

託送供給等約款別冊

託送供給等約款 系統連系技術要件

令和3年4月1日 実施

四国電力送配電株式会社

**託送供給等約款
系統連系技術要件
(託送供給等約款別冊)**

目 次

I 総 則	
1 目 的	1
2 適用の範囲	1
3 協 議	1
II 発電設備の系統連系技術要件（低圧連系）	
1 発電設備の種類	2
2 電 気 方 式	2
3 運転可能周波数	2
4 力 率	2
5 高 調 波	2
6 発電出力の抑制	3
7 不要解列の防止	3
8 保護装置の設置	3
9 保護装置の設置場所	4
10 解 列 箇 所	4
11 保護継電器の設置相数	5
12 接 地 方 式	5
13 直流流出防止変圧器の設置	5
14 電 圧 変 動	5
15 短 絡 容 量	6
16 過電流引き外し素子を有するしゃ断器の設置	6
17 サイバーセキュリティ対策	6
III 負荷設備の系統連系技術要件（低圧連系）	
1 電 気 方 式	8
2 力 率	8
3 保護装置の目的および設置	8
4 保護装置の設置場所	8
5 解 列 箇 所	9
6 高 調 波	9

IV 発電設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1	電気方式	10
2	運転可能周波数	10
3	力率	10
4	高調波	10
5	発電出力の抑制	10
6	不要解列の防止	11
7	保護装置の設置	11
8	保護装置の設置場所	12
9	解列箇所	13
10	保護継電器の設置相数	13
11	自動負荷制限	13
12	線路無電圧確認装置の設置	13
13	接地方式	14
14	直流流出防止変圧器の設置	14
15	電圧変動	14
16	短絡容量	15
17	発電機定数	15
18	昇圧用変圧器	15
19	連絡体制	16
20	バンク逆潮流の制限	16
21	サイバーセキュリティ対策	16

V 負荷設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1	電気方式	17
2	保護協調	17
3	保護装置の設置	17
4	保護装置の設置場所	17
5	解列箇所	17
6	保護継電器の設置相数	17
7	高調波	17
8	電圧フリッカ対策	18
9	連絡体制	19

VI 発電設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1	電気方式	20
2	運転可能周波数	20
3	力率	20
4	高調波	20

5	発電出力の抑制	20
6	不要解列の防止	21
7	保護装置の設置	21
8	再閉路方式	24
9	保護装置の設置場所	24
10	解列箇所	24
11	保護継電器の設置相数	24
12	自動負荷制限・発電抑制	25
13	線路無電圧確認装置の設置	25
14	発電機運転制御装置の付加	25
15	中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施	27
16	直流流出防止変圧器の設置	27
17	電圧変動	27
18	出力変動対策	28
19	短絡・地絡電流対策	28
20	発電機定数	29
21	昇圧用変圧器	29
22	連絡体制	29
23	電気現象記録装置	30
24	サイバーセキュリティ対策	30

VII 負荷設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1	電気方式	32
2	保護協調	32
3	保護装置の設置	32
4	保護装置の設置場所	33
5	解列箇所	33
6	保護継電器の設置相数	33
7	中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施	33
8	高調波	33
9	電圧フリッカ対策	35
10	連絡体制	35

I 総 則

1 目 的

この系統連系技術要件（以下「この要件」といいます。）は、託送供給等約款8（契約の要件）(1)ニまたは(2)ハにもとづき、電気設備を当社電力系統（以下「系統」といいます。）に電氣的に接続（以下「連系」といいます。）するにあたり遵守いただく技術要件を定めたものです。

2 適用の範囲

この要件は、発電者の発電設備および負荷設備または需要者の負荷設備を系統に連系する場合に適用いたします。既に系統に連系している発電設備であっても、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替時、または系統運用に支障を来すおそれがある場合（継電器整定値等の設定変更必要時等）には、この要件を適用いたします。また、需要者が需要場所内において発電設備を系統に連系する場合についても、この要件を適用いたします。

3 協 議

この要件は、系統連系に関する技術要件であり、実際の連系にあたっては、この要件に定めのない事項も含め、個別に協議させていただきます。

Ⅱ 発電設備の系統連系技術要件（低圧連系）

1 発電設備の種類

連系する発電設備は、逆変換装置を用いた発電設備に限ります。ただし、逆変換装置を用いない発電設備の連系は、逆潮流がない場合に限ります。

2 電気方式

発電設備の電気方式は、次の場合を除き、連系する系統の電気方式（交流単相2線式・単相3線式・3相3線式・3相4線式）と同一としていただきます。

- (1) 最大使用電力に比べ発電設備の容量が非常に小さく、相間の不平衡による影響が実態上問題とならない場合
- (2) 単相3線式の系統に単相2線式200ボルトの発電設備を連系する場合に、受電地点のしゃ断器を開放したとき等に負荷の不平衡により生ずる過電圧に対して逆変換装置を停止する対策、または発電設備を解列する対策を行なう場合

3 運転可能周波数

発電設備の運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

連続運転可能周波数：58.2ヘルツをこえ61.0ヘルツ以下

周波数低下継電器の整定値は、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の検出レベルは57.0ヘルツ、それ以外は58.2ヘルツとし、検出時限は自動再開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）

4 力 率

発電設備の設置者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85パーセント以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。

なお、電圧上昇を防止する上でやむをえない場合には、受電地点の力率を系統側からみて遅れ力率80パーセントまで制御できるものといたします。

5 高 調 波

逆変換装置（二次励磁発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪み率5パーセント、各次電流歪み率3パーセント以下としていただきます。また、その他の高調波発生機器を用いた電気設備を設置する場合には、Ⅲ（負荷設備の系統連系技術要件〔低圧連系〕）6に準じた対策を実施していただきます。

6 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備および風力発電設備には、当社の求めに応じて、発電出力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。

逆潮流のある火力発電設備およびバイオマス発電設備（ただし、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則第14条第8号ニに定める地域資源バイオマス発電設備〔以下「地域資源バイオマス発電設備」といいます。〕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、多くとも50パーセント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いたします。自家消費を主な目的とした発電設備については、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。

7 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備の故障または系統の事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化等を行なうために次の考え方にもとづいて、保護協調を図ることを目的に、適正な保護装置を設置していただきます。なお、構内設備の故障に対しては、Ⅲ（負荷設備の系統連系技術要件〔低圧連系〕）3に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備の異常および故障に対しては、確実に検出・除去し、連系する系統に事故を波及させないために、発電設備を即時に解列すること。

ロ 連系する系統の事故に対しては、迅速かつ確実に、発電設備が解列すること。

ハ 上位系統事故時等、連系する系統の電源が喪失した場合にも発電設備が高速に解列し、需要場所を含むいかなる部分系統においても単独運転が生じないこと。

ニ 事故時の再開路時に、発電設備が連系する系統から確実に解列されていること。

ホ 連系する系統以外の事故時には、発電設備は解列しないこと。

(2) 事故時運転継続

系統事故による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により、発電設備の一斉解列や出力低下継続等が発生し、系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため、発電設備の種別ごとに定められるFRT要件を満たしていただきます。

8 保護装置の設置

(1) 発電設備故障対策

発電設備故障時の系統保護のため、次に示す保護継電器を設置していただき

ます。ただし、発電設備自体の保護装置により、検出できる場合は省略できることといたします。

イ 発電設備の発電電圧が異常に上昇した場合に、これを検出し時限をもって解列するための過電圧継電器を設置すること。

ロ 発電設備の発電電圧が異常に低下した場合に、これを検出し時限をもって解列するための不足電圧継電器を設置すること。

(2) 系統側短絡事故対策

連系する系統における短絡事故時の保護のため、次に示す保護継電器を設置していただきます。

イ 同期発電機の場合は、連系する系統における短絡事故を検出し、発電設備を解列するための短絡方向継電器を設置すること。ただし、発電設備の故障対策用不足電圧継電器、または過電流継電器により、連系する系統の短絡事故が検出できる場合は、これで代用できる。

ロ 誘導発電機、二次励磁発電機または逆変換装置を用いた発電設備の場合は、連系する系統の短絡事故時に発電設備の電圧低下を検出し、発電設備を解列するための不足電圧継電器を設置すること。

(3) 高低圧混触事故対策

連系する系統の高低圧混触事故を検出し、発電設備を解列するための受動的方式等の単独運転検出機能を有する装置等を設置していただきます。

(4) 単独運転防止対策

単独運転防止のため、過電圧継電器、不足電圧継電器、周波数上昇継電器、周波数低下継電器および次のすべての条件を満たす受動的方式と能動的方式を組み合わせた単独運転検出機能を有する装置を設置していただきます。

イ 連系する系統のインピーダンスや負荷状況等を考慮し、確実に単独運転を検出できること。

ロ 頻繁な不要解列を生じさせないこと。

ハ 能動信号は、系統への影響が実態上問題とならないこと。

9 保護装置の設置場所

保護継電器は、受電地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

10 解列箇所

保護装置が動作した場合の解列箇所は、原則として、系統から発電設備を解列することができる次のいずれかの箇所としていただきます。なお、当社から解列箇所を指定させていただく場合があります。

(1) 機械的な解列箇所 2箇所

(2) 機械的な解列箇所 1箇所と逆変換装置のゲートブロック

(3) 発電設備連絡用しゃ断器

11 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとさせていただきます。

- (1) 過電圧継電器は、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式および 3 相 3 線式については 2 相に設置すること。なお、単相 3 線式では中性線と両電圧線間とすること。
- (2) 不足電圧継電器および短絡方向継電器は、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式においては 2 相、3 相 3 線式については 3 相に設置すること。なお、単相 3 線式では中性線と両電圧線間とすること。
- (3) 周波数上昇継電器、周波数低下継電器および逆電力継電器は、単相 2 線式、単相 3 線式および 3 相 3 線式について 1 相に設置すること。
- (4) 逆充電検出の場合は、次のとおりとする。
 - イ 不足電力継電器は、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式においては 2 相、3 相 3 線式については 3 相に設置すること。なお、単相 3 線式では中性線と両電圧線間、3 相 3 線式では単相負荷がなければ 3 相電力の合計とできる。
 - ロ 不足電圧継電器は、単相 2 線式においては 1 相、単相 3 線式および 3 相 3 線式については 2 相に設置すること。なお、単相 3 線式では中性線と両電圧線間とすること。

12 接地方式

接地方式は、連系する系統に適合した方式とさせていただきます。

13 直流流出防止変圧器の設置

逆変換装置を用いて発電設備を連系する場合は、逆変換装置から直流が系統へ流出することを防止するために、受電地点と逆変換装置との間に変圧器（単巻変圧器を除きます。）を設置していただきます。

ただし、次のすべての条件に適合する場合は、変圧器の設置を省略することができます。

- (1) 逆変換装置の交流出力側で直流を検出し、交流出力を停止する機能を有すること。
- (2) 逆変換装置の直流回路が非接地であること、または逆変換装置に高周波変圧器を用いていること。

なお、設置する変圧器は、直流流出防止専用である必要はありません。

14 電圧変動

- (1) 常時電圧変動対策

連系する系統における低圧の需要場所の電圧を適正值（標準電圧 100 ボルトに対しては 101 ± 6 ボルト、標準電圧 200 ボルトに対しては 202 ± 20 ボルト）以内に維持する必要があるため、発電設備の逆潮流により低圧の需要場所の電圧

が適正値を逸脱するおそれがあるときは、進相無効電力制御機能また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なっていただきます。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ないます。

(2) 瞬時電圧変動対策

発電設備の並解列時の瞬時電圧変動は常時電圧の 10 パーセント以内とし、次に示す対策を行なっていただきます。

イ 自励式の逆変換装置を用いた発電設備の場合は、自動的に同期する機能を有するものを用いること。

ロ 他励式の逆変換装置を用いた発電設備の場合で、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 パーセントをこ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。

ハ 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。

ニ 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。

ホ 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 パーセントをこ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なうこと。

ヘ 発電設備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なうこと。

15 短絡容量

発電設備の連系により系統の短絡容量が他者のしゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備の設置者において、短絡電流を制限する装置（限流リアクトル等）を設置していただきます。

16 過電流引き外し素子を有するしゃ断器の設置

単相 3 線式の電気方式に連系する場合であって、負荷の不均衡と発電設備の逆流により中性線に負荷線以上の過電流が生ずるおそれがあるときは、発電設備および負荷設備等の並列点よりも系統側に、3 極に過電流引き外し素子を有するしゃ断器を設置していただきます。

17 サイバーセキュリティ対策

サイバー攻撃による発電設備の異常動作を防止し、または発電設備がサイバー攻撃を受けた場合にすみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行なうために次のとおり、適切なサイバーセキュリティ対策を講じていただきます。

(1) 外部ネットワークや他ネットワークを通じた発電設備の制御に係るシステム

への影響を最小化するための対策を講じること。

- (2) 発電設備の制御に係るシステムには、マルウェアの侵入防止対策を講じること。
- (3) 発電設備の設置者と当社との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、すみやかに必要な措置を講じる必要があるため、発電設備に関し、セキュリティ管理責任者を設置するとともに、氏名および一般加入電話番号または携帯電話番号を通知すること。

Ⅲ 負荷設備の系統連系技術要件（低圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式は、連系する系統の電気方式（交流単相2線式・単相3線式・3相3線式・3相4線式）と同一としていただきます。

2 力率

(1) 需要場所の負荷の力率は、原則として、電灯定額接続送電サービス、電灯標準接続送電サービス、電灯時間帯別接続送電サービス、電灯従量接続送電サービス、電灯臨時定額接続送電サービスまたは電灯臨時接続送電サービスの場合は90パーセント以上、その他の場合は、85パーセント以上に保持していただきます。

(2) 需要者が進相用コンデンサを取り付ける場合は、それぞれの電気機器ごとに取り付けていただきます。ただし、やむをえない事情によって、2以上の電気機器に対して一括して取り付けする場合は、進相用コンデンサの開放により、軽負荷時の力率が進み力率とならないようにしていただきます。

なお、進相用コンデンサは、託送供給等約款別表12（進相用コンデンサ取付容量基準）を基準として取り付けていただきます。

3 保護装置の目的および設置

需要者の電気の使用が、次の原因で他の需要者の電気の使用を妨害し、もしくは妨害するおそれがある場合、または当社もしくは他の電気事業者の電気工作物に支障を及ぼし、もしくは支障を及ぼすおそれがある場合（この場合の判定は、その原因となる現象が最も著しいと認められる地点で行ないます。）には、その影響を連系された系統へ波及させないために、需要者の負担で、必要な調整装置または保護装置を需要場所に施設していただくものとし、とくに必要がある場合には、供給設備を変更し、または専用供給設備を施設して、これにより電気を使用していただきます。

- (1) 負荷の特性によって各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合
- (2) 負荷の特性によって電圧または周波数が著しく変動する場合
- (3) 負荷の特性によって波形に著しいひずみを生ずる場合
- (4) 著しい高周波または高調波を発生する場合
- (5) その他(1)、(2)、(3)または(4)に準ずる場合

4 保護装置の設置場所

保護継電器は、供給地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

5 解列箇所

解列箇所は，系統から受電設備を解列できる受電用しゃ断器としていただきます。

6 高調波

受電設備を設置する場合には，受電設備（フィルター，補機類を含む）からの高調波流出電流を，高調波環境目標レベルである総合電流歪み率 5 パーセント以下（6.6 キロボルト配電系統）に抑制していただきます。

IV 発電設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1 電気方式

発電設備の電気方式は、最大使用電力に比べ発電設備の容量が非常に小さく、相間の不平衡による影響が実態上問題とならない場合を除き、連系する系統の電気方式（交流3相3線式）と同一としていただきます。

2 運転可能周波数

発電設備の運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

連続運転可能周波数：58.2ヘルツをこえ61.0ヘルツ以下

周波数低下継電器の整定値は、原則として、FRT要件の適用を受ける発電設備の検出レベルは57.0ヘルツ、それ以外は58.2ヘルツとし、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）

3 力 率

発電設備の設置者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85パーセント以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。

なお、電圧上昇を防止する上でやむをえない場合には、受電地点の力率を系統側からみて遅れ力率80パーセントまで制御できるものといたします。

4 高 調 波

逆変換装置（二次励磁発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪み率5パーセント、各次電流歪み率3パーセント以下としていただきます。また、その他の高調波発生機器を用いた電気設備を設置する場合には、V（負荷設備の系統連系技術要件〔高圧連系〕）7に準じた対策を実施していただきます。

5 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備および風力発電設備には、当社の求めに応じて、発電出力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。

逆潮流のある火力発電設備およびバイオマス発電設備（ただし、地域資源バイオマス発電設備であって、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、多くとも50パーセント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。

す。なお、停止による対応も可能といたします。自家消費を主な目的とした発電設備については、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。

6 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備の故障または系統の事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化等を行なうために次の考え方にもとづいて、保護協調を図ることを目的に適正な保護装置を設置していただきます。なお、構内設備の故障に対しては、V（負荷設備の系統連系技術要件〔高压連系〕）2に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備の異常および故障に対しては、確実に検出・除去し、連系する系統に事故を波及させないために、発電設備を即時に解列すること。

ロ 連系する系統の事故に対しては、迅速かつ確実に、発電設備が解列すること。

ハ 上位系統事故時等、連系する系統の電源が喪失した場合にも発電設備が高速に解列し、需要場所を含むいかなる部分系統においても単独運転が生じないこと。

ニ 事故時の再閉路時に、発電設備が連系する系統から確実に解列されていること。

ホ 連系する系統以外の事故時には、発電設備は解列しないこと。

(2) 事故時運転継続

系統事故による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により、発電設備の一斉解列や出力低下継続等が発生し、系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため、発電設備の種別ごとに定められるFRT要件を満たしていただきます。

7 保護装置の設置

(1) 発電設備故障対策

発電設備故障時の系統保護のため、次に示す保護継電器を設置していただきます。ただし、発電設備自体の保護装置により、検出できる場合は省略できることといたします。

イ 発電設備の発電電圧が異常に上昇した場合に、これを検出し時限をもって解列するための過電圧継電器を設置すること。

ロ 発電設備の発電電圧が異常に低下した場合に、これを検出し時限をもって解列するための不足電圧継電器を設置すること。

(2) 系統側短絡事故対策

連系する系統における短絡事故時の保護のため、次に示す保護継電器を設置していただきます。

イ 同期発電機の場合は、連系する系統における短絡事故を検出し、発電設

備を解列するための短絡方向継電器を設置すること。

- ロ 誘導発電機、二次励磁発電機および逆変換装置を用いた発電設備の場合は、連系する系統の短絡事故時に発電設備の電圧低下を検出し、発電設備を解列するための不足電圧継電器を設置すること。

(3) 系統側地絡事故対策

連系する系統における地絡事故時の保護のため、地絡過電圧継電器を設置していただきます。ただし、次のいずれかを満たす場合は、地絡過電圧継電器を省略できるものといたします。

イ 発電設備の引出口にある地絡過電圧継電器により系統側地絡事故が検出できる場合

ロ 逆変換装置を用いた発電設備が構内低圧線に連系する場合であって、その出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さい場合

ハ 逆変換装置を用いた発電設備が構内低圧線に連系する場合であって、その出力容量が 10 キロワット以下の場合

(4) 逆潮流がある場合の単独運転防止対策

逆潮流がある場合、単独運転防止のため、発電設備故障対策用の過電圧継電器および不足電圧継電器に加えて、周波数上昇継電器および周波数低下継電器を設置するとともに、転送しゃ断装置または次のすべての条件を満たす単独運転検出機能（能動的方式 1 方式以上を含む。）を有する装置を設置していただきます。ただし、専用線の場合は、周波数上昇継電器を省略できるものといたします。

イ 連系する系統のインピーダンスや負荷状況等を考慮し、確実に単独運転を検出できること。

ロ 頻繁な不要解列を生じさせないこと。

ハ 能動信号は、系統への影響が実態上問題とならないこと。

(5) 逆潮流がない場合の単独運転防止対策

逆潮流がない場合、単独運転防止のため、逆電力継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。ただし、専用線の場合であって、逆電力継電器または不足電力継電器にて単独運転を高速に検出できる場合は、周波数低下継電器を省略できるものといたします。

なお、構内低圧線に連系する発電設備において、その出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さく、単独運転検出機能（受動的方式および能動的方式それぞれ 1 方式以上を含む。）を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備が停止、または解列する場合は、逆電力継電器を省略できるものといたします。

8 保護装置の設置場所

保護継電器は、受電地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

9 解列箇所

保護装置が動作した場合の解列箇所は、原則として、系統から発電設備を解列することができる次のいずれかの箇所としていただきます。なお、当社から解列箇所を指定させていただく場合があります。

- (1) 受電用しゃ断器
- (2) 発電設備出力端しゃ断器またはこれと同等の機能を有する装置
- (3) 発電設備連絡用しゃ断器
- (4) 母線連絡用しゃ断器

また、解列にあたっては、発電設備を電路から機械的に切り離すことができ、かつ、電氣的にも完全な絶縁状態を保持しなければならないため、原則として、半導体のみで構成された電子スイッチをしゃ断装置として適用することはできません。

10 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとしていただきます。

- (1) 地絡過電圧継電器は零相回路に設置すること。
- (2) 過電圧継電器、周波数低下継電器、周波数上昇継電器および逆電力継電器は、1相設置とすること。
- (3) 短絡方向継電器は、3相設置とすること。ただし、連系する系統と協調を図ることができる2相設置とすることができる。
- (4) 不足電圧継電器は、3相設置とすること。ただし、短絡方向継電器と協調を図ることができる場合は、1相設置とすることができる。
- (5) 不足電力継電器は、2相設置とすること。

11 自動負荷制限

発電設備の脱落時等に連系する配電線や配電用変圧器等が過負荷になるおそれがある場合は、自動的に負荷を制限する対策を行なっていただきます。

12 線路無電圧確認装置の設置

発電設備を連系する系統の再閉路時の事故防止のため、当該系統の配電用変電所の配電線引出口に線路無電圧確認装置を設置いたします。ただし、次のいずれかを満たす場合は、線路無電圧確認装置を省略できるものといたします。

- (1) 専用線による連系であって、連系する系統の自動再閉路を必要としない場合
- (2) 転送しゃ断装置および単独運転検出機能（能動的方式に限ります。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合
- (3) 2方式以上の単独運転検出機能（能動的方式1方式以上を含むものに限ります。）を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合
- (4) 単独運転検出機能（能動的方式に限ります。）を有する装置および整定値が発

電設備の運転中における配電線の最低負荷より小さい逆電力継電器を設置し、かつ、それぞれが別のしゃ断器により連系をしゃ断できる場合

- (5) 逆潮流がない場合であり、かつ、系統との連系に係わる保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、しゃ断器および制御用電源配線が2系列化されており、これらが互いにバックアップ可能となっている場合。ただし、2系列目の上記装置については、次のうちいずれか1方式以上を用いて簡素化を図ることができる。

イ 保護継電器の2系列目は、不足電力継電器のみとすることができる。

ロ 計器用変流器は、不足電力継電器を計器用変流器の末端に配置した場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

ハ 計器用変圧器は、不足電圧継電器を計器用変圧器の末端に配置した場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

13 接地方式

接地方式は、連系する系統に適合した方式としていただきます。

14 直流流出防止変圧器の設置

逆変換装置を用いて発電設備を連系する場合は、逆変換装置から直流が系統へ流出することを防止するために、受電地点と逆変換装置との間に変圧器（単巻変圧器を除きます。）を設置していただきます。

ただし、次のすべての条件に適合する場合は、変圧器の設置を省略することができます。

- (1) 逆変換装置の交流出力側で直流を検出し、交流出力を停止する機能を有すること。
- (2) 逆変換装置の直流回路が非接地であること、または逆変換装置に高周波変圧器を用いていること。

なお、設置する変圧器は、直流流出防止専用である必要はありません。

15 電圧変動

- (1) 常時電圧変動対策

連系する系統における低圧の需要場所の電圧を適正值（標準電圧 100 ボルトに対しては 101 ± 6 ボルト、標準電圧 200 ボルトに対しては 202 ± 20 ボルト）以内に維持する必要があるため、発電設備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なっていただきます。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なう等の対策を行ないます。

イ 発電設備の脱落等により低圧の需要場所の電圧が適正值を逸脱するおそれがあるときには、発電設備の設置者において自動的に負荷を制限すること。

- ロ 発電設備の逆潮流により低圧の需要場所の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときには、発電設備の設置者において自動的に電圧を調整すること。
- (2) 瞬時電圧変動対策
- 発電設備の並解列時の瞬時電圧変動は常時電圧の 10 パーセント以内とし、次に示す対策を行なっていただきます。
- イ 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。
- ロ 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。
- ハ 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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において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なうこと。
- ニ 自励式の逆変換装置を用いた発電設備の場合は、自動的に同期する機能を有するものを用いること。
- ホ 他励式の逆変換装置を用いた発電設備の場合で、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 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において限流リアクトル等を設置すること。
- ヘ 発電設備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なうこと。
- ト 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、系統の電圧が常時電圧から 10 パーセントをこえて逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者においてその抑制対策を実施すること。

16 短絡容量

発電設備の連系により系統の短絡容量が他者のしゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備の設置者において短絡電流を制限する装置（限流リアクトル等）を設置していただきます。

17 発電機定数

発電機並列時の短絡電流抑制対策等の面から、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。

18 昇圧用変圧器

短絡電流抑制対策や発電機並列時の電圧低下対策等の面から、昇圧用変圧器のインピーダンス等を当社から指定させていただく場合があります。

また、電圧タップ値等を指定させていただく場合があります。

19 連絡体制

発電設備の設置者の構内事故および系統側の事故等により、連系用しゃ断器が動作した場合等（サイバー攻撃により設備異常が発生し、または発生するおそれがある場合を含みます。）には、当社と発電設備の設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行ない、すみやかに必要な措置を講ずる必要があります。このため、発電設備の設置者の技術員駐在箇所等と当社との間には、保安通信用電話設備を設置していただきます。

ただし、保安通信用電話設備は次のうちいずれかを用いることができます。

- (1) 専用保安通信用電話設備
- (2) 電気通信事業者の専用回線電話
- (3) 次の条件をすべて満たす場合においては、一般加入電話または携帯電話
 - イ 発電設備の設置者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備の保守監視場所に常時設置されていること。
 - ロ 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）であること。
 - ハ 停電時においても通話可能なものであること。
 - ニ 災害時等において当社と連絡が取れない場合には、当社との連絡が取れるまでの間、発電設備の解列または運転を停止すること。また、保安規程上明記されていること。

20 バンク逆潮流の制限

配電用変電所のバンクにおいて逆潮流が発生すると、電力品質面および保護協調面で問題が生ずるおそれがあることから、原則として逆潮流が生じないように発電設備の設置者で発電出力を抑制していただきます。ただし、配電用変電所に保護装置等を設置することにより、電力品質面および保護協調面で問題が生じないように対策を行なう場合はこの限りではありません。

21 サイバーセキュリティ対策

事業用電気工作物（発電事業の用に供するものに限り、）は、電気事業法にもとづき、「電力制御システムセキュリティガイドライン」に準拠した対策を講じていただきます。

上記以外の発電設備については、サイバー攻撃による発電設備の異常動作を防止し、または発電設備がサイバー攻撃を受けた場合にすみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行なうために次のとおり、適切なサイバーセキュリティ対策を講じていただきます。

- (1) 外部ネットワークや他ネットワークを通じた発電設備の制御に係るシステムへの影響を最小化するための対策を講じること。
- (2) 発電設備の制御に係るシステムには、マルウェアの侵入防止対策を講じること。
- (3) 発電設備に関し、セキュリティ管理責任者を設置すること。

V 負荷設備の系統連系技術要件（高圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式（交流3相3線式）は、連系する系統の電気方式と同一としていただきます。

2 保護協調

受電設備の異常および故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために故障箇所を当該系統から解列していただきます。

3 保護装置の設置

保護装置を以下により設置していただきます。

(1) 構内保護装置

構内設備の短絡故障保護のため、過電流継電器または限流ヒューズを設置していただきます。また、構内設備の地絡故障保護のため、地絡過電流継電器を設置していただきます。

(2) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合には、中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

4 保護装置の設置場所

保護継電器は、供給地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

5 解列箇所

解列箇所は、系統から受電設備を解列できる受電用しゃ断器としていただきます。

6 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は、次によっていただきます。

(1) 地絡過電流継電器は、零相回路設置とします。

(2) 過電流継電器および限流ヒューズは、3相設置とします。ただし、連系された系統と協調がとれる場合は2相でも可能とします。

7 高調波

高調波発生機器を用いた電気設備を使用することにより、当社系統に高調波電流を流出する場合は、その高調波電流を抑制するため、次の要件にしたがっていただきます。

(1) 対象となる需要者

イ 対象となる需要者は、次に該当する需要者といたします。

6.6 キロボルトの系統から受電する需要者であって、その施設する高調波発生機器の種類ごとの高調波発生率を考慮した容量（以下「等価容量」といいます。）の合計が50キロボルトアンペアをこえる需要者

ロ イの等価容量を算出する場合に対象とする高調波発生機器は、300ボルト以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流20アンペア／相以下の電気・電子機器以外の機器といたします。

ハ イに該当する需要者が、ロに該当する高調波発生機器を新設、増設または更新する場合等に適用いたします。

なお、ロに該当する高調波発生機器を新設、増設または更新する等によってイに該当する需要者になる場合においても適用いたします。

(2) 高調波流出電流の算出

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の算出は次によるものといたします。

イ 高調波流出電流は、高調波発生機器ごとの定格運転状態において発生する高調波電流を合計し、これに高調波発生機器の最大の稼働率を乗じたものといたします。

ロ 高調波流出電流は、高調波の次数ごとに合計するものといたします。

ハ 対象とする高調波の次数は40次以下といたします。

ニ (1)イに該当する需要者の構内に高調波流出電流を低減する設備がある場合は、その低減効果を考慮することができるものといたします。

(3) 高調波流出電流の上限値

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の許容される上限値は、高調波の次数ごとに、次表に示す需要者の契約電力1キロワット当たりの高調波流出電流の上限値に当該需要者の契約電力（キロワット単位といたします。）を乗じた値といたします。

(単位：ミリアンペア/キロワット)

受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
6キロボルト	3.50	2.50	1.60	1.30	1.00	0.90	0.76	0.70

(4) 高調波流出電流の抑制対策の実施

(1)イに該当する需要者は、(2)の高調波流出電流が、(3)の高調波流出電流の上限値をこえる場合には、高調波流出電流を高調波流出電流の上限値以下となるよう必要な対策を講じていただきます。

8 電圧フリッカ対策

負荷設備の新設、増設または設備更新時にアーク炉等を含み、電圧フリッカ

が発生するおそれのある場合は、必要な対策を行なっていただきます。

9 連絡体制

当社との間には、電力保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置する必要があります。ただし、次の条件をすべて満たす限りにおいて、一般加入電話または携帯電話等を用いることができるものとします。

- (1) 需要者の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、負荷設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。
- (2) 話中の場合に割り込み可能な方式（キャッチホン等）とする。
- (3) 停電時においても通話可能なものであること。

VI 発電設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1 電気方式

発電設備の電気方式は、最大使用電力に比べ発電設備の容量が非常に小さく、相間の不平衡による影響が実態上問題とならない場合を除き、連系する系統の電気方式（交流3相3線式）と同一としていただきます。

2 運転可能周波数

発電設備の連続運転可能周波数および運転可能周波数は、次のとおりとしていただきます。

連続運転可能周波数：58.2 ヘルツをこえ 61.0 ヘルツ以下

運転可能周波数：57.0 ヘルツ以上 61.8 ヘルツ以下

周波数低下時の運転継続時間は、58.2 ヘルツでは 10 分程度以上、57.6 ヘルツでは 1 分程度以上としていただきます。

周波数低下継電器の整定値は、原則として、検出レベルを 57.0 ヘルツ、検出時限を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 秒以上）

3 力 率

発電設備の設置者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持できるように定めるものとし、発電設備の安定に運転できる範囲は、原則として遅れ力率 90 パーセント～進み力率 95 パーセントとしていただきます。

逆潮流がない場合、および逆潮流がある場合であって 22 キロボルト特別高圧電線路に連系する場合には、原則として受電地点における力率を系統側からみて遅れ 85 パーセント以上とするとともに、系統側からみて進み力率にならないようにしていただきます。

4 高 調 波

逆変換装置（二次励磁発電機の系統側変換装置を含みます。）を用いた発電設備を設置する場合は、逆変換装置本体（フィルターを含みます。）の高調波流出電流を総合電流歪み率 5 パーセント、各次電流歪み率 3 パーセント以下としていただきます。また、その他の高調波発生機器を用いた電気設備を設置する場合には、VII（負荷設備の系統連系技術要件〔特別高圧連系〕）8 に準じた対策を実施していただきます。

5 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備および風力発電設備には、当社の求めに応じて、発電出力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。

逆潮流のある火力発電設備およびバイオマス発電設備（ただし、地域資源バイオマス発電設備であって、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、多くとも 50 パーセント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いたします。自家消費を主な目的とした発電設備については、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。

6 不要解列の防止

(1) 保護協調

発電設備の故障または系統の事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化、系統運用の安定・公衆保安の確保等を行なうために、次の考え方にもとづき保護協調を図っていただきます。なお、構内設備の故障に対しては、Ⅶ（負荷設備の系統連系技術要件〔特別高圧連系〕）2に準じた対策を実施していただきます。

イ 発電設備の異常および故障に対しては、この影響を連系する系統へ波及させないために、発電設備を当該系統から解列すること。

ロ 連系する系統に事故が発生した場合は、原則として当該系統から発電設備を解列すること。ただし、再閉路方式によっては、解列が不要な場合もある。

ハ 上位系統事故、連系する系統の事故等により当該系統電源が喪失した場合であって、単独運転が認められない場合には、発電設備が解列し単独運転が生じないこと。

ニ 連系する系統における事故後再閉路時に、原則として発電設備が当該系統から解列されていること。

ホ 連系する系統以外の事故時には、原則として発電設備は解列しないこと。

ヘ 連系する系統から発電設備が解列する場合には、逆電力継電器、不足電力継電器等による解列を、自動再閉路時間より短い時限かつ過渡的な電力変動による当該発電設備の不要なしゃ断を回避できる時限で行なうこと。

(2) 事故時運転継続

系統事故による広範囲の瞬時電圧低下や周波数変動等により、発電設備の一斉解列や出力低下継続等が発生し、系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与えることを防止するため、発電設備の種別ごとに定められる F R T 要件を満たしていただきます。

7 保護装置の設置

(1) 発電設備故障対策

発電設備故障時の系統保護のため過電圧継電器および不足電圧継電器を設置していただきます。ただし、発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略することができます。

(2) 系統側事故対策

イ 短絡保護

系統の短絡事故時の保護のため、次の保護継電器を設置していただきます。

なお、必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護継電器を設置していただきます。

(イ) 同期発電機を用いる場合

連系する系統の短絡事故を検出し、発電設備を解列することのできる短絡方向継電器を設置すること。当該継電器が有効に機能しない場合は、短絡方向距離継電装置または電流差動継電装置を設置すること。

(ロ) 誘導発電機、二次励磁発電機または逆変換装置を用いる場合

連系する系統の短絡事故時に、発電電圧の異常低下を検出し解列することのできる不足電圧継電器を設置すること。

なお、この不足電圧継電器は発電設備事故対策用の不足電圧継電器と兼用することができる。

ロ 地絡保護

系統の地絡事故時の保護のため、次の保護継電器を設置していただきます。

なお、必要に応じて連系する系統と同じ方式の保護継電器を設置していただきます。

中性点直接接地方式の系統に連系する場合は、電流差動継電装置を設置していただきます。中性点直接接地方式以外の系統に連系する場合は、地絡過電圧継電器を設置していただきます。当該継電器が有効に機能しない場合は、地絡方向継電器または電流差動継電装置を設置していただきます。ただし、次のいずれかを満たす場合は、地絡過電圧継電器を省略することができます。

(イ) 発電機引出口にある地絡過電圧継電器により連系する系統の地絡事故を検出できる場合

(ロ) 発電設備の出力が構内の負荷より小さく周波数低下継電器により高速に単独運転を検出し解列することができる場合

(ハ) 逆電力継電器、不足電力継電器または受動的方式の単独運転防止機能を有する装置により高速に単独運転を検出し解列することができる場合

なお、連系当初は地絡過電圧継電器を省略可能な場合であっても、その後、構内の負荷状況の変更や電力系統の変更等によって、地絡過電圧継電器の省略要件を満たさなくなった場合は、発電設備の設置者の責任において、地絡過電圧継電器を設置していただきます。

ハ 連系する系統と同一の保護方式が必要な場合の短絡・地絡保護

系統の短絡・地絡事故時の保護のため、110 キロボルト以下系統において2回線で連系する場合、および187 キロボルト以上系統に連系する場合には、次のとおり連系する系統と同一の保護方式としていただきます。

連系電圧	110キロボルト以下 (抵抗接地)	187キロボルト以上 (直接接地)
回線数	2回線以上	1回線以上
短絡保護	[主保護] 回線選択継電装置(注1) [後備保護] 短絡方向距離継電装置	[主保護] 電流差動継電装置(注2) [後備保護] 短絡方向距離継電装置
地絡保護	[主保護] 回線選択継電装置(注1) [後備保護] 地絡方向継電器	[主保護] 電流差動継電装置(注2) [後備保護] 地絡方向距離継電装置
系列数	1系列	[主保護] 2系列 [後備保護] 1系列

(注1) 安定度や事故検出上問題がある場合は、電流差動継電装置を設置していただくことがあります。

(注2) 当社が採用する継電器と同じ仕様で設置していただきます。

(3) 単独運転防止対策

イ 逆潮流がある場合

適正な電圧・周波数を逸脱した単独運転を防止するため、周波数上昇継電器および周波数低下継電器または転送しゃ断装置を設置していただきます。また、周波数上昇継電器および周波数低下継電器は、単独運転状態になった場合に系統電圧が定格電圧の40パーセント程度まで低下したとしても周波数を検出可能なものとしていただきます。ただし、上記特性を有しないときは、単独運転状態になった場合に系統等に影響を与えるまでに低下した系統電圧を検出可能な不足電圧継電器と組み合わせて補完しながら使用していただきます。なお、必要により周波数上昇継電器および周波数低下継電器に加えて転送しゃ断装置を設置していただく場合があります。また、22キロボルト系統に連系される場合には、単独運転防止のために、周波数上昇継電器および周波数低下継電器、ならびに転送しゃ断装置または単独運転検出装置を設置していただきます。

ロ 逆潮流がない場合

単独運転防止のため、周波数上昇継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。ただし、発電設備の出力容量が系統の負荷と均衡する場合であって、周波数上昇継電器または周波数低下継電器により検出・保護できないおそれがあるときは、逆電力継電器を設置していただきます。また、22キロボルト系統に連系される場合には、単独運転防止のために、逆電力継電器および周波数低下継電器を設置していただきます。

(4) 事故波及防止対策

発電機が脱調したときの事故波及を防止するため、脱調分離継電器を必要により設置していただく場合があります。

(5) 構内設備事故対策

構内設備事故対策としてⅦ(負荷設備の系統連系技術要件[特別高圧])3に準じた対策を実施していただきます。

(6) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合に

は、中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

8 再閉路方式

自動再閉路を実施している送電線へ連系する場合で、自動再閉路方式を採用する場合は、連系送電線の再閉路方式と協調を図っていただき、必要な設備を設置していただきます。

当社の送電線で採用している標準の再閉路方式は、以下のとおりです。

- (1) 110 キロボルト以下送電線：低速再閉路方式
- (2) 187 キロボルト以上送電線：高速・中速再閉路方式

9 保護装置の設置場所

保護継電器は、受電地点または故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

10 解列箇所

保護装置が動作した場合の解列箇所は、原則として、系統から発電設備を解列することができる次のいずれかの箇所としていただきます。なお、当社から解列箇所を指定させていただく場合があります。

- (1) 受電用しゃ断器
- (2) 発電設備出力端しゃ断器
- (3) 発電設備連絡用しゃ断器
- (4) 母線連絡用しゃ断器

また、解列にあたっては、発電設備を電路から機械的に切り離すことができ、かつ、電氣的にも完全な絶縁状態を保持しなければならないため、原則として、半導体のみで構成された電子スイッチをしゃ断装置として適用することはできません。

11 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は次のとおりとしていただきます。

- (1) 地絡過電圧継電器，地絡方向継電器，地絡検出用電流差動継電装置および地絡検出用回線選択継電装置は零相回路に設置すること。
- (2) 過電圧継電器，周波数低下継電器，周波数上昇継電器および逆電力継電器は1相設置とすること。
- (3) 不足電力継電器は2相設置とすること。
- (4) 短絡方向継電器，不足電圧継電器，短絡検出・地絡検出兼用電流差動継電装置，短絡検出用電流差動継電装置，短絡方向距離継電装置，短絡検出用回線選択継電装置および地絡方向距離継電装置は3相設置とすること。

12 自動負荷制限・発電抑制

発電設備の脱落時等に主として連系する送電線および変圧器等が過負荷になるおそれがある場合は、自動的に負荷を制限する対策を行なっていただきます。また、系統事故等により他の送電線および変圧器等が過負荷になるおそれがある場合、または系統の安定度や周波数等が維持できないおそれがある場合には、自動で発電抑制または発電しゃ断もしくは発電増出力（揚水しゃ断含む）を行なっていただくことがあります。

なお、この場合、発電場所に必要な装置を設置していただきます。

13 線路無電圧確認装置の設置

発電設備を連系する変電所の引出口に線路無電圧確認装置が設置されていない場合には、再閉路時の事故防止のために、発電設備を連系する変電所の引出口に線路無電圧確認装置を設置いたします。ただし、次のいずれかを満たす場合は、線路無電圧確認装置を省略できるものといたします。

逆潮流がない場合であって、電力系統との連系に係る保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、しゃ断器および制御用電源配線が、相互予備となるように2系列化されているとき。ただし、次のいずれかにより簡素化を図ることができる。

- (1) 2系列の保護継電器のうちの1系列は、不足電圧継電器のみとすることができる。
- (2) 計器用変流器は、不足電力継電器を計器用変流器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。
- (3) 計器用変圧器は、不足電圧継電器を計器用変圧器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

14 発電機運転制御装置の付加

- (1) 系統安定化、潮流制御のための機能

系統安定化、潮流制御等の理由により運転制御が必要な場合には、以下の機能を具備した運転制御装置を設置していただきます。なお、設置については個別に協議させていただきます。

イ P S S (Power System Stabilizer)

ロ 超速応励磁自動電圧調整機能

- (2) 周波数調整のための機能

火力発電設備およ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）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、その他の発電設備については、個別に協議させていただきます。

イ G F (Governor Free : 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（G F 運転）する機能を具備すること。

ロ L F C (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。

ハ 周波数変動補償機能

標準周波数±0.2ヘルツをこえた場合、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。

ニ 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。

ホ 出力低下防止機能

ガスタービンおよびガスタービンコンバインドサイクル発電設備(GTおよびGTCC)については系統周波数の低下に伴い発電機出力が低下することから、周波数58.8ヘルツまでは発電機出力を低下しない、もしくは、一度出力低下しても回復する機能を具備すること。

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なうことがあります。

	発電機定格出力	100メガワット以上	
		GTおよびGTCC	その他の火力発電設備および混焼バイオマス発電設備(注6)
機能・仕様等	GF調定率	5パーセント以下	5パーセント以下
	GF幅(注1)	5パーセント以上(定格出力基準)	3パーセント以上(定格出力基準)
	LFC幅	±5パーセント以上(定格出力基準)	±5パーセント以上(定格出力基準)
	LFC変化速度(注2)	5パーセント/分以上(定格出力基準)	1パーセント/分以上(定格出力基準)
	EDC変化速度(注2)	5パーセント/分以上(定格出力基準)	1パーセント/分以上(定格出力基準)
	EDC+LFC変化速度	10パーセント/分以上(定格出力基準)	1パーセント/分以上(定格出力基準)
	最低出力(注3,4) (定格出力基準)	50パーセント以下 DSS機能具備(注5)	30パーセント以下

(注1) GTおよび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5パーセント以上、その他の発電機については定格出力の3パーセント以上を確保。定格出力付近等の満たせない出力帯について別途協議。

(注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満たせない場合には別途協議。

(注3) 気化ガス(BOG)処理等により最低出力を満たせない場合には別途協議。

(注4) EDC・LFC指令で制御可能な最低出力。

(注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。

(注6) 地域資源バイオマス発電設備を除く。

また、周波数調整機能に必要な受信信号(EDC指令値、LFC指令値、EDC・LFC運転指令、運転可能出力帯〔バンド〕指令)を受信する機

能および、必要な送信信号（現在出力，E D C・L F C使用／除外，運転可能出力帯〔バンド〕状態）を送信する機能を具備していただきます。

15 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施

中性点の接地が必要な場合は、昇圧変圧器の中性点に接地装置を設置していただきます。また、中性点接地装置の設置により、当社の系統において電磁誘導障害防止対策および地中ケーブルの防護対策の強化等が必要となった場合には、適切な対策を講じていただきます。

- (1) 110 キロボルト以下の系統に連系する場合は、必要に応じて昇圧用変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置すること。
- (2) 187 キロボルト以上の系統に連系する場合は、昇圧用変圧器の中性点を直接接地すること。

16 直流流出防止変圧器の設置

逆変換装置を用いて発電設備を連系する場合は、逆変換装置から直流が系統へ流出することを防止するために、受電地点と逆変換装置との間に変圧器（単巻変圧器を除きます。）を設置していただきます。

ただし、次のすべての条件に適合する場合は、変圧器の設置を省略することができます。

- (1) 逆変換装置の交流出力側で直流を検出し、交流出力を停止する機能を有すること。
- (2) 逆変換装置の直流回路が非接地であること、または逆変換装置に高周波変圧器を用いていること。

なお、設置する変圧器は、直流流出防止専用である必要はありません。

17 電圧変動

- (1) 常時電圧変動対策

発電設備の連系による電圧変動は、常時電圧の概ね $\pm 1 \sim 2$ パーセント以内を適正值とし、この範囲を逸脱しないよう、発電設備の設置者において自動電圧調整装置（A V R）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 ± 2 パーセントを目安に適正な範囲内に発電設備の設置者において瞬時電圧変動を抑制していただきます。

イ 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。

ロ 二次励磁制御巻線形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。

- ハ 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±2パーセント程度をこ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。
- ニ 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。
- ホ 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パーセントを目安といたします。）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。
- ヘ 発電設備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には、電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行なうこと。

(3) その他

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、他者の電気の使用を妨害し、もしくは妨害するおそれがある場合には、その抑制対策を実施していただきます。

18 出力変動対策

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) 風力発電設備の場合

- イ 発電に必要な自然エネルギーが得られる状況において、受電地点での5分間の最大変動幅が発電所設備容量の10パーセント以下となるよう対策を行なうこと。なお、ウィンドファームコントローラ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。
- ロ 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なうこと。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なうこと。
- ハ 系統周波数が上昇し適正值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すること。なお、調定率は、2～5パーセントの範囲で当社から指定する値とし、不感帯は0.2ヘルツ以下とする。

19 短絡・地絡電流対策

発電設備の連系により系統の短絡・地絡電流が他者のしゃ断器のしゃ断容量等を上回るおそれがある場合は、発電設備の設置者において、短絡・地絡電流を制限する装置（限流リアクトル等）を設置していただきます。

20 発電機定数

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。

21 昇圧用変圧器

連系系統や電圧階級によっては，短絡・地絡電流抑制対策，安定度維持対策，送電線保護継電器協調等の面から，昇圧用変圧器のインピーダンス等を当社から指定させていただく場合があります。また，無電圧タップ切替器の仕様（タップ数，電圧値，調整幅等）等を指定させていただく場合があります。

22 連絡体制

- (1) 発電設備の設置者の構内事故および系統側の事故等により，連系用しゃ断器が動作した場合等（サイバー攻撃により設備異常が発生し，または発生するおそれがある場合を含みます。）には，当社の給電制御所等と発電設備の設置者との間で迅速かつ確かな情報連絡を行ない，すみやかに必要な措置を講ずる必要があります。このため，当社の給電制御所等と発電設備の設置者の技術員駐在箇所等との間には，保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置していただきます。ただし，保安通信用電話設備は，22 キロボルト以下の特別高圧電線路と連系する場合には，次のうちのいずれかを用いることができます。
 - イ 専用保安通信用電話設備
 - ロ 電気通信事業者の専用回線電話
 - ハ 次の条件を全て満たす場合においては，一般加入電話または携帯電話
 - (イ) 発電設備の設置者側の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく，直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし，発電設備の保守監視場所に常時設置されていること。
 - (ロ) 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）であること。
 - (ハ) 停電時においても通話可能なものであること。
 - (ニ) 災害時等において当社の給電制御所等と連絡が取れない場合には，当社の給電制御所等との連絡が取れるまでの間，発電設備の解列または運転を停止すること。また，保安規程上明記されていること。
- (2) 特別高圧電線路と連系する場合には，当社の給電制御所等と発電者との間に，必要に応じ，系統運用上等必要な情報が相互に交換できるようスーパービジョンおよびテレメータを設置していただきます。この場合，収集する情報は，原則として次のとおりといたします。

イ 特別高圧（66 キロボルト以上）

情報種別	情報内容
スーパービジョン	発電機並列用しゃ断器の開閉状態
	連系用しゃ断器の開閉状態
	連系用断路器の開閉状態
	連系送電線用接地開閉器の開閉状態

情報種別	情報内容
テレメータ	発電機の有効電力
	発電機の無効電力
	引込口（受電地点）の有効電力
	引込口（受電地点）の無効電力
	代表風車地点の風向・風速（注1）
	発電最大能力値（注2）（風力発電設備の場合）

（注1） ナセルで計測する風向・風速

（注2） 運転可能な発電設備の定格出力（出力制約がある場合は可能な範囲でそれを考慮）の合計。ただし、困難な場合は運転可能な発電設備の台数

ロ 特別高圧（66 キロボルト未満）

情報種別	情報内容
スーパービジョン	連系用しゃ断器の開閉状態

情報種別	情報内容
テレメータ	引込口（受電地点）の有効電力

23 電気現象記録装置

発電設備の挙動等を正確に把握するため、短い周期で時刻同期のとれた電圧、電流、電力等の計測値を連続的に記録し、当社の給電制御所等へ伝送する電気現象記録装置（自動オシロ装置、高調波監視記録装置等含む）を設置していただくことがあります。

24 サイバーセキュリティ対策

事業用電気工作物（発電事業の用に供するものに限り）は、電気事業法にもとづき、「電力制御システムセキュリティガイドライン」に準拠した対策を講じていただきます。

上記以外の発電設備については、サイバー攻撃による発電設備の異常動作を防止し、または発電設備がサイバー攻撃を受けた場合にすみやかな異常の除去、影響範囲の局限化等を行なうために次のとおり、適切なサイバーセキュリティ対策を講じていただきます。

- (1) 外部ネットワークや他ネットワークを通じた発電設備の制御に係るシステムへの影響を最小化するための対策を講じること。
- (2) 発電設備の制御に係るシステムには、マルウェアの侵入防止対策を講じること。
- (3) 発電設備に関し、セキュリティ管理責任者を設置すること。

Ⅶ 負荷設備の系統連系技術要件（特別高圧連系）

1 電気方式

受電設備の電気方式は、連系する系統の電気方式（交流 3 相 3 線式）と同一としていただきます。

2 保護協調

受電設備に故障または系統に事故が発生した場合、事故・故障の除去およびその範囲の局限化等を行なうために次の考え方にもとづき保護協調を行なっていただきます。

- (1) 受電設備の異常および故障に対しては、その影響を連系された系統へ波及させないために故障箇所が当該系統から解列されること。
- (2) 連系された系統に事故が発生した場合であって、系統保護方式に応じて必要な場合には、受電設備が当該系統から解列されること。
- (3) 連系された系統以外に事故が発生した場合には、原則として受電設備は解列されないこと。

3 保護装置の設置

保護装置を以下により設置していただきます。

なお、受電電圧の異常低下を検出することのできる不足電圧継電器をあわせて設置していただきます。

(1) 送電線保護装置

イ 110 キロボルト以下系統では、1 回線で連系の場合は保護装置の設置は必要ないものとします。なお、2 回線で連系の場合は回線選択継電装置を標準とします。

ロ 187 キロボルト以上系統では、[主保護]電流差動継電装置×2 系列+[後備保護]距離継電装置を標準とします。

(2) 構内保護装置

構内設備の短絡故障保護のため過電流継電器、地絡故障保護のため地絡過電流継電器を設置していただきます。当該継電器が有効に機能しない場合には、短絡方向継電器、短絡方向距離継電装置または地絡方向継電器を設置していただきます。また、母線保護については、以下によっていただきます。

イ 110 キロボルト以下系統では、構内保護装置で検出・保護できる場合は省略できるものとします。ただし、安定度上問題がある場合には、母線保護装置（安定度の厳しさによっては送電線保護装置に母線向け保護継電器を内蔵することで代用可）を設置していただくことがあります。

ロ 187 キロボルト以上系統では、高速しゃ断できる母線保護装置（電流差動継電装置等）を設置していただきます。

(3) 送電線再開路方式

イ 110 キロボルト以下系統では，必要により低速度再開路方式を採用していただきます。

ロ 187 キロボルト以上系統では，必要により高速・中速度再開路方式を採用していただきます。

(4) 充電電流補償

構内ケーブル等の充電電流により保護装置の検出感度上問題がある場合には，中性点接地装置（リアクトル）を設置していただくことがあります。

4 保護装置の設置場所

保護継電器は，供給地点または事故・故障の検出が可能な場所に設置していただきます。

5 解列箇所

解列箇所は，系統から受電設備を解列できる次のいずれかの箇所としていただきます。

- (1) 受電用しゃ断器
- (2) 母線連絡用しゃ断器

6 保護継電器の設置相数

保護継電器の設置相数は，次によっていただきます。

- (1) 地絡過電流継電器，地絡方向継電器および地絡用電流差動継電装置は，零相回路設置とします。
- (2) 短絡方向継電器，不足電圧継電器，短絡・地絡兼用電流差動継電装置，短絡用電流差動継電装置，過電流継電器および短絡方向距離継電装置は，3相設置とします。

7 中性点接地装置の付加と電磁誘導障害防止対策の実施

中性点の接地が必要な場合は，変圧器の中性点に接地装置を設置していただきます。また，中性点接地装置の設置により，当社の系統において電磁誘導障害防止対策および地中ケーブルの防護対策の強化等が必要となった場合には，適切な対策を講じていただきます。

- (1) 110 キロボルト以下の系統に連系する場合は，必要に応じて変圧器の中性点に中性点接地装置（抵抗接地方式）を設置すること。
- (2) 187 キロボルト以上の系統に連系する場合は，変圧器の中性点を直接接地すること。

8 高調波

高調波発生機器を用いた電気設備を使用することにより，系統に高調波電流を

流出する場合は、その高調波電流を抑制するため、次の要件にしたがっていただきます。

(1) 対象となる需要者

イ 対象となる需要者は、次のいずれかに該当する需要者といたします。

(イ) 22 キロボルトの系統から受電する需要者であって、等価容量の合計が300 キロボルトアンペアをこえる需要者。

(ロ) 66 キロボルト以上の系統から受電する需要者であって、等価容量の合計が2,000 キロボルトアンペアをこえる需要者。

ロ イの等価容量を算出する場合に対象とする高調波発生機器は、300 ボルト以下の商用電源系統に接続して使用する定格電流 20 アンペア／相以下の電気・電子機器以外の機器といたします。

ハ イに該当する需要者が、ロに該当する高調波発生機器を新設、増設または更新する場合等に適用いたします。

なお、ロに該当する高調波発生機器を新設、増設または更新する等によってイに該当する需要者に該当することになる場合においても適用いたします。

(2) 高調波流出電流の算出

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の算出は次によるものといたします。

イ 高調波流出電流は、高調波発生機器ごとの定格運転状態において発生する高調波電流を合計し、これに高調波発生機器の最大の稼働率を乗じたものといたします。

ロ 高調波流出電流は、高調波の次数ごとに合計するものといたします。

ハ 対象とする高調波の次数は40次以下といたします。

ニ (1)イに該当する需要者の構内に高調波流出電流を低減する設備がある場合は、その低減効果を考慮することができるものといたします。

(3) 高調波流出電流の上限値

(1)イに該当する需要者から系統に流出する高調波流出電流の許容される上限値は、高調波の次数ごとに、次表に示す需要者の契約電力1キロワット当たりの高調波流出電流の上限値に当該需要者の契約電力（キロワット単位といたします。）を乗じた値といたします。

(単位：ミリアンペア/キロワット)

受電電圧 (注)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
22キロボルト	1.80	1.30	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
66キロボルト	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
110キロボルト	0.35	0.25	0.16	0.13	0.10	0.09	0.07	0.07

(注) 上表以外の受電電圧の場合は、「66キロボルト」欄の値を受電電圧換算した値を用いるものといたします。

(4) 高調波流出電流の抑制対策の実施

(1) イに該当する需要者は、(2)の高調波流出電流が、(3)の高調波流出電流の上限値をこえる場合には、高調波流出電流を高調波流出電流の上限値以下となるよう必要な対策を講じていただきます。

9 電圧フリッカ対策

負荷設備の新設，増設または設備更新時にアーク炉等を含み，電圧フリッカが発生するおそれのある場合は，必要な対策を行なっていただきます。

10 連絡体制

- (1) 当社との間には，電力保安通信用電話設備（専用保安通信用電話設備または電気通信事業者の専用回線電話）を設置する必要があります。ただし，22 キロボルト特別高圧電線路に連系する場合には，次の条件をすべて満たす限りにおいて，一般加入電話または携帯電話等を用いることができるものとします。
- イ 需要者の交換機を介さず直接技術員との通話が可能な方式（交換機を介する代表番号方式ではなく，直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし，負荷設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。
 - ロ 話中の場合に割り込み可能な方式（キャッチホン等）とすること。
 - ハ 停電時においても通話可能なものであること。
- (2) 当社が系統運用上必要な情報を把握できる給電用情報伝送設備の設置が必要となる場合があります。