

実商用システムを用いた調整力電源の水素混焼運用技術開発と沖縄地域水素利活用モデル構築

団体名：沖縄電力株式会社、エア・ウォーター株式会社、株式会社りゅうせき
発表日：2026年7月22日

1. 事業の目的・目標

- 吉の浦マルチガスタービン発電所を核とした地域全体での水素利活用を推進するトータルシステムの構築を行うことで、水素社会の実装および脱炭素社会の実現を目指す。
- 調整力電源の水素混焼運用技術確立を目指し、2023年度より**吉の浦マルチガスタービン発電所にて実商用システム下での水素混焼実証試験を実施した。**
- 環境性、経済性を両立した水素供給利活用モデル構築を目指し、沖縄県内に存在する未利用副生水素の発電所向け供給モデルや、沖縄県内の再エネを有効活用したターコイズ水素製造モデルの構築を検討した。

検証・検討項目

- ①調整力電源における水素混焼発電運用技術の確立
- ②発電所向け沖縄県内未利用副生水素の供給モデル構築
- ③再エネ電力有効活用によるターコイズ水素製造モデル構築(FS)

2. 2025年度の主な成果

調整力電源における水素混焼発電運用技術（検証・検討項目①）

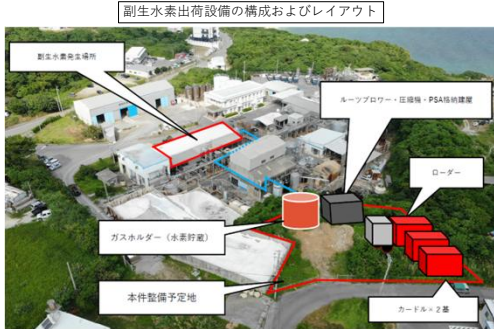
- 試験①～⑤にて混焼技術の性能を確かめた後、**システム運用模擬試験・実商用システム負荷試験**を実施した。
- 様々な条件下で水素混焼試験を実施し、調整力電源における水素混焼運用に必要な知見を獲得した。

試験項目	試験結果の評価
試験① 天然ガス⇄水素混焼切替試験	・天然ガス専焼⇄水素混焼へ切替え後も問題なく運転が継続できることを確認
試験② 各負荷・混焼率試験	・各負荷（11～35MW）および各混焼率（5～30vol%）において問題なく運転が継続できることを確認
試験③ 保護インターロック試験	・保護インターロック機能が正常に動作して水素遮断されることを確認 ・水素遮断時の排気ガス温度制御改善のため、制御ロジック変更を実施
試験④ 負荷遮断試験	・問題なく無負荷運転へ移行されることを確認
試験⑤ 混焼率スイング試験	・負荷および混焼率を変動させても安定的な運転が継続できることを確認
システム運用模擬試験	・出力スイング試験やステップ応答試験により系統の出力変動を模擬 ・出力変動指令に対して安定的に出力が追従することを確認
実商用システム負荷試験	・系統の負荷変動が大きい時期に試験を実施 ・実商用システム下において調整力電源として問題なく運用可能であることを確認

3. 課題と今後の取組

- ◆ 本事業の成果として沖縄県内の苛性ソーダ工場から発生している未利用副生水素について、水素混焼用に活用できることを確認しており、今後供給が開始されれば混焼導入について検討していく。
- ◆ 再エネ有効活用によるターコイズ水素製造モデル構築（FS）検討成果を踏まえ、将来の製造について検討していく。
- ◆ 今後は沖縄県産グリーン水素を活用しながら、実用化に向けたデータ蓄積と本技術の継承を目的として定期的に水素混焼試験を継続実施し、県内における水素初期需要創出と水素サプライチェーン構築に貢献していく。

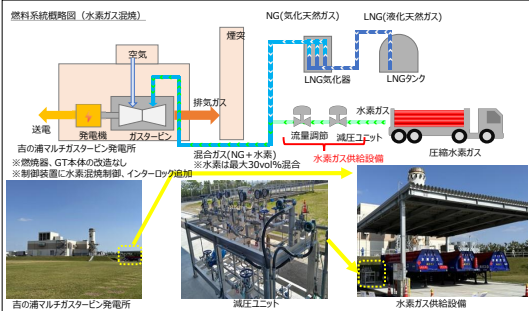
沖縄県内未利用副生水素（検証・検討項目②）



ターコイズ水素製造モデル（検証・検討項目③）

DMR反応炉1戸あたりのターコイズ水素製造・供給コストの試算条件									
水素製造					水素貯蔵・供給				
条件1)	LNG	DMR反応炉（電気炉）	水素精製（分凝・PVSA）	0.7MPaG 580Nm3/h	高圧への圧縮 トローラー貯蔵	13.8MPaG 4000Nm3/h	減圧供給	3.5MPaG 4000Nm3/h	H2/LNG 合流点
条件2)	LNG	DMR反応炉（電気炉）	水素精製（分凝・PVSA）	0.7MPaG 580Nm3/h	ガスホルダー貯蔵	0.7MPaG 4000Nm3/h	圧縮設備 （-3.5MPaG）	3.5MPaG 4000Nm3/h	H2/LNG 合流点
条件3)	LNG	DMR反応炉（電気炉）	水素精製（分凝・PVSA）	0.7MPaG 580Nm3/h			圧縮設備 （-3.5MPaG）	3.5MPaG 580Nm3/h	H2/LNG 合流点
条件4)	LNG	DMR反応炉（電気炉）		930Nm3/h			圧縮設備 （-3.5MPaG）	3.5MPaG 930Nm3/h	H2/LNG 合流点

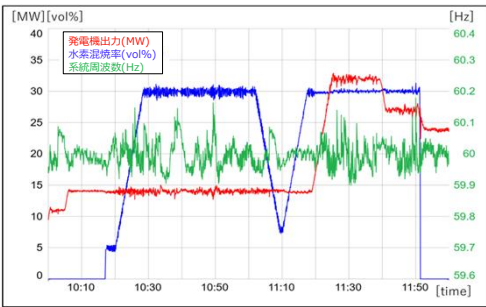
今後の取組：水素混焼の継続



4. 実用化・事業化の見通し

◆周波数変動時における実商用システム試験

- ・各種試験において水素混焼の安定性を確認した後、系統の負荷変動が大きい時期の実商用システムにおいて調整力機能について最終的な確認試験を実施した。
- ・顕著な周波数変動（大口需要家の操業ON/OFF）が発生しても安定的な水素混焼が可能であり、実商用システムにおける調整力電源として十分に機能することが実証された。



実用化について

- ✓ EDC（Economic load Dispatching Control、経済負荷配分制御）、AFC（Automatic Frequency Control、自動周波数制御）および GF（Governor-Free、ガバナフリー）のシステム運用を想定した各種試験を実施し、水素混焼状態においても出力追従性および制御安定性に問題がないことを確認した。
- ✓ 吉の浦マルチガスタービン発電所における水素混焼発電が実商用システムにおける調整力電源として十分活用可能であることを明らかにした。

将来の事業化見通し

- グリーン水素混焼による電気の付加価値化。（※）
- 島嶼地域等における同規模の発電所への水素混焼発電の導入支援。
- 水素混焼導入時における支援事業・コンサルティング事業の展開。

※商用導入を目指し、価格低下とサプライチェーン構築に取り組んでいく。

