反する等、同時に要件を満足することができない場合の優先順位を規定する。 [平常時/事故時]	保安の確保、電力品質の維持のための動作の優先順位を総合的に整理、規定が必要である。
E3 情報提供（慣性力）	【3②】	【フェーズ3】 ・特高（太陽光、風力、燃料電池、蓄電池） ・高低圧（全電源種）	慣性に関する情報を把握するため情報提供を規定する。 [平常時]	同期発電機減少に伴う同期化力の低下が懸念されており、問題が顕在化しないよう、閾値以上の慣性力を確保する必要がある。
E4 情報提供（モデル等）	【3②】	【フェーズ3】 〔実効値計算モデル〕 ・特高（燃料電池、専焼バイオ、水力、揚水、地熱） ・高低圧（火力、コージェネ以外） 〔瞬時値計算モデル〕 ・特高（火力、コージェネ以外） ・高低圧（火力、コージェネ以外）	フェーズ2' と同様	フェーズ2' と同様

第17回からの追加箇所

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）：【E】その他

個別技術要件	フェーズ分類	要件化時期	要件概要	要件化必要理由
E5 Black Start	[4④]	【フェーズ4以降（継続検討）】 ・特高（太陽光、燃料電池、蓄電池）	インバーター電源によるブラックスタート電源公募への参入条件として参考検討。 [事故時]	要否検討含めて検討する。 <参考> 火力を対象とした「ブラックスタート機能公募」とは別に、インバーター電源の機能として、ブラックスタート機能を系統連系技術要件の対象とするか、対象・用途の定義など、国内外の開発状況や海外規程の更なる情報収集が必要。なお、国内では現状、「ブラックスタート機能公募」において、公募の募集要項に入札条件としてブラックスタート機能を指定している。全停電の状態から外部電源より発電された電気を受電することなく、所内電源によって起動し、停電解消のための発電を行う電源であるため、「ブラックスタート機能公募」の電源は系統連系技術要件の適用対象外。

(参考) 個別技術要件適用一覧表

20

- 第17回検討会にて個別技術要件の検討フェーズを電源種別・電圧階級別に再整理した。

【凡例】

既済：2023年3月以前要件化済

①済：フェーズ1（2023）要件化済

他済：2023年4月以降他の審議会（系統WGなど）の議論で要件化

②済：フェーズ2（2024）要件化済、フェーズ2（2025）要件化予定

②'：フェーズ2'要件化目標

③：フェーズ3要件化目標

④：フェーズ4（継続検討）以降検討

—：対象外

第17回
検討会
整理

火大： GT,GTCC,火力,混焼バイオ (100MW以上,沖縄35MW以上)

火小： GT,GTCC,火力,混焼バイオ (100MW未満,沖縄35MW未満)

火力： GT,GTCC,火力,混焼バイオ

■ 最適な出力制御

*1:他の要件項目で対応 *2:現時点での検討対象設備外

個別技術要件	火大	火小	火力	コジェネ・ガス	太陽光		風力		燃料電池		専焼バイオ		蓄電池		水力		揚水	地熱	
	特高	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	特高
発電出力の抑制 (需給バランス制約)	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1	①済	①済	①済	①済	—*2	—*2	—*2	—*2	他済	他済	—*2	—*2	—*2	—*2
運転時の最低出力	既済 ②済	既済 ②済	既済 ②済	既済 ②済	既済 ②済	—*1	—*1	—*1	—*1	—*2	—*2	既済 ④	既済 ④	—*1	—*1	—*2	—*2	—*2	—*2
発電出力の抑制 (送電容量制約)	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	
発電出力の遠隔制御	他済	他済	他済	他済	他済	①済	①済	①済	①済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	他済	

(参考) 個別技術要件適用一覽表

*1:他の要件項目で対応 *2:特定設備の個別要件のため対象外 *3:現時点で検討対象設備外 *4:逆変換装置を用いた発電設備等でFRT要件非適用の設備は除く *5:高低圧は2025/4に要件化予定
 *6:北海道、沖縄以外は10MW以上 *7:10MW未満（北海道、沖縄を除く） *8:単独設置のみ *9:ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージェネ設備を除く
 ■ 需給変動・周波数変動への対応 *10:ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージェネ設備 *11:制御回線の専用線施設のみ *12:逆潮流ありに限る
 *13:逆潮流ありを除く *14:40万kW以上（発電所単位）のGTCCに限る *15:40万kW以上（発電所単位）のGTCCを除く

電給変動・周波数変動への対応

(参考) 個別技術要件適用一覧表

*1:他の要件項目で対応 *2:特定設備の個別要件のため対象外 *3:現時点で検討対象設備外

*4:インバーターまたは電力変換器を有する電源を対象に2025/4に要件化予定

■ 電圧変動への対応

個別技術要件	火大	火小	火力	コジェネ・ガス	太陽光		風力		燃料電池		専焼バイオ		蓄電池		水力		揚水		地熱			
	特高	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	
電圧・無効電力制御	①済	①済	—*2	①済	—*2	①済	④	①済	④	①済	④	①済	—*2	①済	④	①済	—*2	①済	①済	①済	—*2	
インバーター電源の電圧・定制御	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2	②済	—*2	②済	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2	②済	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2
電圧変動対策（力率設定）	—*1	—*1	—*1	—*1	①済*4	—*1	①済*4	—*1	①済*4	—*1	①済*4	—*1	—*1	—*1	—*1	①済*4 ②'	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1
電圧変動対策（瞬時電圧低下）	②済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	②済	既済	
運転可能電圧と継続時間	①済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	①済	既済	
単独運転防止対策	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	
事故時運転継続	—*2	—*2	—*2	—*2	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	—*2	—*2	①済	①済	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2
電圧位相変化耐量	—*2	—*2	—*2	—*2	②'	②'	②'	②'	②'	②'	②'	②'	②'	—*2	—*2	②'	②'	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2
電圧上昇側 Voltage Ride Through	—*2	—*2	—*2	—*2	④	④	④	④	④	④	④	④	④	—*2	—*2	④	④	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2
Consecutive Voltage Ride Through	—*2	—*2	—*2	—*2	④	④	④	④	④	④	④	④	④	—*2	—*2	④	④	—*2	—*2	—*2	—*2	—*2
電圧フリッカの防止	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	
PSS/AVR	既済	既済	—*3	既済	—*3	—*3	—*3	—*3	—*3	—*3	—*3	—*3	—*3	既済	—*3	—*3	—*3	既済	—*3	既済	—*3	既済

(参考) 個別技術要件適用一覧表

23

■ 同期安定度等への対応

*1:特定設備の個別要件のため対象外 *2:現時点で検討対象設備外 *3:中性点直接接地系統（一般的に187kV以上）

個別技術要件	火大	火小	火力	コジェネ・ガス	太陽光		風力		燃料電池		専焼バイオ		蓄電池		水力		揚水		地熱	
	特高	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	
事故除去対策（保護継電器・遮断器動作時間）*3	①済	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	①済	—*1	
事故電流の供給 (事故時の保護リレー検知に必要な電流の供給)	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1	③	③	③	③	③	③	—*1	—*1	③	③	—*1	—*1	—*1	—*1	
系統安定化装置（PSS）	既済	既済	—*2	既済	—*2	④	—*2	④	—*2	④	—*2	既済	—*2	④	—*2	既済	—*2	既済	—*2	

*1:特定設備の個別要件のため対象外 *2:高低圧は、系統アクセス検討（電圧・電流・短絡検討）で情報として求めているものを明文化

*3:Resonance StabilityやConverter Driven Stabilityの解析のための情報提供はフェーズ4 *4:グリッドフォーミングとつながるので要件化は時期尚早。調査継続のみ

*5:系統に慣性を供給できる同期発電機に限る *6:実効値計算モデル *7:瞬時値計算モデル

個別技術要件	火大	火小	火力	コジェネ・ガス	太陽光		風力		燃料電池		専焼バイオ		蓄電池		水力		揚水		地熱	
	特高	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	特高	高低	
事故時優先順位指定 (FRT中有効・無効電力制御)	—*1	—*1	—*1	—*1	③	③	③	③	③	③	—*1	—*1	③	③	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1	
制御・保護システムの協調・優先順位	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	
慣性力に関する情報提供	①済*5	①済*5	③	①済*5	③	③	③	③	③	③	①済*5	③	③	③	①済*5	③	①済*5	③	①済*5	
系統安定化（事故電流含む）に関する情報提供*2						①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済	①済		
系統安定化に関する情報提供（モデル等）*3	①済	①済	①済	①済	①済	②済*6 ③*7	③	②済*6 ③*7	③	③	③	③	③	③	②'*6 ③*7	③	③	③	③	
Black Start*4	—*1	—*1	—*1	—*1	—*1	④	—*1	—*1	—*1	④	—*1	—*1	—*1	—*1	④	—*1	—*1	—*1	—*1	

■ 電圧変動への対応 (需要設備) *1:特定設備の個別要件のため対象外

個別技術要件	EV用急速充電器	
	特高	高低
電圧・無効電力制御 (需要設備)	—*1	②'