

当財団のホームページをご活用ください。

当財団のホームページは、コージェネ大賞を初め、  
導入事例・補助金情報・業界最新動向などコンテンツが充実しています。  
ぜひとも皆さまにご活用いただきたく、ご案内いたします。

http://www.ace.or.jp または



# COGENERATION AWARD 2016

平成28年度  
コージェネ大賞優秀事例集



応募要領

# コージェネ大賞について

コージェネレーションシステム（以下、コージェネという。）について、従来からの省エネルギー性・省CO<sub>2</sub>性に加えて、「電源としての位置づけ」「防災性、電源セキュリティ」「再生可能エネルギーの調整電源」等の期待が高まっています。その中で、当財団では、コージェネの社会的認知および普及促進につなげることを目的として、新規・先導性、新規技術、省エネルギー性等において優れたコージェネの表彰を行っております。

**応募対象** コージェネを設置または技術開発に携わる個人、グループ、法人（会社、団体）および地方公共団体等。設置者、技術開発者の他にコージェネの設計、製作、施工、運転等に携わった者を加えた連名による応募も可。

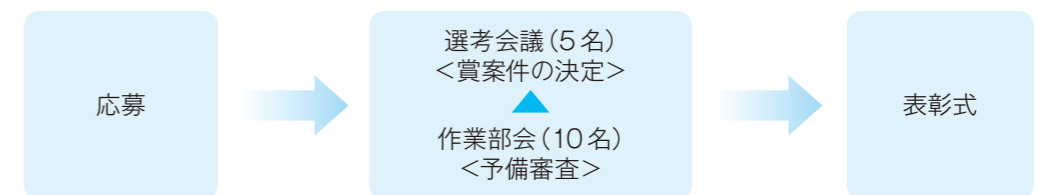
応募区分	部門	カテゴリー	条件
1) 民生用部門		①新設	応募時点で運転実績があり、一次エネルギー削減に貢献している。
		②増設または改善事例	
2) 産業用部門		①新設	応募時点で商品化済、あるいは研究開発済で商品化の見込みがあること。
		②増設または改善事例	
3) 技術開発部門			

**応募期間** 平成28年7月7日（木）～9月7日（水）

評価項目	1) 民生用部門、産業用部門	2) 技術開発部門
	評価項目	評価項目
	新規性・先導性	技術又はビジネスモデル開発の目的（着眼点等）
	スマート性又は、面的利用	開発のプロセス（困難度・ハードルの高さ等）
	防災性・電源セキュリティ性	新規性・独創性
	電力ピークカット率・一次エネルギー削減率	市場性・将来性
	その他特筆すべき事項※	その他特筆すべき事項※

※その他特筆すべき事項は、加点要素として評価します。

**審査体制** 当財団内に学識経験者で構成する「選考会議」及び学識経験者と当財団の会員企業で構成する「作業部会」を設置し、評価項目に従って総合評価のうえ、厳正に審査を行う。



<選考会議委員>

	所属	職位	氏名
委員長	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構	理事・研究所長	山地 憲治
	国立大学法人 東京農工大学 大学院工学研究院	教授	秋澤 淳
委員	国立大学法人 東京大学 生産技術研究所	特任教授	荻本 和彦
	国立大学法人 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院	研究院長・教授	佐土原 聡
	国立大学法人 東京大学 大学院工学系研究科	教授	藤井 康正

（敬称略）

## 選考講評

平成28年度コージェネ大賞では、日本全国からの18件の応募に加え、初めて海外から2件の応募を頂きました。この合計20件の応募案件について、学識経験者とコージェネ財団会員企業で構成する「作業部会」で予備審査を行い、その審査内容をもとに、5名の学識経験者で構成する「選考会議」で総合評価を行いました。厳正なる審査の結果、民生用部門、産業用部門、技術開発部門で合計13件を賞に選定しました。近年の応募傾向として、省エネ性はもとより、事業継続計画(BCP)や地域のレジリエンス(防災・減災)の視点を含め、エネルギーの消費先まで考慮したエネルギーシステム全体の運用方法の改善を図る事例が多くなっています。

民生用部門では、複数事業者・行政機関が連携し、コージェネを活用して省エネとレジリエンスを両立させるとともに工期や資金調達で工夫を凝らして設備導入を実現した事例、燃料配管未整備地域でLNG(液化天然ガス)サテライトを活用し環境性と街区内のBCPに取り組む事例を高く評価しました。また、再生可能エネルギーとコージェネを組み合わせ、機器の運用を検証しながら最適化と効率向上を図る事例、地域冷暖房でテナントビルの設備と連携し、非常時には電源に加え熱源も確保するBCP事例、インバータモータの採用で電力負荷変動を緩和し、高効率機種の特性を考慮した建築設備設計で省エネ性と非常時の電源確保を両立した事例など、エネルギーシステムを構築する事業者にとって参考になる事例も評価しました。

産業用部門では、高圧ガス減圧時の圧力差で発電する事例、複数工場で排熱を面的に利用する事例、LNGサテライトの冷熱や機器・設備で廃棄されていた熱を相互に最大限利用するなど、優れた熱利用・未利用エネルギー活用の事例を評価しました。また、植物工場で温泉熱や木質バイオマスなど再生可能エネルギーを最大限活用しつつ、コージェネの電力・排熱に加え、排ガス中のCO<sub>2</sub>を栽培作物の成長促進に活用する事例も高く評価しました。

技術開発部門では、家庭用燃料電池で世界最高発電効率と小型化を同時に達成した製品や業務用のマイクロコージェネで総合効率と搬入性の向上を同時に実現した製品の開発を、コージェネニーズを的確に捉えた優れた技術開発であると評価しました。

2016年11月には国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)で採択されたパリ協定が発効しました。わが国では「地球温暖化対策計画」が閣議決定され、本計画において温室効果ガスを2030年度に2013年度比で26%削減する中期目標が位置づけられ、コージェネがその一翼を担うことが明記されるなど、コージェネへの期待はさらに高まっています。

こうした中、受賞者を含め、全ての応募者のコージェネへの熱意ある取組みに敬意を表するとともに、コージェネ大賞が今後のコージェネの普及促進を導いてゆくことを望みます。

平成28年度コージェネ大賞 選考会議委員長  
公益財団法人地球環境産業技術研究機構  
理事・研究所長

山地 憲治



### 平成28年度 コージェネ大賞 受賞リスト

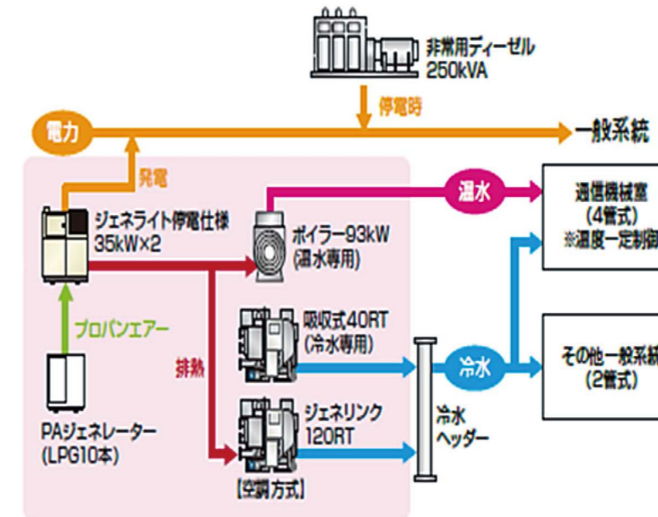
民生用部門	理事長賞	尼崎市消防局における地域防災・省エネ強化の取り組み ～尼崎市防災センターのコージェネ導入事例～ 大阪ガス株式会社、尼崎市消防局、尼崎市資産統括局	P.05
	優秀賞	沖縄県初のLNGサテライトを活用した環境性と防災機能を兼備した街づくり ～イオンモール沖縄ライカムのコージェネ導入事例～ イオンモール株式会社、北中城村、沖縄電力株式会社、株式会社OGCTS、株式会社竹中工務店	P.07
	優秀賞	Zero CO <sub>2</sub> -Emissionを志向した都市型環境共生建築 ～ヤンマー本社ビルへのコージェネ導入事例～ ヤンマーエネルギーシステム株式会社、株式会社日建設	P.09
	優秀賞	設備更新によるエネルギーセキュリティ強化と熱融通を伴う排熱有効利用 ～市立伊丹病院のコージェネ更新事例～ 市立伊丹病院、大阪ガス株式会社	P.11
	特別賞	コージェネ多重設置による電源セキュリティ確保と高効率運用システムの構築 ～原三信病院のコージェネ導入事例～ 医療法人原三信病院、西部ガステクノソリューション株式会社、株式会社竹中工務店	P.13
	特別賞	熱供給事業を活かした地域BCP強化と省エネの推進 ～恵比寿ガーデンプレイスのコージェネ更新事例～ 株式会社東京エネルギーサービス	P.15
産業用部門	理事長賞	植物工場へのトリジェネレーション適用とエネルギー地産地消の取り組み ～苫小牧スマートアグリプラントのコージェネ導入事例～ 株式会社Jファーム、JFEエンジニアリング株式会社	P.17
	優秀賞	コージェネとLNGサテライトを最大限活用した省エネ・電力ピークカット・BCPの実現 ～塩野義製薬金ヶ崎工場のコージェネ導入事例～ 塩野義製薬株式会社、株式会社OGCTS	P.19
	優秀賞	企業間連携による大型コージェネの排熱面的利用の実現 ～日産自動車横浜工場・J-オイルミルズ横浜工場間の熱融通事例～ 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、日産自動車株式会社、株式会社J-オイルミルズ	P.21
	特別賞	ガスエンジンCGSと 都市ガス減圧時の未利用エネルギーを活用した発電所の構築 静岡ガス株式会社、静岡ガス&パワー株式会社	P.23
	特別賞	設備更新と排熱高度利用による大幅な省エネ・電力ピークカットの実現 ～レンゴー尼崎工場のコージェネ導入事例～ レンゴー株式会社	P.25
技術開発部門	理事長賞	世界最高発電効率とコンパクト化を実現 ～家庭用燃料電池「エネファーム type S」の開発～ 大阪ガス株式会社、アイシン精機株式会社、株式会社ノーリツ	P.27
	優秀賞	商品力を向上した新型マイクロコージェネの開発 ～35kWジェネライトの開発～ ヤンマーエネルギーシステム株式会社、大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社、東邦ガス株式会社	P.29

本冊子は、今回の受賞案件の概要・ポイント等を紹介するため、受賞各社様のご協力を得てまとめたものです。

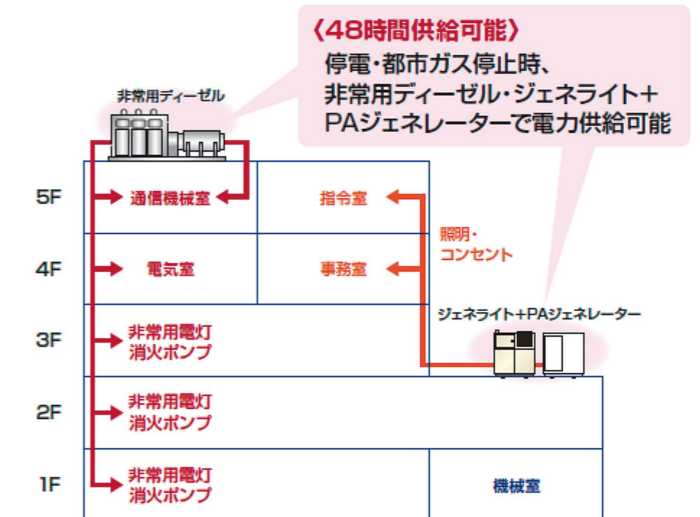
# 3 特長

- 西日本で初めて消防局へのコージェネ導入
- 設備導入に向け行政機関内での調整・資金調達への工夫
  - ・行政機関内(財政局、都市整備局、契約検査課、消防局企画管理課)が連携し、予算確保、入札公募期間と補助金事業期間のマッチングなどを行うことで設備導入に至る
  - ・補助金不採択・減額時のリスクヘッジは、緊急防災減災事業債(住民の避難、行政社会機能の維持、災害に強いまちづくりを目的とした事業に活用可能)で行う
  - ・エネルギー事業者のバックアップをうけ、都市整備局が自主設計(設計期間前倒し)することで補助金の事業期間内に工事完了し、補助金活用に至る
- ジェネリンクとボイラーを適切に組合せ確実に排熱利用を行い、一次エネルギー削減に取り組む
- 地域全体の強靱化に資する防災性・電源セキュリティ性強化の取組み
  - ・BOS機能コージェネと非常用発電機を併用し、電力バックアップ体制を強化
  - ・都市ガス(低圧)とLPG(定格48時間相当の燃料)の併用で非常時の燃料を確保(定格運転時間は「兵庫県応急対応行動シナリオ(南海トラフ地震津波)」の津波警報解除予想時間に相当)
  - ・なお、非常時は定格運転ではなく、部分負荷運転であるため、実際は総務省指針の通り72時間程度の運転が可能と想定
  - ・津波対策を考慮し、コージェネは屋上設置、空調機械室は機械室入口に角落し(防水板)を設置
  - ・本施設は尼崎市・伊丹市消防指令センターを擁する防災上の重要施設であり、非常時の電源は災害対策本部や事務室等に活用
- 積極的な情報発信：消防局完成以降、50万人が訪れ、省エネと防災対策の姿勢を市民へ伝える

【システム図】



【非常時の電力供給】



【導入コスト低減に向けた資金面での工夫】

導入コストを抑える2つの補助金等を活用!

- 1 ジェネライト・ジェネリンク機器本体  
分散型電源導入促進事業費補助金(うちガスコージェネレーション推進事業)
- 2 地方債  
緊急防災減災事業債

名称	緊急防災減災事業債
所管部署	総務省
目的	地方公共団体が防災・減災対策に取り組み、社会機能の維持及び災害に強いまちづくりを行う。
対象施設	公共防災拠点施設
対象範囲	非常用電源、津波や地震対策
交付率	70%
予算	(H27年) 5000億円
事業年度	H26年~H28年(※H29年以降は未定)

地方債の発行 スキーム

市役所 地方交付税 交付金 70%

総務省消防庁  
Fire Data Management App

(※低金利) 100% 資金借入

・実質30%負担  
・キャッシュフローに優しい

【入札期間と補助事業期間のマッチング】

2014年度	2015年度				2016年度		
	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q
					★	補助事業締切	
	← 設計事務所入札・設計期間			→ 工事会社入札・工事期間			完了
	※補助金は単年度事業のため申請不可						
	← 自主設計			→ 完了			★ 補助事業締切
	← バル計算入札			→			

# 1 概要

尼崎市消防局は、尼崎市・伊丹市消防指令センターを擁する両市の防災上の重要施設である。尼崎市と伊丹市約65万人の生命を守るため、日頃から防災活動を行なっている。非常時の電源として非常用ディーゼル発電機を所有しているが、更なる防災対策として、有事の際に指令拠点となる防災室、事務室の電源確保を目的に、コージェネを導入した。

平時は都市ガスによる発電を行い、排熱は老朽化に伴い更新するジェネリンクと温水ボイラー系統に投入することで、省エネ・省CO2に貢献する。有事の際はブラックアウトスタート(BOS)機能のコージェネを再起動し、防災室、事務室の照明電源として活用する。また万が一の都市ガス停止に備えて、PAジェネレーターを設置。プロパンエア供給により48時間相当の確実な電源確保を実現した。西日本の消防局施設で初めて、補助金と緊急防災減災事業債を活用の上、2016年1月竣工、本格稼働を開始した。



建物外観

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	35kW×2台
排熱利用用途	冷暖房(ジェネリンク) 温水ボイラー給水予熱
燃料	都市ガス プロパンエア(非常用)
逆潮流の有無	無し
運用開始	2016年2月
延床面積	4,753㎡
電力ピークカット率	43.8%
一次エネルギー削減率※	13.4% (建物全体で3.7%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

# 2 導入経緯

## 【環境負荷低減】

尼崎市は、2013年に環境モデル都市に選定され、翌2014年に「尼崎市環境モデル都市アクションプラン」を制定した。その中で、3つのCO2削減目標を設定している(1990年基準として、2018年までに14%削減、2030年までに30%削減、2050年までに80%削減)。特に24時間体制でエネルギーを多く消費し、省エネ効果が大きく表れる尼崎市消防局において、取り組むことになった。

## 【防災強化】

東日本大震災以降、尼崎市でも更なる防災対策が求められ、2014年に「尼崎市地域防災計画」で、津波等一時避難場所及び津波避難の基本的な考え方等が見直された。尼崎市消防局は、一時避難場所になっており、事業継続計画(BCP)の観点からも、非常用発電機で補えない負荷へも、電力多重化を図る必要があると考えた。省エネ・省CO2効果が大きく、かつ防災対策を強固にするためには、総合効率80%を超えるBOS仕様のコージェネが必要であるとの結論に至った。



# 沖縄県初のLNGサテライトを活用した環境性と防災機能を兼備した街づくり ～イオンモール沖縄ライカムのコージェネ導入事例～

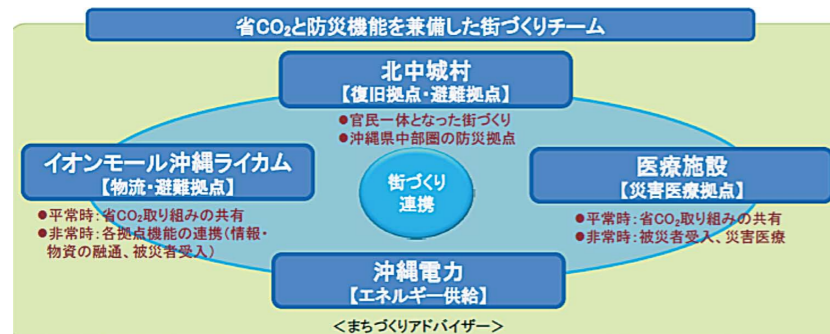
[沖縄県中頭郡北中城村]  
イオンモール株式会社 北中城村 沖縄電力株式会社  
株式会社OGCTS 株式会社竹中工務店

## 1 概要

本プロジェクトは、沖縄県のアワセ基地返還跡地における、エネルギー供給者・エネルギーサービス事業者による大型商業施設へのエネルギーサービスを中心とした、防災と省CO<sub>2</sub>の強化を図る取り組みである。

当該エリアでは、沖縄県初となるLNGサテライトインフラを活用した熱源システムの構築により、非常時のエネルギー自立に対応した防災拠点の形成を図る他、エネルギー供給者側とエネルギー利用者側（商業施設、医療施設）に自治体（北中城村）も加わった省CO<sub>2</sub>推進協議会を整備することで、エリアで省CO<sub>2</sub>を推進する等、官民一体となった街づくりを行っている。

### 【プロジェクト実施体制】



システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	400kW×2台
排熱利用用途	冷房
燃料	天然ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2015年6月
延床面積	162,017㎡
電力ピークカット率	9.6%
一次エネルギー削減率※	14.3% (建物全体で0.9%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

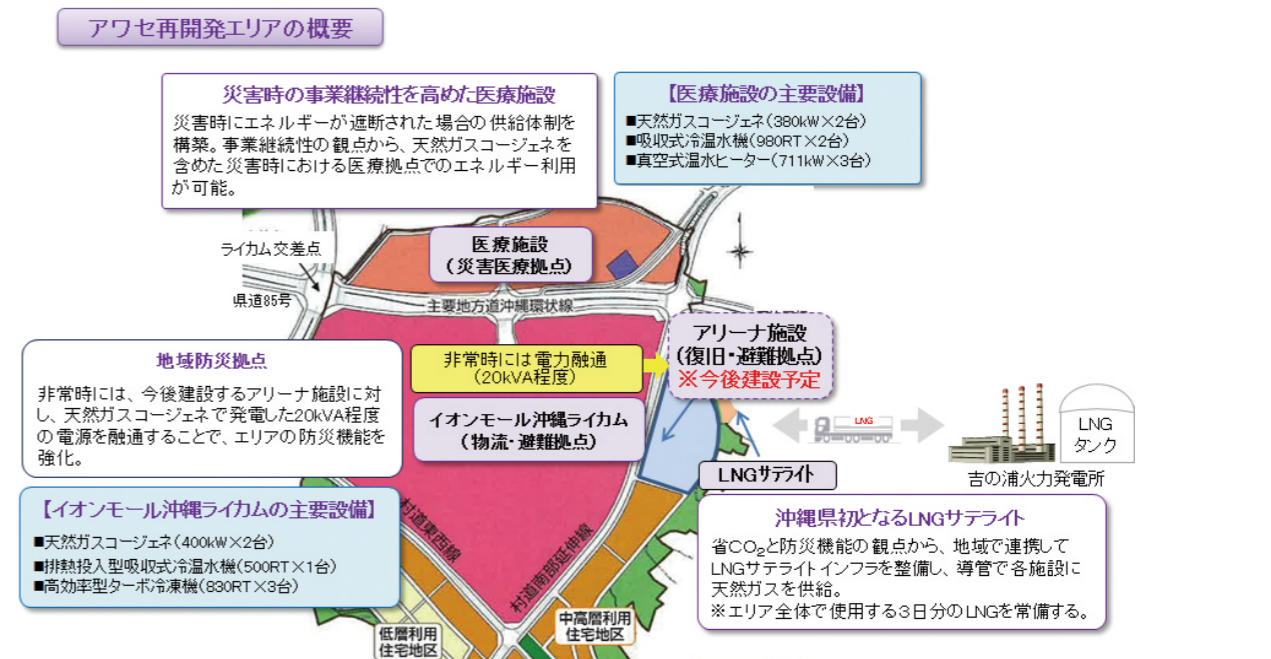
## 2 導入経緯

北中城村は、沖縄本島中部に位置し、中部地域では一番小さな村である。村面積の14%を駐留軍用地が占めており、アワセゴルフ場跡地は、昭和23年より米軍基地として利用され、平成22年に、62年ぶりに地元へ返還された。このエリアに大型商業施設および医療施設を誘致することが決定し、北中城村、エネルギー供給者が一体となり、交通の要所であり高台に位置する立地を生かした地域防災拠点づくりを進めることとなった。

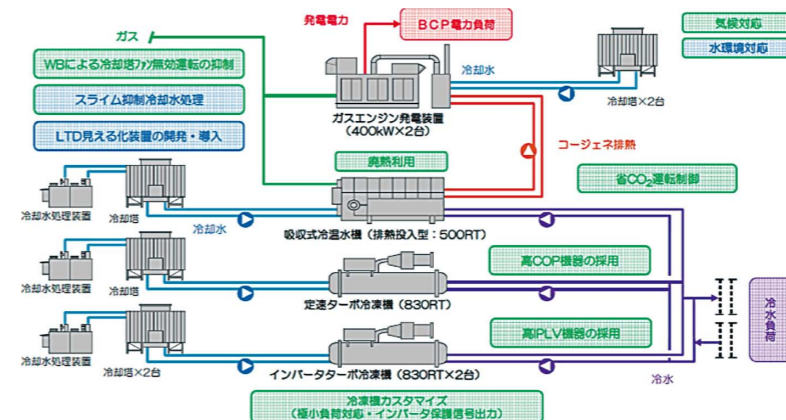
## 3 特長

- 沖縄県初となるLNGサテライトを活用したインフラ構築と天然ガスコージェネ導入
- コージェネは夏場に集中的に運用し、排熱を有効利用しながら高効率機種を組合せることで効率向上を図る
- 防災性・電源セキュリティ確保の取り組み
  - ・ブラックアウトスタート (BOS) 機能付きコージェネで電力バックアップ体制を構築し、LNGサテライトでは地域に必要なLNGの3日分を常時貯蔵し、災害時でも天然ガス供給可能
  - ・台風や塩害対策のため、受電設備、空調熱源、コージェネは屋内設置 (本サイトは高台に位置)
- アワセ地区での防災協定を締結し、地域防災に貢献
  - ・北中城村が「アワセゴルフ場地区総合整備計画」を策定し、本街区を防災拠点として整備 (商業施設、医療施設、エネルギー事業者を含めた防災拠点)
  - ・商業施設では停電時でも営業継続でき、避難拠点として避難民約3,000人の収容が可能
  - ・医療施設でもガスコージェネによるBCP電源を確保し、医療拠点としての機能維持が可能
  - ・北中城村が計画しているアリーナ施設 (将来計画) にも20kVA程度の電源を融通可能
- 外部発信の取組み・政策的意義
  - ・本事例における天然ガスの省CO<sub>2</sub>が評価され、沖縄県の補助制度「平成28年度観光施設等の総合的エコ化促進事業補助金」でLNGサテライト整備への経済的支援制度の創設に寄与
  - ・本プロジェクト完成後、地元事業者5社がLNG (液化天然ガス) を導入し、また沖縄唯一の都市ガス事業者も天然ガスへの転換 (PA-13A から13Aへ) を実施した。

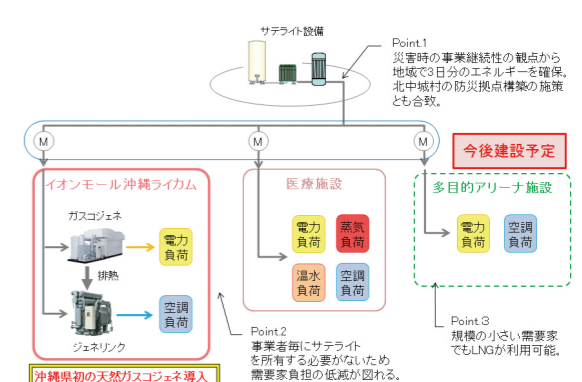
### 【アワセ再開発エリア概要 (防災拠点形成)】



### 【イオンモール沖縄ライカムコージェネシステム図】



### 【燃料供給システム図】



# 3 特長

## ■ Zero CO<sub>2</sub>-Emission を目指した、コージェネを中心とした多様な省エネ機器の組合せ

- ・カーボンニュートラル特性をもつバイオディーゼル燃料のコージェネ(実証機)導入
- ・発電: コージェネ、風力発電、太陽光発電の組合せ
- ・排熱利用: デシカント外調機においてコージェネ排熱、地中熱、太陽熱を利用
- ・CO<sub>2</sub>排出量削減目標55%以上を目指し、実績は59.7%削減(0.55kg-CO<sub>2</sub>/kWh、CASBEE2014年版「代替値」基準)

## ■ 最適チューニングの試み/熱源シミュレーション検証と改善施策立案

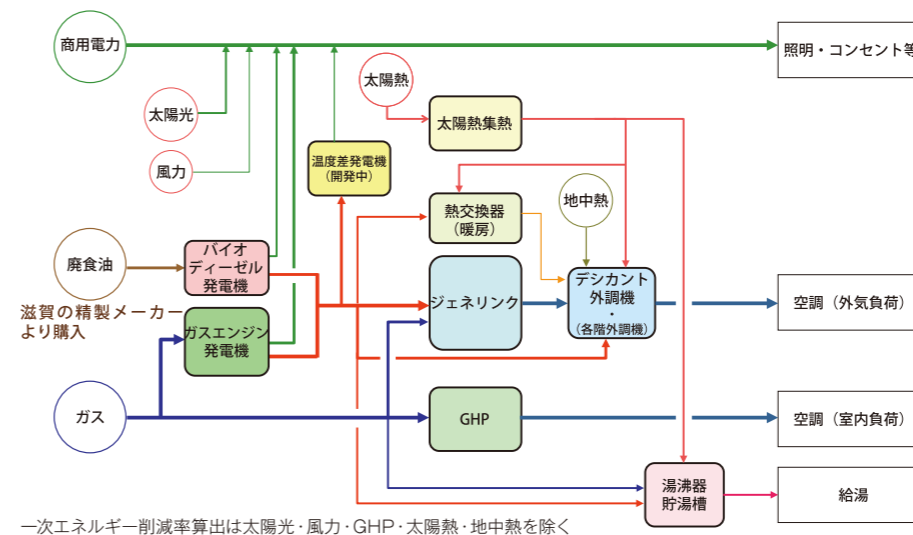
- ・熱源廻りの運用最適化、省CO<sub>2</sub>率向上のためLCEM(ライフサイクルエネルギーマネジメント(国交省官庁営繕監理))によるシミュレーション結果と実績の比較(LCEM計算結果の一次システムCOP=0.93、実績はCOP=0.94(シミュレーション上の最適運転と近い結果))

## ■ 複数機器を組合せた防災性・電源セキュリティ向上のための取組み

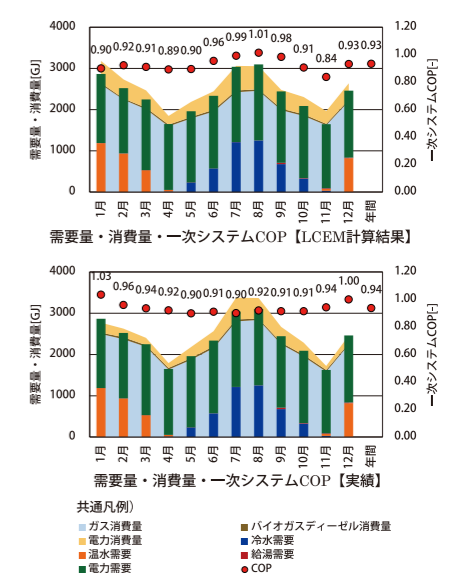
- ・ブラックアウトスタート仕様のコージェネは非常用発電機と同期運転を行い、負荷変動は非常用発電機にて追従し非常時の電力バックアップ体制を構築(中圧Bガス導管による燃料供給)
- ・商用系統の瞬停発生時、無停電で商用系統から解列し、負荷側へ電力供給。商用系統復電後、無停電で復電も可能
- ・大雨などによる浸水リスクが高い地域のため、防災センターを2F、免震層を5Fに設ける中間免震構造とし、コージェネなどの重要設備は屋上設置
- ・地域貢献として1Fに非常用コンセントを準備

## ■ 各種受賞歴(「日経ニューオフィス推進賞」、「同 近畿経済産業局長賞」、情報発信に積極的な取組み

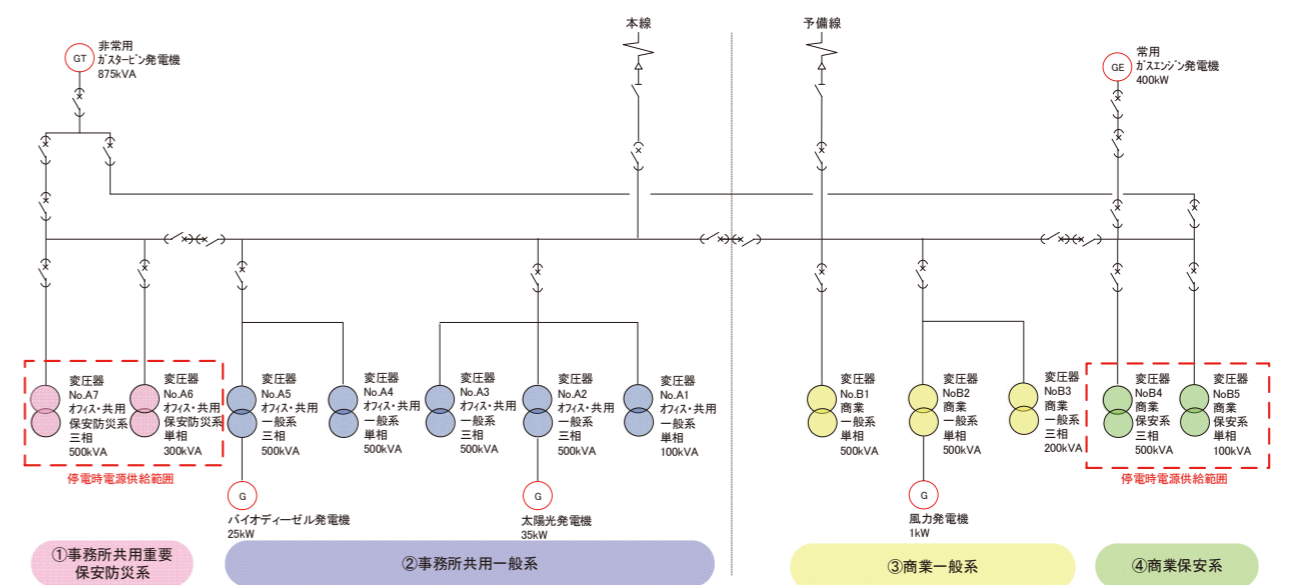
### 【システム図】



### 【LCEM検証シミュレーション】



### 【電気系統図】



# 1 概要

ヤンマー株式会社は2012年に創立100周年を迎え、記念事業の一環として大阪市北区に新社屋を建設した。大阪梅田の中心部に立地する、地下2階、地上12階建て、ヤンマー本社機能と商業施設が入居する複合ビルである。特徴的な外観はアルミルーバーと壁面緑化で構成された外装であり、先進的かつエコロジカルなイメージを表現している。Zero CO<sub>2</sub>-Emissionを志向し、中型ガスコージェネ(400kW)および廃食用油由来のバイオディーゼルの燃料とするマイクロコージェネ(25kW)を実証機として設置した。また、排熱利用機器としてジェネリンク(350RT×2台)及びデシカント外調機(20,000m<sup>3</sup>/h)を導入し、空調方式はGHPによる個別空調と自然換気・放射空調併用ハイブリッド方式とした。ヤンマー本社エリアにおけるCO<sub>2</sub>排出量について、通常ビルに対して55.0%以上削減を実現した。



システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン ディーゼルエンジン
定格発電出力・台数	400kW×1台 25kW×1台
排熱利用用途	冷房、暖房、除湿、給湯
燃料	都市ガス13A FAME(バイオディーゼル燃料)
逆潮流の有無	有り、無し
運用開始	2014年12月 2014年12月
延床面積	21,011.4㎡
電力ピークカット率	32.4%
一次エネルギー削減率※	6.8% (建物全体で2.3%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

# 2 導入経緯

ヤンマー本社ビルでは、社是をベースとした以下のコンセプトの具現化を目指した。

- ①創業100周年を迎えたヤンマーが、未来へのソリューションを世界中に打ち出していく発信基地となり、かつヤンマーの事業領域である「都市」「大地」「海」を建物で表現。
- ②環境配慮商品を取り扱う会社として、最新の省エネ技術を採用すると同時に、Zero CO<sub>2</sub>-Emissionを目指す。
- ③オフィスビルにおけるコージェネ排熱の空調活用手法として、排熱投入型吸収式冷温水機とデシカント外調機の再生熱源として利用し、個別分散空調と組合せることで、省エネの実現、空調に係る電力の大幅削減、快適性の両立を図る。
- ④CO<sub>2</sub>削減のため、カーボンニュートラルの特性をもつ廃植物油を燃料に用いたコージェネ(実証機)を導入。
- ⑤BCP強化のため、災害時でもガス供給が遮断されるリスクの少ない中圧BによるガスコージェネはBOS仕様とした。また、A重油の非常用発電機との自立時連系を可能とした。



## Zero CO<sub>2</sub>-Emissionを志向した 都市型環境共生建築 ～ヤンマー本社ビルへのコージェネ導入事例～

[大阪府大阪市北区]  
ヤンマーエネルギーシステム株式会社  
株式会社日建設計

### 3 特長

■エネルギーサービスや地産地消的利用補助金を活用し、資金調達の工夫

■近隣の保育所に温水供給することで排熱の有効利用

- ・排熱投入型吸収式冷凍機（ジェネリンク）で病院の冷暖房等に活用
- ・返り温度補償システム（ガスエンジンの返り温水温度一定にすること）を導入し、排熱は全量利用
- ・保育所に温水供給し、給湯利用することで、保育所の省エネ、省電力、省CO<sub>2</sub>に貢献

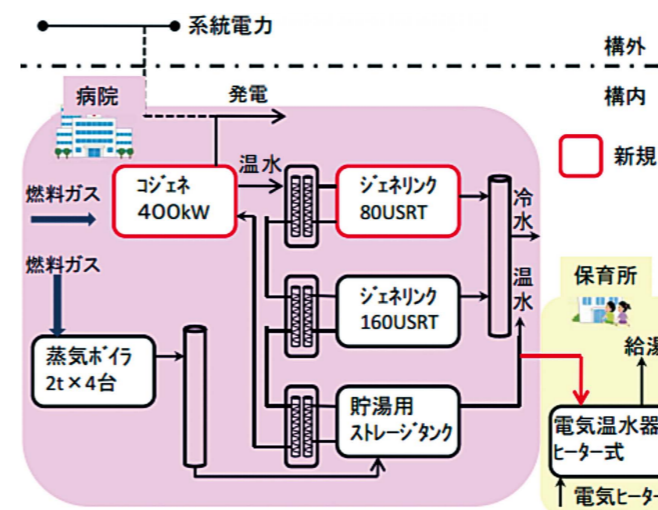
■防災性・電源セキュリティ性向上の取り組み

- ・中圧ガス導管からの燃料供給を受けるコージェネはBOS仕様である。また、商用系統停電時や瞬時電圧低下時、無負荷で運転待機し、早期給電が可能な状況とした
- ・貯湯槽により、災害発生時にも診療に必要なお湯を確保（コージェネ・熱源機の非常時の冷却水など補給水は大型の地下貯水槽で確保）
- ・重要負荷無停電の工夫：単独運転検出装置を付け、電力の逆潮流を可能としたことで、計画停電は、一般負荷を選択遮断後、重要負荷を無停電で給電可能とした

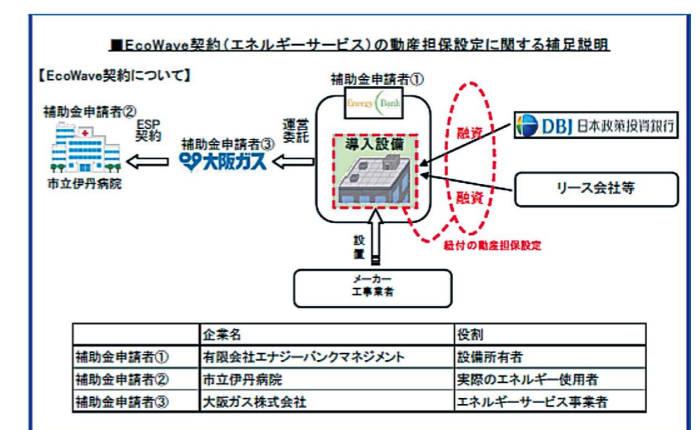
■他の病院関係者などへの情報発信

- ・県内の病院関係者からの施設見学で事例紹介（計5回）、第三者監査員への事例紹介

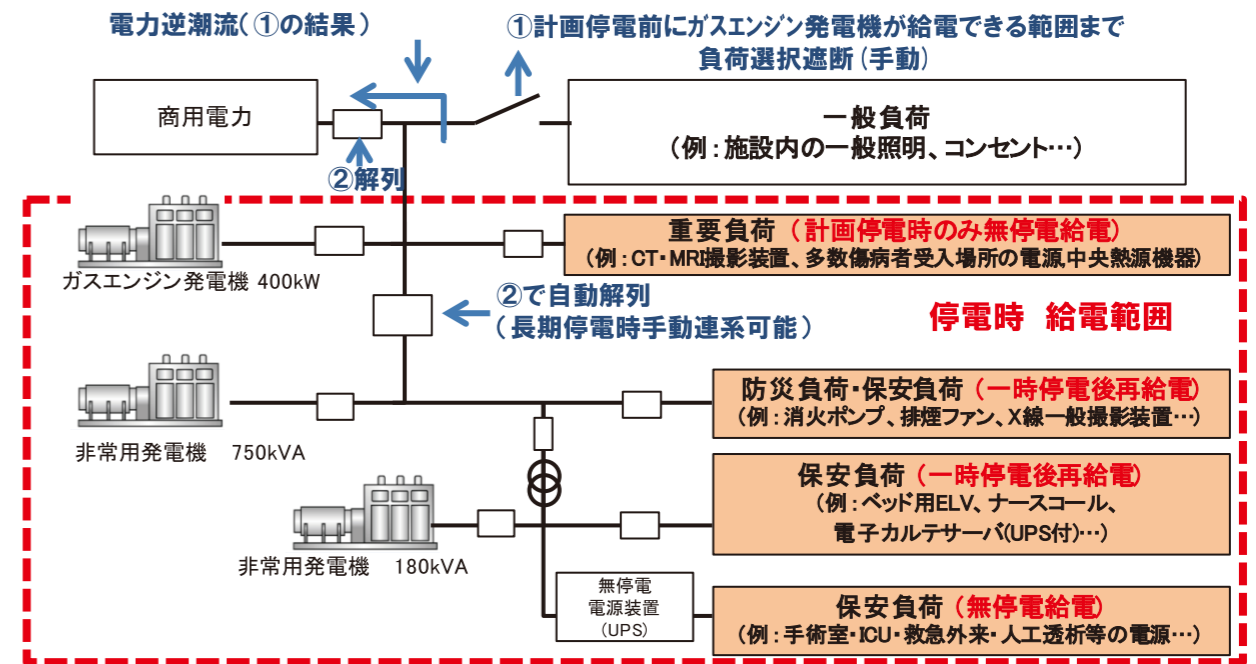
【システム図】



【エネルギーサービスを活用】



【電気系統図：電源二重化、重要負荷無停電切り替えの概要】



## 1 概要

市立伊丹病院は兵庫県伊丹市において地域の急性期医療を担う、救急指定病院です。通常時の診療環境維持はもちろんのこと、災害時には多数傷病者の受入れのため病院機能を維持する必要があります。また環境配慮の観点から電力負荷の平準化や低炭素化への取り組みが重要となっています。

この度、ガスコージェネレーション設備を発電出力270kWから400kWへ高効率・高出力の機種に更新しました。電力は病院施設全体に供給され、省エネならびに電力負荷の平準化に貢献しています。

排熱温水は中央監視設備による最適化を行い、ジェネリンク、貯湯タンクなどに段階的に投入するとともに、隣接する保育所給湯に面的利用し、排熱利用率は100%を維持しています。熱融通を含めた本事業における取組は周辺行政で例がなく、複数の病院施設から視察に来て頂いております。災害時には自立運転機能（BOS機能）により、重要な医療機器への電源供給が可能となった。



建物外観

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン (AYG20L-SE)
定格発電出力・台数	400kW×1台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2016年3月
延床面積	29,294㎡
電力ピークカット率	22.3%
一次エネルギー削減率※	17.0% (建物全体で3.9%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

## 2 導入経緯

院内での医療機器の消費電力増加に伴い、停電時に必要な電力も増加傾向にあった。また、コージェネ導入後15年が経過し、設備更新する必要もあった。東日本大震災以降、市立伊丹病院では事業継続計画（BCP）の観点から無停電電源設備の設置や、重要負荷の電源二重化など様々な取組みを行った。また、CO<sub>2</sub>削減も前年度比1%削減を目標とし、成果を上げている。計画策定にあたり以下を目標とした。

1. 既設非常用発電機と併せて、災害時に必要な病院全体の負荷をまかなえること
2. 敷地内の別建物への熱融通も検討のうえコージェネで10%以上の省エネルギーを行う
3. 更新工事をエネルギーサービス事業として行い、初期導入費用を不要とし、品質の高いエネルギーサービスを低価格で提供すること
4. フルメンテナンス契約を法定耐用年数である15年間締結し、持続可能な設備にすること

# 3 特長

## ■熱主・電主運転切替システムを構築し、年間電主運転よりも総合効率が向上(59%⇒71%)

・性能検証を行いエネルギー料金単価を削減し、運用中(熱主運転:電主運転=273日:92日)

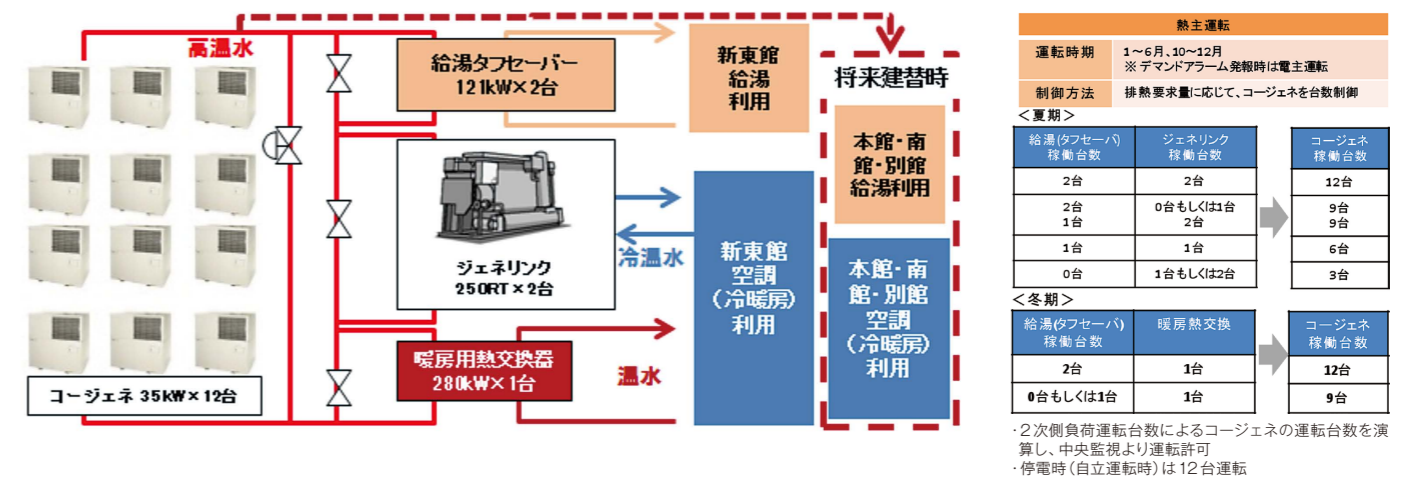
## ■防災性・電源セキュリティ性向上の取り組み

- ・コージェネ12台すべてBOS仕様。12台連結し、機器緊急停止・メンテナンスのリスクを回避
- ・中圧ガスBによるガス供給
- ・受変電設備及び熱源設備を建物屋上に設置し、津波や増水等の水害に対する影響を低減
- ・自立運転時、約400kWの発電が可能で保安負荷(ポンプ類)の大部分にインバータモータを採用し、負荷変動が生じて問題ないように設計

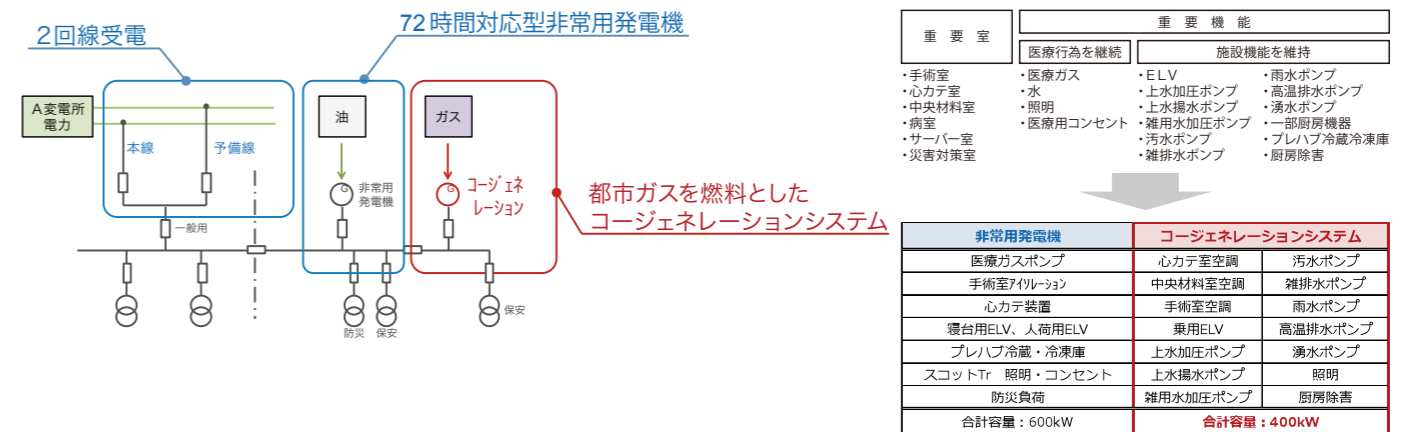
## ■各種講演会で本事例のPRに取り組む

・九州ホスピタルショー2015年、福岡県コージェネレーション導入セミナー、(公社)空気調和・衛生工学会学術研究発表会(九州)および平成28年度技術講演会(東京)、第58回全日本病院学会

### 【システム図・熱主運転の概要】

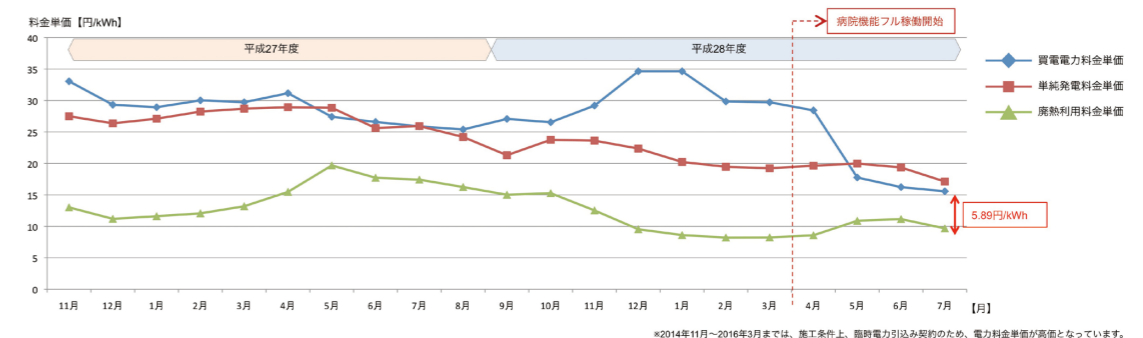


### 【電気系統図・重要負荷選定】



### 【エネルギー料金単価の推移】

排熱利用時の料金単価は買電電力料金単価を下回っており、平成28年7月においては5.89円/kWh削減できており、有効なシステム運用で推移している。



# コージェネ多重設置による電源セキュリティ確保と 高効率運用システムの構築 ~原三信病院のコージェネ導入事例~

[福岡県福岡市博多区]  
医療法人原三信病院  
西部ガステクノソリューション株式会社  
株式会社竹中工務店

## 1 概要

2011年3月に発生した東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、医療施設においては、地域住民の命を守る病院の使命として、災害時にも医療行為を継続する必要があった。当院においても、非常時のBCP向上に加え、平常時のエネルギーの高効率運用を課題と考えマイクロコージェネの導入により改善を図った。

また、平常時においては、エネルギーを効率よく使用するために、時季によって変動するエネルギー需要に対し柔軟に対応すべく、熱主・電主運転切替システムを構築し、熱電需給バランスを最適化することにより高効率運用を実現した。



建物外観イメージ(新東館コージェネ設置)

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	35kW×12台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2014年11月
延床面積	13,825㎡(新東館)
電力ピークカット率	17.3%
一次エネルギー削減率※	15.2% (建物全体で3.2%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

## 2 導入経緯

今回の工事は、病院機能を稼働させながらの建替工事であり、新東館は1期工事と2期工事に分けて建設し、将来既存棟の建替を計画している。建設状況の各段階によって大きく異なる熱電需要に対応することが必要であった。非常時の電源確保と共に、台数制御によって建設状況の各段階において高い省エネ性を発揮できる、小容量分散型のマイクロコージェネを多重設置する計画が最適であるという結論に至った。また、夏期のデマンド抑制や冬期の総合効率向上も重要と考え、各時季の熱電需要に対応すべく、熱主・電主運転切替システムを構築し、最適な運用方法の実現を図った。



# 3 特長

## ■ 恵比寿ガーデンプレイス内に地域熱供給プラントを設置し、コージェネ排熱を面的に利用

- ・コージェネ蒸気、冷水は面的利用し有効活用。排温水はジェネリンクで年間全量活用
- ・貫流ボイラの更新なども含め、熱供給プラントのCOPが0.956から0.986に向上

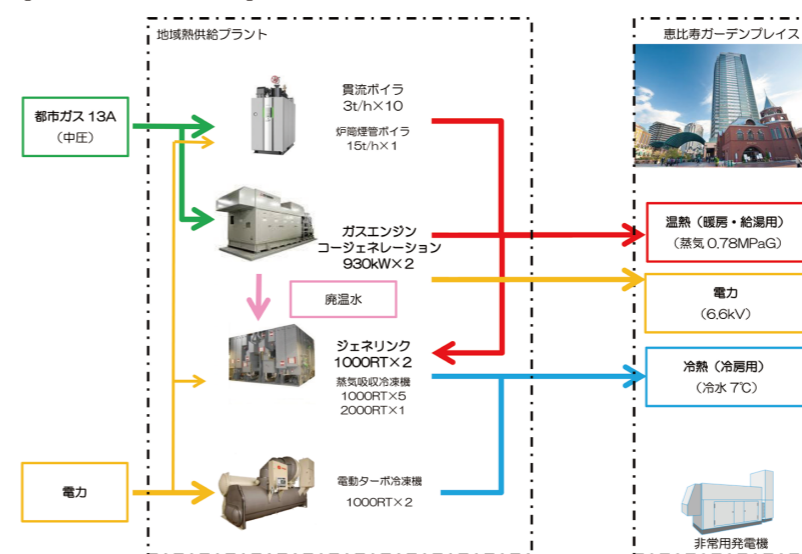
## ■ 複数建物間での電力融通

- ・ビル側に設置していたコージェネを熱供給プラント側に集約し、平常時はビル側、BCP時は熱供給プラント側両方でコージェネ電力を活用

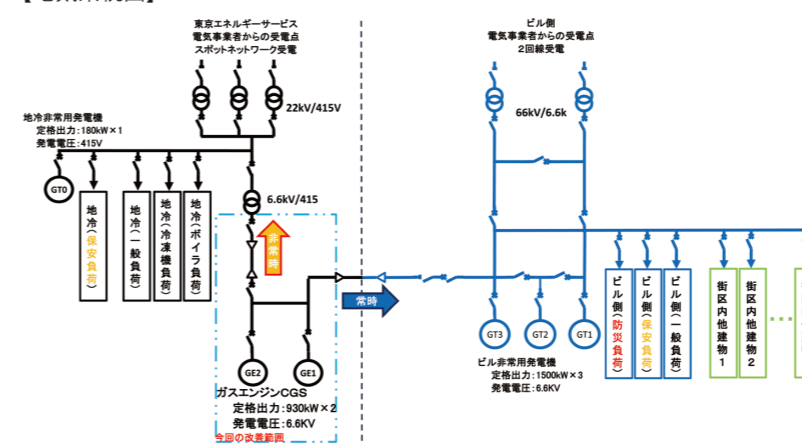
## ■ 防災性・電源セキュリティ性向上の取り組み

- ・中圧ガス配管による燃料供給をうけるコージェネはBOS仕様
- ・雨水枙にて非常時用コージェネ冷却水確保
- ・テナントユーザからBCP確保の要望をうけ、熱のBCPを確保  
(ビル側に設置している非常用発電機で空調の電源、保安負荷等を供給。コージェネ電力は熱供給プラントの運用に必要な電力として活用)
- ・運用マニュアルを整備し、実負荷運転で停電時の機能確保を確認(毎年実施予定)

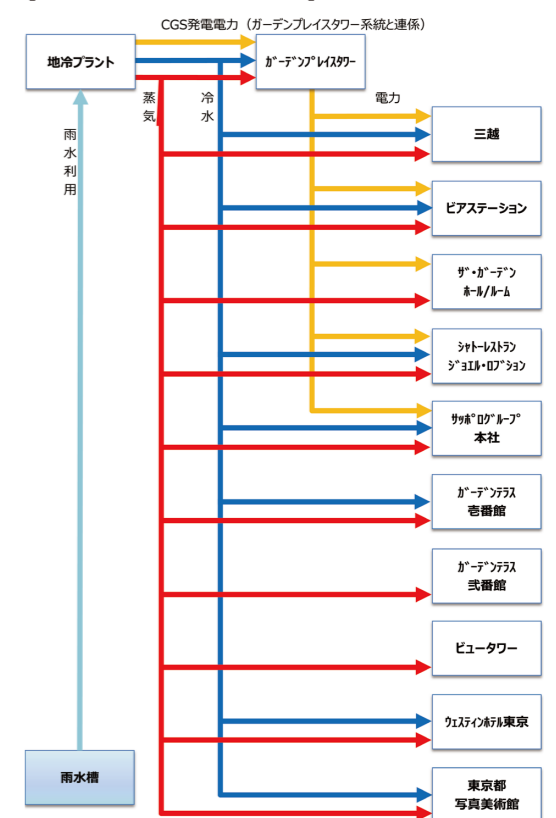
【コージェネシステム図】



【電気系統図】



【街区内のエネルギー供給図】



# 1 概要

1994年にオープンした恵比寿ガーデンプレイスは、住宅、ホテル、オフィス、ショッピング、ミュージアム等の多様な施設群を擁する複合都市です。街全体の60%をオープンスペースとし、庭園都市(ガーデンシティ)と商業都市(マーケットプレイス)の融合はゆとりある空間を演出し、オープン以来人々に愛されてきました。

株式会社東京エネルギーサービスは、恵比寿ガーデンプレイスのグランドオープン当初から、環境にやさしい省エネ型の地域冷暖房事業による面的利用を推進しています。今回設備の更新時期を迎え、災害時の街の機能維持と環境性向上を目的として、コージェネレーションシステム(コージェネ)をガスタービンからガスエンジンに更新しました。コージェネの排熱は地域冷暖房の熱源として面的活用し省エネを推進し、コージェネの発電電力は、通常時はビル側に供給し、停電時には熱供給プラントへと供給先を切替え、熱供給を継続することで、テナントの事業継続や帰宅困難者対応を可能としています。



建物外観

システム概要

原動機の種類	ガスエンジン(GS16R)
定格発電出力・台数	930kW×2台
排熱利用用途	地域熱供給熱源(冷房・暖房・給湯)
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2016年1月
延床面積	165,520㎡
電力ピークカット率	18.9%
一次エネルギー削減率※	15.3%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

# 2 導入経緯

当社では、省エネルギーや二酸化炭素削減を目的として2000年にガスタービンコージェネを導入し、発電時に排出される高温の排気ガスで製造する蒸気を、熱供給や蒸気吸収冷凍機の熱源として活用することで、省エネルギーを図ってきました。

東日本大震災では熱供給を継続することができましたが、お客様の省エネ意識やBCPへの関心が一層高くなり災害等における電力供給や空調機能の維持継続の必要性を再認識しました。エネルギー需給の見直しを迫られる中、機器運転上の制約(排熱蒸気の余剰・発停回数増加)、設備の老朽化によるメンテナンスコスト増などの課題を踏まえ、解決策として中間季の冷熱負荷が少ない時期でも排熱(蒸気や温水)を全量活用でき、運転制約もなく常時運転可能なガスエンジンコージェネに着目しました。



## 植物工場へのトリジェネレーション適用と エネルギー地産地消の取組み ～苫小牧スマートアグリプラントのコージェネ導入事例～

[北海道苫小牧市]  
株式会社Jファーム  
JFEエンジニアリング株式会社

### 1 概要

Jファームの苫小牧スマートアグリプラントはオランダ型の高度栽培制御システムに様々なエネルギー利用技術を組み合わせ、高収穫・高品質の農産物栽培を実現しております。地域の気象条件に応じて植物の育成に最適な温室内環境を創り出すとともに、その地域に最適なエネルギー源を活用し、多様な作物を通年で効率的に栽培することを可能にしております。スマートアグリプラントにはガスエンジントリジェネレーションを導入し、電気は所内電力、熱は温水回収して温室内暖房に使用し、さらに排気ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を植物育成に利用しております。2014年から本格稼働し、フルーツトマト、ベビーリーフ等の通年出荷を可能にしております。



建物外観

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン (VGF200WW/F18GSID)
定格発電出力・台数	230kW×1台
排熱利用用途	温水 (温室内暖房、融雪に利用)
燃料	天然ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2014年8月
電力ピークカット率	58.6%
一次エネルギー削減率※	19.6% (事業所全体で6.2%削減)

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

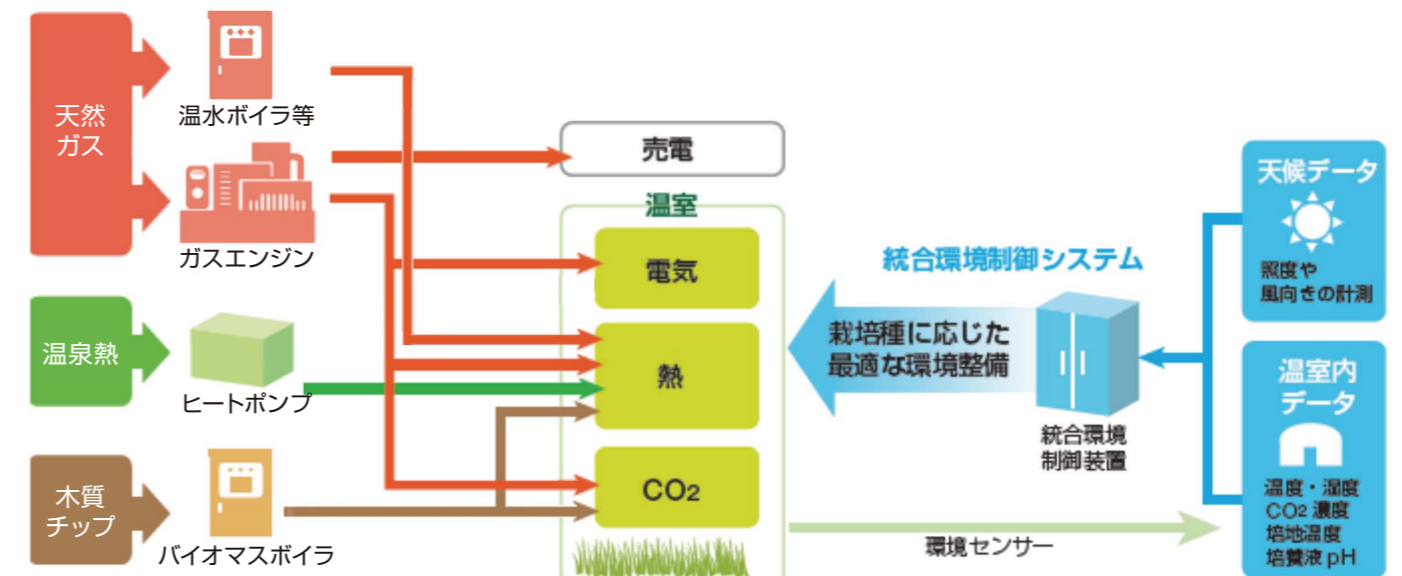
### 2 導入経緯

植物工場で水耕栽培により生産される野菜は清浄、均質で食味がよく高品質ですが、四季を通じて安定的に生産されなければなりません。そのためには植物に必要な、光、CO<sub>2</sub>、温度、養分を季節変動を克服して一定に制御する必要があり、栽培に必要なエネルギーを適正コストでコントロールすることが製品品質と経営に非常に重要であります。JFEエンジニアリングは各種エネルギープラントや環境プラントの建設・運用実績があり、植物工場を効率的に運用すべく、トリジェネレーションシステムを導入しました。苫小牧は隣接する勇払地区に天然ガス田があり、石油資源開発(株)の勇払中央基地と札幌を結ぶガスパイプライン沿線に位置するため、天然ガスが利用しやすい立地です。また、天然ガスの他に地域特有の木質チップによるバイオマスボイラ、温泉熱利用を組み合わせることで効率的なエネルギー運用を行っております。

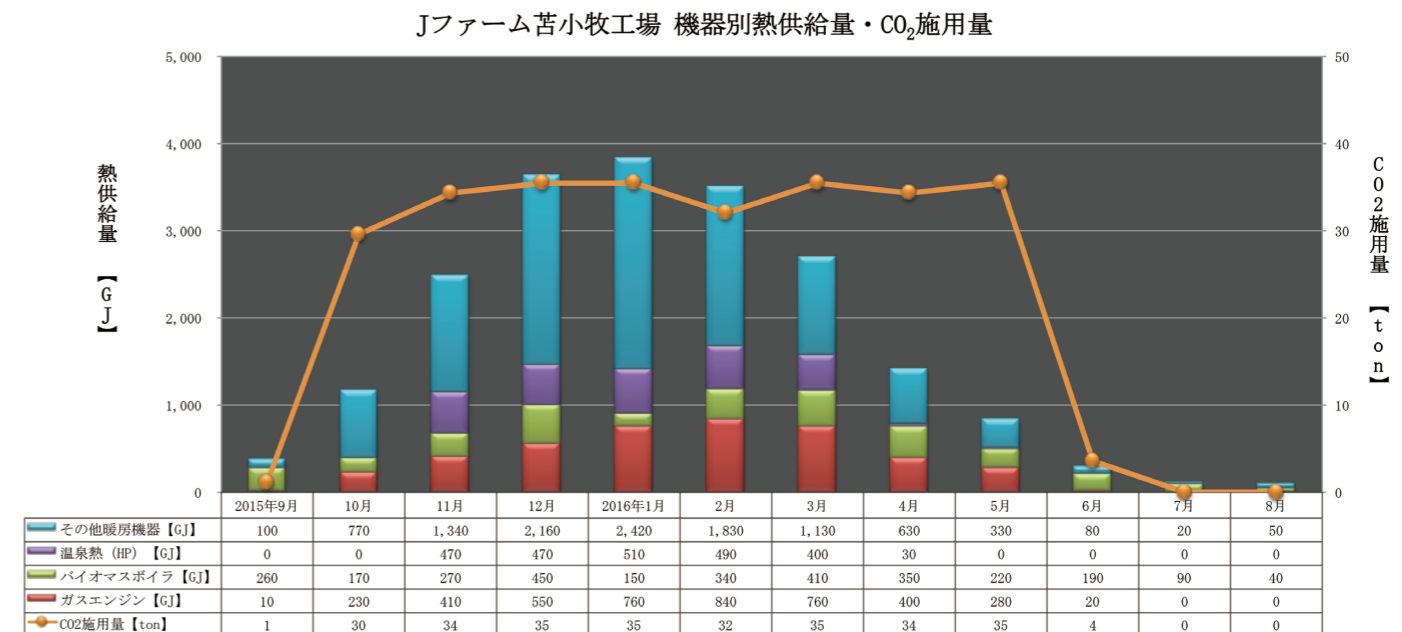
### 3 特長

- 100kW以上の規模での農業用トリジェネレーションは国内初の取組み
  - ・ストイキ燃焼+三元触媒式のガスエンジンを採用し、排気ガス処理設備を追加設置せずCO<sub>2</sub>を温室へ供給
  - ・排ガスとして大気放出していたCO<sub>2</sub>を農作物光合成に有効利用
- 多様なエネルギーシステムの組み合わせによるエネルギーの地産地消の取組み
  - ・コージェネ燃料は天然ガス、バイオマスボイラ燃料は木質チップ、温泉熱を利用したヒートポンプを導入
  - ・CO<sub>2</sub>供給を優先するため、コージェネは逆潮流設備とし、運転の自由度を高める(コージェネ電力は冬季においては工場全体の昼間の電力需要をほぼ賄い、中間期は余剰電力を売電)
- 防災性・電源セキュリティ向上の取組み
  - ・中圧Aの天然ガス供給をうけるコージェネはBOS(Black Out Start)仕様であり、無停電で復電機能をもつ
  - ・電力系統停電時、ガスエンジンで栽培に必要な動力負荷に給電し、栽培環境を維持する
  - ・暖房設備は複数燃料による複数設備を採用し、バックアップ体制を構築
- 各種雑誌(公的機関含む)にて情報発信
  - ・日本ガス協会広報誌、経済産業調査会、コージェネ財団機関紙、自動化推進協会会報、日本内燃力発電設備協会、日本工業出版その他多数

【施設全体システム図】



【工場内の機器別熱供給量・CO<sub>2</sub>施用量の推移】





# コージェネとLNGサテライトを最大限活用した 省エネ・電力ピークカット・BCPの実現 ～塩野義製薬金ヶ崎工場のコージェネ導入事例～

[岩手県胆沢郡金ヶ崎町]  
塩野義製薬株式会社  
株式会社OGCTS

## 1 概要

塩野義製薬金ヶ崎工場は、医薬品の原薬から製剤・包装までの一貫製造を行っている、国内の基幹工場である。生産工程において、特殊な温度領域での反応が必要となるため、電力や冷・熱源を多く使用することから、継続した省エネ活動が大きな課題となっている。

今回、燃料インフラが整備されていない地域で、大幅な省エネを目的として、LNGサテライト設備を有効活用したコージェネを導入した。高効率ガスタービンの導入に加え、夏期はLNG気化冷熱を回収しガスタービンの吸気冷却に利用することで、発電出力の低下を防止する。また、排ガスボイラからの排熱を更に温水として回収し、LNGの気化熱源とすることで、LNG気化に必要な蒸気を削減した(コージェネ総合効率85%から89%へ向上)。また、省エネ効果以外でも、災害時等の長期停電発生時の電源として活用することで、医薬品の継続的な生産・出荷を実現したことは社会的意義も大変高い。

システム概要	
原動機の種類	ガスタービン
定格発電出力・台数	1,615kW×2台
排熱利用用途	製造プロセス、LNG気化
燃料	LNG
逆潮流の有無	無し
運用開始	2015年1月
電力ピークカット率	36.2%
一次エネルギー削減率*	21.7%(LNGサテライト含め、事業所全体で10%削減)

\*コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率



工場外観

## 2 導入経緯

塩野義製薬では、省エネ地球温暖化対策の推進として、下記の目標を掲げている。

- ・エネルギー原単位を年平均1%削減する
- ・二酸化炭素排出量を、2005年度を基準として2020年度までに23%削減する

BCPの観点から下記の実現を目標とした。

- ・長期停電発生時の生産停止のリスク排除
- ・電力会社の供給不足、電気事業法第27条による電力使用制限令対応

コージェネの燃料は環境負荷の小さい天然ガスを採用し、蒸気ボイラの燃料も重油から天然ガスへ転換した。また、付近に天然ガス導管がないため、金ヶ崎工場敷地内にLNGサテライト設備を設置した。

導入には、OGCTSの協力の下、LNGサテライト設備で発生する冷熱とコージェネ設備から排熱を、相互に融通することで、より省エネ性の高いシステムの構築を目指した。

## 3 特長

■LNGサテライト設備とコージェネを組み合わせ、エネルギー効率を最大限高めたシステム構築

- ・LNGの気化冷熱(未利用エネルギー)をガスタービンの吸気冷却に利用し、追加エネルギー投入なしで夏場の発電出力低下を防止
- ・LNG気化器の熱源として、コージェネ蒸気ボイラの後段に排温水ボイラを設置する。低温排熱(未利用エネルギー)を温水回収して利用することにより、コージェネの熱効率を4%向上
- ・LNGの負荷変動、ガスタービン吸気冷却の負荷変動、ガスタービン低温排熱の回収量の変化、それぞれに必要な量をバランスさせて有効利用できるシステムを構築

■工場の操業方法を工夫し、エネルギー負荷平準化に成功し、コージェネの安定稼働を実現

- ・13棟の生産設備の稼働状況で、エネルギー負荷変動が大きく、蒸気使用工場を絞込み、工場の操業方法を検討し、負荷平準化・当初計画以上の省エネ効果を得る

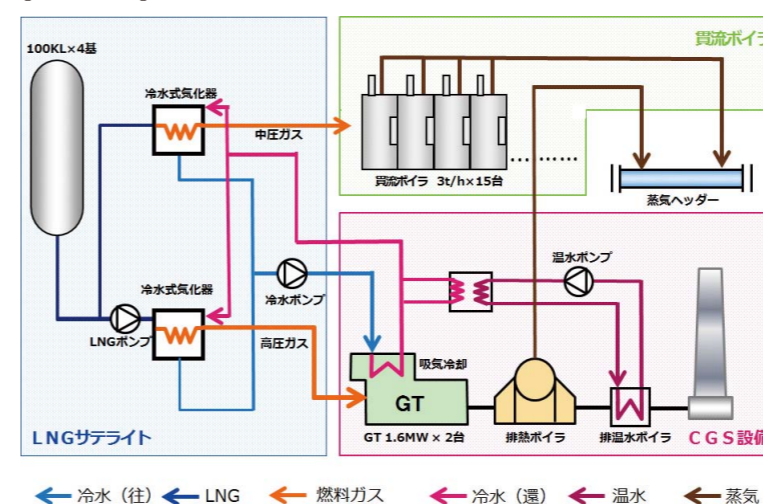
■寒冷地におけるガスタービン吸気ダクトの積雪・凍結対策

- ・ガスタービンエンクロージャーの換気排気(未利用エネルギー)を循環することで、加熱エネルギーを投入することなく、GT吸気口のフィルターにおける積雪・凍結対策に活用

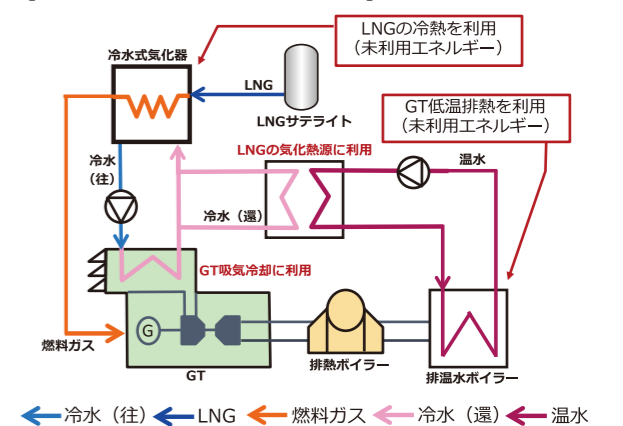
■防災性・電源セキュリティ向上の取り組み

- ・商用系統停電時、コージェネは無負荷運転待機後、手動にて重要負荷へ給電
- ・ガスタービンはBOS仕様(ディーゼルから、LNGサテライト補機やガスタービン補機に給電可)
- ・合計400kLのLNG貯槽にて最大のガス燃料を使用した場合でも、最長で約3日間運用可能
- ・工業用水設備にBOSからの電源を供給することにより、非常時の水源確保
- ・コージェネ設備導入により、すべての重要負荷(重要インフラ、無菌室など)へ給電可能

【システム図】



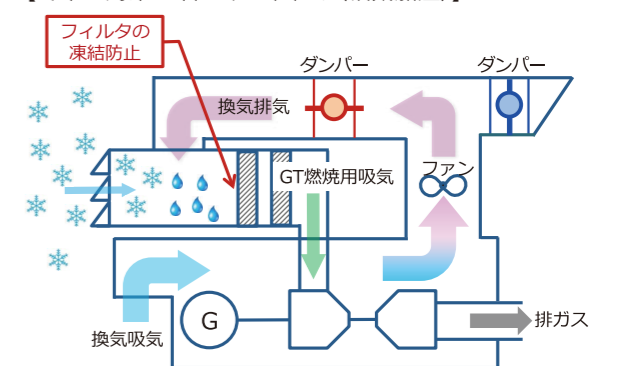
【LNG冷熱・GT温水活用システム】



【設備外観】



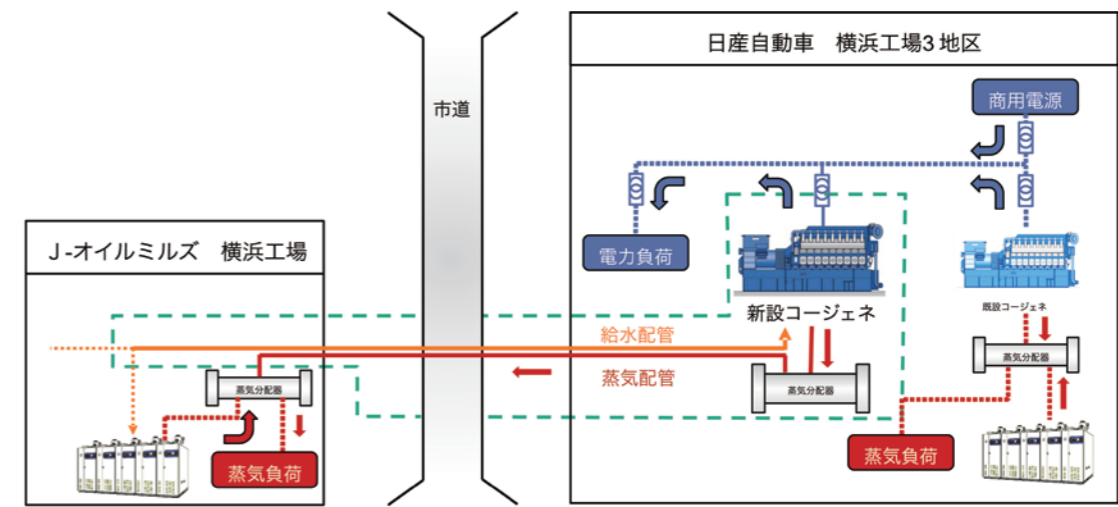
【寒冷地対策+省エネの取組み(吸気加温)】



### 3 特長

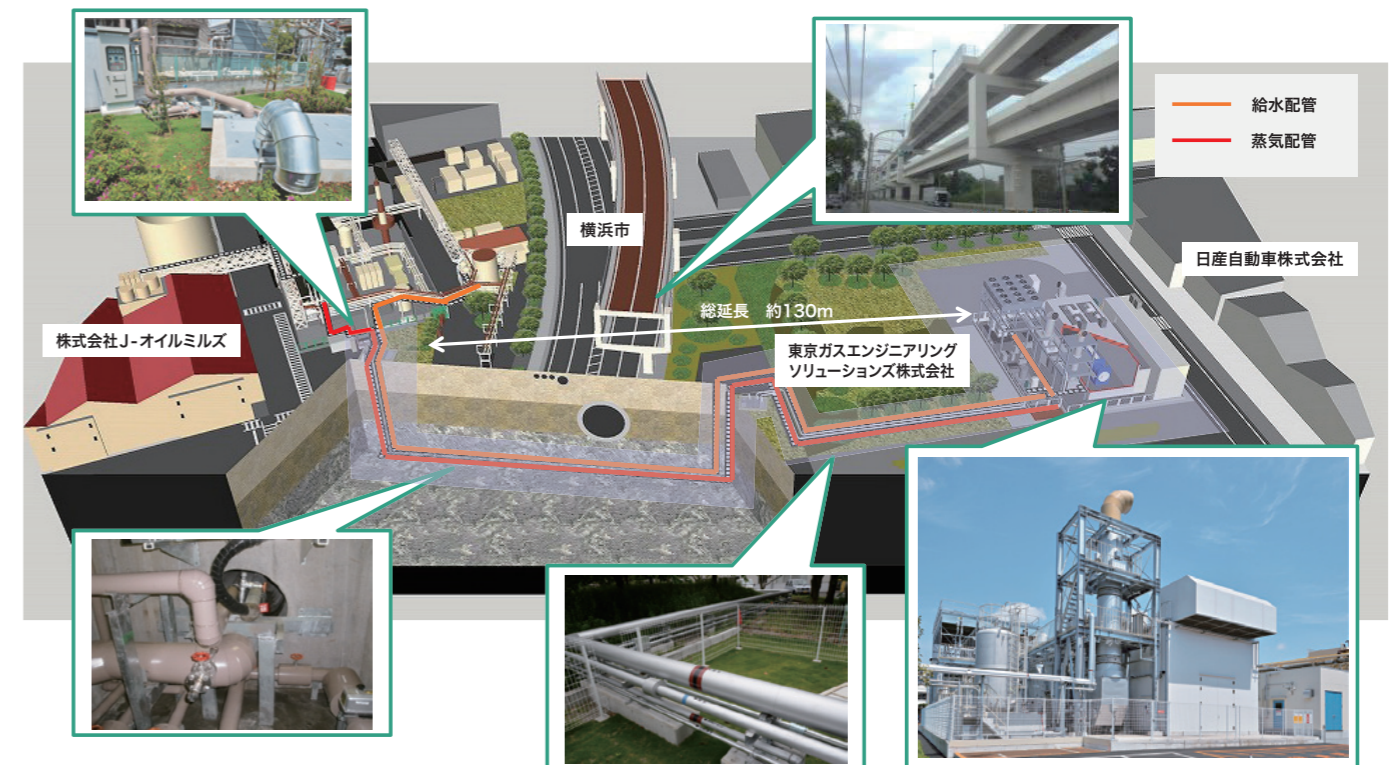
- 操業形態が異なる企業間での熱(蒸気)融通
  - ・横浜市より道路占用許可を得て、市道を横断し、熱融通配管を敷設
- エネルギーサービス事業者による運用管理、熱導管等の資産を所有し、初期投資のハードル低減
  - ・新設コージェネは24時間連続運転。既設コージェネは平日24時間連続運転、休日停止。
- 防災性・電源セキュリティ向上の取組
  - ・中圧ガス配管から燃料供給する新設コージェネはBOS仕様(補機電力はディーゼルエンジンより給電)であり、商用系統停電時は重要負荷無停電切替も可能
  - ・新設コージェネを増設することで、保安電源(鑄造溶解炉、廃水処理場等の電源)確保、設備復旧用電源を確保した
- 官民の連携による熱融通事業の啓蒙活動(見学場所としての提供)
- 各種文献、新聞での事例紹介(4誌)

【システム図】



※ CGSおよびエネルギー供給配管類をTGESが所有・管理

【工場間熱導管・設備概要】



## 企業間連携による大型コージェネの排熱面的利用の実現 ～日産自動車横浜工場・

### J-オイルミルズ横浜工場間の熱融通事例～

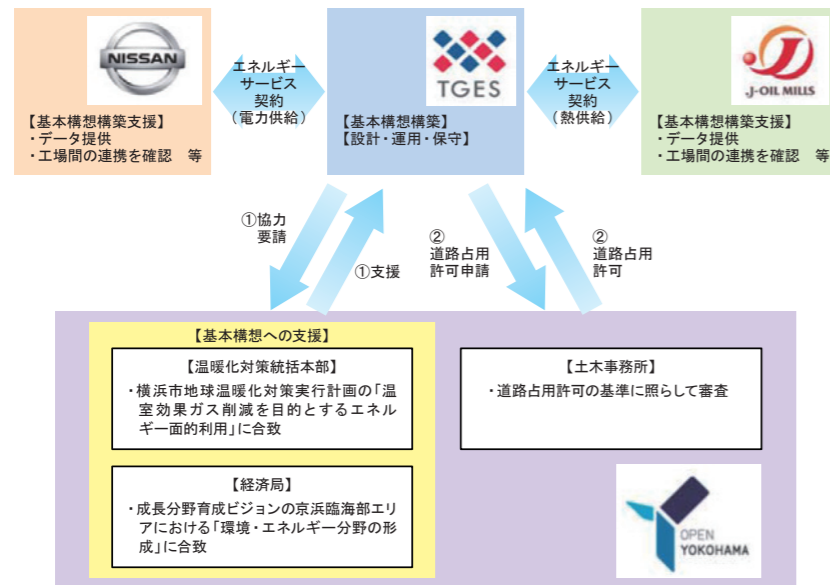
【神奈川県横浜市鶴見区】  
 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社  
 日産自動車株式会社  
 株式会社J-オイルミルズ

## 1 概要

日産自動車横浜工場は、既設コージェネ3台のうち2台が老朽化したため廃止を検討していたが、東日本大震災が発生し、電力需給が窮迫したことで、自家発電を備えることの重要性を再認識した。

日産自動車横浜工場は電力需要が多く、熱需要が少ないため、大型コージェネを導入すると、排熱を使い切れず、コージェネを高効率に運用できない。一方、J-オイルミルズ横浜工場は、食用油脂の精製工程で多くの蒸気を使用するため、日産自動車で消費しきれない排熱を活用する余地があった。しかし、市道に熱導管を敷設して蒸気供給するには道路占有許可の課題や操業形態が異なる工場間で蒸気を有効活用できない懸念もあった。そのため、エネルギーサービス事業者、2工場、横浜市が連携することにより、市道横断を伴う熱の面的融通を実現し、大型コージェネ1台の更新と既設コージェネ1台の継続使用により、エネルギーサービス事業者が操業形態に応じた最適運用を図ることでさらなる省エネ・省CO<sub>2</sub>に取り組みつつ、日産自動車事業継続に必要な一部の電源を確保した。

【プロジェクト体制】



システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	8,730kW×1台(新設) 8,730kW×1台(既設)
排熱利用用途	製造プロセス蒸気
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2016年2月(新設) 2008年4月(既設)
電力ピークカット率	44.6%
一次エネルギー削減率※	17.7%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

## 2 導入経緯

複数事業者のエネルギー需要を適切に組み合わせることにより大型コージェネを導入するというこの試みは、これらの事業者が立地する横浜市環境・エネルギー分野、産業振興分野の施策に合致したものであった。具体的には、「温室効果ガス削減を目的とするエネルギー面的利用の促進」、また京浜臨海部における「環境・エネルギー分野の拠点の形成」という施策に合致するものであり、本事業を推進する早期の段階において横浜市温暖化対策統括本部及び経済局の賛同をいただいた。温暖化対策統括本部及び経済局の支援もあり、関係各局と円滑に協議を進めることができ、市道に熱導管を敷設する際に必要な道路占有許可に対しては、道路局などに適正な計画を届けることで認可を得ることができた。



## ガスエンジンCGSと 都市ガス減圧時の未利用エネルギーを 活用した発電所の構築

[静岡県富士市]  
静岡ガス株式会社  
静岡ガス&パワー株式会社

### 1 概要

電力事業用にガスエンジンコージェネを導入した。ガスエンジンからの排熱を都市ガス供給におけるガスの減圧の際に必要なプレヒート(注1)に活用することで一次エネルギー消費量の削減に寄与している。また、都市ガスの圧力を下げた際のエネルギーを用いて発電する差圧発電機を合わせて導入することで未利用エネルギーを電力に有効活用することを実現した。当ガスエンジンコージェネは、発電計画に合わせて出力を調整する調整電源として位置づけ、地域の電源コージェネ(設置先の構内電力需要を上回る発電能力を有するコージェネ)等の電力の買い取りを通して分散型電源の普及に寄与している。

注1: 都市ガスは輸送効率の観点からLNG基地から高圧で送出するが、需要家に供給するにあたり需要地付近で減圧する必要がある。減圧すると温度が低下することから、低温に伴うトラブルを防止するため、減圧前に都市ガスの温度を上げておく必要がある。

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	7,800kW×2台
排熱利用用途	都市ガスのプレヒート
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2016年4月1日
ピーク時逆潮流電力	12,747kW (7月実績)
一次エネルギー削減率*	18.7%

\*コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

【設備外観】



ガスエンジン



差圧タービン

### 2 導入経緯

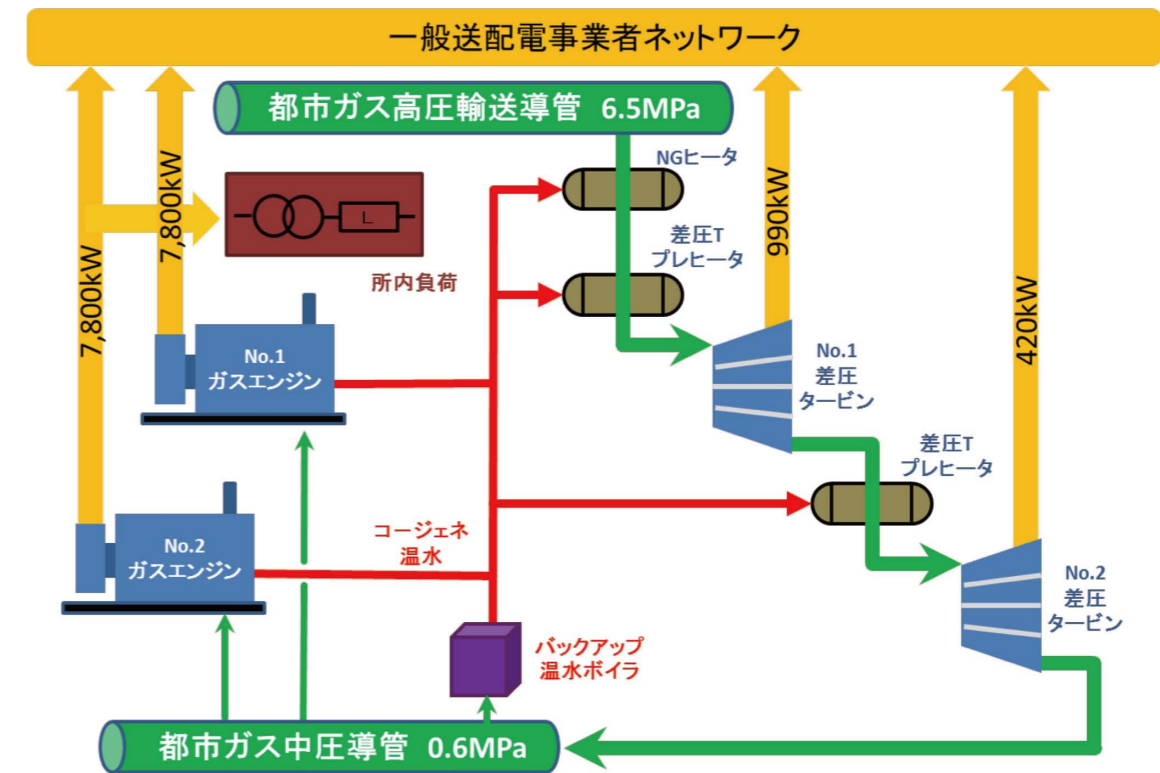
東日本大震災以降、全国で電力需給が逼迫し、工場等における生産調整、家庭や店舗等でも節電が行われ、静岡県東部地域では計画停電も行われた。当震災に伴い、静岡県においてもエネルギーセキュリティの向上が課題とされ、これまで以上にコージェネ導入の機運が高まった。

静岡ガスは電源コージェネからの余剰電力等を買取り、流通、販売を行う静岡ガス&パワーを設立した。静岡ガス&パワーは地域の余剰電力等を集め、需要の形に合わせて調整を行うために、発電効率の高いガスエンジンコージェネを導入し、静岡ガスは都市ガスの圧力を下げた際に必要となるプレヒートにその排熱を活用している。また、これまで利用されていなかった都市ガス減圧時の膨張エネルギーを用いて発電する差圧発電機を合わせて建設し、小売電気事業者としての競争力を高めている。

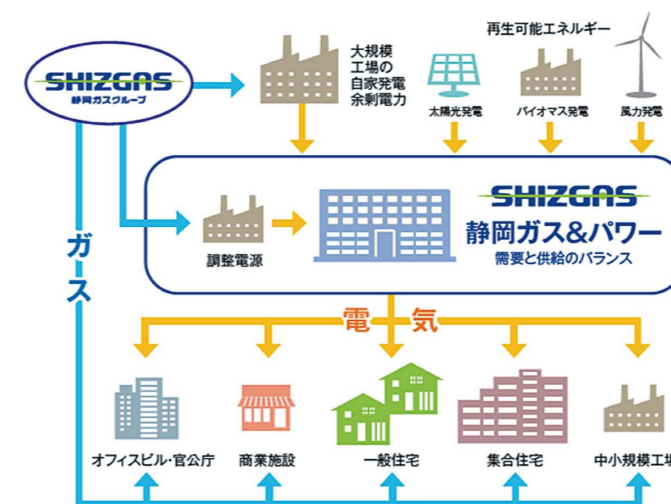
### 3 特長

- 都市ガス(高圧ガス)の圧力調整基地にガスエンジンを設置し、未利用エネルギーを活用しながら地域の分散型電源からの電力を買い取るための調整電源として活用
  - ・高圧ガスの減圧時のエネルギーを活用した差圧発電機の導入(発電出力増加)
  - ・排熱の有効利用: 高圧ガスの減圧時、ガスのプレヒートにガスエンジンの温水を活用
  - ・発停が容易で短時間に定格状態に入ることができるガスエンジンを採用し、その他のサイトに設置している電源コージェネ等の余剰電力を買い取り、当サイトのガスエンジンが発電量調整を行う(需給監視装置を導入し、5分毎に他サイトの電源コージェネ等の運転状況を監視し当サイトのガスエンジンが発電量を調整)
- 防災性・電源セキュリティ性向上の取組み
  - ・災害時も供給安定性の極めて高い高圧輸送導管から構内で中圧に減圧し、コージェネにガス供給が可能(バックアップボイラでプレヒートの熱源は確保)

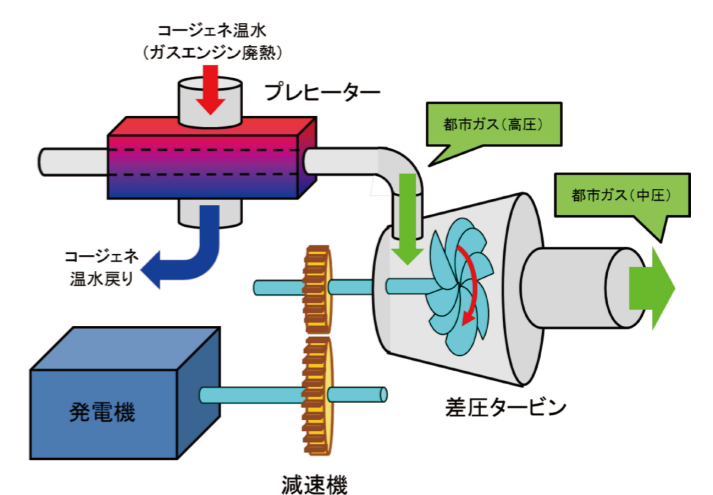
【システム図】



【事業モデルのイメージ】



【差圧発電機のイメージ図】



### 3 特長

■低温排熱を有効活用しながらピーク電力削減、蒸気負荷変動にあわせた高効率機種への更新による一次エネルギー削減の取組み

- ・ガスエンジンの温水をジェネリンクで冷水に変換し、更新ガスタービンの吸気冷却に活用し、気温の高い夏季の昼間も安定的に発電
- ・更新機の高効率ガスタービンの排熱ボイラは追い焚きバーナが設置されており、蒸気負荷変動（製造ラインの蒸気負荷変動30～70t/h）に追従し、大気放熱を減らし一次エネルギー削減に貢献（大気放熱量は2015年度改造前に比較し、2016年度実績は1/3に削減）

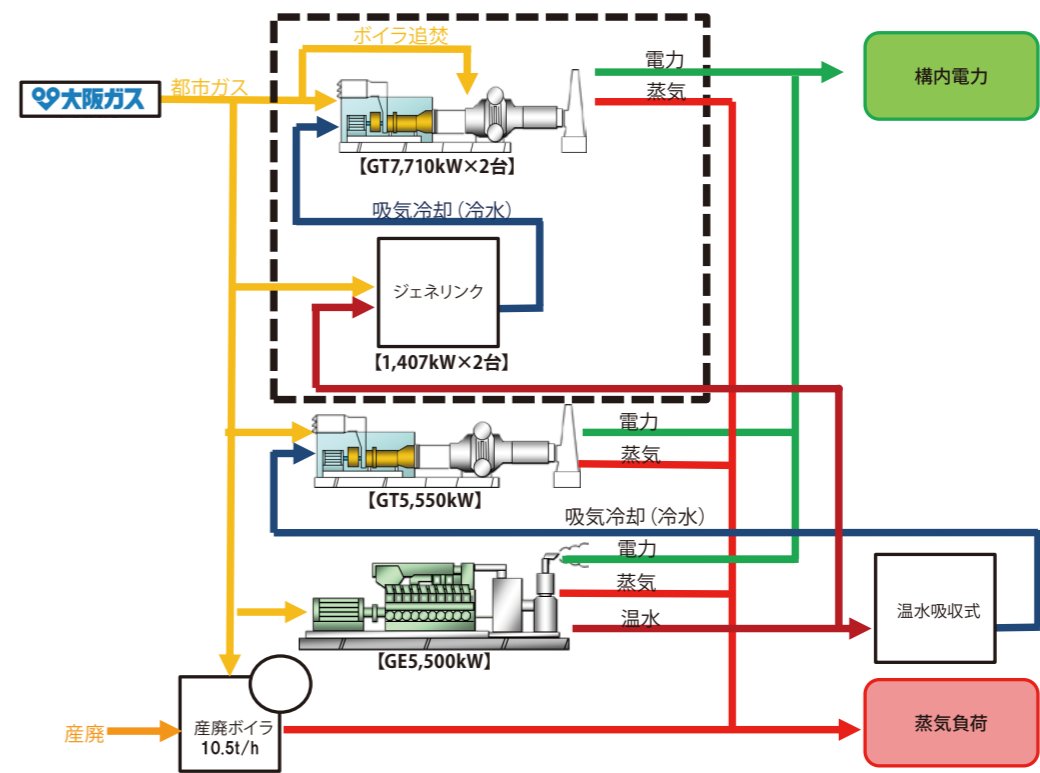
■都市部にある工場内の限られた敷地の有効利用

- ・建屋の1階はトラック通路として有効利用し、2階に更新GT2台、3階・4階に付属機器関係を設置

■防災性・電源セキュリティ向上の取組み

- ・GTは電力会社からの給電が無くなっても、自立運転により、排水処理などの環境設備に給電可能
- ・燃料は中圧ガス配管による供給、コージェネ冷却水・ボイラ給水をタンクで確保している
- ・プロセス設備緊急停止時、追い焚きバーナで蒸気負荷変動に追従する。数時間の大気放熱に必要なボイラ給水も確保し、非常時のオペレーションも可能

【システム図】



【更新GT 建屋内の写真】



【更新GT 建屋外からの写真】



## 1 概要

レンゴー尼崎工場は製紙部門の西日本の拠点工場として、段ボール原紙をはじめとする板紙を生産しております。当工場は電力、熱を多量に消費する工場となっており、コージェネ設備の導入により高度なエネルギー使用が可能となり省エネ、省CO<sub>2</sub>の効果が非常に大きくなります。老朽化したボイラ・タービン発電設備 (BTG: 9,400kW) および既存ガスタービンの休止を見据え、BTGを高効率ガスタービンに容量アップ・更新することで、電力ピークカットの拡大(工場内電力の8割自家発電)に貢献しています。また、更新したガスタービンの排熱ボイラに追い焚きバーナを設置することで、生産ラインの蒸気負荷変動にあわせた柔軟な運用が可能になり、省エネを図ることができました。また、当社では、CO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組んでおり、ガスタービンの更新によって、年間約3,800t-CO<sub>2</sub>/年の削減となります。

なお、電力会社からの給電が無くなった場合には、ガスタービンの自立運転により、排水処理等の環境設備へ電力供給するシステムになっています。



工場外観

システム概要	
原動機の種類	ガスタービン (GT) ガスエンジン (GE)
定格発電出力・台数	①7,710kW (GT更新) × 2台 (吸気温度10℃) ②5,550kW (GT休止) × 1台 (吸気温度10℃) ③5,500kW (GE) × 1台
排熱利用用途	GT排気: 蒸気 (製紙製造) GE温水: GT吸気冷却用冷水
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	①2016年2月 ②1994年3月 ③2006年3月
電力ピークカット率	91.7%
一次エネルギー削減率*	30.8%

\*コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

## 2 導入経緯

当工場では既存BTGが稼働後40年以上経過し設備全体が老朽化しておりました。また、東日本大震災後の電力供給不足は、当面続くと考え、節電対策はもとより、安定した電源の確保、省エネルギーは重要課題でした。また、当社では、省エネルギー設備の積極導入や、より環境負荷の低いクリーンなエネルギーの採用など、地球環境に大きな影響を与えるCO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組んでいます。さまざまな取り組みの中で2015年度には、約27% (1990年度比) のCO<sub>2</sub>排出量削減を達成し、新たな目標として2020年までに32%削減、さらに2050年には半減を目指しグループを上げて取り組んでいます。

今回老朽化しているBTGを、省エネルギー効果の高いコージェネ設備2台に更新することで、工場内で使用する電力の80%を自家発電で賄え、追焚きバーナによる排気再燃を採用することで、工場内の生産設備の稼働状況に左右されない蒸気供給システムとなり、省エネルギー、省CO<sub>2</sub>効果は非常に大きくなりました。

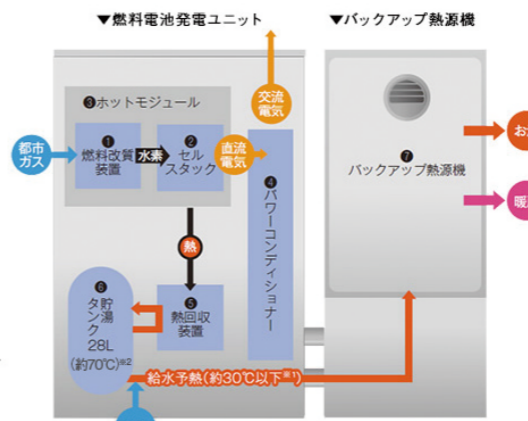
### 3 期待される効果

- 世界最高発電効率の実現による さらなる環境負荷低減
- 家庭用分野への普及拡大  
世界最小サイズの実現による集合住宅への設置、および既存のガス給湯器への発電ユニットの後付を可能とし、より多くのお客さま宅に設置できるようになった。
- 日本初の余剰電力買取制度による さらなる地球環境保全への貢献と経済性の改善

#### 【作動原理】

都市ガスまたはLPGから水素を取り出し、空気中の酸素と反応させて発電する。同時に発生する熱で、お湯を沸かして給湯できる。

- ① 燃料改質装置  
都市ガスから水素を取り出します。
- ② セルスタック  
水素と空気中の酸素を使って直流電気を発生させます。
- ③ ホットモジュール  
燃料改質装置とセルスタックを断熱材で覆い高い温度に保ちます。
- ④ パワーコンディショナー  
発生した直流電気を交流に変換します。
- ⑤ 熱回収装置  
モジュールから排出される高温ガスから熱を回収し、お湯をつくります。
- ⑥ 貯湯タンク  
回収したお湯をためておき、給湯需要がある時に供給します。
- ⑦ バックアップ熱源機  
貯湯タンクのお湯に水を混ぜ、バックアップ熱源機に送ります。給湯設定温度に合わせてガスでお湯を沸かします。

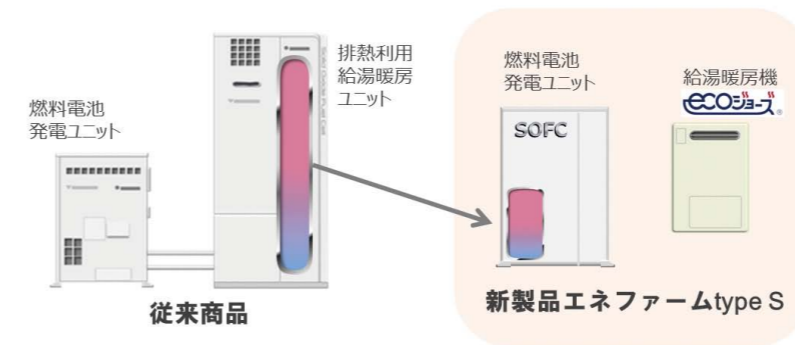


※1 給水予熱は、水温やお客さまの給湯設定温度により変化します。  
※2 貯湯タンクのお湯は床暖房等の暖房用には使用できません。

#### 【マンション設置イメージ】



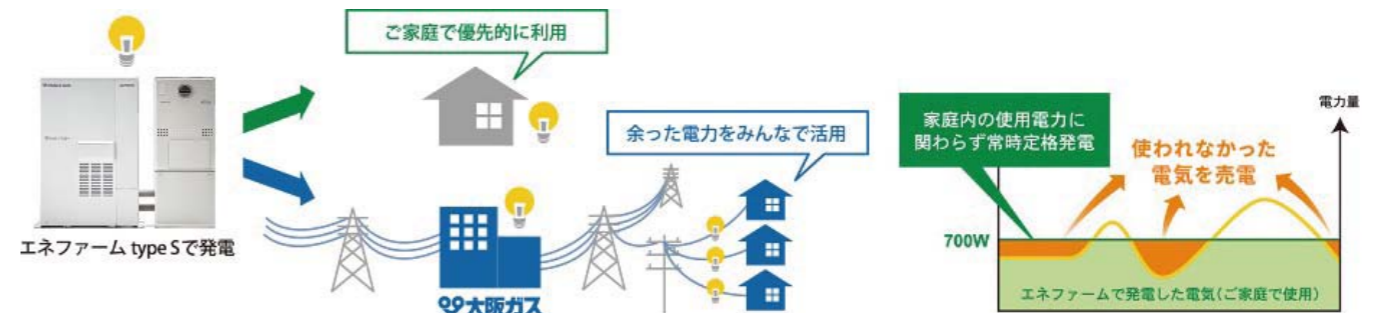
#### 【システムのコンパクト化】



#### 【既設ガス給湯器への発電ユニット後付設置イメージ】



#### 【余剰電力の売電イメージ】



※ダブル発電採用の住宅は現在、「ENE-FARM type Sの余剰電力買取」の対象外

## 1 概要

エネファームtype Sは家庭用燃料電池(固体酸化物形(SOFC)燃料電池)コージェネレーションシステムである。電気を使うところで発電し、発電時に発生する熱もご家庭の給湯に利用することができるので、エネルギー利用効率が高く、環境に優しい画期的なシステムである。エネファームtype Sはお客さまの暮らしに合わせて自動で運転し快適な生活を損なうことなく、環境負荷軽減が可能である。

家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファーム」は2016年5月に累計販売台数5万台を突破(大阪ガス管内)した。大阪ガス・アイシン精機・ノーリツ・京セラは更なる普及拡大のためにマーケットの拡大とコスト低減という課題を解決するべく新製品「エネファームtype S」を開発し、2016年4月に発売した。

#### 【製品外観】



#### システム概要

型式	大阪ガス: 192-AS05 (AS06) 136-N360 (N200) アイシン精機: FCCS07B1NJ・FCCS07B1PJ FCCS07B1N・FCCS07B1P
原動機種類	固体酸化物形燃料電池(SOFC)
定格発電出力	0.7kW
燃料	都市ガス(13A)、LPG
排熱利用用途	給湯
発電効率	52%(13A)、51%(LP)
総合効率	87%(13A)、85%(LP)

## 2 開発機器の特長

- ① 世界最高の発電効率  
従来品の発電効率46.5%から5.5%向上し、1kW以下の家庭用燃料電池では世界最高となる発電効率52%を達成。より高い環境性、経済性を提供できるようになった。
- ② 世界最小サイズ・マーケット拡大  
コンパクト設計により、設置スペースに制約のある集合住宅への設置が容易になった。また、既設のガス給湯器をそのまま利用し、発電ユニットだけを後付で設置できるようになり、設置の幅を広げた。
- ③ コストダウン  
技術開発により、従来品と比較して約25万円(税抜)のコストダウンに成功。
- ④ 日本初のエネファーム余剰電力買取制度  
お客さまのお宅で使われなかった余剰電力の買取を日本で初めて実施し、更なる光熱費削減やCO<sub>2</sub>排出量削減を実現。
- ⑤ IoT対応  
無線LAN経由でインターネットに接続する機能により、ガス機器の遠隔操作やエネファームの発電見守りサービス等の付加価値サービスを提供している。



## 商品力を向上した新型マイクロコージェネの開発 ～ 35kW ジェネライトの開発～

ヤンマーエネルギーシステム株式会社  
大阪ガス株式会社  
東京ガス株式会社  
東邦ガス株式会社

### 1 概要

ヤンマーエネルギーシステムは、大阪ガス、東京ガス、東邦ガスと共同で小形ガスコージェネレーションシステム「ジェネライト」の新型機（発電出力35kW）を開発しました。

本製品は、ストイキ燃焼方式のガスエンジンを採用することで、従来品と同じ発電出力のまま、設置に必要なスペースを27%削減しました。このダウンサイジングにより、従来品のサイズではできなかった狭小間口からの搬入や省設置スペースを実現しました。また排熱回収効率の向上により、総合効率88%を達成しました。

【製品外観】



システム概要	
型式	CP35D1(Z)
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力	35kW
燃料	都市ガス13A
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯 ボイラ給水予熱
発電効率	33.5%
排熱回収効率	温水：54.5%

### 2 開発機器の特長

#### ■屋内設置性の向上

- 設置スペースの削減  
現行の25kWジェネライトで使われている小排気量のガスエンジンをベースにストイキ燃焼方式を採用することで、同じエンジンサイズのまま出力を35kWまで向上することに成功。設置に必要なスペースを約27%削減しました。併せて、製品重量を約8%（▲120kg）軽量化することに成功しました。
- 搬入性の向上  
内部機器である放熱用ラジエータの配置を変更し、容易に機器本体を上下分割出来るようにしました。エレベータの使用や搬入口の高さ制限のある既存の建物等に搬入する際の利便性が向上。
- 水冷方式への対応  
ラジエータを搭載していた箇所を水/水熱交換器に置き換えることで、水を介して放熱する水冷方式をオプションとして新たに開発しました。既設の冷却設備とも接続が可能となり、換気処理が難しかった場所にもジェネライトを設置することが可能となりました。

#### ■複数台設置可能

1台のシステムコントローラで最大16台（発電出力560kW）の制御が可能

#### ■総合効率の向上

ストイキ燃焼方式の採用による排熱回収量の増加に加えて、熱交換器の改善やエンジン冷却回路の最適化を行うことで小形コージェネとしてはトップクラスの総合効率88%を実現しました。

### 3 期待される効果

#### ■更新需要への対応

・全国で小形コージェネの既設置容量約10万kW（35kWジェネライト約2,800台相当）の更新需要が見込まれ、リプレースによる高効率化が期待される

#### ■複数台制御による高効率運用

・電力需要、熱需要が大きく変動しても、需要に合わせて適切な台数で高効率に運用可能

#### ■機器停止のリスクヘッジ

・機器故障、メンテナンス時のリスク分散  
・自家発補給電力の低減に寄与

#### ■BCP（事業継続計画）やレジリエンス（被害最小化、早期復旧）への寄与

・既設マイクロコージェネをBOS（停電対応）仕様に更新し、非常時のエネルギー確保が可能（CP35D1Z）

【機器の特長】

#### コンパクト化

25kW仕様エンジンの高出力化により、ダウンサイジングを達成

#### 搬入性向上

本体部とラジエーター部の分割が可能であり、搬入性向上⇒高さ1800mm以下の場所にも搬入可能

#### 屋内設置オプション標準化

現行機では別途手配が必要だった屋内設置時に必要なオプションを標準搭載

#### 既設冷却塔の利用可能

既設冷却塔と接続し、水冷での運用が可能（オプション仕様として開発中）

【新旧比較と総合効率向上】

主要目		
項目	従来機	新型機
発電効率	34.0%	33.5%
総合効率	85.0%	88.0%
寸法	幅 2,000 mm 奥行 1,100 mm 高さ 2,000 mm	幅 2,000 mm 奥行 800 mm 高さ 1,995 mm
設置面積	基準	▲27%
重量	1,470 kg 基準	1,350 kg ▲8%
水冷仕様	不可	可

#### 熱回収量増加への取り組み

