

西仙台変電所周波数変動対策蓄電池システム実証事業

1. 実証事業の目的

再生可能エネルギーの更なる導入拡大を目指し、気象条件で出力が変動する風力発電や太陽光発電の普及拡大に伴う周波数変動対策の新たな取り組みとして、東北電力株式会社 西仙台変電所に大規模蓄電池システムを設置し、系統用蓄電池システムの最適な制御および管理技術を開発・確立する。

2. 実証事業の概要

- (1) 事業者名 東北電力株式会社
- (2) 設置場所 東北電力株式会社 西仙台変電所〔仙台市太白区秋保町〕(設置面積：6,000m²程度)
- (3) 実証設備 リチウムイオン電池 出力：20,000kW(短時間40,000kW)、容量：20,000kWh
- (4) 事業期間 平成25年度～平成29年度(平成27年2月20日に蓄電池システム運転開始)
- (5) 検証項目

- ①蓄電池周波数制御の制御ロジックの評価
- ②蓄電池周波数制御の効果・影響の評価
- ③蓄電池運用の検証
- ④再生可能エネルギー導入拡大効果の定量的評価
- ⑤充放電ロスの評価
- ⑥蓄電池寿命の評価

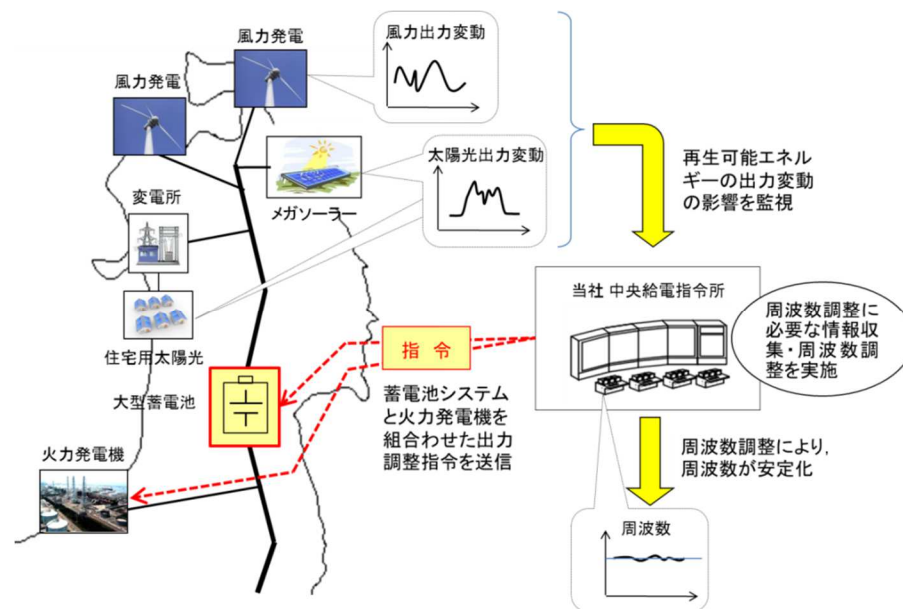


図1 蓄電池システムによる周波数調整イメージ



図2 蓄電池システム外観

3. 実施概要

各検証項目について、主な検証結果を以下に示す。

①蓄電池周波数制御の制御ロジックの評価

火力発電による周波数制御と協調して蓄電池を制御することで、系統全体の周波数調整力の拡大を図る制御方式を開発し、需給偏差に相当する必要調整量（AR）を低減する方向に蓄電池の充放電指令が適切に指令できていることを確認し、制御系の妥当性を確認した。

②蓄電池周波数制御の効果・影響の評価

各月毎の蓄電池制御を実施した期間と実施しない期間におけるARの比較結果から、蓄電池システムの制御対象領域におけるARが、蓄電池制御により低減できていることを確認した。また、蓄電池制御により、火力発電のLFC出力が低減していることを確認した。

③蓄電池運用の検証

本実証設備の蓄電池システムで適用しているSOC推定方式は、電圧情報等による常時補正を行っており、長期間連続運転した場合でも高い精度で推定できていることを確認した。

④再生可能エネルギー導入拡大効果の定量的評価

蓄電池制御実績データや風力発電出力実績データをもとに、将来的な風力発電の導入拡大を想定したシミュレーションを実施し、蓄電池システムによる風力発電導入拡大効果を定量的に評価した。

⑤充放電ロスの評価

蓄電池システム総合効率の変化傾向は、設計仕様を満たしており、20年後でも70%以上の総合効率が十分に期待できることを確認した。

⑥蓄電池寿命の評価

蓄電池容量の経時変化は、設計上の蓄電池容量を満たしていること、および、蓄電池システムを周波数調整用途として使用した場合でも、実証期間中においては、寿命劣化傾向にはほぼ影響がないことを確認した。

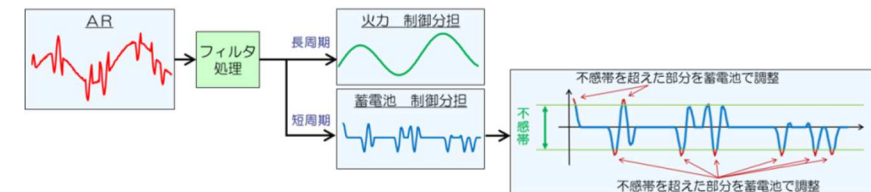


図2 蓄電池による制御イメージ

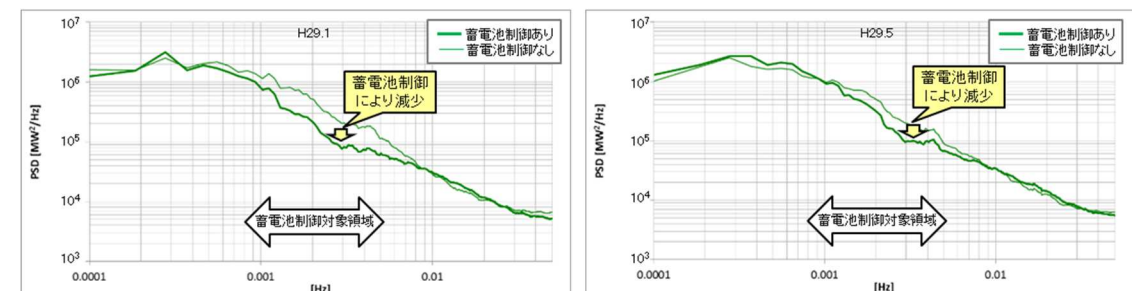


図2 蓄電池あり・なしの場合のARパワースペクトル密度の比較(左:1月, 右:5月)

4. 全体スケジュール

実施内容	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
設計	システム設計 建物設計・地盤調査 制御仕様				
機器製作					
西仙台変電所 現地工事	11/25着工	建物工事 基礎工事 機器据付他 試験	2/20着工		
中央給電指令所 改造工事		蓄電池制御機能追加改造			
実証試験					

5. まとめ

本実証事業では、基幹系統へ連系する大型蓄電池システムを構築し、火力発電と協調した蓄電池制御手法を開発した。制御実績データの評価結果から、蓄電池制御による周波数調整力の拡大効果を確認することができた。また、蓄電池システムの性能や運用に関する知見も得ることができた。

実証事業終了後も、再生可能エネルギーの連系拡大へ対応するため、周波数変動対策として本実証設備を引き続き活用していく予定である。