

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
プログラムNo. 602-1-12

グリーンイノベーション基金事業／大規模水素サプライ
チェーンの構築

水素発電技術(混焼、専焼)の実機実証

既設火力発電所を活用した水素混焼／専焼発電実証

発表：2026年7月21日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 中田 博之

団体名 関西電力(株) 水素事業戦略室

問い合わせ先 関西電力株式会社 <https://www.kepco.co.jp/>

1. 期間

開始 : 2021年10月

終了 : 2026年3月

2. 最終目標

- ガスタービンを用いた水素発電は、燃焼してもCO₂を排出しないゼロエミッション電源であり、国のグリーン成長戦略では2050年の発電量の10%程度を水素・アンモニアで賄う旨、参考値として示されている。
- 本事業では、既設火力発電所に設置のガスタービン発電設備を対象とした水素混焼発電実証を行い、安全性や信頼性等の検証を行うことで、事業化(商用化)に伴い必要となる水素発電設備の運転・保守・安全対策など総合的な運用管理技術の確立を目指した。

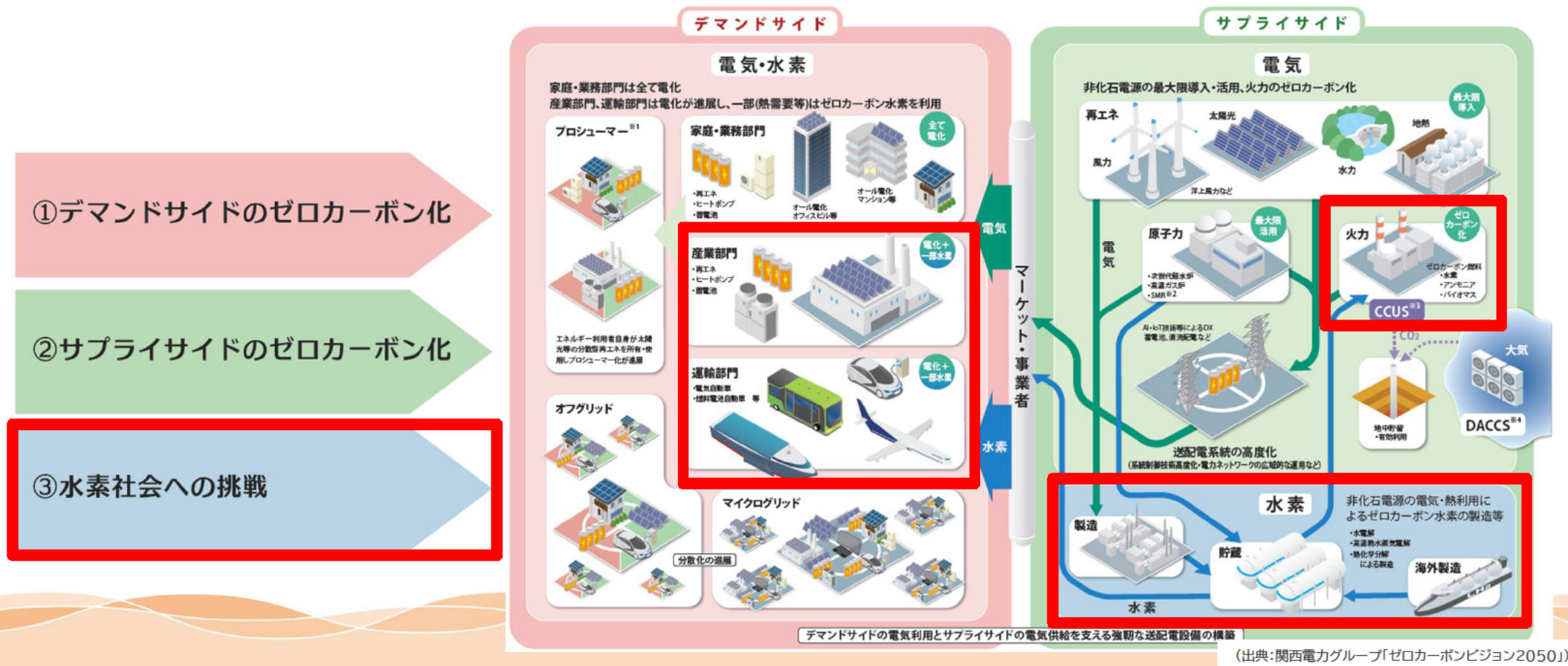
3. 成果概要

- 2024年度末までに関連設備の詳細設計、工事、据付が概ね計画通り完了した。
- 2025年度からは実証フェーズに移行し、大阪・関西万博期間に合わせて4月～9月の間で実証試験を実施し、計画していた試験項目を完遂した。
- 2025年10月から2026年3月までは試験結果の整理および一連の事業の総合評価を実施した。

1. 事業の位置付け・必要性 –「ゼロカーボンビジョン2050」–

3

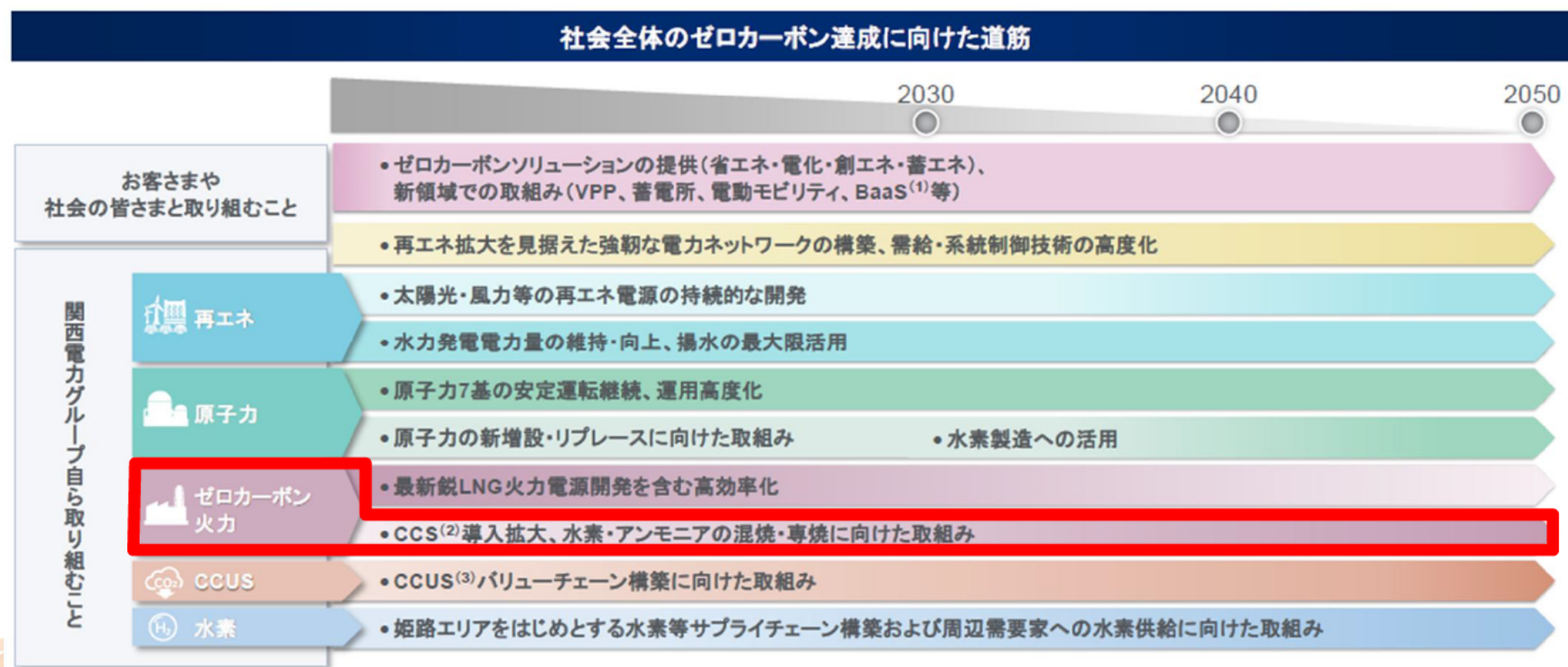
- 当社グループは2021年2月に関西電力グループ「ゼロカーボンビジョン2050」を策定し、事業活動に伴うCO₂排出を2050年までに全体としてゼロを目指し、その実現に向けたテーマの1つとして「水素社会への挑戦」に取り組んでいる。



1. 事業の位置付け・必要性 – ゼロカーボン達成に向けた道筋 –

4

- ゼロカーボンビジョン2050を実現するための道筋を定めた「ゼロカーボンロードマップ」を策定し、取り組みを進めている。
- 本事業では、商用化を目指し、既設火力発電所のガスタービン発電設備を対象として水素混焼発電実証を実施した。

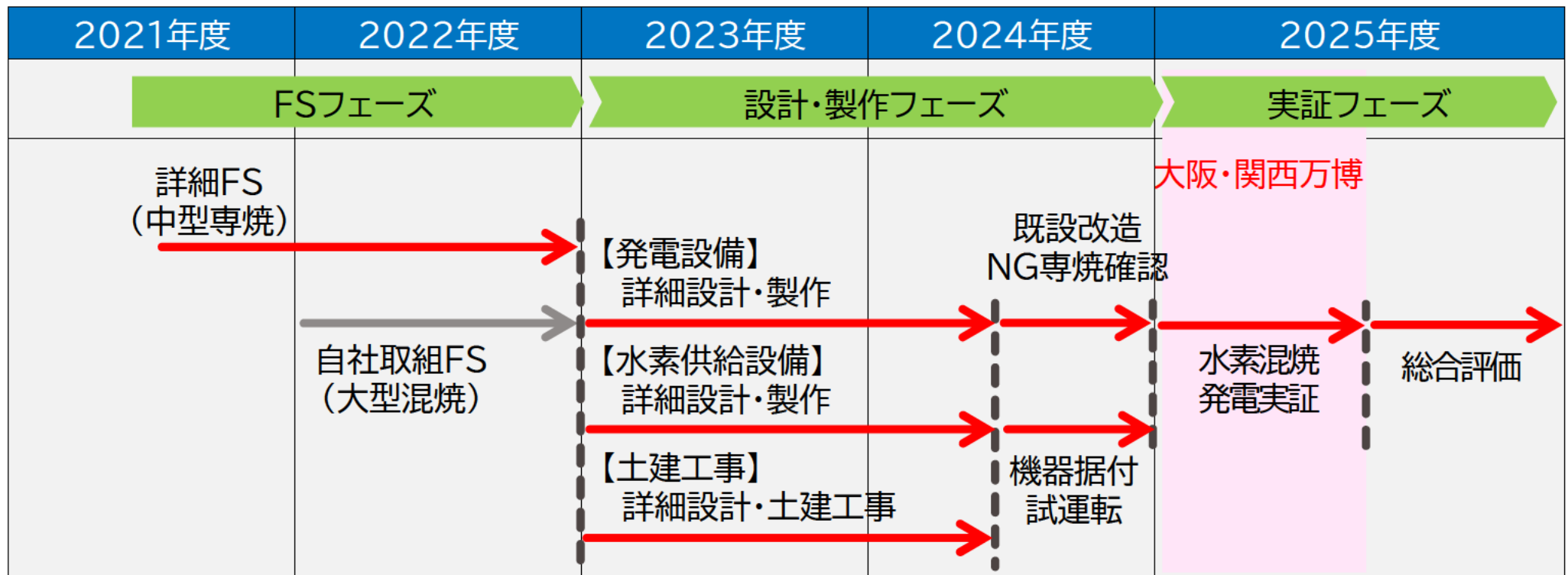


(出典:関西電力グループ経営計画)

2. 研究開発マネジメントについて – 事業スケジュール –

5

- 2023年度より設計・製作フェーズに入り実証設備の詳細設計・機器製作、工事・据付を実施した。
- 2025年4月からは実証フェーズに移行し、9月までの間、水素混焼発電実証試験を行った。
- 2025年10月から2026年3月までは試験結果の整理および一連の事業の総合評価を実施した。



2. 研究開発マネジメントについて – 実施体制 –

6

□ 研究開発の実施体制については、組織内の役割分担を明確にして実施を推進した。

組織内体制図



組織内の役割分担

- 研究開発担当部署
 - 水素事業戦略室
水素混焼発電実証の統括、水素発電の事業性評価、火力発電所への水素発電技術実装(水素供給設備)
 - 火力事業本部
火力発電所への水素発電技術実装(発電設備)
 - 土木建築室
火力発電所への水素発電技術実装(土木建築設備)
- 標準化戦略担当
 - 執行役常務

2. 研究開発マネジメントについて – 研究開発目標 –

7

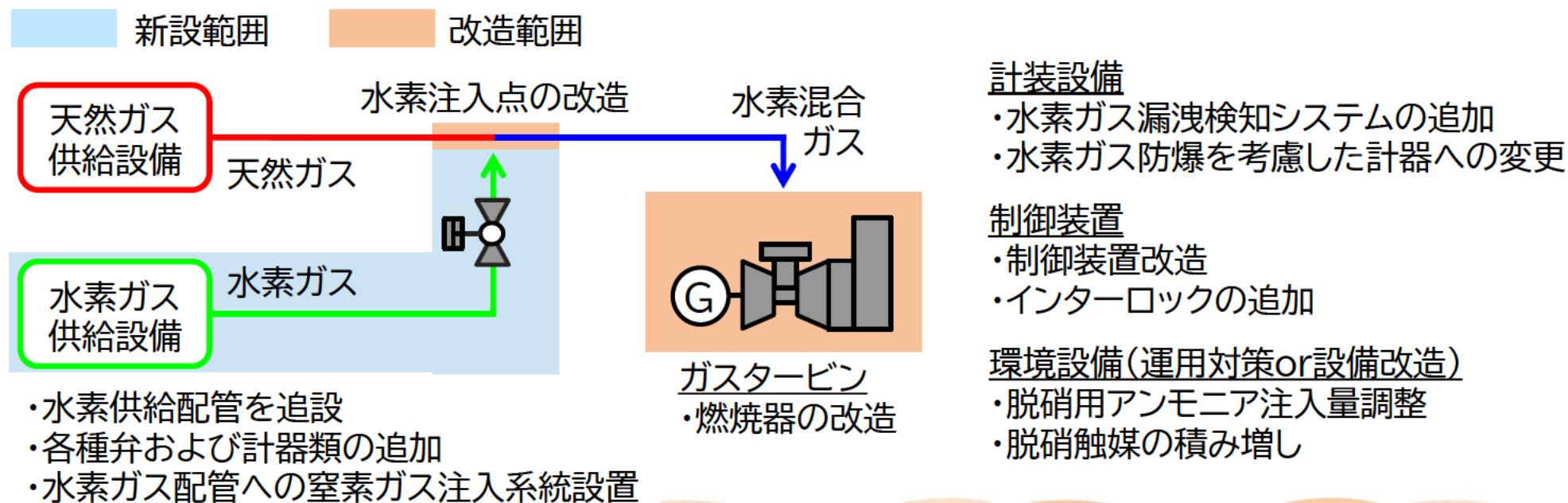
- 社会実装計画における2030年のアウトプット目標を「大規模需要を創出する水素ガスタービン発電（混焼、高混焼、専焼）を実現するための技術の確立」と定め、既設ガスタービンを用いた実証により水素混焼発電の運用技術を確立する。
- 水素混焼発電の運用技術確立に係る開発目標と確認項目を、設計・製作フェーズ、実証フェーズでそれぞれ下記の通り設定した。

研究開発目標	設計・製作フェーズ(2023、24年度)	実証フェーズ(2025年度)
既設改造範囲の決定	既設発電設備を活用する場合の改造範囲を決定	既設改造を行った発電設備で水素混焼発電が問題無くできることを確認
水素発電時の安全対策の決定	水素防爆方法、範囲の明確化	水素を安全かつ安定的に運用できることを確認
運用方法の確定	- 水素発電における起動停止スケジュールの確定 - 改造した燃焼器にて従来と同等の天然ガス専焼ができることを確認	運転状態に異常がなく安全に水素混焼発電ができることを確認
水素要求品質の明確化	発電時に使用する水素について性状・要求値を明確化	運転状態に異常がなく安全に運転継続できることを確認

3. 研究開発成果について – 発電設備の改造範囲の決定 –

8

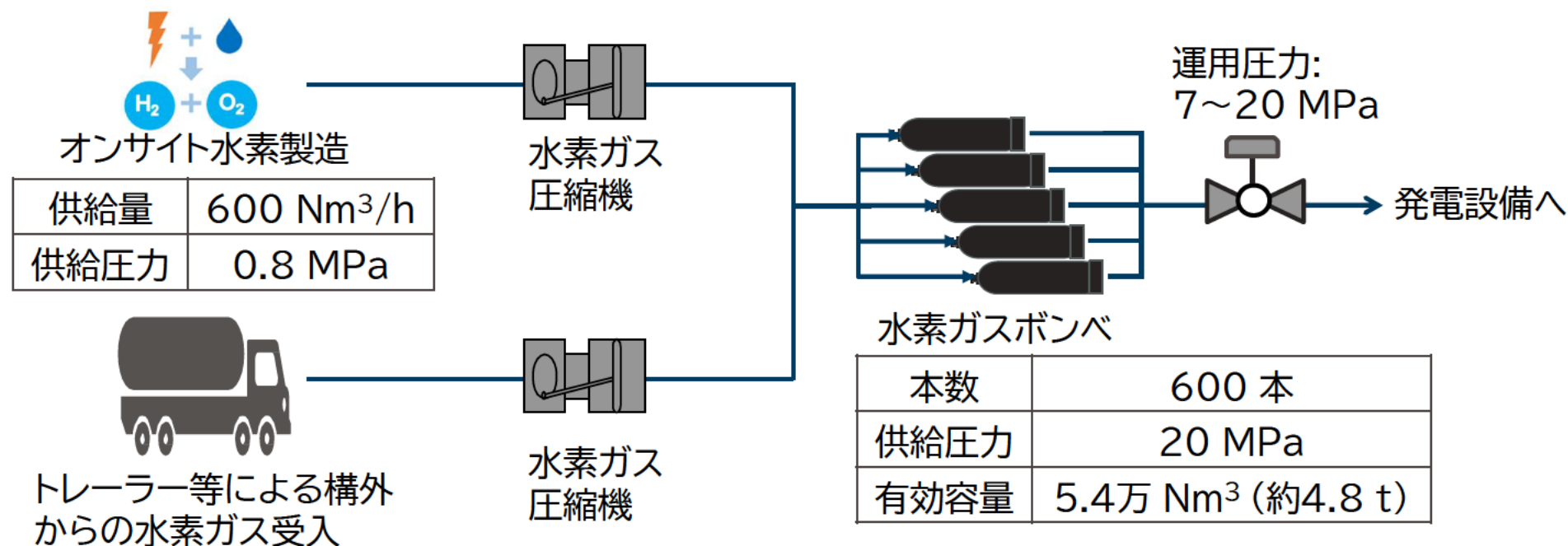
- 発電設備改造に関しては、可能な限り既設設備の流用を基本とし、天然ガス専焼から水素混焼への変更に伴い必要な機器の改造や新設工事を実施した。
- 水素混焼運転(最大30 vol.%)を目指し、主に燃烧器の改造を実施した。
- NOxに関しては、脱硝用アンモニアの注入量増加にて対応した。なお、さらなるNOx増加に備え、脱硝触媒の積み増しも必要により実施することとした。



3. 研究開発成果について – 水素供給設備の設備仕様決定 –

9

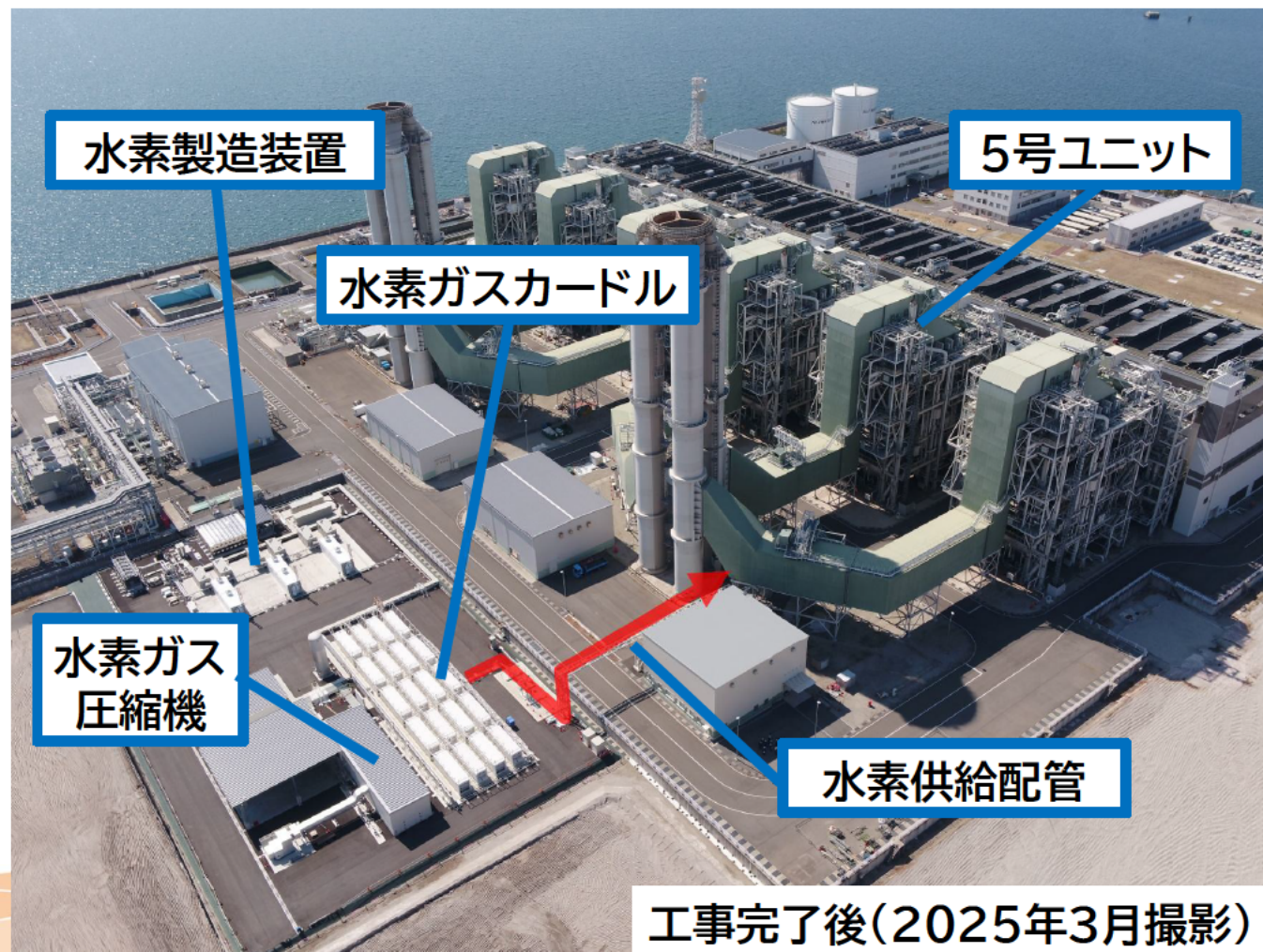
- 実証に必要な水素は、発電所構内に新設した水素製造装置により製造した。
- 製造した水素ガスは水素ガス圧縮機で圧縮、水素ガスボンベに貯蔵し、ガスタービンへ供給した。
- また、トレーラー等による構外からの水素ガス受入についても対応可能な設計とし、実証期間中に福井県嶺南、山梨県甲府市米倉山でそれぞれ製造したCO₂フリー水素の受入れを行った。



3. 研究開発成果について – 現地据付工事 –

10

□ 現地据付工事は予定通り進捗し、2025年3月に完了した。



3. 研究開発成果について – 試験項目および試験結果 –

11

- 試験項目は、試験の目的およびその試験に伴うリスクを洗い出し、総合的に評価して選定した。
- 水素ガス貯蔵量が限られることから、水素混焼率 10 vol.% を基本として試験し、20 vol.% および 30 vol.% 混焼の試験は燃焼状態確認のみ実施した。
- 計画通り試験は実施し、各試験での燃焼状態およびプラント挙動等を確認できた。

試験項目	混焼率 [vol.%]	目的(確認項目)		試験結果
燃焼状態確認	10, 20, 30	水素混焼運転静定時の燃焼状態の調整・確認	静特性	30 vol.%混焼 達成
負荷変化試験	10	発電出力を変化させ、混焼状態や制御弁等の追従性を含む機器挙動を確認	動特性	動作確認 異常無し
混焼率変化試験	10	水素混焼率を変化させ、混焼状態や制御弁等の追従性を含む機器挙動を確認		
水素遮断試験	10	瞬時に水素遮断しても、異常なく天然ガス専焼で運転継続できることを確認		
ランバック試験	10	運転状態を急変させた際に、緊急停止せず発電出力を自動抑制することを確認		
主な確認事項	静特性:燃焼状態・裕度 等		動特性:各弁の制御性、混合比の追従性、燃焼状態 等	

3. 研究開発成果について – 試験の様子 –

12

水素混焼発電実証試験時の様子



30 vol.%混焼達成時のプレスリリース



姫路第二発電所での水素混焼発電実証
～混焼率 30%の達成～

2025年6月6日
関西電力株式会社

当社は、これまで国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募する「グリーンイノベーション基金事業／大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクト」に「既設火力発電所を活用した水素混焼/専焼発電実証」として採択を受けており、2025年4月から姫路第二発電所において水素混焼発電の実証を開始しております。

【2025年3月28日お知らせ済み】

当社は、本日、姫路第二発電所において、事業用大型ガスタービンを活用した、混焼率30%（体積比）の水素混焼発電を日本で初めて達成いたしました。

そして、本実証で発電した電力の一部については、4月から万博会場へ供給しております。

水素は、燃焼時にCO₂を排出しないことから、ゼロカーボン社会の実現に向けて大きな役割を果たすエネルギー資源として期待されています。

引き続き、姫路第二発電所の既設ガスタービン発電設備を活用した本実証を進め、水素発電の運転・保守・安全対策等、水素発電に関する運用技術を確認することで、ゼロカーボンロードマップに基づいた取り組みを推進し、2050年のゼロカーボン社会の実現に貢献してまいります。

3. 研究開発成果について – 安全対策 –

13

- FS、設計製作フェーズにて設定した安全対策の有効性を2025年度の実証にて確認した。
- 実証試験期間(半年間)を通じて水素供給配管は常に水素が充填された状態にあったが、水素漏洩などの安全上の懸念は発生せず、実施した安全対策の有効性が確認された。

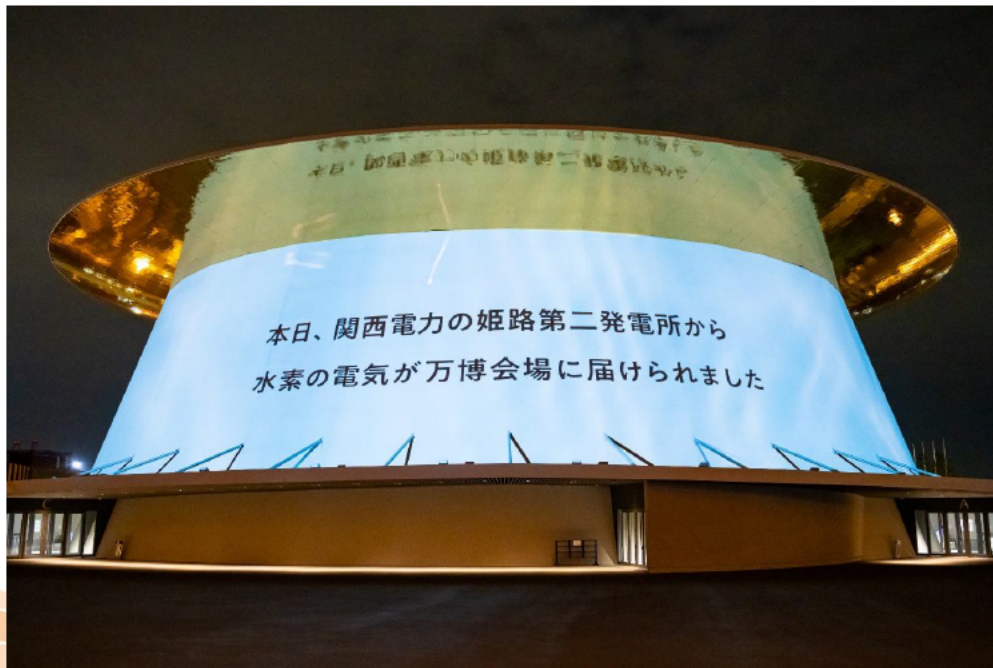
		水素製造設備	発電設備
異常の未然防止	設備対策	- 水素配管接続部は原則、溶接接合を採用 - 水素が滞留する可能性がある箇所の強制換気や強制排気を実施	
異常の早期発見	設備対策	漏洩検知器の設置	
	運用対策	圧力上昇等、設備異常時には警報発信を行い早期の注意喚起を行う	燃焼器後流の温度偏差を検知し自動で水素遮断し安全に停止を行う
事故の拡大防止	設備対策	- 消火、散水設備の設置 - 水素に対応する防爆仕様を採用	- 消火設備(既存活用) - 水素に対応する防爆仕様を採用
	運用対策	- 必要に応じ、燃料ガス系統を窒素ガスに置換 - 系統が異常昇圧する場合、排気管やベントスタックにより安全エリアに放出 - 設備異常を確認した場合、速やかに、かつ、安全に保安停止できるよう保安回路を設置	水素過投入が生じた場合、速やかに水素を遮断し停止できる保安回路を追加

3. 研究開発成果について – 広報活動 例 –

14

- 実証開始に合わせて水素発電の取り組みを広く情報発信するために、PR動画やARコンテンツ等を制作し万博会場や当社HP上で公開した。(現在は公開終了)
- 万博開幕直前の2025年4月9日(メディアデー:報道陣向けの万博会場の内覧会)には、EXPOホール「シャインハット」の壁面に、プロジェクションマッピングを実施した。
- 万博会場に届けた水素由来電力を会場内で表示し、PRした。

EXPOホール「シャインハット」



会場内PR(万博最終日(10/13)の表示の画面)



- 本実証において水素混焼率は最大30 vol.%まで運用できることを確認し、次段階(実装)に移行可能な状態となった。
- 当社としても、ゼロカーボン火力推進手段の1つとして水素混焼発電および専焼発電に向けて取り組んでいく。

商用化に向けた今後の取組み

- ✓ 水素発電を事業化するためには大規模で安価な水素の調達が課題となるため、水素調達コストを下げる様々な取り組みを検討していく。
- ✓ 更なる火力の脱炭素化に向けて、水素高混焼や水素専焼についてメーカーでの開発動向も踏まえながら検討していく。
- ✓ 2050年の事業活動に伴うCO₂排出ゼロ達成を目指し、引続きゼロカーボン火力の推進に取り組んでいく。

Thank you.

