

成果報告書（概要版）

〔機関名〕 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

〔テーマ〕 再生可能エネルギーの導入制約解消に向けたエネルギー貯蔵システムの需給調整市場への機能適合性およびその試験法の調査

目的

再生可能エネルギーは、地球温暖化対策と持続可能な社会を実現する有力な解決策の一つと考えられている。一方で、太陽光発電や風力発電に代表される自然変動電源は、電力品質（周波数・電圧）の確保と安定供給の観点から、大量導入に対し懸念が生じている。蓄電池等のエネルギー貯蔵システム（ESS）は、自然変動電源の出力平滑化や、電力需要ピーク時及び緊急時に系統安定性を高めるための調整力として重要な電源設備である。電力系統（グリッド）の安定性の観点から、周波数変動と安定性は、グリッドの強靱さを示す重要な指標であるが、非同期発電設備の導入率が高いグリッドでは重要な課題に直面している。比較的小さなグリッドを持つアイルランドとイギリスにおいて、欧州大陸グリッドとの連系が制限されているため、周波数変化率（ROCOF）に対する懸念が浮上している

ESS が実際にグリッドに組み込まれるための市場創設も国内外で進んでいる。欧米では、日本に先駆けて需給調整市場の整備が進んでおり、当該市場にむけた ESS 等の導入が加速している。国内では、2021年以降に需給調整市場が立ち上がる見込みである。市場参入の要件を明確にし、各種電源に求められる機能の要件適合性を確認することが系統安定化のために必要である。例えば、ESS 等に期待されるアンシラリーサービスには極めて高速な応答速度が求められる。既存の系統保護システムとの協調も必要である。このため、本研究では、主に蓄電池システム（BESS）について需給調整市場への要件適合性の評価・試験方法の調査を行う。

成果概要

1. 米欧等で先行する電力需給調整市場の調査

電力システム（グリッド）の周波数は、電力の需要と供給のバランスを常に保つことにより、一定の範囲内に維持されている。このバランスのためのサービスは、プライマリ（一次）周波数応答（PFR）、二次周波数応答、三次周波数応答の様に時間スケールで分類されている。グリッドに非同期発電機の比率が増え、慣性力低

下の懸念があり、高い周波数変化率（ROCOF）の問題が生じる場合には、高速周波数応答（FFR）による新しい周波数サービスが利用されている。

この章では、ESS 等に期待されるアンシラリーサービスの一つとして、周波数応答サービスに焦点を当て、周波数応答サービスの設計要素として、ドループ、不感帯（デッドバンド）、応答速度、ROCOF 等の概説と、諸外国・地域での設定の条件を記した。また、ESS がグリッドに接続され、高速周波数応答（FFR; Fast Frequency Response）サービス等を提供するための諸外国・地域の系統運用規則を例示した。

2. 国内メーカーに求められる適合性評価試験の調査

海外の需給調整市場の調査等を踏まえ、わが国のメーカーが蓄電池システム（BESS）を輸出する際に必要となる適合性試験の実態把握と具体的な試験内容を調査した。BESS の周波数制御等の有効電力制御の要求機能の適合性評価の試験法としては、シミュレータ等でレギュレーション制御信号を与えて、リソース（蓄電池エネルギー貯蔵システム）の応答から評価を方法と、実システムにおけるレギュレーション信号を与えて、リソースの応答を評価する方法等がある。

前者の方法としては、先進的な BESS の評価/認証プロトコルが、IEA スマートグリッド行動計画の活動の一環として、国際スマートグリッド研究施設ネットワーク（SIRFN）に加盟する 4 つの国立研究所（米サンディア国立研究所、オーストリア AIT、イタリア RSE、および産総研）においてグリッドコードのスーパーセットとして単一のパラメータセットが作成された。

後者の方法としては、PJM が開発したパフォーマンス・スコアによる評価等がある。以下に SIRFN 研究所の評価・認証プロトコル、NG の評価/認証テストプロトコルおよび PJM のパフォーマンス・スコアによる評価方法についての調査結果をまとめた。

3. 蓄電池システム（BESS）の適合性評価試験の基盤構築の提言

（国研）産業技術総合研究所が有する分散電源の実証・試験プラットフォームを活用し、適合性試験を行う際の対応状況の確認と課題抽出を行った。産総研福島再生可能エネルギー研究所（FREA）は、これまで実施してきた分散電源用インバータの海外認証試験の経験を踏まえ、BESS に求められる機能の適合性試験を実施可能な設備（ハード）を持つ。しかし、BESS の周波数応答サービスに対する試験は、国・地域で要求が様々であるため、試験手順の具体化や適合性判断の方法、試験成績書のまとめ方等ソフト面での不安がある。そこで、国内メーカーや国内試験所は、BESS の海外市場獲得と、国内に整備される需給調整市場への対応を視野に入れ、産総研 FREA への具体的な BESS 試験案件を持ち込み、自社製品の適合性確認と機能改善を図ることを求める。産総研 FREA では、その実績をノウハウとして集約し、世界中様々な国と地域で通用する適合性試験を実施可能な体制を引き続き構築する。

以上