NEDO水素・アンモニア成果報告会2025
発表No.P3-52

水素社会構築技術開発事業/地域水素利活用技術開発/分散電源等を用いた福島地域における工場への再生可能エネルギー導入率向上技術の開発

団体名：株式会社デンソー
発表日：2025年7月17日

1．事業概要

【事業期間】

開始　：2021年 8月

終了（予定）　：2026年 3月

【事業の課題】

実際の工場へ再エネ機器を効率よく導入しCO2排出量を低減

【事業の最終目標】

1）水素混合燃料対応の高効率固体酸化物形燃料電池（SOFC）を開発

2）工場需要に見合う再エネ機器の設備容量を検討するシミュレーションプログラムを作成

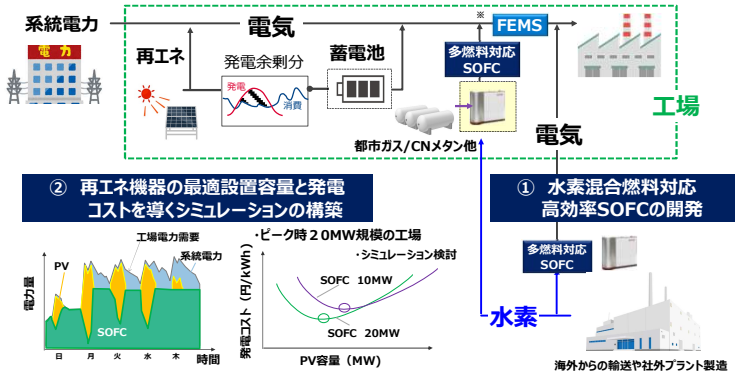
3）実際の工場へ水素混合SOFC等の再エネ機器を設置し、エネマネ制御によるCO2排出低減効果などを検証

1．事業概要

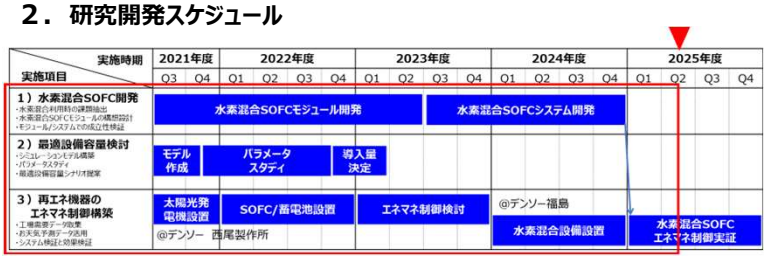
③ 工場におけるエネルギー需給予測に即した再エネ機器の制御システム構築

デンソー 西尾製作所：検証
デンソー福島　　：実証

※ FEMS: Factory Energy Management System



2．研究開発スケジュール



3．研究開発の実施体制

【助成先：株式会社デンソー　本社】
水素混合SOFCおよび制御開発

◆SOFC試作
所在地　株式会社デンソー　豊橋製作所

◆エネマネ制御検証
所在地　株式会社デンソー　西尾製作所

◆エネマネ制御実証（水素混合SOFC含む）
所在地　株式会社デンソー福島

4．水素混合SOFCの開発目標

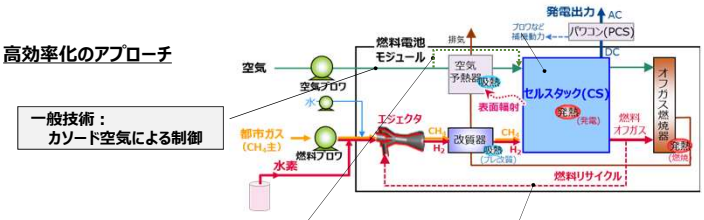
・燃料：都市ガス＋水素
（水素混合比50vol%）
・発電効率：AC60%超（製品バラツキ下限）

■開発方針

発電効率AC65%をターゲットとして開発中の、都市ガス機の高効率化技術※を活かし、水素混合に適したシステム仕様を導出し、早期に開発目標の実現を図る

高効率化のアプローチ

一般技術：
カソード空気による制御



高効率化のアプローチ①
空気予熱器とのCS輻射熱マネ
（24年度はカソードバイパスを導入）

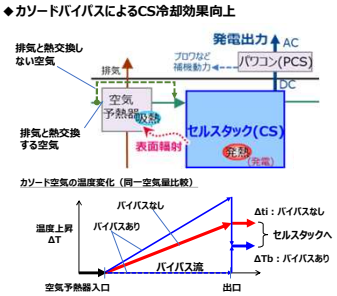
高効率化のアプローチ②
水素混合割合に応じた燃料利用率の向上
（23年度に燃料リサイクルを水素混合用に最適化）

・23年度まではホットモジュールの試作・評価でシステム効率60%超え相当を実証
・24年度はシステム試作・評価による実証に加え、さらなる高効率化技術を開発

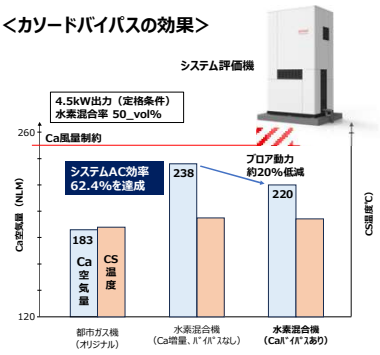
5．水素混合SOFCシステム　カソードバイパスによるセルスタック冷却

<カソードバイパスによる熱マネ改善>

◆水素混合機の課題：改質反応の減少⇒セルスタックの過熱
◆カソードバイパスによるCS冷却効果向上



<カソードバイパスの効果>

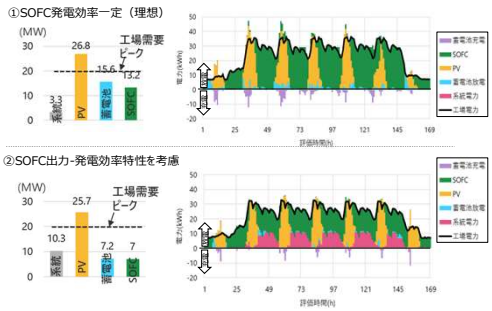


・水素混合率50%にて、システムAC効率60%超えの目標を達成
・カソードバイパスの採用により、経年劣化や水素混合割合の拡大などへの余裕度を確保

6．実際の工場におけるエネマネ実証結果

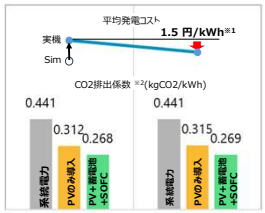
西尾製作所実証における発電設備容量と実証結果

■設備容量比率



■電力使用量　約3/1000スケール

■導入効果　1カ月間での評価



※1：35年想定の機器価格、都市ガス90円/m3としてコストを算出
※2：系統電力は令和5年の全電源代替値を使用
①は24年9月20日～24年10月17日の期間で評価
②は25年1月15日～25年2月19日の期間で評価

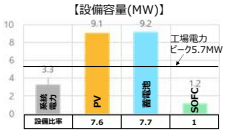
・SOFC(都市ガス機)において、SOFC発電効率特性を考慮した設備比率でCO2排出係数同等で発電コストが良化されることを確認

7．水素混合SOFCのエネマネ実証設備

■エネルギーフロー

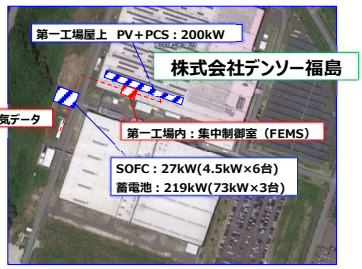
・都市ガスVol50%量を供給
・安価な水素価格を設定(25円/Nm3: 35年頃を想定)

■設備最適導入量



【年間電力量の内訳】

実証スケール　約 1/50



CO2排出係数　：水素Vol50%混合：0.225※[kgCO2/kWh]
※系統電力のCO2排出係数は令和5年全電源代替値0.441kgCO_2/kWhを使用
都市ガス専焼した場合：0.246 kgCO2/kW

・デンソー福島にSOFC水素混合機のエネマネ実証環境を構築

8．成果のまとめ

【水素混合SOFCの開発】
・システム機を試作・評価し、水素混合50vol%にて効率目標の60%を達成
・新たなカソードバイパスの採用により、経年劣化に対する余裕度を確保

【CN推進：実際の工場におけるエネマネ実証】
・シミュレーション条件違いによる設備比率で評価を行い、SOFC導入効果を検証
・デンソー福島にてSOFC水素混合機のエネマネ実証環境を構築

9．今後の進め方

【水素混合SOFCの開発】
・デンソー福島で水素混合タイプのSOFCを実稼働し、制御性の確認や耐久評価を実施

【CN推進：実際の工場におけるエネマネ実証】
・水素混合タイプのSOFCを含むFEMS実証で、更なるCO2排出量低減効果を確認

連絡先：株式会社デンソー　長澤　聡也
toshiya.nagasawa.j6x@jp.denso.com