

競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発
低炭素社会実現に向けた水素30vol%超混焼ガスタービン発電設備の研究開発

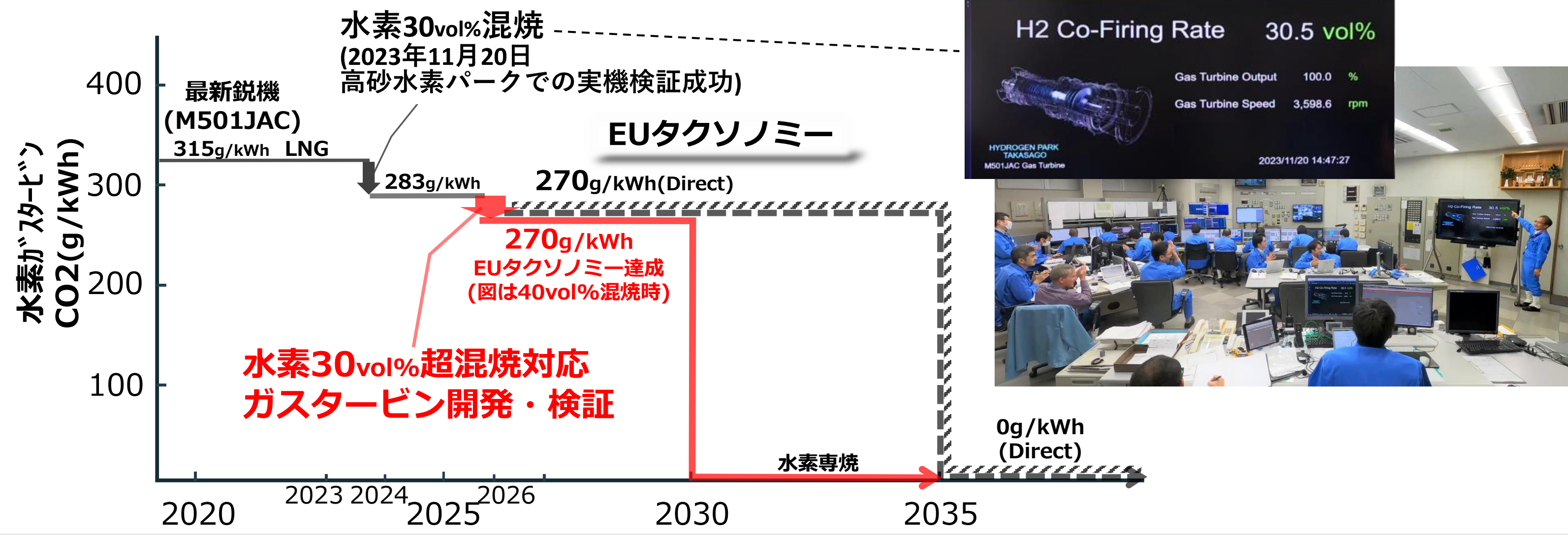
団体名：三菱重工業株式会社
発表日：2026年7月23日

事業概要

◆事業の目的

- 高効率ガスタービン発電設備における水素の利用は、大きなCO2削減効果に加えて、大規模水素需要の発生による水素インフラ拡充やコスト低減を促し、重要な役割を担う
- 当社は水素30vol%混焼燃焼器の開発に成功し事業につなげているが、EUの新たなCO2排出基準“EUタクソミー”を満たすためには水素混焼率の拡大が必要。当社は水素専焼燃焼器を開発中だが、技術ハードル・インフラから一足飛びに水素専焼とはならない。

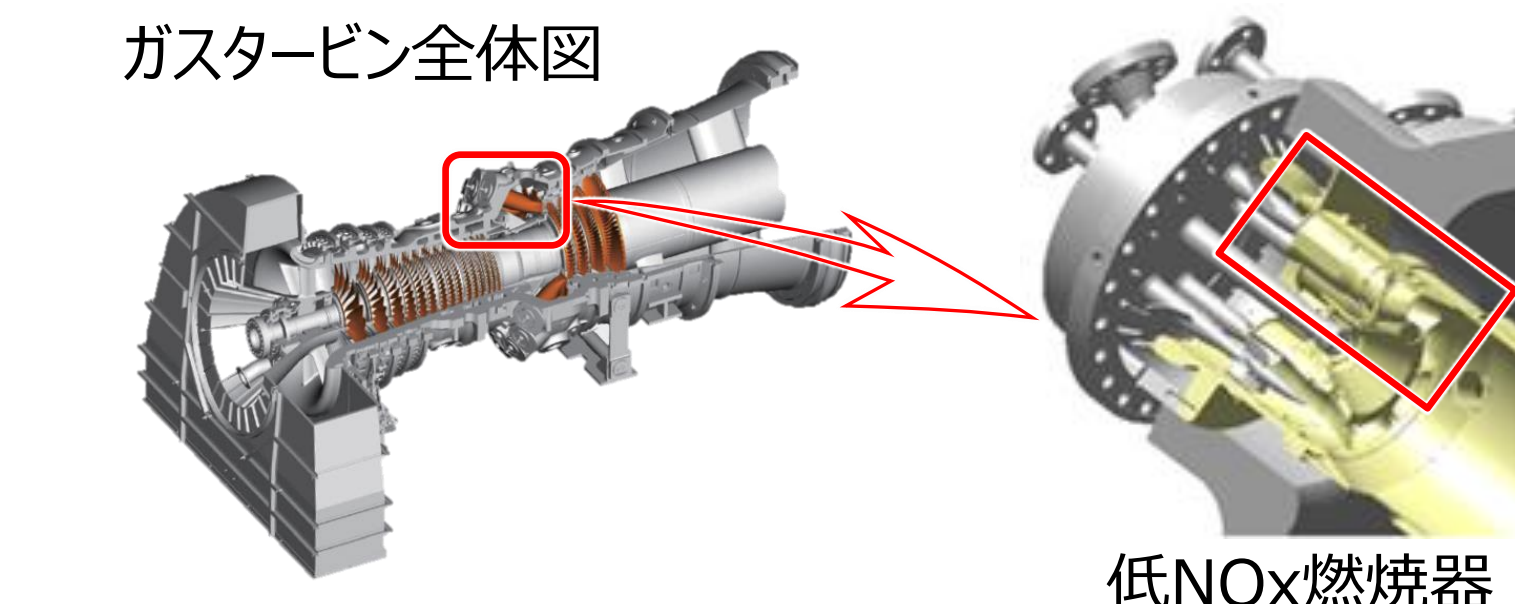
➡ 水素インフラ導入期での実用化を目指し、水素30vol%超混焼を可能とするガスタービン燃焼器の開発を行い、海外他社に先駆けてEUタクソミーのCO2排出基準270g/kWhを達成し、国内外の火力発電所へ適用、カーボンニュートラル社会実現に貢献する



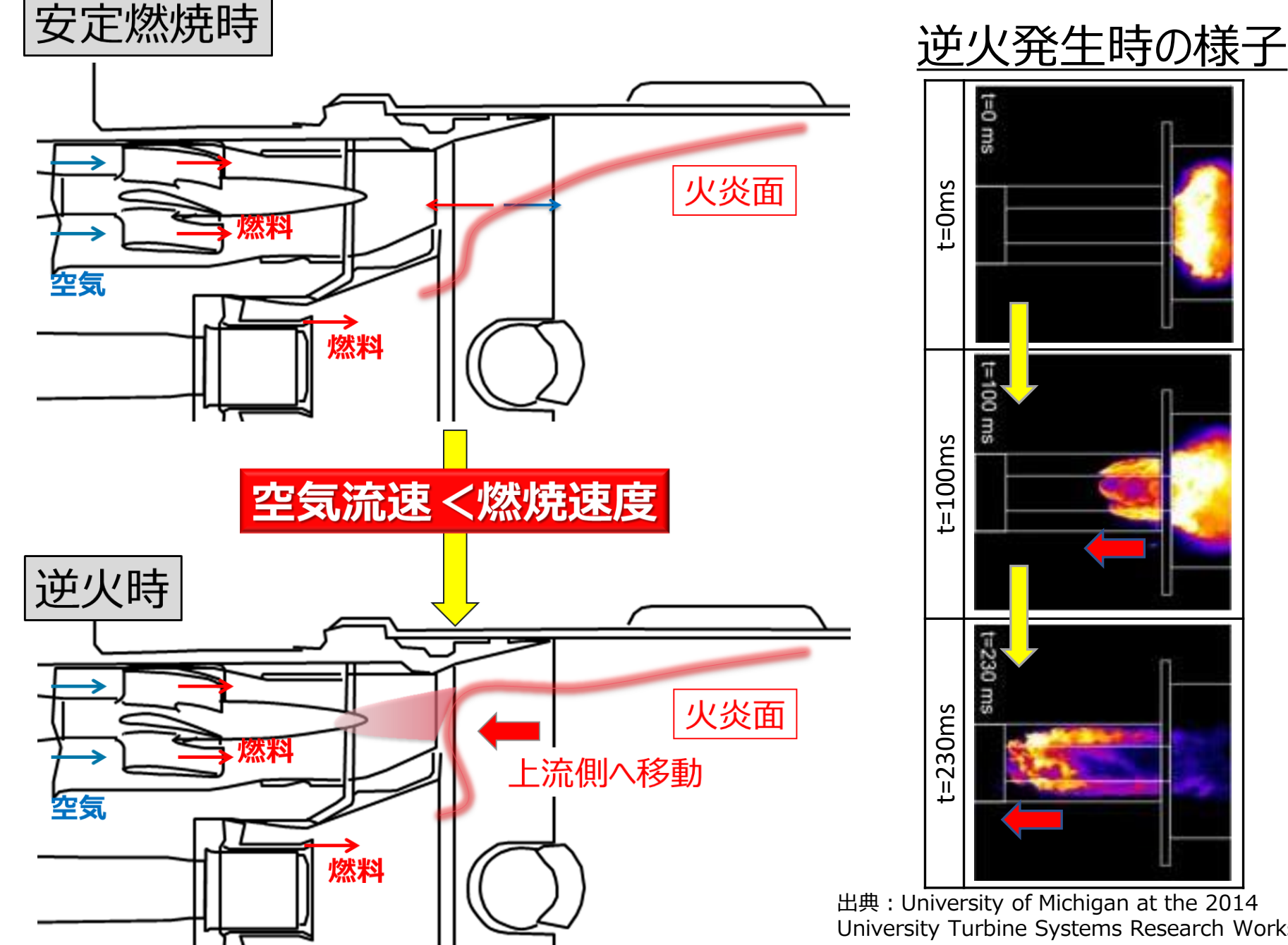
研究開発成果と進捗 (A)燃焼器設計技術

◆水素燃焼技術課題

水素は“燃えやすい”燃料であり、燃焼速度の増加(メタンの約8倍)による逆火*発生リスクが課題
*燃焼速度が燃焼器内の空気流速より早いと、火炎面が上流側へ移動することを指し、ノズル等が高温に晒され損傷に至る



低NOx燃焼器

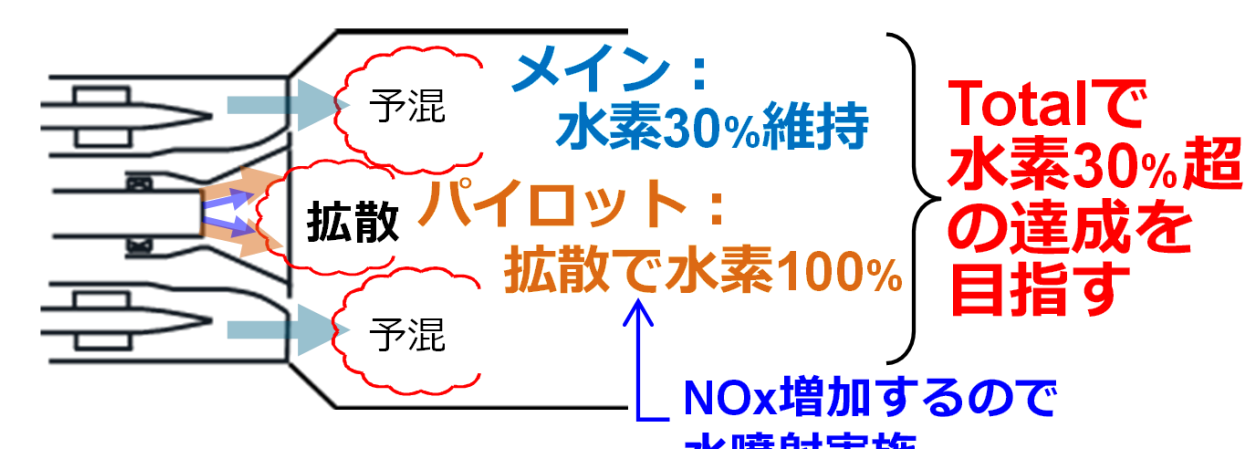


出典：University of Michigan at the 2014 University Turbine Systems Research Workshop

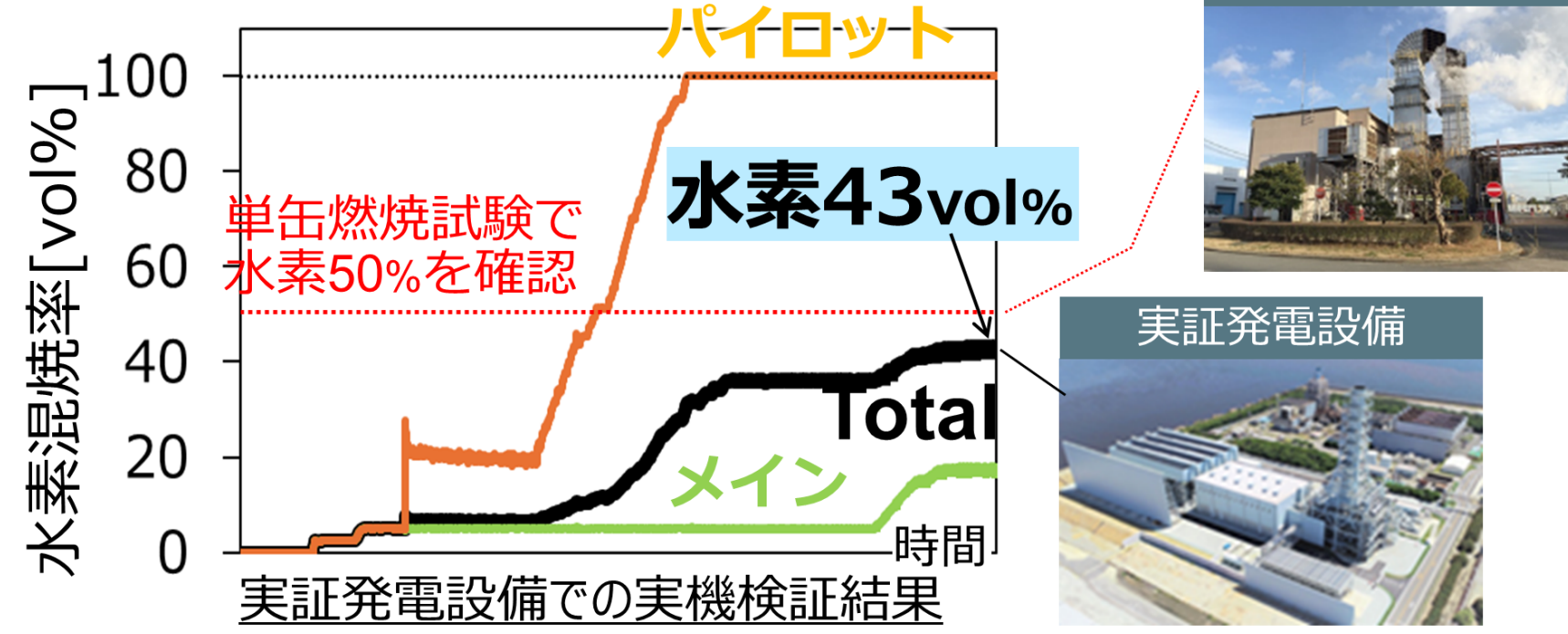
◆燃焼器開発状況

水素30vol%超は、既存の燃焼器では逆火リスクが増加 ➡ 打ち手①～③により水素30vol%超を達成する

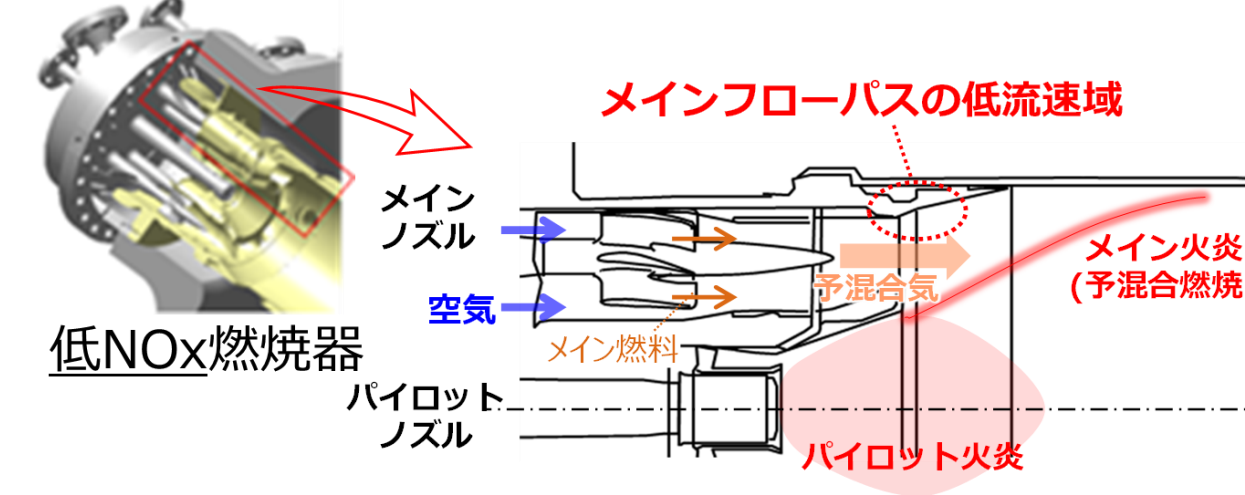
打ち手① 拡散燃焼方式のパイロットノズルから多くの水素を投入



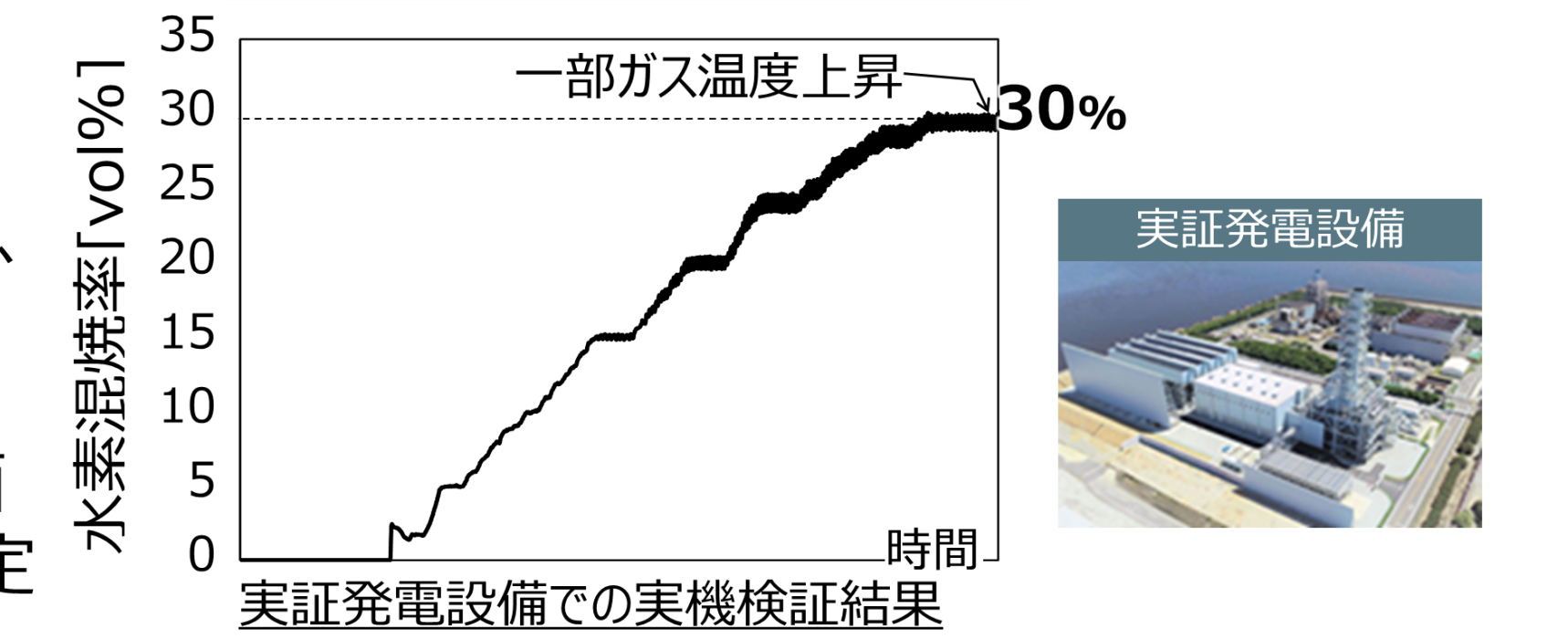
- ・単缶燃焼試験にて逆火の発生なく、水素混焼率50vol%に到達
- ・実証発電設備での実機検証にて水素混焼率43vol%運転に成功、EUタクソミー達成目途を得た



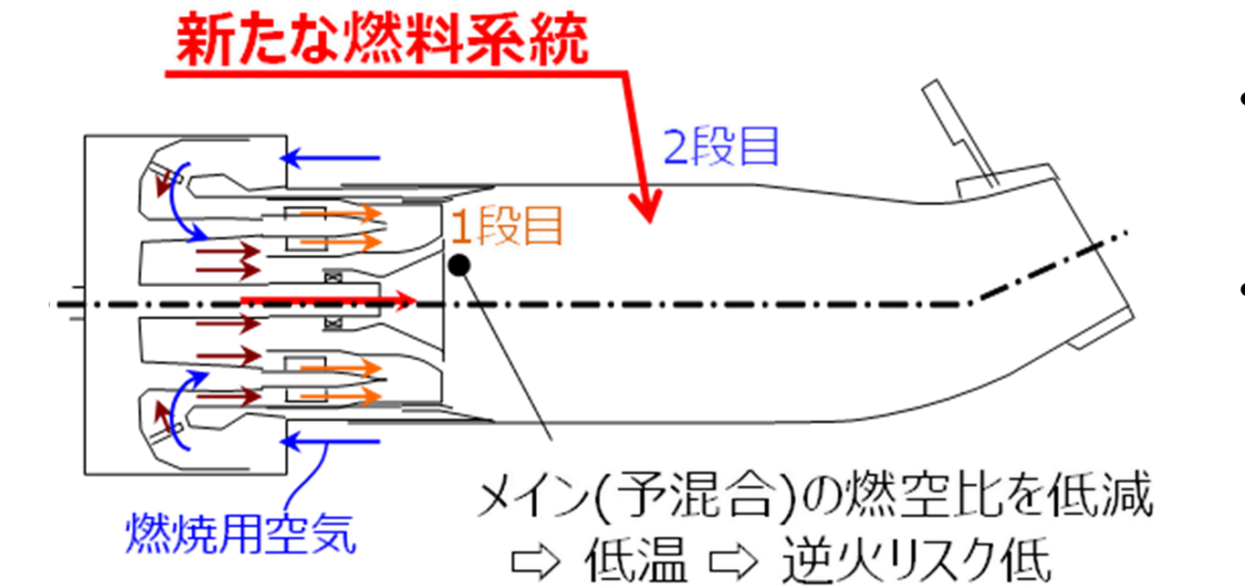
打ち手② メインフローパスの逆火耐性向上



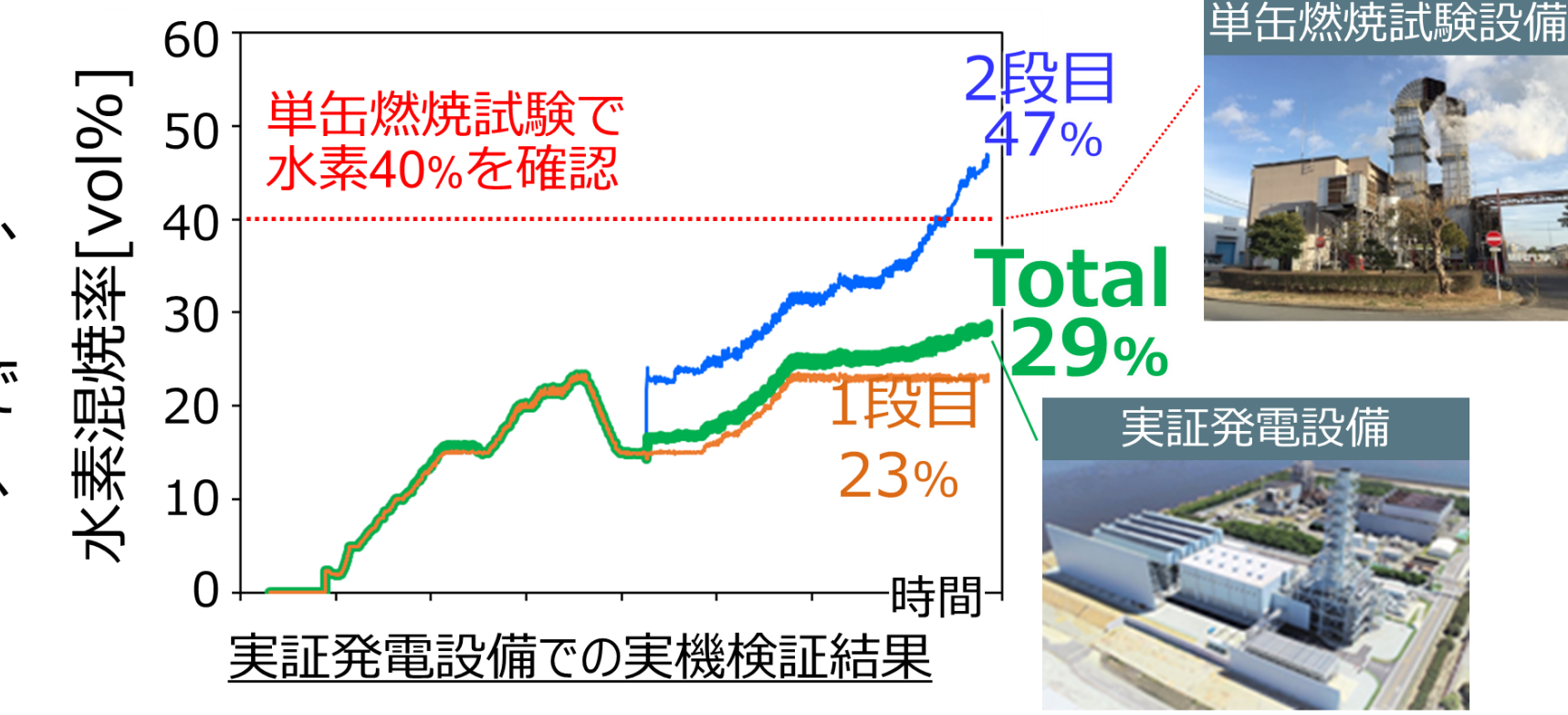
- ・CFD,気流試験にて低流速域の特定と、低流速域を排除する構造を検討
- ・実証発電設備にて、水素30vol%検証中に一部ガス温度の上昇を確認、壁面へのフィルム空気が不安定であったと推定



打ち手③ 燃料ステージングによる逆火耐性向上



- ・単缶燃焼試験にて水素混焼率40vol%と、EUタクソミー達成の実現可能性を確認
- ・実証発電設備にてまずは水素29vol%まで確認、引続き40vol%の検証を行う。また、更なる水素混焼率増加を検討中



研究開発成果と進捗 (B)燃焼器設計技術

当社高砂水素パークでの実機検証に向けて必要な改造項目の抽出と図面作成を行い、系統改造工事、水素供給量の大容量化のための蓄圧器全700本(計1050本)の据付を完了。’24年11月以降に増設した蓄圧器(当時は512本)と追設した水素100%燃料系統、および開発した運用・制御を使用した運転に問題なく成功した。



スケジュール

		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度
研究開発項目A	A-1:逆火耐性向上設計技術 A-2:単缶燃焼器による実機圧力燃焼試験 A-3:当社実証発電設備での実機検証	数値解析・非燃焼試験・要素試験 単缶燃焼試験 実機検証			
研究開発項目B	B-1:水素供給量の大容量化 B-2:天然ガス焚きからの仕様変更方針策定 B-3:運用・制御に関する検討	設計・図面作成・据付工事・検証 設計・図面作成・改造工事・検証 運用方針策定・検証	完了		

事業化の見通し

高効率ガスタービン発電設備における水素の利用は、大きなCO2排出量削減に加えて、大規模水素需要の発生による水素インフラ拡充やコスト低減を促す

➡ 水素インフラ導入期での実用化を目指して、水素30vol%超混焼を可能とするガスタービン燃焼器の開発を行い、海外他社に先駆けてEUタクソミーのCO2排出基準270g/kWhを達成し、国内外の火力発電所へ適用、カーボンニュートラル社会実現に貢献する

