

目標：■固体酸化物形燃料電池（SOFC）の普及・適用性拡大に必要な、高度なスタック評価・解析技術を確立

■先進スタックの13万時間超の長期運用、効率65%超運転、再エネ調整力応用としての負荷変動や急速起動などを評価できる方法

■スタック運用限界に近い状態を的確に評価し、長期寿命や運用性限界を予測する高度な評価・解析技術を開発・提供

成果概要：スタックの長期耐久予測や運用性拡大評価に資する各種の先進的な評価・解析法を複数開発し、それらを確立した

1）スタック性能表示式の改良と寿命予測：SOFCスタックの高効率運転下（燃料利用率85%）、2万時間超の長期耐久試験を複数スタックで達成、主たる抵抗増大成分がオーム損と空気極過電圧であり、燃料極劣化も観測。時間項入り性能表示式から、劣化予測を可能に

2）スタック劣化複合効果・長期寿命予測シミュレーション開発：各部材や材料の劣化メカニズムの時間依存性や複合効果を整理、総合的評価のための基礎データ集積し、スタック劣化を表示するためのマルチスケールシミュレーション技術を進め、その基本コードを完成させた

3）急速起動・負荷変動、加速劣化評価法：急速起動や負荷変動に対応するためのシミュレーション・セル評価装置完成。基礎データ収集し、評価プロトコルのデータ提供。システム動特性評価の評価基本を完成。矩形波の電流変化を与え、サイクルで劣化加速を確認

4）革新評価・解析法：電極微構造画像解析に機械学習を適用、その教師データを集積し、機械学習による燃料極微構造変化、寿命予測が可能に。電池性能曲線も機械学習させることで、長期性能劣化予測可能に

研究開発体制

グループリーダー：堀田照久(産総研)

会議頻度：全体会議3か月ごと

①長寿命・高効率セルスタック評価技術開発

②運用性拡大評価技術開発

③先進評価技術開発

評価領域

スタック

セル

部材

本プロジェクト

・13万時間耐久

・複合劣化効果

・高効率(Uf=85%)

・多用途・適用先

9万時間耐久

長時間高精度多種評価項目

(例)劣化率0.1%/khを予測する分析

