

分散型電源/電力貯蔵を含む環境保全型エネルギー供給システムに関する包括的研究	
題目	蓄電池の電力システム連系保護に関する調査研究
著者	中西要祐・中垣隆雄・滝沢研二・小野田弘士

## 1. 研究背景・目的

近年の環境問題等の対策として、太陽光発電などの再生可能エネルギーの活用が推進されている。さらに、配電系統などに太陽光発電などの分散型電源に加え電力貯蔵装置が連系されてきている。このような分散型電源が、電力システムから解列され、単独系統内で、自身あるいは他の需要家に電力供給を続けると、感電事故や電力システムの復旧時等の機器損傷などの危険性を招く恐れがある。この対策として、単独系統を検出し、分散型電源を停止させる機能が規定されているが、最近の電力貯蔵装置は、ガバナ機能などにより単独運転検出が難しく、規定時間内に停止させる手法の開発が重要となっている。本研究では、その技術の調査と、新単独運転検出機能の評価としてシミュレーションモデルを構築し、有用性を確認する。

## 2. シミュレーションにおけるモデル系統

本研究では、EMTDC ツールを用いて単独運転系統モデルを作成した。単独運転系統モデルとして、蓄電池、PCS(パワーコンディショナ)、誘導モータ(回転機負荷)、LCR 受動負荷を上位系統に接続した。単独運転系統モデルの概略を図1に示す。

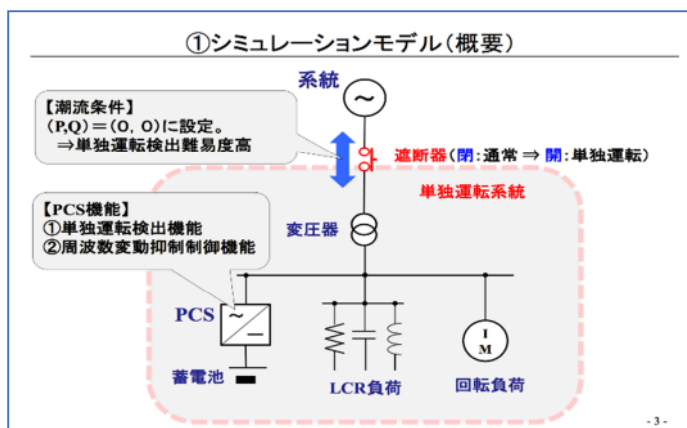


図1 シミュレーションモデル概要

## 3. 単独運転検出の新機能

蓄電池に具備されているガバナ機能は、系統の周波数や供給電力量などの変動抑制能力がある。そのため、単独運転系統に対して、より安定化する方向に動作し、従来の単独運転検出の機能を抑制し、検出時間遅延を助長する。そこで、検出時間を早める対策として、周

波数変化速度の速い変動に対しては、応答しないように、蓄電池のガバナ機能の追従性を弱めるための下記の機能を追加した。この機能は、系統に存在する慣性による周波数の変化速度が、単独運転により速い周波数変化となることを前提としている。

- 対策①**: 周波数の周波数変化率[Hz/s]を算出することで単独運転を判断し、周波数の変化速度が速い5Hz/秒に対して動作(周波数変化速度制約)。
- 対策①+ホールド**: 上記の一定変化率補償出力に抑制するのみならず、出力自体を一定値に抑える対策。

## 4. シミュレーション結果

連系点の潮流条件(P[pu], Q[pu])=(0, 0.01)における解析結果例を示す。図1の「対策なし」ではほとんどのケースで単独運転の検出が0.2秒を大きくオーバーしたが、図2の「対策①」を施すことで大幅に単独運転の検出時間が速くなった。さらに、「対策①+ホールド機能」の場合は全ケースで0.2秒以内に単独運転を検出することが可能となった。

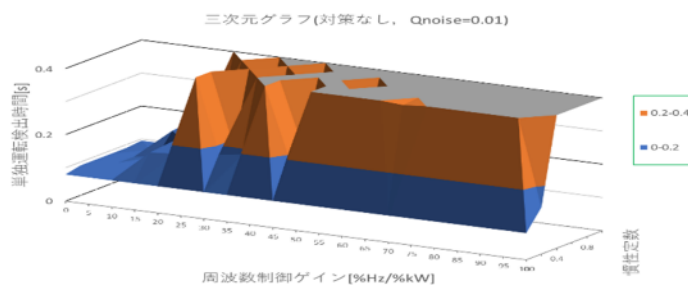


図2. 「対策なし」の単独運転検出時間

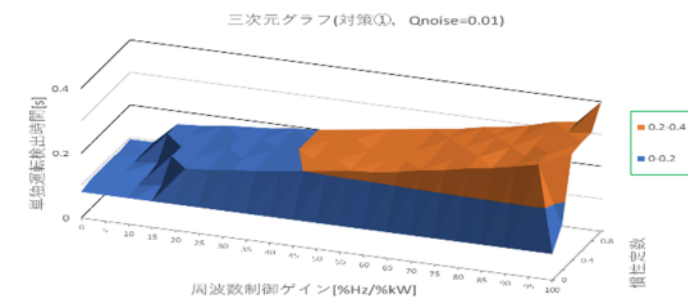


図3. 「対策①」の単独運転検出時間

## 5. まとめ

本研究により蓄電池によるガバナ機能による単独運転検出機能への影響分析を行い、その対策技術をシミュレーションにより確認した。