

NEDO水素・燃料電池成果報告会2024

発表No.B2-8

水素社会構築技術開発事業/地域水素利活用技術開発/ 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



発表者名 喜納 政悟
団体名 沖縄電力株式会社
エア・ウォーター株式会社（委託先）
株式会社りゅうせき（委託先）
発表日 2024年7月19日

連絡先：杉山考広
沖縄電力株式会社
TEL:098-877-2341
URL:<http://www.okiden.co.jp>

事業概要

1. 期間

開始 : 2023年8月

終了（予定） : 2026年3月

2. 最終目標

- 再エネ導入拡大に資する調整力電源の水素混焼発電運用技術の確立
- 発電所向け沖縄県内未利用副生水素の供給モデルの構築
- 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

3. 成果・進捗概要

- 2024年3月より弊社吉の浦マルチガスタービン発電所（定格35MW）にて、水素混焼実証試験を開始
- 3月14日に定格35MWにて混焼比率30vol%を達成
- 水素系統が異常なく水素混合比率を制御できること、および安全に水素遮断するとともにガスタービンを問題なく運転継続できることを確認
- 引き続き、実商用系統下にて試験を行い、調整力電源における水素混焼発電運用技術の確立を目指す

事業概要

- **吉の浦火力発電所内**に設置された**吉の浦マルチガスタービン発電所（出力35MW）**
- FS調査により、GT本体改造なしで30vol%までの水素混焼が可能であることを確認
- 水素を混焼するための制御、燃料配管改造および水素受入供給設備の設置工事を実施
- 実証試験を行い、運用技術の確立を目指す



1. 事業の位置付け・必要性

- 再エネ導入拡大に伴い、電力系統の負荷変動、周波数変動は増加し、調整力としてのバックアップ火力電源の必要性は更に増加する
- 調整力電源への水素混焼運用技術確立は、再エネ導入拡大と調整力電源のCO2排出削減の2つを獲得できるカーボンニュートラルの実現に向けた重要な取り組みとなる

調整力電源としての水素混焼発電運用技術開発によるカーボンニュートラルへの寄与



<課題>

- 電力系統の負荷変動、周波数変動の増大
- 余剰電力（出力制御）による再エネの採算性悪化

2. 研究開発マネジメントについて

背景

NEDO水素調査事業

「沖縄エリアの吉の浦マルチガスタービン発電所を核とした地域水素利活用トータルシステムの構築に関する調査」
(2021~2022年度実施)

調査事業のステップアップとして、本事業を実施

研究開発の目標	目標設定の考え方（根拠）
①再エネ導入拡大に資する調整力電源の水素混焼発電運用技術の確立	<ul style="list-style-type: none">■ 再エネ（変動電源）導入拡大に伴い、電力系統の負荷変動、周波数変動は増加し、調整力としてのバックアップ火力電源の必要性はさらに増加■ 当該調整力には機動性に優れたガスタービン発電設備が有効であり、ガスタービン発電設備への水素混焼運用技術確立は、再エネ導入拡大と調整力電源のCO2排出削減の2つを獲得でき、カーボンニュートラルの実現に向けて重要な課題となる
②発電所向け沖縄県内未利用副生水素の供給モデルの構築	<ul style="list-style-type: none">■ 調査事業の結果、沖縄県内の副生水素は、現状大気放散されており未利用なため、実証用水素供給源となることが期待され、更なる調査を実施中
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	<ul style="list-style-type: none">■ 調査事業の結果、沖縄県内において再エネ電力を熱源としたターコイズ水素製造の可能性があるため、更なる調査を実施中

2. 研究開発マネジメントについて

①. 調整力電源における水素混焼発電運用技術の確立

- 島嶼部あるいは小規模系統（将来的には再エネ導入拡大する各地）で顕著に見られる**周波数変動対応としての水素混焼技術／運用技術**について、小規模独立系統であり**周波数変動の著しい沖縄エリア**において先行して実証試験を行う

商用ピーク電源での運用に必要な技術課題

商用電源・ピーク電源に求められる運用時の安全、安定的な水素混焼発電の起動停止手法や混焼の制御精度等

水素燃料供給開始時の負荷調整
(適切な水素混焼起動停止手法の確立)

ユニットリップ（急停止）時の安全な水素パーージ

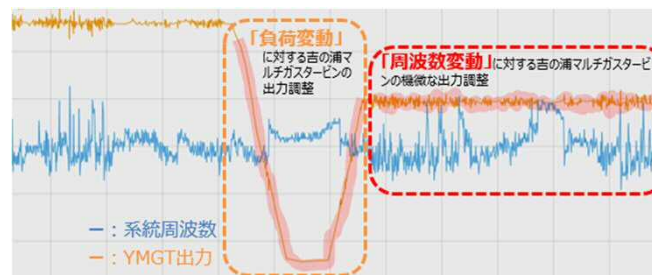
小規模系統での運用に必要な技術課題

小規模独立系統の特徴である急峻な出力・周波数の変動への対応

水素混焼によるNOx値変動

水素混焼による出力制御等への影響

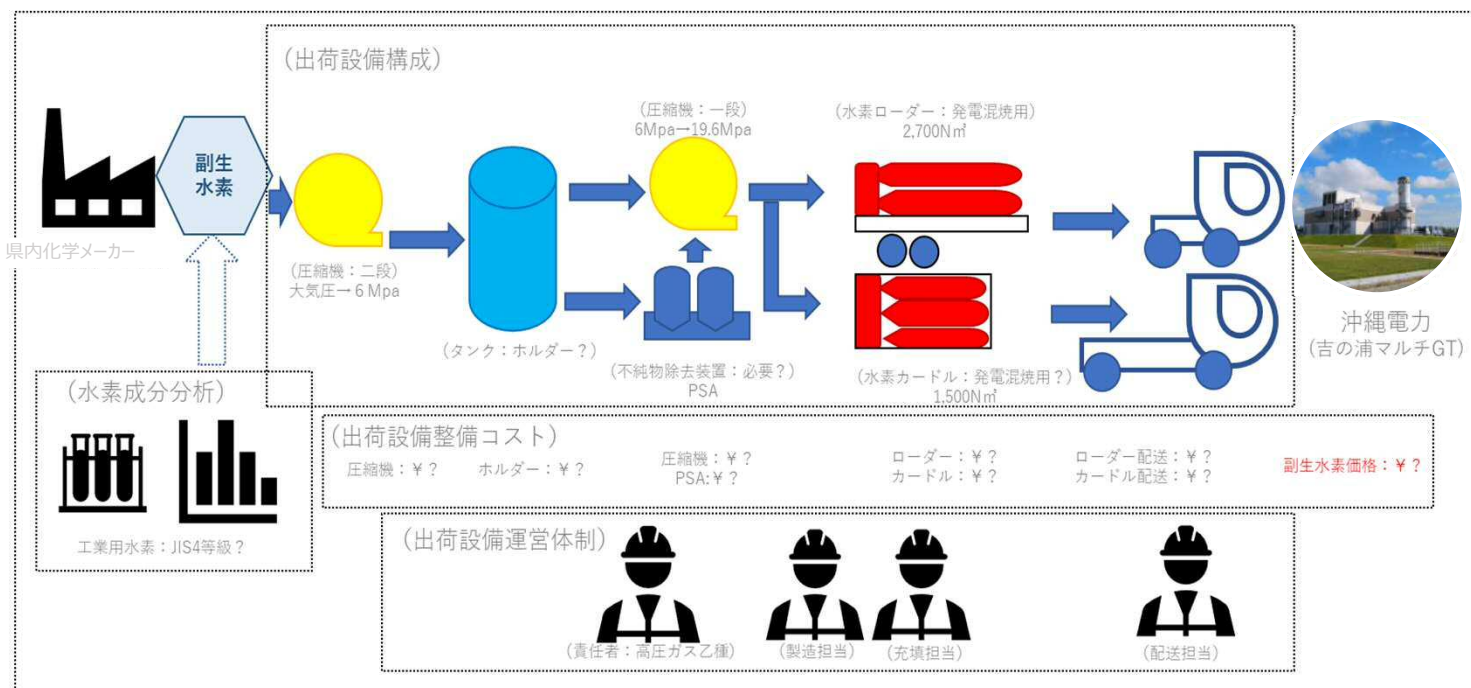
急峻な周波数変動に対する安定運用性の確保



2. 研究開発マネジメントについて

②. 発電所向け県内未利用副生水素の供給モデル構築と供給実証

■沖縄県内においては、未利用の大気放散している副生水素が存在しており、当該副生水素を有効活用の検討を行う



主な技術課題



副生水素の成分分析

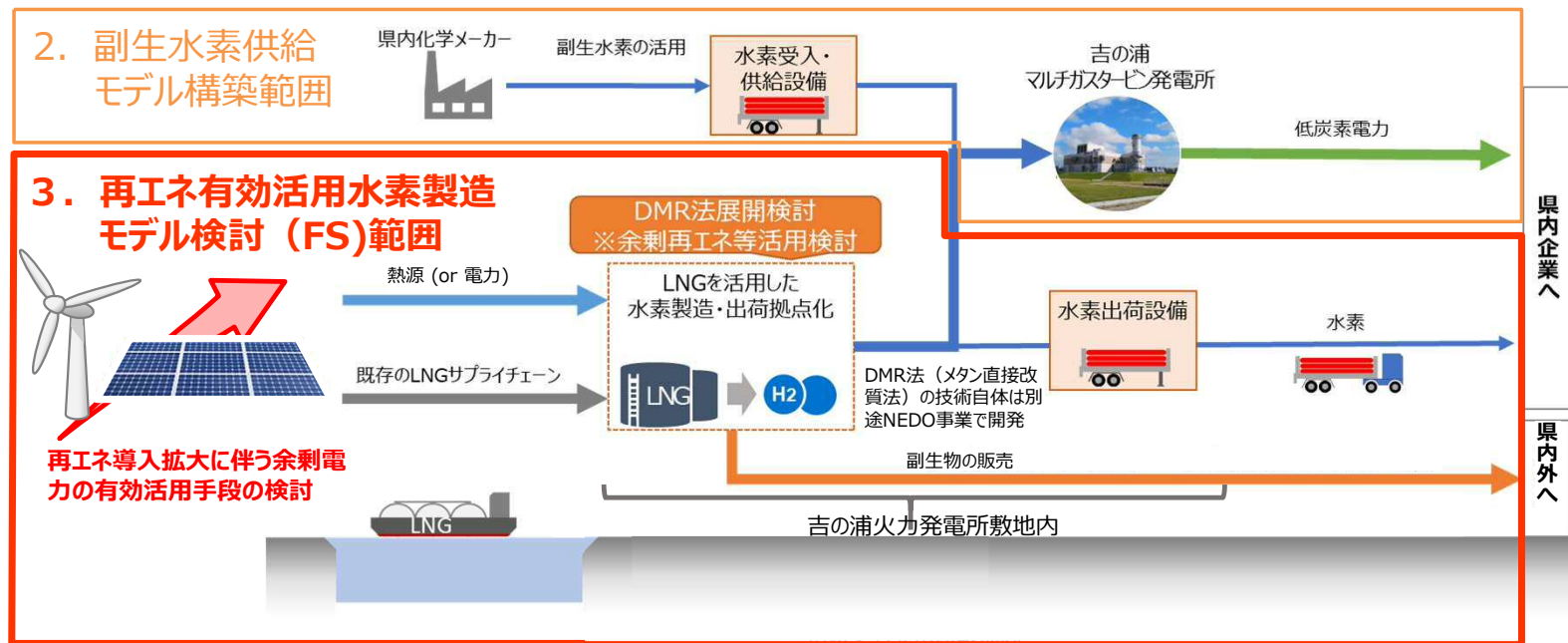
副生水素出荷設備の構成、運営体制の検討

副生水素生成量と発電所水素消費量バランス調整および発電所への水素供給モデル構築

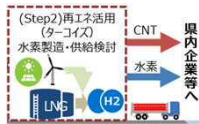
2. 研究開発マネジメントについて

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)

■ターコイズ水素について、沖縄県内の余剰再エネ等を有効活用した水素製造手段のひとつとして **製造モデル構築に向けた検討 (FS)**を行う



主な技術課題

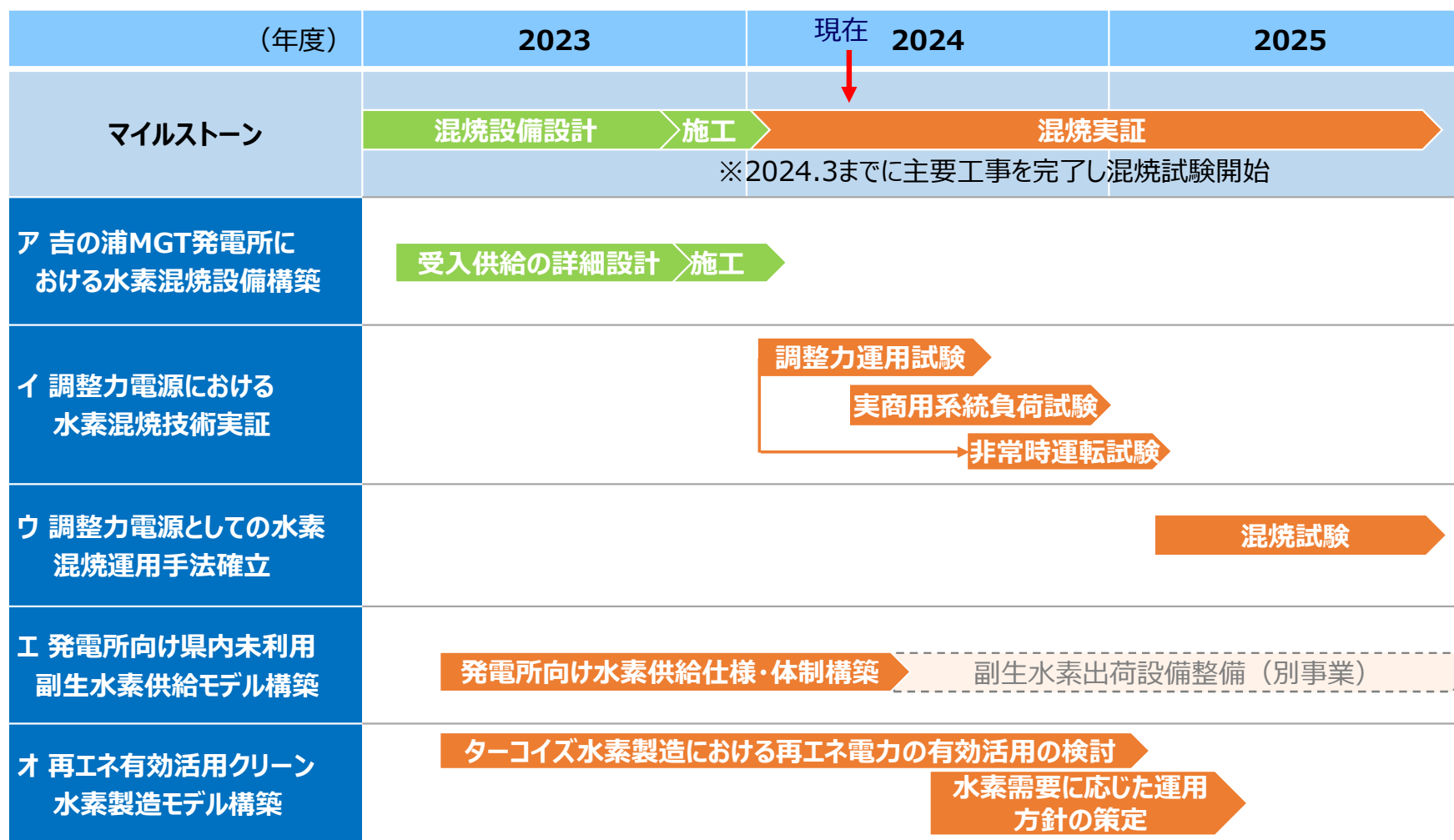


余剰再エネ等を活用したターコイズ水素製造手法の検討

水素需要に変動したDMR (メタン直接改質法) 装置の運用手法確立

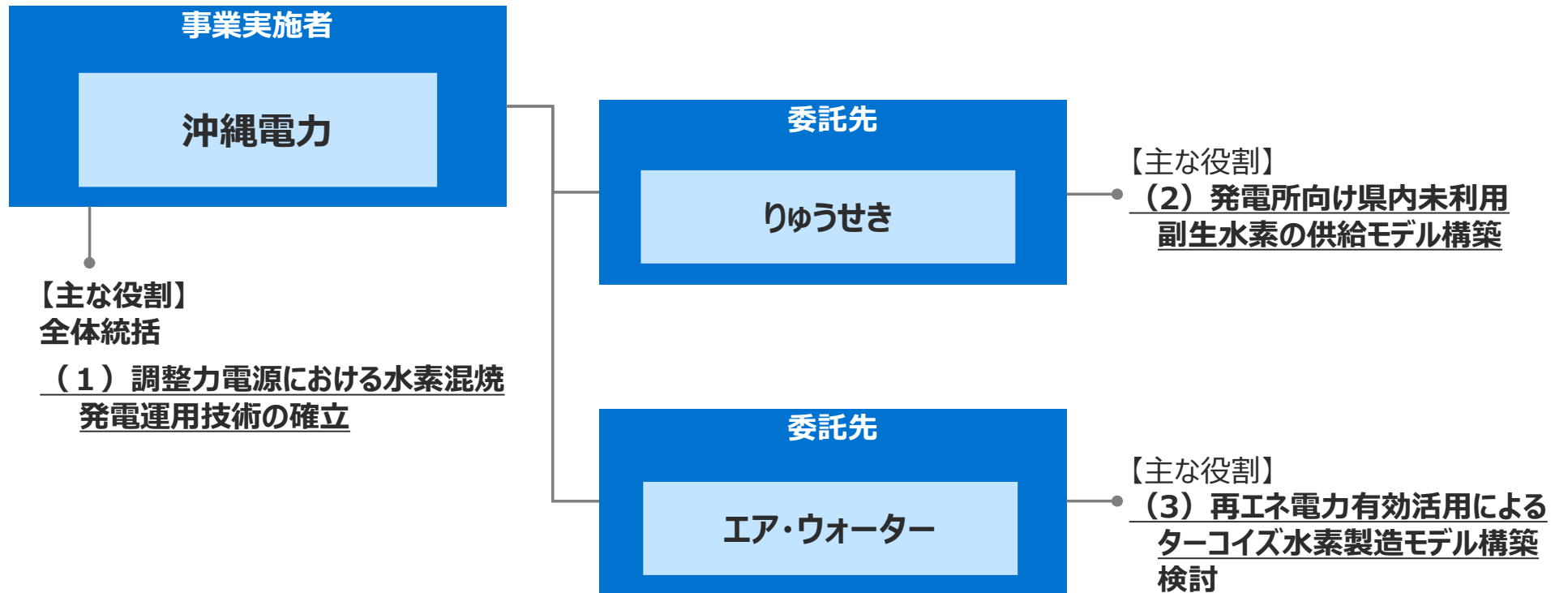
2. 研究開発マネジメントについて

研究開発のスケジュール



2. 研究開発マネジメントについて

研究開発の実施体制



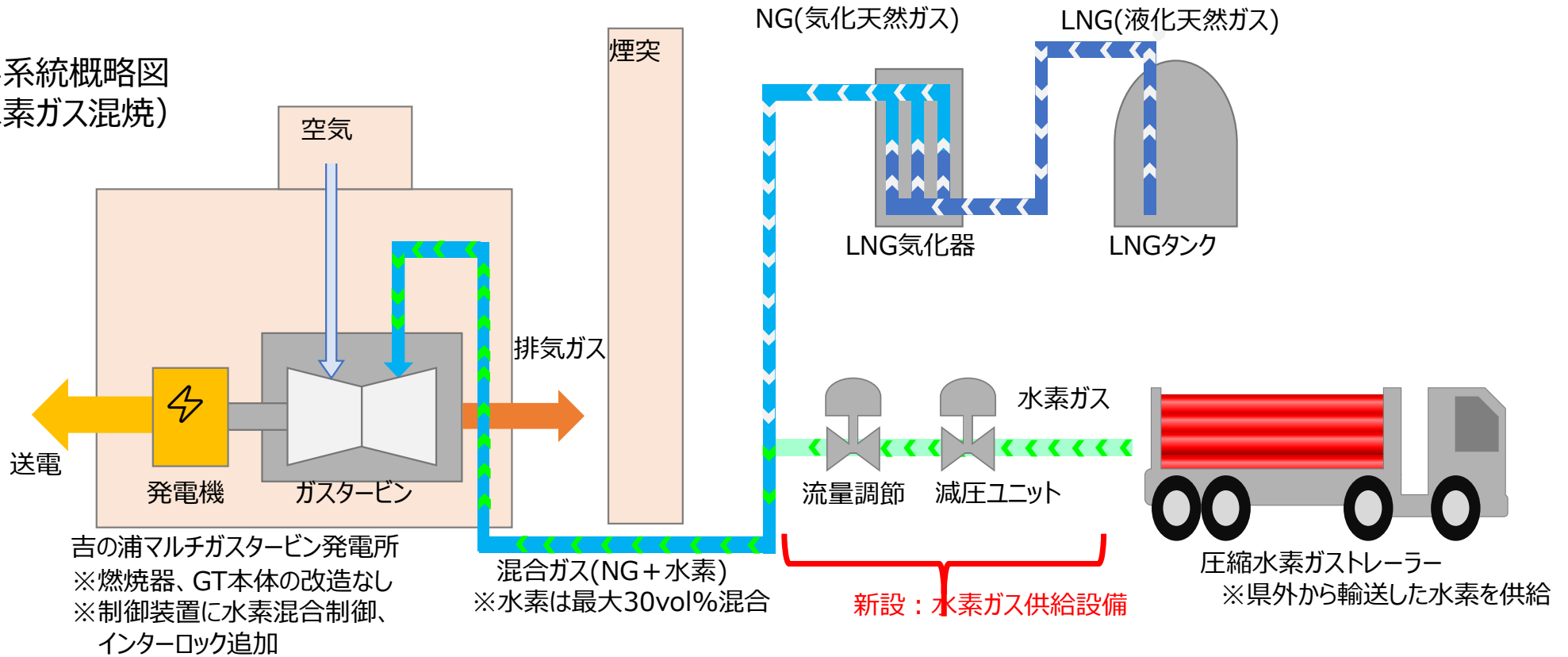
3. 研究開発成果について

目標	進捗状況
①再エネ導入拡大に資する調整力電源の水素混焼発電運用技術の確立	■ 次ページ以降で説明
②発電所向け沖縄県内未利用副生水素の供給モデルの構築	■ 沖縄県内未利用副生水素出荷設備整備に関し情報整理を行い、出荷方法とそれに関するオペレーション案の作成等、発電所における水素利用について検討している
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	■ 再エネ電力の有効活用方法の検討として、沖縄で発生している出力制御由来の余剰電力の実績や将来予測量について調査し、余剰電力を活用した水素製造についての条件整理を実施している ■ 余剰電力を平準化し活用する為の蓄電池活用検討も行き、既設の系統向けの蓄電設備等の調査を実施している ■ 2024年度は、DMR法（メタン直接改質法）由来の水素製造についての課題整理を進めていく

3. 研究開発成果について

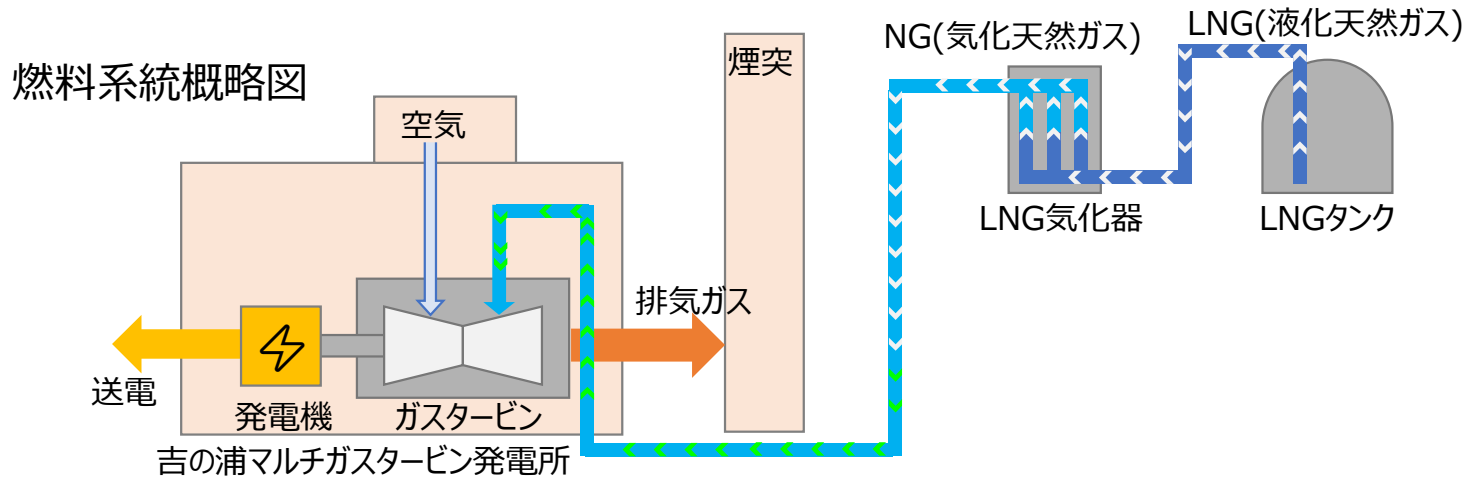
■ 吉の浦マルチガスタービン発電所にて、定格35MW、水素混焼30vol%達成

燃料系統概略図
(水素ガス混焼)



3. 研究開発成果について

■ FS調査により、GT本体改造なしで30vol%までの水素混焼が可能であることを確認

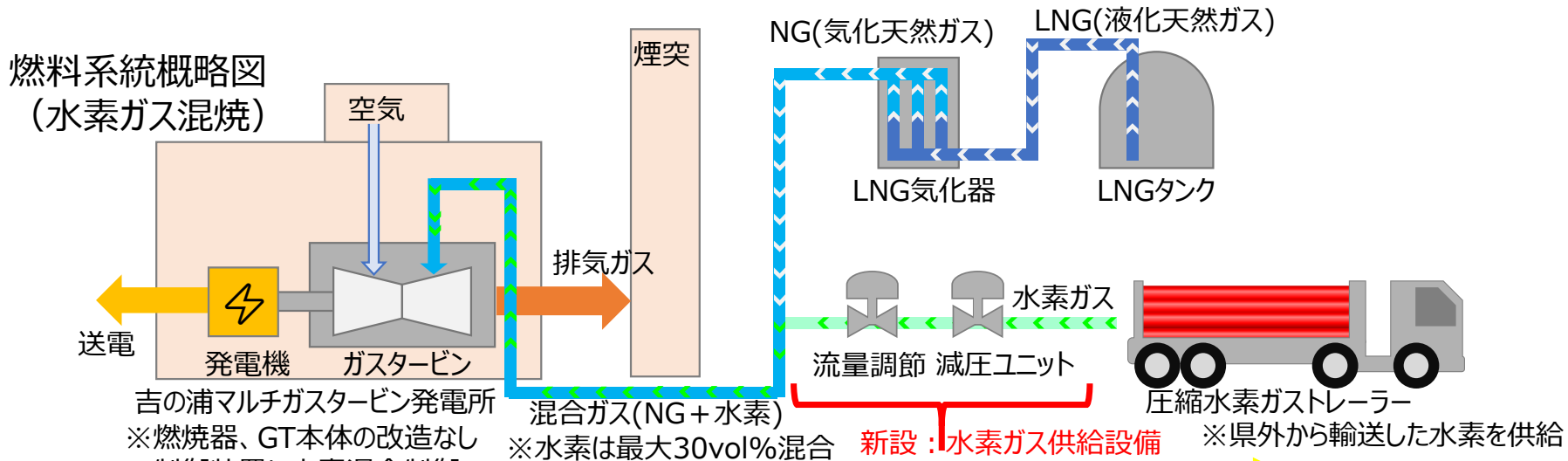


吉の浦マルチガスタービン発電所外観

Copyright © The Okinawa Electric Power Company, Incorporated. All Rights Reserved.

3. 研究開発成果について

- 水素を混焼するための制御、燃料配管改造および水素受入供給設備の設置工事を実施
- 実証試験を行い、運用技術の確立を目指す



吉の浦マルチガスタービン発電所
 ※燃焼器、GT本体の改造なし
 ※制御装置に水素混合制御、インターロック追加



吉の浦マルチガスタービン発電所外観



減圧ユニット

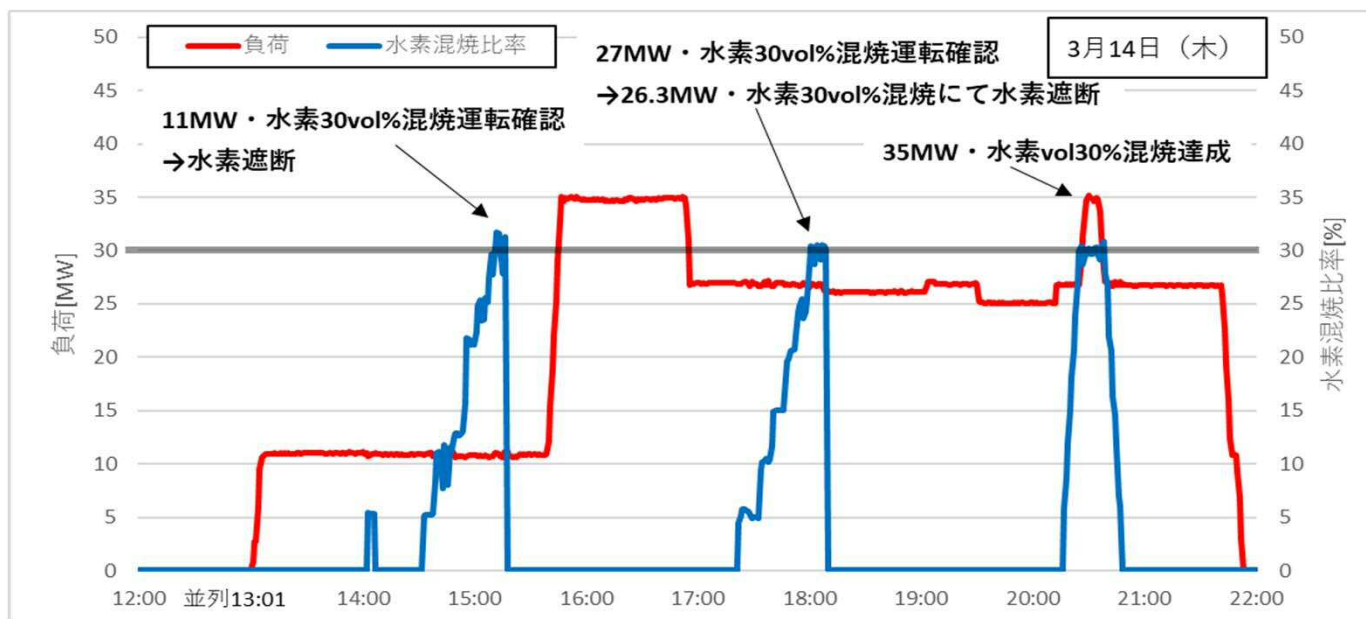


新設：水素ガス供給設備外観
 ↳ 圧縮水素ガストレーラー接続中

3. 研究開発成果について

水素混焼について、以下の項目を検証	検証結果
①起動停止に対する運用手法	LNG専焼にて起動後に水素混焼へ切替え、安定して出力を保てることを確認
②増加するNOx値挙動の確認	21.9ppm（定格35MW、水素30vol%）（目標値37ppm） 参考：17.0ppm（定格35MW、LNG専焼時） ※各NOx値は16%O2換算
③出力制御（安定性）等への影響	水素30vol%で11MW、27MW、35MWにて、出力等の安定を確認
④緊急水素遮断時における運用継続性の確認	水素遮断後も、LNG専焼にて安定して運転継続できることを確認

※今後も実商用系統下での試験を引き続き行い、運用データを蓄積し、調整力電源としての水素混焼発電運用技術の確立を目指す



4. 今後の見通しについて

2024、2025年度も引き続き、調整力電源における水素混焼発電実証試験を実施

■ **実商用系統**を用いて、調整力電源の水素混焼発電運用技術確立を目指す





沖縄電力



2050 おきでん
ZERO
CHALLENGE



おきでん
H2
CHALLENGE

ご清聴ありがとうございました