

JESC E0019(2019)  
日本電気技術規格委員会

電気技術規程  
系統連系編

# 系統連系規程

Grid-interconnection Code

J E A C 9 7 0 1 - 2 0 1 9

[2023年 追補版(その1)]

一般社団法人日本電気協会  
系統連系専門部会

# 『系統連系規程 JEAC9701-2019 (JESC E0019(2019))』の

## 一部改定について [2案件] (お知らせ)

一般社団法人日本電気協会  
系統連系専門部会

\*\*\*\*\*

第119回日本電気技術規格委員会(令和5年2月20日開催)において、「電気設備の技術基準の解釈の改正に伴う系統連系規程への技術要件追加」等の2案件に関する改定をいたしました。

### (改定の趣旨、目的及び内容)

<電気設備の技術基準の解釈の改正(地域独立系統など)に伴う技術要件の追加>

地域独立系統運用は、地域のレジリエンス向上のために災害時による長期停電時に、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する電力系統から切り離れた状態において、この線路内に存在している発電設備又は電力貯蔵装置だけで電力を供給する運用であり、当該運用に関する技術要件について、2022年(令和4年)4月に「電気設備の技術基準の解釈」の改正が行われました。この改正を踏まえ、連系協議の円滑化を目的に「地域独立系統に関する運用時の基準や留意点」等の明確化のため、系統連系規程の見直しを行いました。

<再エネ大量導入のために必要となるグリッドコード(個別技術要件)に関する規定の追加>

再生可能エネルギー主力電源化の早期実現を目的に、再エネを大量導入するために必要となるグリッドコードを整備するため、電力広域的運営推進機関が主導するグリッドコード検討会において、2030年のエネルギーミックスの実現に向けて短期的に要件化が必要な技術要件について整理され、これを受け、2022年(令和4年)9月に「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」が改正されました。この改正を踏まえ、連系協議の円滑化を目的に再生可能エネルギー連系に関する個別技術要件追加のため、系統連系規程の見直しを行いました。

なお、令和5年4月1日に電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインが改正されたことから、本追補版における電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの引用箇所は、改正後の内容を記載しております。

**(改定内容) …下線・朱記書き部分が改定箇所(文字・図修正、追加、削除)です。**

# 第1章 総則

## 第1節 通則

### 1-2 適用の範囲と連系の区分

【6頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

##### 【低圧連系時の施設要件】

(省令第14条, 第20条)

##### 第226条

(第1項 省略)

- 2 低圧の電力系統に逆変換装置を用いずに分散型電源を連系する場合は、逆潮流を生じさせないこと。ただし、逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合と同等の単独運転検出及び解列ができる場合は、この限りでない。

～ 略 ～

～ 略 ～

#### 1. 適用の範囲

～ 略 ～

#### 2. 連系の区分

【8頁～】

～ 略 ～

表 1-1-1 連系の区分について

連系の区分	発電設備等の種類	一設置者当たりの電力容量	逆潮流有無
低圧配電線	逆変換装置を用いた発電設備	原則として 50kW 未満	有り・無し
	交流発電設備		<u>有り<sup>※3</sup></u> ・無し
高圧配電線	逆変換装置を用いた発電設備等，又は交流発電設備	原則として 2,000kW 未満	有り・無し
スポットネットワーク配電線 <sup>※1</sup>	逆変換装置を用いた発電設備等，又は交流発電設備	原則として 10,000kW 未満	無し
特別高圧電線路 <sup>※2</sup>	逆変換装置を用いた発電設備等，又は交流発電設備	原則として 2,000kW 以上	有り・無し

(注) ※1：スポットネットワーク受電方式で連系する場合。

※2：35kV 以下の配電線扱いの電線路と連系する場合については，高圧配電線への連系技術要件に準拠できる。(ただし，一設置者当たりの電力容量は原則として 10,000kW 未満とする。)

※3：逆変換装置を用いた連系の場合と同等の単独運転検出及び解列ができ，他の需要家へ影響を及ぼすおそれがない場合には，逆潮流有りの連系とすることができる。

～ 略 ～

### 3. 発電設備等の一設置者当たりの電力容量

～ 略 ～

### 4. 逆潮流の有無

【12 頁～】

発電設備等の系統連系においては，発電設備等設置者から系統側へ電力の流出が有る状態（逆潮流有り）の連系と電力の流出が無い状態（逆潮流無し）の連系がある。

逆潮流有りの連系と逆潮流無しの連系では，供給信頼度，電力品質，保安確保などの各面で系統に及ぼす影響が異なるため，本規程では表 1-1-1 に示すように逆潮流の有無により技術要件を区分する。

#### (1) 連系区分と逆潮流の有無

低圧配電線へ交流発電設備を連系する場合については，逆変換装置を用いた連系とは異なり，ゲートブロックによる発電設備の停止ができないことに加え，発電設備が慣性力を有すること，単独運転状態になった場合においても周波数及び電圧が平衡を保つ可能性が高いことなどから，発電設備の速やかな解列がされにくい。このような特徴の

ある交流発電設備は、単独運転の検出・遮断に必要な高速性の技術が未成熟のため、逆潮流有りでの連系が困難である。したがって、交流発電設備を低圧配電線に連系する場合は逆潮流無しとする。ただし、逆変換装置を用いた連系の場合と同等の単独運転検出及び解列ができ、他の需要家へ影響を及ぼすおそれが無い場合には、逆潮流有りの連系とすることができる。

また、スポットネットワーク配電線へ連系する場合には、スポットネットワーク受電方式がスポットネットワーク配電線及びネットワーク変圧器の事故や停止時には逆潮流を検出して事故（停止）回線を選択遮断する運転方式を採用しているため、正常運転時には逆潮流が無いことを前提に成立していることから、スポットネットワーク配電線に連系する場合は逆潮流無しとする。

～ 略 ～

## 5. 瞬時連系への対応

～ 略 ～

## 6. 既設発電設備等への対応

～ 略 ～

## 第2節 用語の解説

【15頁～】

本規程に記載された主な用語について解説する。

### 1. 系統の種類

#### (1) 低圧配電線

不特定多数の低圧需要家に電力を供給する低圧の配電線のこと。一般に、単相2線式：100V，単相3線式：100/200V，三相3線式：200V，及び三相4線式：100/200Vの方式がある。

#### (2) 高圧配電線

高圧需要家に電力を供給する役割と配電用変電所から柱上変圧器等を介して低圧需要家に電力を供給するまでの送電を行う役割を兼ね備えた高圧の配電線のこと。方式としては、三相3線式：6,600Vが一般的である。また、不特定多数の需要家への電力供給を目的に施設されるものを一般線といい、特定の一需要家への電力供給を目的に施設されるものを専用線という。

#### (3) スポットネットワーク配電線

主にスポットネットワーク受電方式（**5.機能・方式** (4)スポットネットワーク受電方式参照）で受電する需要家に電力を供給する特別高圧（22kV又は33kV）の配電線のこと。

#### (4) 特別高圧電線路

特別高圧需要家に電力を供給する役割と変電所まで電気を送電する役割を兼ね備えた7kVを超える特別高圧の電線路のこと。なお、電圧が35kV以下の場合は、配電線扱いとすることもある。また、不特定多数の需要家への電力供給を目的に施設されるものを一般線といい、特定の一需要家への電力供給を目的に施設されるものを専用線という。

#### (5) 地域独立系統

災害等による長期停電時に、隣接する一般送配電事業者又は配電事業者が運用する電力系統から切り離れた電力系統であって、その系統に連系している発電設備等並びに主電源設備及び従属電源設備で電気を供給し運用する系統をいう。

### 2. 発電設備等の分類

#### (1) 発電設備等

電技解釈では発電設備等と分散型電源を区別しているが、本規程では一般送配電事業者又は配電事業者の系統に連系する発電設備又は電力貯蔵装置を発電設備等といい、常用電源の停電時又は電圧低下発生時にのみ使用する非常用予備電源と、主電源設備及び従属電源設備は発電設備等には含まれない。なお、発電設備

等は、その発電原理から直流発電設備と交流発電設備に大別される。(表1-2-1参照)

表 1-2-1 本規程での発電設備等の考え方

系統の種類	発電設備等 (電技解釈第 220 条の分散型電源)	主電源設備及び従属電源設備
低圧配電線	第 1 章総則及び連系する各電圧階級 に応じた第 2 章連系に必要な設備対 策を適用	
高圧配電線		
スポットネット		
ワーク配電線		
特別高圧電線路		
地域独立系統		第 3 章 第 1 節の連系要件を適用

(2) 直流発電設備

太陽光発電、燃料電池等、直流で電気エネルギーを出力する発電設備〔蓄電池（バッテリー）を併設する場合も含む。〕、又は風力発電、マイクロガスタービン等、交流で出力された電気エネルギーを直流に整流したうえで、逆変換装置を用いて系統連系を行う発電設備のこと。

なお、発電そのものは行わないが、放電時の電気的特性が直流発電設備と同等である二次電池（電気自動車等の蓄電池※を含む）を、逆変換装置を用いて系統連系を行う発電設備を含む。

また、直流発電設備のうち、複数直流入力装置で構成したものを複数直流入力発電設備という。

(注)※本規程内で定義される電気自動車等の蓄電池は、電技解釈第 44 条の安全性を確保し、車両内で変換器などを介さず直接直流で出力され、車両外に設置されるパワーコンディショナ（PCS）の逆変換装置で交流電力に変換し系統連系されるものとし、システム構成は、駆動用の蓄電池が充放電コネクタを用いて直接 PCS と接続され、制御線、通信線（CAN）により車両の状態、蓄電池の電圧、電流等を常に監視するものとする。(図 1-2-1 参照)

ハイブリッド車両でのエンジンと車載蓄電池の並列発電時、燃料電池車による発電時、及び非接触給電など回路上において蓄電池と直接接続されない状態での系統連系、並びに車両内から交流で出力される状態での系統連系については、系統連系に関する技術検討が整備されていないため本規程の適用対象外とし、今後検討していく必要がある。(表 1-2-2 参照)

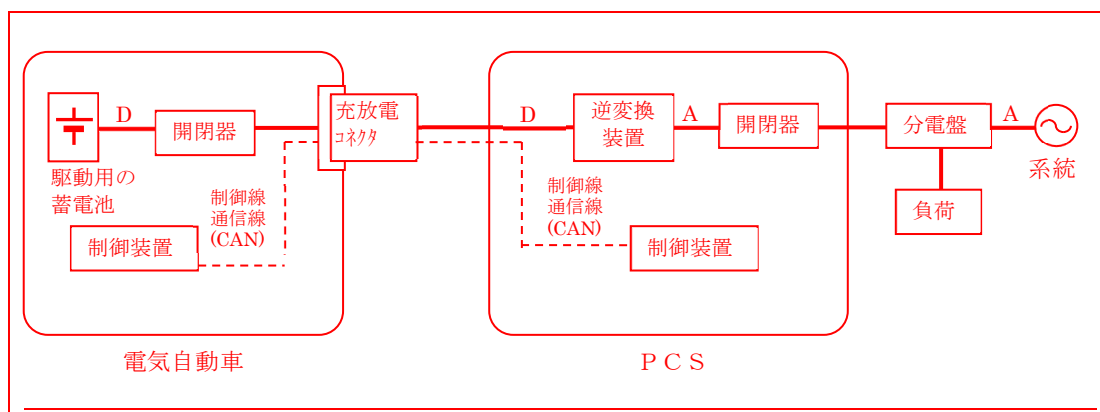


図 1-2-1 システム構成例

表 1-2-2 電気自動車等の種別に対する系統連系の技術検討状況

電気自動車等の種別		系統連系に関する技術検討	
電気自動車	直流出力	検討完了	
	交流出力	未検討	
プラグインハイブリッド自動車	直流出力	充放電時にエンジンが停止	検討完了
		充放電時にエンジンが稼働	未検討
	交流出力	未検討	
燃料電池自動車		未検討	

(3) 交流発電設備

系統周波数の交流を直接出力する発電設備であり、以下のような種類がある。

(表3-2-2参照)

同期発電機…直流励磁による回転磁界との電磁誘導作用を用いる発電機。

誘導発電機…系統電圧によって回転子に誘起される回転磁界を用いる発電機。

二次励磁制御巻線形誘導発電機…巻線形誘導発電機の二次巻線の交流励磁電流を周波数制御することにより、可変速運転を行う発電機。

なお、本規程では二次励磁制御巻線形誘導発電機を二次励磁発電機と称する。

同期発電機の使用例としては、コージェネレーション、汽力を原動力とする発電設備がある。誘導発電機及び二次励磁発電機の使用例としては、風力発電設備や小型水力発電設備等がある。

(4) 主電源設備

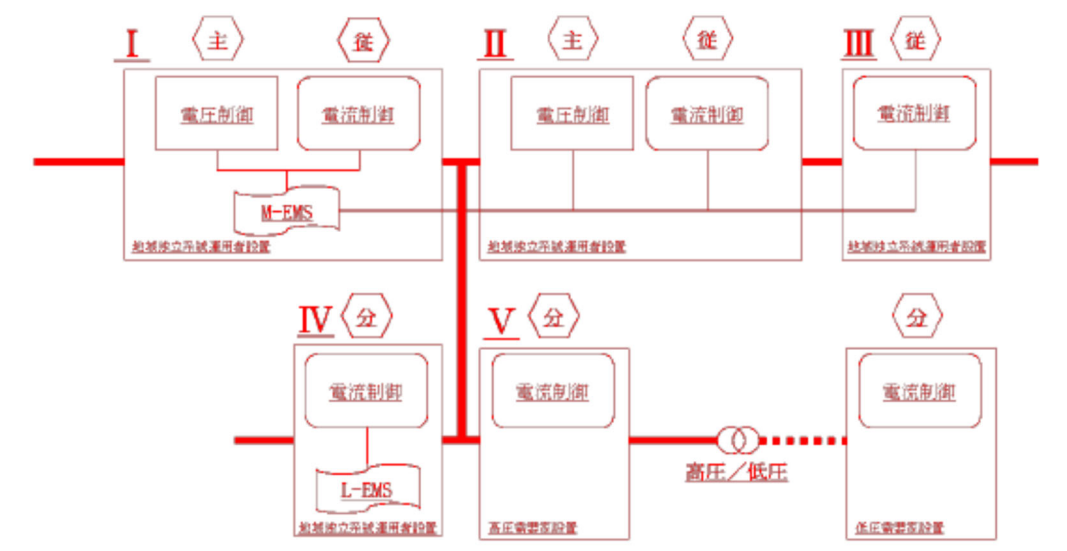
地域独立系統の電圧及び周波数を維持する目的で、地域独立系統運用者が運用する需給調整システム (EMS) で直接制御される発電設備又は電力貯蔵装置のうち



電圧制御形の電源（電圧源）のこと。

(5) 従属電源設備

主電源設備が担う電気の供給を補完し、地域独立系統内の電圧及び周波数を維持するために、地域独立系統運用者が運用する需給調整システム（EMS）で主電源設備（電圧源）と共に直接制御される発電設備又は電力貯蔵装置のうち電流制御形の電源（電流源）のこと。なお、地域独立系統運用者が運用する需給調整システム（EMS）であっても、主電源設備（電圧源）と共に直接制御されない発電設備又は電力貯蔵装置は発電設備等（分散型電源）である。（図1-2-2参照）



主：主電源設備

従：従属電源設備

分：分散型電源（発電設備等）

Master-EMS：統合監視，MG全体需給調整，蓄電池SOC 管理，事故時制御

Local-EMS：データ収集，蓄電池SOC 管理，ピークカット

**図 1-2-2 主電源設備と従属電源設備**

**3. 系統及び発電設備等の状態**

(1) 並 列

発電設備等を系統に接続すること。なお、本規程においては、発電設備等の系統への接続を交流回路部分で行うものについて記述しており、整流器を用いて直流で接続する場合を除く。

(2) 解 列

発電設備等を系統から切り離すこと。

(3) 解列箇所

遮断装置や遮断器を用いて、発電設備等を系統から解列することのできる箇所。

(4) 連 系

発電設備等が系統へ並列する時点から解列する時点までの状態。本規程では、連系している系統の電圧区分、形態により、低圧配電線との連系、高圧配電線との連系、スポットネットワーク配電線との連系、特別高圧電線路との連系に区分して技術要件を詳細に記述している。

(5) 逆潮流

発電設備等設置者の構内から系統側へ向かう有効電力の流れ（潮流）のこと。

(6) 単独運転

発電設備等（単機又は複数台）が連系している一部の系統が事故等によって系統電源と切り離された状態において、この線路内に存在している発電設備等だけで発電を継続し、線路負荷に電力供給している状態のこと。

(7) 逆充電

単独運転の特殊な状態であって、発電設備等設置者の構内からの逆潮流が無い状態（系統電源から切り離された系統内に発電設備等設置者の構内以外に負荷が無い状態）で、発電設備等から系統電源と切り離された箇所まで電圧だけが印加されている状態のこと。

(8) 自立運転

発電設備等が系統から解列された状態で、当該発電設備等設置者構内の負荷のみに電力を供給する状態のこと。

(9) 地域独立運転

主電源設備のみが、又は、主電源設備及び従属電源設備が地域独立系統の主な電源となり当該系統にのみ電気を供給している状態のこと。

(10) 再閉路

系統の事故などが発生した場合、通常、変電所等で当該系統を系統電源から切り離すが、早期復旧を図るために自動的に一定時間後に当該系統と系統電源とを接続して再送電を行うこと。

(11) 瞬時電圧低下

系統を構成する設備に、落雷などにより故障が発生した場合、故障点を保護リレーで検出し、遮断器でそれを系統から除去する間、故障点を中心に電圧が低下する事象のこと。故障を除去するまでの時間は、保護リレー及び遮断器の動作時間によって決められ、電圧階級別の瞬時電圧低下の継続時間は、下記の値が一般的である。

500・275kV系 ……0.07 ～0.3秒

154・77（66）kV系 ……0.1 ～ 2.0秒

6.6kV系 ……0.3 ～ 2.0秒

## 4. 装置

(1) 逆変換装置

電力用半導体素子のスイッチング作用を利用して、直流電力を交流電力に変換する装置を逆変換装置又はインバータという。転流の方法によって、転流電圧がインバータの構成要素から与えられる自励式とインバータの外部から与えられる他励式があまた、自励式インバータには、半導体スイッチによって切り替えられる、負荷と直流電源間の直流側にコンデンサを並列に挿入して電圧を供給する電圧型と、直流側にリアクトルを直列に挿入し電流を供給する電流型がある。

さらに、制御方式として電圧型には、所定の交流出力電力が得られるように、この電源の電圧の大きさと位相を制御して電圧を一定にする電圧制御形及び電源の電流の大きさと位相を制御して電流を一定にする電流制御形がある。

(2) 系統連系用保護装置

発電設備等の連系に必要な保護リレー又はそれと同等の機能、単独運転検出機能又は逆充電検出機能、及び解列用遮断装置等、連系保護機能を実現するために設置すべき保護装置の総称である。

(3) 系統側保護装置

一般送配電事業者の電線路等における故障を検出し除去するために設置すべき保護リレー等、保護装置の総称である。（(2)系統連系用保護装置を除く）

(4) 構内側事故対策用の保護装置

発電設備等の設置有無に関わらず、需要家の構内側設備における故障を検出し除去するために設置すべき保護リレー等、保護装置の総称である。

(5) 機器保護装置

発電設備等における故障を検出し除去するために設置すべき保護リレー等、保護装置の総称である。

(6) パワーコンディショナ (PCS : Power Conditioning Subsystem)

逆変換装置及び保護装置（系統連系用）が一体となった装置のこと。

(7) 複数直流入力装置

逆変換装置の直流入力側に、太陽光発電等に蓄電池を併設するパワーコンディショナ又は逆変換装置のこと。

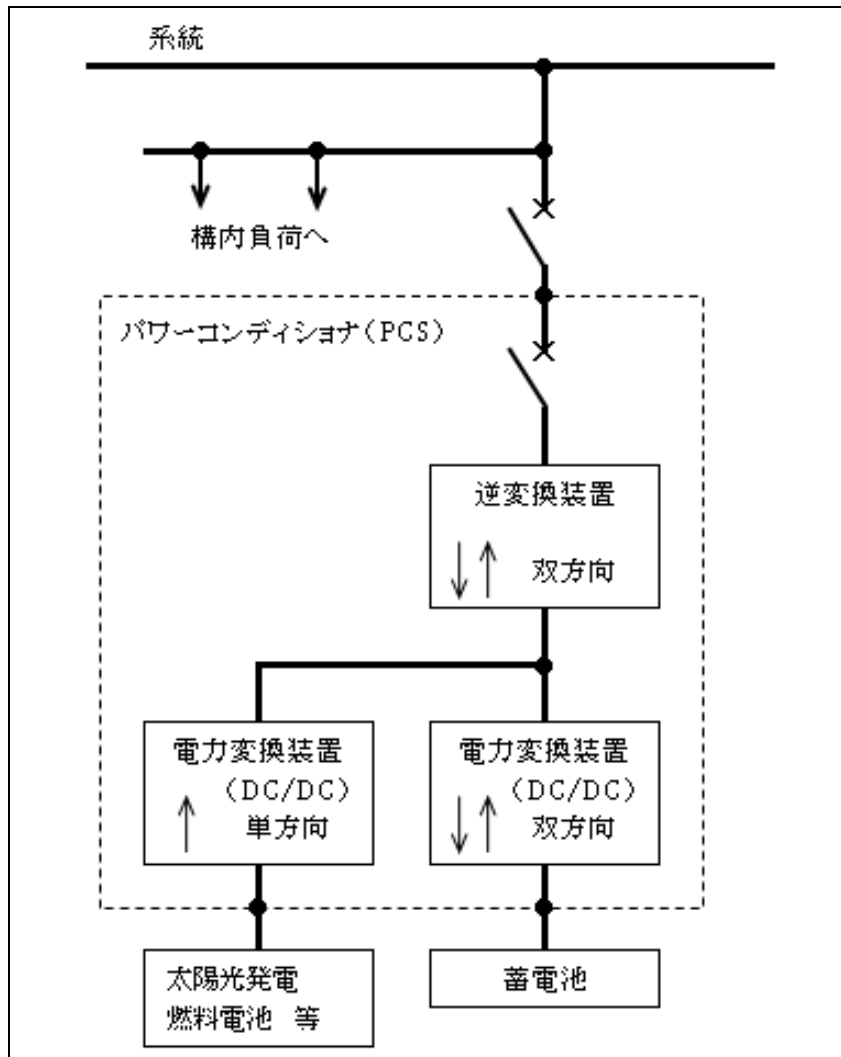


図 1-2-3 複数直流入力装置の構成例

(8) 線路無電圧確認装置

一般送配電事業者の変電所側で、線路電圧の有無を確認するための装置のこと。

(9) 転送遮断装置

変電所遮断器の遮断信号を専用通信線や電気通信事業者の専用回線で伝送し、発電設備等設置者の連系用遮断器を動作させる装置のこと。地域独立系統で運用する装置については、5. 機能・方式 (8) 転送遮断機能を参照。

(10) 自動電圧調整装置

発電機内部の励磁電流を調整することなどにより発電設備等の無効電力や力率を変化させ、発電設備等の出力端の電圧を所定の値に自動制御する装置のこと。系統連系にあたっては、系統安定維持の観点から本機能が有効となる。

同期発電機又は二次励磁発電機の場合は、一般に出力端の電圧が所定の値にな

るように発電設備の界磁電圧を自動的に調整する自動電圧調整装置（AVR：Automatic Voltage Regulator）が設けられている。

逆変換装置の場合は、逆変換装置の出力端の電圧が所定の値になるように無効電力制御機能，出力制御機能の両方もしくはいずれか一方が設けられている。

なお，一般的にはコンデンサ，リアクトル，変圧器のタップ切替器等の開閉により線路の電圧を自動制御する装置も自動電圧調整装置と呼ばれるが，本規程では，発電設備等自体の自動電圧調整装置をいう。

#### (11) ネットワークリレー

スポットネットワーク受電方式において，事故（停止）回線の選択遮断や復電時の自動投入を行うために用いられるリレーであって，少なくとも次の特性を有するもの。

- a. 逆電力遮断特性：ネットワーク母線側からネットワーク変圧器側へ電力が逆流した場合，これを検出してプロテクタ遮断器を自動的に開放する特性（短絡電流領域から変圧器の逆励磁電流領域までの広い範囲の遮断特性が必要である。）
- b. 無電圧投入特性：ネットワーク母線側に電圧が無い状態で，ネットワーク変圧器の二次側が充電されると，プロテクタ遮断器を自動的に投入する特性
- c. 差電圧投入特性：ネットワーク母線側が充電されている状態において，ネットワーク変圧器の二次側電圧がネットワーク母線側電圧より高く，その差電圧がプロテクタ遮断器投入後に通過電力の方向がネットワーク母線側になるような位相をもつ場合，プロテクタ遮断器を自動的に投入する特性

#### (12) 電流差動リレー

全端子の電流瞬時値をマイクロ波回線や光伝送回線により相互に伝送しあい，全端子の電流瞬時値を差動演算することにより事故判定を行うリレー。

#### (13) 自動同期検定装置

同期発電機を用いた発電設備の系統への並列に際して，系統側と発電設備側との周波数，電圧及び位相を自動的に合わせて（同期検定を行って）投入する装置のこと。二次励磁発電機又は自励式逆変換装置を用いた発電設備では自動的に同期がとれる機能を用いる。（**5. 機能・方式** (3) 自動同期検定機能参照）

#### (14) 自動負荷遮断装置

発電設備等が脱落した際に発電設備等設置者の構内負荷の一部又は全部を自動的に遮断する装置のこと。

#### (15) 中性点接地装置

系統の地絡事故時における異常電圧の抑制や，保護装置動作の確実性を向上させるため，変圧器や発電設備等の中性点を接地する装置で，接地抵抗器や中性点

- リアクトル等がある。
- (16) 保安通信用電話設備  
電気工作物の保安のために発電設備等設置者と一般送配電事業者との間などに施設される通信用電話設備のこと。
- (17) 専用回線電話  
常時、一般送配電事業者と発電設備等設置者との間で通話可能な回線が確保されている電話のこと。
- (18) スーパービジョン  
発電設備等の運転情報、遮断器の開閉情報、保護リレーの動作などの情報を遠方へ伝送・表示する装置のこと。
- (19) テレメータ  
電圧、電流、電力などの計測値を遠方へ伝送・表示する装置のこと。
- (20) 電気現象記録装置  
短い周期で時刻同期のとれた電圧、電流、電力などの計測値を連続的に記録し、遠方へ伝送する装置のこと。
- (21) 単独運転検出装置・機能  
過電圧リレー (OVR) , 不足電圧リレー (UVR) , 周波数上昇リレー (OFR) 及び周波数低下リレー (UFR) では検出できないような単独運転状態 (発電設備等の出力が負荷の有効電力及び無効電力とほぼバランスし、電圧・周波数がほとんど変動しない状態) においても単独運転を検出することができる装置・機能のこと。この装置・機能は、検出原理から受動的方式と能動的方式に大別され、それぞれ多種の方式が実用化されている。
- (22) 受動的方式の単独運転検出装置  
単独運転移行時に生じる電圧位相又は周波数などの変化により、単独運転状態を検出する装置のこと。
- (23) 能動的方式の単独運転検出装置  
発電設備等の有効電力出力又は無効電力出力などに平時から変動を与えておき、単独運転移行時に当該変動に起因して生じる周波数などの変化により、単独運転状態を検出する装置のこと。
- (24) 発電機運転制御装置  
数十万kW 程度の大規模な発電設備等を100 kV 以上の特別高圧電線路に連系する場合などに必要な系統安定化のための装置のこと。代表的な装置として、PSS (Power System Stabilizer) が用いられる。

(25) 需給調整システム (EMS : Energy Management System)

地域独立系統運用者が、地域独立系統の電圧及び周波数を維持するために、主電源設備及び従属電源設備を統合監視し直接制御することで、地域独立系統全体の需給調整を行う装置。本規程では、**図1-2-2主電源設備と従属電源設備 I, II,**

Ⅲの、主電源設備及び従属電源設備を直接制御する需給調整システム（M-EMS）のこと。5. 機能・方式（8）転送遮断機能を有するものも含まれる。

## **5. 機能・方式**

### (1) 進相無効電力制御機能

逆変換装置を用いる場合、自動的に発電設備等の電圧を調整する対策の一つとして用いられる機能のこと。発電設備等から系統に向かって、電圧より電流の位相が進んだ無効電力（進相無効電力）を制御することにより、自動的に電圧を設定値に調整する。

### (2) 出力制御機能

逆変換装置を用いる場合、自動的に発電設備等の電圧を調整する対策の一つとして用いられる機能のこと。逆潮流有りの場合は、発電設備等の出力を制御することにより、電圧を調整する。逆潮流無しの場合は、受電電力を常時監視し、発電設備等の出力を自動的に設定値に制御する。

### (3) 自動同期検定機能（自動的に同期がとれる機能）

二次励磁発電機又は自励式逆変換装置を用いた発電設備等の系統への並列に際して、系統側と発電設備等側との周波数、電圧及び位相を、当該発電設備等の制御回路により自動的に合わせて投入する機能のこと。

### (4) スポットネットワーク受電方式

一般送配電事業者の変電所から、スポットネットワーク配電線〔通常3回線の22（33）kV配電線〕で受電し、各回線に設置された受電変圧器（ネットワーク変圧器という。）を介して二次側をネットワーク母線で並列接続した受電方式をいう。電気方式には一次側22（33）kV三相3線式、二次側400V級三相4線式（低圧スポットネットワーク方式）と二次側6.6 kV三相3線式（高圧スポットネットワーク方式）がある。

### (5) 低圧スポットネットワーク方式

ネットワーク変圧器の二次側（低圧）に、ネットワークプロテクタと呼ばれる保護装置を設置して低圧母線で並列接続する方式をいう。

ネットワークプロテクタは、低圧プロテクタ遮断器、プロテクタヒューズ及びネットワークリレーから構成される。各ネットワーク変圧器は常時並列運転されており、低圧側の電気方式は主として三相4線式である。

### (6) 高圧スポットネットワーク方式

ネットワーク変圧器の二次側電圧が高圧であるが、基本構成は原則として低圧スポットネットワーク方式と同様である。異なる点は、原則として一次側は負荷開閉器であるが変電所との保護協調がとれない場合は遮断器を要し、二次側の結線方式は、△結線で非接地方式である。

### (7) 逆潮流抑制機能



受電点、又は、それに相当する計測点の潮流量を監視し、発電設備等内部負荷で、発電電力を消費することにより、自動的に逆潮流を抑制する機能。

なお、発電設備等内部負荷とは、発電設備等に付随する装置として制御可能なヒーター等の負荷のことをいう。

#### (8) 転送遮断機能

主電源設備の遮断器の遮断信号を専用通信線や電気通信事業者の専用回線で伝送し、別の構内に設置された従属電源設備の遮断器を動作させる機能。又は、主電源設備の遮断器の遮断信号を需給調整システム（EMS）に取り込み、EMSからの指令によって従属電源設備の遮断器を開放させる機能をいう。

### 6. その他

#### (1) 発電設備等の一設置者当たりの電力容量

受電電力の容量又は系統連系に係る発電設備等の出力容量のうちいずれか大きい方。

なお、受電電力の容量とは、契約電力であり、契約電力は常時の契約電力と予備の契約電力（自家発補給電力など）の合計をいう。

また、発電設備等の出力容量とは、同期発電機、誘導発電機では定格出力を指し、二次励磁発電機では最大出力を指す。逆変換装置を用いる場合には、逆変換装置の定格出力をいう。

#### (2) 二系列設置

系統との連系に係る保護リレー、計器用変圧器（VT）、計器用変流器（CT）、遮断器及び制御電源のすべてが全く独立して並列に設置されており、これらが互いにバックアップの可能なシーケンスとなっていること。

この場合、二系列設置されている保護リレーの検出感度は同等とし、一系列目が故障などで不動作の場合にも二系列目により確実に検出、解列できるように構成されている必要がある。

#### (3) 再閉路時間

系統の事故などが発生した場合であって、事故復旧の迅速化のために、一般送配電事業者側の遮断器を開放した時点から当該遮断器を投入（再閉路）するまでの時間のこと。

#### (4) 柱上変圧器のタップ比

柱上変圧器の高圧・低圧変換比（巻線比）のこと。

#### (5) 線路用開閉器

配電線の途中に設置される負荷開閉器のこと。

#### (6) バンク単位

配電用変電所又は配電線路に設置される柱上変圧器や地上用変圧器における一変圧器により供給される設備の範囲のこと。



(7) 短絡容量

短絡事故時に電源から事故点に流れ込む故障エネルギーの大きさ (VA) のこと。

(8) 拘束リアクタンス

誘導機の回転子を拘束 (ロック) して電圧を加えたときに流れる電流を規制するインピーダンスのうちリアクタンス分をいう。一般的に誘導発電機を系統に並列するときの突入電流や系統短絡時の短絡電流を求める場合に使用する。

(9) 発電抑制

連系された系統の事故時 (例えば、2 回線の系統で1 回線事故時) に、健全な系統の過負荷を回避するため、系統側に必要に応じて過負荷検出装置を設置して、発電設備等の出力を抑制させること。

(10) 負制動現象

同期発電機の系統並列運転時に回転数が不安定になる (乱調) 現象のこと。

(11) 自己励磁現象

誘導発電機の励磁電源 (系統) が停止した状態で、力率改善用コンデンサが励磁電源となって発電が継続される現象のこと。

(12) 再生可能エネルギー

エネルギー源として永続的に利用できると認められるものとして政令で

定められた太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマス (動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの (原油, 石油ガス, 可燃性天然ガス及び石炭並びにこれらから製造される製品を除く。)) のこと。

~~(13) 発電設備等~~

~~発電設備又は電力貯蔵装置であって、常用電源の停電時又は電圧低下発生時のみ使用する非常用予備電源以外のものをいう。~~

~~発電設備等は、その発電原理から直流発電設備と交流発電設備に大別される。なお、電技解釈では発電設備等と分散型電源を区別しているが、本規程では系統に連系する発電設備等のみを対象にしているため、発電設備等に用語を統一する。~~

~~(14) 直流発電設備~~

~~太陽光発電、燃料電池等、直流で電気エネルギーを出力する発電設備〔蓄電池 (バッテリー) を併設する場合も含む。〕、又は風力発電、マイクロガスタービン等交流で出力された電気エネルギーを直流に整流したうえで、逆変換装置を用いて系統連系を行う発電設備のこと。~~

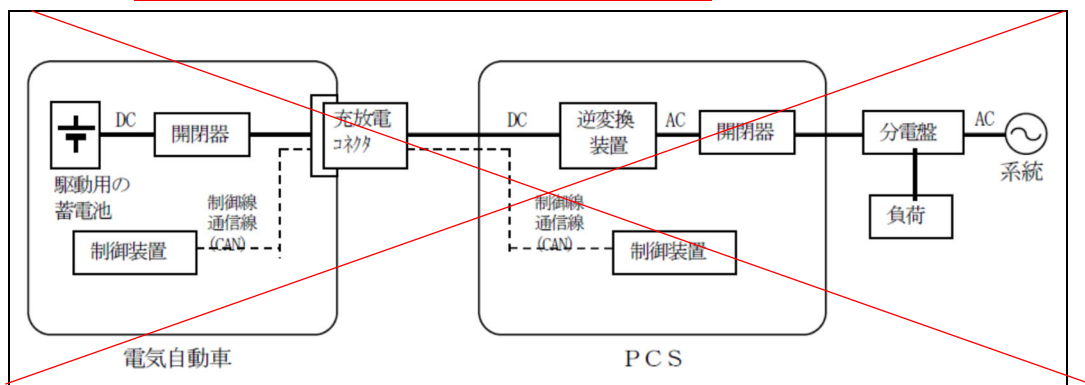
~~なお、発電そのものは行わないが、放電時の電気的特性が直流発電設備と同等である二次電池 (電気自動車等の蓄電池※を含む) を、逆変換装置を用いて系統~~

連系を行う発電設備を含む。

また、直流発電設備のうち、複数直流入力装置で構成したものを複数直流入力発電設備という。

(注) ※：本規程内で定義される電気自動車等の蓄電池は、電技解釈第44条の安全性を確保し、車両内で変換器などを介さず直接直流で出力され、車両外に設置されるパワーコンディショナ(PCS)の逆変換装置で交流電力に変換し系統連系されるものとし、システム構成は、駆動用の蓄電池が充放電コネクタを介して直接PCSと接続され、制御線、通信線(CAN)により車両の状態、蓄電池の電圧、電流等を常に監視するものとする。(図1-2-2参照)

ハイブリッド車両でのエンジンと車載蓄電池の並列発電時、燃料電池車による発電時、及び非接触給電など回路上において蓄電池と直接接続されない状態での系統連系、並びに車両内から交流で出力される状態での系統連系については、系統連系に関する技術検討が整備されていないため本規程の適用対象外とし、今後検討していく必要がある。(表1-2-1参照)



**図1-2-2 システム構成例**

**表1-2-2 電気自動車等の種別に対する系統連系の技術検討状況**

電気自動車等の種別		系統連系に関する技術検討	
電気自動車	直流出力	検討完了	
	交流出力	未検討	
プラグインハイブリッド自動車	直流出力	充放電時にエンジンが停止	検討完了
		充放電時にエンジン稼働	未検討
	交流出力	未検討	
燃料電池自動車		未検討	

(15) 交流発電設備

系統周波数の交流を直接出力する発電設備であり、以下のような種類がある。  
(表3-2-2参照)

同期発電機…直流励磁による回転磁界との電磁誘導作用を用いる発電機。  
誘導発電機…系統電圧によって回転子に誘起される回転磁界を用いる発電機。  
二次励磁制御巻線形誘導発電機…巻線形誘導発電機の二次巻線の交流励磁電流を周波数制御することにより、可変速運転を行う発電機。

なお、本規程では二次励磁制御巻線形誘導発電機を二次励磁発電機と称する。  
同期発電機の使用例としては、コージェネレーション、汽力を原動力とする発電設備がある。誘導発電機及び二次励磁発電機の使用例としては、風力発電設備や小型水力発電設備等がある。

### (13) 事業用電気工作物

電気事業法上、電気工作物は、一般用電気工作物と事業用電気工作物に区分されている（電気事業法第38条）。事業用電気工作物とは、600Vを超える電気工作物又は以下に示す発電設備以外を設置した場合の発電設備（発電設備の出力容量は、一発電設備設置者が有する発電設備の合計値）及びこれに接続した電気工作物のこと。

①太陽光発電設備：50kW未満、②風力発電設備：20kW未満、③内燃力を原動力とする火力発電設備：10kW未満、④水力発電設備：20kW未満（ダムを伴わないものであって、かつ、最大使用水量が1m<sup>3</sup>/s未満のものに限る。）、⑤燃料電池発電設備：10kW未満〔固体高分子形又は固体酸化物形のものであって、燃料・改質系統設備の最高使用圧力が0.1MPa（液体燃料を通ずる部分にあっては、1.0MPa）未満のものに限る。〕。

また、事業用電気工作物には、自主保安管理のための主任技術者（電気に関しては電気主任技術者）制度がある。

### (14) 能動信号

単独運転検出のために変化させる発電設備等の出力などの変動分のこと。例えば、能動信号として発電設備等からの無効電力を変動させ、それに伴う系統の周波数変動 から単独運転を検出する方式が使われている。そのため、単独運転の検出は、この信号のレベルに依存する。

### (15) 地域独立系統運用者

地域独立系統の電気の需給の調整を行う者のこと。

## 第2章 連系に必要な設備対策

### 第1節 共通の事項

#### 1-1 電気方式

～ 略 ～

#### 1-2 力 率

～ 略 ～

#### 1-3 高調波

～ 略 ～

#### 1-4 設備の整定値・定数等の設定

～ 略 ～

#### 1-5 **需給バランス制約による発電出力の抑制**

【2021年追補版（その1） 8頁～】

### 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

## 第2章 連系に必要な技術要件

### 第1節 共通事項

#### 3. **需給バランス制約による発電出力又は放電出力の抑制**

逆潮流のある**発電等設備**のうち、太陽光発電設備、風力発電設備及び蓄電設備には、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、当該一般送配電事業者又は当該配電事業者からの遠隔制御により、需給バランス制約による0%から100%の範囲（1%刻み）で発電出力又は放電出力（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装置を設置する等の対策を行うものとする。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協議とする。

逆潮流のある**発電等設備**のうち、火力発電設備及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**（平成24年**経済産業省令第46号**）**第5条第8号の4ニ**に規定する**地域資源バイオマス電源**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することができるよう努めることとし、その最低出力を多くとも50%以下（発電設備ごとの仕様は表2、表3を参照）に抑制するために必要な機能を具備する等の対策を

行うものとする。ただし、自家消費を主な目的とした発電等設備については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議するものとする。

## 1. 基本的な考え方

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備には、きめ細かな出力制御による抑制量の低減を図るため、一般送配電事業者又は配電事業者からの求めに応じ、当該一般送配電事業者又は当該配電事業者からの遠隔制御により、需給バランス制約による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）の制限を掛けられる機能を有する逆変換装置やその他必要な装置を設置する等の対策を行うものとする。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一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者の個別協議により決定する。

逆潮流のある発電設備のうち、火力発電設備及びバイオマス発電設備は、太陽光発電設備及び風力発電設備の出力制御の低減に資するため、発電規模に関わらず、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制することができるよう努めることとする。

## 2. 火力発電設備及びバイオマス発電設備に求める発電出力抑制

～ 略 ～

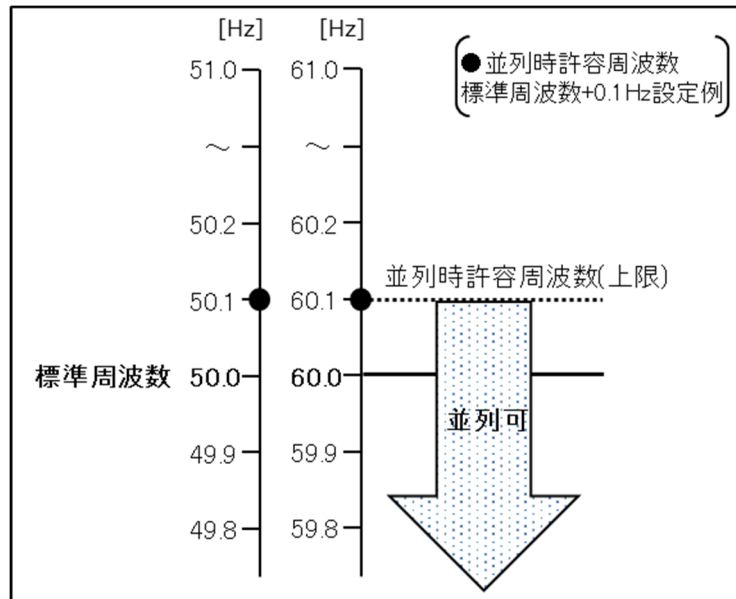
### 1-6 並列時許容周波数

#### 1. 基本的な考え方

再生可能エネルギーの導入拡大に伴って、大型・集中電源の周波数調整能力が減少する一方で、無制約に系統並列する分散型電源が増加することは、系統安定・周波数品質への影響が懸念される。特に、系統周波数が適正範囲を超えて上昇している際に発電設備等が並列すると、更なる周波数上昇を助長することになるため、系統安定を大きく乱すことが懸念される。このため、並列時の周波数範囲を一般送配電事業者からの求めに応じて、適切な数値に設定する必要がある。

#### 2. 並列時許容周波数範囲

並列時の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）とすること。ただし、離島など系統固有の事由等がある場合には、一般送配電事業者と発電設備等設置者の個別協議により決定する。なお、高低圧連系については、2025年4月以降に連系する設備より適用する。



**図1-6-1 並列時許容周波数範囲の設定例**

## 第2節 低圧配電線との連系要件

### 2-1 保護協調

【44頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

##### 【接地工事の種類及び施設方法】

～ 略 ～

##### 【低圧連系時の施設条件】

(省令第14条, 第20条)

##### 第226条

(第1項 省略)

- 2 低圧の電力系統に逆変換装置を用いずに分散型電源を連系する場合は, 逆潮流を生じさせないこと。ただし, 逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合と同等の単独運転検出及び解列ができる場合は, この限りでない。

##### 【低圧連系時の系統連系用保護装置】

(省令第14条, 第15条, 第20条, 第44条第1項)

**第227条** 低圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は, 次の各号により, 異常時に分散型電源を自動的に解列するための装置を施設すること。

- 一 次に掲げる異常を保護リレー等により検出し, 分散型電源を自動的に解列すること。
  - イ 分散型電源の異常又は故障
  - ロ 連系している電力系統の短絡事故, 地絡事故又は高低圧混触事故
  - ハ 分散型電源の単独運転又は逆充電
- 二 一般送配電事業者 又は配電事業者 が運用する電力系統において再閉路が行われる場合は, 当該再閉路時に, 分散型電源が当該電力系統から解列されていること。
- 三 保護リレー等は, 次によること。
  - イ 227-1 表に規定する保護リレー等を受電点その他異常の検出が可能な場所に設置すること。

227 - 1 表

保護リレー等		逆変換装置を用いて 連系する場合		逆変換装置を用いずに 連系する場合	
		逆潮流有り の場合	逆潮流無し の場合	逆潮流有り の場合※1	逆潮流無し の場合
発電電圧異常上昇	過電圧リレー	○※2	○※2	○※2	○※2
発電電圧異常低下	不足電圧リレー	○※2	○※2	○※2	○※2
系統側短絡事故	不足電圧リレー	○※3	○※3	○※6	○※6
	短絡方向リレー			○※7	○※7
系統側地絡事故・ 高低圧混触事故 (間接)	単独運転検出装置	○※4	○※5	○※4	○※8
	単独運転検出装置				○※2
単独運転又は 逆充電	逆充電検出機能を 有する装置				○※2
	周波数上昇リレー	○		○	
	周波数低下リレー	○	○	○	○
	逆電力リレー		○		○※9
	不足電力リレー				○※10

※1：逆変換装置を用いて連系する分散型電源と同等の単独運転検出及び解列ができる場合に限る。

※2：分散型電源自体の保護用に設置するリレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※3：発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※4：受動的方式及び能動的方式のそれぞれ1方式以上を含むものであること。系統側地絡事故・高低圧混触事故（間接）については、単独運転検出用の受動的方式等により保護すること。

※5：逆潮流有りの分散型電源と逆潮流無しの分散型電源が混在する場合は、単独運転検出装置を設置すること。逆充電検出機能を有する装置は、不足電圧検出機能及び不足電力検出機能の組み合わせなどにより構成されるもの、単独運転検出装置は、受動的方式及び能動的方式のそれぞれ1方式以上を含むものであること。系統側地絡事故・高低圧混触事故（間接）については、単独運転検出用の受動的方式等により保護すること。

※6：誘導発電機を用いる場合は、設置すること。発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※7：同期発電機を用いる場合は、設置すること。発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレー又は過電流リレーにより、系統側短絡事故を検出し、保護できる場合は省略できる。

※8：高速で単独運転を検出し、分散型電源を解列することのできる受動的方式のものに限る。

※9：※8に示す装置で単独運転を検出し、保護できる場合は省略できる。

※10：分散型電源の出力が、構内の負荷より常に小さく、※8に示す装置及び逆電力リレーで単独運転を検出し、保護できる場合は省略できる。この場合には、※9は省略できない。

(備考)

1. ○は、該当することを示す。

2. 逆潮流無しの場合であっても、逆潮流有りの条件で保護リレー等を設置することができる。

～ 略 ～

～ 略 ～



## 1. 保護協調の目的

～ 略 ～

## 2. 保護装置の設置

～ 略 ～

## 3. 高低圧混触事故対策

～ 略 ～

## 4. 単独運転防止対策

【68 頁～】

### (1) 単独運転防止対策の必要性

～ 略 ～

### (2) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策

～ 略 ～

### (3) 逆潮流が無い場合の単独運転防止対策

逆潮流が無い連系では、単独運転状態において発電設備等設置者側から系統側に流出する電力を検出する逆電力リレー（RPR）を設置するとともに、「発電設備等の出力＜構内の負荷」の状態により周波数が低下するので、これを検出するUFRの設置により解列することができるが、単独運転の特殊な状態である逆充電状態（引込線の開放などで電力の流出がなく開放箇所まで電圧だけが印加されている状態）については、RPR及びUFRでは検出が困難である。そこで、逆充電検出機能又は、逆変換装置を用いた連系の場合の単独運転検出機能〔受動的方式+能動的方式（新型又は従来型）〕により検出して発電設備等を解列するものとする。ただし、同一低圧系統内に逆潮流が有る連系を行う発電設備等設置者が混在する場合には、逆潮流有りの連系発電設備等が単独運転検出機能などにより検出・遮断されるまでの間は、逆潮流が無い連系を行う発電設備等設置者のRPR、UFR及び逆充電検出機能では検出できない可能性がある。このため、逆潮流が無い場合にあっても、逆潮流有りと同等の系統連系用保護装置を設置することにより、単独運転の早期除去及び連系保護機能の発電設備等設置者相互間での独立性を確保することができる。

なお、交流発電設備の場合は、逆変換装置を用いた連系とは異なり、ゲートブロックによる発電設備の停止ができないことに加え、発電設備が慣性力を有すること、単独運転状態になった場合においても周波数及び電圧が平衡を保つ可能性が高いことなどから、発電設備の速やかな解列がされにくい。このような特徴のある交流発電設備は、単独運転の検出・遮断に必要な高速性の技術が未成熟のため、逆潮流有りで連系が困難である。したがって、交流発電設備を低圧配電線に連系する

場合は逆潮流無しとする。ただし、逆変換装置を用いた連系の場合と同等の単独運転検出及び解列ができ、他の需要家への影響もない場合には、逆潮流有りの連系とすることができる。

～ 略 ～

## 5. 事故時運転継続

～ 略 ～

## 6. 保護装置の設置場所

～ 略 ～

## 7. 解列箇所

～ 略 ～

## 8. 保護リレーの設置相数

～ 略 ～

## 9. 変圧器

～ 略 ～

## 10. その他

【89 頁～】

### (1) 事故発生事象と保護リレー

事故発生事象及びそれを検出し解列点を遮断させる保護リレーの一覧を**表2-2-7**に示す。なお、FRT要件の適用を受ける発電設備等に使用する保護リレーは**5. 事故時運転継続** (2)FRT要件に対して原理的に誤動作を回避できるものとする。

表2-2-7 保護リレー一覧

発電設備等の種類	交流発電設備				逆変換装置	
	同期発電機		誘導発電機 二次励磁発 電機			
逆潮流の有無 <sup>※10</sup> 保護対象など	<u>有り<sup>※1</sup></u>	無し	<u>有り<sup>※1</sup></u>	無し	有り	無し
発電設備等故障時の系統保護	OVR <sup>※2</sup> , UVR <sup>※2</sup>					
系統側短絡事故時の保護	DSR <sup>※3</sup>			UVR <sup>※4</sup>		
高低圧混触事故時の保護 <sup>※9</sup>	<u>逆変換装置の逆潮流有りの場合と同等</u>	単独運転検出機能（受動的方式）	<u>逆変換装置の逆潮流有りの場合と同等</u>	単独運転検出機能（受動的方式）	単独運転検出機能（新型能動的方式）又は単独運転検出機能（受動的方式）等	
単独運転の防止 <sup>※10</sup>	<u>逆変換装置の逆潮流有りの場合と同等</u>	UPR <sup>※5</sup> , UFR, RPR <sup>※6</sup>	<u>逆変換装置の逆潮流有りの場合と同等</u>	UPR <sup>※5</sup> , UFR, RPR <sup>※6</sup>	OFR, UFR 単独運転検出機能 <sup>※7</sup>	RPR, UFR 逆充電検出機能 <sup>※8</sup>

(注) ※1：逆変換装置を用いて連系する分散型電源と同等の単独運転検出及び解列ができる場合に限る。

- ※2：発電設備等自体の保護装置で検出できる場合は省略できる。
- ※3：UVR 又は発電設備等保護用の OCR で検出できる場合は省略できる。
- ※4：発電設備等故障時の系統保護用の UVR と兼用できる。
- ※5：発電設備等の出力が構内負荷より常に小さく、高低圧混触時の保護用に設置した単独運転検出機能及び RPR により検出できる場合は省略できる。
- ※6：高低圧混触時の保護用に設置した単独運転検出機能により検出できる場合は省略できる。
- ※7：受動的方式及び能動的方式（新型又は従来型）それぞれ 1 方式以上。
- ※8：受動的方式及び能動的方式（新型又は従来型）それぞれ 1 方式以上を含む単独運転検出機能により代用できる。なお、逆潮流有りの発電設備等と逆潮流無しの発電設備等 が混在する場合は、受動的方式及び能動的方式（新型又は従来型）のそれぞれ 1 方式 以上を含む単独運転検出装置を設置すること。
- ※9：詳細は、第 2 節 低圧配電線との連系要件 2-1 保護協調 3. 高低圧混触事故対策参照。
- ※10：逆変換装置を用いた発電設備等の連系の場合、逆潮流無しの保護リレーは、逆潮流有りの保護リレーにより代用できる。

～ 略 ～

## 11. 発電設備等設置者保護装置（低圧連系）構成例

～ 略 ～

## 2-2 電圧変動・出力変動

【118 頁～】

### 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

#### 第2章 連系に必要な技術要件

##### 第2節 低圧配電線との連系

#### 2. 電圧変動・出力変動

##### (1) 常時電圧変動対策

～ 略 ～

##### (2) 瞬時電圧変動対策

～ 略 ～

#### 1. 常時電圧変動

##### (1) 適正な電圧維持の考え方

～ 略 ～

##### (2) 逆潮流による電圧上昇を抑制する対策

近年、低圧配電線へ連係する発電設備等の増加による、高圧配電線等での電圧上昇が懸念されている。この対策としては、発電設備等のパワーコンディショナに、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）を具備しておくことが有効であり、将来普及拡大が見込まれる発電設備については、標準的な力率値を設定し、逆潮流による電圧上昇を抑制することで一送の普及拡大が可能となる。普及拡大が想定されている太陽光発電設備（複数直流入力発電設備含む）については、現時点において標準的な力率値を95%とする。ただし、連系点の潮流が順潮流状態の時は、第2章 第1節 共通の事項 1-2 力率 2. 低圧配電線との連系 (1) 逆潮流がない場合 に準じてよい。また、将来的な技術開発や導入量の動向により、標準的な力率値の見直しや太陽光発電設備以外の発電設備の標準的な力率値を設定することも必要となる。

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、一般送配電事業者の求めに応じて力率値を変更すること。また、力率一定制御機能の力率設定幅については、2025年4月以降に連系する設備より適用する。

##### (3) 逆潮流による電圧上昇により適正値を逸脱する場合の対策

～ 略 ～

## 2. 瞬時電圧変動

～ 略 ～

## 3. 電圧フリッカ

～ 略 ～

### 2-3 短絡容量

【134 頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

【限流リアクトル等の施設】

(省令第4条, 第20条)

**第 222 条** 分散型電源の連系により, 一般送配電事業者 又は配電事業者 が運用する電力系統の短絡容量が, 当該分散型電源設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量又は電線の瞬時許容電流等を上回るおそれがあるときは, 分散型電源設置者において, 限流リアクトルその他の短絡電流を制限する装置を施設すること。ただし, 低圧の電力系統に逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合は, この限りでない。

**第 3 節 高圧配電線との連系要件 3-4 短絡容量**に準じる。

なお, 一般に低圧需要家に施設されるヒューズ又は過電流遮断器の遮断容量は, 1,500A 以上のものが多い〔JEAC8701 (1968)「低圧電路に使用する自動しゃ断器の必要なしゃ断容量」参照〕が, 逆変換装置を用いない発電設備等については実際の過電流遮断器の遮断容量をみて判断すべきである。

また, 引込線のヒューズや高圧配電線の短絡容量などにも留意する必要がある。

### 2-4 連絡体制

【135 頁～】

低圧の場合には一般送配電事業者 又は配電事業者 の事業所などと発電設備等設置者との間に保安通信設備を設けることは困難であり, また, 一般送配電事業者 又は配電事業者 と発電設備等設置者との間の個別連絡は困難である。したがって, 連絡体制は求めないが再閉路, 再並列, 逆充電に対する安全確保は発電設備等の機能で対応すること。

## 第3節 高圧配電線との連系要件

### 3-1 保護協調

【136 頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

##### 【高圧連系時の系統連系用保護装置】

(省令第14条, 第15条, 第20条, 第44条第1項)

**第229条** 高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は, 次の各号により, 異常時に分散型電源を自動的に解列するための装置を施設すること。

一 次に掲げる異常を保護リレー等により検出し, 分散型電源を自動的に解列すること。

イ 分散型電源の異常又は故障

ロ 連系している電力系統の短絡事故又は地絡事故

ハ 分散型電源の単独運転

二 一般送配電事業者 又は配電事業者 が運用する電力系統において再閉路が行われる場合は, 当該再閉路時に, 分散型電源が当該電力系統から解列されていること。

三 保護リレー等は, 次によること。

イ 229-1 表に規定する保護リレー等を受電点その他故障の検出が可能な場所に設置すること。

229 - 1 表

保護リレー等		逆変換装置を用いて 連系する場合		逆変換装置を用いずに 連系する場合	
		逆潮流有り の場合	逆潮流無し の場合	逆潮流有り の場合	逆潮流無し の場合
検出する異常	種類				
発電電圧異常 上昇	過電圧 リレー	○※1	○※1	○※1	○※1
発電電圧異常 低下	不足電圧 リレー	○※1	○※1	○※1	○※1
系統側短絡 事故	不足電圧 リレー	○※2	○※2	○※9	○※9
	短絡方向 リレー			○※10	○※10
系統側地絡 事故	地絡過電圧 リレー	○※3	○※3	○※11	○※11
単独運転	周波数上昇 リレー	○※4		○※4	
	周波数低下 リレー	○	○※7	○	○※7
	逆電力 リレー		○※8		○
	転送遮断 装置又は 単独運転 検出装置	○※5※6		○※5※6※12	

※1：分散型電源自体の保護用に設置するリレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※2：発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※3：構内低圧線に連系する場合であって、分散型電源の出力が受電電力に比べて極めて小さく、単独運転検出装置等により高速に単独運転を検出し、分散型電源を停止又は解列する場合又は地絡方向継電装置付き高圧交流負荷開閉器から、零相電圧を地絡過電圧リレーに取り込む場合は、省略できる。

※4：専用線と連系する場合は、省略できる。

※5：転送遮断装置は、分散型電源を連系している配電線の配電用変電所の遮断器の遮断信号を、電力保安通信線又は電気通信事業者の専用回線で伝送し、分散型電源を解列することのできるものであること。

※6：単独運転検出装置は、能動的方式を1方式以上含むものであって、次の全てを満たすものであること。なお、地域独立系統に連系する場合は、当該系統においても単独運転検出ができるものであること。

(1) 系統のインピーダンスや負荷の状態等を考慮し、必要な時間内に確実に検出することができること。

(2) 頻繁な不要解列を生じさせない検出感度であること。

(3) 能動信号は、系統への影響が実態上問題とならないものであること。

※7：専用線による連系であって、逆電力リレーにより単独運転を高速に検出し、保護できる場合は

省略できる。

※8：構内低圧線に連系する場合であって、分散型電源の出力が受電電力に比べて極めて小さく、受動的方式及び能動的方式のそれぞれ1方式以上を含む単独運転検出装置等により高速に単独運転を検出し、分散型電源を停止又は解列する場合は省略できる。

※9：誘導発電機を用いる場合は、設置すること。発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※10：同期発電機を用いる場合は、設置すること。

※11：発電機引出口に設置する地絡過電圧リレーにより、系統側地絡事故が検知できる場合又は地絡方向継電装置付き高圧交流負荷開閉器から、零相電圧を地絡過電圧リレーに取り込む場合は、省略できる。

※12：誘導発電機（二次励磁制御巻線形誘導発電機を除く。）を用いる、風力発電設備その他出力変動の大きい分散型電源において、周波数上昇リレー及び周波数低下リレーにより単独運転を高速かつ確実に検出し、保護できる場合は省略できる。

（備考）

1. ○は、該当することを示す。
2. 逆潮流無しの場合であっても、逆潮流有りの条件で保護リレー等を設置することができる。

～ 略 ～

**1. 保護協調の目的**

～ 略 ～

**2. 保護装置の設置**

～ 略 ～

**3. 単独運転防止対策**

【147 頁～】

(1) 単独運転防止対策の必要性

～ 略 ～

(2) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策

～ 略 ～

(3) 逆潮流が無い場合の単独運転防止対策

～ 略 ～

(4) 単独運転防止対策の基本的考え方

これまで(2)(3)の単独運転防止対策で示した保護装置について、系統停止形態別の動作状況を示すと表2-3-4のとおりとなる。



表2-3-4 系統停止形態別の動作状況

逆潮流の有無	対策	系統停止形態別の動作状況				
		事故時			作業停止時	
		上位系統 事故	配電系統 事故	発電設備 等の事故	配電線用遮 断器開放	線路用開 閉器開放
無し	事故検出リレー設置	×	△※1	○	×	×
	逆電力リレー(RPR)設置	○	○※2	×※2	○	○
有り	故検出リレー設置	×	△※1	○	×	×
	単独運転局限化リレー＋ 配電用変電所バンク単位 での逆潮流の発生防止	○	△※3	×	△※3	△※3
	配電線用遮断器と発電設 備等設置者遮断器間の転 送遮断装置※4※5又は単独 運 転検出装置※6	○※4	○※2	×※2	○	○※4

(注) ○は确实動作，△は特異な場合に不動作のおそれあり，×は不動作

※1:配電線用遮断器開放後に事故が消滅した場合などには不動作となるおそれがある。

※2: RPR, 転送遮断装置, 単独運転検出機能は, いずれも事故により配電線用遮断器開放後に動作準備に入ることから, 迅速性, 确实性の観点から発電設備等故障対策用リレーの代替とはならない。

※3: 単独運転系統内の発電設備等の出力と負荷の有効電力と無効電力がバランスしていると不動作のおそれがある。

※4: 逆潮流有りの発電設備等で単独運転防止対策として転送遮断装置を用いる発電設備等は, 上位系統事故時や線路用開閉器の開放により, 系統が停止すると単独運転を防止できないおそれがあるので, 一般送配電事業者又は配電事業者と運用面での協議が必要となる。

※5: 地域独立系統となった場合は, 配電線用遮断器と発電設備等設置者間の転送遮断装置では単独運転を防止できない。また, 配電線用遮断器の開放により発電設備等が解列・保持するため, 地域独立運転を開始しても発電設備等が連系できない状態が継続することや, 地域独立系統内に事故等が無い場合でも, 配電線用遮断器の開放信号を受信し発電設備等が不要に解列することになる。このため, 地域独立系統では転送遮断装置の機能を停止し, 別の単独運転防止対策に切り替えるシステムとするなどの措置を講じる必要がある。

※6: 地域独立系統に連系する場合は, 当該系統においても単独運転検出ができるものであること。

なお, 地域独立系統となった場合は, 系統インピーダンス等の変化により単独運転が検出できなくなるおそれや不要解列のおそれがあるため, この場合は, 地域独立系統での整定値の変更等を実施する必要がある。

#### 4. 事故時運転継続

～ 略 ～

#### 5. 保護装置の設置場所

～ 略 ～

## 6. 解列箇所

～ 略 ～

## 7. 保護リレーの設置相数

～ 略 ～

## 8. 自動負荷制限

～ 略 ～

## 9. 線路無電圧確認装置の設置

～ 略 ～

## 10. その他

### 【191 頁～】

#### (1) 発生事象と保護リレー

事故発生箇所，事故発生事象及びそれを検出し，解列点を遮断させる保護リレーの一覧を表2-3-8に示す。なお，FRT要件の適用を受ける発電設備等に使用する保護リレーは**4. 事故時運転継続** (2) FRT 要件に対して原理的に誤動作を回避できるものとする。

#### (2) 保護リレーの検出レベルと検出時限

保護リレーの検出レベル，検出時限などについては，基本的には表2-3-9及び表2-3-10に示す標準整定値によることとし，これによりがたい場合には，一般送配電事業者と発電設備等設置者の個別協議により決定する。このため，保護リレーは，標準整定値の前後一定範囲で連続的又は段階的に整定変更可能であることが望ましい。

ただし，FRT要件の適用を受ける発電設備等に使用する保護リレーは**4. 事故時運転継続** (2) FRT要件を満たす整定とすること。

表2-3-8 保護リレー一覧

発電設備等の種類		交流発電設備				逆変換装置	
		同期発電機		誘導発電機 二次励磁発電機			
逆潮流の有無 <sup>※11</sup> 保護対象など		有り	無し	有り	無し	有り	無し
発電設備等故障時の系統保護		OVR <sup>※1</sup> , UVR <sup>※1</sup>					
系統側短絡事故時の保護		DSR		UVR <sup>※2</sup>			
系統側地絡事故時の保護		OVGR <sup>※3</sup>					
単独 運転 の防 止 <sup>※11</sup>	OFR <sup>※4</sup>	○	—	○	—	○	—
	UFR	○	○ <sup>※5</sup>	○	○ <sup>※5</sup>	○	○ <sup>※5</sup>
	RPR <sup>※6</sup>	—	○	—	○	—	○
	転送遮断装置 <sup>※7</sup> 又 は単独運転検出機 能 <sup>※8</sup>	○	—	○ <sup>※9</sup>	—	○	—
再閉路時の事故防止		線路無電圧確認装置 <sup>※10</sup>					

(注) ○：設置が必要，—：設置が不要

※1：発電設備等自体の保護装置で検出できる場合は省略できる。

※2：発電設備等故障時の系統保護用のUVRと兼用できる。

※3：・発電設備等用のOVGRで検出できる場合は省略できる。

・構内低圧線に連系する逆変換装置を用いた発電設備等で、発電設備等の出力容量が受電電力の容量に比べ極めて小さく単独運転検出機能などにより高速に停止又は解列できる場合は省略できる。

※4：専用線連系の場合は省略できる。

※5：専用線連系であって、RPRで高速に検出できる場合は省略できる。

※6：構内低圧線に連系する逆変換装置を用いた発電設備等で、発電設備等の出力容量が受電電力の容量に比べ極めて小さく単独運転検出機能（受動的方式及び能動的方式をそれぞれ1方式以上）により高速に停止又は解列できる場合は省略できる。

※7：地域独立系統となった場合は、配電線用遮断器と発電設備等設置者間の転送遮断装置では単独運転を防止できない。また、配電線用遮断器の開放により発電設備等が解列・保持するため、地域独立運転を開始しても発電設備等が連系できない状態が継続することや、地域独立系統内に事故等が無い場合でも、配電線用遮断器の開放信号を受信し発電設備等が不要に解列することになる。このため、地域独立系統では転送遮断装置の機能を停止し、別の単独運転防止対策に切り替えるシステムとするなどの措置を講じる必要がある。

※8：能動的方式1方式以上を含む。地域独立系統に連系する場合は、当該系統においても単独運転検出ができるものであること。なお、地域独立系統となった場合は、系統インピーダンス等の変化により単独運転が検出できなくなるおそれや不要解列のおそれがあるため、この場合は、地域独立系統での整定値の変更等を実施する必要がある。

※9：誘導発電機を用いた風力発電設備でOFR及びUFRで確実に検出できる場合は省略できる。

※10：省略要件は、9. 線路無電圧確認装置の設置 (2) 線路無電圧確認装置を省略す

る場合 a. 表 2-3-7 を参照。  
※11：逆潮流無しの保護リレーは、逆潮流有りの保護リレーにより代用できる。

## 11. 発電設備等設置者保護装置（高圧連系）構成例

～ 略 ～

### 3-2 逆潮流の制限

～ 略 ～

### 3-3 電圧変動・出力変動

【245 頁～】

#### 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

### 第 2 章 連系に必要な技術要件

#### 第 3 節 高圧配電線との連系

### 4. 電圧変動・出力変動

#### (1) 常時電圧変動対策

～ 略 ～

#### (2) 瞬時電圧変動対策

～ 略 ～

#### (3) 出力変動対策

～ 略 ～

### 1. 常時電圧変動

#### (1) 適正な電圧維持の考え方

～ 略 ～

#### (2) 逆潮流による電圧上昇を抑制する対策

～ 略 ～

#### (3) 逆潮流による電圧上昇により適正値を逸脱する場合の対策

～ 略 ～

##### a. 発電設備等への自動電圧調整装置等の設置

～ 略 ～

##### b. 電圧上昇抑制対策

適正な電圧が維持できるよう、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，PCS の力率一定制御 〔80%～100% (1%刻み)〕 あるいは静止型無効電力補償装置の制御などを行う。なお，高圧配電線等の系統状況により個別に力率を指定する場合には，一般送配電事業者の求めに応じて力率値を変更すること。また，力率一定制御機能の力率設定幅については，2025 年 4 月以降に連系する設備より適用する。

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などにより，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（一般送配電事業者との協議による。）に調整する。
- (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（一般送配電事業者との協議による。）に調整する。
- (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（一般送配電事業者との協議による。）に調整する。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で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する。
- (d) PCS の力率一定制御 〔80%～100% (1%刻み)〕 又は静上型無効電力補償装置の制御などにより，受電点の力率を所定力率（一般送配電事業者との協議による。）に調整する。なお，受電点の力率は，**第 2 章 連系に必要な設備対策 第 1 節 共通の事項 1-2 力率**で規定したように，原則として 85%（系統側からみて遅相運転力率）以上とするが，逆潮流が発生する場合に電圧変動対策上 85% 以上では困難な場合は，力率を 80%まで制御できるものとする。

～ 略 ～

## 2. 瞬時電圧変動

～ 略 ～

## 3. 電圧フリッカ

～ 略 ～

### 3-4 短絡容量

【267 頁～】

## 電気設備の技術基準の解釈

### 【限流リアクトル等の施設】

(省令第4条, 第20条)

**第 222 条** 分散型電源の連系により, 一般送配電事業者 又は配電事業者 が運用する電力系統の短絡容量が, 当該分散型電源設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量又は電線の瞬時許容電流等を上回るおそれがあるときは, 分散型電源設置者において, 限流リアクトルその他の短絡電流を制限する装置を施設すること。ただし, 低圧の電力系統に逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合は, この限りでない。

### 1. 短絡容量対策の必要性

発電設備等を系統へ連系すると, 系統の短絡容量が増加する。この短絡容量が当該発電設備等設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量を上回る場合には, 需要家構内事故時に遮断できなくなるおそれがあり, また当該発電設備等設置者以外の者が設置する引込ケーブル等の瞬時許容電流を上回る場合には, それらの損傷などを招くおそれがある。

このため, 発電設備等を高圧配電線へ連系する場合で, 系統の短絡容量が当該発電設備等設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量(遮断容量は一般的に定格遮断電流により表す。一般の受電用遮断器については12.5 kA)などを上回るおそれがある場合や当該発電設備等設置者以外の者が設置する引込ケーブル等の瞬時許容電流を上回るおそれがある場合については, 発電設備等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, 高インピーダンスの変圧器, 及び短絡電流がピークに達する前にヒューズ等により限流遮断する装置等)を設置し, 短絡電流の増加を抑制する必要がある。なお, これにより対策できない場合には, 異なる配電用変電所バンク系統への連系, 特別高圧電線路との連系又はその他の短絡容量対策を講じるものとする。

なお, 現在は各一般送配電事業者とも系統との協調を図る上から, 需要家には定格遮断電流12.5kAの遮断器を推奨しているが, 受電用遮断器には定格遮断電流が8kAのものもあるため注意すること。

### 2. 交流発電設備の短絡容量の計算

～ 略 ～

### 3. 逆変換装置を用いた発電設備等の短絡容量の計算

～ 略 ～

### 3-5 連絡体制

【272 頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

#### 【一般送配電事業者又は配電事業者との間の電話設備の施設】

(省令第4条, 第50条第1項)

**第225条** 高圧又は特別高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合（スポットネットワーク受電方式で連系する場合を含む。）は、分散型電源設置者の技術員駐在箇所等と電力系統を運用する一般送配電事業者又は配電事業者の技術員駐在箇所等との間に、次の各号のいずれかの電話設備を施設すること。

- 一 電力保安通信用電話設備
- 二 電気通信事業者の専用回線電話
- 三 次に適合する場合は、一般加入電話又は携帯電話等であって、次のいずれにも

適合するもの

イ 分散型電源が高圧又は 35,000V 以下の特別高圧で連系するもの（スポットネットワーク受電方式で連系する場合を含む。）であること。

ロ 災害時等において通信機能の障害により当該一般送配電事業者又は配電事業者と連絡が取れない場合には、当該一般送配電事業者又は配電事業者との連絡が取れるまでの間、分散型電源設置者において発電設備等の解列又は運転を停止すること。

ハ 次に掲げる性能を有すること。

(イ) 分散型電源設置者側の交換機を介さずに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）であること。

(ロ) 話中の場合に割り込みが可能な方式であること。

(ハ) 停電時においても通話可能なものであること。

#### 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

### 第2章 連系に必要な技術要件

#### 第3節 高圧配電線との連系

### 6. 連絡体制

発電等設備設置者の構内事故及び系統側の事故等により、連系用遮断器が動作し



た場合等には、一般送配電事業者と発電等設備設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。このため、系統側電気事業者の営業所等と発電等設備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を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は次のうちのいずれかを用いることができる。

- 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 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等
  - ア. 発電等設備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、発電等設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。
  - イ. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とすること。
  - ウ. 停電時においても通話可能なものであること。
  - エ. 災害時等において当該電気事業者と連絡が取れない場合には、当該電気事業者との連絡が取れるまでの間発電等設備の解列又は運転を停止するよう、保安規程上明記されていること。

発電設備等設置者の構内事故及び系統側の事故などにより、連系用遮断器が動作した場合などには、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を行う必要がある。

このため、一般送配電事業者又は配電事業者と発電設備等設置者との間に保安通信用電話設備を設置するとともに、発電設備等設置者の技術員との常時連絡体制、及び発電設備等設置者の即応体制を整備しておくものとする。ただし、**電技省令第4条**及び**電技解釈第232条**により、発電設備等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にあつては、連系要件は下位の電圧の連系区分へ準拠できることから、連絡体制についても下位の電圧の連系区分へ準拠できるものとする。

また、保安通信用電話設備は電力保安通信用電話設備ではなくても、電気通信事業者の専用回線電話によることができ、さらに、次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等によることもできる。

- (1) 発電設備等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電話方式ではなく、直接技術員所在箇所へつながる単番方式）とし、発電設備等の保安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が可能な方式（キャッチホン等）とすること。
- (3) 停電時においても通話可能なものであること。
- (4) 災害時などにおいて、通信機能の障害により一般送配電事業者又は配電事業者



者と連絡がとれない場合にあっては、一般送配電事業者 又は配電事業者との連絡がとれるまでの間、発電設備等の解列又は運転を停止すること。

## 第4節 スポットネットワーク配電線 との連系要件

### 4-1 保護協調

～ 略 ～

### 4-2 電圧変動

～ 略 ～

### 4-3 短絡容量

～ 略 ～

### 4-4 連絡体制

～ 略 ～

## 第5節 特別高圧電線路との連系要件

### 5-1 保護協調

【310 頁～】

#### 電気設備の技術基準の解釈

#### 【特別高圧連系時の系統連系用保護装置】

(省令第14条, 第15条, 第20条, 第44条第1項)

**第231条** 特別高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合（スポットネットワーク受電方式で連系する場合を除く。）は、次の各号により、異常時に分散型電源を自動的に解列するための装置を施設すること。

- 一 次に掲げる異常を保護リレー等により検出し、分散型電源を自動的に解列すること。
  - イ 分散型電源の異常又は故障
  - ロ 連系している電力系統の短絡事故又は地絡事故。ただし、電力系統側の再閉路の方式等により、分散型電源を解列する必要がない場合を除く。
- 二 一般送配電事業者が運用する電力系統において再閉路が行われる場合は、当該再閉路時に、分散型電源が当該電力系統から解列されていること。
- 三 保護リレー等は、次によること。
  - イ 231-1 表に規定する保護リレーを受電点その他故障の検出が可能な場所に設置すること。

231-1 表

保護リレー		逆変換装置を用いて連系する場合	逆変換装置を用いずに連系する場合
検出する異常	種類		
発電電圧異常上昇	過電圧リレー	○ <sup>※1</sup>	○ <sup>※1</sup>
発電電圧異常低下	不足電圧リレー	○ <sup>※1</sup>	○ <sup>※1</sup>
系統側短絡事故	不足電圧リレー	○ <sup>※2</sup>	○ <sup>※5</sup>
	短絡方向リレー		○ <sup>※6</sup>
系統側地絡事故	電流差動リレー	○ <sup>※3</sup>	○ <sup>※3</sup>
	地絡過電圧リレー	○ <sup>※4</sup>	○ <sup>※4</sup>

(備考) ○は、該当することを示す。

※1：分散型電源自体の保護用に設置するリレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※2：発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

- ※3：連系する系統が中性点直接接地方式の場合、設置する。
- ※4：連系する系統が中性点直接接地方式以外の場合、設置する。地絡過電圧リレーが有効に機能しない場合は、地絡方向リレー、電流差動リレー又は回線選択リレーを設置すること。ただし、次のいずれかを満たす場合は、地絡過電圧リレーを設置しないことができる。
- (1) 電流差動リレーが設置されている場合
  - (2) 電機引出口にある地絡過電圧リレーにより、系統側地絡事故が検知できる場合
  - (3) 分散型電源の出力が構内の負荷より小さく、周波数低下リレーにより高速に単独運転を検出し、分散型電源を解列することができる場合
  - (4) 逆電力リレー、不足電力リレー又は受動的方式の単独運転検出装置により、高速に単独運転を検出し、分散型電源を解列することができる場合
- ※5：誘導発電機を用いる場合、設置する。発電電圧異常低下検出用の不足電圧リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。
- ※6：同期発電機を用いる場合、設置する。電流差動リレーが設置されている場合は、省略できる。短絡方向リレーが有効に機能しない場合は、短絡方向距離リレー、電流差動リレー又は回線選択リレーを設置すること。
- ロ イの規定により設置する保護リレーの設置相数は、231-2 表によること。

**231-2 表**

保護リレーの種類	保護リレーの設置相数
地絡過電圧リレー	1 (零相回路)
地絡方向リレー	
地絡検出用電流差動リレー	
地絡検出用回線選択リレー	
過電圧リレー	1
周波数低下リレー	
逆電力リレー	
不足電力リレー	2
短絡方向リレー	3
不足電圧リレー	
短絡検出・地絡検出兼用電流差動リレー	
短絡検出用電流差動リレー	
短絡方向距離リレー	
短絡検出用回線選択リレー	

**電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**

**第2章 連系に必要な技術要件**

**第5節 特別高圧電線路との連系**

**2. 単独運転時における適正電圧・周波数の維持**

特別高圧電線路との連系時においては、低圧・高圧配電線との連系と異なり、逆潮流有りの場合に対して原則として単独運転は可能である。これは、特別高圧電線路には、発電事業者の発電等設備が連系される状況となっており、特別高圧電線路へ連系される発電等設備に対して系統安定・維持に資することが期待されるようになったためである。

上位系統事故や連系された系統の事故等により電圧や周波数の維持に資する大規模な電源が喪失した場合であって、発電等設備設置者が単独運転を実施する場合にも、適正な系統電圧・周波数を維持することが必要である。そこで、以下の対策を講ずることとする。なお、単独運転時における適正な電圧や周波数の値については、系統構成等が影響し、一義的に決めることはできないため、一般送配電事業者と発電等設備設置者との協議によることとする。

#### (1) 保護装置の設置

- ① 逆潮流有りの条件で連系する場合、適正な電圧・周波数を逸脱した単独運転を防止するため、周波数上昇継電器及び周波数低下継電器、又は転送遮断装置を設置する。なお、周波数上昇継電器及び周波数低下継電器の特性は、単独運転の結果、系統電圧が定格電圧の40%程度まで低下した場合においても、周波数を検知可能なものとする。周波数上昇継電器又は周波数低下継電器が上記特性を有しない場合は、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知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すること。
- ② 逆潮流無しの条件で連系する場合、単独運転を防止するため、周波数上昇継電器及び周波数低下継電器を設置する。ただし、発電等設備の出力容量が系統の負荷と均衡する場合であって、周波数上昇継電器又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するものとする。

### 5. 不要解列の防止

#### (1) 保護協調

発電等設備の故障又は系統の事故時に、事故範囲の局限化等を行い、需要家への電気の安定供給を維持していくためには、安全確保上の対応を講じることは前提として、

- ① 連系された系統以外の事故時には、原則として発電等設備は解列されないこと。
- ② 連系された系統から発電等設備が解列される場合には、逆電力継電器、不足電力継電器等による解列を自動再開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等設備の不要な遮断を回避できる時限で行うことが適切である。

(2) 事故時運転継続

発電等設備が、系統の事故による広範囲の瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の変化等により一斉に停止又は解列すると、系統全体の電圧や周波数の維持に大きな影響を与える可能性があるため、そのような場合にも発電等設備は運転を継続するものとする。

(3) 電圧・周波数変動による不要解列の防止

作業停止や需要増加などに伴い、電圧・周波数変動が継続する状況においても、発電等設備の不要解列による系統電圧・周波数維持への影響を防止するため、一定の電圧・周波数変動範囲内においては、発電等設備は運転を継続するものとする。

## 1. 保護協調の目的

(1) 基本的な考え方

発電設備等の故障又は系統事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化、系統運用の安定・公衆保安の確保などを行うために次の考え方に基づき保護協調を行う。

- a. 発電設備等の異常及び故障に対しては、この影響を連系された系統へ波及させないために、発電設備等を当該系統と解列すること。
- b. 連系された系統に事故が発生した場合には、原則として発電設備等を解列すること。ただし、再閉路方式によっては、解列が不要な場合もある。
- c. 上位系統事故、連系された系統の事故などにより当該系統の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、発電設備等が解列され単独運転が生じないこと。
- d. 連系された系統における事故後再閉路時に、原則として発電設備等が当該系統から解列されていること。

原則としているのは、連系された系統の事故時の再閉路時には、発電設備等が解列されていることが必要であるが、一般的に100kV以上の系統における単相再閉路、多相再閉路などを考慮すると、発電設備等が当該系統から解列されていない状態での再閉路があり得るためである。

以下に各再閉路方式について説明する。

区 分	説 明
多相再閉路方式	2回線にわたる多重事故に対し、事故相のみ遮断を行い2回線合計で二相以上での電力送受により同期を保ち、事故相の消アークイオン時間を待って再閉路する方式である。
单相再閉路方式	1回線単位あるいは2回線合計で、一相地絡事故に対し事故相のみ遮断し、残り二相での電力送受により同期を保ち、事故相の消アークイオン時間を待って再閉路する方式である。
三相再閉路方式	当該回線の事故により、三相一括で遮断し、再閉路条件成立により回線単位（三相）で再閉路する方式である。

e. 連系された系統以外の事故時には、原則として発電設備等は解列されないこと。

系統連系用保護装置と機器保護装置、及び系統連系用保護装置と構内側事故対策用の保護装置との協調を十分にとり、解列する必要のない事故で解列されないように留意する必要がある。連系された系統以外の事故に対して留意すべき事例について図2-5-1に示す。

また、原則としているのは、特別高圧電線路において、系統の保護装置の一部を構成する後備保護が動作した場合には発電設備等が解列されることがあるためである。

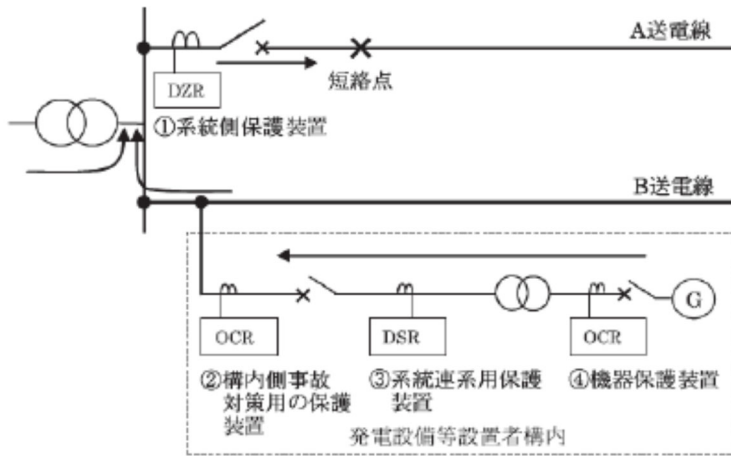
なお、太陽光発電設備等の逆変換装置を用いる発電設備等と風力発電設備については、**4. 事故時運転継続** (2) FRT要件を満たすシステムであること。

下図において、A送電線に短絡事故が発生した場合にB送電線に連系された発電設備等から事故点に向かって短絡電流が供給されることから、以下の事項に留意する必要がある。

- (1) 連系された系統以外の短絡事故における②構内側事故対策用の保護装置（OCR）動作例  
大容量発電設備等が連系している場合には系統側へ流出する電流が、②構内側事故対策用の保護装置（OCR）のタップ値を超過し動作させるおそれがある。このような場合は、対策を個別に協議する必要がある。
- (2) 連系された系統以外の短絡事故における③系統連系用保護装置（DSR）又は④機器保護装置（OCR）動作例  
①系統側保護装置（DZR）、③系統連系用保護装置（DSR）及び④機器保護装置（OCR）の協調が不十分な場合には、①系統側保護装置（DZR）の事故除去より③系統連系用保護装置（DSR）又は④機器保護装置（OCR）の動作が先行するおそれがある。  
このような場合は、それぞれの保護装置間の協調を以下のとおりとすることにより、

動作を防止することができる。

- ② 系統側保護装置 (DZR) 動作時間 < ③ 系統連系用保護装置 (DSR) 動作時間  
 < ④ 機器保護装置 (OCR) 動作時間



保護装置種別	保護内容	保護対象事故等
① 系統側保護装置 (DZR)	短絡方向距離	系統側短絡 (A 送電線)
② 構内側事故対策用の保護装置 (OCR)	過電流	構内側短絡
③ 系統連系用保護装置 (DSR)	短絡方向	系統側短絡 (B 送電線)
④ 機器保護装置 (OCR)	過電流	発電設備等故障

図 2-5-1 保護装置整定上の留意事項

f. 連系された系統から発電設備等が解列される場合には、逆電力リレー、不足電力リレーなどによる解列を、自動再開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等の不要な遮断を回避できる時限で行うこと。

「不要な遮断を回避できる時限」とは、発電設備等を継続的に安定運転させるため、単独運転時の逆潮流と単独運転以外の一時的な逆潮流（構内の急激な負荷変動や連系された系統の電圧・周波数の変動によって起きる一時的な逆潮流）を判別できる時限を指す。

過渡的な逆潮流の継続時間 < 逆電力リレーなどの解列時間 < 自動再開路時間

再開路時間及び解列時間は、系統によって異なり幅があるが、実際の運用においては、一般的に表2-5-1の時間が使われている。



なお、再閉路時間については、一般的に連系する系統の再閉路時間のみを考慮すればよいが、系統によっては上位系統の再閉路時間などを考慮しなければならない場合もある。

**表 2-5-1 電圧階級による一般的な再閉路時間と解列時間**

電 圧	再閉路時間	解列時間
187kV 以上	0.5～15 秒程度	0.1～2.0 秒程度
110～154kV	0.5～60 秒程度	0.1～2.0 秒程度
66～77kV	10～60 秒程度	3.0 秒程度以下

特別高圧電線路は、連系する系統の電圧階級や系統構成などにより、中性点接地方式や保護方式、系統運用の方法などが異なり、その組合せにより非常に多くの連系要件が存在するため、低圧や高圧配電線との連系のように保護装置の種類や整定値などを一律に定めることが難しく、連系にあたっては一般送配電事業者と個別に協議する必要がある。したがって、本規程では、主要な連系要件についてその基本的な考え方を示すとともに、一般送配電事業者との協議の参考となるよう代表的な事例を示した。

特別高圧電線路における設備及び運用方法の多様性について、その概要を図 2-5-2 に示す。

また、設備形態や運用方法と連系要件との関わりについて、その一例を以下に示す。

特別高圧電線路には、22・33kV 系統から 500kV 系統に至るまで、複数の電圧階級が存在し、電圧階級と中性点接地方式や保護方式などとの間には密接な関係がある。

一般的に 187kV から 500kV 系統では直接接地方式が、22kV から 154kV 系統では抵抗接地方式が採用されている。

主な保護方式として、187kV から 500kV 系統では電流差動リレー方式が多く、位相比較リレー方式や方向比較リレー方式なども使用されている。

66・77kV 系統では、並行 2 回線の場合は回線選択リレー方式が多く、電流差動リレー方式も使用されている。また、1 回線の場合は短絡方向距離リレー方式と地絡方向リレー方式、比較的短距離の系統などでは表示線リレー方式なども使用されており、22・33kV のローカル系統などでは簡単で安価な過電流リレー方式と地絡方向リレー方式なども使用されている。

系統連系用保護装置は、連系する系統の中性点接地方式や保護方式に応じたものを設置する必要があるが、保護方式が同じでも、その整定値については系統構成や運用形態によって大きく異なるため、連系する系統に応じた整定が必要である。

さらに保護方式によっては、系統側の保護装置と系統連系用保護装置との間に情報伝送が必要となり、方向比較リレー方式の場合は伝送情報量も少なく、送電線を利用して情報を伝送する電力線搬送が適用できるが、電流差動リレー方式の場合は伝送情報量が多く、マイクロ波回線や光ファイバによる伝送路が必要となる。

再閉路方式は、一般的に154kV未満の系統では低速三相再閉路方式が用いられ、154kV以上では高速单相再閉路方式や高速多相再閉路方式、高速三相再閉路方式が適用されており、系統側事故時の解列時間についても考慮が必要である。

その他、長距離送電線や大容量送電線の場合は系統の安定度について考慮する必要があり、発電機運転制御装置の付加などについても検討が必要となる。

また、100kV以上の電線路に連系する場合は、他の電線路や低圧・高圧配電線に連系する場合に比較し、より厳しい系統管理が求められ、万一発電設備等に事故が発生した場合の解列時間や、連系中の電圧変動などについても厳しく制限されることがある。

電圧階級	接地方式	保護方式	再閉路方式	配慮事項等
500kV	直接接地方式 ・主に187kV以上の系統に適用	電流差動リレー方式 ・情報伝送が必要 ・伝送信号の変換方式によりPCM電流差動とPM電流差動がある	多相再閉路方式 ・並行2回線の系統などに適用	系統安定度の検討 ・長距離送電線や大容量送電線などの場合は検討が必要 ・必要により発電機運転制御装置を付加
275kV 220kV 187kV		位相比較リレー方式 ・情報伝送が必要 ・各線中系統に適さない	单相再閉路方式 ・発電機軸絡れトルクや過電圧対策が厳しい系統などに適用	
154kV 110kV	低抗接地方式 ・主に22～154kVの系統に適用 ・電圧階級や系統によって低抗値が異なる ・リアクトル接地の系統もある ・一部に非接地の系統もある	方向比較リレー方式 ・情報伝送が必要	三相再閉路方式 ・主に154kV系統などに適用  (高速)	負荷制限・発電抑制の必要性検討 ・系統事故時の発電抑制などについて検討が必要  電磁誘導障害対策 ・中性点接地に伴う電磁誘導障害対策について検討が必要  遮断容量の検討 ・発電設備等設置による遮断容量への影響について検討が必要  電圧安定性の検討 ・ローカル系統や孤立送電線などの場合は検討が必要
77kV 66kV		表示線リレー方式 ・情報伝送が必要	三相再閉路方式 ・系統構成などによって再閉路時間が異なる  (低速)	
33kV 22kV		距離選択リレー方式 ・並行2回線の系統などに適用 ・適宜、方向距離リレー方式と組み合わせて使用する		
		方向距離リレー方式 過電流リレー方式		

(注) 接地方式や保護方式、再閉路方式は代表的なものを指名したものであり、当該電圧階級において必ずこの方式が適用されるものではない。

図 2-5-2 特別高圧電線路における設備及び運用方法の多様性

特に中性点直接接地系統においては、同期安定度確保、瞬時電圧低下の影響、電磁誘導障害対策面で高速な事故除去が求められるため、連系点および同

一電圧階級設備の遮断器、保護リレーの動作時間を以下のとおりとする。

**表 2-5-2 遮断器、保護リレーの動作時間**

設備種別	動作時間
遮断器	2 サイクル以内
保護リレー（短絡・地絡事故除去用）	2 サイクル以内

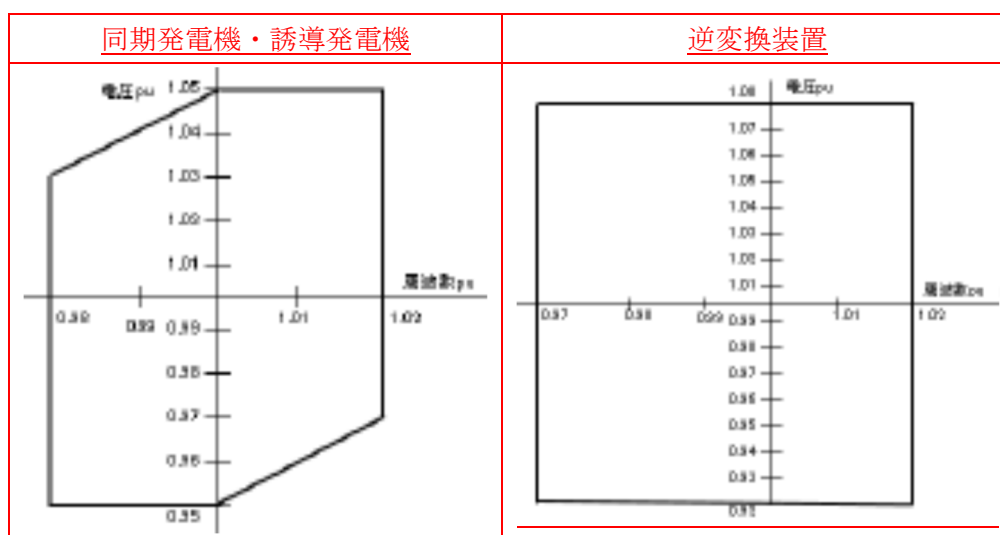
なお、上記を基本とし、中性点直接接地系統以外を含め、系統固有の事由等により一般送配電事業者と発電設備等設置者の間で協議が必要となる場合がある。

(2) 電圧・周波数変動による不要解列の防止

作業停止や需要増加などに伴い、電圧・周波数変動が継続する状況においても、発電設備の不要解列による系統電圧・周波数維持への影響を防止するため、以下の端子電圧および周波数変動範囲においては、発電設備を連続運転し、発電設備の保護装置等による解列を行わないものとする。

また、これを超える端子電圧および周波数変動においても、設備に支障が無い範囲で運転を継続する。

なお、電圧・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については、対策内容を一般送配電事業者と協議する。



**図 2-5-3 端子電圧・周波数変動範囲**

ただし、周波数変動範囲に対しては、**第1節 共通の事項 1-4 設備の整定値・定数等の設定 2. 運転可能周波数範囲**に準じる。

- (3) 保護装置の性能及び信頼度  
～ 略 ～
- (4) 逆変換装置を用いた場合の留意点  
～ 略 ～
- 2. 保護装置の設置  
～ 略 ～
- 3. 単独運転  
～ 略 ～
- 4. 事故時運転継続  
～ 略 ～
- 5. 保護装置の設置場所  
～ 略 ～
- 6. 解列箇所  
～ 略 ～
- 7. 保護リレーの設置相数  
～ 略 ～
- 8. 自動負荷制限・発電抑制  
～ 略 ～
- 9. 線路無電圧確認装置の設置  
～ 略 ～

**電気設備の技術基準の解釈**

**【特別高圧連系時の施設要件】**

(省令第18条第1項, 第42条)

**第230条** 特別高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合（スポットネットワーク受電方式で連系する場合を除く。）は、次の各号によること。

- 二 系統安定化又は潮流制御等の理由により運転制御が必要な場合は、必要な運転制御装置を分散型電源に施設すること。

**電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**

**第2章 連系に必要な技術要件**

## 第5節 特別高圧電線路との連系

### 6. 発電機運転制御装置の付加

原則として100kV以上の特別高圧電線路と連系する場合であって、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、発電等設備に必要な運転制御装置を設置する。

## 10. 発電機運転制御装置の付加

### (1) 運転制御装置の設置

100kV以上の特別高圧電線路においては、電力の安定供給確保の観点から他の電線路に比べて厳しい系統管理が求められる。したがって、100kV以上の特別高圧電線路に連系する発電設備等であって、系統安定化などの対策が必要な場合には、発電設備等の運転制御装置を設置する。ただし、100kV未満であっても連系する系統の条件によっては発電設備等の運転制御装置が必要となる場合がある。

### (2) 運転制御装置に求められる機能の例

発電設備等に必要な運転制御装置に求められる機能には、以下に示すものなどがある。

#### a. 系統の安定度維持機能向上のための機能

- ・PSS : Power System Stabilizer
- ・超速応励磁自動電圧調整機能

#### b. 潮流制御や周波数調整のための機能

- ・ガバナフリー運転機能
- ・負荷周波数制御機能 (LFC : Load Frequency Control)

#### c. 系統の安定運用に資する風力発電設備の機能

- ・最大出力抑制制御機能
- ・出力変化率制限機能
- ・周波数調定率制御機能
- ・ストーム制御機能

#### d. 電圧調整のための機能

- ・Volt-Var 制御機能
- ・電圧一定制御機能
- ・無効電力一定制御機能
- ・力率一定制御機能

### (3) 運転制御装置設置の留意点

～ 略 ～

# 第3章 地域独立システムに必要な設備対策

## 第1節 主電源設備及び従属電源設備の要件

### 1-1 保護協調

#### 電気設備の技術基準の解釈

#### 【接地工事の種類及び施設方法】

(省令第11条)

#### 第17条

(第1項 省略)

2 B種接地工事は、次の各号によること。

一 接地抵抗値は、17-1表に規定する値以下であること。

17-1表

接地工事を施す変圧器の種類	当該変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路と低圧側の電路との混触により、低圧電路の対地電圧が150Vを超えた場合に、自動的に高圧又は特別高圧の電路を遮断する装置を設ける場合の遮断時間	接地抵抗値(Ω)
下記以外の場合		$150/I_g$
高圧又は35,000以下の特別高圧の電路と低圧電路を結合するもの	1秒を超え2秒以下	$300/I_g$
	1秒以下	$600/I_g$

(備考)  $I_g$  は、当該変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路の1線地絡電流(単位:A)

#### 【地域独立運転時の主電源設備及び従属電源設備の保護装置】

(省令第14条, 第15条, 第20条, 第44条第1項)

第233条 地域独立運転を行う場合は、次の各号により、主電源設備及び従属電源設備を施設すること。

一 次に掲げる異常を保護リレー等により検出し、主電源設備及び従属電源設備を自動的に解列すること。

イ 主電源設備の異常又は故障

ロ 地域独立システムの短絡事故又は地絡事故

ハ 地域独立システムの需要場所(地域独立システムとの協調をとることができないも

のに限る。)における短絡事故又は地絡事故

二 従属電源設備の異常又は故障を保護リレー等により検出し、従属電源設備を自動的に解列すること。

2 地域独立系統に隣接する一般送配電事業者、配電事業者又は特定送配電事業者が運用する電力系統と地域独立系統の接続が行われる場合は、当該接続時に、主電源設備及び従属電源設備が地域独立系統から解列されていること。

## 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

### 第3章 地域独立系統に必要な技術要件

#### 第1節 主電源設備及び従属電源設備の要件

#### 2. 不要解列の防止

地域独立系統に連系する発電等設備又は高圧需要家の構内の設備で異常や故障が発生し、瞬時電圧低下や瞬時的な周波数変動等が生じた場合にも、主電源設備及び従属電源設備は運転を継続するものとする。

#### 1. 保護協調の目的

##### (1) 基本的な考え方

地域独立運転を行う場合は、主電源設備及び従属電源設備の異常又は故障、地域独立系統の事故等に対し、確実に検出・除去できるよう次の考え方に基づき適切な保護装置を設置する。

- a. 主電源設備の異常又は故障時には、保護リレー等により確実に検出し、主電源設備及び従属電源設備を自動的に解列すること。
- b. 従属電源設備の異常又は故障時には、保護リレー等により確実に検出し、従属電源設備を自動的に解列すること。なお、主電源設備は安定運転を継続すること。
- c. 地域独立系統内の需要場所又は発電設備等の異常又は故障に対しては、需要場所又は発電設備等に設置する保護リレー等により確実に検出・除去し、地域独立系統に事故を波及させないよう保護協調を図ること。
- d. 地域独立系統の事故に対しては、保護リレー等により確実に検出し、主電源設備及び従属電源設備を自動的に解列すること。また、主電源設備及び従属電源設備を解列した際、地域独立系統内の発電設備等が単独運転状態や逆充電状態にならないようにすること。
- e. 地域独立運転開始時及び地域独立系統の事故時の再送電時には、地域独立系

統内の発電設備等が系統から解列されている状態で行うこと。

- f. 地域独立系統に隣接する一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統と、地域独立系統の接続を行う場合は、接続時に主電源設備及び従属電源設備が地域独立系統から確実に解列されていること。
- g. 地域独立系統内の需要変動や、需要場所又は発電設備等の異常又は故障による瞬時電圧低下などに対し、主電源設備及び従属電源設備が不要解列しないこと。

## **2. 保護装置の設置**

### (1) 主電源設備及び従属電源設備の異常又は故障対策

主電源設備及び従属電源設備の異常又は故障等が、地域独立系統内の負荷機器や電設備等に過電圧や周波数異常等の影響を及ぼさないよう次の保護リレーにより、確実に検出・除去すること。

#### a. 過電圧リレー (OVR)

#### b. 不足電圧リレー (UVR)

主電源設備及び従属電源設備の出力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。

#### c. 周波数上昇リレー (OFR)

周波数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。

#### d. 周波数低下リレー (UFR)

周波数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。

### (2) 地域独立系統の事故対策

#### a. 短絡事故対策

##### (a) 主電源設備及び従属電源設備が直流発電設備の場合

地域独立系統では、一般送配電事業者又は配電事業者の電力系統からの短絡電流の供給がなくなるため、過電流リレー (OCR) による検出が難しい場合がある。特に主電源設備及び従属電源設備が逆変換装置を用いた直流発電設備の電源である場合、OCR動作に必要な短絡電流が供給できないため、不足電圧リレー (UVR) 又は逆変換装置に具備されている過電流制限リレー等により検出し、主電源設備及び従属電源設備を解列する。

##### (b) 主電源設備及び従属電源設備が交流発電設備の場合

主電源設備及び従属電源設備からの短絡電流を過電流リレー (OCR) により検出する。ただし、短絡電流が小さくOCRで検出できない場合は、次の保護リレーにより検出し主電源設備及び従属電源設備を解列する。

#### i 短絡方向リレー (DSR)

同期発電機の場合に設置する。

#### ii 不足電圧リレー (UVR)



誘導発電機の場合に設置する。

(c) 地域独立系統内の高圧需要家との保護協調が困難な場合

地域独立運転においても、高圧需要家構内の短絡事故を系統に波及させないようにする必要があるが、一般送配電事業者又は配電事業者の電力系統からの短絡電流の供給がなくなるため、高圧需要家が設置する過電流リレー(OCR)で需要家構内の短絡事故を検出することが難しい場合がある。この場合、地域独立系統運用者が設置する保護リレー等により、主電源設備及び従属電源設備を解列させ、地域独立系統全体を停止することも可能とする。

b. 地絡事故対策

**電技省令第12条**では、高圧又は特別高圧が低圧と混触した際に、高圧又は特別高圧の地絡電流が接地線に流れた場合の電位上昇により低圧機器の絶縁破壊を防止する対策を求めており、**電技解釈第17条**および**電技解釈第24条**では、接地点の電位が150V（1次側が高圧又は特別高圧電路であって、150Vを超えたときに1秒を超え2秒以内に自動的に開放すれば 300V、1秒以内に開放すれば 600V）を超えないよう B種接地工事を施すことを求めている。地域独立系統においても、地域独立系統に隣接する一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統における B 種接地抵抗値と地絡・高低圧混触事故時の遮断時間と同等の保安が確保できる設備を施設すること。

なお、地域独立系統では、一般送配電事業者又は配電事業者の電力系統と比べ系統規模が小さいため対地静電容量が小さくなる。これにより、零相電圧は発生するものの零相電流（地絡電流）が非常に小さくなり、高圧需要家構内に設置する地絡過電流リレー（OCGR）では構内の地絡事故を検出できず需要家構内の事故と系統側の事故の判別ができなくなる場合がある。このため、地域独立系統運用者側で次の対策を講じ確実に地絡事故を検出・除去すること。

(a) 対地静電容量の補償

地域独立系統内の対地静電容量が小さく、高圧需要家のOCGRが構内の地絡事故を検出できない場合は、接地補償コンデンサを設置し対地静電容量を補償する。なお、補償する対地静電容量によっては、主電源設備及び従属電源設備の過電流保護リレー等が動作し地域独立系統内が停電するおそれがあるため、主電源設備及び従属電源設備は十分余裕を持った容量とすること。

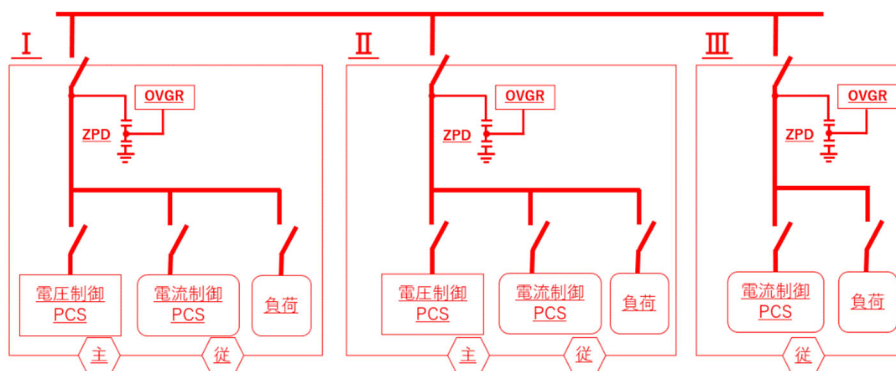
また、地域独立系統に隣接する一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統と、地域独立系統の接続を行う際に、接地補償コンデンサが接続された状態の場合、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統内の充電電流が増加するため、高低圧混触事故時の接地点の電位の上昇が**電技解釈第17条**の基準を逸脱するおそれがあることや、配電用変電所の地絡保護リレーの検出感度が低下するおそれがある。

このため、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統と、地域独立系統の接続を行う際は、接地補償コンデンサを確実に切り離すこと。

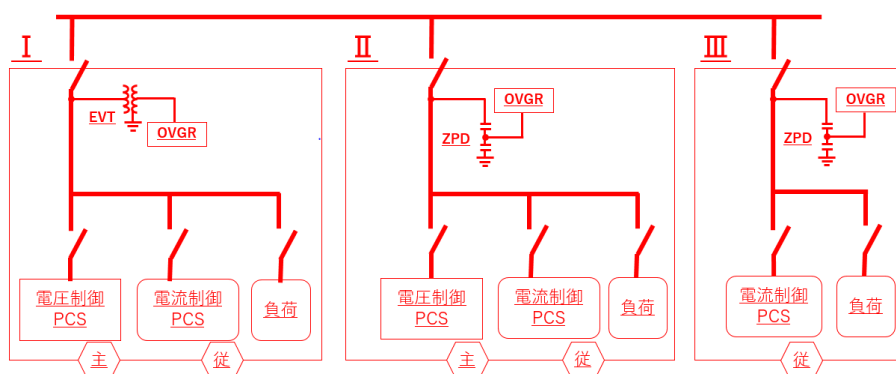
(b) 地絡過電圧リレー (OVGR)

地域独立系統内の地絡事故は、主電源設備及び従属電源設備ごとに設置するOVGRで確実に検出し自動で解列する。この場合の零相電圧の検出方式は、接地変圧器 (EVT) 又は零相電圧検出器 (ZPD) のどちらでも設置可能であるが、EVTを設置する場合は、地絡事故時の絶縁測定等を用いた事故点探査に支障を来すため、地域独立系統内に1箇所設置し、その他の主電源設備及び従属電源設備にはZPDを設置する。(図3-1-1、図3-1-2参照)

なお、地域独立運転を解除し、主電源設備及び従属電源設備を一般送配電事業者又は配電事業者の系統に連系する場合は、EVT を系統から切り離し、ZPD に切り替えるなどの措置が必要となる。



**図 3-1-1 ZPD 設置の例**



**図 3-1-2 EVT と ZPD 設置の例**

(3) 転送遮断機能の設置

地域独立系統の事故時には、(2)地域独立系統の事故対策に示す保護リレー等により直接検出する主保護と、転送遮断機能により主電源設備の遮断器の遮断信号を伝送し別の構内に設置された従属電源設備の遮断器を解列させる後備保護で、

保安を確保することを原則とする。

#### a. 転送遮断機能の構成

転送遮断機能は、主電源設備の遮断器の開放状態の信号を専用通信線や電気通信事業者の専用回線で伝送し、別の構内に設置された従属電源設備の遮断器を動作させる方法、又は、主電源設備の遮断器の開放状態の信号を需給調整システム（EMS）に取り込み、EMSからの指令によって従属電源設備の遮断器を開放させる方法のいずれでも良い。（[図3-1-3](#)、[図3-1-4](#)参照）

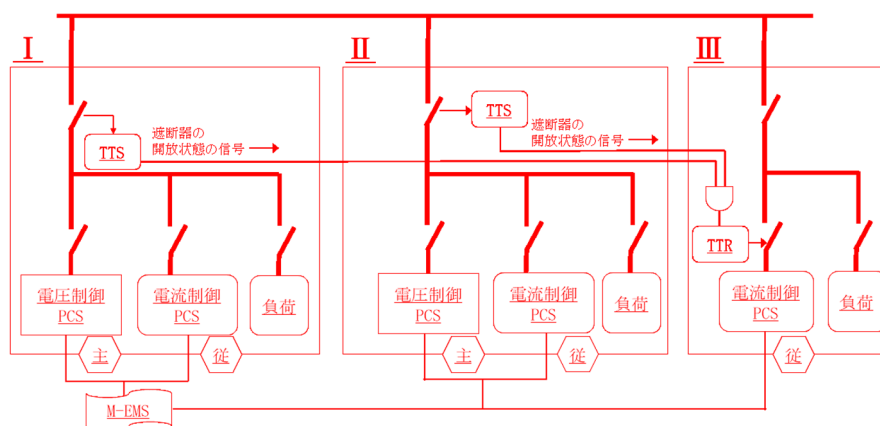


図 3-1-3 専用通信線又は専用回線等を使用した転送遮断機能

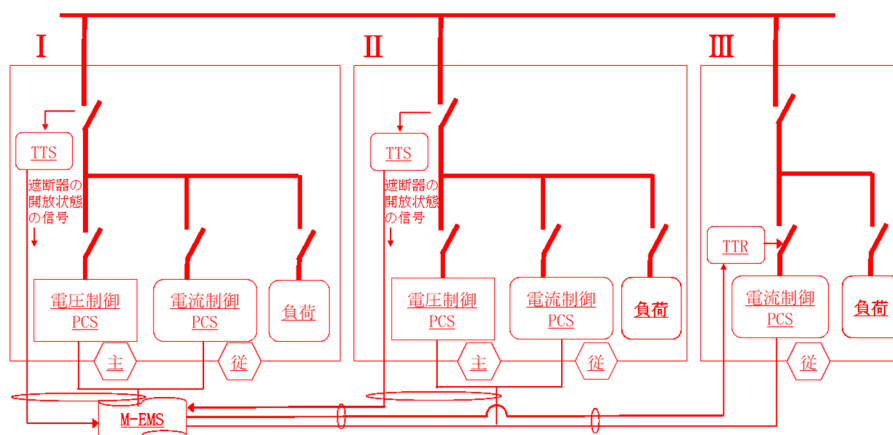


図 3-1-4 需給調整システム（EMS）の監視・指令による転送遮断機能

#### b. 転送遮断機能の通信異常時の措置

転送遮断機能の通信異常時（通信線断線等）の場合は、全ての主電源設備及び従属電源設備を速やかに解列すること。その後、需給バランスを考慮し、主電源設備及び転送遮断機能に異常の無い従属電源設備を起動し地域独立運転を行っても良い。ただし、転送遮断機能の通信異常（通信線断線等）があった従属電源設備の状態が監視・制御できる場合は、主電源設備は解列せず従属電源設備のみ解列することもできる。

なお、転送遮断機能の通信異常（通信線断線等）があった従属電源設備を発電設備等（分散型電源）として地域独立系統に連系する場合は、**第2節 発電設備等の地域独立系統との連系要件**に準じる。

### 3. 不要解列の防止

地域独立系統内に連系する発電設備等設置者又は高圧需要家の構内の異常や故障時に、主電源設備及び従属電源設備の保護リレーが動作し不要解列しないよう保護協調を図るものとする。また、主電源設備及び従属電源設備は、地域独立系統内に連系する発電設備等設置者又は高圧需要家の構内の異常や故障等によって、瞬時電圧低下や瞬時的な周波数の変化等が生じた場合にも運転を継続するものとする。

### 4. 解列箇所

#### (1) 解列用遮断装置の種類

解列用遮断装置は、その開放状態において主電源設備及び従属電源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ていなければならない。このため、原則として半導体のみで構成された電子スイッチを遮断装置として適用することはできない。

#### (2) 具体的な解列箇所

地域独立系統においては、系統側の事故と需要家又は発電設備等設置者構内の事を区別することが困難な場合があるため、主電源設備及び従属電源設備の解列箇所は、高圧電路を電氣的かつ機械的に確実に切り離すことができる箇所〔系統との接続点（受電点）1箇所を含む。〕とする。（**図3-1-5**参照）

なお、解列箇所では、外部から解列を確認できるよう遮断装置の開閉状態を外部表示することとする。

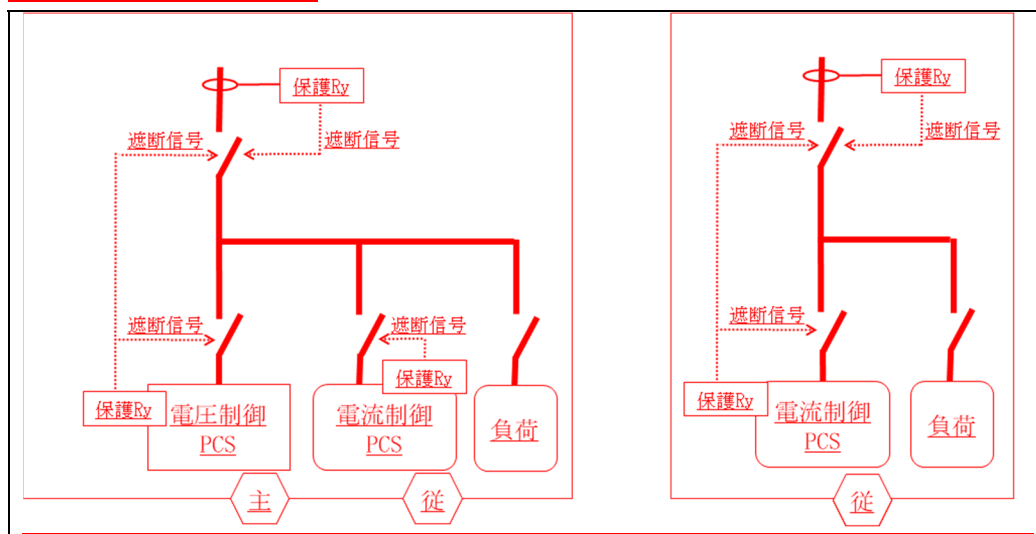


図3-1-5 解列箇所

## 1-2 電圧変動・出力変動

### 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

#### 第3章 地域独立系統に必要な技術要件

##### 第1節 主電源設備及び従属電源設備の要件

###### 1. 電圧変動・出力変動

###### (1) 常時電圧変動対策

地域独立系統の低圧需要家の電圧を、電気事業法第26条及び同法施行規則第3条の規定により、標準電圧100Vに対しては $101 \pm 6$ V以内、標準電圧200Vに対しては $202 \pm 20$ V以内に維持する必要がある。そのため、主電源設備及び従属電源設備には、地域独立系統の電圧を適正に維持するための装置を接続するものとする。

また、地域独立系統の負荷状況、系統構成、系統運用、連系する発電等設備の設置点や出力等により、電圧変動対策が必要な場合には、電圧変動対策のための装置を追加で接続するものとする。

###### (2) 瞬時電圧変動対策

地域独立系統の瞬時電圧低下は常時電圧の10%以内かつ瞬時電圧低下対策を適する時間は2秒程度までとし、主電源設備及び従属電源設備には、瞬時電圧低下対策のための装置を接続するものとする。

一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統から切り離し、地域独立系統とする場合の主電源設備の起動時に、地域独立系統に接続する変圧器等により励磁突入電流が発生し瞬時電圧低下が問題となる場合は、主電源設備及び従属電源設備に限流リアクトルやソフトスタート等の瞬時電圧変動対策を講じるものとする。

###### (3) 出力変動対策

主電源設備及び従属電源設備は、地域独立系統に連系する発電等設備の不要解列を招いたり、負荷設備に影響を及ぼすことのないよう、適正な電圧及び周波数の範囲を維持し運転する機能を具備するものとする。

###### 1. 常時電圧変動対策

地域独立系統の低圧需要家の電圧を、**電気事業法第26条**及び**同法施行規則第38条**の規定により、標準電圧100Vに対しては $101 \pm 6$ V、標準電圧200Vに対しては $202 \pm 20$ Vに維持する必要がある。そのため、主電源設備及び従属電源設備には、地域独立

システムの電圧を適正に維持するための装置を設置するものとする。

また、地域独立システムの負荷状況、システム構成、システム運用、連系する発電設備等の設置点や出力等により、電圧変動対策が必要な場合には、電圧変動対策のための装置を追加で設置するものとする。

## **2. 瞬時電圧変動対策**

地域独立システムの瞬時電圧低下は常時電圧の 10%以内かつ瞬時電圧低下対策を適用する時間は 2 秒程度までとし、主電源設備及び従属電源設備には、瞬時電圧低下対策のための装置を設置するものとする。

一般送配電事業者又は配電事業者が運用するシステムから切り離し、地域独立システムとする場合の主電源設備の起動時（ブラックスタート※時）に、地域独立システムに接続する変圧器等により励磁突入電流が発生し瞬時電圧低下が問題となる場合は、主電源設備及び従属電源設備に限流リアクトルの設置や、出力電圧をランプ状に上昇させるソフトスタート等の瞬時電圧変動対策を講じるものとする。

※ブラックスタート

システムに電圧が無い状態（全停電）から、停電解消のために主電源設備となる発電設備又は電力貯蔵装置を起動させることをいう。

## **3. 出力変動対策**

主電源設備及び従属電源設備は、地域独立システムに連系する発電設備等の不要解列や、負荷設備に影響を及ぼすことのないよう、適正な電圧及び周波数の範囲を維持し運転する機能を具備するものとする。

### **1-3 地域独立運転の開始・解除**

#### **電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**

#### **第 3 章 地域独立システムに必要な技術要件**

#### **第 1 節 主電源設備及び従属電源設備の要件**

### **3. 地域独立運転の開始・解除**

災害等による長期停電時に、一般送配電事業者又は配電事業者が運用するシステムから切り離し地域独立運転を開始する場合、または地域独立運転を解除し一般送配電事業者又は配電事業者が運用するシステムに再接続する場合に、主電源設備及び従属電源設備を運転した状態で無停電切替を行うと、一般送配電事業者又は配電事業者が

運用する系統側及び地域独立系統側で擾乱が生じ、連系する発電等設備の不要解列を招いたり、負荷設備に影響を及ぼすおそれがあるため、地域独立運転の開始又は解除は、主電源設備及び従属電源設備、が停止又は解列し地域独立系統が停電した後で行うものとする。

災害等による長期停電時に、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統から切り離し地域独立運転を開始する場合、または地域独立運転を解除し一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統に再接続する場合に、主電源設備及び従属電源設備を運転した状態で無停電切替を行うと、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統側及び地域独立系統側で擾乱が生じ、連系する発電設備等の不要解列や、負荷設備に影響を及ぼすおそれがあるため、地域独立運転を開始又は解除する時は、主電源設備及び従属電源設備は、停止又は解列し地域独立系統が停電した後で行うものとする。

#### 1-4 連絡体制

##### 電気設備の技術基準の解釈

##### 【地域独立系統運用者との間の電話設備の施設】

(省令第4条、第50条第1項)

**第234条** 地域独立運転を行う場合は、地域独立系統運用者の技術員駐在箇所等と次の各号に掲げる者の技術員駐在箇所等との間に、電話設備を施設すること。

一 隣接する電力系統を運用する一般送配電事業者、配電事業者又は特定送配電事業者

二 主電源設備を設置する者

2 前項の電話設備は次の各号のいずれかとする。

一 電力保安通信用電話設備

二 電気通信事業者の専用回線電話

三 一般加入電話又は携帯電話等であつて、次のいずれかに適合するもの

イ 主電源設備及び従属電源設備が高圧又は35,000 V以下の特別高圧で連系するもの(スポットネットワーク受電方式で連系する場合を含む。)であること。

ロ 災害時等において通信機能の障害により地域独立運転を行う地域独立系統に隣接する電力系統を運用する事業者と連絡が取れない場合には、当該事業者との連絡が取れるまでの間、地域独立系統運用者において主電源設備及び従属電源設備の解列又は運転を停止すること。



ハ 次に掲げる性能を有すること。

(イ) 地域独立系統運用者側の交換機を介さずに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）であること。

(ロ) 話中の場合に割り込みが可能な方式であること。

(ハ) 停電時においても通話可能なものであること。

## **電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**

### **第3章 地域独立系統に必要な技術要件**

#### **第1節 主電源設備及び従属電源設備の要件**

#### **4. 連絡体制**

地域独立系統運用者は、災害等の長期停電時に、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統から切り離し又は再接続する場合、地域独立系統内に連系する発電設備

備等設置者の構内事故及び系統側の事故等の場合において、一般送配電事業者又は配電事業者と地域独立系統内に連系する発電等設備設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。このため、地域独立系統運用者の技術員駐在箇所と、一般送配電事業者又は配電事業者の営業所等との間及び地域独立系統内に連系する発電等設備設置者の技術員駐在箇所等との間には、地域独立系統運用者が保安通信用電話設備を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は次のうちのいずれかを用いることができる。

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 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等

ア. 地域独立系統運用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電話方式ではなく、直接技術員駐在箇所へつながる単番方式）とし、発電等設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。

イ. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とする。

ウ. 停電時においても通話可能なものである。

エ. 災害時等において一般送配電事業者又は配電事業者と連絡が取れない場合には、一般送配電事業者又は配電事業者との連絡が取れるまでの間発電等設備の解列又は運転を停止するよう、保安規程上明記されている。



地域独立系統運用者は、災害等の長期停電時に、一般送配電事業者又は配電事業者が運用する系統から切り離しや再接続する場合、または、地域独立系統に連系する発電設備等設置者の構内事故及び系統側の事故等の場合等において、一般送配電事業者又は配電事業者との間、及び地域独立系統に連系する発電設備等設置者との間で迅速かつ的確な情報連絡を行い、速やかに必要な措置を講ずることが必要である。

このため、一般送配電事業者又は配電事業者の営業所等との間および地域独立系統に連系する発電設備等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を設置するものとする。ただし、保安通信用電話設備は次のうちのいずれかをを用いることができる。

(1) 電力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) 次の条件を全て満たす場合においては、一般加入電話又は携帯電話等

a. 地域独立系統運用者の交換機を介さず、直接技術員が通話可能な方式（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、主電源設備及び従属電源設備の保守監視場所に常時設置されているものとする。

b. 話中の場合に割り込みが可能な方式（キャッチホン等）とする。

c. 停電時においても通話可能なものであること。

d. 災害時等において一般送配電事業者又は配電事業者と連絡が取れない場合には、一般送配電事業者又は配電事業者との連絡が取れるまでの間、主電源設備の解列又は運転を停止するよう、保安規程上明記されていること。

## 第2節 発電設備等の地域独立系統との連系要件

発電設備等を地域独立系統に連系する場合の連系要件は、**第2章 連系に必要な設備対策**に準じる。

## 第4章 その他

### 第1節 一般送配電事業者との事前協議など

～ 略 ～

### 第2節 発電設備等の系統連系協議に

必要な資料例

～ 本文 略 ～

#### 表 4-2-1 発電設備等の系統連系協議に必要な資料例

～ 表 略 ～

～ 図 略 ～

#### 図 4-2-1 機器定格，型式，制御方式などの基本事項に関する資料（記入例）

#### 表 4-2-2 発電機等の種類と系統連系規程による分類

～ 表 略 ～