

三浦工業の水素社会への取り組み

2020年12月16日

三浦工業株式会社

F C開発統括部 山本英貴

目次

1. 会社および事業紹介
2. 水素社会への取り組みとその背景
3. 水素ボイラのご紹介
4. 燃料電池のご紹介
5. まとめ

会社紹介

概要

コーポレートステートメント **熱・水・環境**のベストパートナー

- 社名
- 所在地
- 設立
- グループ会社
- 従業員
- 事業内容
- 資本金
- 株式上場
- 格付情報

三浦工業株式会社
愛媛県松山市堀江町 7 番地

1959年 5 月
国内 10社
海外 17社

グループ 5,920名
(うち海外 1,720名)

機器販売事業/メンテナンス事業
小型貫流ボイラ・水処理装置・食品機械・滅菌器など

95億4400万円
東証・大証 1 部
発行体格付 A
株式会社格付投資情報センター(R&I)



※2020年3月31日現在

蒸気とは？

日常の何気ないシーン・・・

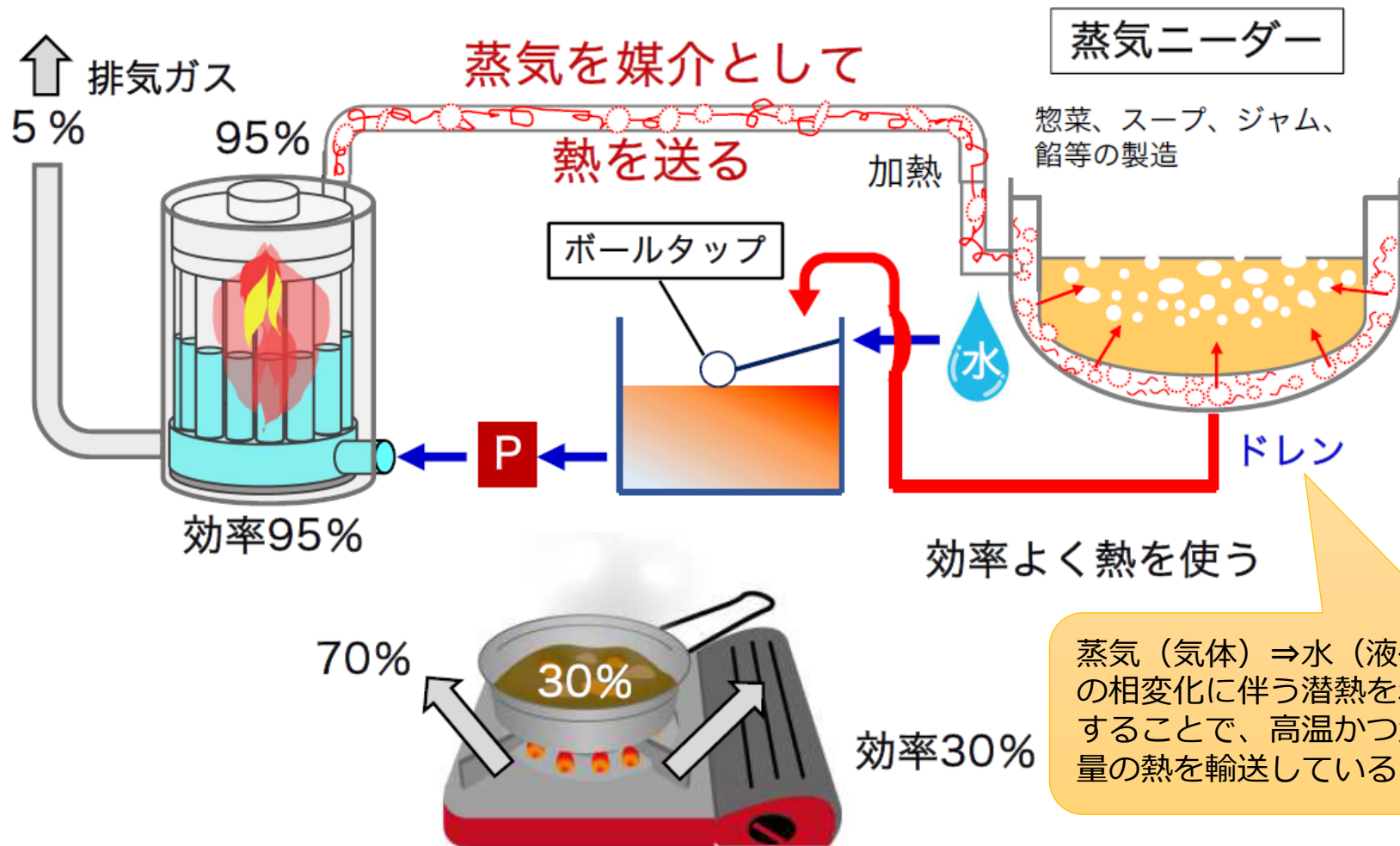


そこには、
ミウラのボイラが
活躍しています

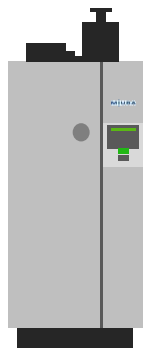


蒸気とは？

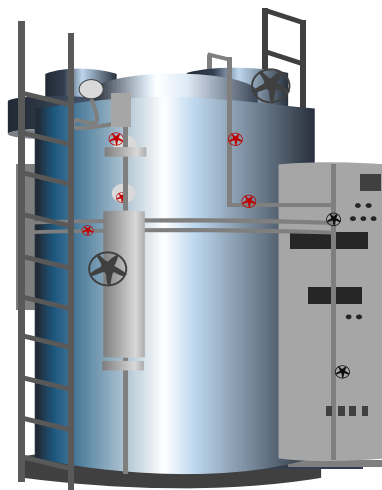
なぜ「蒸気」なのか？



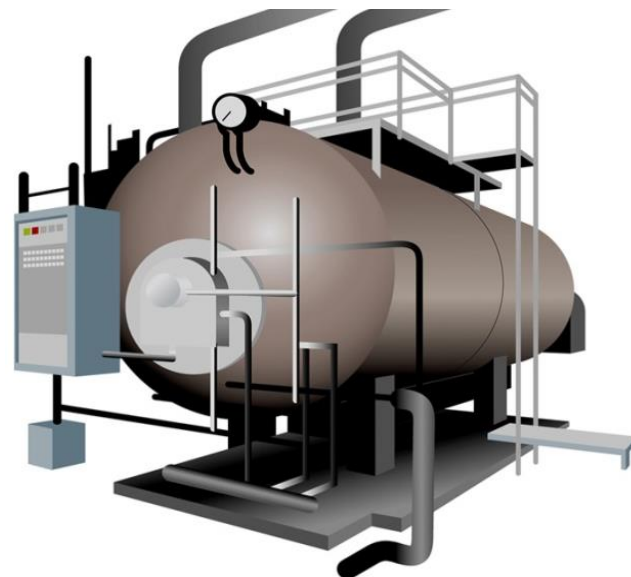
蒸気ボイラとは



1959年国産初
貫流ボイラ

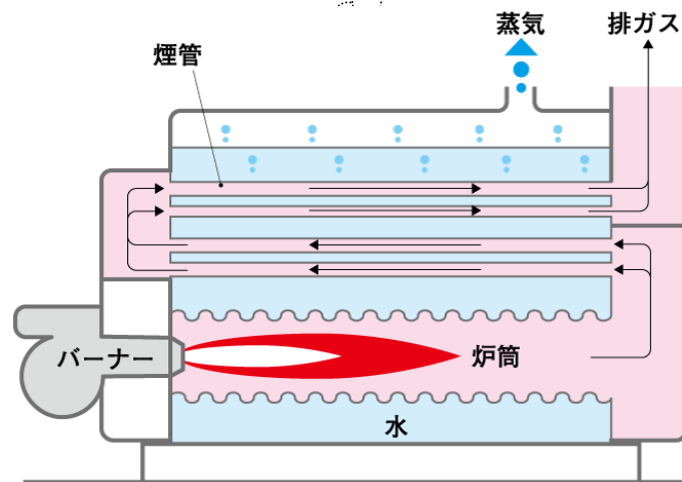
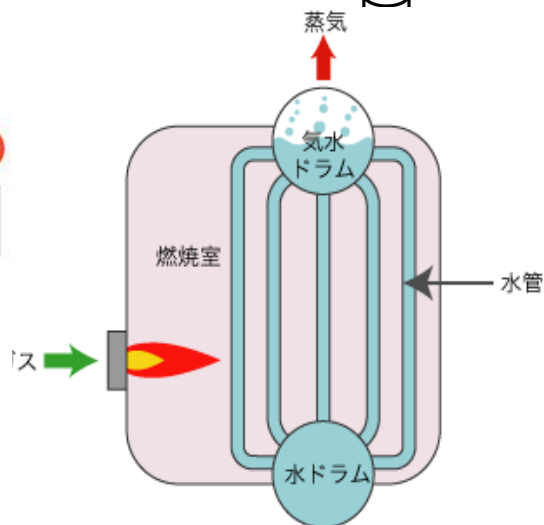
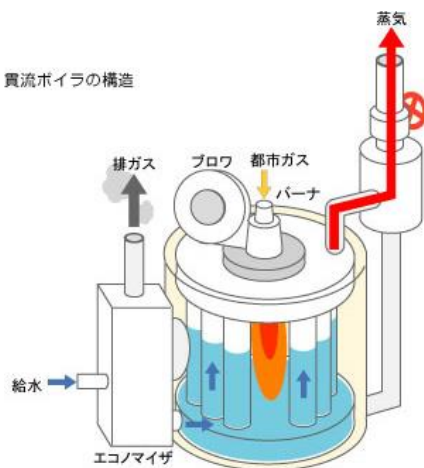


1938年国産初
水管ボイラ



1800年からの伝統技術
炉筒煙管ボイラ

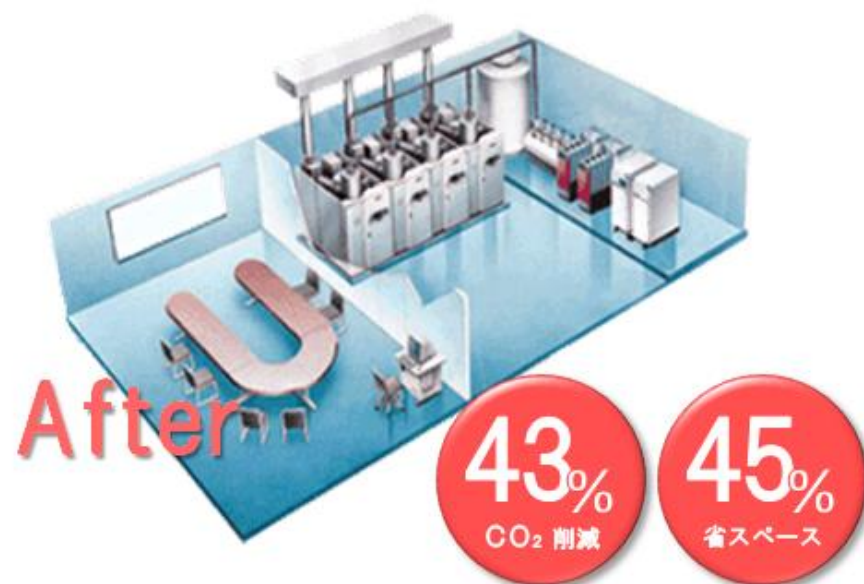
貫流ボイラの構造



貫流ボイラの特長

産業界の熱源の主役

小型貫流ボイラの多缶設置は高効率（環境性・経済性）で省スペース
日本では、取り扱いの資格についても優遇



旧設備（運転効率70%）

A 重油焚炉筒ボイラ	7,500 Kg/h	1台
A 重油使用量	669.1	Kl/年
CO ₂ 排出係数	2,700	Kg-CO ₂ /Kl
CO ₂ 排出量	1,805	t-CO ₂ /年

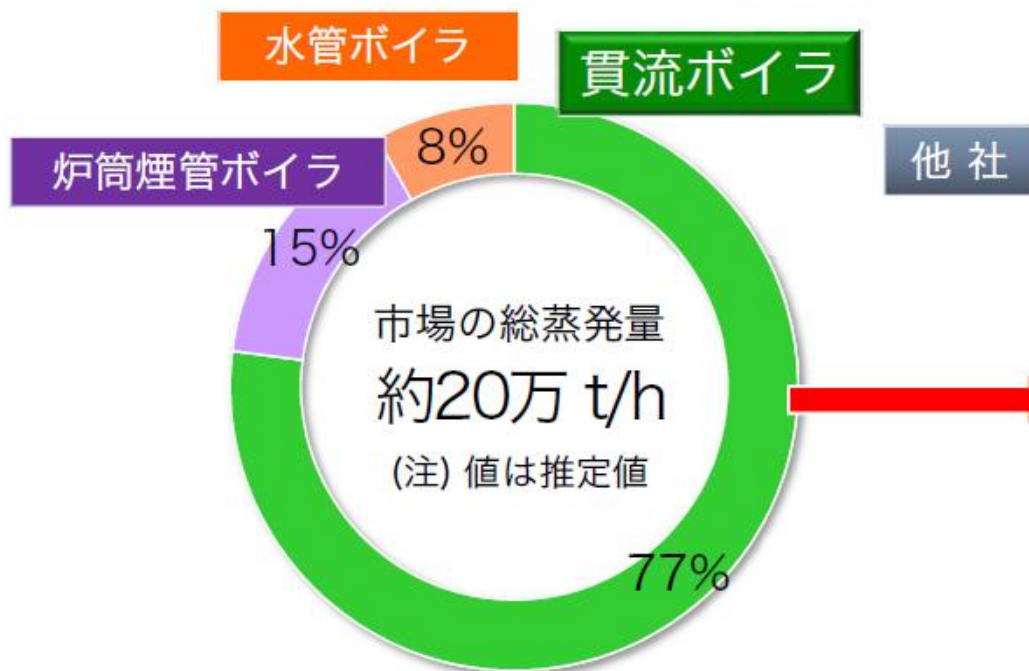
新設備（運転効率90%）

ガス焚小型貫流ボイラSQ2000	4台
ガス燃料使用量	519,408 m ³ /年
CO ₂ 排出係数	1.991 Kg-CO ₂ /m ³
CO ₂ 排出量	1,034 t-CO ₂ /年

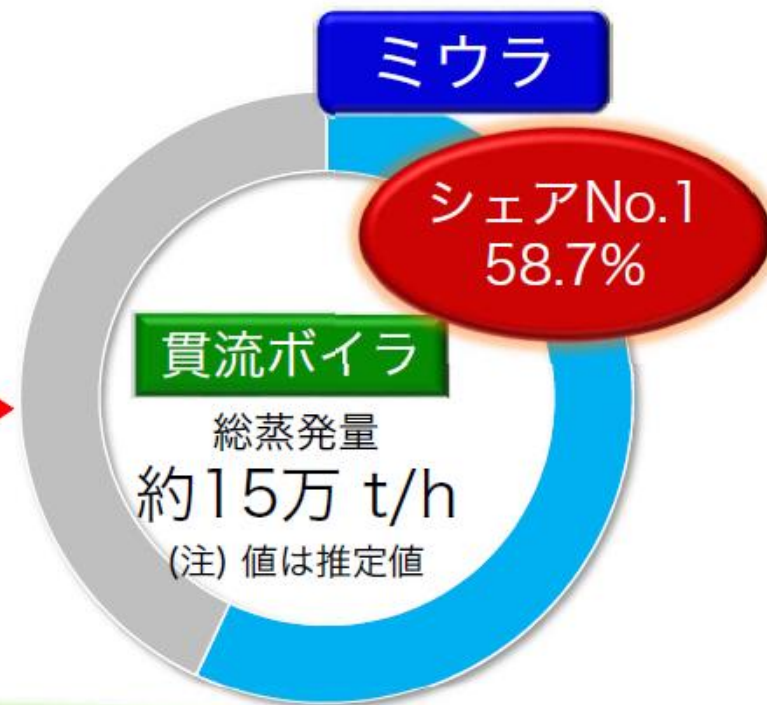
貫流ボイラの導入割合

国内の業界シェア *発電用を除く・2019年3月自社調べ

国内の蒸気ボイラ市場



国内の貫流ボイラ市場



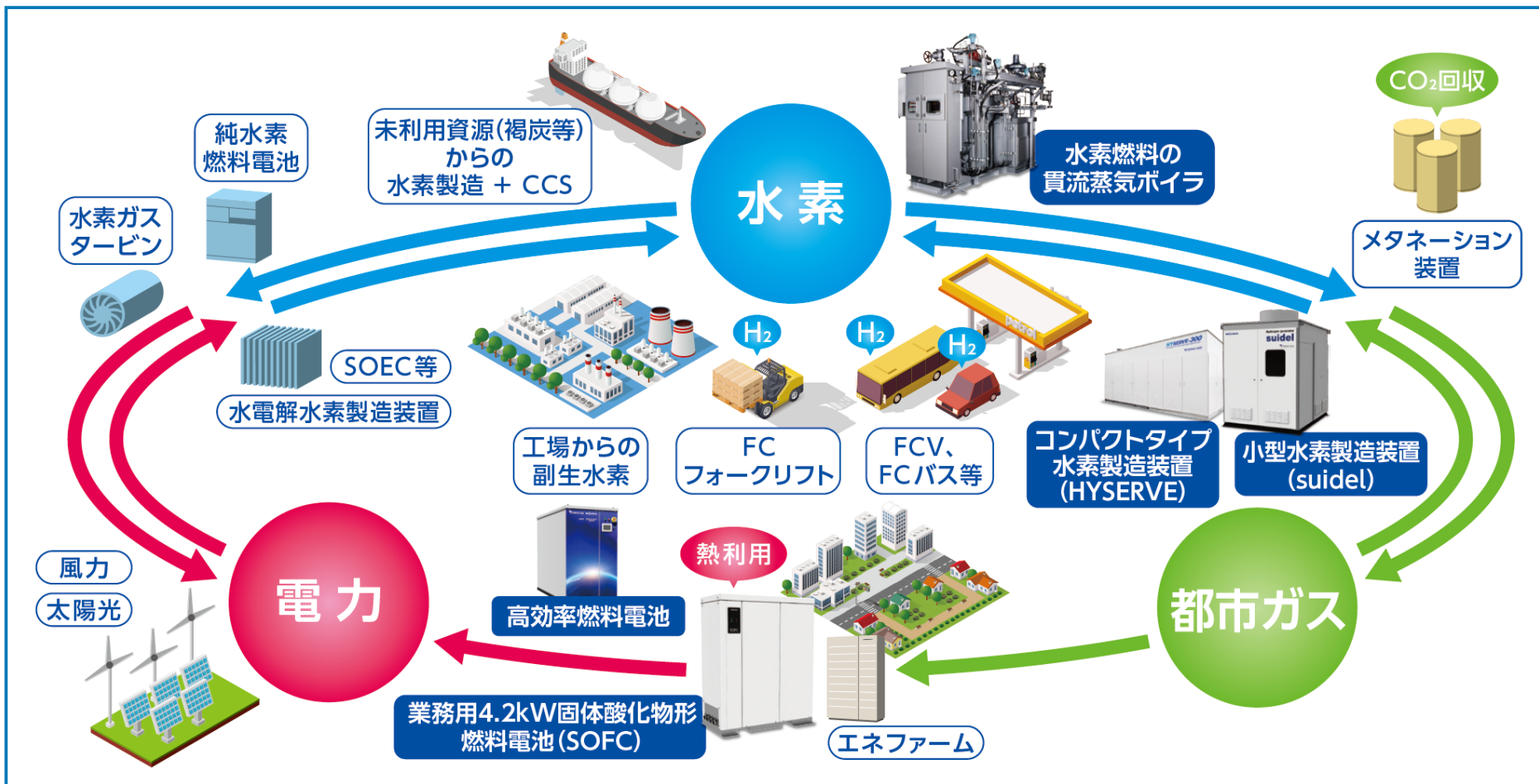
大型ボイラ市場の貫流化

- ・ 地域冷暖房 (DHC)
- ・ JR 私鉄
- ・ 段ボール 製紙
- ・ 自家発電ユーザー (電事法ボイラ)

2. 水素社会への取 組みとその背景

水素社会を前提としたミウラの取り組み

水素社会全体像イメージ



水素社会を前提としたミウラの取り組み

燃料電池 (コージェネ)



都市ガスを燃料とし、電気と熱(温水)を生み出すコージェネ機。
省エネ、CO₂削減、防災対策に貢献！

燃料電池 (モノジェネ) 【東京ガス株式会社様と共同開発中】



都市ガスを燃料とし、電気を生み出すモノジェネ機。
世界初
発電効率65%

本日も紹介

水素燃料の貫流蒸気ボイラ



燃料は水素のため、CO₂排出ゼロ！
SI-2000ASは高速連続制御搭載
AI-2500高圧仕様もラインナップ。

小型水素製造装置(suidel) 【東京ガス株式会社様と共同開発中】



都市ガスを燃料とし、5m³N/hの水素を生成。
オンサイトで小容量の水素供給が可能！

※suidelは東京ガス株式会社の登録商標です。

コンパクトタイプ水素製造装置 (HYSERVE) 【Daigasガスアンドパワーソリューション株式会社様より製造委託】



都市ガスやLPGを燃料とし、水素を生成。
オンサイト型水素ステーション等で活躍！

(当社製造実績)
水素製造能力：
300m³N/h仕様
100m³N/h仕様
※HYSERVEは大阪ガス株式会社の登録商標です。

3. 水素燃料ボイラ

水素燃料ボイラの商品化

水素は燃焼時の生成物が**水**のみ。**CO₂**排出は**ゼロ**に！



	単位	SI-2000AS	AI-2500 16S	SU-250H※
ボイラ種類	-	小型ボイラ (多管式貫流ボイラ)	ボイラ (多管式貫流ボイラ)	簡易ボイラ (多管式貫流ボイラ)
取扱者資格	-	事業主による 「特別教育」受講者以上	ボイラー取扱技能講習 終了者	資格不要
最高圧力	MPa	0.98	1.57	0.98
使用圧力範囲	MPa	0.49~0.88	1.08~1.41	0.49~0.88
相当蒸発量	kg/h	2000	2500	250
水素使用量	Nm ³ /h	451.8	576.8	58.2
燃焼方式	-	高速連続制御	3位置制御	ON-OFF制御
ターンダウン比	-	1:4	1:2	-
ボイラ効率	%	95	93	90
ボイラ外形寸法 (W×D×H)	-	1,875×3,750×2,730	2,660×3,945×3,245	2,235×2,300×3,110

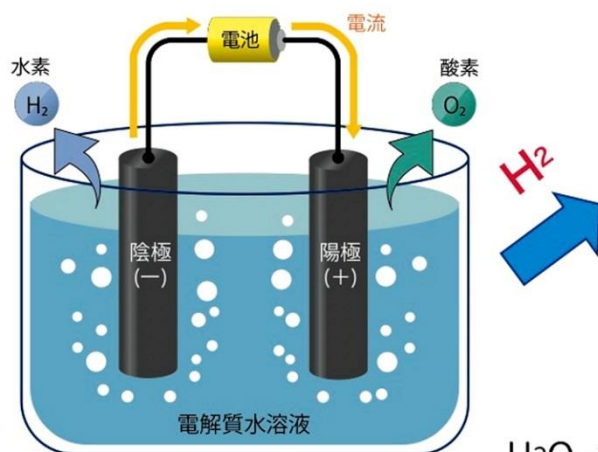
水素社会でも**熱源の主役**として活躍

水素燃料ボイラの商品化

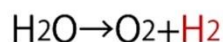
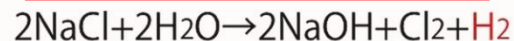
水素はさまざまな一次エネルギーから入手可能



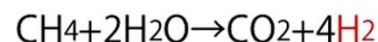
水の電気分解のしくみ



ソーダ製造における副生水素



海外より



都市ガスからの改質

再生可能エネルギーからの水電解

水素燃料ボイラの商品化

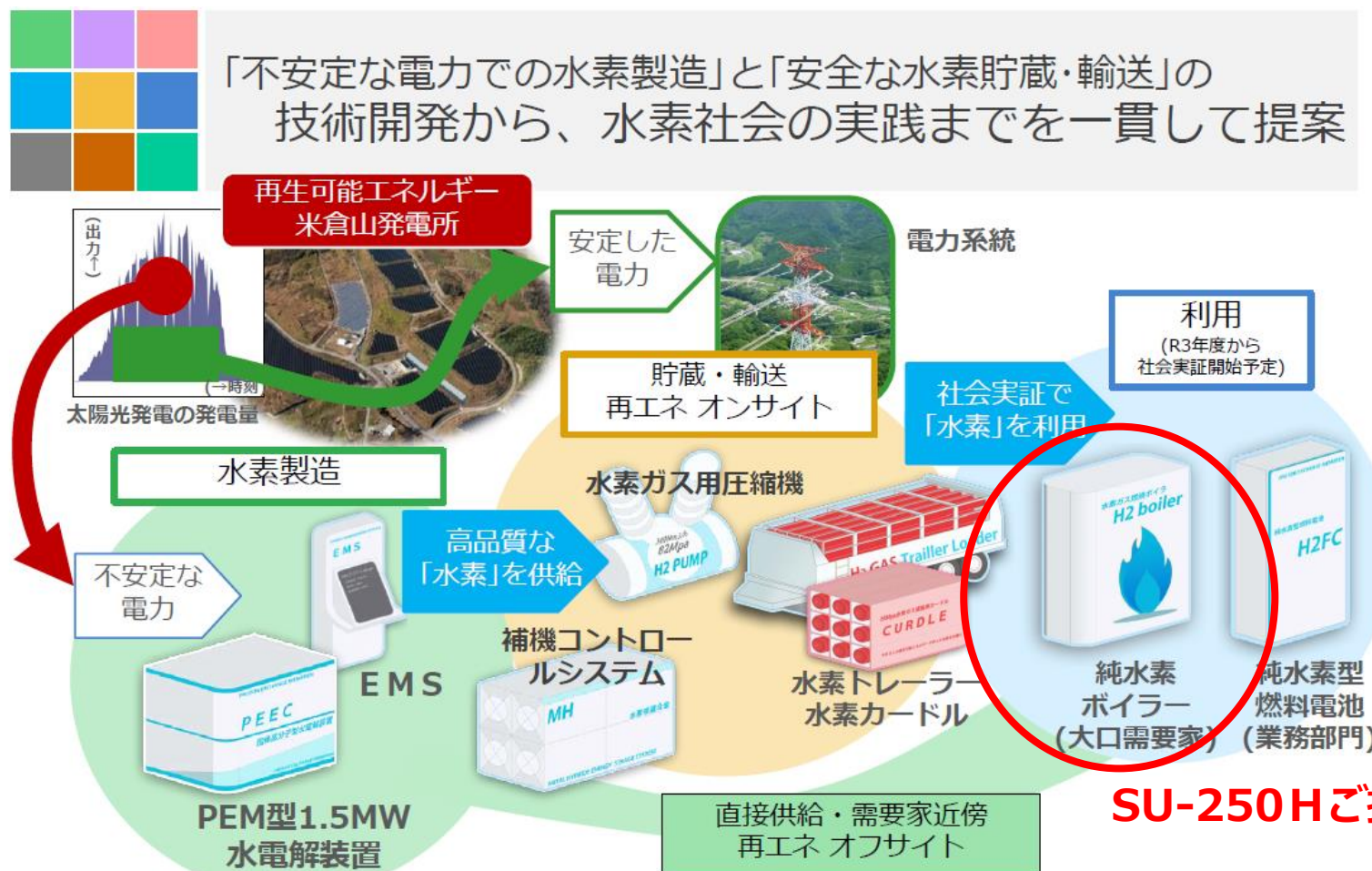
導入事例（副生水素の有効利用） 岡山化成株式会社様



水素燃料ボイラの商品化

NEDO実証（再エネ水素の熱利用） 山梨県様

「水素社会構築技術開発事業／水素エネルギーシステム技術開発
／CO2フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発」



4. 燃料電池

高効率でクリーンな次世代の発電システム

MIURA

業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）

【燃料電池（コージェネ機）】 AC4.2kW 発電効率50%、総合効率90%

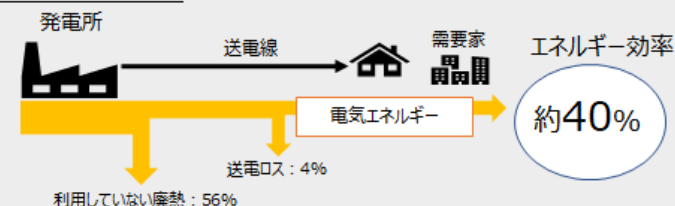
FC-5B(2019年10月発売開始)



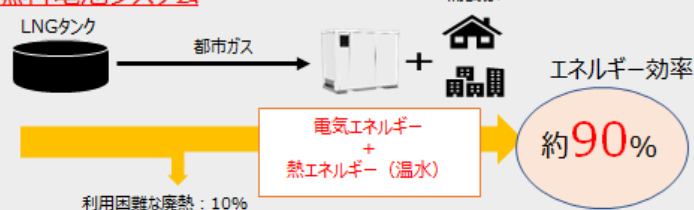
高効率発電で省エネ、CO₂削減

- ▶ 発電効率：50%、総合効率：90%を実現。
- ▶ 省エネルギー、CO₂排出量削減に貢献します。
- ▶ 高効率な分散型電源として、近年大注目！

一般的な発電システム



燃料電池システム



- 👍 CO₂削減量 9.5t-CO₂/年
(CO₂排出係数：2.23kg-CO₂/m³N (ガス)、0.488 t-CO₂/kWh(電気))
- 👍 年間で杉の木約1,080本のCO₂吸収量に相当(※)
※林野庁HP記載条件より三浦工業が試算したもの。



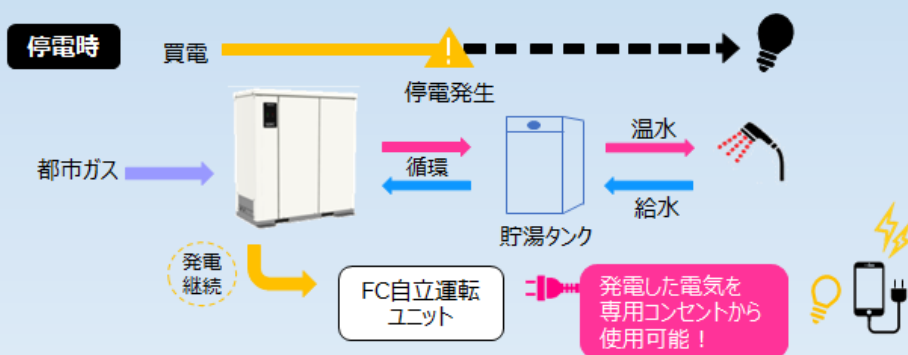
高効率でクリーンな次世代の発電システム

MIURA

業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池（SOFC）

防災対策機能を搭載

- ▶ 停電時においても、都市ガスから作り出した電気と温水を使用することができます。
- ▶ 発電停止後、自立運転に切り替え、専用コンセントにて約1,500Wまで電力供給が可能です。



クラウドでいつでもどこでもエネルギー管理

- ▶ ミウラの新しいサービス“MEIS CLOUD”を搭載。
- ▶ パソコンやスマートフォン、タブレット端末から燃料電池の稼働状況を簡単に監視、管理できます。

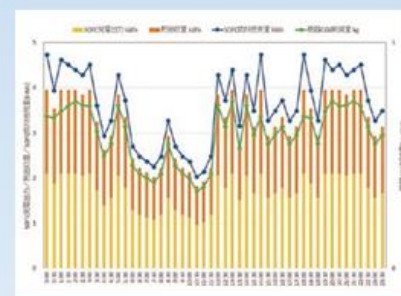
<運転モニタ機能>

機器の稼働状況をリアルタイムで確認。



<報告書機能>

簡単操作で運転データを自動集計し、報告書やグラフを作成。



お客様の一例

- 食品スーパーマーケット
- 飲食店（レストラン、ファーストフード）
- 事務所
- フィットネス
- 小規模工場
- 集合住宅
- 福祉施設
- 病院
- コンビニエンスストア
- 銭湯 など



世界初 発電効率65%の実証開始

超高効率SOFC 給湯需要の少ないオフィス、CVS、学校などに

【燃料電池（モノジェネ機）】 AC5kW 発電効率65%

東京ガス株式会社様の高効率化技術と三浦工業株式会社のシステム化技術を融合させることにより、世界で初めて5kW級の発電出力規模において発電効率65%のSOFCシステムの開発に成功しました。本システムは高効率な発電の特長を活かしたモノジェネレーションシステムで従来のLNG火力発電よりも高い発電効率を有した分散型電源になります。

要目	仕様
発電量	5.0kW
発電効率	65%

<実証先>



① がすてなーに（ガスの科学館）
東京都江東区豊洲

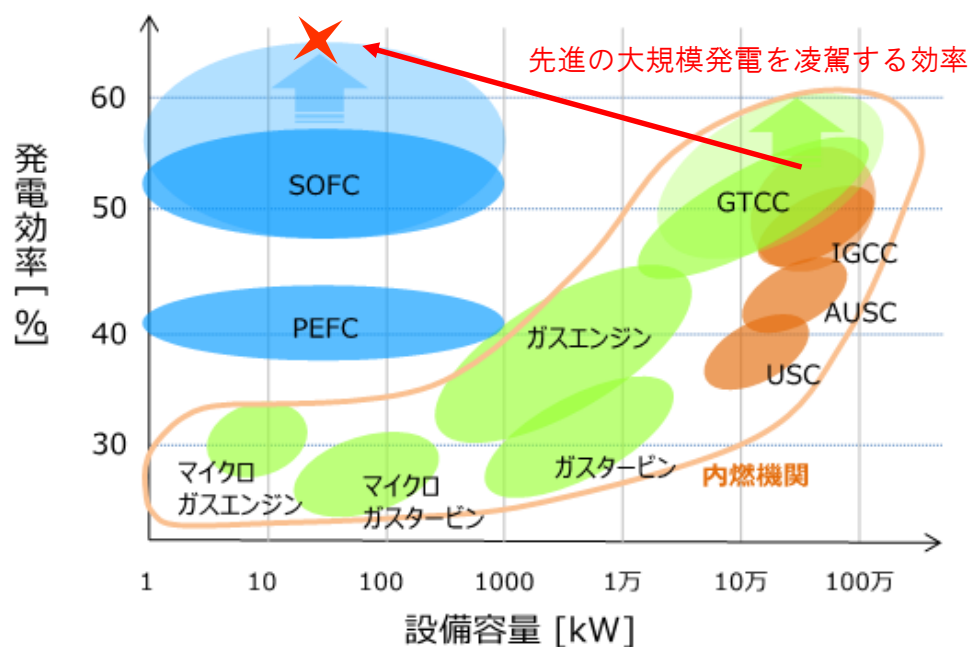


② 田町スマートエネルギーセンター
東京都港区芝浦

電源の低炭素化・脱炭素化に貢献

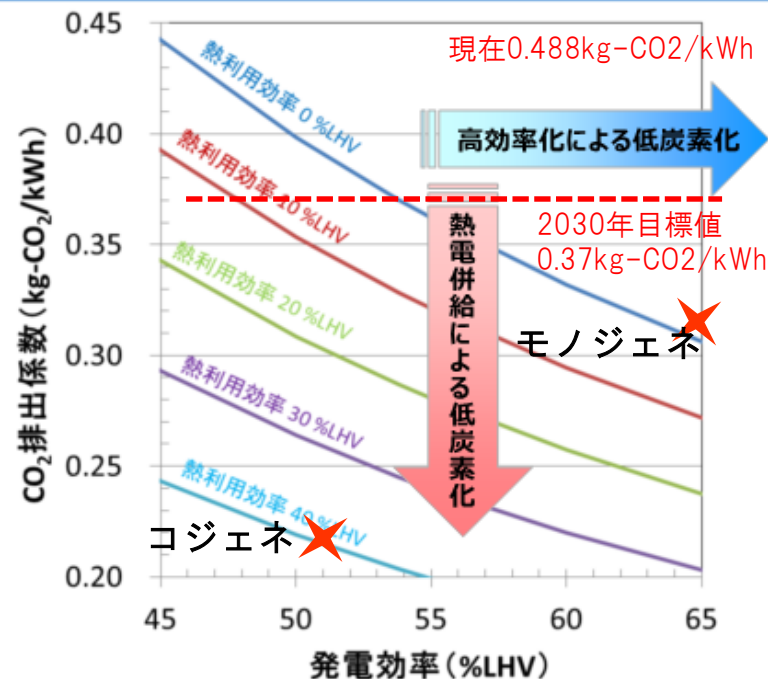
- 燃料電池は水素エネルギー利用における最重要技術の一つ。
- 電気化学反応により電気・熱を取り出すメカニズムにより、①高い発電効率、②小型化、③需要家への設置により発電時の熱の有効利用が可能といった特長を持つ。
- 大型の火力発電所と同等以上の発電効率／総合エネルギー効率を発揮する一方で、ライフサイクル・投資回収年数が短いため、**大規模電源の投資環境によっては急速に代替する可能性。**

発電機の容量と効率の関係



[出典] 各種資料より資源エネルギー庁作成

発電効率・熱利用効率とCO2排出量の関係



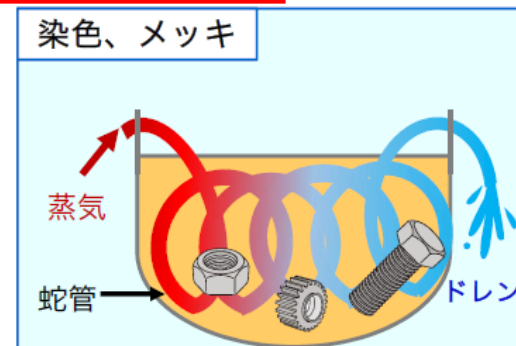
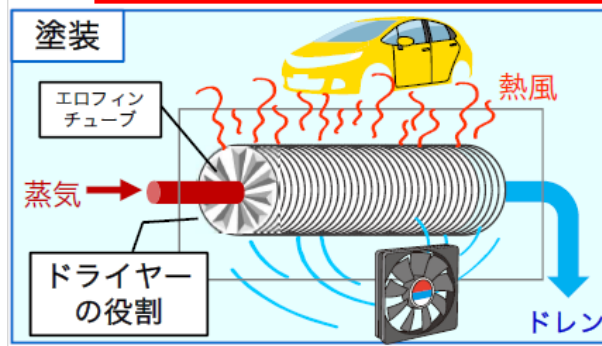
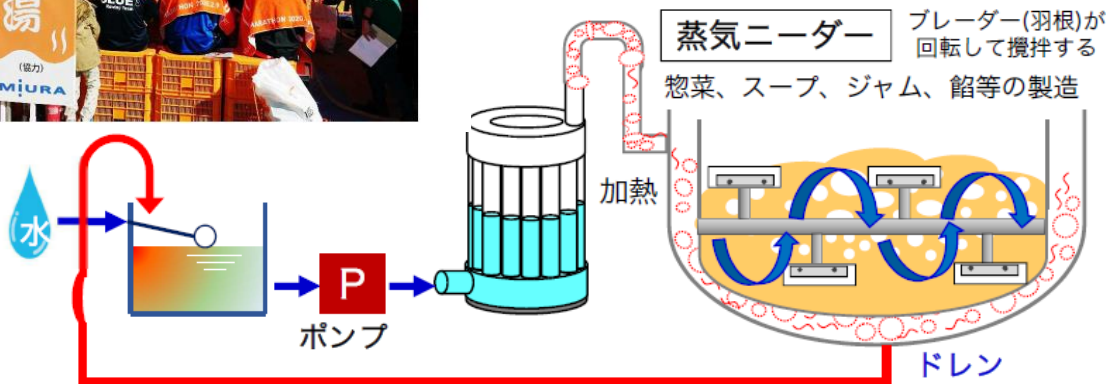
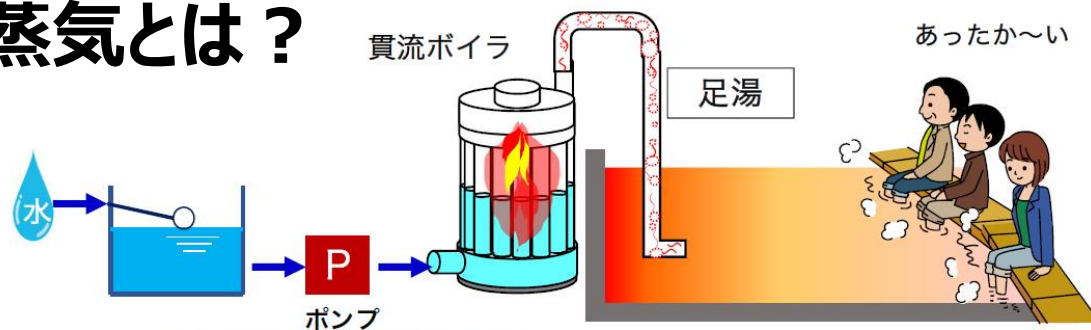
[出典] 日本ガス協会提供資料を基に資源エネルギー庁作成

5. まとめ

- 産業分野における熱利用（非電力）の温室効果ガス削減の取組みは重要
- 熱利用で電化できない／し難い領域は存在し、主要な熱源である蒸気ボイラーの水素燃料化は有効
- ただし、①大量のエネルギーを輸送できるガスインフラと一体となった検討が不可欠であり、②水素ならびに水素関連機器のコスト低減（技術開発と量産効果）が重要
- 高効率な燃料電池（コジェネ、モノジェネ）は足元のCO₂削減にも有効で、さらに将来の水素社会への基盤技術となりうる
- 水素社会の到来を前提とした商品開発を推進していく

添付資料

蒸気とは？

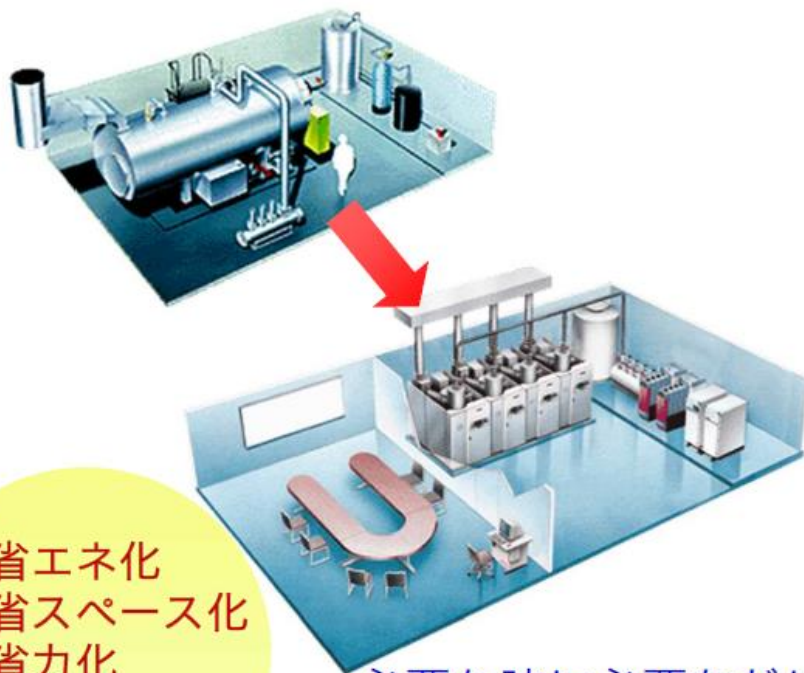


貫流ボイラの価値

1986年 ボイラ多缶設置 (M I) システム特許成立

M I システム (Multiple Installation system) とは

小型貫流ボイラの特徴を活かした画期的な省エネルギーシステム



- ・省エネ化
- ・省スペース化
- ・省力化
- ・低公害化

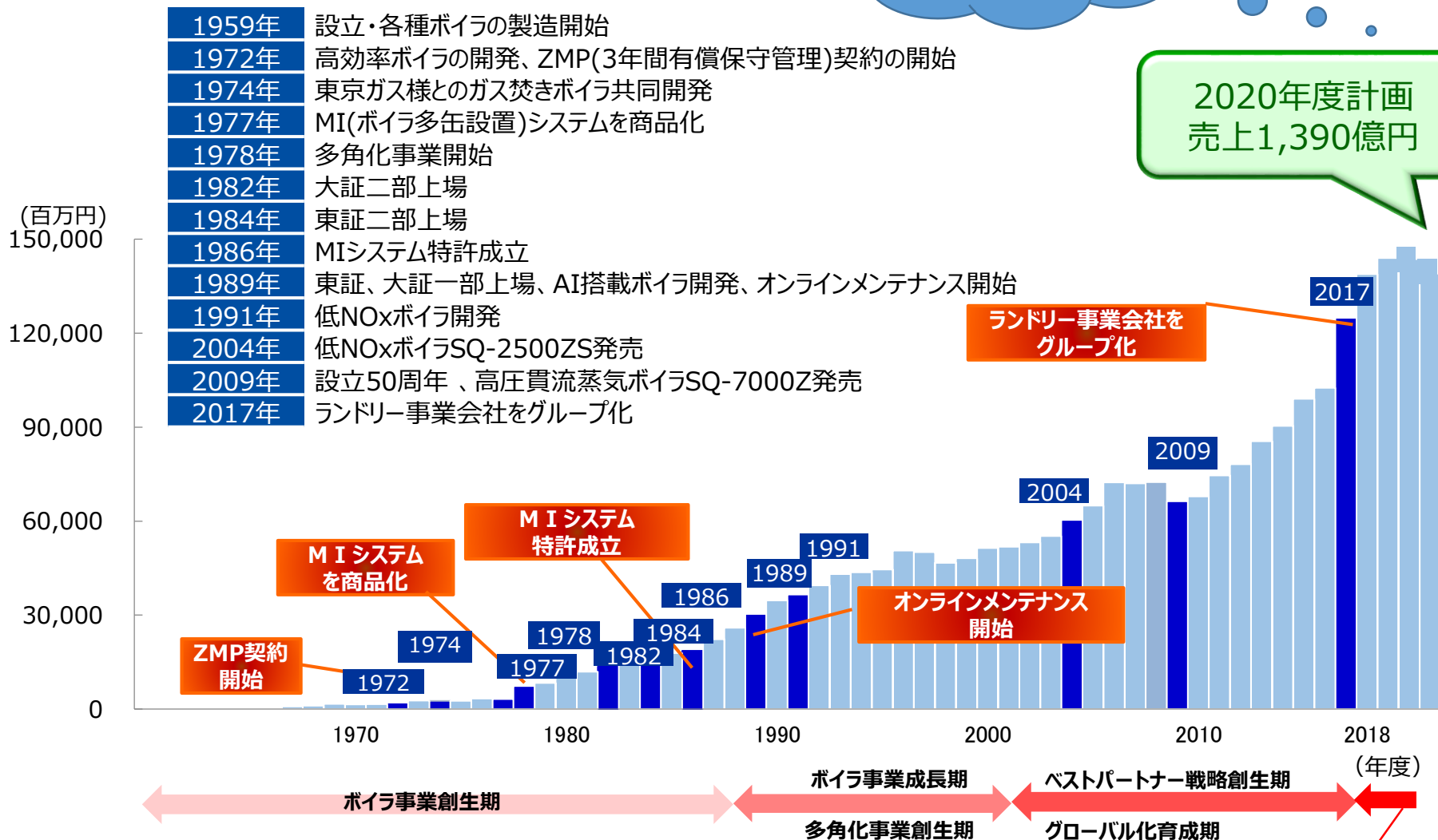


必要な時に必要なだけの蒸気量を供給し、エネルギーコストの低減やCO₂、NOx等の排出量削減に繋げる

ミウラ業績の推移

2/3は
ボイラ関連

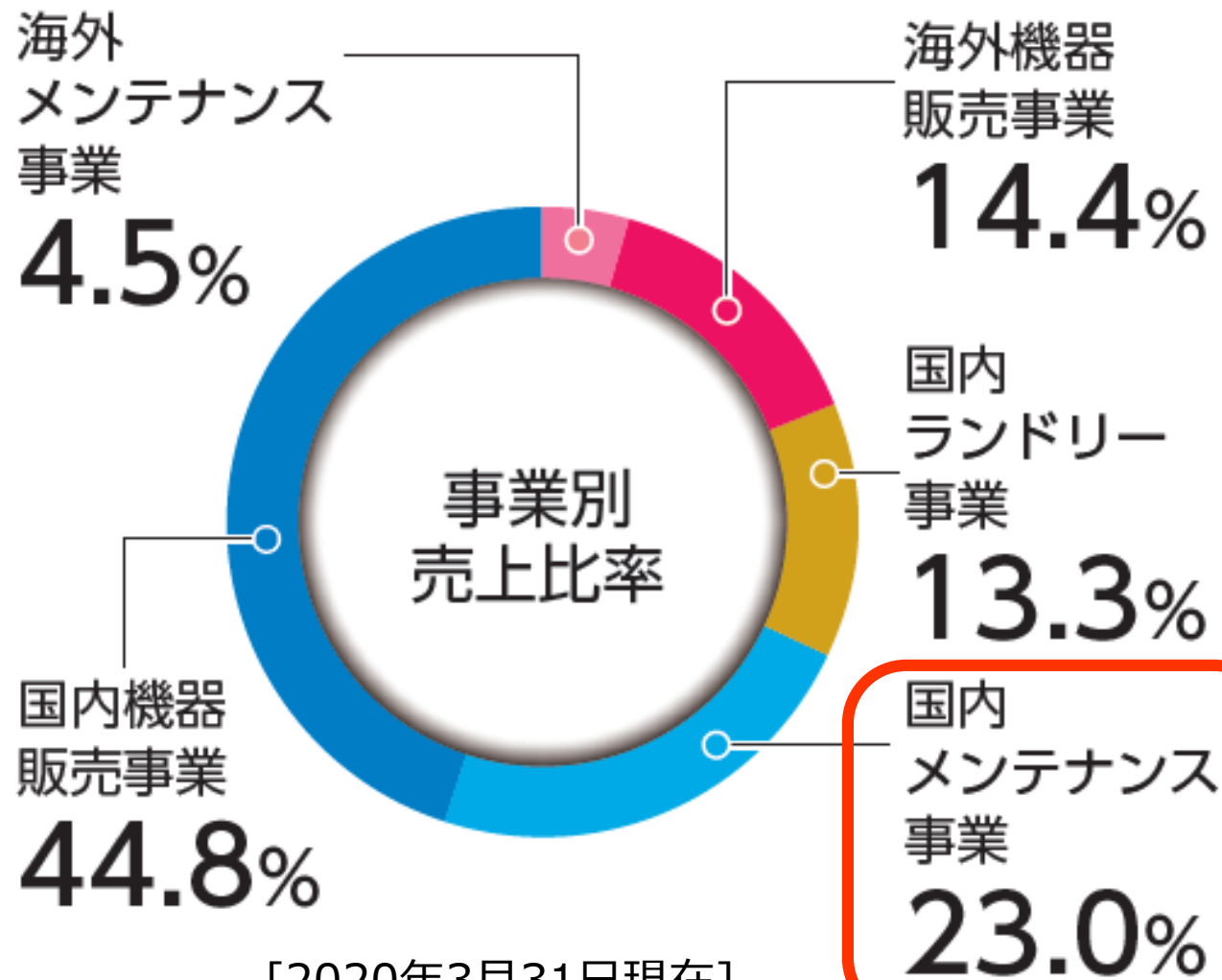
2020年度計画
売上1,390億円



熱・水・環境のベストパートナー

トータルソリューション成長期・グローバル化成長期

メンテナンス事業はミウラビジネスの柱



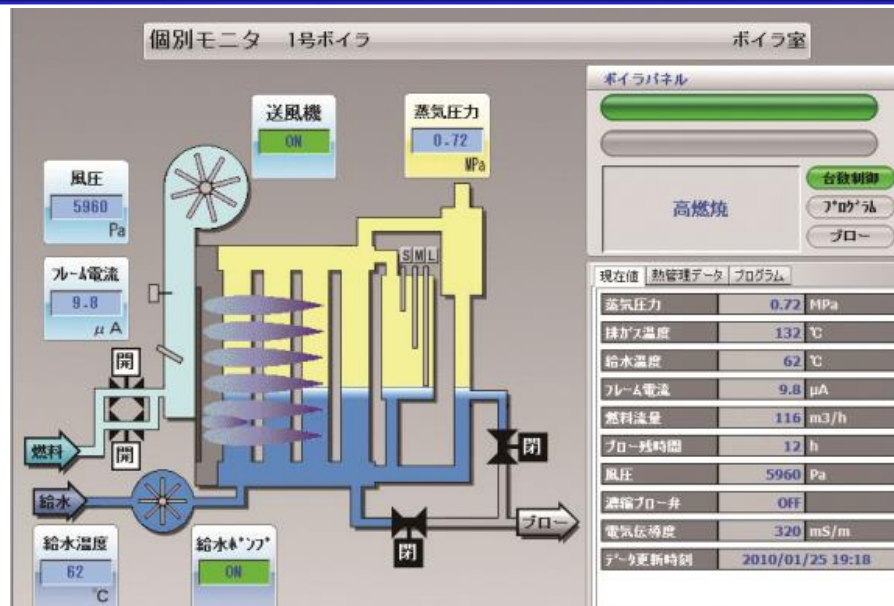
[2020年3月31日現在]



101拠点
約1,100名の
フィールドエンジニア体制

ミウラオンラインメンテナンス開始(1989年)

30年以上前から「IoT」を活用したハイテクサービスで高い収益性を維持



遠隔監視で状況確認

監視

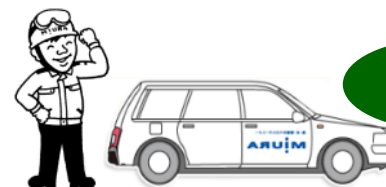
ユーザー

対処方法を電話連絡
(データ収集・解析)

オンライン通信台数

65,000台以上

※ボイラ以外の機器も含む
(2020年3月末現在)



出向

現場に行かない

故障の原因がわかる

事前準備出来る

早期回復

1人当りの管理缶数の増加、効率的メンテ、
メンテナンス員を3K（危険・汚い・きつい）から解放

フィールドエンジニアの働き方改革

水素基本戦略を基軸に、

2050年を視野に入れ、将来目指すべき姿や目標として官民が共有すべき大きな方向性・ビジョンを示すもの

1. 我が国のエネルギー需給を巡る構造的課題

(1) エネルギーセキュリティ／自給率

- 一次エネルギー供給の約94%を海外化石燃料に依存。自動車は燃料の98%が石油系、うち約87%を中東に依存。
- エネルギー自給率は6~7%で低迷。OECD34か国中2番目に低い水準。

(2) CO2排出制約

- 30年度、13年度比26%減（05年度比25.4%減）が目標。
- パリ協定を踏まえ、長期的には2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。

2. 水素の意義と重要性

(1) 供給・調達先の多様化による調達・供給リスクの根本的低減

- 水素は、**再エネ含め多様なエネルギー源からの製造・貯蔵・運搬が可能**。特定のエネルギー源に依存しない多様な構造に変革。

(2) 電力、運輸、**熱・産業プロセス**のあらゆる分野の低炭素化

- 水素は利用時にCO2を排出しない。製造段階でのCCSや再エネの活用で、**トータルでCO2フリー**のエネルギー源に。
- 燃料または燃料電池との組合せであらゆる分野での究極的な低炭素化が可能。

(3) 3E+Sの観点からの意義

- **水素社会の実現は手段**。水素社会を実現することで3E+Sの達成を目指す。

(4) 世界へ先駆けたイノベーションへの挑戦を通じた国際社会への貢献

- **日本の水素技術を海外展開**し、世界の低炭素化を日本がリード。

(5) 産業振興・競争力強化

- 日本の**水素・燃料電池技術は世界最高水準**。国内外での積極展開により、**新たな成長産業の一つ**に。

(6) 諸外国における水素の取組を先導

- グローバルな動向を常に把握し、**日本が世界の水素社会実現のトップリーダー**に。

水素燃料ボイラの商品化

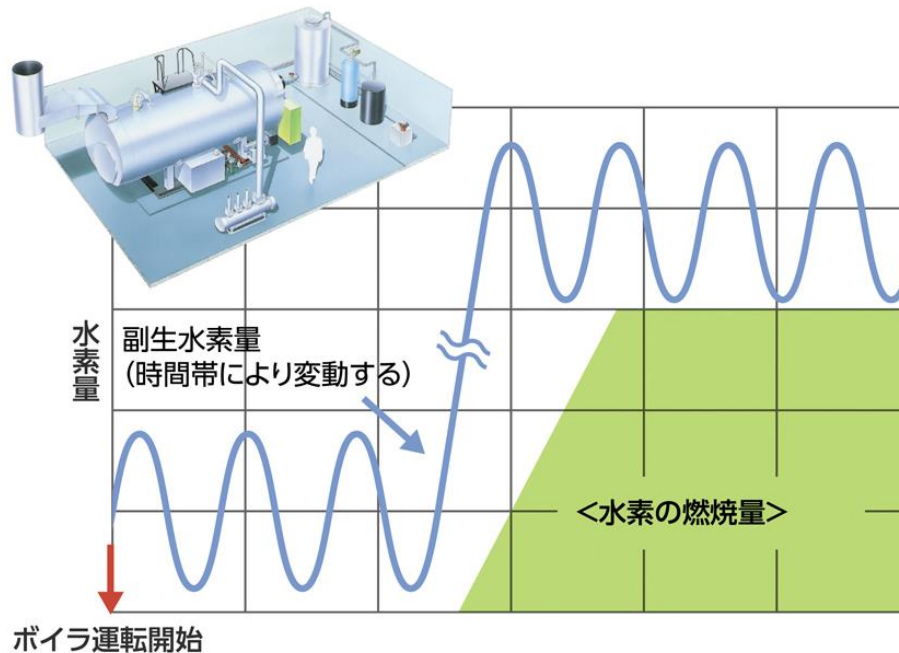
燃料としての水素の特性を踏まえた安全設計が必須

	水素	メタン	プロパン	水素の特性と設計要件
低位発熱量 [MJ/m ³ _N]	10.8	35.9	93.6	燃料流量が多く、ガス配管の 圧力損失 が大きくなる
最大燃焼速度 [cm/s]	346	43	47	逆火の懸念がある → フレイムアレスタ を標準装備
燃焼範囲 (下限-上限) [%-vol]	4.0-75.6	5.0-15.0	2.1-9.5	可燃範囲が広く、空気との混合に注意 →ガス配管の 窒素パージ を実施
拡散速度 [cm ² /s]	0.61	0.16	0.12	上方へ拡散しやすく、開放空間での爆発の懸念はほとんどない
密度 [kg/m ³]	0.0854	0.6797	1.901	→ 屋外仕様 を標準とする
断熱火炎温度[℃]	2,109	1,951	1,992	火炎温度が高く、サーマルNOxが高い。 → 低NOx対応 を実施
熱放射（輻射率ε）	0.04～0.25	0.15～0.35	(0.3～0.4)	熱放射による被害や類焼は少ない → 保守・メンテナンス も対応可能

水素燃料ボイラの商品化

水素を無駄なく燃焼させる高速連続制御

従来の大型ボイラ



小型貫流ボイラの多缶設置

