

財団ホームページで最新情報を発信中!

コージェネ大賞をはじめ、導入事例・補助金情報・業界最新動向など
コージェネに関する様々な情報を発信しています。

<https://www.ace.or.jp> または



COGENERATION AWARD

2025

コージェネ大賞2025
優秀事例集



選考講評



「コージェネ大賞」は、新規性・先導性・新規技術および省エネルギー性などにおいて優れたコージェネを表彰することによりコージェネの有効性について社会への認知を図るとともにコージェネの普及促進につなげることを目的に2012年度より開始した表彰制度です。

選考会議委員 (敬称略)

委員長

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 理事長 山地 憲治

委員

(五十音順)

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

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

一般社団法人 都市環境エネルギー協会 専務理事 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

コージェネ大賞2025では、本年度も多数の応募をいただきました。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、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。

民生用部門の理事長賞は、①民間で国内初の下水熱利用や大型コージェネを核として多様な機器とAIの組合せにより、エリア全体の環境性能とレジリエンス性能を高めた都心再開発の事例、②需給双方向連携を実現するCEMS導入により供給側と需要側双方の省エネを実現し、地域エネルギーとコージェネの活用で街区外の再エネ電源の調整力にも寄与する事例をともに高く評価し、この2件を選定しました。また、優秀賞として、オフサイト水素利用と複数建物連携を統合した街区電熱エネルギー融通システムを構築した事例を選定しました。特別賞には、①災害対策活動の中核拠点となる本庁舎に常用防災兼用仕様のコージェネを導入し、災害時は非常用発電機との連系で最大使用電力の100%確保により業務継続を可能とした事例、②過去の被災経験を活かした高度BCP及び熱源水ネットワーク構築により水のポテンシャルを最大限活用した事例の2件を選定しました。

産業用部門の理事長賞は、主力工場の蒸気需要に合わせた水素混焼対応型ガスタービンコージェネへ更新し、余剰電力もグループ工場へ融通して使い切る多拠点電力融通システムの構築を高く評価し選定しました。また、優秀賞として、①省エネ改善による熱電需要バランスの変化を受けて発電効率が高いガスエンジンコージェネへ更新し、グループ企業に電力と熱を融通することでエネルギー利用効率を高めた事例、②石炭から天然ガスへ転換を図るためにLNG基地を海上輸送・据付し、LNG気化熱をコージェネの吸気冷却に有効活用した事例、③高効率ガスタービンとRPFボイラによる発電所リニューアルでCO₂を大幅に削減した事例の3件を選定しました。特別賞には、既存工業団地内に隣接する異業種2社が連携省エネルギー措置で省エネ・省CO₂を実現した事例を選定しました。

技術開発部門の理事長賞は、2MWクラスで世界初となる液体アンモニア専焼ガスタービンコージェネの製品化を高く評価し、選定しました。また、優秀賞として、①水素45vol%混焼対応ガスエンジンコージェネの製品化、②純水素型燃料電池と吸収式冷凍機の連携を実現した開発の2件を選定しました。

2050年カーボンニュートラル実現に向け、コージェネはトランジション期における即効性のある省エネルギーシステムです。現在、水素やアンモニア、e-methaneなど燃料の非化石化への取り組みが進められており、コージェネは電気と熱の両方のニュートラル達成に貢献することも期待されています。今後、貴重で高価な非化石燃料は、省エネ性に優れたコージェネで有効に活用することがカーボンニュートラルの時代にも必要であると考えています。

このたびの受賞者を含め、全ての応募者のコージェネへの熱意ある取り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に寄与することを望みます。

コージェネ大賞2025 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
理事長

山地 憲治



応募要領

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とします。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能とします。ただし、共同申請者は3者以内を基本とします。なお、他の団体によって既に表彰されているもの、他団体の賞との重複応募も可能とします。海外からの応募も可能とします。

応募期間

2025年7月1日（火）～8月29日（金）

応募区分

部門	カテゴリー	条件
1) 民生用部門	①新設	業務用施設（事務所、商業施設、宿泊施設、医療施設、教育施設、地域冷暖房施設等）、家庭用におけるコージェネの導入事例
	②増設または改善事例	
2) 産業用部門	①新設	産業用施設（工場等）におけるコージェネの導入事例
	②増設または改善事例	
3) 技術開発部門	コージェネに係わる機器の技術開発（原動機、排熱利用機器等）、システム技術開発（エネルギーマネジメントシステム：EMS、ICTシステム等）、先進的なビジネスモデルを対象	

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	新しい取り組みおよび普及展開に役立つ工夫	評価項目	技術またはビジネスモデル開発の目的
	平常時の優れた特性		開発のプロセス
	非常時の優れた特性		新規性・独創性
	省エネ性		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。

審査方法

当財団内に学識経験者などで構成する「選考会議」およ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、総合評価のうえ、厳正に審査を行います。

なお、審査にあたり、必要に応じて書類提出依頼・ヒアリング・現地確認を行うことがあります。

表彰

審査により、優れていると認められる応募に対して、部門毎に以下に記載する表彰種別で表彰し、それぞれ表彰盾を授与します。

理事長賞	各評価項目を通じて総合的に最も優れた案件
優秀賞	各評価項目を通じて総合的に優れた案件
特別賞	評価項目のいずれかにおいて優れた案件（省エネ性、新規性、BCPなど）

COGENERATION AWARD 2025

コージェネ大賞2025 受賞リスト

民生用部門	理事長賞	虎ノ門麻布台地区における高い環境性能と強靱なレジリエンス性能を備えたエネルギープラント ～麻布台ヒルズへの導入事例～	虎ノ門エネルギーネットワーク株式会社 森ビル株式会社 東京電力エナジーパートナー株式会社	P6
	理事長賞	需給双方向連携を実現するCEMSとCGS・地域エネルギーを活用した強靱な街づくり ～新さっぽろエネルギーセンターへの導入事例～	北海道ガス株式会社 大成建設株式会社 株式会社日立製作所 富士電機株式会社	P8
	優秀賞	オフサイト水素利用と複数建物連携を統合した街区電熱エネルギー融通システムの構築 ～温故創新の森NOVAREへの導入事例～	清水建設株式会社	P10
	特別賞	過去の被災経験を活かした高度BCP及び水のポテンシャル有効利用 ～神戸須磨シーワールドへの導入事例～	株式会社サンケイビル 株式会社竹中工務店 Daigasエナジー株式会社	P12
	特別賞	都市型防災庁舎におけるエネルギーシステムの構築 ～ZEB-Readyを達成した川崎市役所本庁舎への導入事例～	株式会社久米設計 川崎市 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	P14
産業用部門	理事長賞	多拠点電力融通と水素混焼対応型CGS導入による省エネ・脱炭素への挑戦 ～日清オイリオグループ横浜磯子事業場における導入事例～	日清オイリオグループ株式会社 J F Eエンジニアリング株式会社	P16
	優秀賞	連携省エネルギー認定制度を活用した全蒸気ガスエンジンコージェネ導入による省エネルギー事業 ～大塚化学徳島工場への導入事例～	大塚化学株式会社	P18
	優秀賞	高効率ガスタービンとRPFボイラによる発電所リニューアルの実現 ～東洋紡岩国事業所への導入事例～	東洋紡株式会社 Daigasエナジー株式会社	P20
	優秀賞	石炭発電からの燃料転換に伴い、環境性や省エネ性が高いエネルギーシステムの構築 ～テイカ岡山工場への導入事例～	テイカ株式会社 Daigasエナジー株式会社	P22
	特別賞	北山工業団地スマートエネルギー事業 ～北山工業団地複数企業への電力・熱融通システム導入事例～	株式会社C D エナジーダイレクト 株式会社松屋フーズ 富士カプセル株式会社	P24
技術開発部門	理事長賞	液体アンモニア専焼2MW級ガスタービンコージェネレーションの開発	株式会社 I H I 株式会社 I H I 原動機	P26
	優秀賞	都市ガス専焼と同一出力45vol%水素混焼ガスエンジンコージェネの製品化	J F Eエンジニアリング株式会社	P28
	優秀賞	純水素型燃料電池の排熱を活用した吸収式冷凍機との連携	パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社 パナソニック株式会社 空質空調社	P30

3 特長

強靱なレジリエンス性能を実現するCGS-LiB-DG連系

最大の特長は、大型CGSを主軸電源とし、LiBとDGを連系させた先例のない自立分散電源システムを構築した点にある。

- 非常時電力供給の安定化・強靱化：系統停電時、CGSの負荷追従が難しい急峻な負荷変動に対し、LiBが負荷吸収と周波数変動の緩和を担い、DGがCGS停止時の起動用電源を兼ねることで、非常時電力供給の安定化と強靱化を実現。
- 100%供給能力の確保：災害時（長期停電、都市ガス供給継続）には、CGS等によりエリア全体で必要とする電力・熱の供給能力を100%確保。
- 多重のバックアップフローの構築：分散電源のいずれか一つが故障停止しても稼働可能な電源にて電力供給を行えるよう、27パターンのBCPフローを構築し、バックアップ力強化とリスク分散を実現。
- 水害対策：CGS室や電気室の床を共用部より150mm上げて水害から設備を守るなど、浸水対策も実施。

AI活用EMSと徹底した排熱利用による高効率化

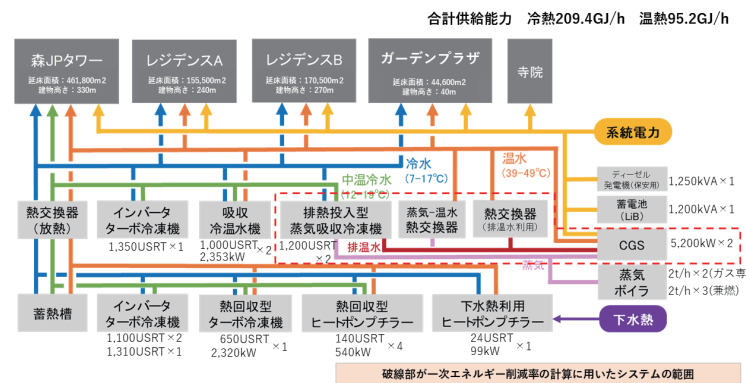
プラントの省人化・省力化、および複雑な条件を踏まえた運用の最適化を目的としてAI活用EMSを導入。

- 最適運転制御：AI活用EMSは、気象予報と過去実績データに基づき電力・熱需要を予測し、CGS・蓄熱槽・熱源設備の最適運転計画を立案。また、計画と実績との乖離判定を常時行い、計画を見直すことで実態に即した運用が可能。
- 排熱の徹底活用：CGS排熱利用設備として、排熱投入型蒸気吸収冷凍機や熱交換器を採用。排ガスボイラーによる蒸気、ジャケット冷却水からの高温水を利用。加えて、エンジン潤滑油からの排熱も利用することで排熱回収効率を約4%向上。さらに、通常冷却塔へ放熱されるCGSインタークーラー排熱をヒートポンプの熱源水として利用するシステムを構築。
- 未利用熱の活用：特別区道下の下水道本管内に熱交換器を設置し、下水熱を地域冷暖房へ活用する事例は民間企業として国内初の取り組み。下水熱の活用により、年間70t-CO₂削減の見込み。
- 大規模蓄熱槽の活用：合計10,200m³の大規模温度成層型蓄熱槽を導入。電力ピークカット効果だけでなく、クッションタンク利用により、熱需要の変動に影響されず、熱源機を最高効率点で運用可能となる。

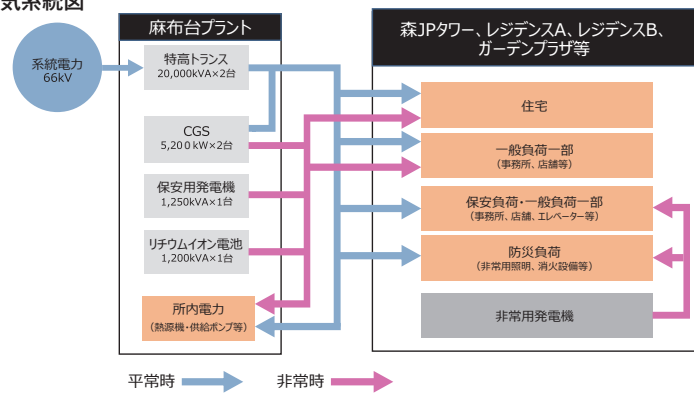
エリア全体での省エネと電力系統への貢献

- 中温冷水による高効率化：森JPタワーのオフィス系統に潜熱・顕熱分離空調システムを採用し、プラントから冷水（7℃）に加え中温冷水（12℃）を供給。冷水製造温度を高くすることで熱源機の効率向上を図り、エリア全体の省エネルギー化に貢献。
- DRへの対応：一般送配電網の需給ひっ迫時、蓄熱槽の放熱活用やCGS稼働によりDR要請に対応可能。2024年度は計13回の発動すべてに対して削減電力目標値を達成。
- エリア内サーマルデマンドレスポンス（以下、THDR）：AIの判断に基づき、効果的な省エネが見込まれる場合等に熱負荷抑制を依頼するTHDRを発動。プラント・需要家・テナントの三者が連携し、エリア全体で省エネに取り組む体制を構築。
- コミショニング：計画フェーズから運用フェーズを通じ、有識者や設計者・施工者・需要家といった関係者でコミショニングを行い、プラントの性能最大化とエリア全体での省エネの実現に向けた継続的な取り組みを実施。

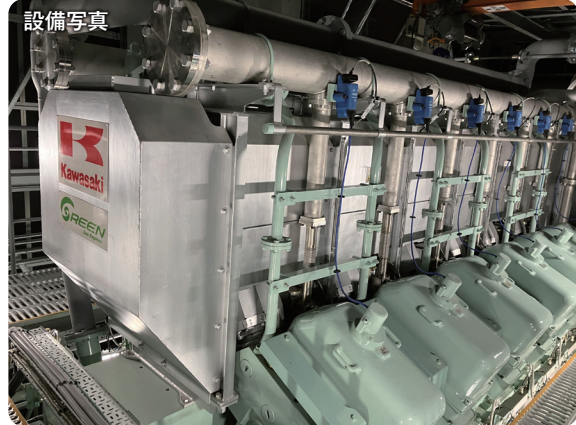
システムフロー図



電気系統図



設備写真



虎ノ門麻布台地区における高い環境性能と強靱なレジリエンス性能を備えたエネルギープラント

～麻布台ヒルズへの導入事例～

東京都港区
虎ノ門エネルギーネットワーク株式会社
森ビル株式会社
東京電力エナジーパートナー株式会社

1 概要

虎ノ門麻布台地区（麻布台ヒルズ）において、高い環境性能と非常時における事業継続性に優れたシステムをコンセプトとしたエネルギー供給プラントを整備した。本プラントは、大型コージェネ（以下、CGS）を核とし、CGS排熱を有効利用するシステム、大規模温度成層型水蓄熱槽、そしてAI技術を活用したCGS・熱源の最適運転制御システム（以下、AI活用EMS）を導入している。

また、特長として、コージェネ-リチウムイオンバッテリー-ディーゼルエンジン発電機（以下、CGS-LiB-DG）連系という先例のない自立分散電源システムを構築し、レジリエンス機能の強化を図った。これにより、平常時の高い省エネ性能と経済性に加え、災害時における電力・熱の供給において安定した100%供給能力を確保している。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	5,200kW×2台
排熱利用用途	冷暖房
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2023年7月
延床面積	461,800m ²
一次エネルギー削減率*	20.8%

※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

建物外観



2 導入経緯

当該地域は、老朽化した小規模な木造住宅やビルが密集し、建物の老朽化も進むなど、都市インフラからの整備が課題であった。この課題を解決し、防災防災面においても高度な都市機能の充実を実現するため、1989年に「街づくり協議会」を設立し、開発に着手した。

港区まちづくりマスタープランでは、自立分散型エネルギーシステムの導入による地域全体のエネルギー効率と防災性の向上を図ることが示された。これに基づき、平常時の経済性、環境性、省エネ性能に加え、非常時のBCP性能等の総合的観点からCGSの導入を決定した。

エネルギープラントは「CGS排熱・下水熱の有効利用等による省エネ性・環境性」「安定して安価な熱供給を実現する経済性」「系統電力停電時にもBCP要求を満足するBCP性能」そして「需要家と一体となったDRやAI活用による新規性」の全てを満たすエネルギープラントをコンセプトとした。CGS導入にあたっては、本コンセプトを実現するための重要設備と位置づけシステムの検討を行った。



需給双方向連携を実現するCEMSと CGS・地域エネルギーを活用した強靱な街づくり

～新さっぽろエネルギーセンターへの導入事例～

北海道札幌市 | 北海道ガス株式会社 大成建設株式会社
株式会社日立製作所 富士電機株式会社

1 概要

札幌市の副都心構想に基づき開発された新さっぽろ駅周辺地区において、新さっぽろエネルギーセンター（以下、EC）は2022年6月より運用を開始し、街区内の病院、商業施設、ホテル、タワーマンションの計7施設に電力、冷温水、蒸気を一括供給している。

本ECでは、エネルギー供給の中核として定格出力1,271kWの高効率コージェネを2台導入しており、発電効率43.1%、総合効率83.8%を実現（寒冷地特性を活かした融雪用ロードヒーティングへの排熱利用により、2024年2月には総合効率88.0%を達成）し、街区年間電力需要の74.1%を賄う主力電源として機能している。

また、地域エネルギーマネジメントシステム（以下、CEMS）を導入し、製造設備の最適運転計画に加え、蓄熱槽や需要家側の空調まで踏み込んだ調整を実施することで、地域の省エネおよび低炭素化を推進するとともに、逆潮流可能なコージェネとの連携により、街区外の再生可能エネルギー電源の出力変動の調整にも寄与する。

災害による停電発生時においては、コージェネがブラックアウトスタート（以下、BOS）機能を有しているため、計画時の街区ピーク電力の約60%および熱需要の100%を供給可能であり、レジリエンスの強化が図られている。燃料は耐震性の高い中圧ガス導管から供給され、災害時のエネルギー自立性を強化している。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	1,271kW×2台
排熱利用用途	空調、給湯、ロードヒーティング
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2022年6月
延床面積	114,028㎡
一次エネルギー削減率*	29.7%

*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

建物外観



2 導入経緯

本プロジェクトは、札幌市が推進する公募提案型再開発事業の一環として実施された。「札幌市まちづくり戦略ビジョン」および「札幌市エネルギービジョン」のリーディングプロジェクトとして位置づけられ、北海道ガスが特定供給事業者および熱供給事業者として参画した。

導入の主な目的は、低炭素なまちづくり、面的エネルギー利用、そして災害に強い都市機能の確保である。特に、積雪寒冷地特有の気候条件、在宅避難が前提となる災害時のエネルギー自立性、再生可能エネルギーの変動に対応する調整力の確保が重要な課題とされた。

エネルギー供給の中核として、高効率コージェネを2台導入した。寒冷地特性を活かし、インタークーラー排熱を融雪用ロードヒーティングに利用することで、総合効率の最大化を図った。燃料供給には耐震性の高い中圧ガス導管を採用し、コージェネのBOS機能と合わせて、災害時のエネルギー自立性を強化する計画を策定した。

また、AIによる需要予測に基づき、発電、排熱利用、吸収式冷凍機、地中熱ヒートポンプ、既存の地域熱供給からの高温水といった多様なエネルギー源を統合運用するCEMSを導入した。これにより、高効率化、コスト削減、CO₂削減を実現するとともに、街区外の再エネ電源の出力変動を調整する機能も持たせ、地域全体の電力系統への貢献を目指した。ECは2019年4月に着工し、2022年6月に運用を開始している。

3 特長

本プロジェクトの特長は、積雪寒冷地という地域特性と多用途施設が混在する都市街区の需要に対応しつつ、CEMSによる需給双方向連携と極めて高いレジリエンスを実現した点にある。

先進的なCEMSによるスマートなエネルギーマネジメント

- デジタルツインモデル型CEMSの構築：オンプレミス型「高度CEMS」とクラウド型「進化型CEMS」で構成し、リアルタイム運用と継続的な機能検証を両立。
- 高精度な需要予測に基づく最適運転：JIT予測法を採用し、高精度な予測に基づき、コスト・CO₂最小化の最適運転計画を自動立案。
- 需要側制御による省エネ推進：蓄熱槽の蓄放熱制御、快適性指標に基づく需要家側空調の自動調整により、コージェネ排熱の最大活用と需要家の負担なく省エネ・ピークカットを実現。
- 街区外の再エネ電源との連携：逆潮流可能なコージェネ出力をCEMSが制御し、街区外の再エネ電源の出力変動を吸収。2025年度には需給調整市場へも参画。

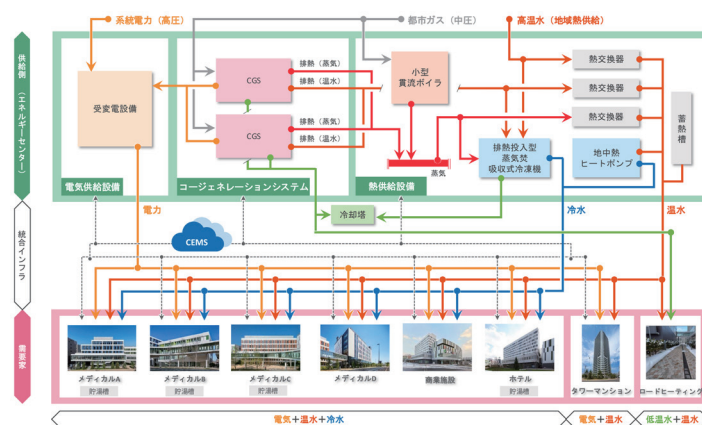
極めて高いレジリエンスと電源セキュリティ

- BOS機能付きコージェネによる自立供給：系統停電時にコージェネが自立起動し、計画時の街区ピーク電力の約60%、熱の100%を供給可能。病院群を含む都市機能の維持に貢献。
- 燃料・熱源の多様化と耐震性：燃料は耐震性の高い中圧ガス導管から供給。熱源はコージェネ排熱、ボイラー蒸気、RDF由来の地域熱供給からの高温水、地中熱ヒートポンプと多様化し、安定供給を確保。
- 冗長性の高い電気系統：本線・予備線の2回線受電方式と、街区内の2回線ループ配電により、高い供給信頼性を確保。
- 災害時の最適負荷配分：CEMSのBCPモニタリング機能により、保安電力とコージェネ能力を比較し、病院を最優先とした段階的な電力供給で負荷配分を最適化。
- 在宅避難の継続支援：電力逼迫時のスマートメーター制御によるマンション各戸の最大電力調整機能により、在宅避難の継続を支援。

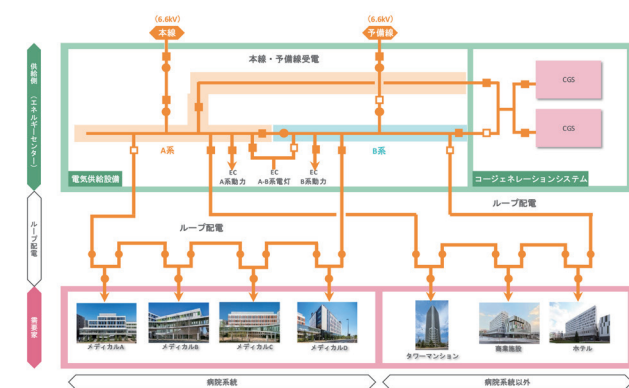
積雪寒冷地特有の課題解決と環境貢献

- 寒冷地特性を活かした高効率化：コージェネのインタークーラー排熱を融雪用ロードヒーティングに利用し、排熱を最大限に活用することで総合効率88.0%を達成。
- RDF由来高温水の活用：既存の地域熱供給からのRDF由来高温水を積極的に活用し、低炭素かつ高効率なエネルギー利用を実現。
- 静音性の確保：病院隣接という立地条件を考慮し、コージェネの騒音値は75dB以下に抑制し、静音性を確保。
- 先進性・波及性の評価：国土交通省の「サステナブル建築物等先導事業（省CO₂先導型）」に採択されるなど、社会的な評価を獲得。

システムフロー図



電気系統図



設備写真



オフサイト水素利用と複数建物連携を統合した 街区電熱エネルギー融通システムの構築

～温故創新の森NOVAREへの導入事例～

東京都江東区 | 清水建設株式会社

1 概要

水素社会の促進を牽引し、再エネ由来のオフサイト水素を日本で初めて建物で利用し、実運用するシステムを構築した。複数建物で構成された「温故創新の森NOVARE」を対象とし、水素を含むエネルギーの面的利用を可能とする街区電熱エネルギー融通システムを導入した。

本システムは、蓄エネルギー型のコージェネであり、コージェネ大賞2023で理事長賞を受賞した「次世代を先取りする「CO₂フリー水素エネルギー利用システム」をオフィスで実運用」をベースとする。オンサイト水素に加え、郊外のメガソーラー発電所で製造・圧縮されたオフサイト水素を建物内の水素貯蔵タンクに充填し、燃料電池（以下、FC）で発電し電力供給を行う。また、他棟に分散設置したガスエンジンコージェネ（35kW×3台）と系統連系し、システム排熱を空調温水に利用することで総合効率の向上を図る。これらのシステムはエネルギーマネジメントシステム（以下、EMS）により統合制御され、都市型ゼロ・エネルギー街区の実現と持続可能な社会への貢献を目指すものである。



2 導入経緯

建設業界における2050年カーボンニュートラルの実現、特に新築建築物のZEB達成が急務となる中、建物単体での省エネルギー技術には限界がある。快適性や利便性を含めた新たな価値向上を目指すスマートシティのまちづくりにおいては、建物単体ではなく街区レベルでの全体連携による新たな環境技術の導入が不可欠である。

都心部では再エネ設置面積に制約があり、余剰電力を活用したオンサイトでの水素製造が難しい。また多くの地域で水素パイプラインが未整備であるため、水素エネルギーの利活用が困難な状況にある。さらに、AIをはじめとするDX化の促進や、震災・大型台風などの自然災害に起因する大規模停電の事象が増加する中で、事業・生活を継続するための電源確保の重要性が高まっている。

これらの背景を踏まえ、複数建物で構成されたイノベーション施設「温故創新の森NOVARE」の建設計画にあたり、複数建物の電力・熱エネルギー供給システムを連携し、街区レベルでの脱炭素化・カーボンニュートラルを推進することを目指した。電力供給は太陽光発電、リチウムイオン蓄電池（以下、LiB）、ガスエンジンコージェネ、CO₂フリー水素利用コージェネを分散配置し、これらを連携させて最適なエネルギー運用を実現している。特に水素利用設備は、太陽光発電の余剰電力によるオンサイト水素製造・貯蔵に加え、オフサイト水素の受入れも可能とし、今後の水素社会を見据えたモデルケースとなっている。熱供給は、各棟の熱源設備を熱融通配管で接続し、双方向の熱融通を可能としている。本施設は、多様な用途・機能を持つ建物群を面的に連携させ、都市型ゼロ・エネルギー街区の実現を目指している。

システム概要

原動機等の種類	純水素型燃料電池、ガスエンジン
定格発電出力・台数	純水素型燃料電池：30kW×1台、 ガスエンジン：35kW×3台
排熱利用用途	空調（冷暖房、除湿再生）、給湯
燃料	水素、都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2023年9月
延床面積	22,318.59㎡（5棟計）
一次エネルギー削減率*	18.5%

*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

3 特長

建物内でのオフサイト水素の安全な利活用

- 都心部などオンサイトでの水素製造が困難な場所でも水素エネルギーの利活用を可能にするシステム。
- 圧縮水素を車上で1MPaG未満に減圧し、2時間以内に充填。高圧ガス保安法に抵触せず、有資格者不要で運用可能。
- オフサイト水素の積極的な充填によりFC発電量がオンサイト水素のみの場合と比較して230%増加。

独自のコア技術による安全・省エネな水素システム

- 吸放出を繰り返しても微粉化・着火しにくいオリジナルの水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵装置。
- 熱交換性能を大幅に向上させた吸蔵合金タンクの開発による、オフサイト水素の急速な充填の実現。
- 吸蔵時の地中熱等の自然エネルギーも利用した冷却、放出時のFC排熱加温によるシステム効率の向上。

街区レベルでのエネルギー融通（面的利用）

- 用途の異なる5棟の建物間での電力・熱の融通。
- 電力：コージェネ・水素FCの分散配置と系統連系。各棟余剰電力の相互融通が可能な系統構成。
- 熱：街区熱融通システム「ネツノワ」の導入。双方向の熱融通配管で複数建物を接続。コージェネ・FC排熱、地中熱、太陽集熱等の多様な熱源群をAI利用のCEMSで統合管理・最適運用。

EMSによるエネルギー最適統合管理

- 発電量・電力需要予測、オフサイト水素充填日時等を考慮した、水素EMSによるFCの自動発電。
- AI予測機能による各棟の熱需要予測と排熱量を考慮した、CEMSによる熱源システムの最適運転計画策定と自動運転。
- 水素EMS・CEMS間の運転計画・実績値データ連携による、より高効率なエネルギー利用。

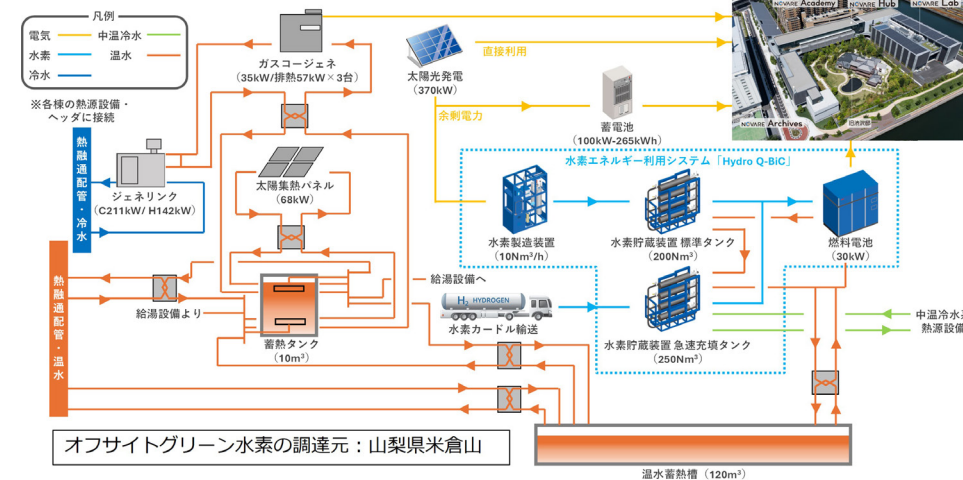
再エネの有効活用と電力系統への貢献

- 太陽光発電の余剰電力を水素やLiBに貯蔵し、逆潮流ゼロと電力需要の平準化を実現。電力系統の安定化へ寄与。
- 中間期に貯蔵した水素を夏季・冬季に利用する「エネルギーのシーズンシフト」効果。
- 2棟（Hub棟・Lab棟）間の直流マイクログリッド構築。FC・太陽光・水素製造・LiBの直流連系による変換・配電ロス低減と省エネ実現。

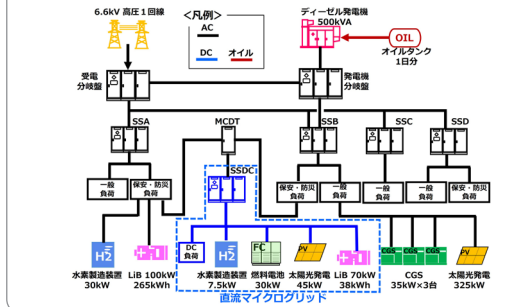
2段階モードによるBCP機能の強化

- 「1日目モード（一般停電時）」：ディーゼル発電機による保安・防災負荷への24時間電源供給。
- 「2日目モード（災害停電時）」：（24時間経過前）施設管理員の判断で移行。FC・太陽光・LiBの連携による一時退避場所等への電源供給。
- 2日目モードにおける太陽光余剰電力の水素貯蔵による、長期的なエネルギー確保。
- 熱供給：蓄熱槽の残熱利用や建物間の熱融通による、停電時の最低限の室内環境確保とレジリエンス強化。

システムフロー図



電気系統図



設備外観





過去の被災経験を活かした 高度BCP及び水のポテンシャル有効利用

～神戸須磨シーワールドへの導入事例～

兵庫県神戸市
株式会社サンケイビル
株式会社竹中工務店
Daigasエナジー株式会社

1 概要

2024年6月にオープンした神戸須磨シーワールドは、前身である須磨海浜水族園が阪神・淡路大震災で被災しており、その際の経験を活かし、強靱性に優れた中圧導管に接続する非常用発電機兼用コージェネを導入した。更に井水を活用することで、断水時のコージェネの冷却や便所洗浄水及び飲料水の継続給水を可能としている。

施設内東西約300mに渡り各所に負荷が点在し、負荷特性が異なるため、各棟に熱源・補機を分散配置し搬送動力を最小化した上で、各棟間を結ぶ中温2管式の熱源水ネットワーク方式を採用した。その結果、コージェネの電力・排熱と強靱なガス供給(中圧A導管)を組合せることで、未利用熱回収による低炭素化と、非常時の安定した熱供給を両立している。

各種省エネ手法の取り組みにより、CASBEE、BELS、ZEB Ready等の外部認証を取得している。また、須磨海浜公園全体の取り組みとして取得したCASBEE街区Sランクは、2023年版における全国初認証である。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	400kW×2台
排熱利用用途	飼育水槽及び空調用熱源水の冷却・加温
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2024年6月
延床面積	24,284㎡
一次エネルギー削減率*	12.0%

※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

建物外観



2 導入経緯

事業の特性

神戸市営の須磨水族園を含む須磨海浜公園の再編を、国土交通省のPARK-PFI事業で「シャチのパフォーマンスを目玉とした水族園を核とした面的開発を行い関西の観光資源とする」として応募し、採択された。また本事業は、阪神・淡路大震災の経験を踏まえた、地域防災に貢献するものである。

環境コンセプト

水族館にとって飼育生物の生命維持・繁殖は最重要であるが、水温・水質の維持には多大なエネルギーと大量の水が必要になる。本施設の前身である須磨海浜水族園は阪神・淡路大震災で被災した際、断水により発電機が停止し、飼育生物が大量に犠牲となった経験を有している。その経験を活かす強い思いから、本プロジェクトでは「水×熱×防災」を主軸に以下の環境コンセプトを設定し、様々な取り組みによって実現させている。

- 災害の経験を活かしたBCP ～生物と被災者の生命維持～
- 環境負荷低減(エネルギー) ～水族館の特性に合わせたエネルギー効率利用～
- 環境負荷低減(水) ～地域資源・循環による水の効率利用～
- 来館者の快適性と満足度の向上 ～快適な空間環境の創出～

プロジェクトの課題

- 地域防災対応とシャチなどの希少生物の繁殖と生命維持のためのBCP対策が不可欠
- シャチを含む生物の飼育には大量のエネルギーと水が必要
- 観光資源として魅力付けするための来館者の満足度向上が必要

3 特長

水族園の特性に合わせたシステム構築

- 本施設はアクアライブ、ドルフィンスタジアム、オルカスタジアムの3棟にまたがる水族園であり、「生物種別ごとの水温維持(常時冷温同時対応)」、「停電時の水温調整(優先順位をつけての対応)」、「機器の塩害対応(屋外機器の最小化対応)」の3つを基本方針としている。
- 従来の熱源方式(熱源集中配置や熱源棟別配置)よりも熱源の選択制や配管量の少なさ等の観点で優れ、非常時の熱源信頼性も確保できる「熱源水ネットワーク方式」を採用した。
- 非常用発電機兼用コージェネの排熱は、熱源水ネットワークに接続され、排熱投入型吸収式冷温水機(以下、ジェネリンク)の冷却用途や熱交換器を介した加熱用途に利用される。

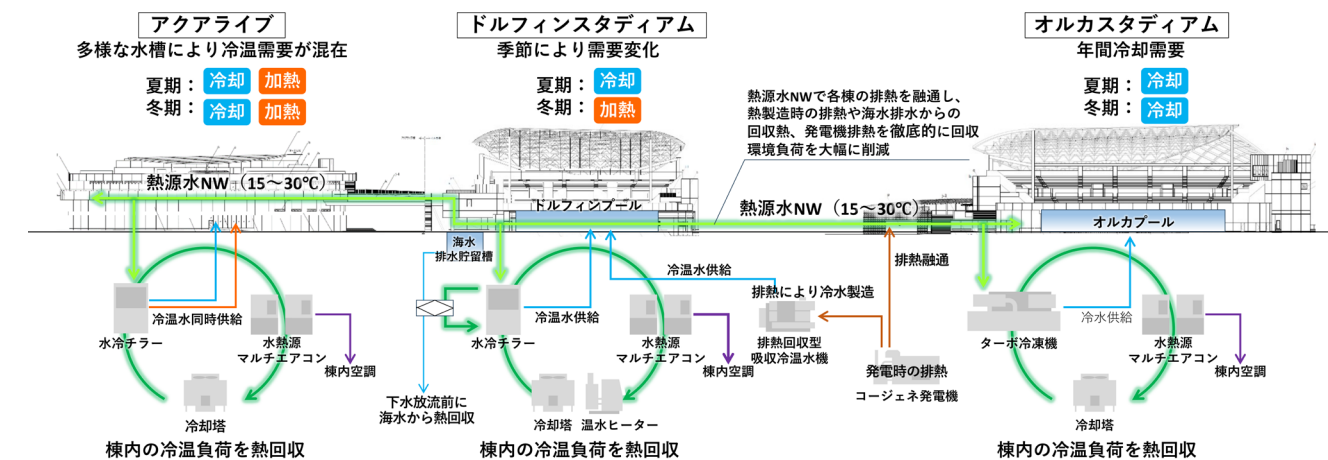
過去の震災経験を活かした非常時性能

- 過去の震災にてインフラの断絶、発電機停止などが発生し、多くの飼育生物が犠牲となった経験を活かすという強い思いにより、インフラの強化、非常時の発電機冷却、長期停電時の電力選択投入対応、インフラ停止時の熱供給、非常時の洗浄水、飲用水供給を可能とした。
- インフラ停止時も、コージェネにより安定した熱供給が可能である。通常時は熱源水ネットワーク配管にて熱源水を供給するが、非常時は、中圧ガスをエネルギー源としたコージェネ排熱またはジェネリンクからの冷温水を、熱源水ネットワーク配管を利用して直接熱供給する。この場合、優先度順に温調する水槽を選択することや、冷熱と温熱の供給を切り替えることが可能である。
- コージェネ補機冷却塔は、消火水槽兼用の冷却水槽を設け、さらに緊急時断水には井水処理設備からの直接給水を可能としている。また、震災時は非常時対応可搬式RO膜処理設備による飲料水と便所水を確保し、強靱なガスによる炊出しも可能にするなど、震災後の避難場所(神戸市認定帰宅困難者受入施設)として復興に貢献する。
- 浸水対策として、兵庫県大阪沿岸高潮浸水想定区域図(2019年9月発表)の想定浸水ラインより上部にコージェネ・受変電設備・熱源機器・ろ過設備等を設置した。ドライエリアや地階室はポンプアップによる排水としている。

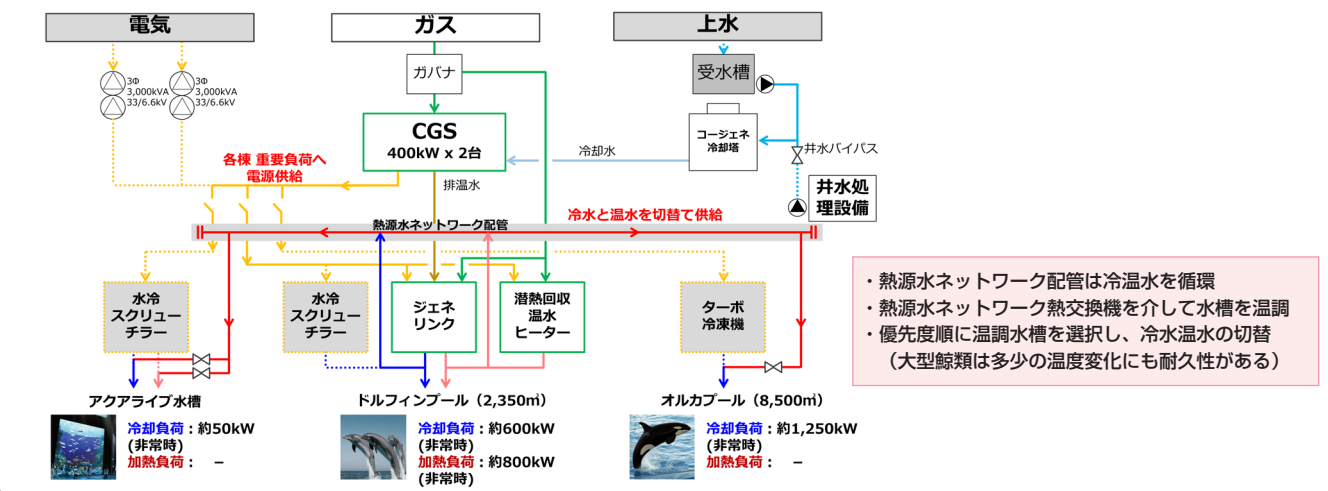
コージェネによる平常時の省エネ

- コージェネは夏期は電主、冬期は熱主で運転し、「夏期の電力デマンドの削減」と「加熱エネルギーの削減」の効果を発揮している。
- 特に夏期においては、必要な熱をコージェネの排熱だけで賄えるようにジェネリンク仕様が選定されているとともに、2台のジェネリンクの運転を制御することで、排熱利用最大化を図っている。

システムフロー図



非常時(停電・断水時)の熱供給



- ・熱源水ネットワーク配管は冷温水を循環
- ・熱源水ネットワーク熱交換機を介して水槽を温調
- ・優先度順に温調水槽を選択し、冷水温水の切替(大型鯨類は多少の温度変化にも耐久性がある)



都市型防災庁舎における エネルギーシステムの構築

～ZEB-Readyを達成した川崎市役所本庁舎への導入事例～

株式会社久米設計
川崎市
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

1 概要

災害対策活動の中核拠点となる本庁舎に求められる高い防災性能、省エネルギー性能、省資源性能を、コージェネの採用により実現した。停電時には非常用発電機とコージェネの両方を稼働させることで、建物内の最大使用電力（本庁舎のみの実績値）の100%を確保し、業務継続を可能とする。コージェネの稼働には冷却塔と冷却塔補給水が必要となるが、通常時は節水化を図るとともに、災害時の補給水途絶を想定して、空水冷切替え型の冷却塔を採用した。

庁舎用途には給湯負荷が少ないため、冷房期のコージェネ排熱利用先を、排熱投入型吸収式冷温水機（以下、ジェネリンク）に加えて、デシカント外調機の再生熱、外調機の再熱に拡大した。また既存南庁舎の蓄熱槽（冷専）と配管接続することで、熱融通を可能にするとともに、富士山噴火時の降灰に備え、コージェネ室内の給気ファンには、火山灰フィルターを差し込めるフィルターボックスを設置した。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	370kW×2台
排熱利用用途	冷房、暖房
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2023年11月
延床面積	62,356.13㎡
一次エネルギー削減率*	9.7%

*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

建物外観



2 導入経緯

非常時には災害対策活動の中核拠点となることから、あらゆる自然災害発生時（地震、水害、火災、富士山噴火による降灰）にも行政機能を維持できる強靱な庁舎とすることが求められた。一方で川崎市は年々人口が増え続けており、地域インフラ負荷が年々増加しているという社会的課題もあった。

このような背景を踏まえると、本庁舎には、高い防災性能（レジリエンス）、省エネルギー性能（ZEB）、省資源性能（ZWB*）が三位一体となった性能が必要であると考えた。災害時に省エネルギー性能・省資源性能が高いほど、設備負荷を抑えられ業務継続に必要な電力を確保しやすくなり、結果としてレジリエンス性能の高い建物となるためである。また通常時の運用において、ZEB・ZWBを達成することで、地域インフラへの負荷を軽減できる。レジリエンス×ZEB×ZWBを実現するため、以下の計画を通してコージェネを中核に据えたエネルギーシステムを構築した。

●レジリエンス：コージェネによりインフラ途絶時の長期間電力供給を可能とし、防災性能に配慮

●ZEB：コージェネの排熱を無駄なく利用することで、省エネルギー性能に配慮

●ZWB：ガスエンジンの冷却に必要な冷却塔の補給水を少なくすることで、省資源性能に配慮

※Zero Water Building

3 特長

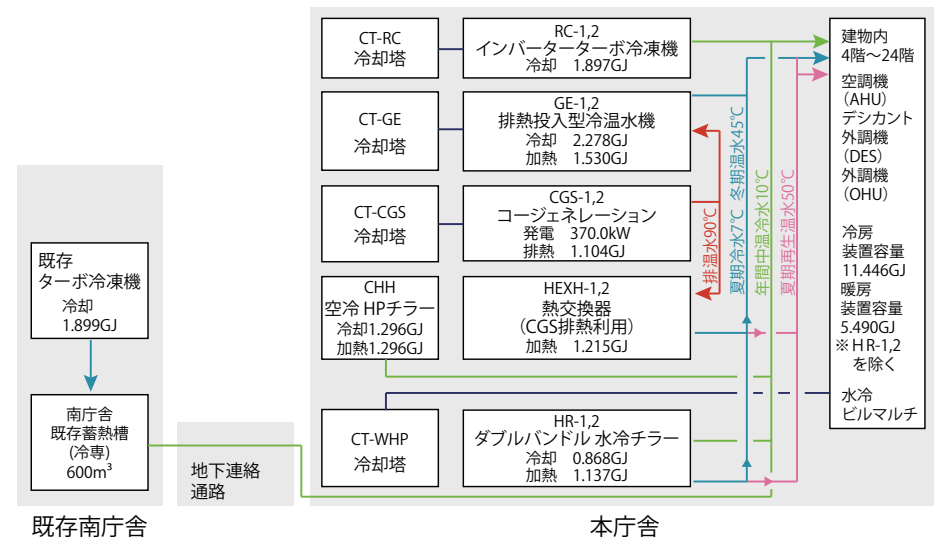
庁舎のエネルギー需要に適応させる取り組み

- 庁舎用途は給湯負荷が少ないため、コージェネの排熱利用先が限られる。そのためコージェネの排熱をジェネリンクに加えてデシカント外調機のデシカントローターの再生熱、外調機の除湿再熱に利用し、排熱利用範囲を拡大した。
- ジェネリンクの装置容量は意図的に少し大きい容量を選定し、排熱の回収量が最大となるように配慮した。コージェネの排熱利用量を大きくすることでジェネリンクのガス消費量を抑え、省エネルギー化を図った。竣工後に実際の夏季の運転実績を調査し、設計意図通り運転できていることを確認した。
- 既存の南庁舎の蓄熱槽（冷専）と本庁舎の中温冷水系統の配管を接続し、熱融通できる構成とした。夏季の冷熱ピーク時間帯は、南庁舎から冷熱を受け取ることで、本庁舎における冷房用途の電気熱源がピークカットされる。また、地中熱利用（水平方式）を採用し、水平コイルの保護コンクリートの熱伝導率を上げることで、高効率化を図った。

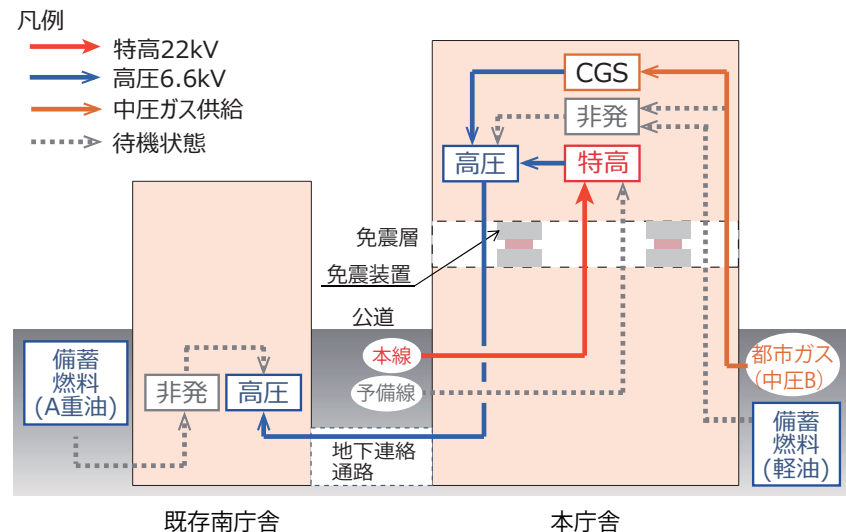
災害時でも長期稼働が可能なコージェネ

- 非常時は、コージェネと非常用発電機を合わせて、建物内の最大使用電力（本庁舎のみの実績値）の100%を確保することが可能である。
- ガスエンジンコージェネは、発電時に冷却が必要なため、冷却塔と冷却塔補給水が不可欠である。しかし災害時の事業継続期間を長く想定するほど、冷却塔補給水の備蓄量も大きくする必要がある。それにより必要スペースの増加、建設コストの増加だけでなく、水槽内の水の滞留による水質劣化の恐れがある。また、コージェネの排熱を全量温水として回収することができても、インタークーラー系統の冷却は必要である。そこで本施設では、水冷と空冷を併せ持つ省スペース型の「空水冷切替え型冷却塔」を開発し、コージェネ系統の冷却塔に採用した。災害で上水インフラが途絶し冷却塔補給水が得られない状況でも、補給水の備蓄水量（7日間分）を使い切った後は空冷運転に切り替わるため、コージェネの運転継続が可能である。
- 浸水時に地震が発生することも想定し、免震性能を確保するため3階と4階の間に中間免震層を設け、その上部である5階にコージェネを設置した。冷却塔補給水の給水ポンプは浸水に耐えられる水中ポンプとし、電源供給する動力盤を浸水しない水密区画の中に設置し、水害時の冷却塔への補給水供給も可能とした。

システムフロー図



電気系統図



多拠点電力融通と水素混焼対応型CGS導入による 省エネ・脱炭素への挑戦

～日清オイリオグループ横浜磯子事業場における導入事例～

神奈川県横浜市 | 日清オイリオグループ株式会社
J F E エンジニアリング株式会社

1 概要

日清オイリオグループは、国内に4つの製造拠点を有しており、2030年に目指す姿として「日清オイリオグループビジョン2030」を制定し、Scope1、2におけるCO₂排出量50%削減の達成に向け活動を進めている。横浜磯子事業場はマザーファクトリーと位置付けられているエネルギー使用量が最大の製造拠点である。従来より8MW級ガスタービンコージェネ1台を運用し省エネを推進していたが、工場単独での個別最適では効果が限定的となることから、全社レベルでエネルギー供給体制の見直しを行った。4つの製造拠点のうち熱需要が大きい横浜磯子事業場および名古屋工場に8MW級ガスタービンコージェネを1台ずつ新增設し、それらの拠点間および他拠点（堺工場、水島事業場）へ電力を融通する仕組みを構築した。電力融通を実施することで、蒸気需要が一定以上あれば電力需要によらず高負荷率で連続的に発電することができ、効率的かつ安定的な設備運用が可能となった。これにより、エネルギーの全体最適を実現し、全社で17%のCO₂削減を達成した。さらに、水素Ready（水素インフラが整備され次第水素利用が可能な状態）の早期確立を目指し、横浜磯子事業場の既設ガスタービンコージェネを水素混焼対応型ガスタービンコージェネへと更新した。ガスタービンと燃焼器だけでなく、補機類の容量や盤配置等も含め水素混焼率30vol%に対応可能な仕様とし、将来の更なる混焼率向上（最大60vol%）にも配慮した計画としている。

システム概要

原動機等の種類 定格発電出力・台数	前	ガスタービン 7,080kW×1台 一既設
	後	ガスタービン 7,570kW×1台 一増設 7,550kW×1台 一既設更新
排熱利用用途	製造プロセス	
燃料	都市ガス	
逆潮流の有無	有り	
運用開始	2020年4月 一増設 2025年4月 一既設更新	
一次エネルギー削減率*	27.2%	

*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

日清オイリオグループ横浜磯子事業場では、従来からガスタービンコージェネ1台の運用で省エネを推進していたが、工場単独での個別最適では効果が限定的となるため、全社レベルでエネルギー供給体制を見直すことになった。日清オイリオグループとJ F E エンジニアリングの両社で検討を重ね、国内の製造4拠点のうち熱需要が大きな横浜磯子事業場でガスタービンコージェネを1台増設するとともに、名古屋工場にもガスタービンコージェネ1台を新設し、それらの拠点間および堺工場と水島事業場へ電力を融通する計画とした。

ガスタービンコージェネを設置した両拠点とも熱需要が非常に大きく、その熱需要に合わせて容量を選定すると電力需要以上の発電規模となるが、余剰となる電力を他拠点へ融通（託送）することで、高効率に発電した電力を全製造拠点でシェアできるようにした。

はじめに名古屋工場において2018年12月に新設のガスタービンコージェネ1台の運転を開始した。横浜磯子事業場では電力融通に向けた大規模な系統対策工事とともに、従来から運用するガスタービンコージェネに加えて1台を増設し、その運転を2020年4月に開始することで電力融通システムが完成した。

その後、横浜磯子事業場の既設ガスタービンコージェネが老朽化し更新時期を迎えたため、これまでの取り組みを継承し、かつ将来のカーボンニュートラルの実現に寄与できるよう、2025年4月に水素混焼対応型ガスタービンコージェネへ更新した。

3 特長

多拠点電力融通システムの構築

- 従来はコージェネの電力を逆潮流させずに、設置場所である需要家内でエネルギーバランスを完結させることが一般的であり、逆潮流させる場合でも安価で電力会社に売電せざるを得ないケースがあった。
- 日清オイリオグループの国内製造4拠点到電力融通を行うシステムを構築するにあたり、熱需要に応じ最適となる大型化したガスタービンコージェネを機種選定し、コージェネで発電した環境負荷の低い電力を他拠点とシェアすることでエネルギー供給の全体最適を目指した。
- コージェネを大型化することで得られるスケールメリットには、①高効率化、②設備費とメンテナンス費の単価低減、③ガス調達条件の改善、などがあり、大きな環境メリットと経済メリットを得ることができる。
- 本計画における電力融通は、一般送配電事業者の管轄エリアを跨ぐため卸電力市場を介した取引が必要であり、高度な需給調整ノウハウを要する難易度の高いものであったが、J F E エンジニアリングの100%子会社で新電力であるアーバンエナジーとともに電力融通の仕組みを構築し、同社の持つ需給調整機能を活用することで電力を他拠点に仕向けることが可能となった。

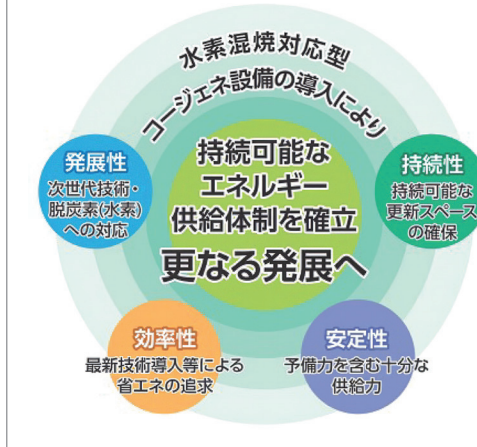
水素混焼対応型ガスタービンコージェネの採用

- 日清オイリオグループでは、2030年に目指す姿として「日清オイリオグループビジョン2030」を制定し、Scope1、2におけるCO₂排出量50%削減を達成するとして、カーボンニュートラル社会に向けた活動を加速させている。その実現に向けた本格的な水素社会の準備段階として、水素Ready（水素インフラが整備され次第水素利用が可能な状態）の早期確立を目指し、水素混焼率30vol%に対応可能な8MW級ガスタービンコージェネ（ガスタービン及び燃焼器だけでなく補機類も含め対応可能なもの）を国内産業界で初めて採用した。
- 水素混焼にあたり、ガス圧縮機や冷却塔、ポンプ等補機類のサイズアップ、万ーに備えたガスタービンパッケージ内への水素漏洩検知器の設置、水素圧縮機盤筐体の設置、脱硝設備の仕様変更及びそれに伴う鉄骨架台の延長を行い、さらに排熱ボイラーの追焚バーナーを水素混焼対応が可能なメーカー品へ変更、複数の方式に対応可能な水素供給設備スペースの確保等を行った。
- 更新計画において、①安定性：十分な供給力と冗長性確保、②効率性：最新機種の採用と多拠点電力融通による最適運用、③持続性：供給力を維持したまま継続的に設備更新可能なレイアウト、④発展性：水素等次世代エネルギーの利用、の4つの基本方針を掲げ、2030年とその先の将来に向けた持続可能なエネルギー供給体制を確立した。

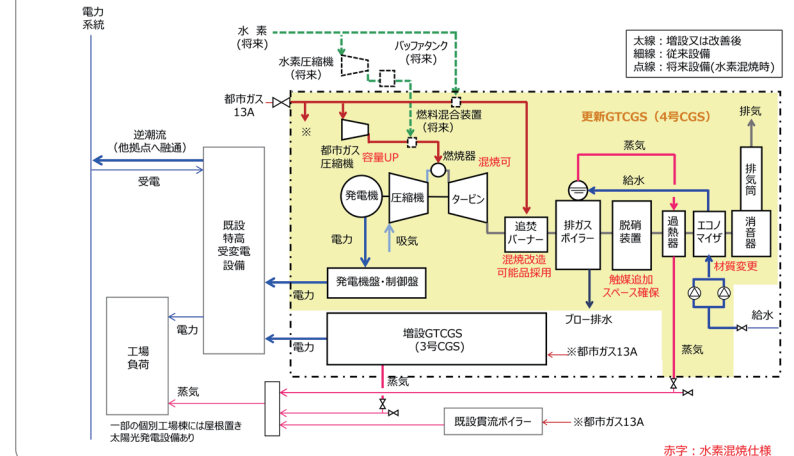
災害等非常時への対策

- 横浜磯子事業場では、多拠点電力融通を行うためにガスタービンコージェネを2台体制にしたことで、万ーの原動機故障に対する冗長性も高めることができた。また、各種ポンプやファン類など補器類の二重化、制御装置や電源・通信ライン、監視装置の二重化なども行い冗長性を高めている。

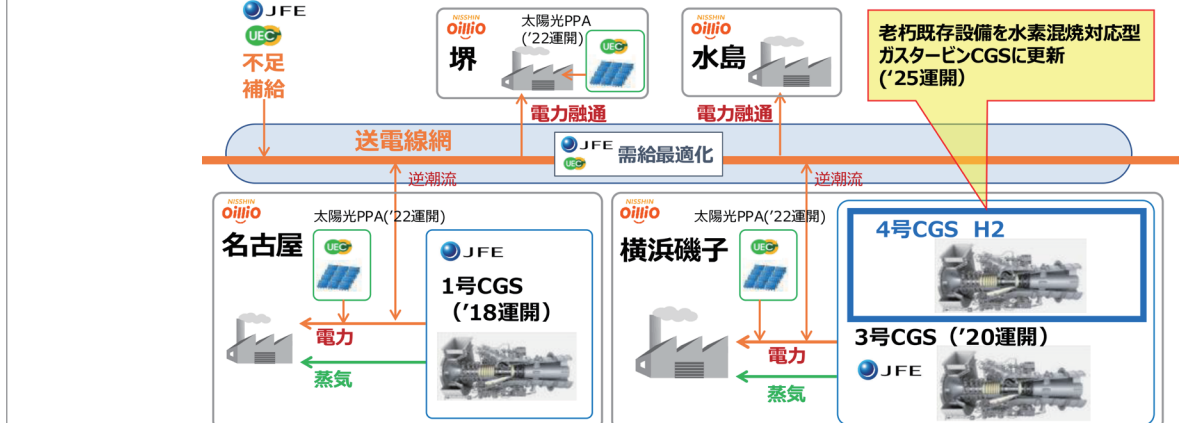
4つの実現



システムフロー図



電力融通概念図



3 特長

連携省エネルギー事業の活用

連携する各社が、使用する電力の予測を行い、コージェネの発電能力、熱回収能力を考慮し、エネルギーマネジメントシステム(以下、EMS)にて電力託送系計画を立案。託送計画に則り、コージェネの運用を実行することで、コージェネ発電電力の増大、熱利用の拡大が可能な事業形態となっている。

連携省エネルギー事業の認定を受けることで、コージェネ運用事業者のみならず、連携事業者全体の省エネに寄与ができる。

全蒸気回収システム(温水気化装置+蒸気圧縮機)を活用した温水カスケード活用

コージェネ排温水の熱量が工場の温水需要に対して余剰となる部分については、温水気化装置+蒸気圧縮機により蒸気にして有効活用する。全蒸気回収ガスエンジン(コージェネ大賞2015技術開発部門理事長賞)を活用し、導入2台のうち1号機は35℃レベルの冷却水、70℃レベルの潤滑油冷却水、120℃レベルの機関・インタークーラー冷却水をカスケードに活用し、工場温水(80℃レベル)、ボイラー補給水(95℃レベル)を加温しており、熱利用効率の向上を図った(最大総合効率87%)。2号機については、コージェネで発生させる蒸気の補給水を70℃レベルの潤滑油冷却水、120℃レベルの機関・インタークーラー冷却水で加温し、総合効率(77%)の向上を図った。

EMSシステムを活用した電力託送によるコージェネ発電出力の増大および年間省エネルギー量の拡大

中間期は、コージェネの発電出力が工場全体の電力需要を上回る。コージェネを部分負荷で使用することは、運用効率の観点、省エネルギーの観点からも不利となる場合がある。この点を改善するため、工場の使用電力量を予測し、EMSによりコージェネ発電能力と工場使用電力の差分を電力託送することで、発電出力を最大化して運用し、年間省エネルギーの最大化を図るシステムとしている。

系統貢献

上げDR等の要請には、グループ小売電気事業者を介して、EMSの設定変更で受電電力を調整する機能を有する。

BCP機能

南海トラフ地震対策として、以下の対策をとり、非常時でも定格の80%(8,800kW)の電力供給が可能。

●都市ガスの中圧供給 ●BOS対応 ●南海トラフ地震発生時の津波浸水を想定し1.5mの浸水対策を実施

連携省エネルギー認定制度を活用した 全蒸気ガスエンジンコージェネ導入による省エネルギー事業

～大塚化学徳島工場への導入事例～

徳島県徳島市 | 大塚化学株式会社

1 概要

大塚化学徳島工場をはじめとするグループ企業各社(大塚製薬、大塚製薬工場、大鵬薬品工業、大塚食品)は、徳島県内で、化学製品、医薬品、食品を生産している。徳島工場が所在する川内工業団地内では、共同受電し、既設ガスタービンコージェネ(12,000kW)とボイラー設備からの電力・蒸気を各社へ供給していた。

各工程の省エネルギー改善により、蒸気使用量が削減され熱電バランスが変化し、ガスタービンコージェネの回収蒸気が余剰となる時間が増えてきたことから、発電効率の高いガスエンジンコージェネ(5,500kW×2台)への更新を行った。

排温水を効率的に活用するために、35℃レベル、70℃レベル、120℃レベルとカスケードに工程温水、ボイラー補給水の加温に使用し、余剰分については温水蒸気化装置により蒸気回収することで、高い総合効率(最大値87%)を達成することが可能となった。発電能力が工場使用電力量に対して余力があり、熱需要が発生熱量を上回る場合は、電力託送により別敷地の工場に融通することで、省エネ・CO₂排出削減効果を高めた。

システム概要

原動機等の種類 定格発電出力・台数	前 ガスタービン12,000kW 後 ガスエンジン5,500kW×2
排熱利用用途	製造プロセス
燃料	都市ガス
逆流の有無	有り
運用開始	2024年1月
一次エネルギー削減率*	25.5%

※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

建物外観



設備外観



2 導入経緯

大塚グループのCO₂排出量削減目標(2028年にCO₂排出量を2017年比50%削減)の達成

目標達成を目指し、総合効率の高いコージェネを導入し、省エネルギーとCO₂排出量の削減を図った。

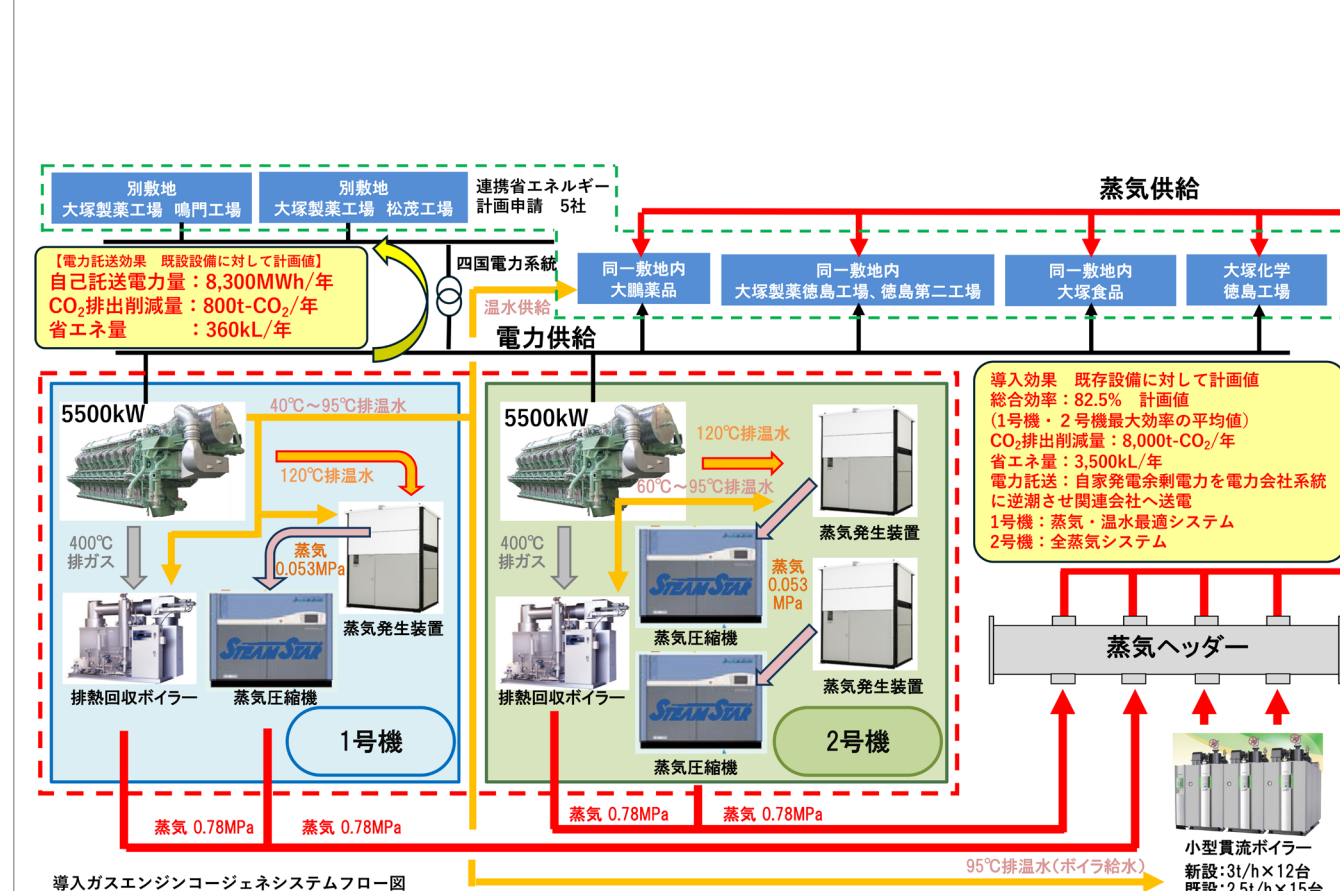
ESCO契約(既設ガスタービンコージェネ)の満了と熱電比率シフトへの対応

工場内の各工程の省エネルギー対策により、熱電比率が電力側にシフトし、既存のガスタービンコージェネでは、回収蒸気が余剰となる時間帯が増加していた。ESCO契約満了にともない、回収蒸気量が余剰とならないように、発電効率の高いガスエンジンコージェネに更新した。

連携各社に省エネルギー効果を分配できるスキームの導入

通常、連携各社はコージェネから購入した電力・蒸気に対して省エネ法で定められた係数を乗じてエネルギー量をカウントしていたが、連携省エネルギー計画の認定を受けることにより、燃料使用量から算出した本設備独自の係数でエネルギー量をカウントすることが可能になり、省エネルギー効果を公平に分配できるスキームとした。

システムフロー図





高効率ガスタービンとRPFボイラによる 発電所リニューアルの実現

～東洋紡岩国事業所への導入事例～

山口県岩国市 | 東洋紡株式会社
Daigasエナジー株式会社

1 概要

東洋紡グループは、地球温暖化・気候変動を事業活動の継続に関わる大きなリスクの一つと認識し、省エネ活動や生産効率の改善に取り組んでいる。岩国事業所の自家火力発電所では、石炭からLNGとRPFへの燃料転換に加え、発電設備から発生する高温排ガスやLNGの冷熱を有効に利用する省エネ制御技術の導入により、環境負荷の大幅な低減を実現した。また、安定操業に資する冗長性のあるシステム構成としており、電源セキュリティを確保した。

今後、岩国事業所は「低炭素ものづくり」が可能な拠点として、環境に配慮した生産活動・事業活動を推進し、地域の発展に貢献していく。東洋紡グループでは、2030年度までのGHG排出量（Scope1、Scope2）削減目標である「2020年度比27.0%削減（2013年度比46%以上削減）」の達成を掲げている。

システム概要

原動機等の種類 定格発電出力・台数	前	石炭BTG 10,500kW×1台 C重油BTG 7,000kW×1台、3,600kW×1台
	後	ガスタービン4,410kW×2台 背圧蒸気タービン3,760kW × 1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		2023年10月
一次エネルギー削減率*		19.0%

*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

従来の岩国事業所では石炭火力発電システムを主として運用しており、定期点検時にC重油火力発電システムを稼働することで工場の安定操業（365日24時間）を支えていたが、カーボンニュートラルへの移行計画として発電所リニューアルを決定した。

本発電所リニューアルでは、以下2点を実現できるシステム構想とした。

- ①燃料を石炭からLNG・RPFへ転換および高効率なガスタービン発電システムの採用による温室効果ガス排出量の削減。
- ②冗長性のある最適システム構成とすることで設備投資や維持・管理コスト低減に貢献し、事業性の向上を実現。

3 特長

カーボンニュートラルへの移行期をRPFとLNGの複数燃料によるシステム構成として実現

- 石炭からRPF/LNGへの燃料転換により、岩国事業所として「省エネ率10%、省CO₂ 40%」という大幅な環境負荷低減を実現した。

将来を見据えたシステム構想

- ガスタービンコージェネは水素対応が可能な機種を選定した。

冗長性のあるシステム構成による事業所の安定操業・信頼性の確保

以下のシステム構成により信頼性を確保した。

- ボイラーの突発的な故障が発生した場合でも、他のボイラーで構内の蒸気供給を継続できるようなシステム設計。
- 燃料確保困難等の不測の事態が発生してもリスクヘッジができる複数燃料による発電システム構成、および燃料供給サプライチェーン（LNG/RPF調達先）を分散化。
- ガスタービンコージェネの燃料供給設備であるLNGサテライトの貯槽・周辺機器（気化器・LNGポンプ）・電装品及びRPFボイラーの燃料供給設備を冗長化。
- 発電所の電源系統や重故障に関わるセンサー類は冗長化構成をとり、電気事故・誤検知による設備停止を抑制する設計。

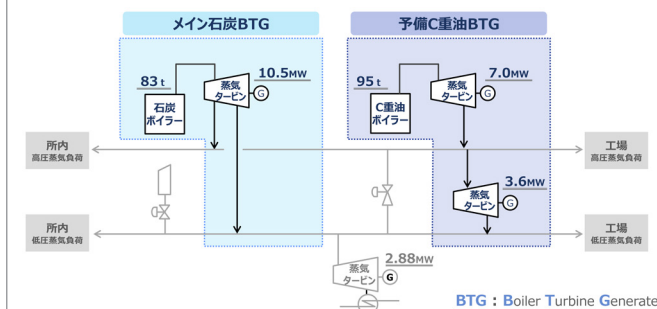
ガスタービン×LNGサテライトによる省エネシステム

- LNG気化時に発生する冷熱をガスタービン吸気冷却に活用することで、夏場のガスタービン出力向上に寄与（Daigasエナジーの特許技術を活用）。また、従来は必要であった冷凍機が削減可能となった。
- ガスタービン排熱ボイラーの後段に温水ボイラーを設置し、LNG気化器用温水として活用することでガスタービンコージェネの排熱を有効活用。また、従来必要な気化器用温水ヒーターを削減した。
- LNGポンプによりLNGを昇圧することで従来のガスコンプレッサー方式と比べてランニングコストを低減した。

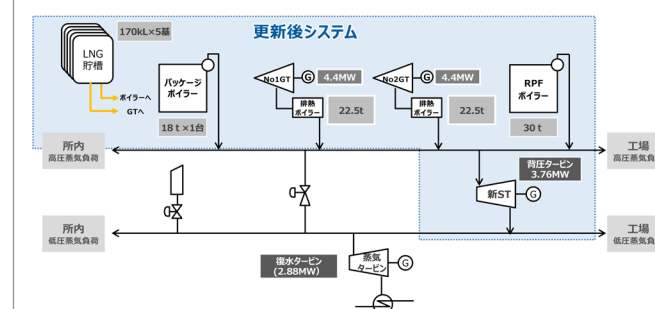
BCP対応

- ガスタービンと蒸気タービンによる自立並列運転を行い、重要負荷系統へ給電するシステム構成とすることで、受配電設備設計の最適化を実現している。
- 岩国事業所は落雷の影響を受けやすい地域に位置しているため、商用系統における瞬時電圧低下や停電による工場操業停止のリスクを軽減するため、落雷警報が発生した際には重要負荷系統を商用系統から予防的に切り離し、自立運転に移行することで電源セキュリティを確保している。

システムフロー図（更新前）



システムフロー図（更新後）



自家火力発電所外観





石炭発電からの燃料転換に伴い、 環境性や省エネ性が高いエネルギーシステムの構築

～テイカ岡山工場への導入事例～

岡山県岡山市 | テイカ株式会社
Daigasエナジー株式会社

1 概要

導入から40年近く経過した石炭焚きボイラータービンシステムの更新にあたり、CO₂排出量が少ない天然ガスへの燃料転換を構想したが、都市ガス導管未整備地区であるため、LNGを使用したガスタービンコージェネに更新した。

エネルギーシステムは、高温・低温・冷熱を最大限に活用できるように設計し、熱源エネルギーを最大限に活用できるシステムとした。また、非常時には重要負荷へ給電を継続できるシステムとし、電源のセキュリティを高めた。

燃料転換と新たなシステムの構築により、CO₂排出量の削減、維持管理コストの削減を実現した。

システム概要

原動機等の種類	前 石炭BTG 2,030kW
定格発電出力・台数	後 ガスタービン 1,744kW
排熱利用用途	プロセス蒸気、ボイラ給水予熱、LNG気化、吸気冷却
燃料	LNG
逆潮流の有無	無し
運用開始	2025年1月
一次エネルギー削減率*	23.3%

*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



岡山工場外観

2 導入経緯

導入から40年近く経過した石炭焚きボイラータービンシステムの老朽化が著しく、更新を検討した。更新の検討にあたっては、生産コストを最小限に抑えることを第一義とせず、省エネルギーやCO₂削減に貢献し、環境に優しい製品づくりを目指す観点から進める方針とした。CO₂排出量が少ない天然ガスを構想したが、近隣に都市ガス導管がなく、敷設工事は近隣住民の生活に支障をきたすため、都市ガス導入を断念し、LNGを使用した設備更新を計画した。

エネルギーシステムは、高温・低温・冷熱を最大限に活用できるシステムを検討し、導入計画を作成した。

設備更新にあたっては、以下をコンセプトとした。

- ①近隣住民と共存できるエネルギー供給手段を確保すること
- ②騒音抑制など、近隣住民に配慮したシステムとすること
- ③省エネルギーおよびCO₂削減を目的に、排熱(温熱・冷熱)を最大限に活用し、エネルギーコストの増加を抑制するシステムとすること
- ④既存の発電システムと連携し、効率よく運用できるシステムとすること
- ⑤停電時に重要負荷へ給電できること

3 特長

近隣住民との共存・騒音対策

設置場所が比較的敷地境界に近い、安全性や騒音に配慮した。LNGサテライトエリアとガスタービンエリアの間に高さ6mの防音壁を設置した。また、LNGの輸送は通常14t車を利用するが、輸送時における近隣住民の生活への影響を回避するため、8t車を採用し、2車同時受入れ仕様とした。

排熱を最大限に活用

ガスタービンコージェネ導入にあたっては、排熱を最大限活用するために、ガスタービンの排熱ボイラー後段に2段エコノマイザーを設置した。1段目はボイラーの給水予熱、2段目はLNGの気化に使うことで、排熱を最大限に利用するシステムとした。その結果、LNG気化の熱源が不要になった。

LNG冷熱の利用

LNGの気化による冷熱は、ガスタービンの吸気冷却に使用したため、吸気温度が35℃から15℃に下がり、発電出力が21%向上した。

LNGポンプの採用

これまで、1.7MWクラスの容量でのLNGポンプの採用実績はなかったが、ガスタービン用ガスコンプレッサーの補機動力削減のため、採用を検討した。採用にあたっては、メーカーと協力してオーダーメイド設計でポンプを開発し、補機動力53kW削減に成功した。

初期投資の抑制・ランニングコスト削減の取り組み

本更新はガスタービンに加え、LNGサテライトも含まれるため、SHIFT補助金を活用し、導入コストの抑制を図った。

石炭からの燃料転換に伴いランニングコストが上昇するため、これまで費用対効果が悪く実施してこなかった排熱回収やドレン回収などのコストダウン策も積極的に講じ、極力コストの上昇を抑制した。

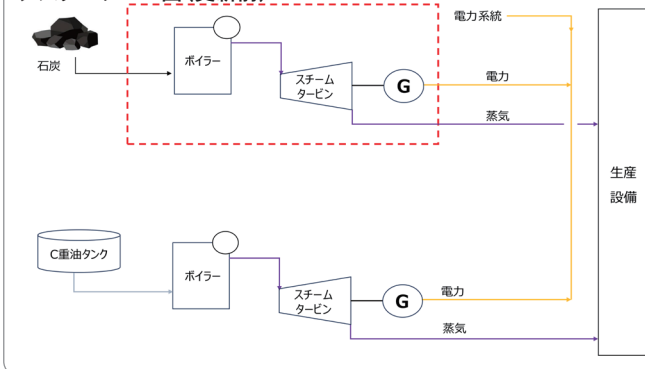
異なるメーカーならびに原動機での発電機自立並列運転を実現

自立並列運転を行う場合、同メーカーによる同じ原動機での運用が一般的である。既設は同メーカーの蒸気タービン発電機同士の並列運転であったが、更新後はガスタービンと既設蒸気タービンの発電機が異なるメーカーとなったため、独自の検討が必要となった。そのため、メーカーの設計思想や原動機特性を詳細に調査し、具体的な自立運転時の制御方法を検討・設計し、異なるメーカーでの発電機の自立並列運転を実現した。

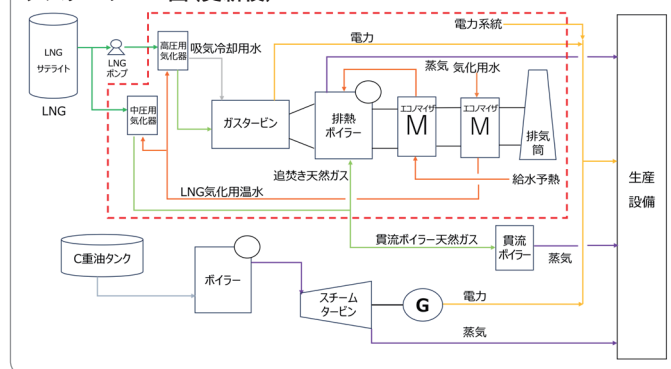
BCP対応

電力系統の異常や雷警報などが発生した際には、遮断器を自動または手動で解列することで、重要負荷と発電機を商用電力系統から切り離し、自立給電を可能とした。実際に落雷による停電が発生したが、雷警報により事前に商用系統から解列して自立運転を行っていたため、重要負荷系統は停電することなく操業には問題なかった。

システムフロー図(更新前)



システムフロー図(更新後)



LNGサテライト設備外観



設備外観





北山工業団地スマートエネルギー事業

～北山工業団地複数企業への電力・熱融通システム導入事例～

静岡県富士宮市
株式会社C Dエナジーダイレクト
株式会社松屋フーズ
富士カプセル株式会社

1 概要

C Dエナジーダイレクトは、2018年に中部電力ミライズと大阪ガスの合併会社として起業し、首都圏の利用者に電気・ガス・サービスを提供している。一般家庭向けだけではなく、両社のノウハウやリソースを活用し、法人向けに省エネ・省コストのエネルギー設備提案も行っている。静岡県の富士宮市北部にある北山工業団地において、隣接する業種が異なる別会社を1需要区画として、大型ガスエンジンコージェネを設置した。2社間で専用インフラ（自営線、熱融通配管）を施設することで電力・熱の融通が可能となり、余剰電力についてはグループ工場へ融通することで、省エネルギー・省CO₂を実現した。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	5,200kW×1台
排熱利用用途	プロセス蒸気
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2024年10月
一次エネルギー削減率※	16.3%

※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

建物外観



2 導入経緯

北山工業団地で操業する松屋フーズでは電源セキュリティ・省エネ・CO₂削減を目的に高効率発電設備の導入を検討していたが、事業採算性の確保が課題であった。この課題の解決に向けて、エネルギーサービス事業者であるC Dエナジーダイレクトが工業団地内の周辺企業を調査すると、隣接する富士カプセルは自社敷地内に発電設備の設置スペースが無いものの、電気と熱の需要が比較的大きいと判明した。そこで両社が連携すると、最大電力値7,000kW、蒸気6t/hの負荷になり、大型の高効率発電設備導入で事業採算性を確保する見通しがたった。C Dエナジーダイレクトは資本関係の無い2社に対して、「連携省エネルギー計画の認定制度」を活用した大型高効率発電設備導入による省エネ効果について説明し、両社の意向と現場調査を踏まえて、最適なエネルギーサービスのスキームを提案した。現地工事は2023年7月からスタートした。2023年12月にはガスエンジンの搬入を行い、2024年10月に電力供給および熱融通を開始している。その後、完工式を2024年11月に行った。

3 特長

スマートエネルギー事業の体制を構築し、参画者が相互に利益を享受

- スキームについては、企業間にエネルギーサービス事業者が入り、設備導入資金調達、メンテナンス運用、バックアップ電源などを取りまとめることで、参画企業単独では実施困難な電源セキュリティ・省エネ、CO₂削減を実現した。
- 2需要区画を1需要区画として一括共同受電することで、大型コージェネを導入した。
- 資本関係のない2社で「連携省エネルギー計画の認定制度」を適用し、省エネ・CO₂の削減効果は両社で按分している。

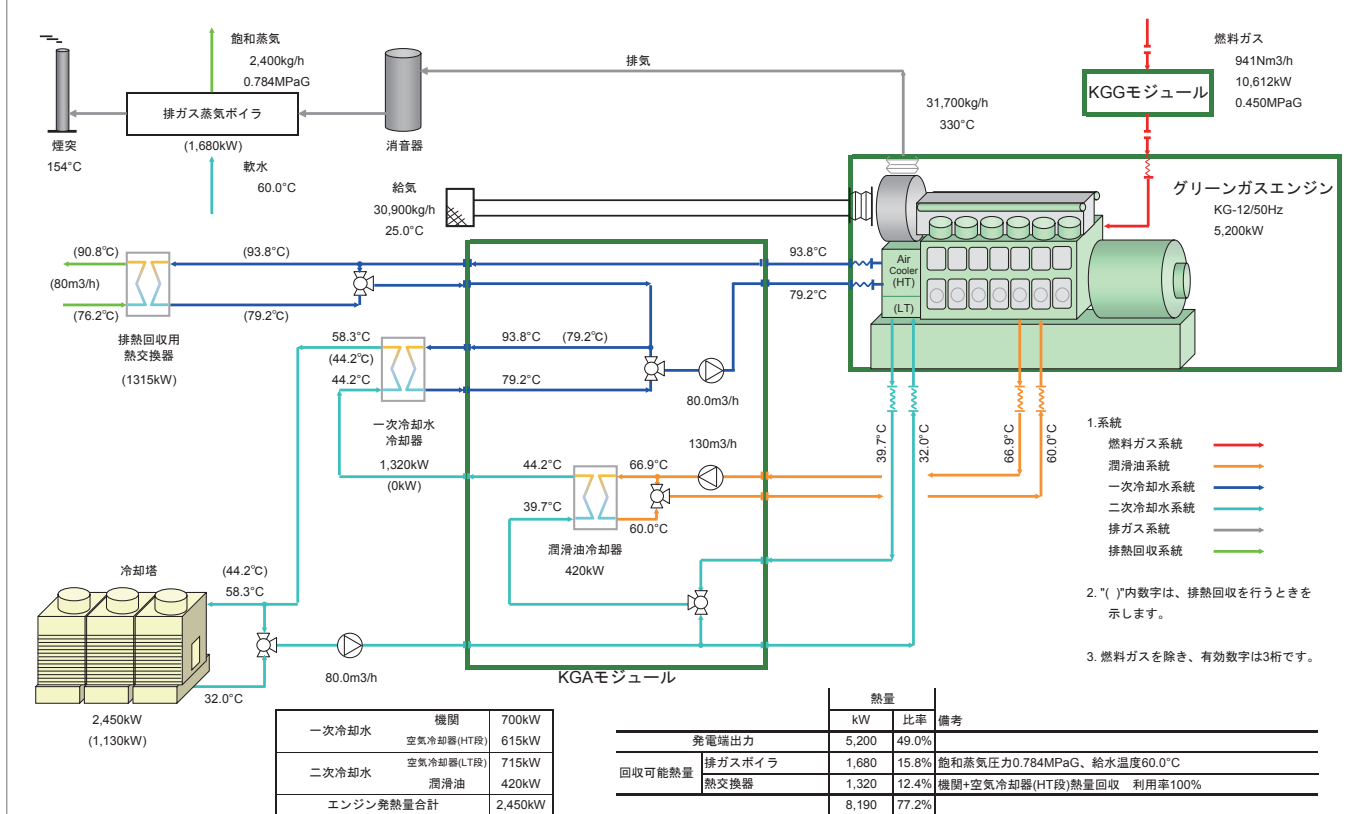
設置場所の工夫

- 両社の未利用地（傾斜地）を活用して、高圧自営線と熱融通配管を新たに約450m敷設した。これまで建設場所不足で、コージェネ導入を断念していた工場においても隣地活用という新たな導入方法を確立した。
- 大型発電設備の導入に向けて、松屋フーズの構内設備を一部移設した。移設に際して、生産計画に影響が出ないよう、移設後の設備を完成させてから、切り替えを行った。

非常時への備え

- 燃料は地域エネルギー会社の耐震性に優れた中圧ガス配管（中圧A）を利用し、非常時・災害時にもエネルギー供給を可能とすることで、電源セキュリティを確保した。
- 非常時は2社連携で非常用発電機を稼働させ、事前にマニュアル作成したコージェネ補機へ負荷投入する。コージェネ起動後は2社へ電力を供給することで、事業活動継続が可能となり、また従業員の防災拠点としても活用する。

システムフロー図



専用インフラ(自営線、熱融通配管)



設備外観





液体アンモニア専焼2MW級 ガスタービンコージェネレーションの開発

株式会社 I H I
株式会社 I H I 原動機

1 概要

世界的な脱炭素の流れの中で、カーボンニュートラルに寄与する様々な技術開発が行われている。この中で、燃焼してもCO₂を排出しない「アンモニア」に着目し、常用ガスタービン I M 2 7 0 (2MW級)を用いて、世界初となるアンモニア専焼ガスタービンを開発した。

本システムでは、アンモニア用に新たに開発した燃焼器を搭載するが、ガスタービン本体としては圧縮機やタービンなどは変更していない。よって、天然ガス焚きで既に設置されたサイトでも、改造を加えることでアンモニア専焼化が可能であり、脱炭素化を図ることができる。

当初は気化したアンモニアを用いて20% (熱量比) 混焼を達成したが、気化器・アキュムレーターといった付帯設備を削減すること、負荷追従性を保つこと、を目的に液体アンモニアの直噴・専焼に取り組み、2022年に世界で初めてこれに成功した。2024年からは実際のコージェネ設備として自社工場内に設置し長期耐久試験を実施、電力および蒸気を自社工場内で活用し、CO₂排出量削減に貢献している。

設備外観



NEDO委託事業
JPNP21020

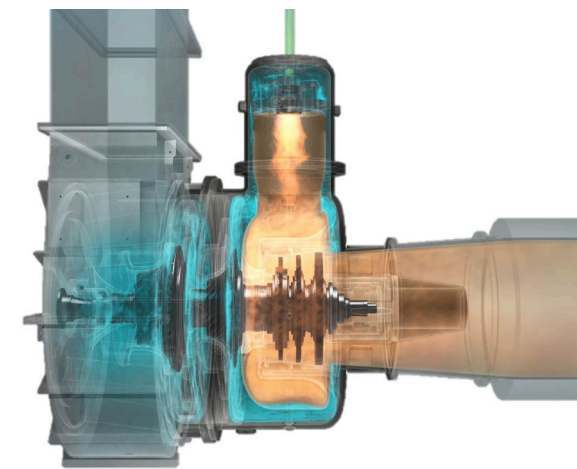
2 開発機器の特長

- 脱炭素燃料専焼ガスタービンコージェネとして、液体アンモニア100%専焼ガスタービンコージェネを世界で初めて開発。
- 輸送、貯蔵に優れる液体アンモニアでの専焼とすることで、アンモニアを気化する設備が不要となり、設備費用を大幅に抑制することが可能。
- 再生可能エネルギーへの調整力としての機能を想定し、負荷変動への追従性についても気化設備の応答速度の制約を受けない。
- 燃料アンモニア由来のNO_x排出量を削減するためリッチ&リーン燃焼方式を採用。従来技術レベルの脱硝装置で大気汚染防止法や各地域の排出基準に対応可能。
- ガスタービン本体はそのままに、燃焼器交換と燃料系統及び脱硝設備の追加設置で脱炭素を図ることが可能。
- 自社工場内に商用設備同等のコージェネを設置し、実際の産業用コージェネに要求される各種運転パターンを想定した連続商用運転を実施、特段の問題なく運用できることを確認した。(グリーンイノベーション基金事業)

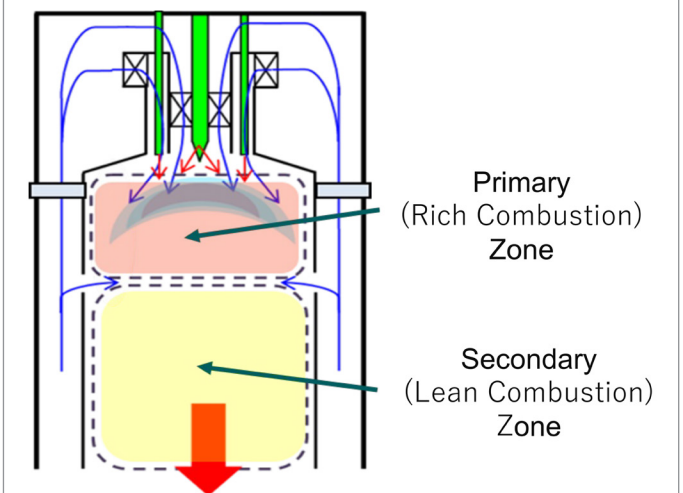
3 期待される効果

- 昨今のカーボンフリー／カーボンニュートラルに向けた取り組みとして、既存の天然ガスや都市ガス燃料から脱炭素燃料転換需要が拡大すると予測される。その中で、アンモニアは製造法、輸送・貯蔵法などのインフラ技術が既に確立されているものである。また、水素は大量に輸送・貯蔵することが難しい側面がある一方で、アンモニアは液化・貯蔵が容易、体積当たりの水素密度が高いといった水素キャリアとして有利な特徴を有しており、そのまま直接燃焼させる燃料として使用することが可能となれば、輸入を前提に考えた場合は水素より低価格な燃料になる可能性がある。また、産業用コージェネで使用する場合にローリーによる輸送を想定すると、輸送に必要な車両台数の面でも水素より現実的である。
- 再生可能エネルギーの調整力として機能するためには、ガスタービンの様に高速応答が可能である必要がある。気体アンモニアを燃料とする場合は蒸発潜熱が大きいため気化設備を必要とするが、大容量の気化器の応答がガスタービンの応答性を損なう可能性が高まる。液体アンモニアを燃料として直接利用することでこの懸念が無くなる。
- 2024年10月23日に施行された「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律」(通称「水素社会推進法」)に基づき、低炭素水素等サプライチェーンの構築に必要な資金について助成金を交付する「価格差に着目した支援」及び「拠点整備支援」の検討・調整が進められており、これらによって水素やアンモニアのサプライチェーン普及拡大が見込まれる。
- 以上より、今後の燃料アンモニアと液体アンモニア専焼ガスタービンの普及拡大が期待される。

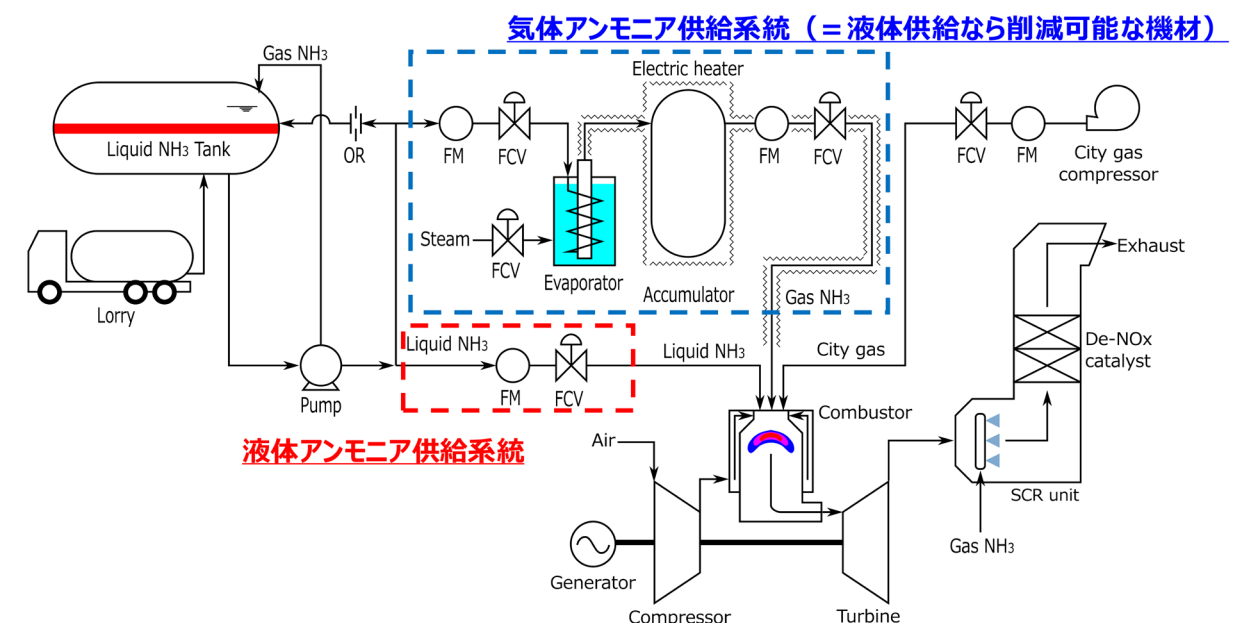
I H I I M 2 7 0 ガスタービン



燃焼器のコンセプト



アンモニア焚き I M 2 7 0 ガスタービン燃料系統





都市ガス専焼と同一出力 45vol%水素混焼ガスエンジンコージェネの製品化

J F E エンジニアリング株式会社

1 概要

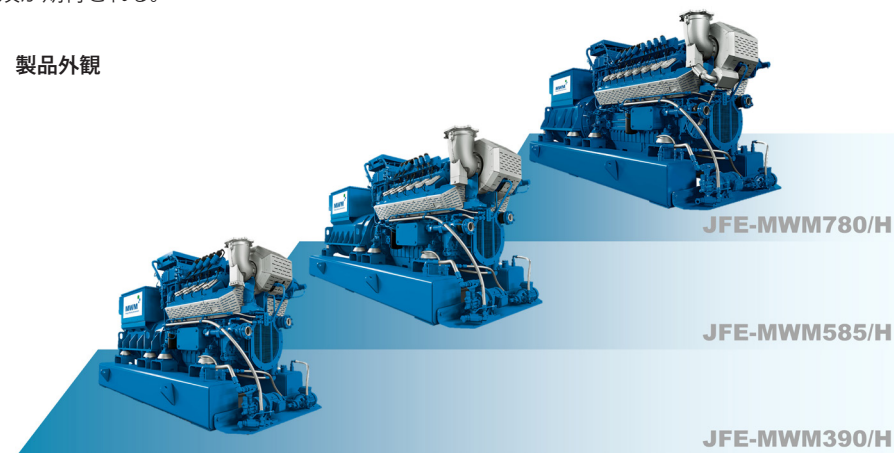
カーボンニュートラル実現に向けて水素の発電利用が注目されている一方で、水素供給インフラ整備状況を鑑みると、水素調達コスト高から顧客の事業継続性の観点で水素専焼化の需要は限定的といえる。このような背景から、現状をカーボンニュートラルの「過渡期」と捉え、都市ガス専焼機のレトロフィットによる水素混焼ガスエンジンの開発を進めてきた。

既存の400～800kW級の高効率ガスコージェネをベースに、従来の都市ガス専焼機と同一出力・同等効率で水素混焼率45vol%を実現した水素混焼ガスコージェネ「JFE-MWM/H」を開発・製品化した。

独自の空燃比制御技術と新規開発された点火系により、水素混焼に伴う異常燃焼リスクを抑制しつつ、 $\text{NOx} \leq 200\text{ppm}$ ($\text{O}_2=0\%$) で高い発電効率を維持した。また、「水素混焼モード」と「都市ガス専焼モード」の切替機能を搭載し、水素調達状況に応じた柔軟な運用を可能にする。さらに、新開発の水素-都市ガス混合装置と併せて、従来機を最小限のレトロフィットで水素混焼機に転換する技術を確認し、水素利用への段階的移行を容易にした。

出力を維持した状態で水素混焼率45vol%を実現する業界トップレベルの性能により、水素利活用を見据えた業務用施設や中小規模の工場など幅広い領域への普及が期待される。

製品外観



システム概要

原動機等型式	JFE-MWM/H
原動機等種類	希薄燃焼ガスエンジン
定格発電出力	390kW、585kW、780kW
燃料	都市ガス + 水素 (最大45vol%)
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯、蒸気
発電効率 (低位発熱量基準)	40.3% *1
排熱回収効率	蒸気 18.6% 温水 24.8% *1

*1: JFE-MWM585/H-60Hzにおける、45vol%水素混焼 蒸気・温水回収方式の場合

2 開発機器の特長

世界初となる都市ガス専焼と 同一出力での水素45vol%混焼運転を実現

都市ガス専焼時に対し、水素45vol%混焼時において「発電出力の維持」「同レベルの発電効率」「 $\text{NOx} \leq 200\text{ppm}$ ($\text{O}_2=0\%$)」「約18%の CO_2 削減」を実現。

都市ガス専焼モードと水素混焼モードを 切替可能な「DUAL GAS MODE」を搭載

容易な操作で運転モードを切替えることで、燃料性状の変化に柔軟に対応。

最小限のレトロフィット

過給機を含むエンジン基幹部を都市ガス専焼仕様と共用とし、以下4点によりレトロフィットの費用と期間を大幅に低減。

- ①制御ソフトウェアの変更
- ②水素混焼ガストレインへ換装
- ③フレームアレスタ装備
- ④点火系の新規開発

水素-都市ガス混合装置

独自の混合比率フィードバック制御によりエンジンの負荷変動に対応、また混合ガス攪拌用のスタティックミキサーを設置することにより各シリンダーでの燃焼挙動を均一化。水素45vol%混焼時において混合比率設定に対する実混合率の誤差を $\pm 0.5\text{vol}\%$ 以内に抑制。

安全性能

異常発生時には速やかに水素供給ラインを遮断する制御機能や、窒素パージによる配管内滞留水素の除去機能を搭載し、エンジン部品の損傷や水素漏洩リスクを極限まで抑制。

自立運転機能

無負荷生き残り運転による自立運転機能を備え、停電時の電源レジリエンスを向上。また、停電時は運転モードによらず燃料供給安定性に優れた都市ガス専焼運転へ無段階で移行させることで、燃料供給面での対応力を確保。

3 期待される効果

多様な顧客需要に対応

水素混焼モードは混焼率を45vol%以下の任意の値に設定できるため、顧客毎の事情に応じた最適性能を提供できる。また、ガスエンジンおよび水素-都市ガス混合装置の制御システムは都度更新することが可能である。よって、運用開始後に顧客ニーズや声を取り込み、社会動向や顧客環境に即した制御システムへのアップデートが可能である。

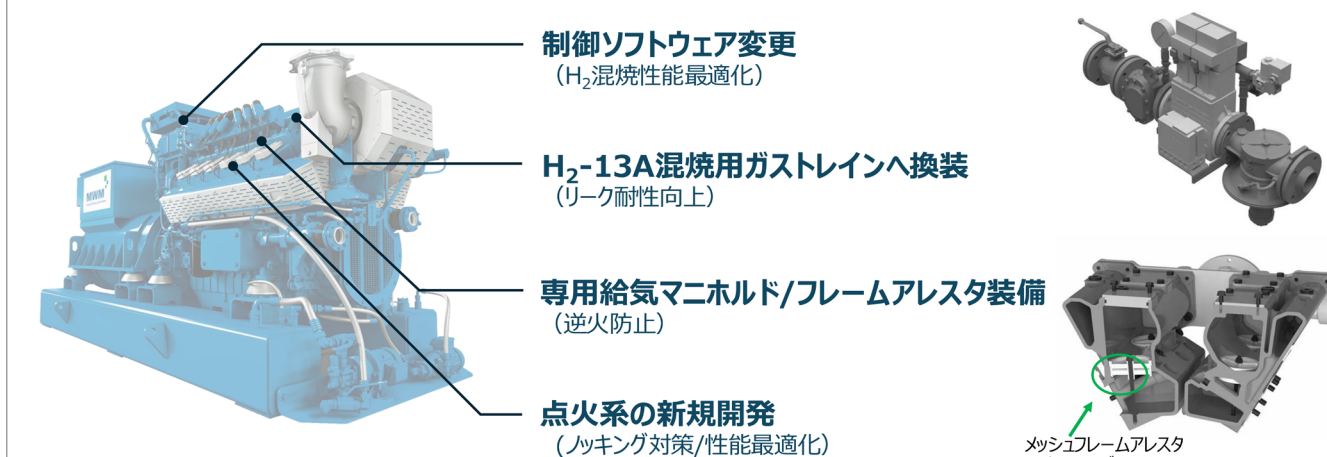
脱硝装置適用時においてもランニングコスト最小化

地域により NOx 排出量を200ppm未満 (例: 100ppmなど) に制限する場合があります、その際は脱硝装置を適用するが、エンジン出口の NOx 値が200ppm以下であることから、脱硝装置の最小化や尿素使用量の削減に繋がり、維持費削減に寄与する。

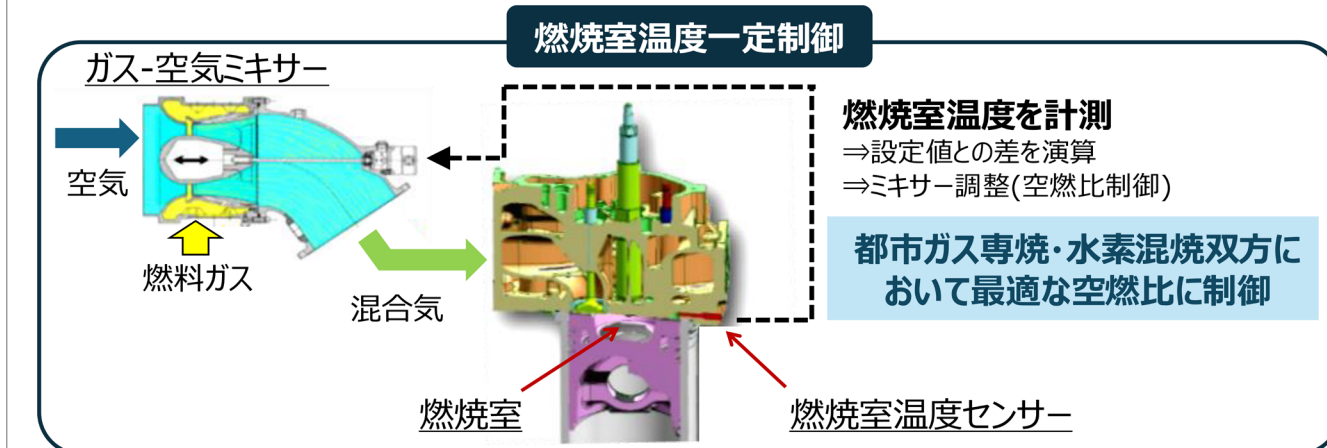
水素利用技術の早期確立による水素サプライチェーン発展の促進

水素Readyとすることで、潜在的な水素消費量が増加する。これにより、サプライチェーン側の投資が活発化し、迅速な水素利活用社会の構築に寄与できる。

エンジン主改造部



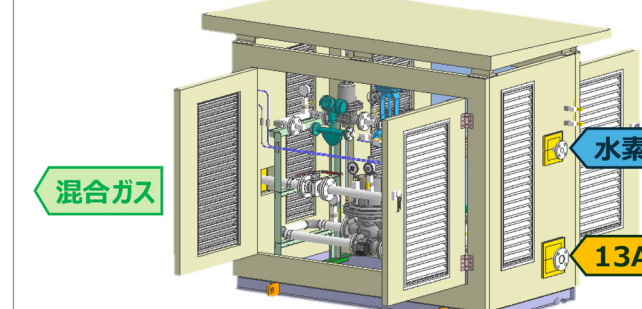
空燃比制御手法



点火プラグ副室の最適化



水素-都市ガス混合装置





純水素型燃料電池の排熱を活用した 吸収式冷凍機との連携

パナソニック株式会社 エレクトリックワークス社
パナソニック株式会社 空質空調社

1 概要

再生可能エネルギー活用による脱炭素化のニーズは益々高くなっており、純水素型燃料電池は発電時に温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギー源であるため、脱炭素社会実現への貢献が期待されている。

従来、燃料電池の排熱は温水など利用が限定されていたため、業務・産業分野では温水需要が低下する夏場に有効活用されない課題があった。そこで、排熱を冷房に活用するため吸収式冷凍機との連携を図った。しかし、純水素型燃料電池から回収できる熱と吸収式冷凍機の必要熱源との間に20℃の温度差があり、活用は困難であった。

今回、純水素型燃料電池と吸収式冷凍機双方で温度差を10℃ずつ歩み寄る改良を施し、70℃の熱で燃料電池と空調機を繋ぐ新たな連携を実現した。今回の連携により空調の消費電力を50%削減するとともに、燃料電池の総合的なエネルギー効率95%を達成しエネルギーの有効活用を図った。

システム概要

原動機等型式	FC-H50MJD1P
原動機等種類	固体高分子形燃料電池
定格発電出力	5kW
燃料	水素
排熱利用用途	空調
発電効率(低位発熱量基準)	55.0%
排熱回収効率(低位発熱量基準)	39.0%

※改良前の製品仕様

製品外観



2 開発機器の特長

純水素型燃料電池

燃料電池の出湯温度を10℃上げるためスタックの制御温度を上げるという手段を用いた。従来構成のまま本手段を用いた場合、温度上昇によってスタックの触媒劣化が加速されること、また運転状態においてスタックに供給する空気が乾燥し発電性能・耐久性が大幅に低下する課題があった。

これらの課題をスタック触媒の改良と燃料電池システム構成の両面から解決し、耐久性を落とさず出湯温度を上昇する技術を確立した。

吸収式冷凍機

これまでの再生器では吸収液の温度を温水温度までしか加熱濃縮することができなかった。すなわち、80℃まで加熱濃縮する必要がある吸収サイクルにおいて、80℃未満の温水では濃縮される吸収液の濃度が低くなってしまい、吸収器において十分な水蒸気を吸収できない課題があった。

これに対し、再生器は入口温水温度まで加熱濃縮が可能となる滴下式へ変更し、吸収器については低い濃度の吸収液でも水蒸気を吸収可能な二段蒸発吸収下胴を構築した。

吸収式冷凍機の冷水を空調の運転に活用

吸収式冷凍機の冷水を直接冷房に活用するのではなく、既設の業務用エアコンの消費電力を低減するアシストとして活用した。

3 期待される効果

将来性

①純水素型燃料電池の排熱を冷房に活用

燃料電池の排熱は給湯や暖房が中心であったが、吸収式冷凍機を通じて冷房として活用可能となった。業務・産業用途のコージェネとして、創エネだけでなく省エネとしても提供価値を向上できる。

②吸収式冷凍機の拡がり

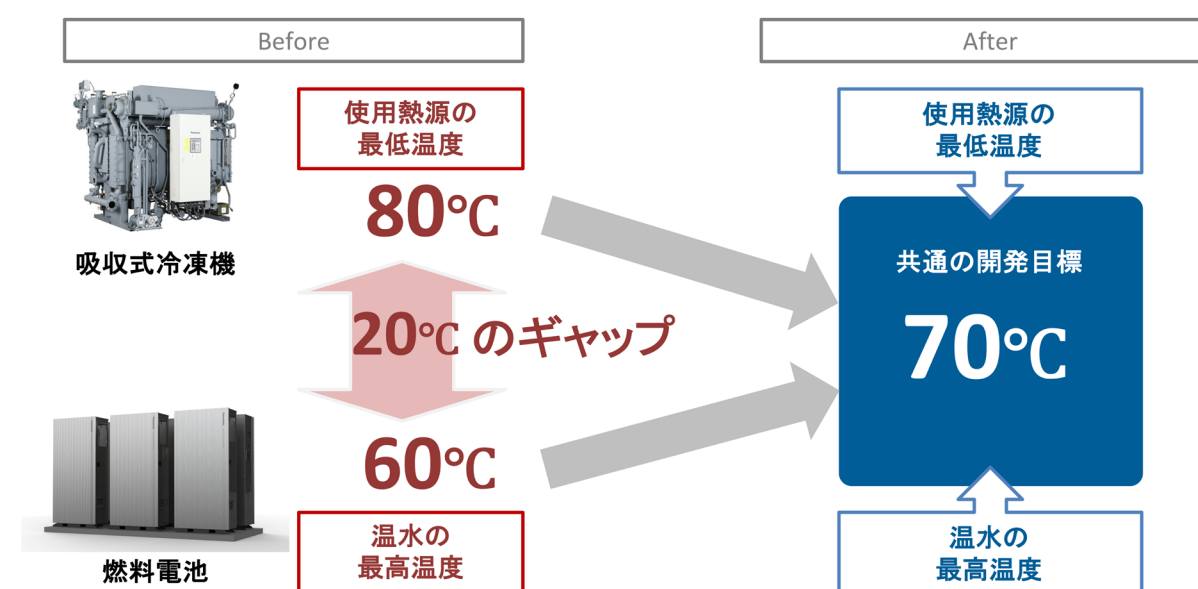
産業分野での排熱のうち約7割が80℃未満の温水なのにに対し、従来の吸収式冷凍機の入水温度は80℃以上となっていた為、有効な活用手段がなかった。そこで入水温度を70℃まで引き下げることで、排熱が空調熱源として活用可能になった。

③純水素型燃料電池の排熱利用の拡がり

食料業界や飲料業界をはじめ各業界の洗浄工程、低温殺菌、乳化工程では60℃前後の熱を利用する工程が多く、従来の60℃出湯では活用場面が限られていた。そこで出湯温度を10℃上げ70℃出湯にすることで業務・産業用途での活用の幅を広げることができる。

技術面でのブレイクスルー

技術的な実現性とマーケット拡大の可能性を考慮し開発目標を70℃に設定



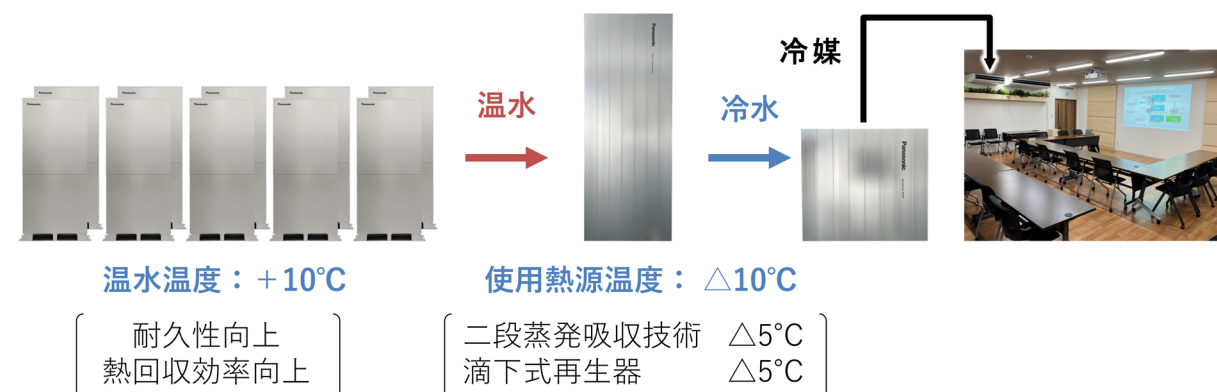
システム構成(例)

燃料電池の温水を吸収式冷凍機で冷水に変換、空調に活用

純水素型燃料電池

吸収式冷凍機

業務用エアコン (冷水アシスト)



温水温度：+10℃

使用熱源温度：△10℃

〔 耐久性向上
熱回収効率向上 〕

〔 二段蒸発吸収技術 △5℃
滴下式再生器 △5℃ 〕