

省エネ、省CO₂に向けた東邦ガスの取組みのご紹介

～バーナ空気比見える化システムの開発～

2021年2月25日

東邦ガス株式会社 R&D・デジタル本部

技術研究所 業務用燃焼技術

寺西 勇太

ここに記載された内容は、資料作成時点のものであり、今後予告することなしに変更されることもあります。
また、過去の実績に関する数値等は、将来の結果をお約束するものではありません。
この資料の著作権は東邦ガス株式会社に属し、無断の複写・転載・利用を禁じます。

1 東邦ガスの概要

2 工業用バーナ・機器開発概要

3 水素燃焼に関する取り組み概要

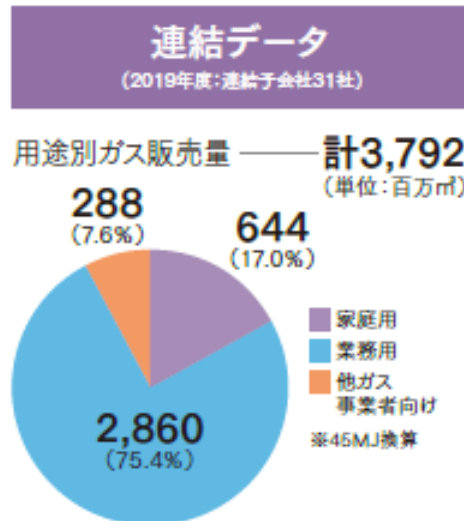
4 ガスバーナ空気比見える化システムの開発

東邦ガスの事業概要 (2020年3月末現在)

- 設立 1922年6月26日
- 資本金 330億7,200万円
- 本社所在地 愛知県名古屋市熱田区桜田町19-18
- 従業員数 2,764名 (連結6,198人)
- 主な事業内容
 - ガス事業・熱供給事業
 - 電気供給事業
 - LNG・LPGなどの製造、輸送、販売
 - ガス設備の販売、ガス配管工事
- 供給区域 愛知・岐阜・三重3県で54市20町1村



出典：東邦ガス公式サイト（会社概要）



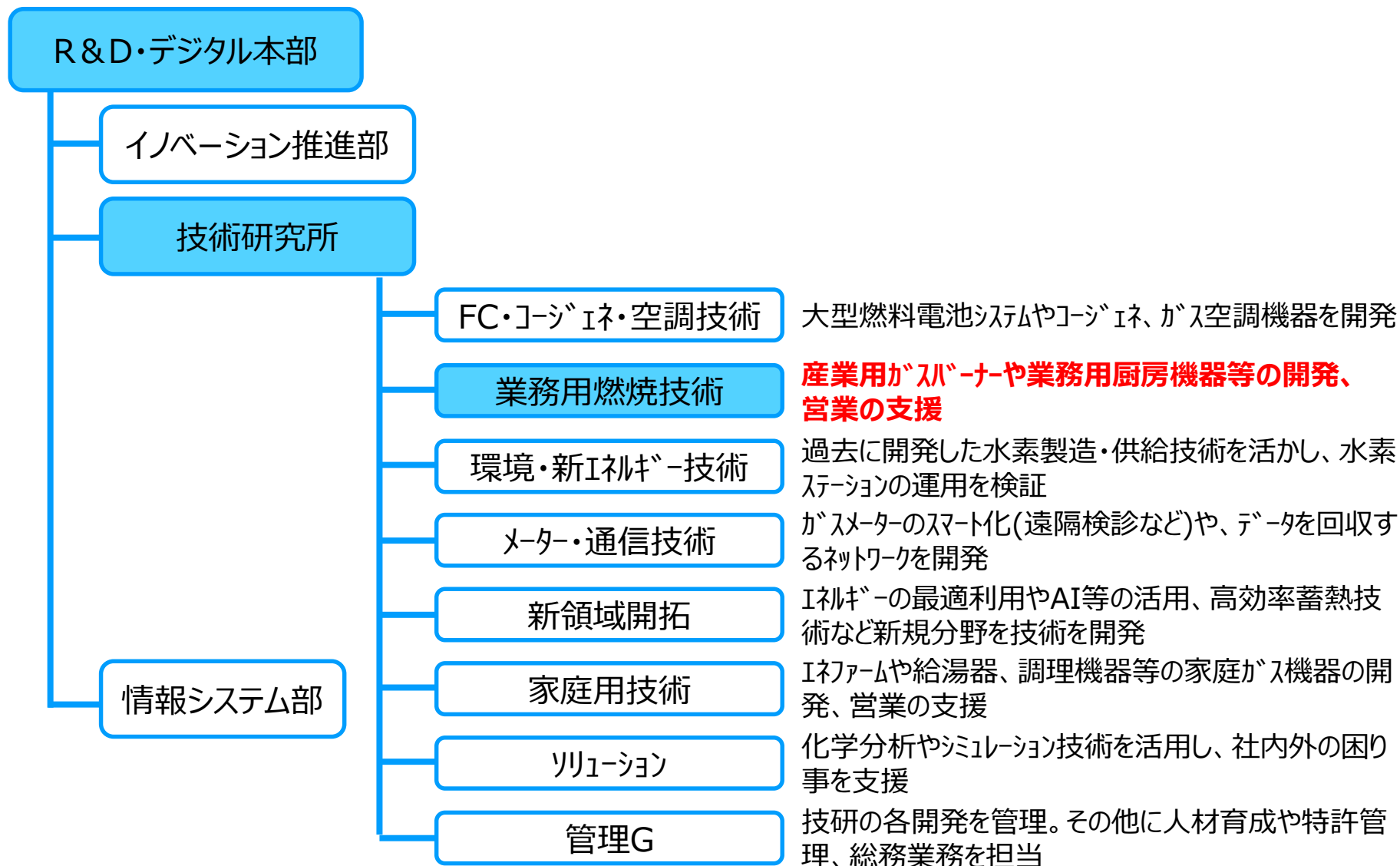
お客さま数 2,510千件
(取付メーター数)

売上高 4,856億円

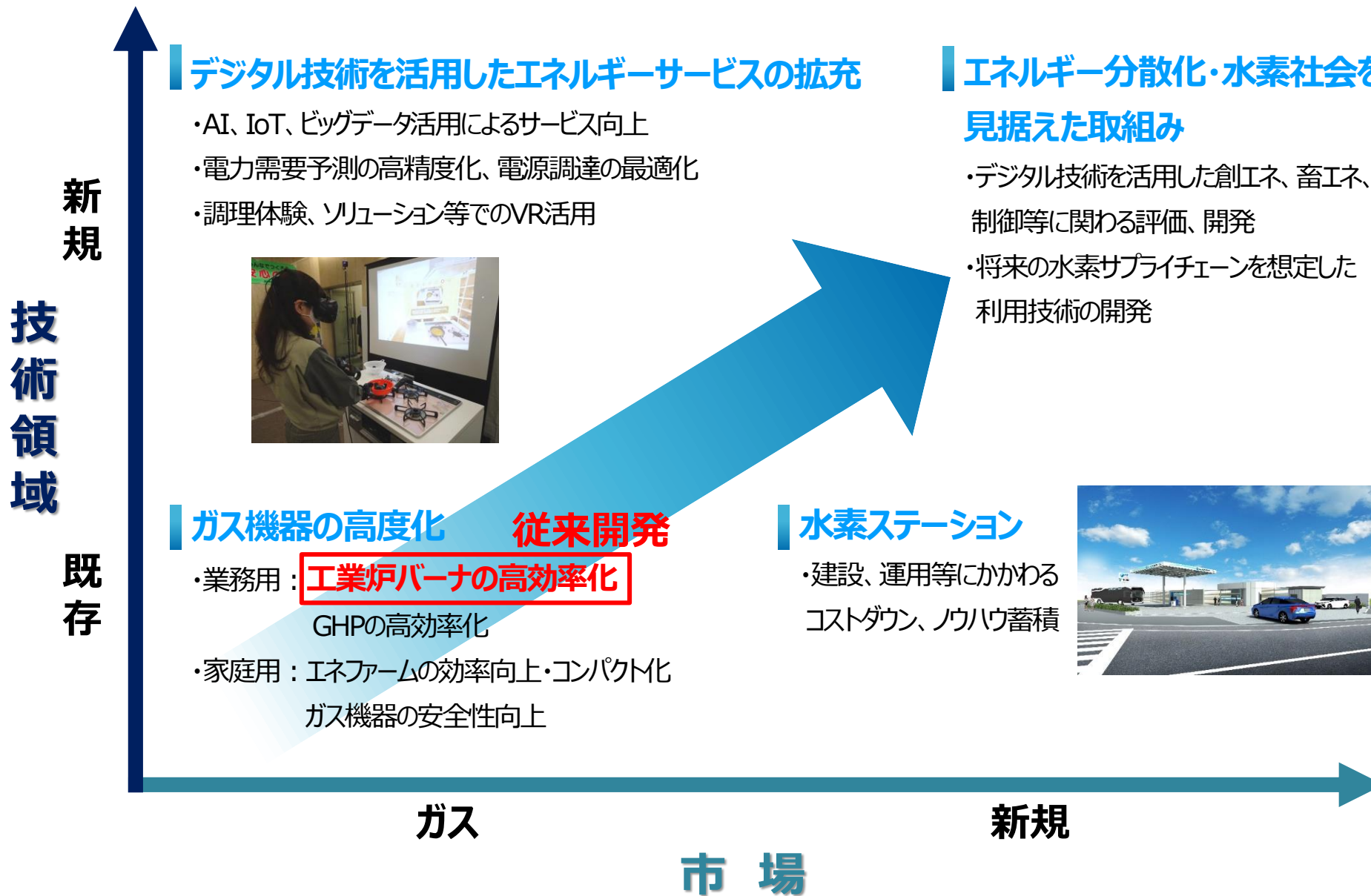
設備投資額 335億円

※お客さま数、用途別ガス販売量は、東邦ガスと連結都市ガス子会社1社

東邦ガス R&D・デジタル本部 組織図



将来に向けた技術開発



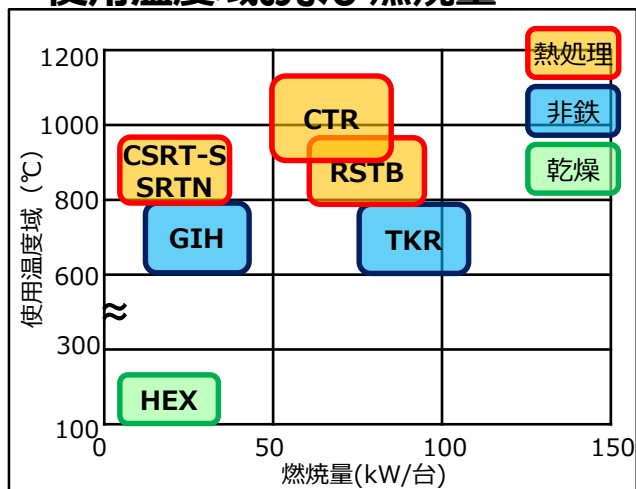
工業用バーナ・機器開発概要

開発した工業用バーナ・機器の主なラインナップ

用途	熱処理分野				非鉄分野		乾燥分野
	間接加熱			直接加熱	間接加熱	直接加熱	間接加熱
排熱回収	熱交換器内蔵式	熱交換器内蔵式	リジエネ式	リジエネ式	熱交換器内蔵式	熱交換器内蔵式	—
型式	CSRT-S	SRTN	RSTB	CTR	GIH	TKR	HEX
外観							
共同開発先	横井機械工作所	ナリタテクノ	横井機械工作所	横井機械工作所	正英製作所	加藤鉄工バーナー製作所	細山熱器
熱効率	70%以上	75%以上	85%以上	85%以上	75%以上	70%以上	90%以上
開発年	2007	2014	2010	2004	2015	2007	2013

その他、熱処理分野向けにWRT(横井機械工作所)、VSRTを、汎用バーナとしてNTCB(ナリタテクノ)、TG、KGSI(いずれも加藤鉄工バーナー製作所)をラインナップ

使用温度域および燃焼量



排熱の有効利用によるバーナ効率化

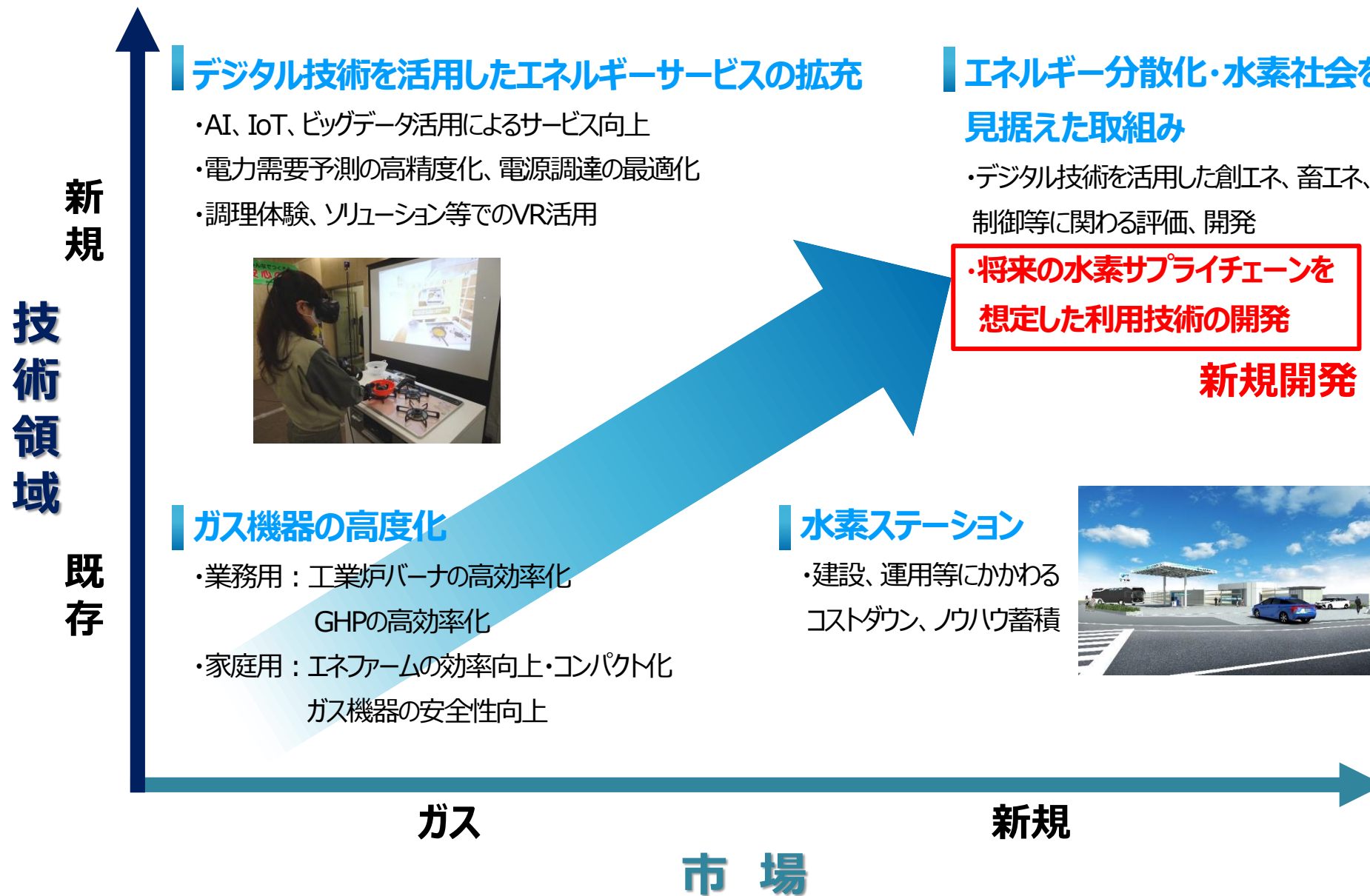
■ 熱交換器内蔵式

- バーナと空気予熱用熱交換器を一体化
- コンパクトかつ放熱ロスが少ないことが特徴

■ リジエネ式

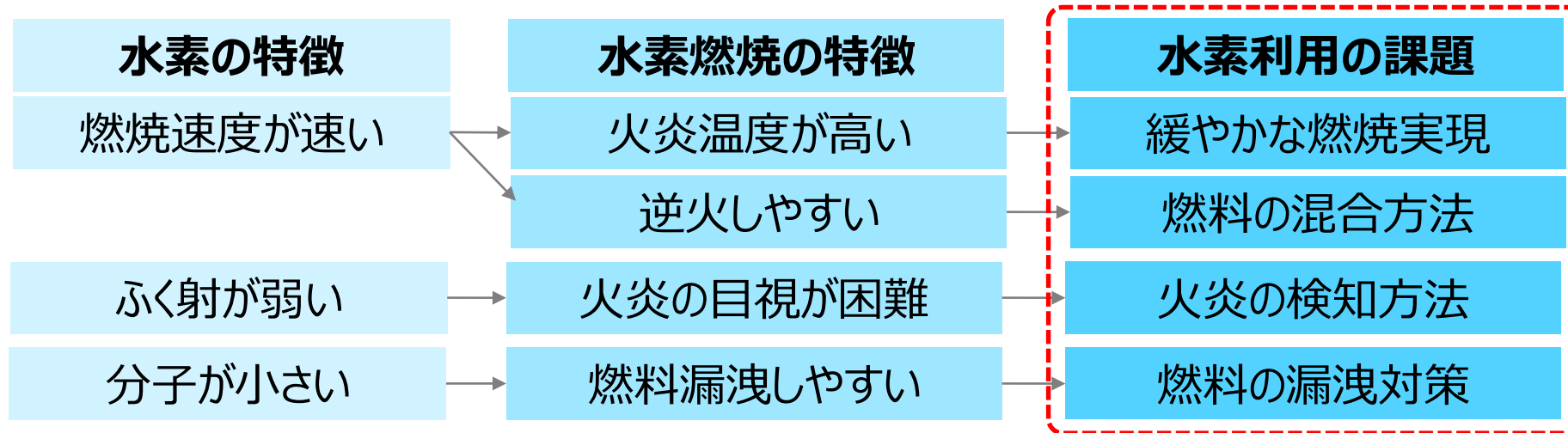
- バーナと蓄熱部を2台1組で切り替えて使用
- 熱効率が高いことが特徴


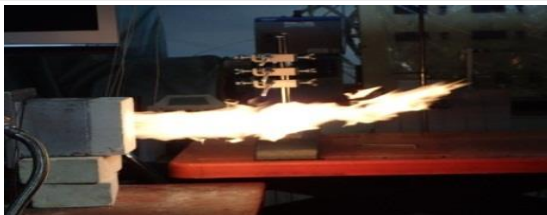
将来に向けた技術開発



水素燃焼の特徴（都市ガス燃焼との比較）

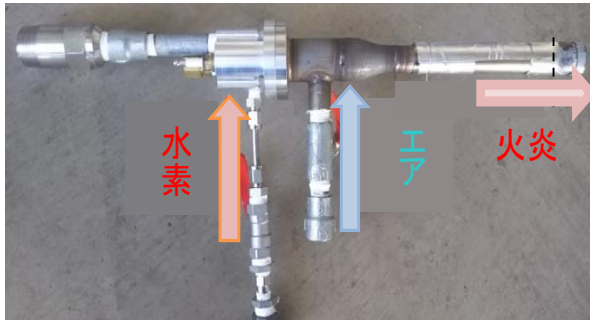
水素はCO₂フリー燃料として注目される一方、利用には課題あり



燃料	燃焼の様子	火炎温度
水素		約1,400℃ 
都市ガス		約1,200℃

水素燃焼技術開発に関する取り組み(一部抜粋)

○小型水素燃焼バーナの開発



都市ガス用バーナの知見を活かし、
ノズル構造を水素用にカスタマイズ

小容量 (5kW級) の水素燃焼バーナを開発

水素燃焼においても緩やかな燃焼と安定した火炎検知を実現

○都市ガス用電磁弁の水素適用検討

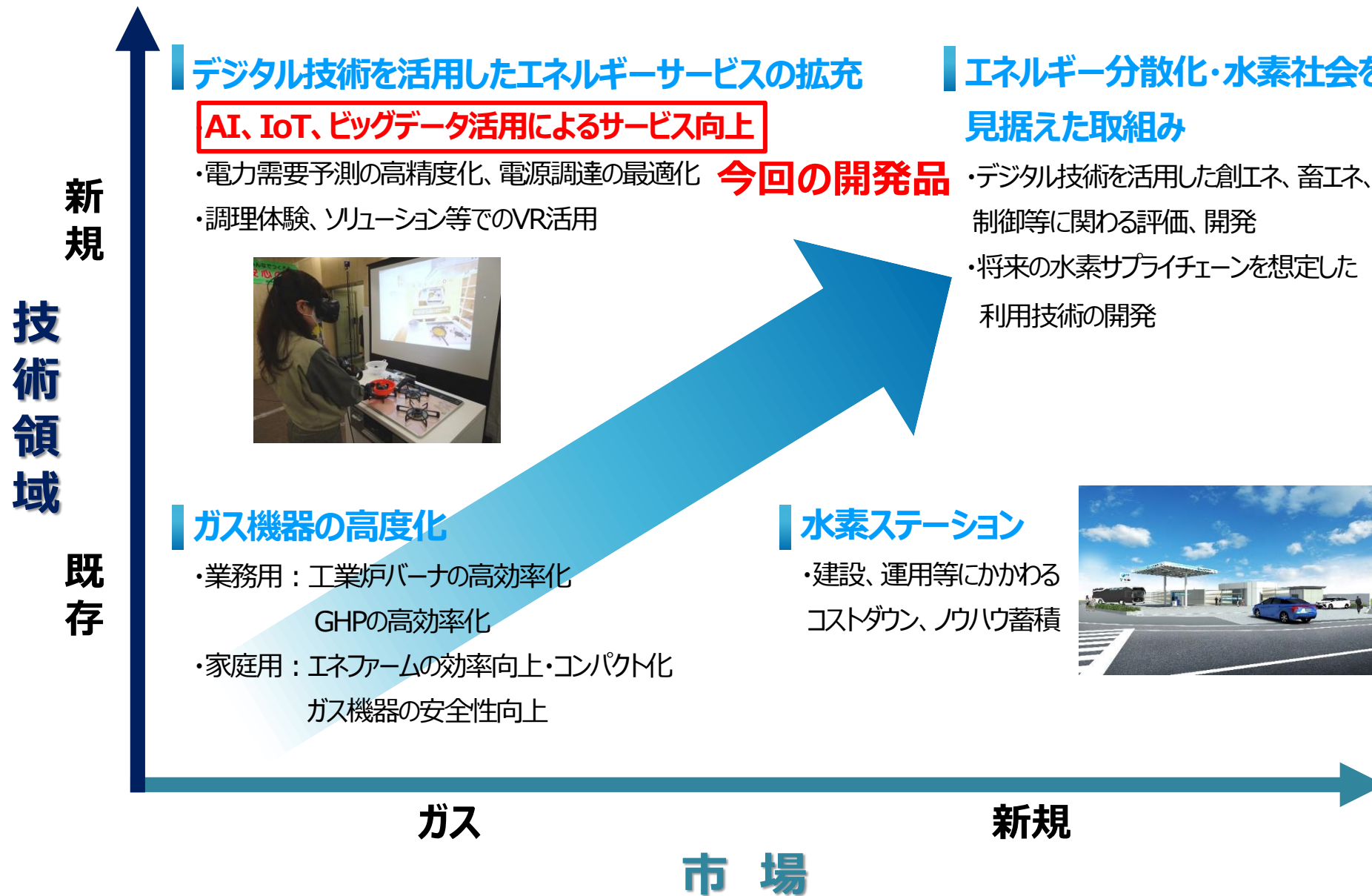


水素の適用基準がないなか、当社の試験方法を考案

既存の都市ガス用電磁弁に、水素適用時の
遮断性能を重点的に評価

実用上(想定)で性能に問題ないことを確認

将来に向けた技術開発



デジタル技術を活用したエネルギーサービスの拡充

AI、IoT、ビッグデータ活用によるサービス向上

- ・電力需要予測の高精度化、電源調達の最適化
- ・調理体験、ソリューション等でのVR活用



エネルギー分散化・水素社会を見据えた取組み

- ・デジタル技術を活用した創エネ、畜エネ、制御等に関わる評価、開発
- ・将来の水素サプライチェーンを想定した利用技術の開発

ガス機器の高度化

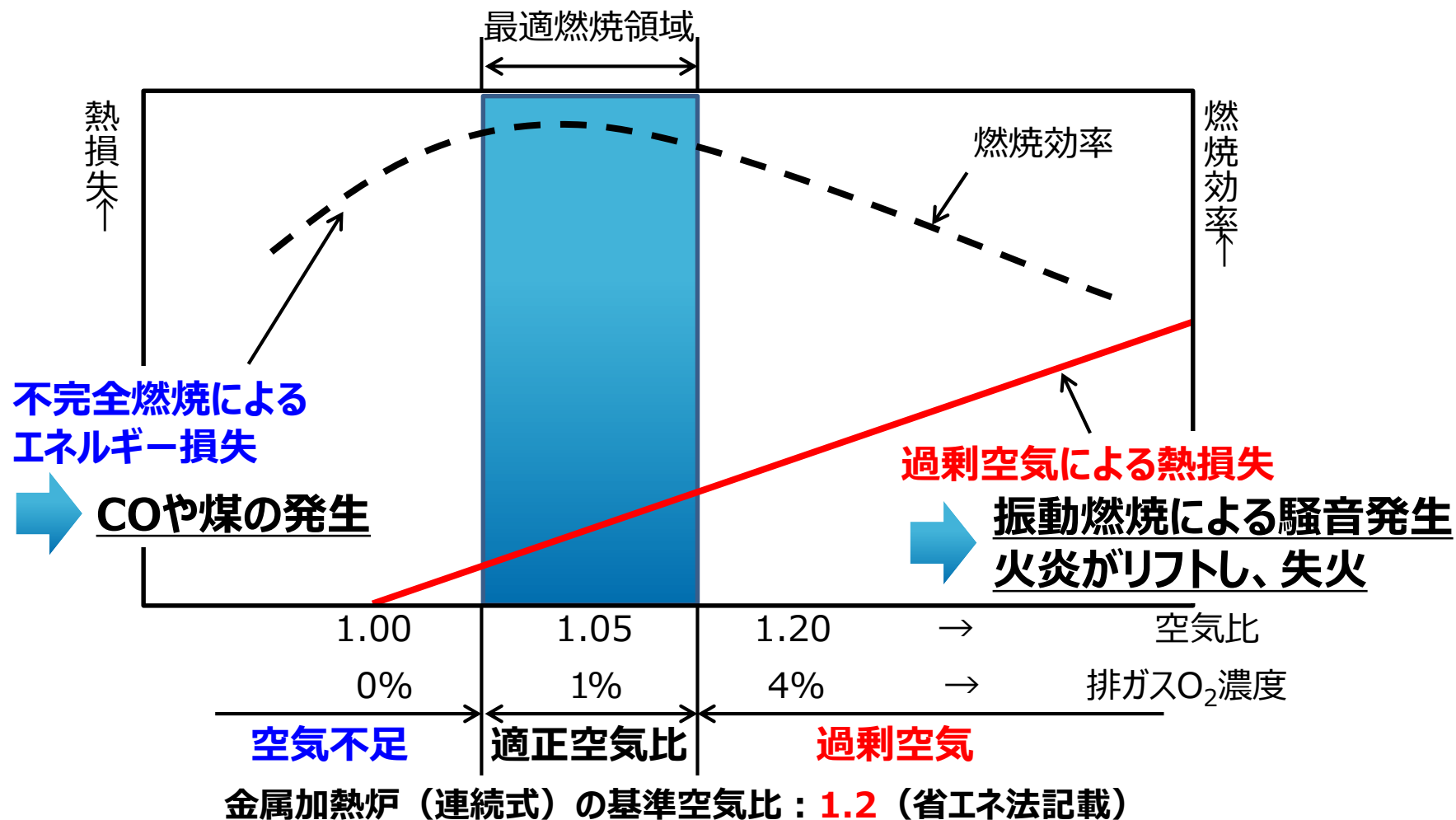
- ・業務用：工業炉バーナの高効率化
GHPの高効率化
- ・家庭用：エネファームの効率向上・コンパクト化
ガス機器の安全性向上

水素ステーション

- ・建設、運用等にかかわるコストダウン、ノウハウ蓄積



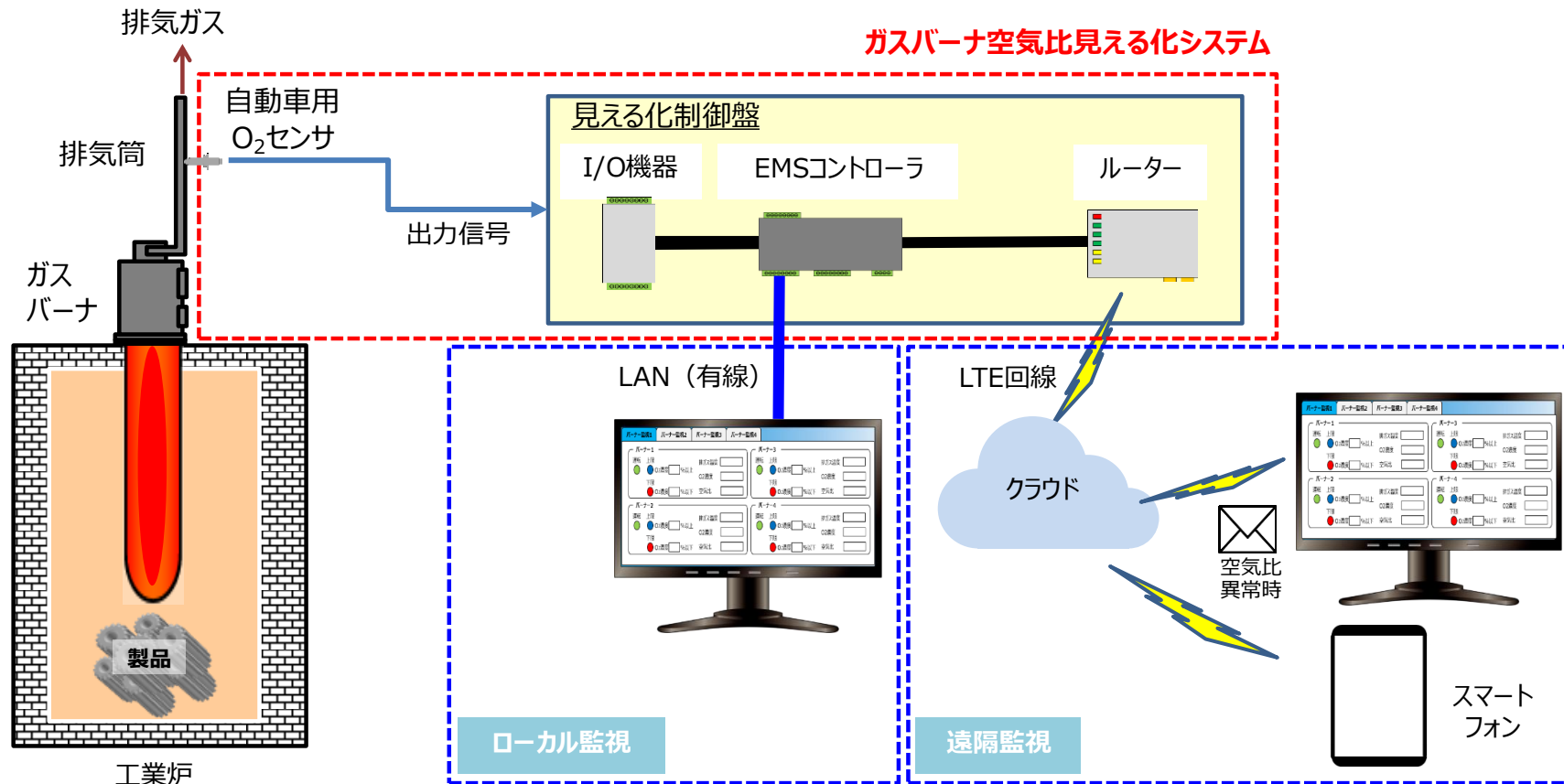
空気比管理が及ぼす安全面の影響



安定した燃焼には、ガスバーナの空気比管理が重要

O₂センサを用いた空気比見える化システム

- 自動車用O₂センサを用いて、工業炉向けガスバーナの“空気比”を監視する
“見える化システム”を開発
- 見える化システムを用いて、ガスバーナの空気比を常時監視することで、
 - ◆ガスバーナの空気比調整等のメンテナンス効率化
 - ◆当社ガスバーナの効率が高い状態で継続的に利用可能

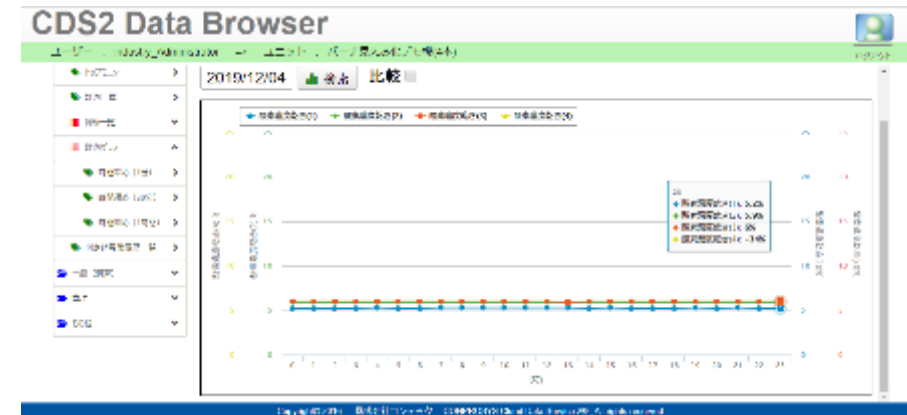


見える化システムの機能

主な用途	熱処理炉向けのガスバーナ 坩堝炉向けのガスバーナ など
監視方法	ローカルエリア / 遠隔 を切り替え可能
監視バーナ本数	1~4本 / 1システム
表示項目	測定データの瞬時値・トレンドグラフ 空気比ズレのアラーム ガスバーナの運転状況(On / Off)



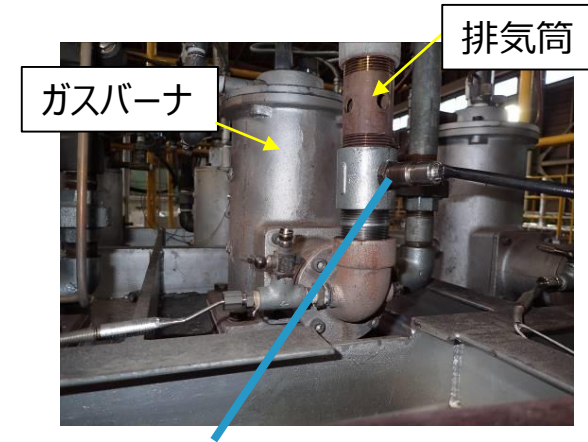
モニター表示画面(ローカル監視時)



モニター表示画面(遠隔監視時)

見える化システムの特徴

- 自動車用O₂センサの適用
 - ◆工業炉での使用環境に合わせた制御ロジックを搭載し、O₂センサの長寿命化を実現
- 安価な見える化システム
 - ◆安価な汎用品の通信・制御機器でシステムを構成
 - ◆O₂センサが測定したデータを基に空気比を算出し、リアルタイムに遠隔でも監視が可能



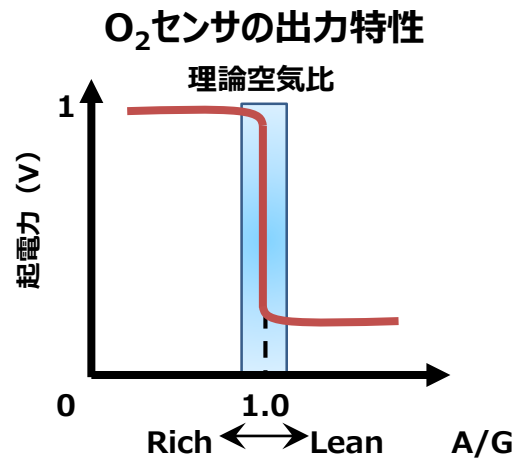
空気比の最適管理による省エネ・CO₂削減の実現
いつでもどこでもガスバーナの燃烧状態を把握可能
高額なイニシャルコストをかけずに、導入することが可能

自動車用O₂センサの特長

○自動車用O₂センサには、大きく2つのタイプに分類される

O₂センサ

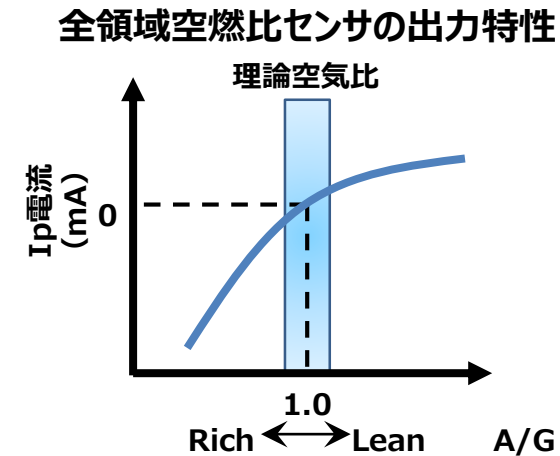
◆理論空燃比の制御に使用



起電力 (0V⇔1V) を出力し、
RichとLeanの判断のみ

全領域空燃比センサ

◆幅広い範囲の空気比で、精密な測定が可能



酸素濃度に応じてリニアに出力

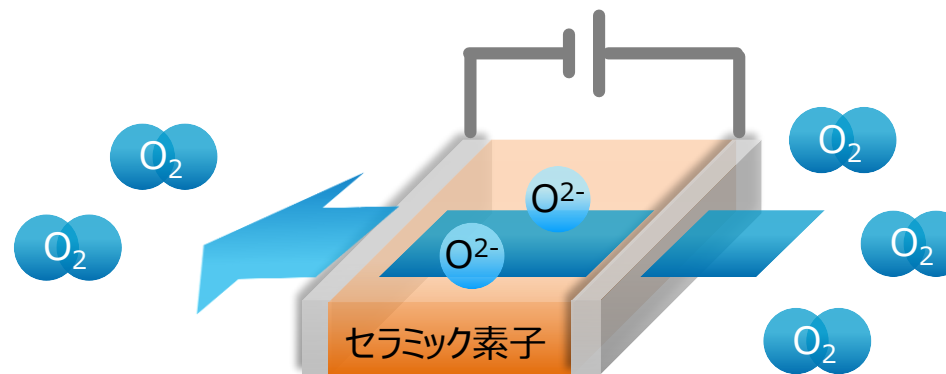
空気比 (A/G) ……Air/Gas
Rich……空気不足 Lean……空気過剰

バーナの空気比をリニアに監視するため、全領域空燃比センサを採用

ガスバーナにO₂センサを適用させるための課題

○センサの仕組み

- ◆ヒーターで高温に加熱されたセラミック素子が酸素濃度を検出



O₂センサの仕組み

○故障リスク

- ◆高温な状態の素子部に水が付着すると、ヒートショックによって破損

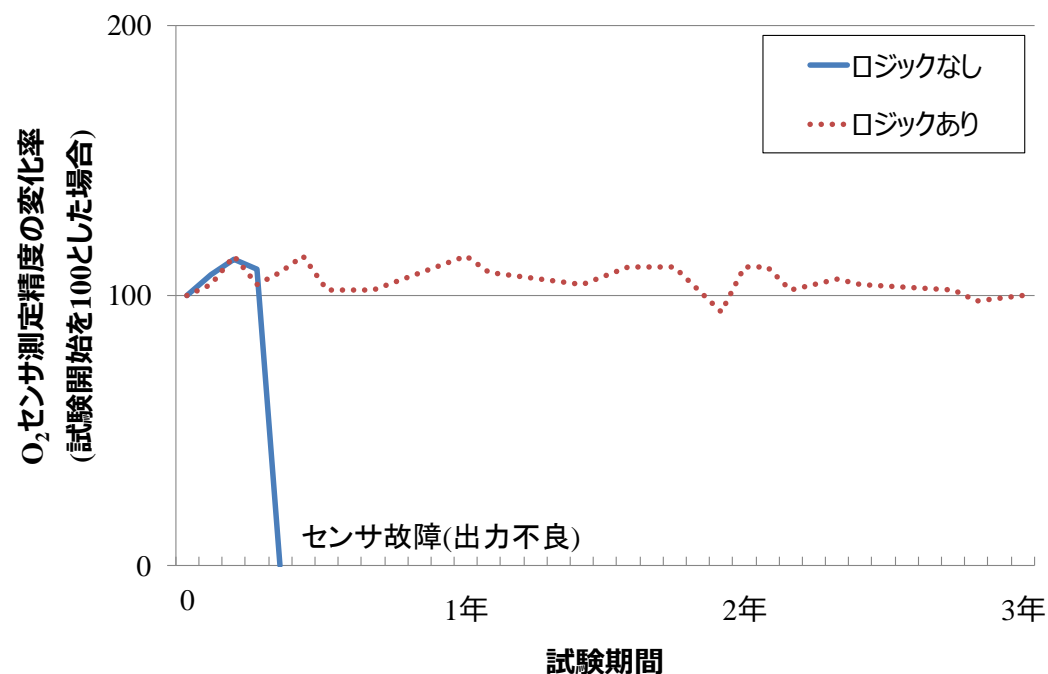
○課題

- ◆C/Hが小さい天然ガスは、ガソリンよりも凝縮水が多く発生
 - 都市ガスの主成分 : メタン CH₄
 - ガソリンの主成分 : イソオクタン C₈H₁₈
- ◆凝縮水による自動車用O₂センサの破損リスク大

自動車用O₂センサをそのままガスバーナに適用することが難しい

ガスバーナへの適用評価試験

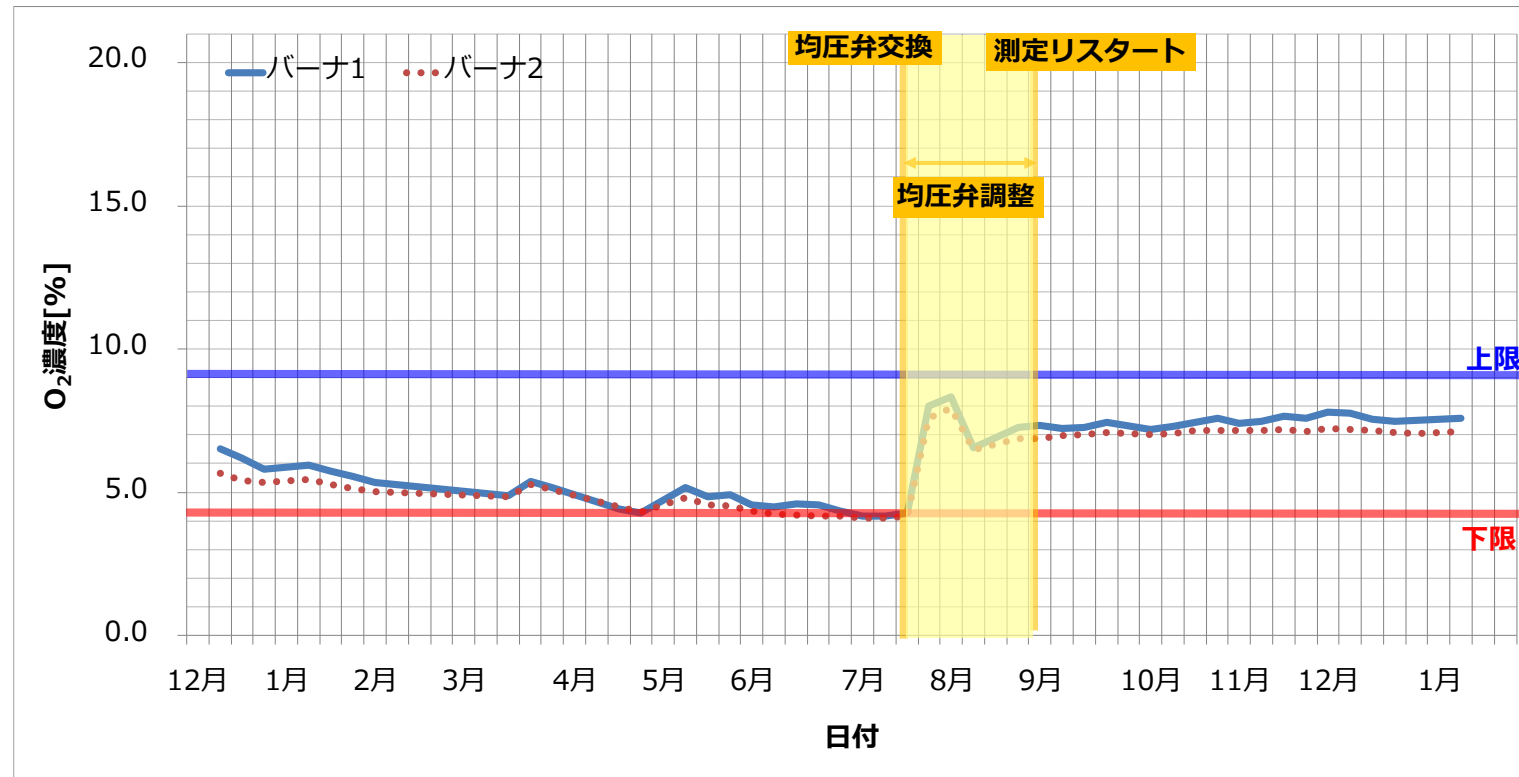
- 破損リスクを回避するロジックを搭載したセンサを評価
- センサを当社のガスバーナに取り付け、社内耐久試験を実施
 - ◆ロジックあり…3年以上の耐久性を確認
 - ◆ロジックなし…1年以内にセンサが故障



制御ロジックの適用により、自動車用O₂センサの長寿命化を実現

見える化システムの導入例と成果

- お客さま先の工業炉に、見える化システムを2018年11月から試験的に導入し、4サイトの実操業条件下で評価を開始
- システムの計測データから、均圧弁や燃焼ブロワ等のお客さま設備の劣化を発見



設備の予防保全や故障予知などの機能拡張に関する可能性も確認

まとめと今後の予定

○まとめ

- ◆当社の省エネ、省CO₂に関する取り組みについて紹介した
- ◆当社は、産業分野のお客さま向けに都市ガス用高効率ガスバーナを開発
- ◆また、低炭素・脱炭素社会を想定したバーナ技術の開発に着手、
小型水素燃焼バーナの開発や都市ガス用機器の水素適用を確認
- ◆見える化システムについては、自動車用O₂センサを工業炉の環境下で使用可能
とする制御ロジックを新たに開発し、センサの長寿命化を実現
- ◆汎用品を用いて安価なシステムを構築し、省エネやCO₂削減に寄与する
見える化システムを開発した

○今後の予定

- ◆今後もお客さまのご要望に見合う機器を提供できるよう更なる高効率化を進めつつ、
見える化システムの普及や水素の利用技術開発に注力してお客さまの省エネや
CO₂削減に貢献していく

ご清聴ありがとうございました