

# 単独運転

発電設備が連系する系統やその上位系統において、事故が発生して系統の引き出し口遮断器が開放された場合や、作業時又は火災などの緊急時に線路途中に設置される開閉装置などを開放した場合などに、系統から分離された部分系統内で、発電設備が系統から解列されずに運転を継続すると、本来無電圧であるべき範囲が充電されることとなります。このように商用電源から切り離された系統内において、発電設備の運転によって生ずる電力供給のみで当該系統に電気が通じている状態を単独運転と言います。

## 関連用語

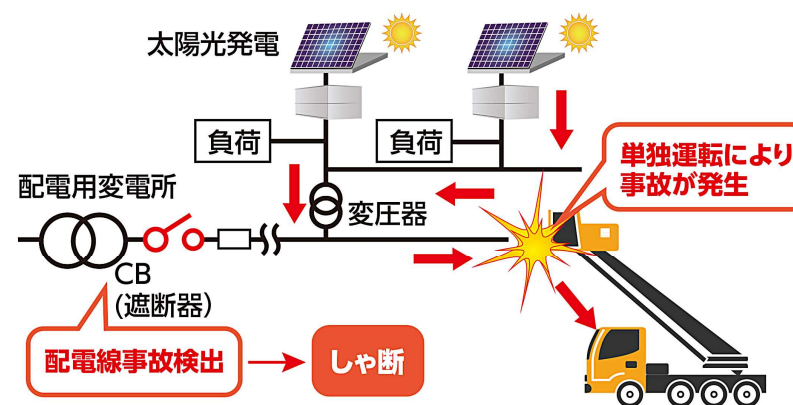
- 複数台連系
- 自立運転
- 独立運転
- ステップ注入付  
周波数フィード  
バック方式

## 単独運転防止の必要性

単独運転になった場合には、人身及び設備の安全に対して以下のような大きな影響を与える恐れがあるとともに、事故点の被害拡大や復旧遅れなどにより供給信頼度の低下を招く可能性があることから、保護リレーなどを用いて単独運転を直接または間接に検出して当該発電設備を当該系統から解列できるような単独運転防止対策を採ることが義務付けられています。

- (1) 公衆感電
- (2) 機器損傷の発生
- (3) 消防活動への影響
- (4) 事故点探査、除去作業員の感電

## 単独運転のイメージ図



出典・引用:

・系統連系規程(JEAC 9701)

・資源エネルギー庁「次世代送配電ネットワーク研究会」資料2010/6

<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100608d05j.pdf>

## 単独運転の検出

### (1) 逆潮流がない連系

逆電力リレーで単独運転状態の検出が出来ます。

### (2) 逆潮流がある場合の連系

転送遮断装置の設置 又は 単独運転検出機能を有する装置の設置が必要です。

なお、特別高圧電線路においては、適正な電圧・周波数が維持できる場合には単独運転を認めることとなっています。

## 単独運転検出装置

受動的方式と能動的方式とを各1方式以上組み合わせて運用します。

### (1) 受動的方式

単独運轉移行時の発電出力と負荷の不均衡による電圧位相や周波数などの急変を検出する方式で、表1(後述)の3方式が一般的です。

### (2) 能動的方式(従来型、新型)

パワーコンディショナの制御系や外部に付加した抵抗などにより、常時、電圧や周波数に変動を与えておき単独運轉移行時に顕著になるこの変動を検出する方式で表2と表3の方式があります。新型能動的方式は、従来型能動的方式の単独運転検出機能の検出速度を高速化したものです。

なお、詳細は、系統連系規程(JEAC 9701)に解説されています。

#### 出典・引用:

・パワーコンディショナメーカー各社の単独運転検出方式については下記のJEMAウェブサイトで紹介しています。  
<http://www.jema-net.or.jp/Japanese/renewable/fukusudai/kenshutsu.htm>

表1. 受動的方式

方式	概要
電圧位相跳躍検出	電圧位相の急変を検出する方式
3次高調波電圧歪急増検出	変圧器の飽和現象に伴う第3次高調波を検出する方式
周波数変化率検出	発電出力と負荷の不均衡に起因する周波数の急変を検出する方式

表2. 従来型能動的方式

方式	概要
周波数シフト方式	PCSの内部発信器などに周波数バイアスを与えておき、単独運轉移行時に現れる周波数変動を検出する方式
スリップモード周波数シフト方式	出力電流位相に微小周波数変化を正帰還かけることにより周波数異常を検出する方式
有効電力変動方式	発電機の出力に周期的な有効電力変動を与え、単独運轉移行時の電圧、電流、周波数の変動を検出する方式
無効電力変動方式	発電機の出力に周期的な無効電力変動を与え、単独運轉移行後に発生する周波数変動を検出する方式
負荷変動方式	発電設備に並列インピーダンスを瞬間的、周期的に挿入し電圧、電流の急変を検出する方式

表3. 新型能動的方式

方式	概要
ステップ注入付周波数フィードバック方式	システムの周波数変化率から、さらに周波数変化を助長させるように急峻に無効電力を注入することにより、高速に単独運轉の検出を行う方式

なお、詳細は、系統連系規程(JEAC 9701)に解説されています。