



電力流通

## 再生可能エネルギー電源の系統からの大量脱落に対応する周波数制御技術を開発

● 予期せぬ突然の周波数安定性低下も適切にカバーして電力の安定供給を支援

### 周波数低下リレー (UFR)

発電量が不足し、需要と供給のバランスが崩れて周波数低下が一定時間、一定周波数以下となった場合に動作するリレー（定めた条件で発電機や負荷などを系統から自動で切り離す装置）。

#### 研究実施担当者



佐藤 勇人

システム技術研究所  
電力システム領域



小関 英雄

システム技術研究所  
電力システム領域



天野 博之

システム技術研究所  
電力システム領域

### 背景

近年、自然災害が激甚化するなかで、復旧に時間を要する広範囲に及ぶ大規模な停電の回避および停電からの電力供給の早期復旧が求められており、電力系統におけるレジリエンスの強化が重要となっています。その一方で、わが国のエネルギー基本計画には再生可能エネルギーの主力電源化が盛り込まれ、さらなる再生可能エネルギーの導入拡大が進められています。

電力系統のレジリエンス強化と再生可能エネルギー導入拡大による脱炭素化を両立するためには、災害等による大規模な発電サイトの系統からの脱落によって生じる周波数変動時に、大量の再生可能エネルギー電源も併せて脱落するリスクに的確に対応することが重要であり、このような緊急時に周波数安定性を維持できる周波数制御技術の開発が求められています。

### 成果の概要

#### ◇分散する再生可能エネルギー電源の脱落に対応する新たな負荷制御方法を開発

地理的に分散している再生可能エネルギー電源の脱落に的確に対応できるよう、分散制御方式である負荷側の周波数低下リレー (UFR) を活用した負荷制御方法 (図1) を開発し、シミュレーションによりその効果を検証しました。この方式では、周波数が大幅に変動する際におこる再生可能エネルギー電源の脱落を考慮して、周波数変化率等に応じて負荷を制御する機能をUFR に追加しています。さらに、再生可能エネルギー電源出力のリアルタイムデータ等に基づき、UFRの制御整定値を随時調整することで、よりの確に負荷制御を行うことが可能となり、周波数安定性が向上します。

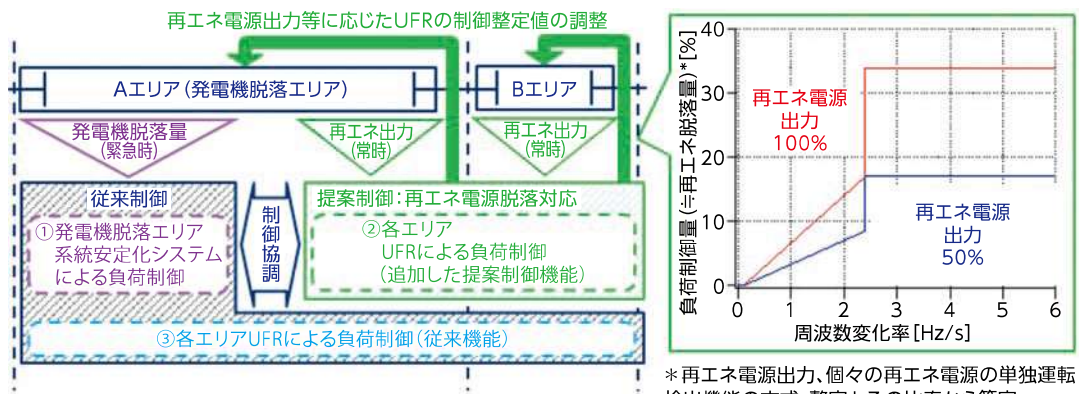


図1 今回提案する制御方式を適用した場合の周波数制御のイメージ  
①発電機脱落エリアにおける系統安定化システムによる負荷制御 (従来機能)、各エリアにおけるUFRによる負荷制御 (②追加した提案制御機能+③従来機能) により、緊急時の周波数制御を行います。

### 成果の活用先・事例

今回開発した制御方式を電力各社の電力系統へ適用することにより、周波数変動時の再生可能エネルギー電源の大量脱落による、周波数の大幅な低下や停電規模拡大のリスクを低減します。

参考 佐藤ほか、電力中央研究所 研究報告 R19005 (2020)  
白崎ほか、電力中央研究所 研究報告 R17005 (2018)