

2019年度NEDO次世代電池・水素成果報告会

発表No.H1-8

水素利用等先導研究開発事業/ 大規模水素利用技術の研究開発/ 水素ガスタービン燃焼技術の研究開発

堀川 敦史
川崎重工業株式会社
2019年7月18日

連絡先
川崎重工業株式会社
<http://www.khi.co.jp/>

事業概要

1. 期間

開始 : 平成28年6月
終了 : 平成31年3月

2. 最終目標

- 2MW級ガスタービンエンジンの50%負荷から定格100%負荷運転に相当する燃焼器入口条件において、NO_x 35ppm(残存酸素16%換算値)以下の達成.
- 着火, エンジンの回転数上昇時を想定した各種条件において, 水素燃焼で失火や逆火が生じず, 500℃以上の燃焼ガスを安定に生成する安定燃焼の達成.

3. 成果・進捗概要

- 50%から定格100%負荷運転に相当する条件で、NO_x 35ppm以下を達成.
- エンジン着火条件での安定した水素着火を確認.
- エンジン起動・回転数上昇を想定した種々の条件で水素安定燃焼を確認.
- 100%定格負荷運転に相当する条件で、燃料流量変動/急遮断に対し、水素安定燃焼を確認.

研究の目的

**水素エネルギー市場の形成に向けて、需要を大幅に拡大するための
大規模水素利用技術に着手**

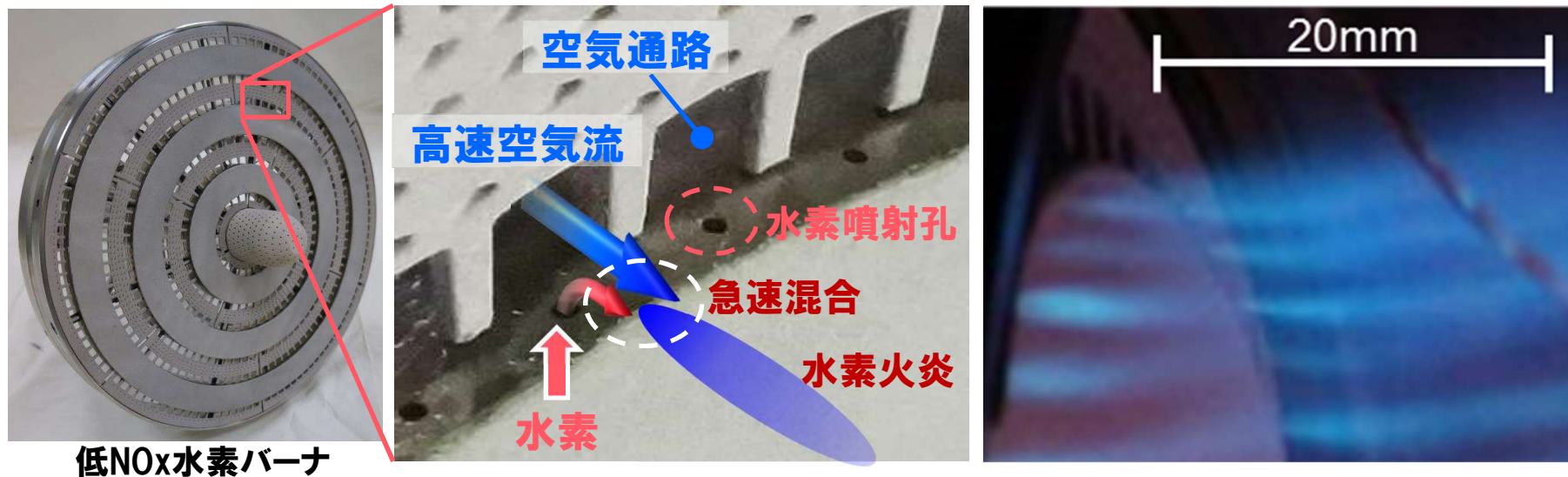
環境負荷が低く、かつ大量の水素利用につながる基盤技術の開発



ガスタービンエンジンを用いた水素発電，キー技術は水素燃焼

研究開発の概要

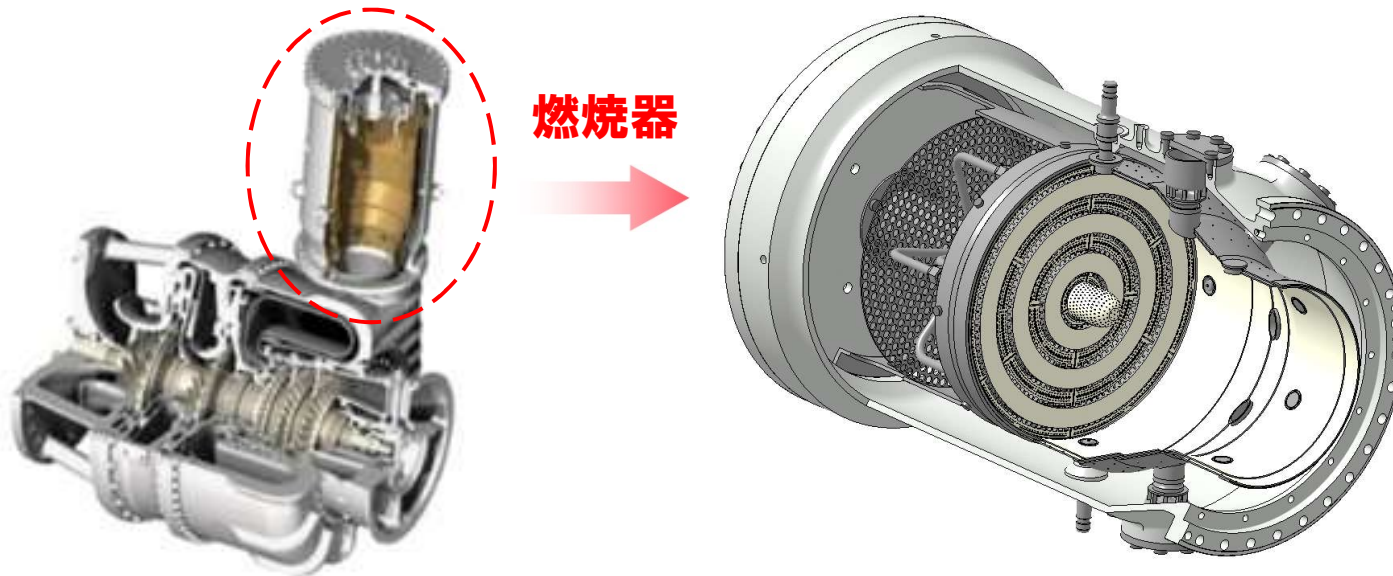
微小な水素火炎を用いた水素ドライ低NO_x燃焼技術の 産業用ガスタービンへの適用



2MW級ガスタービン用の水素専焼ドライ低NO_x燃焼器を開発し、
低NO_xで失火や逆火が発生しない安定燃焼の達成を目指した。

開発目標

	“運用を想定した燃焼器要素技術確立”
開発期間	2016-2018年度



NOx値 (残存酸素16%換算)	50~100%定格負荷条件 35ppm以下を目標
燃焼安定性の確認	着火, 起動条件, 燃料遮断等

研究開発成果

エンジン運転条件に相当する高圧・高温条件下での水素燃焼試験を実施

①50%から定格100%負荷運転に相当する条件で, NOx 35ppm※以下

②定格100%に相当する条件で2時間の耐久, 試験後の燃焼器に焼損等なし

※残存酸素16%換算

燃焼器のみの要素試験



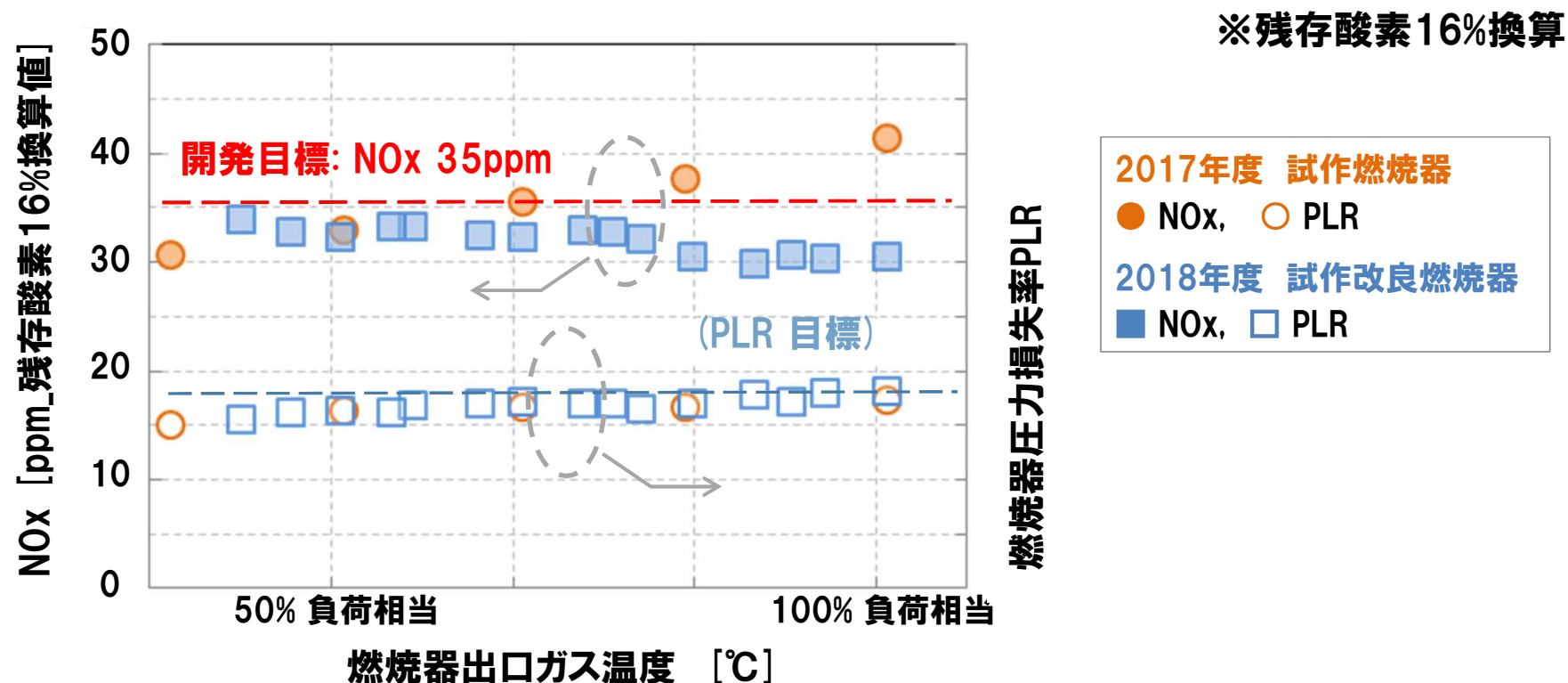
定格100%負荷運転に相当する条件での水素燃焼と試験後の燃焼器部品

研究開発成果

エンジン運転条件に相当する高圧・高温条件下での水素燃焼試験を実施

①50%から定格100%負荷運転に相当する条件で, NOx 35ppm※以下

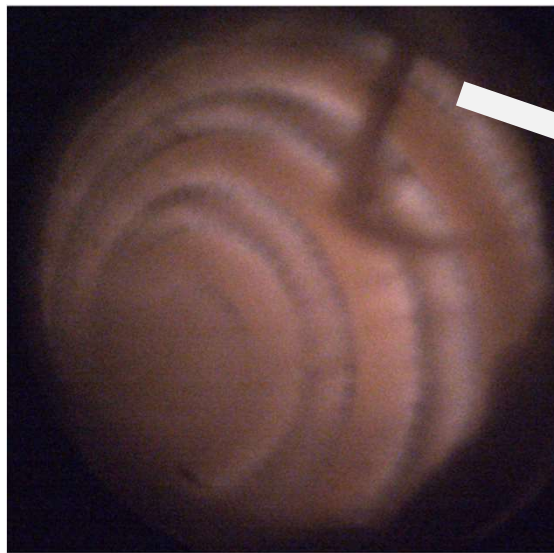
②定格100%に相当する条件で2時間の耐久, 試験後の燃焼器に焼損等なし



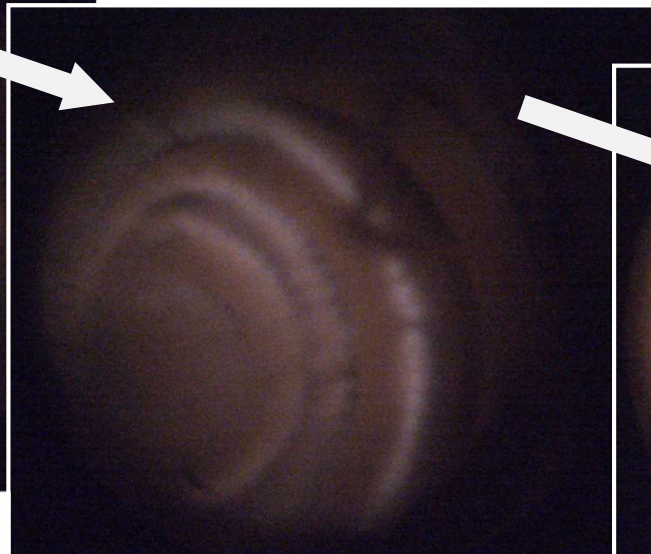
研究開発成果

エンジン運転条件に相当する高圧・高温条件下での水素燃焼試験を実施

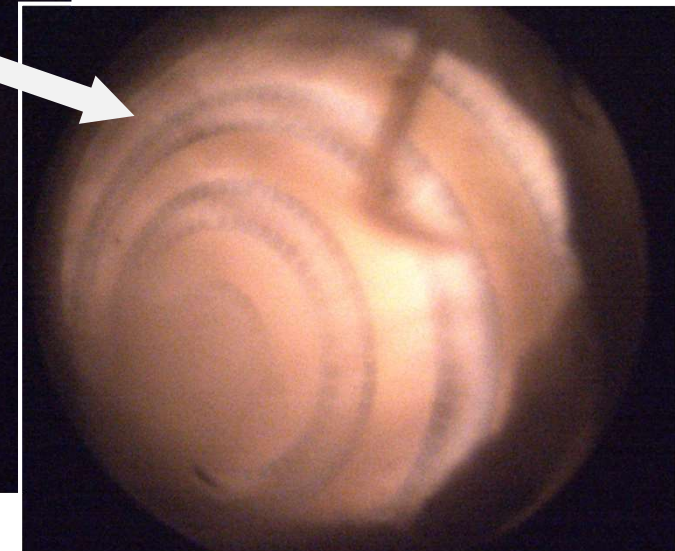
③定格100%に相当する条件で、燃料流量変動付加/燃料遮断試験を実施
異常燃焼の発生無し



100%定格負荷相当



0%負荷（無負荷）相当



100%定格負荷相当

研究開発成果

エンジンの着火・起動に相当する条件で水素着火，燃焼安定性確認試験を実施

④エンジン着火条件での安定した水素着火を確認

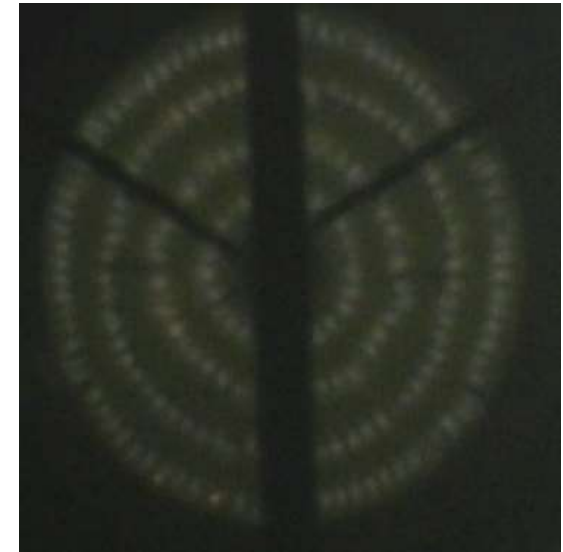
⑤エンジン起動・回転数上昇を想定した種々の条件※で水素安定燃焼を確認

※圧力は0.2MPa以下

燃焼器のみの要素試験



水素着火試験



水素安定燃焼(保炎)試験

まとめ

本委託研究事業の成果を報告致しました.

**当初の計画通りに、微小な水素火炎を用いた
2MW級ガスタービン用の水素専焼ドライ低NO_x燃焼器の
研究開発を進め、開発目標を達成致しました.**