

系統連系技術要件への反映

2024年7月31日

電力広域的運営推進機関

- 第16回グリッドコード検討会（2024年3月22日）にてフェーズ2 個別技術要件の検討を完了したことから、**審議結果に基づいた系統連系技術要件の改定案についてご確認いただきたい。**
- 系統連系技術要件の改定案は、各個別技術要件の審議において確認済みであり、今回の検討会では、**代表して東京電力パワーグリッドの託送供給等約款（令和6年4月1日実施）の別冊をベース**に示す。
- なお、**東京電力パワーグリッド以外の一般送配電事業者の改定案も同等の内容となる**が、詳細な改定内容は、各一般送配電事業者の認可申請による。

フェーズ	検討会	個別技術要件	電圧	技術要件記載箇所	改定有無
1* (2025)	6	発電設備の並列時許容周波数 5回からの継続審議	低圧 高圧	運転可能周波数・ 並列時許容周波数	あり
	7	電圧変動対策（力率設定）	低圧 高圧	電圧変動対策	あり
2 (2024)	11	電圧変動対策（瞬時電圧低下）	特高	電圧変動対策	あり
2 (2025)	12	電圧・無効電力制御（運転制御） （インバーター電源の電圧一定制御）	特高	電圧変動対策	なし
		電圧上昇側 Voltage Ride Through	特高	—	要件化見送り
	13	周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側） 発電設備の制御応答性	特高	出力変動対策	あり
		出力（有効電力）の増加速度の上限	特高	—	要件化見送り
	15	周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 12回からの継続審議	全電圧	発電機運転制御装置の付加	あり
		系統安定化に関する情報提供（モデル等） 14回からの継続審議	特高	発電機定数・諸元	あり
		運転時の最低出力 14回からの継続審議	全電圧	需給バランス制約による 発電設備等の出力の抑制	あり
			特高	発電機運転制御装置の付加	あり
16	電圧フリッカの防止	低圧	電圧変動対策	あり	
	負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）	特高	発電機運転制御装置の付加	あり	

*:フェーズ1要件だが、製品市場投入までのプロセスを考慮し移行期間2年間を設けたため、2025年4月の要件化としたもの（第9回グリッドコード検討会・資料5および資料5別紙参照）

II 発電者設備（低圧）

- 1 発電設備等の種類
- 2 電気方式
- 3 運転可能周波数・並列時許容周波数
※フェーズ1技術要件 「発電設備の並列時許容周波数」
- 4 力率
- 5 高調波
- 6 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件 「運転時の最低出力」 反映
- 7 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制
- 8 不要解列の防止
- 9 保護装置の設置
- 10 保護装置の設置場所
- 11 解列箇所
- 12 保護リレーの設置相数
- 13 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件 「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」 反映
- 14 接地方式
- 15 直流流出防止変圧器の設置
- 16 電圧変動対策 ※フェーズ2技術要件 「電圧フリッカの防止」 反映 ※フェーズ1技術要件 「電圧変動対策（力率設定）」
- 17 短絡容量
- 18 過電流引き外し素子を有する遮断器の設置
- 19 サイバーセキュリティ対策
- 20 電力品質に関する対策
- 21 発電機諸元

凡例

黒字：既設技術要件（変更なし）

赤字：フェーズ2記載内容修正追記
（14以降番号繰下げ）

橙字：フェーズ1（2025）
（改定案は、第10回検討会資料4のとおり）

2. 系統連系技術要件への反映（低圧）

改定案

3 運転可能周波数・並列時許容周波数 ※フェーズ1技術要件「発電設備の並列時許容周波数」 第10回グリッドコード検討会 資料4（一部加工）

（1）運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数及び運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

a 連続運転可能周波数:48.5Hzを超え50.5Hz以下

b 運転可能周波数:47.5Hz以上51.5Hz以下

なお、周波数低下時の運転継続時間は、48.5Hzでは10分程度以上、48.0Hzでは1分程度以上としていただきます。また、周波数低下リレーの整定値は、原則として、事故時運転継続要件（以下、「FRT 要件」といいます。）の適用を受ける発電設備等は47.5Hz、それ以外は48.5Hzとし、検出時限は自動再閉路時間と協調が取れる範囲の最大値としていただきます。（協調が取れる範囲の最大値：2秒）

ただし、逆変換装置を用いた発電設備等でFRT要件非適用の設備については、これによりません。

（2）並列時許容周波数

系統周波数を適正値に維持する必要があるため、並列時の周波数は並列時許容周波数以内としていただきます。なお、並列時許容周波数は、標準周波数+0.1Hz以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0Hz）とする。ただし、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。

改定案

6 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件「運転時の最低出力」反映

逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備ならびに蓄電池には、当社の求めに応じて、当社からの遠隔制御により0%から100%の範囲（1%刻み）で発電出力（自家消費分を除くことも可）の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な設備を設置する等の対策を実施していただきます。なお、ウィンドファームとしての運用がない風力発電所やウィンドファームコントローラーがない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備及びバイオマス発電設備（ただし、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法施行規則〔平成24年経済産業省令第46号、その後の改正を含み、以下「再生可能エネルギー特別措置法施行規則」といいます。〕に定める地域資源バイオマス発電であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除く）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、**火力発電設備（混焼バイオマス発電設備含む）については多くとも30%以下、バイオマス発電設備については多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備していただきます。**なお、停止による対応も可能とします。自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。**実証設備の実証期間中の扱いについては、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます、実証期間終了後は、再協議させていただきます。**

上記の発電出力とは、発電端の定格出力とする。

改定案

1 3 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」反映

(1) 周波数調整のための機能

a 出力低下防止機能

火力発電設備およびコージェネレーション（ガスタービン・ガスエンジンを採用したコージェネレーションを除く）は、周波数49.0Hzまでは発電機出力を低下しない、周波数49.0Hz以下については、1Hz低下するごとに5%以内の出力低下に抑える、もしくは、一度出力低下しても回復する機能または装置を具備すること。

なお、周波数変動に鋭敏な負荷設備や、構内設備（発電用所内電源を除く）への電源供給維持のため、自立運転に移行する必要がある自家用発電設備等については、対策内容を協議させていただきます。

改定案

1.6 電圧変動対策 ※フェーズ1技術要件「電圧変動対策（力率設定）」 第10回グリッドコード検討会 資料4（一部加工）

（1）常時電圧変動対策

連系する系統における低圧需要家の電圧を適正值（標準電圧100Vに対しては $101 \pm 6V$ ，標準電圧200Vに対しては $202 \pm 20V$ ）以内に維持する必要があります。なお、電圧規制点は構内負荷機器への影響を考慮し、原則として受電点とします。ただし、系統側の電圧が電圧上限値に近い場合、発電設備等からの逆潮流の制限により発電電力量が低下する場合は、当該発電設備等設置者以外の低圧需要家への供給電圧が適正值を逸脱するおそれがないことを条件として、電圧規制点を引込柱とします。発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときは、進相無効電力制御機能又は出力制御機能により自動的に電圧を調整する対策を行っていただきます。なお、これにより対応できない場合は、配電線増強等の対策を行います。

また、発電設備等のパワーコンディショナーは逆潮流による電圧上昇を抑制する対策として、次に示す対策を行っていただきます。

- a 発電設備等のパワーコンディショナーに、適正電圧範囲内で常に一定の力率【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。
 - b 太陽光発電設備（複数直流入力の発電設備含む）については、現時点における標準的な力率値95%に設定していただきます。ただし、連系点の潮流が順潮流状態の時は、力率を100%に制御してもよい。
- なお、高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には、力率値を変更すること。

（2）瞬時電圧変動対策

発電設備等の並解列時の瞬時電圧変動は常時電圧の10%以内とし、次に示す対策を行っていただきます。

- a 自励式の逆変換装置を用いた発電設備等の場合は、自動的に同期する機能を有するものを用いること。
- b 他励式の逆変換装置を用いた発電設備等の場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときには、限流リアクトル等を設置すること。
- c 同期発電機の場合は、制動巻線付きのもの（制動巻線を有しているものと同等以上の乱調防止効果を有する制動巻線付きでない同期発電機を含む。）とするとともに自動同期検定装置を設置すること。
- d 二次励磁制御巻線形誘導発電機の場合は、自動同期検定機能を有するものを用いること。
- e 誘導発電機の場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から10%を超えて逸脱するおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置すること。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策を行うこと。
- f 発電設備等の出力変動や頻繁な並解列が問題となる場合は、出力変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うこと。

改定案

1.6 電圧変動対策 ※フェーズ2技術要件「電圧フリッカの防止」反映

(3) 電圧フリッカ対策

発電設備等を設置する場合は、発電設備等の頻繁な並解列や出力変動、単独運転検出機能（能動方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。

a 省略

b 省略

c 単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるとき（新型能動的方式を具備する場合など）は、発生する電圧フリッカの電圧変動周期にかかわらず無効電力発振の予兆を検出して無効電力の注入を一時的に停止する機能を有する装置の設置などの対策を行うこと。

また、単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより、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には、発電設備等設置者は当社と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、周波数フィードバックゲインや無効電力の注入量の上下限值の変更などにより、配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じていただきます。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に協議させていただきます。

[対策要否の判定基準例]

受電点における電圧フリッカレベル（ ΔV_{10} ）を0.45V以下（当該設備のみの場合は、0.23V以下）に維持する。

Ⅲ 発電者設備（高圧）

- 1 電気方式
- 2 運転可能周波数・並列時許容周波数
※フェーズ1技術要件「発電設備の並列時許容周波数」
- 3 力率
- 4 高調波
- 5 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件「運転時の最低出力」反映
- 6 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制
- 7 不要解列の防止
- 8 保護装置の設置
- 9 保護装置の設置場所
- 10 解列箇所
- 11 保護リレーの設置相数
- 12 自動負荷制限
- 13 線路無電圧確認装置の設置
- 14 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」反映
- 15 接地方式
- 16 直流流出防止変圧器の設置
- 17 電圧変動対策 ※フェーズ1技術要件「電圧変動対策（力率設定）」
- 18 短絡容量
- 19 発電機定数・諸元
- 20 昇圧用変圧器
- 21 連絡体制
- 22 バック逆潮流の制限
- 23 サイバーセキュリティ対策
- 24 電力品質に関する対策

凡例

黒字：既設技術要件（変更なし）
赤字：フェーズ2記載内容修正追記
（15以降番号繰下げ）
橙字：フェーズ1（2025）
（改定案は、第10回検討会資料4のとおり）

改定案

2 運転可能周波数・並列時許容周波数 ※フェーズ1技術要件「発電設備の並列時許容周波数」 第10回グリッドコード検討会 資料4（一部加工）

（1）運転可能周波数

発電設備等の連続運転可能周波数及び運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

a 連続運転可能周波数:48.5Hzを超え50.5Hz以下

b 運転可能周波数:47.5Hz以上51.5Hz以下

なお、周波数低下時の運転継続時間は、48.5Hzでは10分程度以上、48.0Hzでは1分程度以上としていただきます。また、周波数低下リレーの整定値は、原則として、事故時運転継続要件（以下、「FRT要件」といいます。）の適用を受ける発電設備等は47.5Hz、それ以外は48.5Hzとし、検出時限は自動再閉路時間と協調が取れる範囲の最大値としていただきます。（協調が取れる範囲の最大値：2秒）

ただし、逆変換装置を用いた発電設備等でFRT要件非適用の設備については、これによりません。

（2）並列時許容周波数

系統周波数を適正値に維持する必要があるため、並列時の周波数は並列時許容周波数以内としていただきます。なお、並列時許容周波数は、標準周波数+0.1Hz以下（設定可能範囲：標準周波数+0.1～+1.0Hz）とする。ただし、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。

改定案

5 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件「運転時の最低出力」反映

逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備ならびに蓄電池には、当社の求めに応じて、当社からの遠隔制御により0%から100%の範囲（1%刻み）で発電出力（自家消費分を除くことも可）の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な設備を設置する等の対策を実施していただきます。なお、ウィンドファームとしての運用がない風力発電所やウィンドファームコントローラーがない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備及びバイオマス発電設備（ただし、再生可能エネルギー特別措置法施行規則に定める地域資源バイオマス発電であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除く）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、**火力発電設備（混焼バイオマス発電設備含む）については多くとも30%以下、バイオマス発電設備については多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備していただきます。**なお、停止による対応も可能とします。自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。**実証設備の実証期間中の扱いについては、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただき、実証期間終了後は、再協議させていただきます。**

上記の発電出力とは、発電端の定格出力とする。

改定案

1 4 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」反映

(1) 周波数調整のための機能

a 出力低下防止機能

火力発電設備およびコージェネレーション（ガスタービン・ガスエンジンを採用したコージェネレーションを除く）は、周波数49.0Hzまでは発電機出力を低下しない、周波数49.0Hz以下については、1Hz低下するごとに5%以内の出力低下に抑える、もしくは、一度出力低下しても回復する機能または装置を具備すること。

なお、周波数変動に鋭敏な負荷設備や、構内設備（発電用所内電源を除く）への電源供給維持のため、自立運転に移行する必要がある自家用発電設備等については、対策内容を協議させていただきます。

改定案

1.7 電圧変動対策 ※フェーズ1技術要件「電圧変動対策（力率設定）」 第10回グリッドコード検討会 資料4（一部加工）

（1）常時電圧変動対策

連系する系統における低圧需要家の電圧を適正值（標準電圧 100V に対しては $101 \pm 6V$ 、標準電圧 200V に対しては $202 \pm 20V$ ）以内に維持する必要があるため、発電設備等の解列による電圧低下や逆潮流による系統の電圧上昇等により適正值を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧変動対策を行っていただきます。なお、これにより対応できない場合には、配電線新設による負荷分割等の配電線増強や専用線による連系を行うなどの対策を行います。

a 発電設備等の脱落等により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、自動的に負荷を制限する。または、適正な電圧が維持できる範囲まで自動的に負荷を制限する自動負荷遮断装置を設置すること。

b 発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、自動的に電圧を調整すること。

なお、自動的に電圧を調整する対策等とは、発電設備等の進相または遅相運転、力率改善用コンデンサの制御、パワーコンディショナー（PCS）の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）あるいはSVCなどによる対策であること。

また、受電点および発電端の力率は、協議により決定することとするが、高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には、力率値を変更すること。

この自動電圧調整の手段としては、逆潮流電力の大きさや発電設備等の形式により、以下の4方式などから選択することとなる。

(a) 発電設備等を一定の遅相で運転して、一定値以上の逆潮流が発生するときに力率改善用コンデンサ（一般には開放）で受電点の力率を所定力率に調整していただきます。

(b) 発電設備等を一定の進相で運転して、一定値以上の逆潮流が発生するときに力率改善用コンデンサで受電点の力率を所定力率に調整していただきます。

(c) 一定値以上の逆潮流が発生するときに、力率改善用コンデンサを一定値まで減じ、かつ発電設備等の無効電力出力を制御して、受電点の力率を所定力率に調整していただきます。ただし、発電設備等の無効電力出力が限界値となる場合には、有効電力を減ずることによって電圧上昇の抑制をするとともに受電点の力率を所定力率に調整していただきます。

(d) PCSの力率一定制御又はSVCの制御などにより、受電点の力率を所定力率に調整していただきます。

IV 発電者設備（特別高圧）

凡例

黒字：既設技術要件（変更なし）

赤字：フェーズ2記載内容修正追記

- 1 電気方式
- 2 運転可能周波数・並列時許容周波数
- 3 力率
- 4 高調波
- 5 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件 「運転時の最低出力」 反映
- 6 送電容量制約による発電設備等の出力の抑制
- 7 不要解列の防止
- 8 保護装置の設置
- 9 再閉路方式
- 10 保護装置の設置場所
- 11 解列箇所
- 12 保護リレーの設置相数
- 13 自動負荷制限・発電抑制
- 14 線路無電圧確認装置の設置
- 15 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件 「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」「運転時の最低出力」「負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）」 反映
「電圧・無効電力制御（運転制御）（インバーター電源の電圧一定制御）」 (追記・変更なし)
- 16 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施
- 17 直流流出防止変圧器の設置
- 18 電圧変動対策 ※フェーズ2技術要件 「電圧変動対策（瞬時電圧低下）」 反映 (2024年4月改定済)
- 19 出力変動対策 ※フェーズ2技術要件 「周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側）」「発電設備の制御応答性」 反映
- 20 短絡・地絡電流対策
- 21 発電機定数・諸元 ※フェーズ2技術要件 「系統安定化に関する情報提供（モデル等）」 反映
- 22 昇圧用変圧器
- 23 連絡体制
- 24 電気現象記録装置
- 25 サイバーセキュリティ対策
- 26 電力品質に関する対策

改定案

5 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制 ※フェーズ2技術要件「運転時の最低出力」反映

逆潮流のある発電設備等のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備ならびに蓄電池には、当社の求めに応じて、当社からの遠隔制御により0%から100%の範囲（1%刻み）で発電出力（自家消費分を除くことも可）の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な設備を設置する等の対策を実施していただきます。なお、ウィンドファームとしての運用がない風力発電所やウィンドファームコントローラーがない風力発電所については、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただきます。

逆潮流のある火力発電設備及びバイオマス発電設備（ただし、再生可能エネルギー特別措置法施行規則に定める地域資源バイオマス発電であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除く）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、**火力発電設備（混焼バイオマス発電設備含む）については多くとも30%以下、バイオマス発電設備については多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備していただきます。**なお、停止による対応も可能とします。自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議させていただきます。**実証設備の実証期間中の扱いについては、技術的制約を踏まえ個別に協議させていただき、実証期間終了後は、再協議させていただきます。**

上記の発電出力とは、発電端の定格出力とする。

改定案

- 1 5 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度」
「負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）」反映

（2）周波数調整のための機能

火力発電設備及び、混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマス発電設備を除く）及び揚水発電設備（発電方向）については、以下の周波数調整機能を具備していただきます。なお、その他の発電設備等については、個別に協議させていただきます。

a 火力発電設備及び混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマス発電設備を除く）

（a）ガバナフリー運転

タービンの调速機（ガバナ）を系統周波数の変動に応じて発電機出力を変化させるように運転（ガバナフリー運転）する機能を具備すること。

（b）LFC（Load Frequency Control：負荷周波数制御）機能

当社からのLFC信号に追従し、発電機出力を変動させる機能を具備すること。

（c）周波数変動補償機能

標準周波数±0.2Hzを超えた場合、系統の周波数変動により、ガバナで調整した出力を発電所の自動出力制御装置が、出力指令値に引き戻すことがないように、ガバナによる出力変動相当を出力指令値に加算する機能を具備すること。

（d）EDC（Economic load Dispatching Control：経済負荷配分制御）機能

当社からの出力指令値に発電機出力を自動追従制御する機能を具備すること。

（e）出力低下防止機能

~~100MW以上~~の火力発電設備及びコージェネレーション（ガスタービン・ガスエンジンを採用した60MW未満のコージェネレーションを除く）は、周波数49.0Hzまでは発電機出力を低下しない、周波数49.0Hz以下については、1Hz低下するごとに5%以内の出力低下に抑える、もしくは、一度出力低下しても回復する機能または装置を具備すること。

なお、周波数変動に鋭敏な負荷設備や、構内設備（発電用所内電源を除く）への電源供給維持のため、自立運転に移行する必要がある自家用発電設備等については、対策内容を協議させていただきます。

（続きは次スライドへ）

改定案

1.5 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「運転時の最低出力」 「負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）」反映

なお、具体的な発電設備の性能は、次のとおりです。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議を行うことがあります。

	発電機定格出力	100MW以上	
		GT及びGTCC	その他の火力発電設備及び 混焼バイオマス発電設備 ^{※6}
機能・仕様等	GF調定率	5%以下	5%以下
	GF幅 ^{※1}	5%以上（定格出力基準）	3%以上（定格出力基準）
	GF制御応答性	2秒以内に出力変化開始，10秒以内にGF幅の出力変化完了 ^{※7}	
	LFC幅	±5%以上（定格出力基準）	±5%以上（定格出力基準）
	LFC変化速度 ^{※2}	5%/分以上（定格出力基準）	1%/分以上（定格出力基準）
	LFC制御応答性	20秒以内に出力変化開始 ^{※7}	60秒以内に出力変化開始 ^{※7}
	EDC変化速度 ^{※2}	5%/分以上（定格出力基準）	1%/分以上（定格出力基準）
	EDC制御応答性	20秒以内に出力変化開始 ^{※7}	60秒以内に出力変化開始 ^{※7}
	EDC+LFC変化速度	10%/分以上（定格出力基準）	1%/分以上（定格出力基準）
最低出力 ^{※3※4} （定格出力基準）	30%以下 ^{※8} DSS機能具備 ^{※5}	30%以下 ^{※8}	

- ※1 ガスタービン及びガスタービンコンバインドサイクル発電設備（GT及びGTCC）については負荷制限設定値までの上げ余裕値が定格出力の5%以上，その他の発電機については定格出力の3%以上を確保。定格出力付近などの要件を満たせない出力帯について別途協議。
- ※2 定格出力付近のオーバーシュート防止や低出力帯での安定運転により要件を満たせない場合には別途協議。
- ※3 気化ガス（BOG）処理などにより最低出力を満たせない場合には別途協議。
- ※4 EDC・LFC指令で制御可能な最低出力。停止により対応をする発電設備の場合は、この限りではない。
- ※5 日間起動停止運転（DSS）は、発電機解列～並列まで8時間以内で可能なこと。
- ※6 地域資源バイオマス発電設備を除く。
- ※7 記載の秒数は目安値とし、可能な限り早期に出力変化開始し、出力変化完了すること。
- ※8 「5 需給バランス制約による発電設備等の出力の抑制」による。

また、周波数調整機能に必要な受信信号（EDC・LFC指令値，EDC・LFC運転指令）を受信する機能及び、必要な送信信号（現在出力，可能最大発電出力〔GT及びGTCCのみ。〕，EDC・LFC使用/除外，周波数調整機能故障）を送信する機能を具備していただきます。

改定案

1 5 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）」反映

b 揚水発電設備（発電方向）

(a) ガバナフリー運転

水車の调速機（ガバナ）を系統周波数の変動に応じて発電機出力を変化させるように運転（ガバナフリー運転）する機能を具備すること。

(b) LFC（Load Frequency Control：負荷周波数制御）機能

当社からのLFC信号に追従し，発電機出力を変動させる機能を具備すること。

(c) 周波数変動補償機能

標準周波数から当社が指定する閾値を超えた場合，系統の周波数変動により，ガバナで調整した出力を発電所の自動出力制御装置が，出力指令値に引き戻すことがないように，ガバナによる出力変動相当を出力指令値に加算する機能を具備すること。ただし，同等の機能を有する場合は省略することができます。

(d) EDC（Economic load Dispatching Control：経済負荷配分制御）機能

当社からの出力指令値に発電機出力を自動追従制御する機能を具備すること。

（続きは次スライドへ）

改定案

1.5 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「負荷周波数制御・経済負荷配分制御・瞬動予備力（揚水発電機）」反映

具体的な発電設備の性能は、次のとおりです。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議を行うことがあります。

	発電機定格出力	10MW以上
機能・仕様等	GF調定率	5%以下
	GF幅	最低～定格出力
	GF制御応答性	2秒以内に出力変化開始，10秒以内に変化量を完了 (定格出力の5%到達にて出力変化の完了とする) ※1, ※2
	LFC幅	最低～定格出力※1
	LFC変化速度	10%/分以上（定格出力基準）
	LFC制御応答性	10秒以内に出力変化開始※2, ※3
	EDC変化速度	10%/分以上（定格出力基準）
	EDC制御応答性	10秒以内に出力変化開始※2, ※3
	EDC+LFC変化速度	10%/分以上（定格出力基準）

※1 水路系の影響により制約が発生する場合は別途協議。

※2 記載の秒数は目安値とし、可能な限り早期に出力変化開始し、出力変化完了すること。

※3 慣性モーメントが大きい発電機は個別協議。

また、周波数調整機能に必要な受信信号（EDC・LFC指令値，EDC・LFC運転指令）を受信する機能及び、必要な送信信号（現在出力，EDC・LFC使用/除外，周波数調整機能故障）を送信する機能を具備していただきます。

改定案

1 5 発電機運転制御装置の付加 ※フェーズ2技術要件「電圧・無効電力制御（運転制御）（インバーター電源の電圧一定制御）」（追記・変更なし）

（4）電圧調整のための機能

- (a) 275kV以上の系統に連系する発電設備等は、当社が指定する電圧、無効電力または力率に応じて運転可能な機能を具備し、有効電力に応じて出力可能な範囲で無効電力を調整できるようにしていただきます。
- (b) 受電電圧が154kV以下の発電者の発電設備等でも、必要により、上記（a）と同じ機能を具備していただくことがあります。
- (c) 受電電圧が500kV以上の発電者の発電機には、送電電圧制御励磁装置（PSVR）もしくはこれに準ずる装置を設置していただきます。受電電圧が275kV以下の発電者の発電機でも、系統電圧を適正に維持するために必要な場合は、PSVRもしくはこれに準ずる装置を設置していただくことがあります。
（なお、PSVRとは、昇圧用変圧器の高圧側電圧を一定値に制御する装置で、Power System Voltage Regulator のことです。）

改定案

1.8 電圧変動対策 ※フェーズ2技術要件「電圧変動対策（瞬時電圧低下）」反映（2024年4月改定済）

(1) 常時電圧変動対策

発電設備等の連系による電圧変動は、常時電圧の概ね $\pm 1 \sim 2\%$ 以内を適正值とし、この範囲を逸脱しないよう、自動電圧調整装置（AVR）の設置等により、自動的に電圧を調整していただきます。

(2) 瞬時電圧変動対策

発電設備等の並解列時において、瞬時的に発生する電圧変動に対しても、常時電圧の $\pm 2\%$ を目安に適正な範囲内に瞬時電圧変動を抑制していただきます。

- a 同期発電機を用いる場合は、制動巻線付きのもの（制動巻線を有しているものと同等以上の乱調防止効果を有する制動巻線付きでない同期発電機を含みます。）とするとともに自動同期検定装置を設置すること。
- b 二次励磁制御巻線型誘導発電機を用いる場合には、自動同期検定機能を有するものを用いること。
- c 誘導発電機を用いる場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が常時電圧から $\pm 2\%$ 程度を超えて逸脱するおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置すること。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いる等の対策をすること。
- d 自励式の逆変換装置を用いる場合は、自動的に同期が取れる機能を有するものを用いること。
- e 他励式の逆変換装置を用いる場合で、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が適正值（常時電圧の 2% を目安とします。）を逸脱するおそれがあるときは、限流リアクトル等を設置すること。なお、これにより対応できない場合には、自励式の逆変換装置を用いること。
- f 発電設備等の出力変動や頻繁な並解列による電圧変動により他者に電圧フリッカ等の影響を及ぼすおそれがあるとき、適正值を逸脱するおそれがあるときには、次に示す電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うこと。
 - (a) 風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正值を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどの設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置を用いること。
 - (b) 風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正值を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置すること。

[対策要否の判定基準例]

受電点における電圧フリッカレベル（ ΔV_{10} ）を $0.45V$ 以下（当該設備のみの場合は、 $0.23V$ 以下）に維持する。

(3) その他

- a 連系用変圧器加圧時の励磁突入電流による瞬時電圧低下により、~~他者の電気の使用に影響を及ぼす、もしくは影響を及ぼすおそれがある場合には、~~系統の電圧が常時電圧から 10% を超えて逸脱するおそれがあるときは、その抑制対策を実施していただきます。
- b $22kV$ 系統（公称電圧。以下同様とします。）については、高圧または低圧の需要者等に配電塔や柱上変圧器等を介して供給する系統であることから、受電地点における電圧変動が（1）、（2）及び（3）aで示す値以内であっても、発電設備等からの逆潮流や発電設備等の脱落等により、他の低圧の需要者等の電圧が適正值（ $101 \pm 6V$ 、 $202 \pm 20V$ ）を逸脱するおそれがあります。このような場合には、自動的に電圧を調整する対策や自家消費の負荷を制限する対策を実施していただきます。

改定案

1.9 出力変動対策 ※フェーズ2技術要件「周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側）」「発電設備の制御応答性」反映

再生可能エネルギー発電設備を連系する場合であって、出力変動により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、出力変化率制限機能の具備等の対策を行なっていただきます。

（1）太陽光発電設備の場合

発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、系統周波数が上昇または低下し適正値を逸脱するおそれがある場合は、発電設備の出力を調定率に応じて、自動的に出力変化すること。

（2）風力発電設備の場合

a 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5分間の最大変動幅が発電所設備容量の10%以下となるよう対策を行うこと。

なお、ウィンドファームコントローラーを有しない小規模発電所については、対策を別途協議する。

b 高風速時にカットアウトが予想される場合は、即座に停止しないよう、ストーム制御機能を具備する等の対策を行うこと。また、カットインが予想される場合は、徐々に出力を上昇するよう対策を行うこと。

c 発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、系統周波数が上昇または低下し適正値を逸脱するおそれがある場合は、発電設備の出力を調定率に応じて自動的に抑制し、自動的に出力変化すること。なお、~~調定率は、2～5%の範囲で当社から指定する値とし、不感帯は0.2Hz以下とする。~~

なお、具体的な発電設備の性能は、次の範囲で当社から指定する値といたします。ただし、系統の電源構成の状況等、必要に応じて別途協議させていただきます。

	定格出力合計	10MW以上
		太陽光発電設備または風力発電設備
機能・仕様等	調定率	2～5%
	制御応答性	2秒以内に出力変化開始，10秒以内に変化量を完了（出力変化量の50%到達にて出力変化の完了とする）
	不感帯	±0.2Hz以下
	リザーブ量（出力変化幅）※	0～10%（定格出力基準）

※ リザーブ量は系統周波数低下時の出力増加対応として、発電出力の抑制時に使用可能なこと。

改定案

2.1 発電機定数・諸元 ※フェーズ2技術要件「系統安定化に関する情報提供（モデル等）」反映

連系系統，電圧階級によっては，発電機の安定運転対策や短絡・地絡電流抑制対策，慣性低下対策等の面から，発電機定数を当社から指定させていただく場合があります。

なお，標準的な発電機の過渡リアクタンス等は，次のとおりです。

発電機定数	標準的な値（火力機）
直軸過渡リアクタンス (Xd')	0.2 ~ 0.3 [pu] ※
直軸同期リアクタンス (Xd)	1.5 ~ 1.8 [pu] ※
直軸開路過渡時定数 (Tdo')	4.0 ~ 8.0 [pu]
単位慣性定数 (M=2H)	6.0 ~ 9.0 [MW・SEC/MVa]

※ 発電機定格容量ベース

当社の求めに応じて，次の諸元を提出していただきます。

電源種	設備	諸元
共通	発電プラント	定格容量，定格出力，台数，定格電圧
		最低出力
		所内負荷（定格，最低）
		力率（定格，運転可能範囲）
		運転可能周波数の範囲，運転継続時間
		単線結線図，系統並解列箇所
		発電プラントモデル（原動機の種類，発電機の種類）
	構内設備	電気所監視制御方式
		自家消費電力の最大値，最小値
		総合負荷力率
		電動機容量（高圧・低圧）
		電灯容量
		高調波発生機器と高調波対策資料
		電圧フリッカの発生源と対策設備資料

改定案

2.1 発電機定数・諸元 ※フェーズ2技術要件「系統安定化に関する情報提供（モデル等）」反映

電源種	設備	諸元
共通（続き）	受電用変圧器，連系用変圧器	定格（定格容量，定格電圧）
		インピーダンス（タップ電圧毎，変圧器定格容量ベース）
		励磁特性曲線
		制御方式，整定値
	調相設備	定格容量，台数
		制御方式，整定値
	アクセス線・構内線路	インピーダンス，アドミタンス
	遮断器	定格（遮断電流，遮断時間）
		自動同期検定装置の有無
	保護装置	設置要素
		仕様
		設置場所
		設置相数
		解列箇所
		整定範囲
		整定値
		CT比,VT比
シーケンスブロック		
送電線再開路方式		
記録	電気現象記録装置	
誘導機	発電プラント	拘束リアクタンス
		限流リアクトル容量
		限時リアクトルインピーダンス
		慣性定数
		定格すべり
		等価回路定数

改定案

2.1 発電機定数・諸元 ※フェーズ2技術要件「系統安定化に関する情報提供（モデル等）」反映

電源種	設備	諸元
同期機	発電プラント	各種内部リアクタンス（飽和値，不飽和値）
		各種短絡時定数・開路時定数
		慣性定数（発電機＋タービン）
		制動巻線の有無
		飽和特性
		可能出力曲線
		発電機軸モデル
		発電機プラントモデル，モデル構築に必要なプラント，制御系の各種定数（ボイラ，タービン，水車等）
		並解列所要時間（平常時，事故時）
		制御装置
	LFC・発電機出力制御ブロック	
	EDC変化速度（出力毎）	
	LFC幅・変化速度（出力毎）	
	出力キープタイム（出力毎，上げ下げ）	
	励磁装置の型式（直流・交流・サイリスタ・他）	
	応答速度（超速応励磁か否か）	
	励磁系ブロック（aVR，PSS，PSVR）	
	FRT要件の適用有無	
	過励磁保護59V/Fブロック	
	OEL，UELブロック	
水力	発電プラント 制御装置	揚水待機・開始所要時間
		上ダム・下ダム運用可能水位
		電水比（kW/（m ³ /s））

改定案

2.1 発電機定数・諸元 ※フェーズ2技術要件「系統安定化に関する情報提供（モデル等）」反映

電源種	設備	諸元
逆変換装置	発電プラント 制御装置	メーカー, 型式
		単独運転検出方式, 整定値
		逆変換装置の容量
		通電電流制限値
		系統事故時の力率制御時間
		三相事故時の事故電流（大きさ, 供給時間）
		一, 二相事故時の事故電流（大きさ, 供給時間）
		FRT要件の適用有無
		無効電力制御方式, 整定値
		慣性力供給能力
太陽光	発電プラント 制御装置	発電機・制御モデル, モデルの各種定数
風力	発電プラント 制御装置	周波数調定率設定可能範囲, 不感帯設定可能範囲
		発電機の出力特性
		出力変動対策の方法
		蓄電池, ウィンドファームコントローラーの有無
		発電機・制御モデル, モデルの各種定数
蓄電池	発電プラント	蓄電容量
二次励磁機	発電プラント	拘束リアクタンス

また、必要に応じて、記載されていない諸元等、最新の諸元等を提供していただくことがあります。