

# 風力発電所の出力安定化用を目指した蓄電池システムの制御方法

## 背景

風力発電は在来型電源に比べ出力変動が大きいなどにより、電力系統への影響が懸念される電源である。このため総合資源エネルギー調査会の新エネルギー部会でも風力発電の系統影響が課題として検討され、ウィンドファーム側での出力変動対策として蓄電池利用が取り上げられた。一方、新エネルギー・産業技術総合開発機構では平成15年度より、苫前ウィンビラ発電所にレドックス・フロー電池を設置し、短周期（変動周期数十分以下）の変動吸収について実証試験（「風力発電電力系統安定化等研究開発」プロジェクト）を行っている。このような状況の中、小さい容量の蓄電池で最大限の出力変動の吸収効果を得るための蓄電池システムの制御法を確立することが急務となっている。

## 目的

風力発電の出力変動の安定化を目的とした蓄電池システム（図1）における蓄電池制御のあり方を明らかにする。またウィンドファームにおける短周期の出力変動を吸収するのに必要となる蓄電池の規模を明らかにする。

## 主な成果

### 1. 蓄電池システムの運用シミュレーション

既開発の蓄電池運用シミュレーション手法を上記実証試験設備用に調整し、シミュレーション結果が実証試験結果とよく一致していることを検証した（図2）。これより他の風況・ウィンドファームに適用した場合の蓄電池システムによる出力安定化の性能評価が可能となった。

### 2. 蓄電池システムの制御の最適化

風力発電出力の変動を吸収するために蓄電池システムを安定かつ経済的に運用するには、蓄電池の充電レベルを常に適正範囲に維持するとともに、各種損失を低減することなどが必要である。このため、これらを目的とする制御の基本的な考え方やパラメータ設定法を明らかにした。一例として図3に、残容量FB制御（充電レベルを適正範囲に維持するための制御）を導入した場合としない場合における充電レベルの変動を比較する。同図に示すように、開発した制御法によれば、変動を吸収する性能を劣化させずに、充電レベルを適正範囲に維持することが可能となっている。

### 3. 蓄電池システムの所要規模

ウィンドファームに併設した蓄電池システムの所要kW容量を明らかにするため、年間運用のシミュレーションを行った。シミュレーション結果の一例として、出力変動が大きい冬季代表月における蓄電池に要求される出力の分布を図4に示す。同結果によれば、出力安定化に必要な蓄電池のkW容量は98%程度の確率でウィンドファーム定格出力の20%程度であることを明らかにしている。また別に行った理論解析の結果によれば、出力変動の吸収に必要な蓄電池の所要kWh容量としては、ウィンドファーム定格出力に図1に示した一次遅れ要素の平滑化時定数Tを乗じた値が目安となることを明らかにしている。

なお、本研究は、NEDO研究開発機構からの受託研究の一部について、電源開発(株)から再委託を受け実施した。

## 今後の展開

風力発電の電力系統への影響解明およびその対策に関する研究を引き続き実施する。

主担当者            システム技術研究所 需要家システム領域 主任研究員 由本 勝久  
                         システム技術研究所 需要家システム領域 上席研究員 七原 俊也

関連報告書        「風力発電電力系統安定化等技術開発」新エネルギー・産業技術開発機構（2006年3月）

## 7. 新エネルギー／自然・未利用エネルギー活用

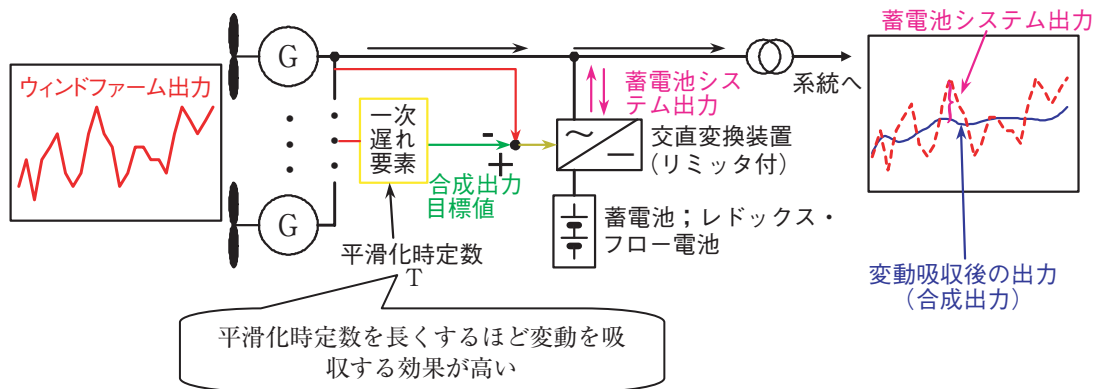


図1 対象とするシステムの概要

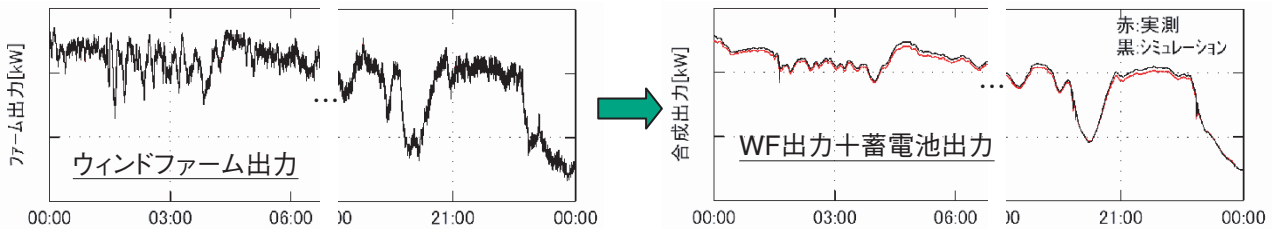


図2 実証試験結果とシミュレーション結果の比較

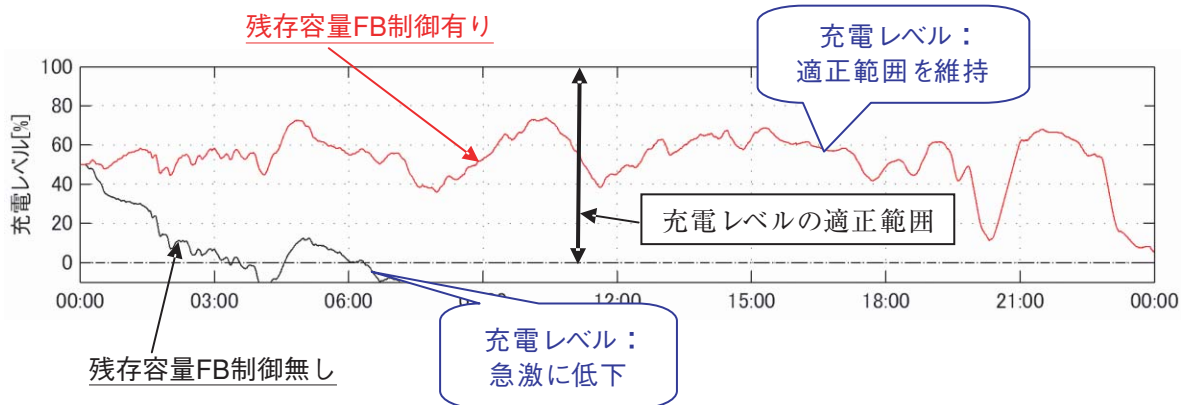


図3 残存容量フィードバック制御と充電レベルのシミュレーション結果

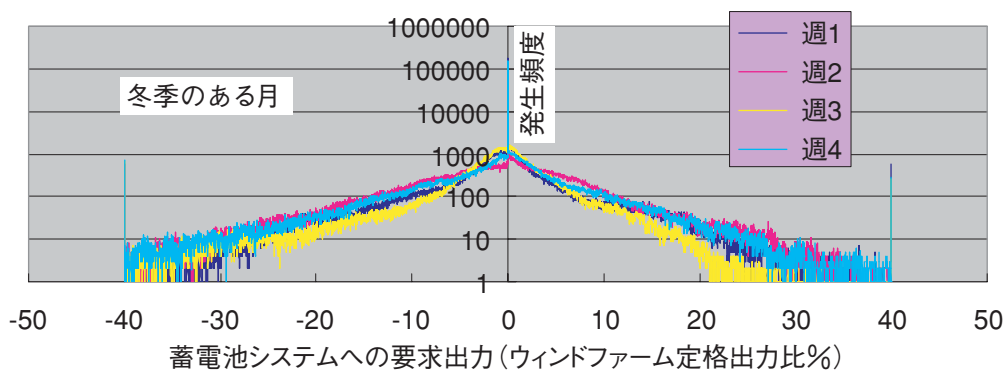


図4 出力変動吸収のために蓄電池に求められる出力の分布 (冬季1ヶ月のシミュレーション結果)