

熱・水・環境のベストパートナー



三浦工業の業務用SOFC開発の取り組み

平成27年度 第一回 コージェネレーション導入セミナー

2015年 6月 18日

三浦工業株式会社

1. 会社紹介

－会社概要

2. コージェネレーション普及への取り組み

－CGS用排ガスボイラ事業

－未利用温水プロセス蒸気化システム「スチームリンク」

－全蒸気化コージェネレーションシステム

3. 業務用燃料電池の開発の取り組み

－開発の背景(基本エネルギー計画、水素・燃料電池戦略ロードマップ)

－商品仕様

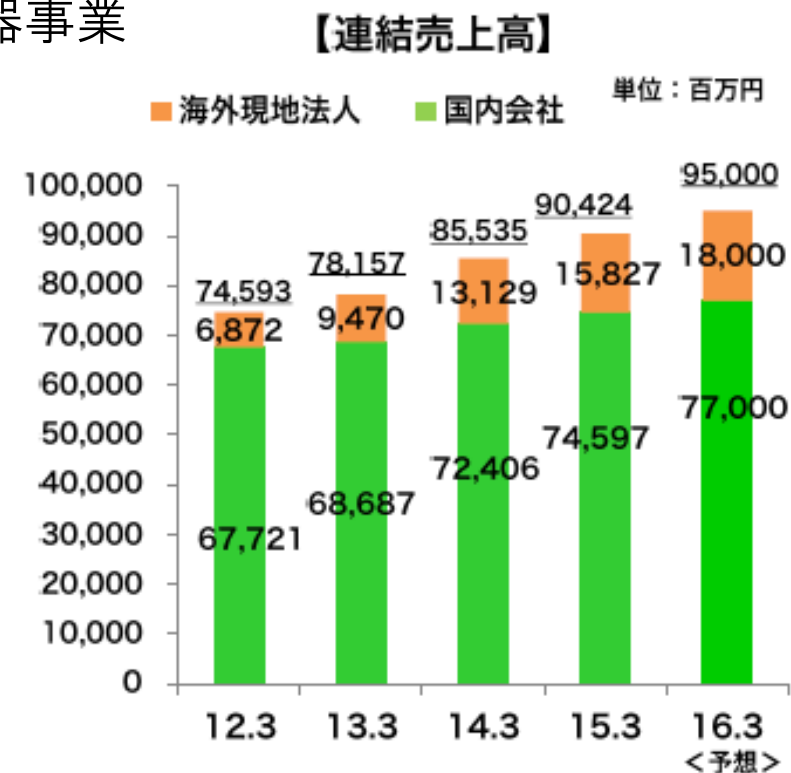
－市場イメージ

－NEDO開発実証(実証計画、平成25年度成果、実証サイト紹介)

－今後の予定

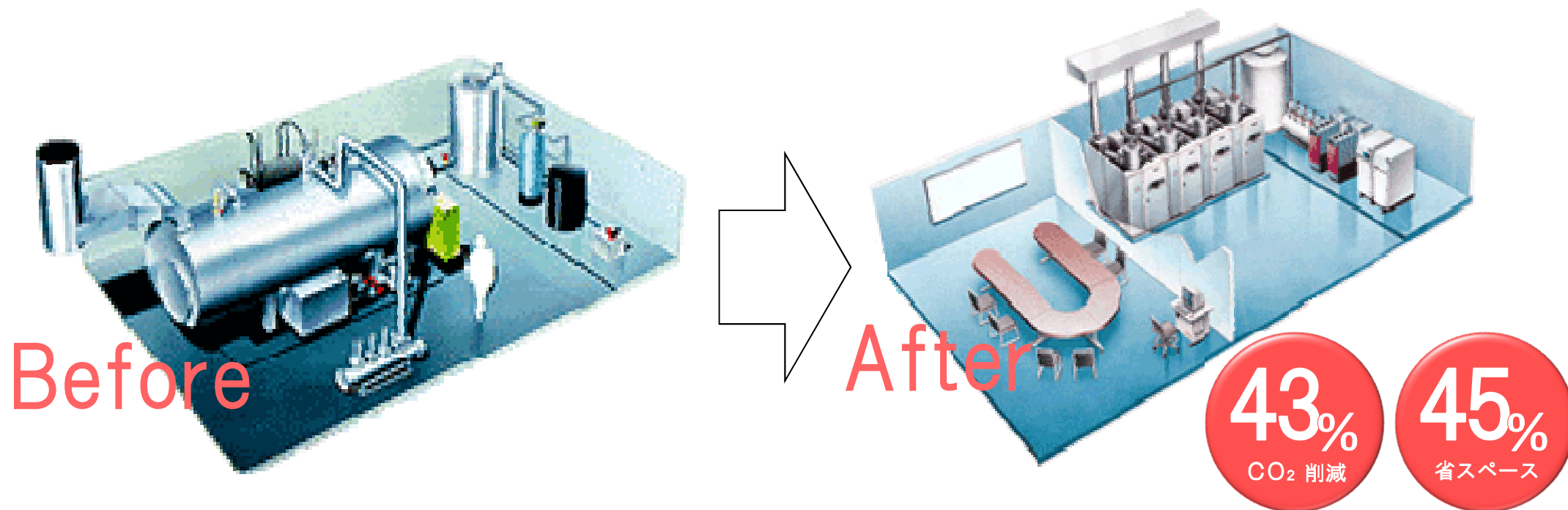


社名	三浦工業株式会社
所在地	愛媛県松山市堀江町7番地
設立	1959年5月
事業内容	ボイラー等販売事業 ①小型貫流ボイラー及び関連省エネ機器事業 ②水管ボイラ及び冷熱機器事業 ③水処理装置及び薬品事業 ④メンテナンス事業
グループ会社	国内 6社（うち連結4社） 海外 13社（うち連結8社）
従業員	4,409名〔連結〕、4,500名〔グループ〕 うち海外1,106名



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



旧設備（運転効率70%）

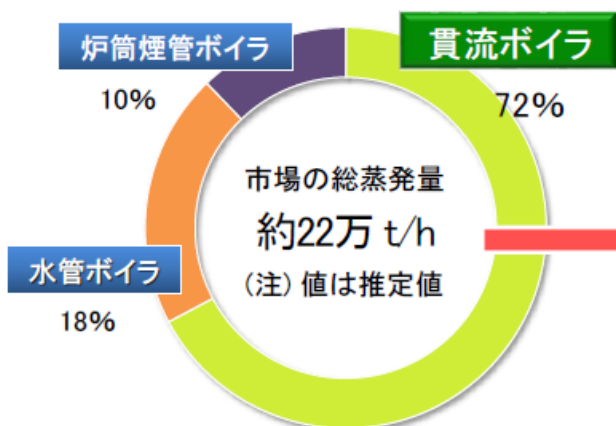
A 重油焚炉筒ボイラ	7,500 Kg/h	1台
A 重油使用量	669.1	Kl/年
CO ₂ 排出係数	2,700	Kg-CO ₂ /Kl
CO ₂ 排出量	1,805	t-CO ₂ /年

新設備（運転効率90%）

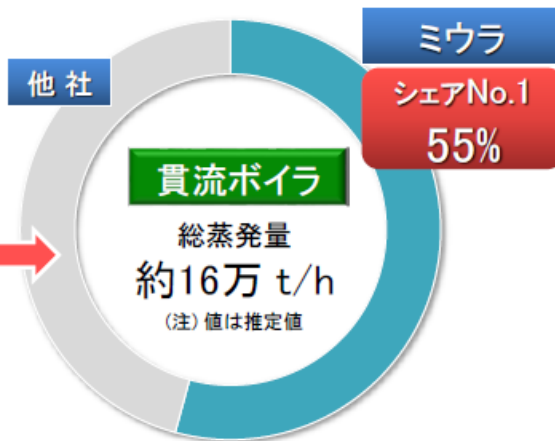
ガス焚小型貫流ボイラSQ2000	4台
ガス燃料使用量	519,408 m ³ /年
CO ₂ 排出係数	1.991 Kg-CO ₂ /m ³
CO ₂ 排出量	1,034 t-CO ₂ /年

業界シェア

国内のボイラ市場



国内の貫流ボイラ市場



◆お客様の役に立つ、省エネ、環境負荷低減型商品の開発

技術力
(商品力)



営業販売力



◆お客様が抱えられている問題の解決を提案する末端直接提案型営業

メンテ
ナンス力



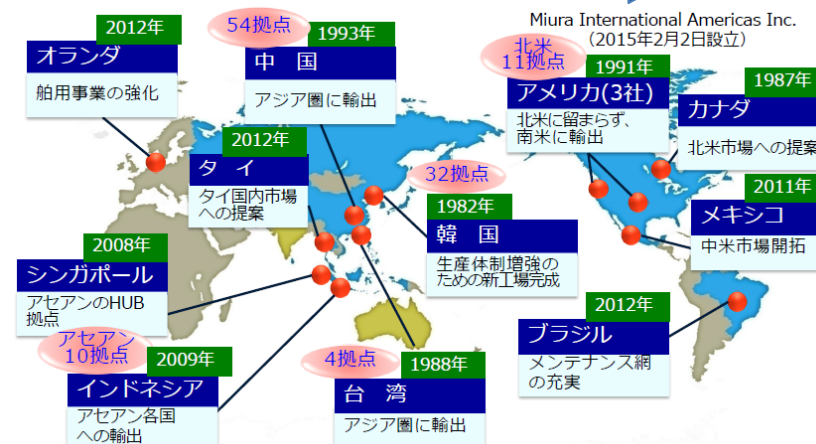
◆ボイラの性能を維持し、故障を未然に防ぐピフォアメンテナンス

新商品・新事業の投入

- ・ 水処理装置
- ・ コンプレッサ事業
- ・ CGS熱回収事業 etc
- ・ SOFC事業 (※開発中)

パートナー企業とのアライアンス
東京ガス・大阪ガス・東邦ガス
神戸製鋼所・住友精密工業 等

グローバル展開



各種廃熱ボイラの納入実績

① コージェネレーション ... ガスエンジン
ガスタービン
ディーゼルエンジン
燃料電池

約3,500台



② 工業炉 ... 加熱炉
溶融炉
熱処理炉

③ 脱臭炉 ... VOC処理装置
乾燥装置

約200台



④ 焼却炉他 ... 固形物焼却炉
廃液焼却炉



コジェネレーション用 排ガスボイラのラインナップ①

発電機の排ガス熱回収で、発電総合効率を30%アップします。

ガスエンジン用 ECS-G
発電機: 380~8,400kW
蒸発量: 250~4,000kg/h



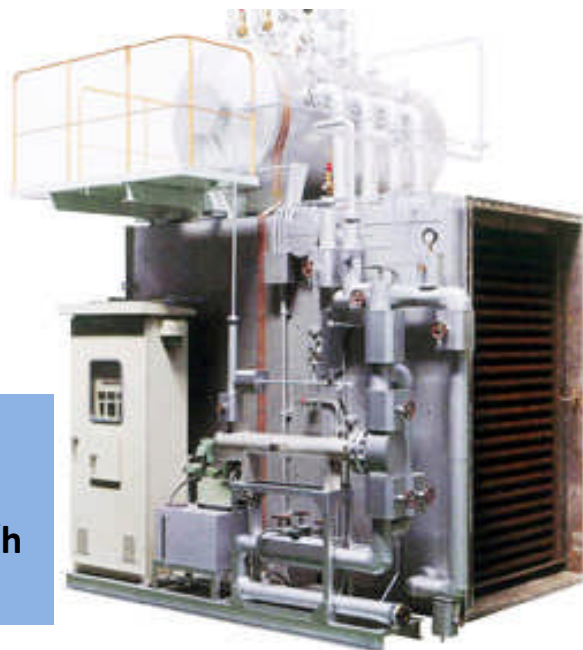
納入実績: 3,500台



東京都内地域冷暖房
ガスタービン 1MW
蒸発量 3,000kg/h



ガスタービン用 ECS-T
発電機: 300~8,000kW
蒸発量: 1,500~40,000kg/h



愛知県某所向け
工場製作中
ガスタービン 4MW
蒸発量 11,000kg/h

回収したエネルギーをより高付加価値のエネルギーへ



廃温水熱を蒸気に再生



スチームリンク



HL-300E

廃温水熱利用蒸気発生装置



VS-400

1.産業用ガスエンジンCGS温水用途の拡大

排熱として一般に蒸気と温水(ジャケット冷却水)が得られる

➤蒸気用途:プロセス用

➤温水用途:ボイラ給水予熱、空調関係、温水式吸収冷凍機

供給過多気味であり、利用用途の拡大が望まれてきた

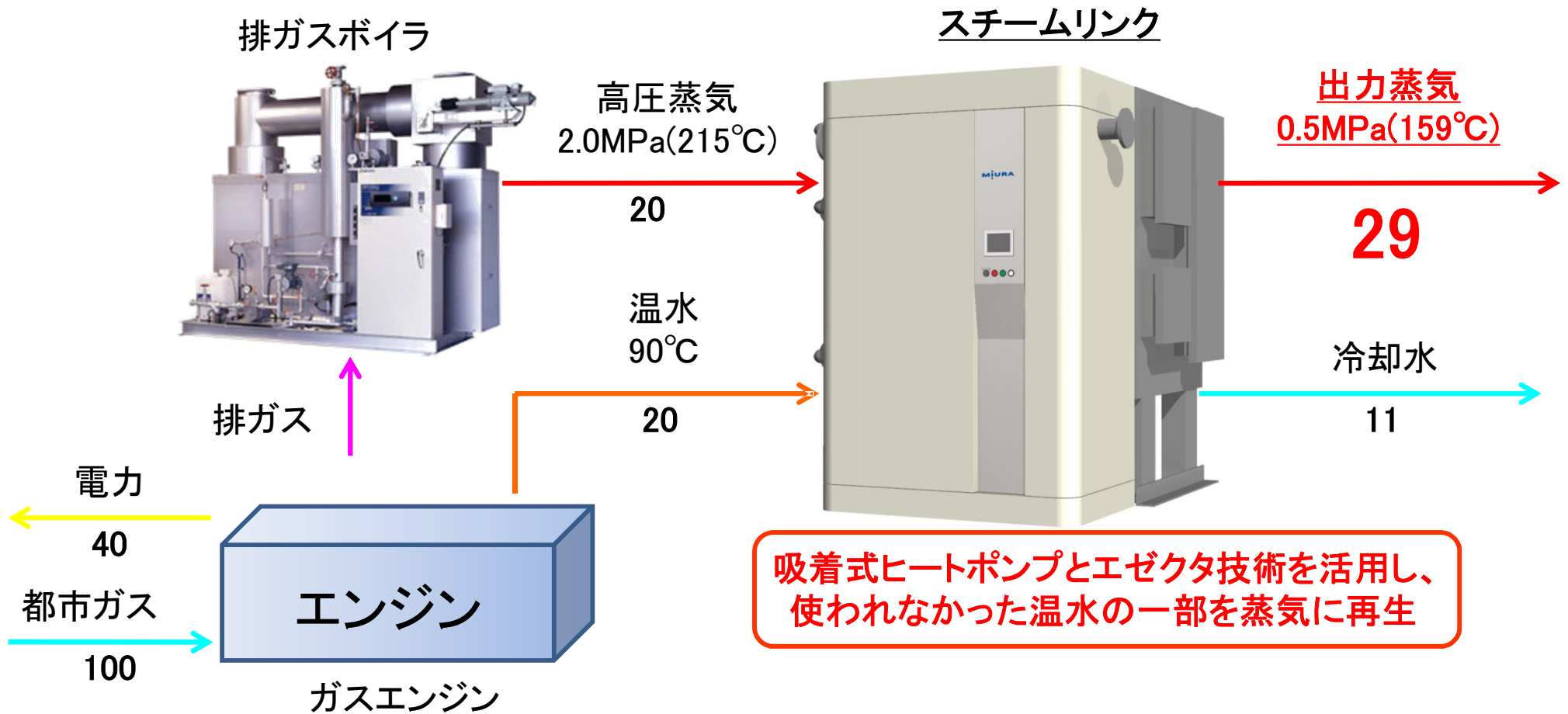
2.工場からの未利用温(廃)水

用途がなく未利用のまま廃棄・放熱される80°C以上の未利用温水は
全国で年間330億MJ※

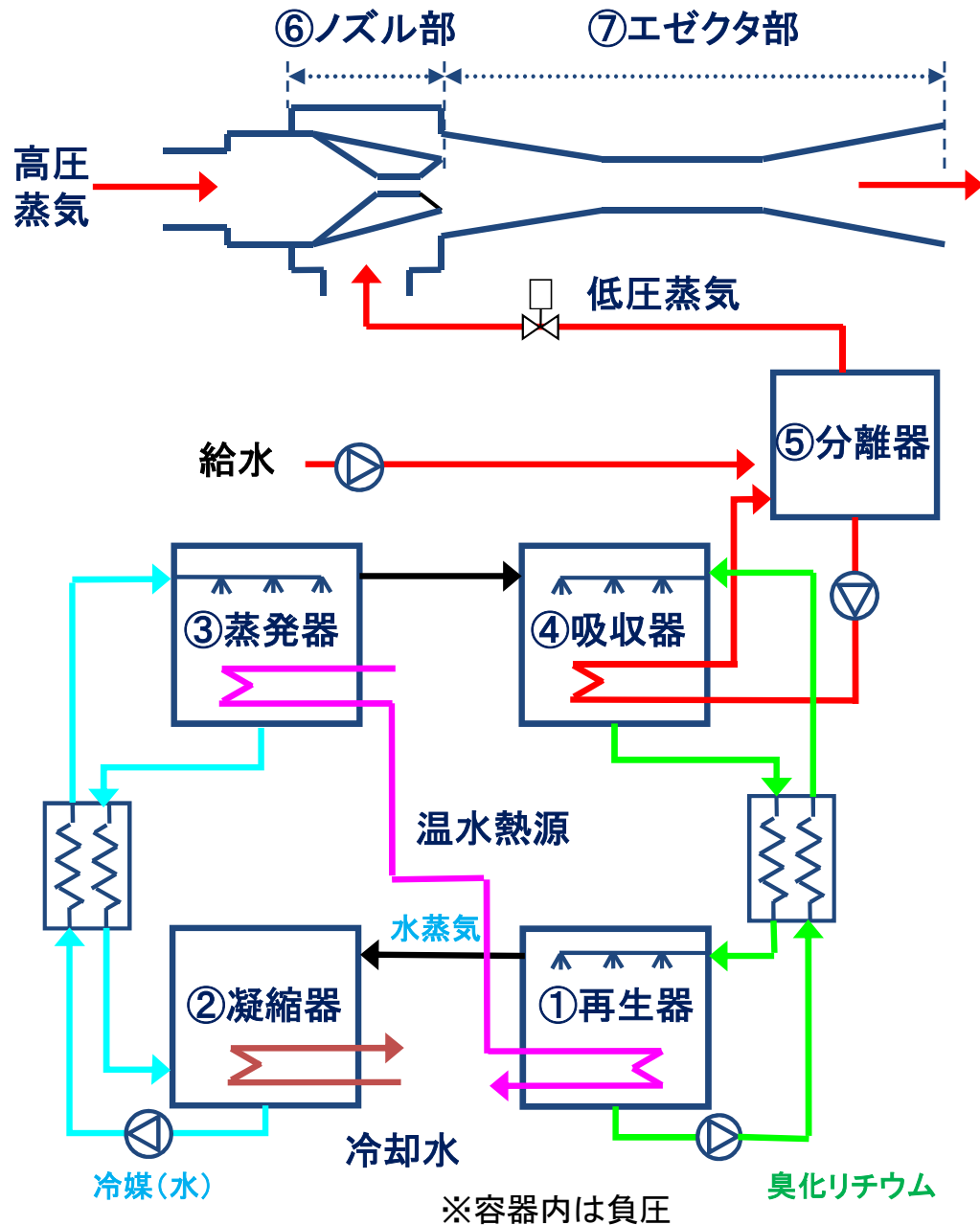
さらなる省エネルギー化促進のためにはこの排(廃)熱利用
が有効な手段ひとつ

※出典:工場群の排熱実態調査研究要約集(省エネルギーセンター)

ガスエンジンCGSと組み合わせるケース



※発電機の排ガス熱量と、ジャケット温水の熱量とのバランスによって、到達可能な蒸気圧力が決まります



- ① **再生器**: 臭化リチウム水溶液が温水熱源により加熱され、発生した水蒸気は凝縮器へ
- ② **凝縮器**: 水蒸気は冷却水により凝縮され、冷媒液(水)となりポンプで蒸発器へ
- ③ **蒸発器**: 冷媒液は温水熱源により加熱され、冷媒蒸気となり吸収器へ
- ④ **吸収器**: 再生器からの臭化リチウム濃溶液が散布され、蒸発器から来る冷媒蒸気を吸収し、吸収の際に発生する吸収熱により給水を加熱して湿り蒸気を発生
- ⑤ **分離器**: 液分を分離し、低圧蒸気を製造
- ⑥ **ノズル部**: 高圧ボイラから得られる高圧蒸気が減圧され低圧超音速蒸気へ
- ⑦ **エゼクタ部**: 超音速蒸気が低圧蒸気を巻き込み、口径が広がるに従い減速して0.3～0.6MPaの蒸気を出力

温水廃熱を使いやすい0.8MPa蒸気に高効率に再生！

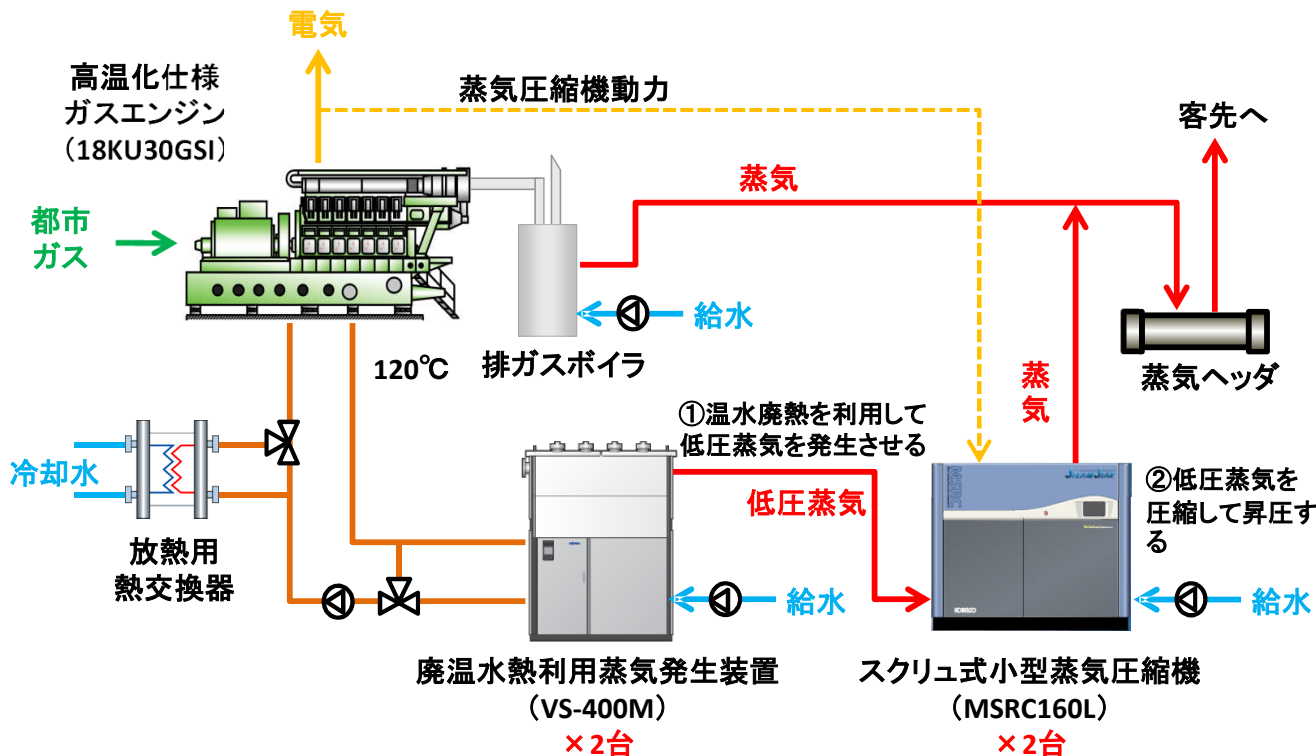
※東京ガス、三菱重工業、三浦工業、神戸製鋼所の4社で商品化

東京ガス：全体システムの開発

三菱重工業：高温化仕様ガスエンジン

三浦工業：廃温水を効率よく低圧蒸気に変換する「廃温水熱利用蒸気発生装置」

神戸製鋼所：変換された低圧蒸気を工場の生産工程で利用可能な圧力まで昇圧「スクリュ式小型蒸気圧縮機」



内容	単位	本システム	標準仕様
発電出力	kW	5,750	5,750
発電端効率	%	45.3	45.3
蒸気圧縮機消費動力	kW	約320	0
正味発電効率 ※3	%	42.7	45.3
蒸気回収効率	%	28.4	18.4
総合効率	%	71.1	63.7

水素・燃料電池に関する主なニュース

エネルギー
基本計画
&
水素燃料電池
戦略ロードマップ

燃料電池
自動車
市場投入

東京五輪
選手村
『水素タウン』

エネファーム
10万台
突破

水素
ステーション
整備加速

2014年4月 エネルギー基本計画（経済産業省）

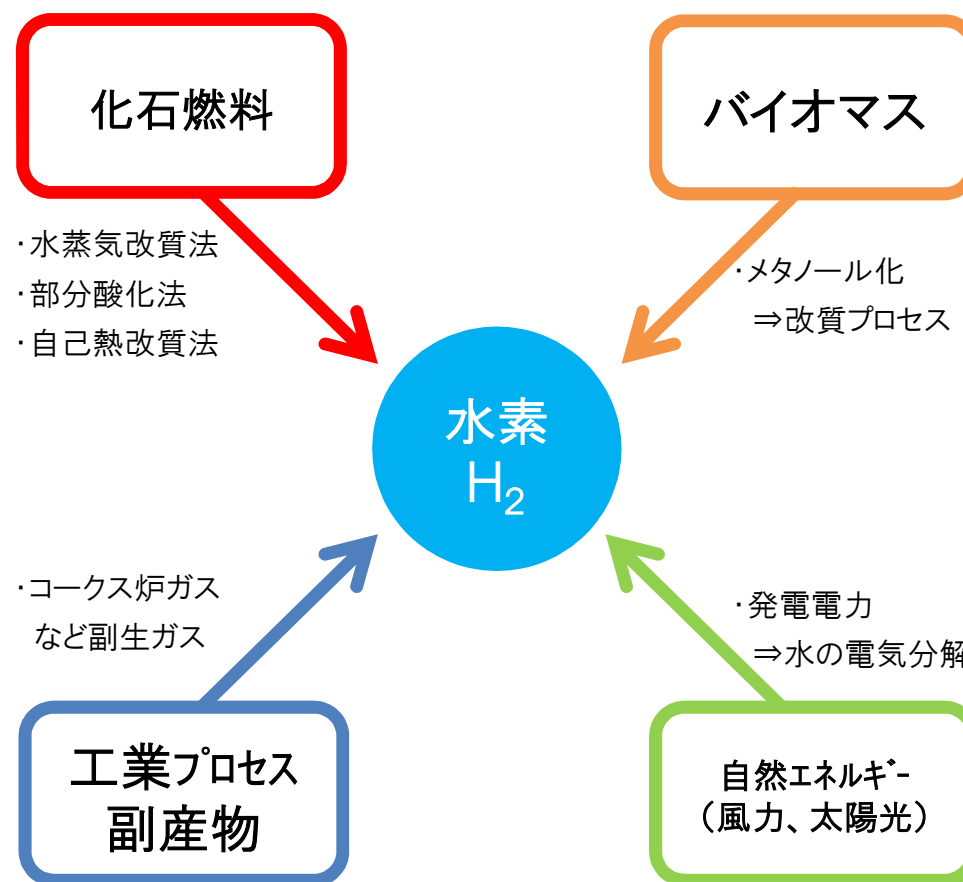
・“3E+S”の実現

- Energy Security（安定供給）
- Economic Efficiency（経済効率性の向上）
- Environment（環境への適合）
- Safety（安全性）

・多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造の構築

⇒水素が重要な2次エネルギーと位置づけられる

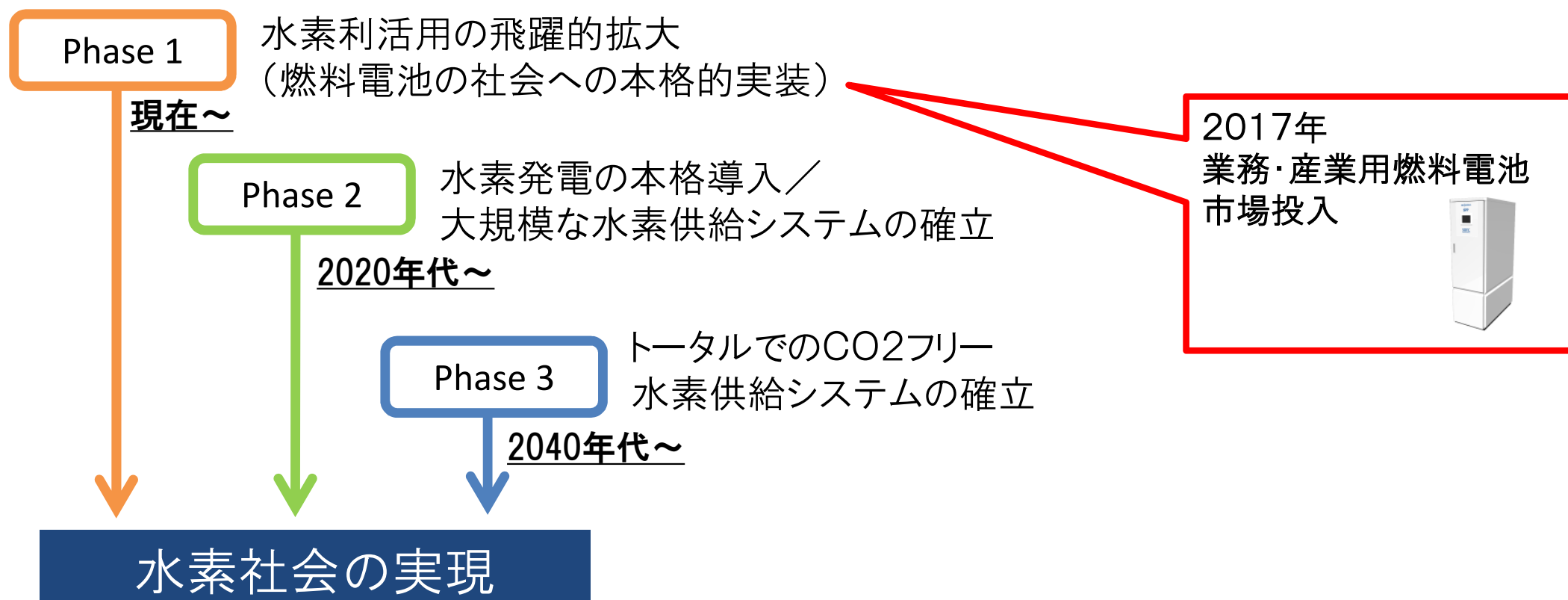
- ・燃料電池という省エネルギー技術
- ・様々なプロセスから製造可能
- ・電気より貯蓄性に優れる



出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構「水素エネルギー白書」

2014年6月 水素・燃料電池戦略ロードマップ(経済産業省 資源エネルギー庁)

- ・水素の利活用の拡大および水素サプライチェーン構築に向けたマイルストーンの設定
- ・2014年7月、水素エネルギー技術を包括的にまとめた「水素エネルギー白書」の発表



開発中



共同開発品

住友精密工業

- ・セルスタックの設計、製造
- ・SOFCモジュールの設計、製造
(改質器、高温熱交換器などを含む)



二社の強み

三浦工業

- ・補機システムの構築
- ・電力供給システムの構築
- ・熱活用のカスタマイズ、システム商品化
- ・販売、メンテナンス

外観

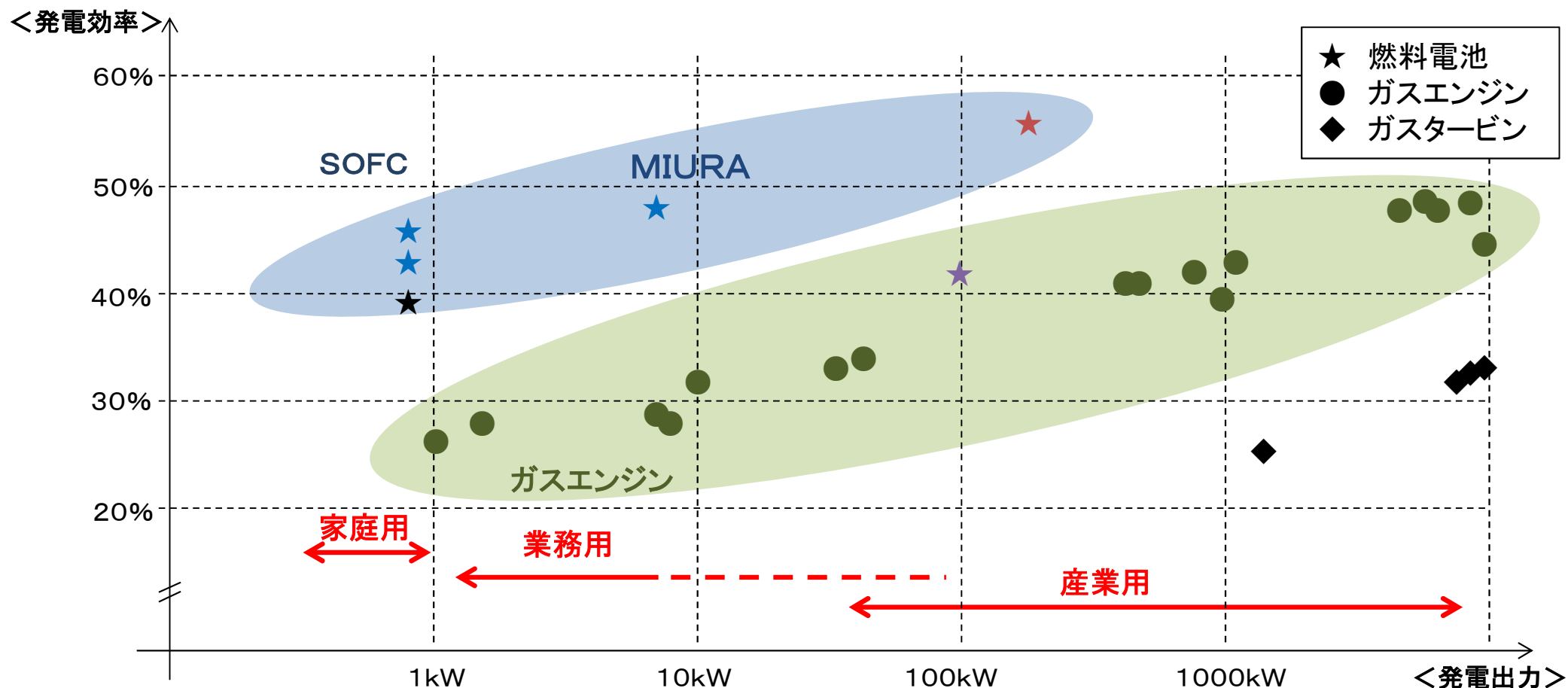


目標仕様

項目	目標仕様	備考
燃料使用量 Fuel Input	8.8kW (0.78Nm ³ /h)	都市ガス(13A)
発電量 Power Output	4.2kW	AC出力
発電効率 Power Generation Efficiency	48%	
排熱回収量 Heat Output	3.7kW	
排熱回収効率 Exhaust Heat Recovery Efficiency	42%	
総合効率 Total Efficiency	90%	
寸法 Dimension	W: 500mm L:1000mm H:1500mm	

固体酸化物形燃料電池(SOFC)の特長

1. 発電効率が低い → 経済性・環境性に優れる。
2. 熱(温水)を余さず利用できる → CGSの活躍する市場を広げる

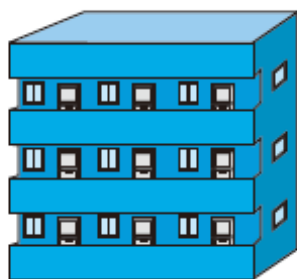


[市場イメージ]

- ・エネルギーの安定供給のためにも、効率の高い分散型電源の導入拡大が期待されている。
- ・家庭用燃料電池は10万台超の実績が出ている。
- ・固体酸化物形燃料電池CGSは、発電効率が非常に高く、業務用においても実用化が期待されている。
- ・5～10kWクラスの業務用燃料電池は商品化されておらず、今後の市場投入が期待されている。
- ・5kW級CGSの市場多く、将来の全ストックとして、容量75万kW、一次エネルギー削減85.8万kL、CO2削減195.7万tCO2が見込まれている。(※三浦工業調べ)



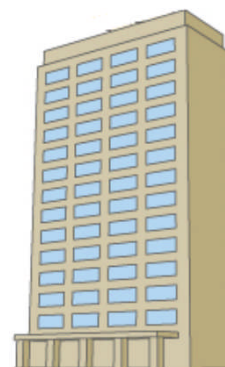
飲食店



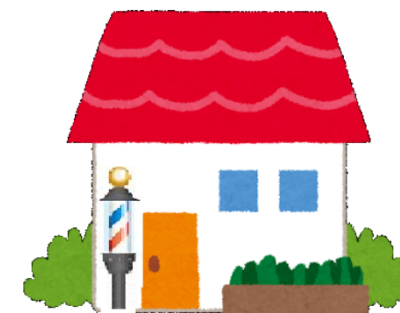
集合住宅



福祉施設



ホテル



美容室



クリーニング

この他にも事務所、温泉施設、クリニック、スーパーマーケット、フィットネスジム等での活躍を期待

[開発目標・開発項目・実施内容]

- ・メーカー商品機として、高い総合効率、高耐久性の商品を計画している。
- ・開発段階の機器をフィールド(模擬を含む)において、運転条件などパラメータを変えて実証評価を行い、実証データを設計にフィードバックする。

※ 運転パラメータ： 運転温度、燃料利用率、負荷率、屋内／屋外など

- ・その他、耐久面、運用面を確認して、システムとして評価する。

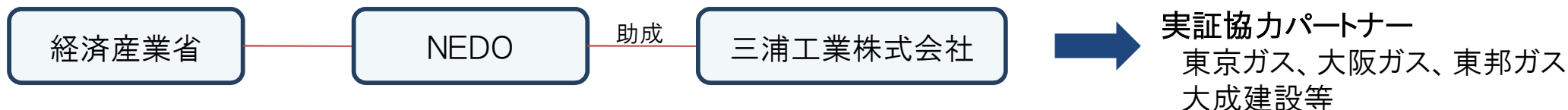
目標仕様(普及期)

項目	2020年度 (平成32年度) 目標
燃料使用量	8.48 kW
スタック効率	59.0 %
発電効率	50.0 %
排熱回収効率	40.0 %
総合効率	90.0 %
耐久性	9万時間以上

評価項目

	実証による性能、耐久評価項目の一例
1	発電ユニット部の評価
2	補機部の評価
3	改質水供給システムの評価
4	脱硫器の評価
5	パワーコンディショナー評価
6	熱回収方法、熱回収能力評価
7	総合システム評価

[研究体制]



[研究スケジュール]

2013年度 (平成25年度)	2014年度 (平成26年度)	2015年度 (平成27年度)
5台設置 1,000時間程度	計5,000時間程度 	計5,000時間程度
目標 ・発電効率42%超 ・総合効率90% システムを製造、連続運転を開始 目標達成のための課題抽出を行う	目標 ・発電効率48%超 ・総合効率90% 平成25年度で確認された課題を改善したシステム機で連続運転評価を行う 条件を変えた運転評価を追加	目標 ・発電効率50%超 ・総合効率90% 性能低下率0.25%未満/1,000時間の達成に必要な課題を明確化する

最新スタック、補機類への交換と運転後分析(システムの増設も含む)

[平成25年度研究成果 概要]

- ・H25年度に5台運転。
- ・初年度(平成25年度)モデルで最長運転時間は計画通り6000時間を経て停止。→劣化等の要因解析実施。
- ・発電効率はAC42%LHV程度。
- ・熱回収効率は熱回収温度の相違によってばらつきがあり44～56%LHV程度。
- ・H25年度に抽出された主な課題は
 - ①初期劣化、②改質水供給の安定性、③スタック温度分布の低減、④補機損失の低減。
- ・今年度は、評価結果を反映した改良システムで試験中。

実証試験状況(平成25年度モデル)

サイト名	A	B	C	D	E
場所	東京	東京	大阪	愛知	神奈川
外観					

[サイトA / 三浦工業 東京支店 アートヒルズ高輪]

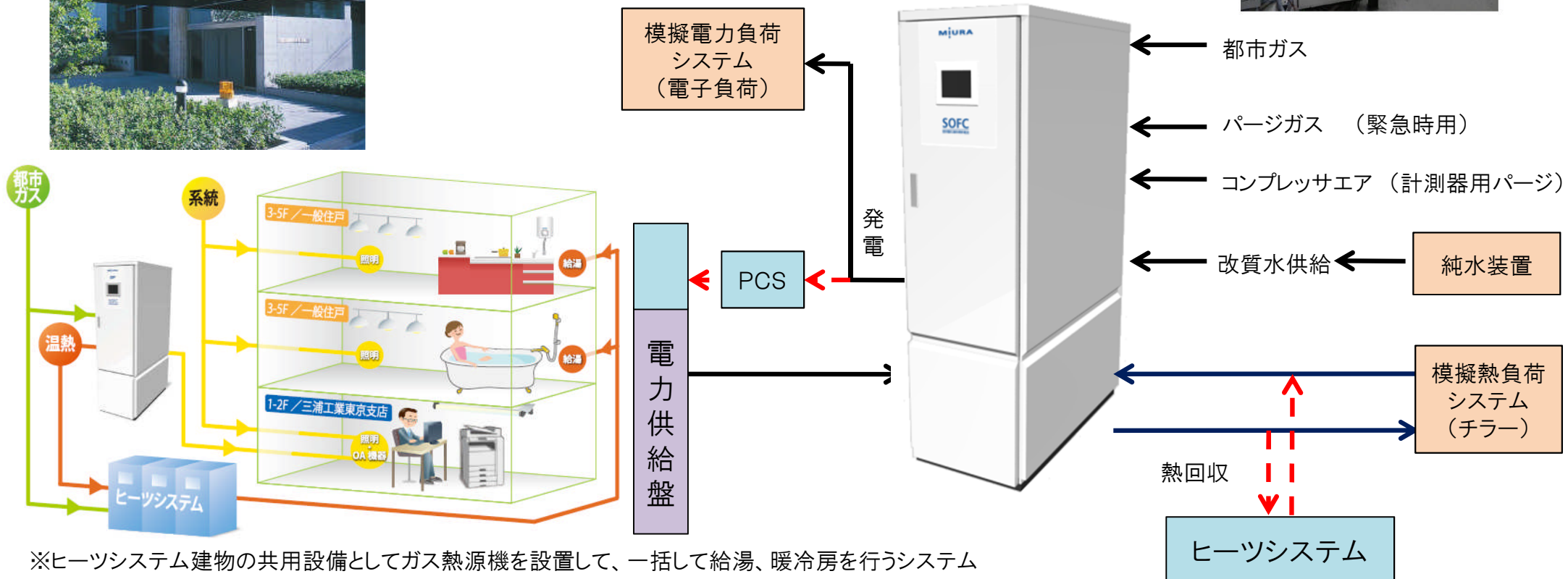


2013年度

- ・電子負荷装置にて発電電力を消費
- ・チラーによる温熱冷却
- ・純水装置による改質水供給

2014年度

- ・発電出力を系統連系でビル内へ供給
- ・温熱をビル用の給湯へ活用(ヒーツシステム)



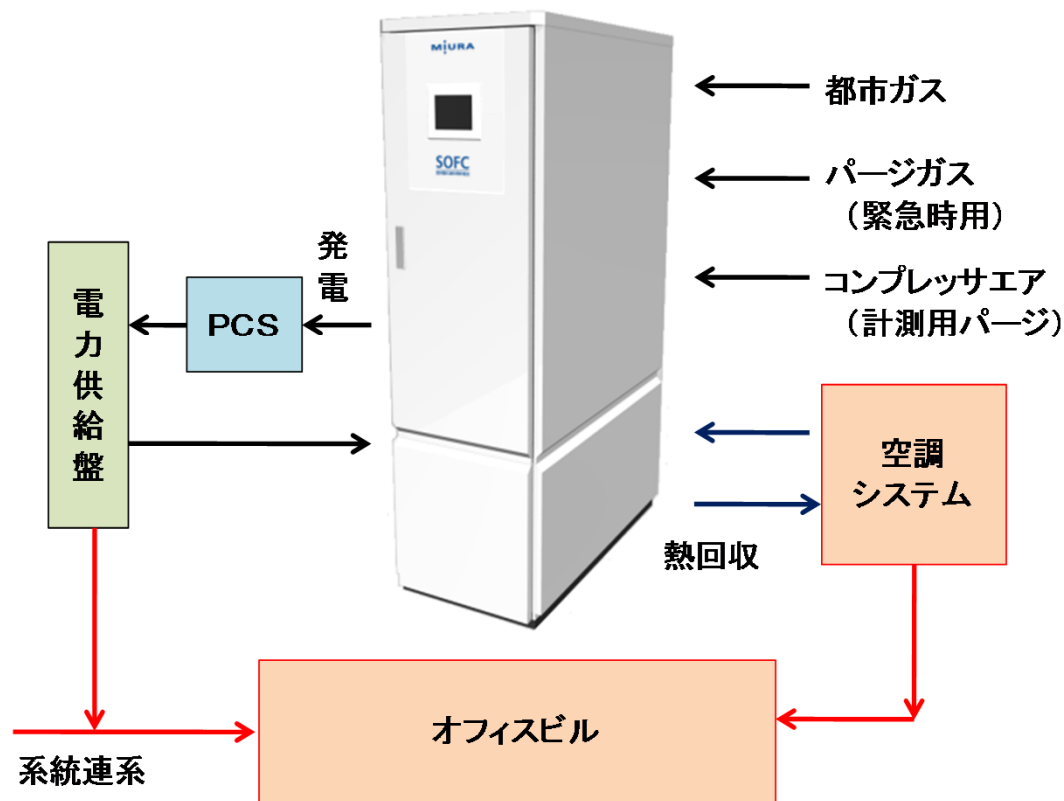
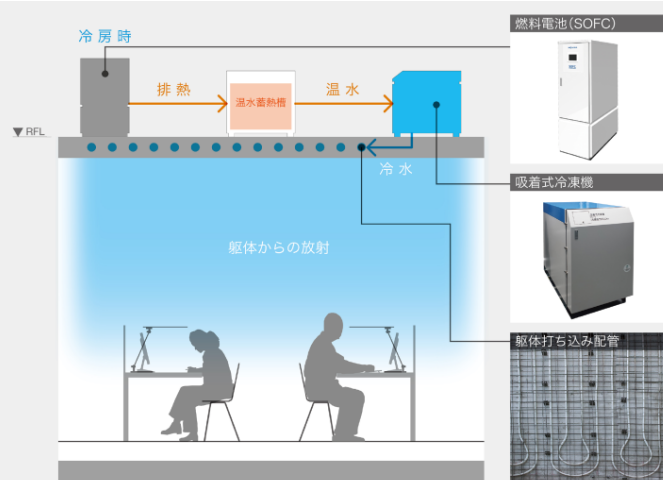
※ヒーツシステム建物の共用設備としてガス熱源機を設置して、一括して給湯、暖冷房を行うシステム

[サイトE／大成建設様 ZEB実証棟サイト 詳細]



- －太陽光発電設備(単結晶型、有機薄膜型)
 - －採光、有機EL、LEDを組み合わせた照明システム
 - －排熱を活用した空調システム(燃料電池、吸着式冷凍機)
 - －都市型小変位免震設備
 - －BEMS(ビル・エネルギー・マネジメント・システム)
- その高い環境性能は各種認証システムで最高ランクの評価を受けている。

LEED(米国グリーンビル評価システム)NC(新築)2009 Platinum
 CASBEE(建築環境総合性能評価システム)新築2010 Sランク
 BELS(建築物省エネルギー性能表示制度)★★★★★評価



注：赤枠、赤矢印のシステムは大成建設株式会社・ZEB実証棟のシステム

【主な課題】

- ・耐久性、信頼性、経済性の向上
- ・発電効率、その他性能の向上
- ・フィールド実証による耐環境性確認とN数増による新たな課題発掘

【研究開発体制】

①本社RDセンター



要素開発・要素試験
試作機設計・製造

②九州大学NEXT-FC



MIURA:システム評価
住友精密工業:セル・スタック評価

③MIURA 東京ラボ



システム化実証
要素試験

④協力企業様



フィールド実証

産学官が一体となった体制で開発を進めて参ります

ボイラで培った環境技術で、今後のコージェネレーションの普及拡大に貢献して参ります。



www.wakuwakumiura.jp

ご静聴有り難うございました。