

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。

<https://www.ace.or.jp> または



# COGENERATION

## Case Studies 2021

### コージェネ優良事例集



# Contents

## 民生用部門

複数CGSの面的利用による非常時のMCP対策と平常時の省CO <sub>2</sub> 対策の両立を実現 ～慈恵大学西新橋キャンパスへの導入事例～	P.04
学校法人慈恵大学、株式会社久米設計、株式会社竹中工務店、東京ガス株式会社	
立川市“GREEN SPRINGS”における面的エネルギー供給事業	P.06
株式会社立飛ホールディングス、多摩信用金庫、株式会社山下設計、株式会社立川都市センター、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、日本環境技研株式会社	
患者の命を守る ―コージェネ起点のBCP策定― ～枚方総合発達医療センターでの改善事例～	P.08
社会福祉法人枚方療育園 枚方総合発達医療センター、Daigas エナジー株式会社	
近畿大学奈良病院における地域災害拠点病院としてのBCP機能強化	P.10
学校法人近畿大学 近畿大学奈良病院、Daigas エナジー株式会社	
地域防災計画で指定された避難場所の維持に向けた最適容量のBOSコージェネへの更新 ～リーベル王寺東館での改善事例～	P.12
王寺地域振興株式会社、Daigas エナジー株式会社	

## 産業用部門

基幹2工場へのコージェネ導入による生産レジリンス性向上と省エネの両立 ～湖池屋 関東工場・京都工場への導入事例～	P.14
株式会社湖池屋、Daigas エナジー株式会社	
相馬LNG基地を活用したガスタービン導入によるピーク電力対策と震災復興への貢献 ～丸三製紙 本社工場への導入事例～	P.16
丸三製紙株式会社、Daigas エナジー株式会社	
高効率CGSによる省エネと災害時の救援物資提供を組み合わせた地域防災力向上の取組 ～ニッポン 竜ヶ崎冷食工場への導入事例～	P.18
株式会社ニッポン、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	
エネルギーサービス方式を用いたガスエンジンコージェネレーション及び吸収式冷凍機導入による省エネ事業 ～えひめ飲料 茨城工場への導入事例～	P.20
株式会社えひめ飲料、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	
BOGを活用したガスエンジンコージェネレーション新設による省エネ、環境負荷低減 ～東京ガス 根岸LNG基地への導入事例～	P.22
東京ガス株式会社 根岸LNG基地	
BOS対応ガスエンジンコージェネへの更新によるBCP強化とエコファクトリー化の推進 ～グリコマニュファクチャリングジャパン 神戸工場での改善事例～	P.24
グリコマニュファクチャリングジャパン株式会社、Daigas エナジー株式会社	
環境性とBCPの両立に加え、災害時の地域支援にも資するコージェネリプレイス ～平岡織染 草加事業所での改善事例～	P.26
平岡織染株式会社、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	

# 複数CGSの面的利用による非常時のMCP対策と 平常時の省CO<sub>2</sub>対策の両立を実現 ～慈恵大学西新橋キャンパスへの導入事例～

東京都港区  
学校法人慈恵大学  
株式会社久米設計  
株式会社竹中工務店  
東京ガス株式会社

## 1 概要

東京慈恵会医科大学附属病院（慈恵医大附属病院）のある慈恵大学西新橋キャンパスでは、より安全・安心な医療を提供する病院、高度先進医療を実践するとともに臨床研究を推進する機能を有する病院、今後の医学研究に対応するための設備を有する病院をめざし、2012年4月から、「医の王道を歩み、未来に飛翔たく慈恵大学～世界の医療をリードする大学病院」をビジョンに掲げ、再整備計画を進めてきた。2014年3月には、隣接する旧港工業高校跡地の「東京都の政策的医療を実践できる医療施設」の事業者として、東京都と定期借地権設定契約を締結した。この都用地の活用により、3街区にまたがった都心の敷地において、積年の悲願であった「教育・研究・診療」の効率的な展開のため、区道を挟み南北に点在していた大学・病院施設をそれぞれ一つにすることができた。

本事例は、街区をまたいだ大学病院間のエネルギー融通を実現した都心キャンパスおよび医療機関のエネルギーモデル事業である。慈恵医大附属病院は、信頼性の高い中圧ガス導管からのガス供給による停電対応型コージェネを複数台設置したことで、災害拠点病院のガイドラインをはるかに上回る自己電源比率83%を達成し、災害医療の実践を可能としている。同時に、コージェネの排熱利用エネルギー（冷温水や蒸気）を、外来棟およびN棟（母子医療センター）、さらには既存棟と融通することで、キャンパス内での省CO<sub>2</sub>削減効果の最大化を実現している。熱源の故障およびメンテナンス時のバックアップとしても本システムは有効である。



システム概要	外来棟	N棟
原動機の種類	ガスエンジン	ガスエンジン
定格発電出力・台数	370kW×1台	25kW×6台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯、蒸気	冷房、暖房、給湯、
燃料	都市ガス13A	都市ガス13A
逆流の有無	無し	無し
運用開始	2020年1月	2019年1月
延床面積	40,159.46m <sup>2</sup>	13,315.21m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	19.4%	

※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

東日本大震災以降、医療業界では非常時にも病院機能の維持が求められるようになり、医療継続計画（MCP）の観点から、非常時のエネルギー確保は必須となっている。特に慈恵医大附属病院は災害拠点病院であり、外来棟は中・重症患者の対応および災害対策本部として、地域の災害時医療の要となる施設である。さらには、N棟では総合周産期母子医療センターの機能を有し、ハイリスク分娩や小児の重症疾患に対応し、妊娠期から子育て期にわたるまで切れ目ない支援が必要である。また、東京都の要請に基づき、帰宅困難者の受け入れやパンデミックにも対応する施設であり、災害時には平常時をはるかに上回る大きな医療の需要変動が予測されている。

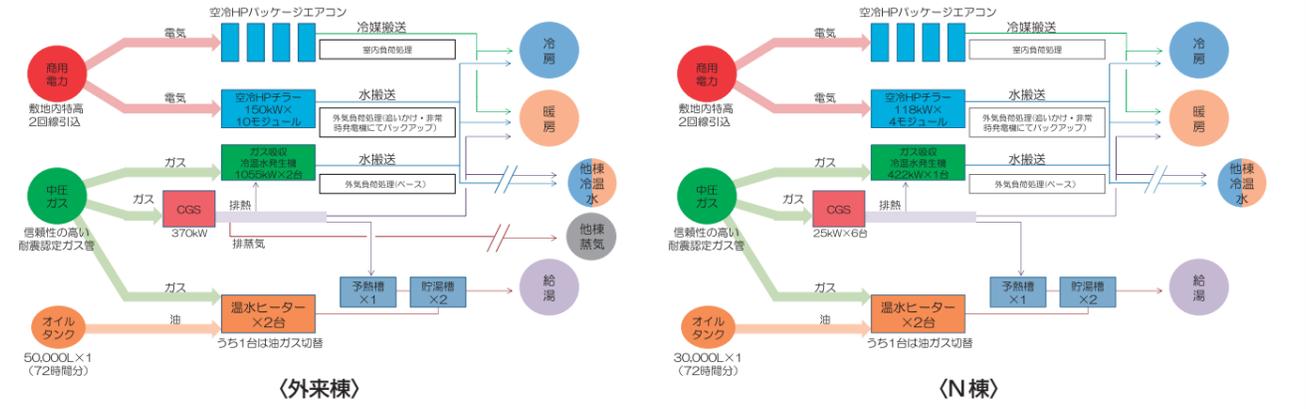
一方、省エネルギー法や東京都環境確保条例等に規定される省エネルギー・省CO<sub>2</sub>を進めることは社会的な義務であり、エネルギーを多消費する病院においても実現すべき大きな課題である。

個別建物にコージェネ等の発電設備を単独で設置することも検討したが、CO<sub>2</sub>削減の目標値やMCPを両立させるためには、エネルギー効率が高いガスエンジンコージェネの電気・熱を建物間で融通しつつ、エネルギー管理システムを適切に組み合わせる必要があった。将来的には、ICTを活用したクラウド型エネルギー管理システムの活用を視野に入れている。

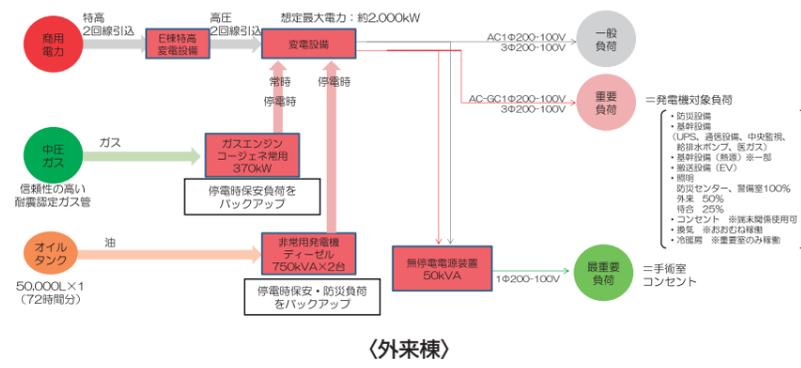
## 3 特長

- 街区をまたぐキャンパス・病院におけるエネルギー管理システム
  - ・平常時と非常時、または季節毎で異なるエネルギー需要を、既存病院の実績などに基づき、各運用シーンに応じた需要想定を実施。それに基づき、必要な発電設備、空調設備、熱融通量を最適設計することで、課題に対応しつつ過剰な投資を抑制するシステムを構築。
  - ・新棟各棟には最先端のエネルギーシステムを導入。複数棟の既存建物が存在するが、将来的なシステム更新・建て替え時には、キャンパス一体でのエネルギー管理を見据え、キャンパス全体のシステムCOP向上やMCP強化を総合的に図れるようなシステム設計を実施。
  - ・竣工後は建築施工会社とエネルギー管理業務会社を交え、収集した運用データを基に定期的な運用状況の分析や稼働報告会を継続して行い、不具合箇所の確認や運用改善の実施方針の議論、削減効果の確認などを実施。
- 熱の面的利用およびカスケード利用によるエネルギーの有効利用
  - ・外来棟のコージェネの排熱蒸気を蒸気の消費が多い既存中央棟へ供給することで、コージェネ排熱を有効利用。
  - ・新築のN棟および外来棟と既存の中央棟およびE棟の冷温水ヘッダーを接続することで、冷温水の融通が可能。平常時は、中間期を主体に、より効率の高い熱源機器から優先して稼働させることにより、エネルギーの高効率利用を図り、非常時は手術室や集中治療室など優先して供給すべき建物や用途に他棟からも必要に応じて冷温水を供給。
  - ・コージェネの排熱温水を、排熱回収型吸収冷温水機、排熱暖房熱交換器、給湯利用でカスケード利用する高効率運転が可能な構成。
- 非常時のMCP対策
  - ・大規模建物の外来棟では大型の停電対応型コージェネを採用し、非常用発電機と同期させ、医療上の最重要負荷や重要負荷をバックアップ。
  - ・中規模建物のN棟では小型の停電対応型コージェネを複数台採用し、非常時は冷暖房装置電源をバックアップ。医療上の最重要負荷や重要負荷は非常用発電機でバックアップ。
  - ・非常用発電機は72時間分の燃料を備蓄している他、コージェネ燃料は耐震性の高い中圧ガスとしており、停電対応型コージェネと合わせて長期間にわたり電源供給が可能。
  - ・エネルギーソースの二重化により、インフラ状況に合わせて熱供給が可能としている他、電源設備やコージェネ・熱源設備などは、免震建物上への配置による耐震性の確保、建物最上階への設置による水害への対策などを実施。

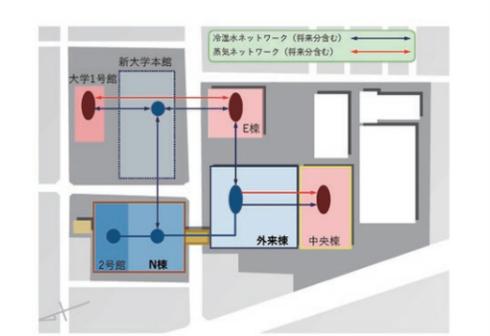
【システムフロー図】



【電気系統図】



【キャンパスエネルギー融通概念図(将来分含む)】



# 立川市“GREEN SPRINGS” における面的エネルギー供給事業

東京都立川市

株式会社立飛ホールディングス  
多摩信用金庫  
株式会社山下設計  
株式会社立川都市センター  
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社  
日本環境技研株式会社

## 1 概要

立川駅周辺に位置する“GREEN SPRINGS”は敷地面積約3.9ha、建物9棟からなり、ホテル、オフィス、商業店舗、ホールなどを擁する大規模複合施設で構成された都心と自然が交差する未来型の文化都市空間となっている。

各建物は、熱供給プラントから冷水、温水、高温水（給湯用）、電力が面的に供給されている。プラントに設置された370kWのコージェネは、平時に電力、排熱利用（空調、給湯）で省エネに貢献、停電時は太陽光発電（20kW）、非常用発電機（1000kVA+750kVA）とともに、街区の保安電力供給の一役を担う。

本事業は、地方都市にあっても超高層ビルを核とせず、エネルギー面的利用が実現できることを示すものである。中小熱供給事業者にとっても、エネルギー設備のノウハウを活用し、地冷熱導管延伸によらず事業を拡張した事例であり、新規ビジネスとして地冷業界を活性化する契機として注目されている。国や自治体においても、本開発は人口が十数万人レベルの都市におけるコンパクトシティモデルの好事例といえ、その中でエネルギー面的利用が導入された数少ない例である。



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	370kW×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	2020年3月
延床面積	76,297.41m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	15.5%

※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

## 2 導入経緯

平時は電力のピークカットを行うこと、排熱を冷暖房や給湯に無駄なく利用できる省エネルギーシステムであること、災害時でも事業を継続できるBCPに対応した強固なエネルギー基盤が構築できることを目的に、高効率コージェネシステムを核とした面的エネルギー利用システムの導入に至った。

## 3 特長

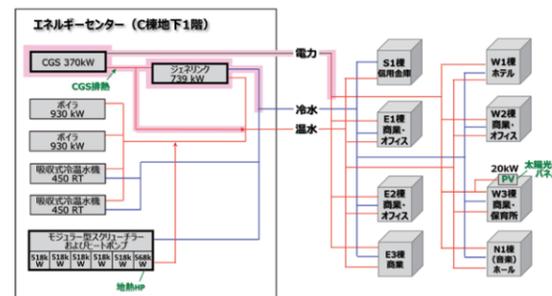
### ■中小都市におけるエネルギー面的利用システム構築での工夫

- ・地方都市に多い10階以下の建物でエネルギー面的利用を実現する場合、熱負荷が小さく熱導管敷設のコストに見合わず経済的に成立しないことが多いが、本事例では、熱導管の敷設を1階駐車場の天井（2階部人工地盤の下）への露出配管方式とすることで工事費を削減。
- ・近隣にある既存の立川市曙町熱供給プラントから遠隔運転・監視等を行うことにより、既存プラントの設備や要員を活用することで、人件費や監視センター構築費を削減。
- ・需要家側BEMSのデータを供給側EMSに通信線で取り込むことにより、各棟への通信・制御配線を不要とすることでシステムのコストダウンを図るとともに、計量業務の自動化や計測装置の共有化によるコストダウンも実現。

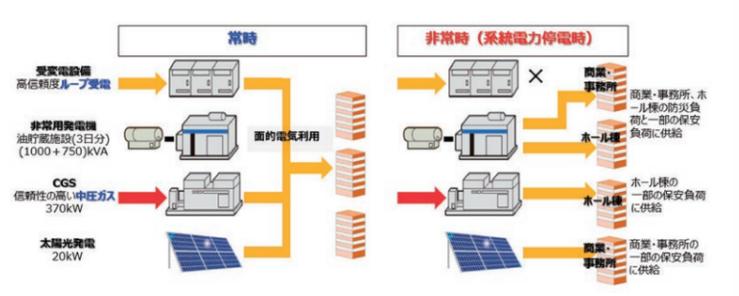
### ■中小熱供給事業者の知見を生かしたエネルギー供給事業

- ・供給側EMSと需要家側BEMSの連携により、需要家側の状況に応じた熱源機の運転制御を可能とするとともに、供給側と需要家側とのデータ共有により、緊密な連携が可能。
- ・例えば、建物ごとで異なる冷水戻り温度を最も負荷率の高い建物に温度設定を合わせて冷凍機を台数制御することで冷水流量を抑える運用や、イベント情報や熱負荷状況に基づき、熱源機的能力やCOPを考慮した熱源機の組合せ運転による最適化を実施。
- ・夏場の冷房ピーク時期はコージェネ排熱を活用するガス焼きジェネリックとガス吸収冷温水機の稼働により電力ピークを抑制し、その他期はスクルーチラーを中心とした運転による省エネと電力需要の拡大により、コージェネを絡めたプラント全体の省エネ、電力負荷平準化に貢献。
- ・ホテルの温泉排温水をヒートポンプの熱源として活用し、地区内で暖房用温水として面的熱利用。ガスボイラによる温水製造と比べて、省エネ率47%、省CO<sub>2</sub>率61%を実現。

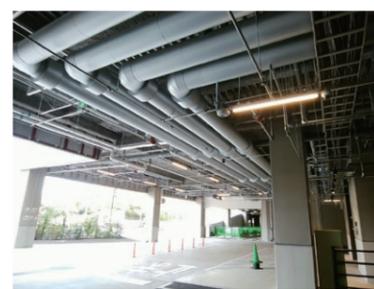
### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



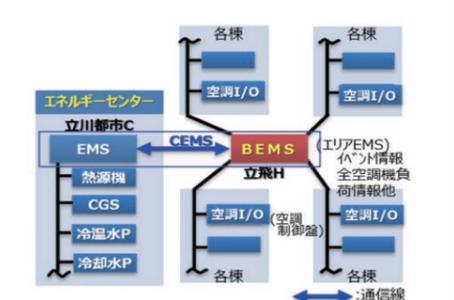
### 【熱導管の敷設状況（露出配管方式）】



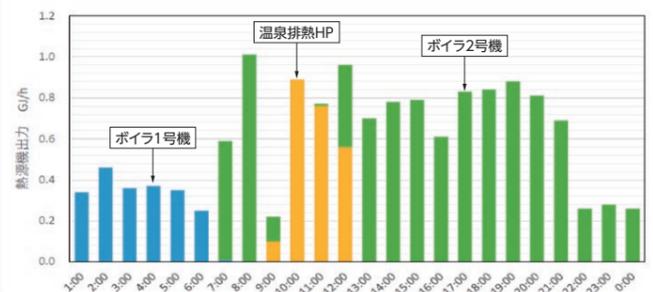
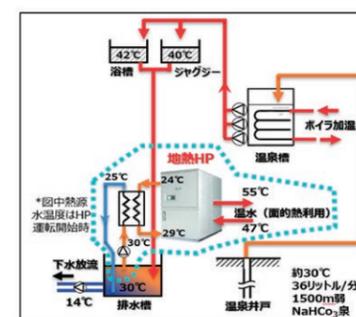
### 【既存プラントからの遠隔監視】



### 【需要側BEMSと供給側EMSの連携】



### 【温泉排熱ヒートポンプシステム】



給湯+暖房負荷と熱源機出力の例

# 患者の命を守る —コージェネ起点のBCP策定— ～枚方総合発達医療センターでの改善事例～

大阪府枚方市 社会福祉法人枚方療育園 枚方総合発達医療センター  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

枚方総合発達医療センターは、病院と福祉施設が一体となった障害児者が入所する施設である。体温調整が困難な患者もいるため、これまでも停電時の空調継続などのBCP強化を課題として事業に取り組んできた。2013年竣工の増築棟では、停電対応型マイクロコージェネ31kW×3台を導入し、停電の影響を受けないエリア(停電シェルターエリア)を設置し、停電時には照明、給水ポンプ、一般コンセント、ガス空調へ給電できる設計とした。

本館には350kWのコージェネが設置されていたが、停電非対応型のコージェネであった。本館のBCP強化を実現するべく400kWの停電対応型コージェネへの更新を検討した。機械室へのコージェネ搬入計画においては、機械室梁部分にコージェネが干渉するため、メーカーと調整を行い、高さの低い特殊設計を採用し、更新を実現した。コージェネ排熱は給湯系統の貯湯槽加温に利用し、夏場のピークカットと給湯需要が高い入浴時間帯をメインに稼働することで経済性を確保している。

枚方市とは「災害時における第2次(福祉)避難所」の協定を締結しており、有事の際は避難所生活において何らかの特別な配慮を必要とする方のための避難所としても機能し、地域に貢献している。



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	350kW×1台 →400kW×1台
排熱利用用途	温水回収
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2020年2月
延床面積	11,852m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	10.2%

※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

2018年に記録的暴風雨として上陸した台風21号などをきっかけに、BCPに対する課題意識が法人内でより一層高まった。そのような背景から停電時にもセンター(本館)として機能するようなBCP案を検討することとなった。「都市ガスコージェネ」案以外にも考えられるBCP強化手段として、「油コージェネ」、「プロパンガスコージェネ」、「油非常用発電機」、「プロパン非常用発電機」と広く検討した。

検討にあたっては、(1)停電時給電先である重要負荷の選定、(2)停電時の電力供給継続性、(3)平常時の経済性最大化、(4)機器の搬出入計画、(5)将来的な特高回避を重要課題として挙げた。

検討の結果、中圧ガス管を通じて燃料が供給される「都市ガスコージェネ」を選定。備蓄燃料で発電をする他案と比べて、停電時の供給継続性が高いと判断した。また、デマンドカットや排熱回収、将来的な特高回避につながる観点でもコージェネが課題解決に最適な案であると判断した。

導入にあたっては「社会経済活動の維持に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金」と「エネルギーサービス」を活用し、高額の初期投資を回避し機器更新が完了した。

## 3 特長

### ■非常時のBCP強化

- ・災害発生時(停電)の医療系機器への電源は既設非常用発電機から確保できていたが、停電対応型コージェネの導入により、空調や給排水への電源確保が可能となり、建物機能が向上。コージェネが有事の際の施設機能維持に寄与。
- ・停電発生時、コージェネから重要負荷への給電はすべて自動化されており、停電から給電までの所要時間を短縮。設備管理員の手間がかからないため、緊急時に発生するトラブル対応へ人員を充当可能。
- ・重要負荷への給電の自動化にあたり、新たに重要負荷トランス盤を2カ所設置。重要負荷全ての回路を集約することにより、重要負荷トランス盤の遮断器の自動切替のみで重要負荷への給電することが可能。
- ・末端のローカル設備で負荷選択が必要な部分については、切替盤を設置し、選択した負荷のみへ自動給電が可能。
- ・給水ポンプユニット、浄化槽設備の電源は、通常は学校系統(1回線受電)から給電しているが、本館系統(2回線受電)との切替盤の設置により信頼性が向上。

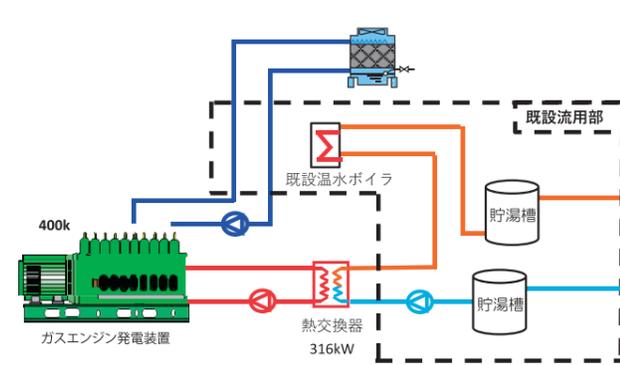
### ■コージェネ更新における工夫

- ・既設350kWから400kWへ容量増大となるコージェネの更新にあたっては、更新機の標準パッケージでは機械室梁部分に干渉するため、パッケージ高さを標準より低減した屋内式低屋根型となる特殊パッケージを採用。
- ・機械室への搬入口が狭く、コージェネはパッケージを外した本体部分とパッケージ部分を分けて搬入し、極小搬入スペースに対応。
- ・主要機器のコージェネと冷却塔のみを更新し、建屋内配管や煙道を既設流用することにより、コストを削減。更新機器を少なくすることにより、従来からの運用を変更することなく、更新後の運用が可能。

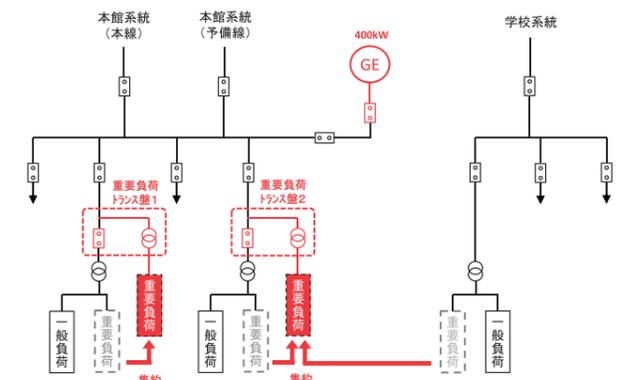
### ■省エネ、電力ピークカット

- ・コージェネ排温水は既設貯湯槽の加温用に、新設熱交換器を介して貯湯槽ラインを60℃→70℃への加温に利用。貯湯槽ラインの既設ガス焚き温水ボイラの燃料消費量削減で省エネを実現。
- ・夏場の電力ピーク時に運転するスケジュールとなっており、電力ピークカットに寄与。

### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



### 【コージェネ搬入・設置状況】



搬入時の様子



機器設置の様子



ガスエンジンコージェネ

# 近畿大学奈良病院における 地域災害拠点病院としてのBCP機能強化

奈良県生駒市 学校法人近畿大学 近畿大学奈良病院  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

近畿大学奈良病院は、「患者本位の開かれた病院として、安全で質の高い先進医療を提供する」を理念とし、計32の診療科でどのような疾患にも対応でき、専門性の高い先進医療を提供することを目指している。さらに大学病院の使命として、医師や看護師の学生実習指導を行い、初期研修医の指導にも積極的に取り組み、医療関係者の育成にも積極的に努めている。

1999年10月の開院以来、救命救急センターを24時間体制で運営しており、DMAT（災害派遣医療チーム）を編成するなど、地域の救命救急医療に貢献してきていることから、大規模な災害時にも病院機能を維持することが強く求められている。

昨今頻発する災害時にも地域災害拠点病院として病院機能を維持するために、停電時の重要負荷を十分に賅うことができる容量、かつ空調負荷の少ない中間期にも排熱を余すことなく利用して省エネを実現することができるガスコージェネ（400kW×2台）を2020年2月に導入した。また、地域災害拠点病院としてのBCP機能強化のために飲用的利用可能なレベルまで高度処理ができる井水処理設備も導入。停電時にも、ガスコージェネより井水処理設備へ給電できるように設計することで、更なる地域災害拠点病院としてのBCP機能強化を実現している。



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	520kW×2台 →400kW×2台
排熱利用用途	冷暖房、給湯、滅菌他
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2020年2月
延床面積	47,900m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	12.8%

※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

昨今頻発する災害時にも地域災害拠点病院として病院機能を維持するためには、既設油焚非常用発電機用の燃料タンクスペースに制限があることから、信頼性の高い中圧ガス供給を受けるガスコージェネの導入が不可欠であった。

2018年9月に発生した台風21号の影響で約4時間の停電を経験したこと、開院後約20年経過による設備の老朽化をきっかけに、平時の省エネを実現しつつ、BCP機能を強化するシステムへの更新の検討を開始。また、法人全体で積極的に省エネ活動に取り組んでいる背景から、平時の省エネも必須であり、停電時の重要負荷を十分に賅うことができ、空調負荷の少ない中間期にも排熱を余すことなく利用することができる容量（400kW×2台）を選定した。このコージェネで最大負荷の約35%をまかなうことができる。

コージェネの排熱利用を軸に、ガス・電気のパストミックスかつ複数台化した熱源をきめ細かく運用することで、従来の熱源システムに比べ約20%の一次エネルギーを削減。電力ピークカットへの配慮も考慮し、院内照明器具をLED化することで、電気熱源容量の増加による電力デマンドの上昇を最小限に抑えた。

## 3 特長

### ■地域災害拠点病院としてのBCP機能

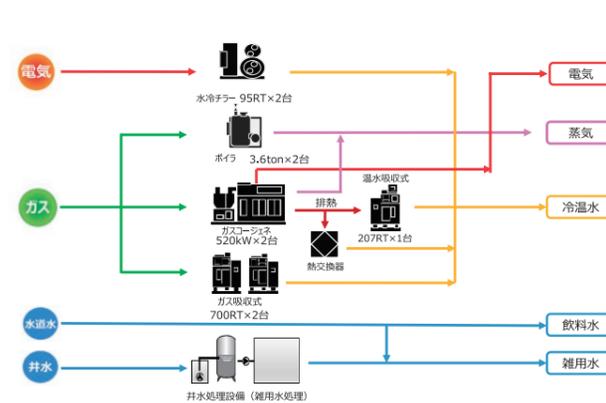
- ・コージェネの更新に合わせて、飲料適用水までの高度処理可能な井水処理設備へ更新、停電時にコージェネから井水処理設備へも電源供給可能とすることで、「停電+断水時」でも病院棟への給水（飲料水のバックアップ）が可能となり、災害拠点病院としてのBCP機能強化に寄与。
- ・コージェネから排熱投入型吸収冷温水機（ジェネリンク）へ電源供給可能となっており、停電時にジェネリンクの運転が可能。
- ・更新前から停電時に電源供給可能な給排気ファンも、引き続き停電時に給電可能であり、社会問題となっている感染症対策もコージェネの活用により可能。

### ■省エネに向けた取り組み

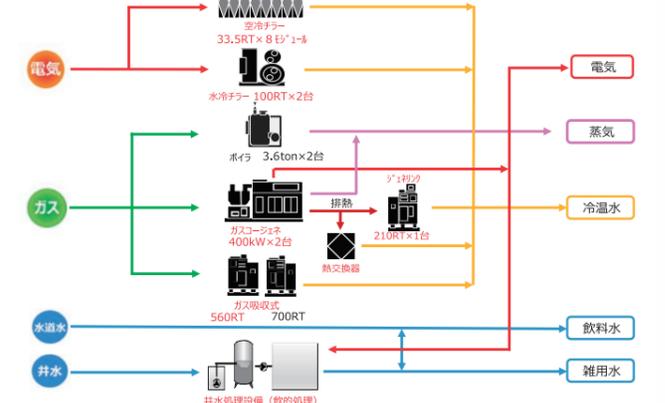
- ・コージェネから発生する排温水は夏季はジェネリンク、冬季は暖房用熱交換器へ供給し、空調熱源として利用。また、コージェネから発生する蒸気は滅菌用利用するなど、コージェネ排熱の活用により、燃料消費量の削減とCO<sub>2</sub>排出を抑制。
- ・コージェネは電力負荷に応じ、自動で運転台数・発電出力を制御。空調熱源設備の台数制御にコージェネの運転状態を取り込み、コージェネ運転中の電力負荷が高いときはガス熱源機を、コージェネ停止中の電力負荷が低いときは高効率の電気熱源機を優先運転する自動制御を構築。電力ピークカット、電力負荷平準化、省力化に寄与。
- ・省エネ会議を毎月開催し、空調・電力負荷、熱源設備の運転状態等の毎月の実績データと外気温を解析し、改善運用案を検討することで、継続的な最適運用の取組みを実施。
- ・監視装置を活用し、遠隔からの熱源機の温度設定変更などで更なる省力化とスピーディーな省エネ対策が可能なシステムを構築。
- ・上記の取り組みの他、高効率なコージェネや空調機への更新、LED化による省エネ設備への更新などにより、院内全体で2016年比で21.4%の省エネが達成できる見込み。

### 【システムフロー図】

#### ●更新前

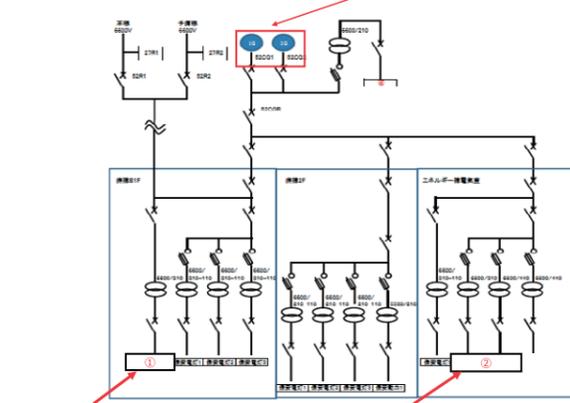


#### ●更新後



### 【電気系統図】

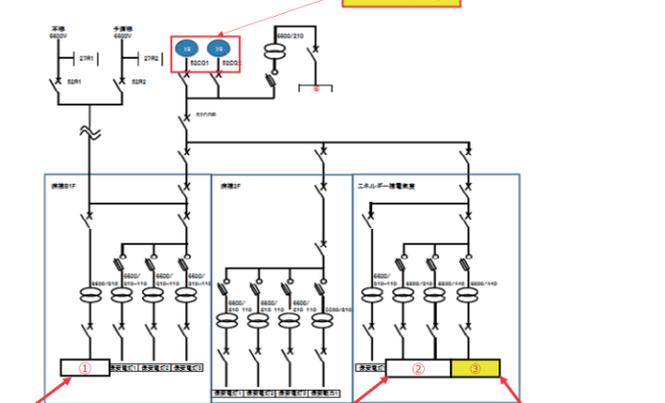
#### ●更新前



停電時の給電先①  
(医療ガス制御盤、透析液供給装置、空調、排気ファンなど)

停電時の給電先②  
(給気ファン、ポンプなど)

#### ●更新後



停電時の給電先①  
(医療ガス制御盤、透析液供給装置、空調、排気ファンなど)

停電時の給電先②  
(給気ファン、ポンプなど)

停電時の給電先③  
井水浄化処理設備 (追加)

# 地域防災計画で指定された避難場所の維持に向けた 最適容量のBOSコージェネへの更新 ～リーベル王寺東館での改善事例～

奈良県王寺町 王寺地域振興株式会社  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

王寺町は奈良県の西北に位置し、大阪のベッドタウンとして発展している。リーベル王寺は王寺町の玄関口であるJR王寺駅の駅前再開発事業として、2004年3月に竣工した。リーベル王寺は東館と西館に分かれているが、東館は商業施設を核として、指定避難所の王寺町地域交流センターと集合住宅で構成された複合商業施設となっている。

開業当初から、リーベル王寺東館の7Fに都市ガス中圧B供給の550kWコージェネ2台、ジェネリンク、ガス吸収冷温水機などが設置されており、停電時にはコージェネの発電電力が地域交流センターを含む重要負荷に給電するシステムとなっている。長年の運用にもない、経年によるメンテナンス部品の確保困難、メンテナンス費用の高額化からコージェネシステムの継続が問題視されていた。

コージェネ排熱は全て熱源水として利用しており、熱源水はジェネリンクによる空調用冷温水の生成や暖房、給湯に使用されている。ガス吸収冷温水機は空調用冷温水のバックアップとして備えている。指定避難所の維持と合わせて、排熱を有効利用するため、既設よりも発電効率がよく排熱量が少ない400kWコージェネへの更新を行った。



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	550kW×2台 →400kW×2台
排熱利用用途	空調、給湯
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2020年3月
延床面積	68,750m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	11.8%

※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

導入した550kWガスエンジンコージェネは設置後約16年経過し、保守契約が満了してメンテナンス費用が高額化することから、

- ①ガスエンジンコージェネの更新
- ②ガスエンジンコージェネの廃止およびディーゼル非常用発電機の増設

の2案を検討してきた。

②案では、省エネ性や省コスト性が大幅に低下し、また重油タンクの増設場所がないこと、さらには町が避難場に指定している王寺町地域交流センターへの停電時における長期給電が不可能になることを勘案して、①案を採用することとなった。

なお、導入にあたっては、「天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費補助金」を活用した。

## 3 特長

### ■指定避難場所の機能維持に向けた取り組み

- ・王寺町は奈良県内でも大和川水系の最下流に位置し、海拔も低いため、コージェネや受配電設備を最上階の7階、冷却塔を屋上に設置することで、水害発生時に備えるとともに、電気配線や冷却系統配管を短くする工夫をしている。
- ・コージェネ燃料は耐震性の高い都市ガス中圧B供給であり、停電対応型コージェネにより避難場所の地域交流センター等の重要負荷への長期給電が可能。空調や換気が継続的に行なえるため、避難場所の機能維持へ寄与。

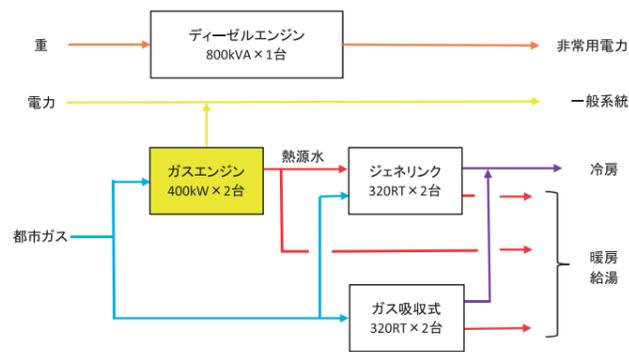
### ■駅前かつ建物上層階におけるコージェネ搬出入

- ・コージェネを搬出入する建物の開口部は、地上約21m、バスが走行する公道に面しているため、コージェネの搬出入においては、夜間に公道の片側車線と歩道を通行止めし、レッカーやトレーラーを設置して実施。
- ・合計17回に及び夜間作業が必要であったが、所轄の警察署、道路管理者、バス会社などの関係機関との調整や近隣住民への説明を十分行い、コージェネの搬出入を完遂。

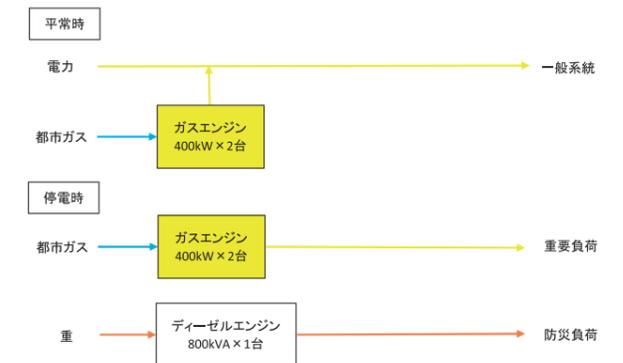
### ■平常時の最適運用に向けた取り組み

- ・コージェネとジェネリンク、ガス吸収冷温水機などを組合せ、コージェネの稼働状況に合わせた最適な運用を行うことにより、省エネ・省コスト、電力ピークカットを実現。
- ・具体的には、電力ピークカットのため、6月から10月はコージェネを2台運転し、その他の月はコージェネを1台運転。コージェネ排熱を全て有効利用するため、コージェネ2台分の排熱が回収可能なジェネリンクを設置し、省エネ・省コストを実現。
- ・設備管理会社と定期的に会議を行い、省エネルギー性向上を含めた運用改善を実施。

### 【システムフロー図】



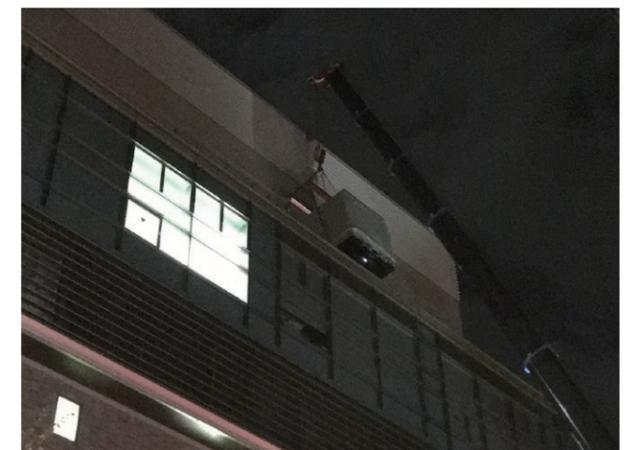
### 【電気系統図】



### 【コージェネ搬入状況】



夜間搬入の様子



建物上層階の開口部への吊上げ

# 基幹2工場へのコージェネ導入による 生産レジリンス性向上と省エネの両立 ～湖池屋 関東工場・京都工場への導入事例～

埼玉県加須市・京都府南丹市

株式会社湖池屋  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

湖池屋は、スナック菓子を中心とする商品の製造・販売を行う菓子メーカーである。主力製品であるポテトチップスは日本で初めて量産化に成功し、その普及にも貢献してきた。社会的貢献にも積極的に取り組んでおり、企業理念の一部に「常に安心できる商品を提供し、地球環境、人々の健康、社会的貢献を心掛ける。」を掲げ、常に安全で安心できる商品・サービスの提供を行うだけでなく、地球環境への取組みとして、各工場の省エネ・省CO<sub>2</sub>に加え、植栽活動、徐間伐活動も取り組んでいる。

基幹工場である埼玉県加須市の関東工場（関東第二工場）、京都府南丹市の京都工場において、継続的な課題である省エネ・省CO<sub>2</sub>をより一層推進し、かつ近年の課題であった多発する災害時の対応を強化するためにコージェネの導入を検討。省エネ・省CO<sub>2</sub>をメインとして排熱を使いこめる最適な容量と有事の際に必要な電力負荷容量の最適化設計を行い、両工場に500kWクラスのコージェネを導入。排熱を蒸気ボイラやジャガイモ洗浄槽の給水加温に有効利用してエネルギーの効率的な利用を図るとともに、BOS機能を有したコージェネの導入により、生産継続やユーティリティ設備の維持が可能となり、両工場の生産活動を安定化させることに成功した。

また、両工場へ同時期にコージェネを導入し、緊密な連携を図る仕組み作りを実施。災害等の非常事態発生時も、生産継続により製造した製品を地域への物資として安定供給できるようになった。



設備外観（関東工場）



設備外観（京都工場）

システム概要	関東工場	京都工場
原動機の種類	ガスエンジン	ガスエンジン
定格発電出力・台数	500kW×1台	450kW×1台
排熱利用用途	ブランチャー補給水加温（ジャガイモ洗浄槽）	ブランチャー補給水加温（ジャガイモ洗浄槽）、プロセス蒸気
燃料	都市ガス13A	LNG
逆流の有無	無し	
運用開始	2020年2月	2020年5月
一次エネルギー削減率※	26%	26.9%

※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

湖池屋では、環境保全を意識した企業活動に継続的に取り組んでおり、持続可能な自然環境保全のために、省エネルギー、省資源、廃棄物削減など様々な取り組みを行っている。

今回、基幹工場である関東工場（関東第二工場）、京都工場において、継続的な課題である省エネ・省CO<sub>2</sub>をより一層推進し、かつ近年の課題であった多発する災害時の対応を強化するためにコージェネの導入を検討。省エネ・省CO<sub>2</sub>をメインとして排熱を使いこめる最適な容量と有事の際に必要な電力負荷容量との最適化設計を行い、関東工場には500kW、京都工場には450Wのガスエンジンコージェネを選定。

導入の課題として、関東工場では井水がガスエンジンの冷却に適さないこと、京都工場ではLNGサテライト及び排水処理設備（停電時に微生物が死滅）への給電可否があがった。関東工場の井水の課題はラジエータ方式の冷却システムを採用することで解消。京都工場においてはLNGサテライト及び排水処理設備への配電システムを検討することで解決した。

両工場に対してBOS機能を有したコージェネを導入することにより、生産継続やユーティリティ設備の維持が可能となり、両工場の生産活動を安定化させることに成功した。

## 3 特長

■各工場の特性や熱の負荷状況・運用を踏まえた最適な機種選定と、LCC最小化やBCP強化を図ったシステムの構築

- 《関東工場》
- ・既設井水の水質が冷却水用補給水に適さないため、同機種では初めてとなるラジエータ冷却方式を採用。断水時にもBOS可能なシステムを構築。
  - ・発生する電力・温水は全て工場内で利用可能。蒸気加温式の既設ジャガイモ洗浄機にコージェネ排温水を利用することにより、蒸気使用量を削減。
  - ・燃料は都市ガス13A中圧ラインから供給
- 《京都工場》
- ・既設LNGサテライトを活用したBOS可能なガスエンジン発電装置のシステム化。
  - ・発生する蒸気・温水・電力は全て工場内で利用可能。蒸気は処理水加温やボイラ給水加温、温水は既設ジャガイモ洗浄槽へのシャワーに使用。
  - ・狭小設置計画スペースに導入。

■災害時の各工場における対応体制の構築と両工場の連携による生産継続への寄与

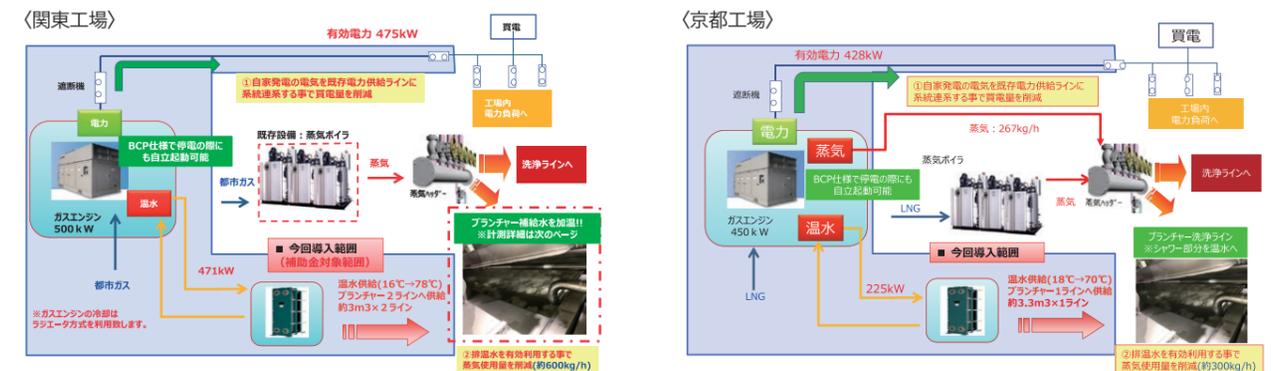
- ・関東工場ではコージェネの容量を考慮しつつ災害時にポテトチップスの製造を継続するため、通常では行わない製造工程を二回に分ける方法で対応。その際、製造機器への給電方法が複雑になるため、「BOS手順書」を作成して給電手順をマニュアル化し、確実な給電をサポート。

【関東工場の災害時の製造行程】

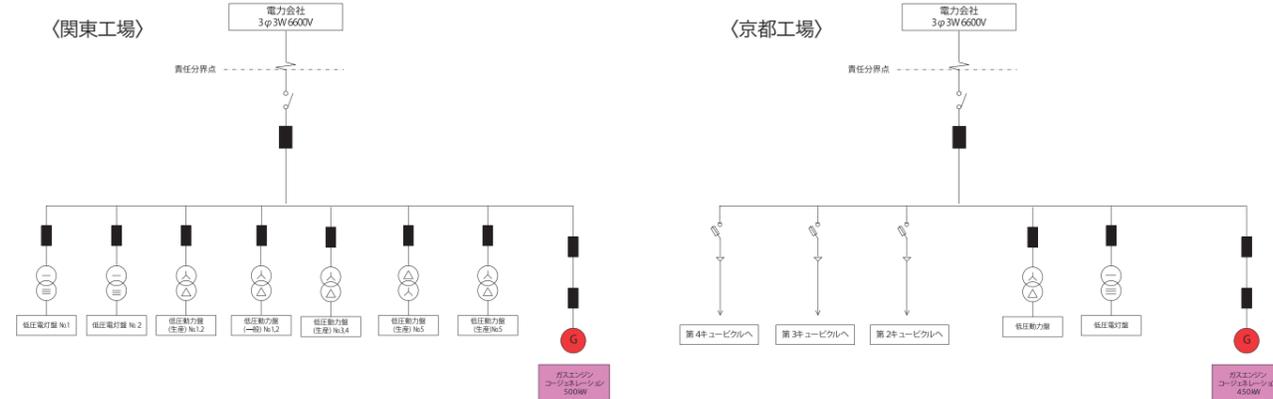
- ①インフラ設備の照明、コンプレッサは1回目、2回目の共通の負荷として給電
- ②1回目の給電で原料の洗浄・前処理からスライス・フライまでを実施
- ③2回目の給電で味付けから検品、製品の梱包までを実施

- ・京都工場は排水処理設備に生物処理をされているため、停電時には微生物が死滅してしまうことが課題であったが、BOS仕様のコージェネ導入によりこれを克服。また、停電時にバックアップ電源の制限内で速やかにコージェネを起動させてLNGサテライト設備に給電しなければならないが、そのため操作手順書の作成と実地訓練により、短時間で給電が可能に。
- ・両工場へ同時期にコージェネを導入し、緊密な連携を図る仕組み作りを実施。一方の工場が定期点検等で稼働できないときに災害等の非常事態が発生しても、もう一方の工場生産を継続できる体制を構築。製造した製品を、地域への物資として安定供給が可能。

### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



# 相馬 LNG 基地を活用したガスタービン導入による ピーク電力対策と震災復興への貢献 ～丸三製紙 本社工場への導入事例～

福島県南相馬市 丸三製紙株式会社  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

丸三製紙は、福島県南相馬市に本社工場を置き、古紙を主原料とした段ボール原紙の生産を行う製紙メーカーである。地球温暖化対策の推進が強く叫ばれている昨今、循環型産業の一員として、限りある資源の有効利用と環境に優しい生産活動を追及し続けている。

2011年の東日本大震災で被災するも、福島の復興と共に生産活動を続け、2015年に新たな抄紙機を導入。生産量は震災前の水準以上にまで回復したが、電力ピークカットと省エネ・省CO<sub>2</sub>が大きな課題となった。この課題の解決とともに、福島復興への更なる貢献を目的として、2018年に操業開始した相馬 LNG 基地からの天然ガスと福島県初の7MW級ガスタービンコージェネを導入。

商用電力の削減と従来の蒸気ボイラで使用していたA重油を大幅に削減するとともに、コージェネの排熱回収ボイラからの蒸気に加え、そのさらに後段に温水ボイラを設置して徹底した排熱の回収・利用により、総合効率90.8%（温水ボイラ含む）というエネルギー効率の非常に高いシステムを実現し、省エネ、省CO<sub>2</sub>を両立させた。



コージェネ設備



LNG サテライト設備

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	6,780kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス、LNG気化熱
燃料	LNG
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020年2月
一次エネルギー削減率※	25.7%

※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

2015年の8号抄紙機導入により生産量が年々増加するとともに電力・蒸気デマンドが増加。エネルギー消費及びCO<sub>2</sub>排出量が大幅に増加する事から、従来使用していたA重油から化石燃料で最もクリーンかつ省CO<sub>2</sub>が可能な天然ガス（LNG）への転換を検討。

更に、省エネ・省CO<sub>2</sub>を進めるべく、天然ガスを燃料とした高効率なガスタービンコージェネの導入を検討。導入により、生産に必要な電力と蒸気を安定供給ができるだけでなく、従来から蒸気ボイラで使用していたA重油を大幅に削減する事が可能となる。

また、このコージェネの導入効果として、構内電力のピークカット、大幅な省エネ・省CO<sub>2</sub>を実現できることから、福島県内初の7MW級ガスタービンコージェネの導入を決定。

福島県の企業として震災復興への貢献に強い思いもあり、天然ガスは近隣の相馬 LNG 基地から供給を受けることとした。

## 3 特長

### ■サテライト供給 LNG への燃料転換

- 福島県相馬地区は天然ガス導管網が未整備であるが、近く（約25km）に相馬 LNG 基地があるため、LNG サテライト設備を工場内に設置し、ローリー輸送車によるオンサイト供給システムを採用。
- LNG サテライトからのガス供給は高圧・中圧の2系統で、高圧ガスは LNG ポンプを利用して発生させ、そのままガスタービンに供給。ガス圧縮機を不要とし、補機動力を大幅に削減。中圧ガスは貯槽圧力で発生させ、減圧後、追焚バーナ用に供給。
- LNG サテライト設備の貯槽は、100kL×4本で備蓄量として通常運用であれば約2.5日運転可能。また、LNG 輸送元が近隣のため供給信頼性が高く、相馬基地が有事の際は仙台基地および新潟基地からも配送できる体制で、非常時においても安定した燃料供給が可能。

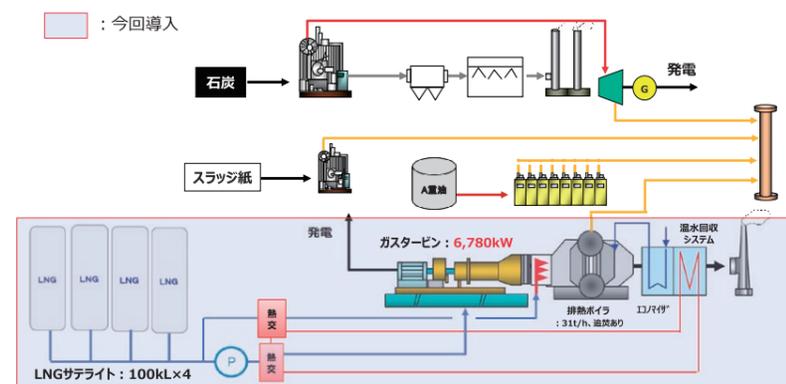
### ■福島県初の7MW級ガスタービンコージェネの導入

- 相馬 LNG 基地が完成したため、LNG 導入のハードルがいきにご下がった事、また電力を多量に消費する事業を営んでいる事から、福島県内では初の7MW級ガスタービンコージェネを導入。
- 排熱回収ボイラからの蒸気、さらにその後段に設置した温水ボイラからも熱回収することにより、総合効率90.8%（温水ボイラ含む）と非常に高いエネルギー効率を実現。A重油焚貫流ボイラの負荷を大幅に下げ、環境性が向上。
- 構内電力のピークカットにも寄与。自家発比率を21%から50%に引き上げるとともに、新設した8号抄紙機棟に導入した太陽光発電設備（520kW）の出力低下時に発生していたピーク電力について、コージェネで一部をカバー。

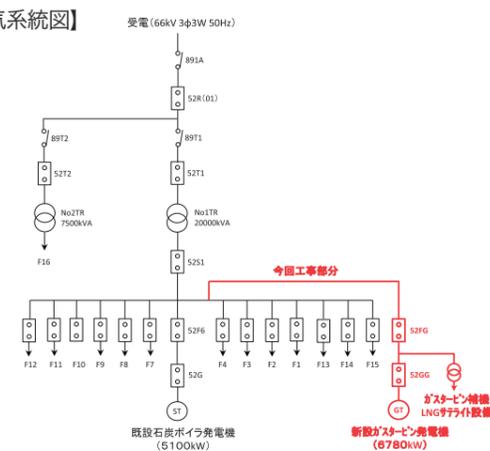
### ■徹底した排熱利用による省エネ・省CO<sub>2</sub>への寄与

- ガスタービンコージェネの排ガスは排熱回収ボイラで0.6MPa蒸気としてプロセス利用。また、排熱回収ボイラには追焚バーナが搭載され、コージェネの総合効率アップによる、省エネ・省CO<sub>2</sub>に寄与。
- LNG 気化器の熱源としてコージェネの排熱回収ボイラ後段に温水ボイラを設置した温水システムを採用。通常、LNG の気化熱は発生させるガスの熱量の約2%必要であるが、その熱量を排ガスから回収させることにより、更なる省エネを実現。
- 温水回収システムは、コージェネの運転状態の変化による排ガス条件（入熱）の変動、ガス消費量の変動（必要気化熱の変動）に対しても、通常運転状態では常に入熱と出熱がバランスするように加圧水システムを採用。これにより、放熱設備を不要とするとともにその運転動力のロスもなくし、省エネ性を向上。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【東北天然ガスの LNG 出荷基地】

東北天然ガス（東北電力・石油資源開発）の LNG 出荷基地

以下の3基地に LNG を輸入・貯蔵し供給しております。太平洋側および日本海側に基地があることから、災害・緊急時におけるバックアップ体制も万全です。



東北天然ガス株式会社

# 高効率CGSによる省エネと災害時の救援物資提供を 組み合わせた地域防災力向上の取組 ～ニッポン 竜ヶ崎冷食工場への導入事例～

茨城県龍ヶ崎市 株式会社ニッポン  
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

ニッポンは、製粉事業をコアビジネスに、プレミックスを扱う食品素材事業、パスタや家庭用グロスリーなどを扱う加工食品事業、冷凍生地や冷凍パスタを中心とした冷凍食品事業、弁当や惣菜を扱う中食事業など、食品事業を幅広く展開している。

竜ヶ崎冷食工場では、冷凍食品の製造・販売、加工食品の製造・販売を行っているが、2016年から毎年、製品凍結用フリーザーの大型冷凍機の更新工事を継続して実施し、温室効果が極めて低い自然冷媒を使用する等、温室効果ガスの排出削減に努めている。また、北海道胆振東部地震以降、BCP対策も進めており、その取組みを活かし、竜ヶ崎工場周辺における地域貢献活動を実施できないか調査・検討を行っていた。

この取組みの一環として、工場敷地内に高効率ガスエンジンコージェネ(390kW:1基)を設置、コージェネの発電電力は系統連系した上で工場内に供給している。排熱蒸気は製造プロセスに活用し、排熱温水はボイラ給水の加温および洗浄用温水の加温に活用することで、既設蒸気ボイラの稼働削減につなげている。また、系統電力停電時にはBOS方式での起動が可能な仕様としており、電源セキュリティ性の更なる向上に寄与している。

さらに、龍ヶ崎市と「災害時における救援物資の提供に関する協定書」を締結し、災害時の系統電力停電時にコージェネを稼働させ、一部製品の生産ライン等に電源供給し、製造・保管されたホットケーキ等の食料品や飲料水を地域住民に提供することで、地域の防災力向上に貢献する。

システムの導入にあたっては「平成31年度 天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費補助金」を活用した。



設備外観

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	390kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020年3月
一次エネルギー削減率※	21.2%

※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

竜ヶ崎冷食工場では、2004年から省エネルギーの取組みとしてコージェネ(895kW×2台)を導入・運用していた。その後メンテナンス期間である15年が経過する中で、リプレイスに向けた新たな課題への対応を求められていた。

パスタ製造ラインの移転により温水利用量が減少したため、一旦はリプレイスを断念したが、省エネルギーへの飽くなき追及とBCPとしての電源確保の重要性の観点から台数や容量を最適化したうえでコージェネのリプレイスに踏み切った。

リプレイスにあたっては最適運用の技術支援と故障時や非常時の対応支援を目的にエネルギーサービスを採用した。

## 3 特長

### ■コージェネ導入による電力ピークカットへの貢献とBCP向上

- ・コージェネの発電電力は構内に供給し、系統からの電力購入量削減・契約電力の削減を図る事が可能。日中の電力需要最大時間帯には常時定格で発電し、電力ピークカットに貢献。
- ・系統電力の停電時においても、コージェネのBOSによって一部製品の生産ライン等へ電力供給を継続することが可能。また、構内で利用している電気式フォークリフトの充電もできるため、災害時に食料品や飲料水を地域住民に提供するための輸送トラックへ物資の積み込みが可能。
- ・燃料の都市ガスは中圧ガス導管より供給されており、震災時などにおいても燃料供給に対する信頼性を確保。

### ■排熱の有効活用

- ・排熱は蒸気・温水として回収し、排熱蒸気は製造プロセスの中で加熱・洗浄・殺菌に活用、排熱温水はボイラ給水の加温および洗浄用温水の加温に活用することで、既設蒸気ボイラの稼働を削減。
- ・ボイラ給水用の軟水タンクや洗浄用温水タンク等、豊富に存在する100℃以下の熱需要にコージェネの排熱を活用し、蒸気利用量を大幅に削減。コージェネの排熱温水を最大限活用できるように熱のカスケード利用として、排熱ボイラ給水用軟水タンクを熱交換器で加温した後に、残りの排熱で別の温水タンクを熱交換器で加温する仕組みを採用。

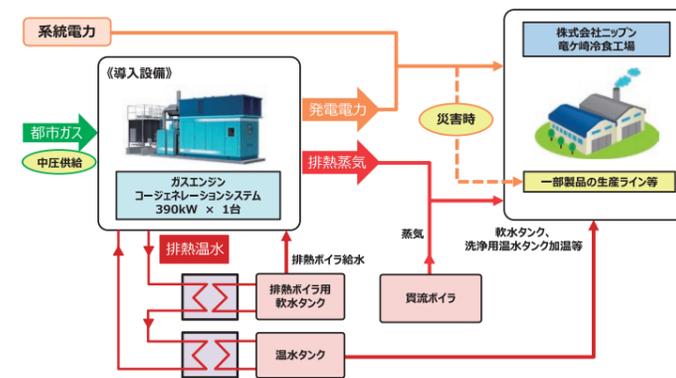
### ■見える化、遠隔監視を活用する取り組み

- ・コージェネの稼働状況は、エネルギーサービス事業者の見える化システムによりいつでも事務所内からWebページにて確認可能。発電電力量・補機電力量・蒸気回収量/利用量・温水回収量/利用量等から省エネ効果が自動的に算出される仕組みで、定期的に結果を確認し社内共有。
- ・エネルギーサービス事業者による24時間365日体制の遠隔監視を実施しており、有事の際の緊急体制や電話応対に対する備えと過去からの運転データの蓄積による設備故障の予知、設備故障時のデータ解析に基づく対応策の検討、他サイトでのトラブル実績の共有により、最適な運転状況を維持。

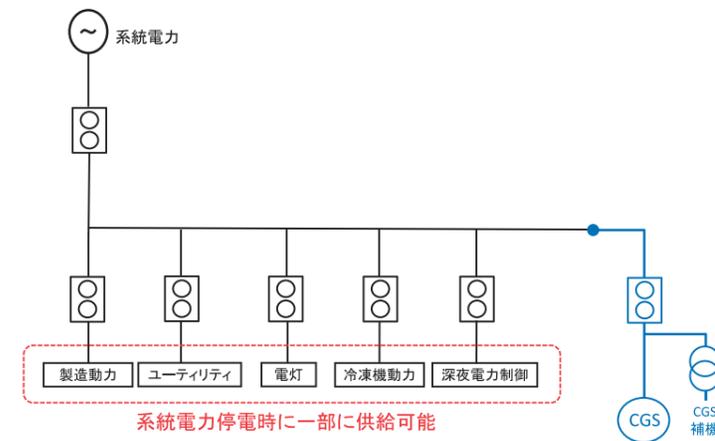
### ■自治体との連携による近隣の防災力向上への貢献

- ・協定で締結した内容は、災害時に龍ヶ崎市の要請に基づき、竜ヶ崎冷食工場が製造・保管する冷凍食品のうち、常温で喫食可能な製品および飲料水を龍ヶ崎市に提供するもの。竜ヶ崎冷食工場のBCP対策を充実させることにより地域貢献活動を推進したい意向と、防災力を向上させたい龍ヶ崎市のニーズが合致し、災害協定締結を実現。
- ・食品製造工場のBCP対策強化により地域の防災力を大幅に高めることができる事例となることから、自治体と工場の連携モデルとしての展開も期待。

【システムフロー図】



【電気系統図】



# エネルギーサービス方式を用いた ガスエンジンコージェネレーション及び 吸収式冷凍機導入による省エネ事業 ～えひめ飲料 茨城工場への導入事例～

茨城県常陸太田市 株式会社えひめ飲料  
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

えひめ飲料は、愛媛県松山市に本社を置く飲料メーカーで、長年愛されてきたポンブランド製品の独自性をより深め育てていくとともに、環境方針として地域環境の保全、さらには地球環境の保全が世界共通の重要課題であることを再認識し、企業活動のあらゆる面で環境に対する配慮を行い、事業を運営している。

国内に3ヶ所ある製造拠点の一つである茨城工場において、サテライト供給によるLNGへの燃料転換とともにエネルギーサービス方式によりガスエンジンコージェネを導入。発電した電力を工場内で消費することで購入電力を削減するとともに、ガスエンジンから発生する排熱温水を熱源とした吸収冷凍機の冷水を利用することにより、既設電気式冷凍機の電力使用量の削減を図っている。

また、導入にあたっては、二酸化炭素削減目的の「先進対策の効率的実施による二酸化炭素排出量大幅削減設備補助事業」と省エネ目的の「エネルギー使用合理化等事業者支援事業」を併用するプランとし、複数の補助金を活用した。



設備外観

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	1,000kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス、冷水製造
燃料	LNG
逆潮流の有無	無し
運用開始	2019年10月
一次エネルギー削減率※	15.5%

※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

## 2 導入経緯

えひめ飲料茨城工場では、ディーゼルエンジンを撤去した事で、全量買電での工場運営となったが、年々電力使用量も増加傾向にあり、省エネルギーの達成、二酸化炭素排出量の削減、エネルギーコストの削減が課題となっていた。

そこで、排熱を有効活用できる高効率なガスエンジンコージェネの導入により、省エネ、CO<sub>2</sub>削減、エネルギーコスト削減を図るべく検討を開始したが、並行して蒸気ボイラも更新時期が迫ってきたこともあり、LNG燃料転換+コージェネの導入により、更なる省エネ、CO<sub>2</sub>削減、エネルギーコスト削減を狙い、投資効果を高めるという複合案で検討を進めた。

さらに、イニシャルコスト削減の経済面から、導入決定のハードルを下げるために、複数の補助金を活用した。二酸化炭素削減目的の「先進対策の効率的実施による二酸化炭素排出量大幅削減設備補助事業」と省エネ目的の「エネルギー使用合理化等事業者支援事業」を併用するプランで無事に採択されて、事業導入に至った。

課題	解決法
1 エネルギーコストを縮小したい	⇒ 2つの補助事業採択
2 初期投資が大きい	⇒ エネルギーサービスの適用
3 自社で複雑な機械システムのメンテナンス対応は難しい	
4 発電設備に専用の常駐者をつけられない	
5 二酸化炭素排出量が増えている	
6 発電システムは操業に影響しないようにしたい	⇒ コージェネレーション設備と排熱利用システムを導入

## 3 特長

### ■熱のカスケード利用と事業形態に沿った排熱利用

- ・ガスエンジンコージェネから発生する排熱のうち、熱ポテンシャルの高い排ガス由来の排熱は、変換効率も高い蒸気で取り出しプロセスにて活用。
- ・比較的熱ポテンシャルの低いジャケット冷却由来の温水は、変換効率は低いが吸収冷凍機へ全量投入し、飲料製造過程で需要が多い冷水を製造、既存冷凍機の電力負荷を削減することで、省エネ、省コストを実現。
- ・省エネ、省コストを獲得しながらも、稼働安定性を担保するために、吸収冷凍機から発生した冷水は熱交換器を介し、冷熱を受け渡し。このシステムにより、既存系統と新設系統を切り離すことができ、不測の事態でも冷水製造は既存系統を活用することでバックアップ対応が可能。

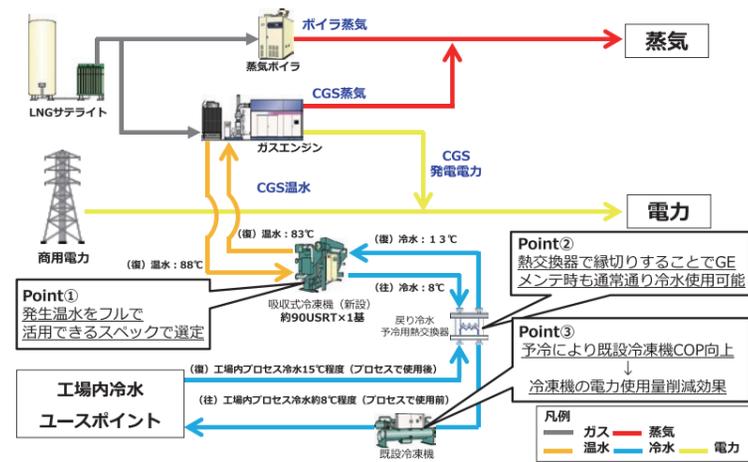
### ■LNGサテライトによる安定供給と熱量変動抑制装置の採用

- ・非常時の電源供給としてLNGサテライトにはUPSを設置。これにより系統電力停電時でも一定時間サテライト電源を保つことができ、供給安定性に寄与。
- ・サテライト貯槽も十分な備蓄可能量を有しているため、ガス使用設備の安定稼働が可能。
- ・原料となるLNGの産地が異なる場合、コージェネ単独での運転時や蒸気負荷が減少時で電力負荷が十分にある場合は、コージェネへのガス供給が支配的になるため、その際も安定的にコージェネが稼働できるように活性炭を活用した熱量変動抑制装置を設置。
- ・また、設備の長期停止時（GW期間中、夏季休暇、年末年始の操業停止時）に組成変動を受け熱量が変動する可能性があるため、熱量変動抑制装置を設置することで熱量変動を一定に抑え、ガスエンジンの損傷を防止。

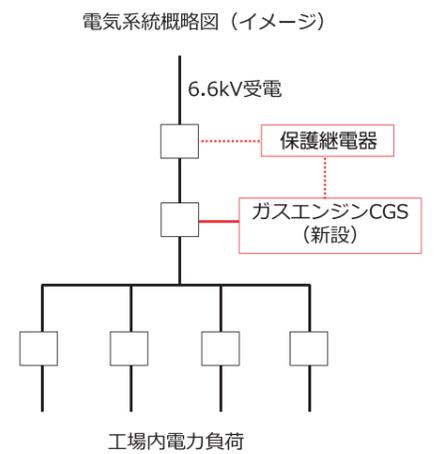
### ■複数の補助金活用

- ・経済性の面から、導入決定ハードルを下げるために、複数の補助金を活用。LNGサテライト、蒸気ボイラは二酸化炭素削減目的の「先進対策の効率的実施による二酸化炭素排出量大幅削減設備補助事業」、コージェネ、吸収冷凍機は省エネ目的の「エネルギー使用合理化等事業者支援事業」に採択。

### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



### 【吸収式冷凍機】



### 【熱量変動抑制装置】



# BOGを活用したガスエンジンコージェネレーション新設による省エネ、環境負荷低減 ～東京ガス 根岸 LNG 基地への導入事例～

神奈川県横浜市 東京ガス株式会社 根岸 LNG 基地

## 1 概要

根岸 LNG 基地は、東京ガスの都市ガス製造量の約 25%を担う都市ガス製造拠点であり、国内で最初に LNG を受け入れた都市ガス基地でもある。

LNG タンク内に貯蔵された LNG の沸点は -162℃と低温で、タンク外部からの自然入熱によってタンク内部の LNG が一部気化する。気化したガスであるボイルオフガス (BOG) の処理のため圧縮機を用いている。BOG 処理量を削減することで上記負荷の使用電力量削減ができる。

タンクで発生する BOG を燃料として高効率ガスコージェネを設置し主にピーク電力時間に運転することで、環境負荷を抑えながら効果的にピーク電力使用量を削減。また、発電機からの排熱を回収して蒸気と温水を作り、既存ボイラで使用する燃料を削減することで省エネルギーにも貢献する。そのほか、根岸 LNG 基地では、冷熱発電設備や近隣会社への冷熱供給を行っており、LNG の冷熱の有効活用を積極的に行っている。



設備外観

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	5,200kW×1台
排熱利用用途	都市ガス製造プロセス
燃料	BOG
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020年2月
一次エネルギー削減率*	28.7%

\*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

従来、LNG 基地では LNG タンクで自然発生する BOG の有効利用が課題であったが、根岸 LNG 基地では対策として BOG を燃料としたガスエンジンコージェネを導入し、構内の電気・熱を賄うことを検討していた。CO<sub>2</sub>削減並びにエネルギーコスト削減の観点も踏まえ、導入を決定した。

コージェネ導入に際し、東京ガスエンジニアリングソリューションズ (TGES) によるエネルギーサービス契約を活用した。また、TGES は遠隔監視システムを保有しており、24 時間 365 日の体制で TGES 保有設備の運転状況をリアルタイムで監視している。このシステムを活用することで迅速な不具合検知、並びに予兆検知等のノウハウ活用により安定稼働が期待でき、コージェネの導入決定に寄与した。

## 3 特長

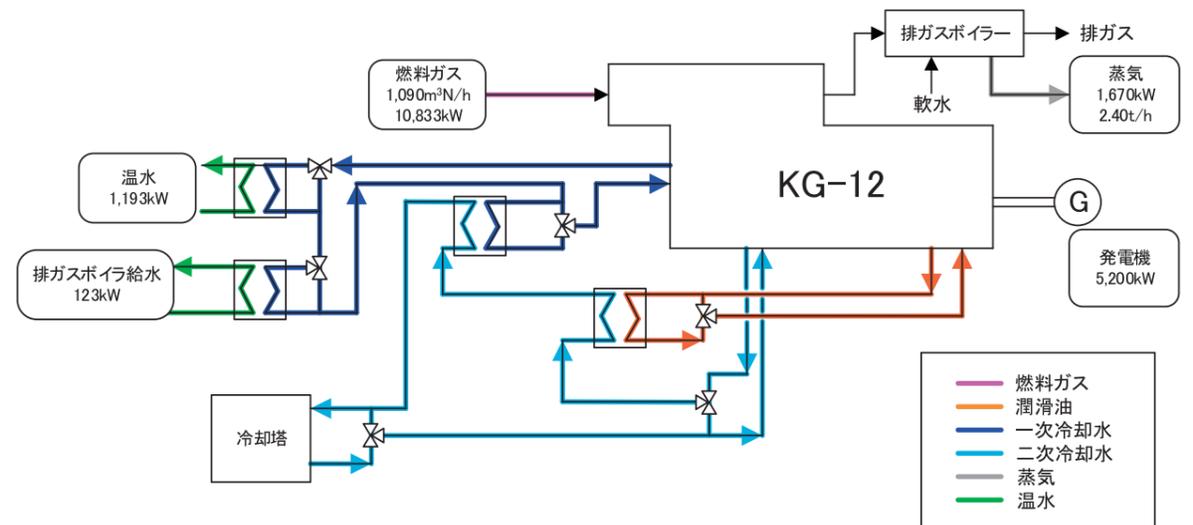
### ■LNG 基地におけるコージェネ導入・排熱の有効利用

- ・LNG タンクで発生する BOG を燃料とした高効率ガスコージェネにて電気・温水・蒸気を発生させ、既設電力系統および各ユーティリティ配管と接続することで、構内各所や近隣会社で使用。
- ・発電した電気は、LNG の気化用の海水ポンプ・BOG 昇圧用のコンプレッサ・LNG 昇圧 / 送出用のポンプ等の基地構内負荷に用い、発生した蒸気は主に LNG 地下タンク凍結防止に使用。また、温水は主に熱量調整設備に供給する天然ガスの昇温用に用いられている。排熱の有効活用により蒸気ボイラ・温水ボイラの運転台数削減や出力抑制に繋がり、ランニングコスト低減や CO<sub>2</sub> 削減に貢献。
- ・ガス需要が小さい春・秋期、夜間においても、ガスエンジンの運転が可能なよう、本来 50%までの部分負荷運転しかできないところを 30%まで部分負荷運転可能な仕様とし、省エネ・省コストを追求。

### ■吸着式バッファタンクの設置 (燃料熱量変動対策)

- ・BOG は都市ガス (13A) と異なり熱量未調整のため熱量変動が発生するが、自家発電設備の燃料としては失火やノッキングのリスクがあるため、LNG 基地での BOG を燃料とする自家発電設備の導入の実績はこれまでほとんどなかった。
- ・根岸 LNG 基地は、熱量変動対策として自社開発した吸着式バッファタンクを設置。従来、高熱量への熱量変動に対しては効果が確認されていたが、今回新たに低熱量への熱量変動 (窒素ガス成分が増加した場合) を抑制する効果を試験にて確認し、必要タンク容量を選定し、実機で熱量変動を抑制していることを実証。この結果、BOG の有効利用を達成。

【システムフロー図】



【ガスエンジンコージェネ】



【燃料ガスバッファタンク】



# BOS対応ガスエンジンコージェネへの更新による BCP強化とエコファクトリー化の推進 ～グリコマニュファクチャリングジャパン 神戸工場での改善事例～

兵庫県神戸市 **グリコマニュファクチャリングジャパン株式会社**  
**Daigas エナジー株式会社**

## 1 概要

江崎グリコはこれまで国内14社15拠点の連結製造子会社にて商品製造を行ってきたが、2020年7月、技術・ノウハウの共有化による品質の向上、人材の流動化と育成体制の再構築による人材の活性化、業務プロセスの標準化や間接部門の統合による生産性の向上を実現し、グループ内の生産機能の全体最適化を推進することを目的として当該連結製造子会社を統合。これにより、お客様にいっそう高品質で安全・安心な商品をお届けし、企業理念「おいしさ健康」の実現と事業を通じた持続的な社会貢献、競争力の強化を図っていくこととした。

グリコマニュファクチャリングジャパン神戸工場は、栄養価の高い「ビスコ」を国内で唯一生産している工場であり、既存700kWガスタービンコージェネの老朽化や、昨今多発する災害時の対応能力向上、地域防災への貢献などが課題があった。それらを解決すべく、2020年1月にBOS機能を持った1,000kWの高効率ガスエンジンコージェネへ更新。有事の際にも主力商品の生産を継続することが可能となり、同商品を周辺地域への救援物資として提供する体制を構築した。

また、排温水をジェネリンクに活用することで工場内空調負荷の電力を削減し、省エネに寄与。同工場ではCO<sub>2</sub>排出量原単位として毎年1%以上の削減を目標としており、今回の更新により、2017年度比較でCO<sub>2</sub>削減▲713トン・CO<sub>2</sub>/年、▲3.9%を可能とした。



建物外観



ガスエンジンコージェネ

システム概要	
原動機の種類	ガスタービン 700kW×1台
定格発電出力・台数	→ガスエンジン 1,000kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス、冷房 ボイラ、給水余熱
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2020年2月
一次エネルギー削減率※	22.3%

※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

当工場の既設700kWガスタービンコージェネについて、設置後15年が経過し、必要交換部品の在庫も少なくなっていたため老朽化更新を行う必要があった。また、近年多く発生している自然災害により、停電が起こった際の生産継続体制、従業員の安全確保、地域防災への貢献について対応できていないという課題を改めて認識した。

本課題に対応すべく、工場の電力負荷や蒸気負荷、空調負荷に見合った発電出力をもち、停電対応が可能なガスコージェネを選定する必要があった。従来システムでは蒸気の余剰が発生していることもあり、排熱を蒸気と温水で回収する1,000kW高効率ガスエンジンコージェネがそれらの課題解決のために最も適した機種と判断し、2020年1月に更新が完了した。

停電の際にも国内において当工場でしか生産していない商品の生産を継続することが可能となり、同商品を周辺地域への救援物資として提供する体制を構築した。

## 3 特長

### 【BOS対応ガスエンジンコージェネへの更新で非常時の生産体制を確保】

- ・BOS機能搭載のコージェネ導入、中圧パイプラインで安定供給の都市ガスを燃料として使用することで、災害による停電時でも工場生産ラインへ電力供給が可能。
- ・非常時の電源確保により、神戸工場は物資供給施設としても機能し最短1日で自社製品「ビスコ」の生産ラインを稼働、1日最大10万箱を供給できる能力で計画。
- ・「ビスコ」は保存がきき、栄養価も高いため、災害時の提供物資として最適であり、災害時にコージェネのBOS機能を活用して「ビスコ」を生産し物資提供することで、社会に貢献することができる。(地域社会との様々な課題解決に向けた公民連携の一環として、地元自治体の神戸市と包括連携協定を2013年に締結済)

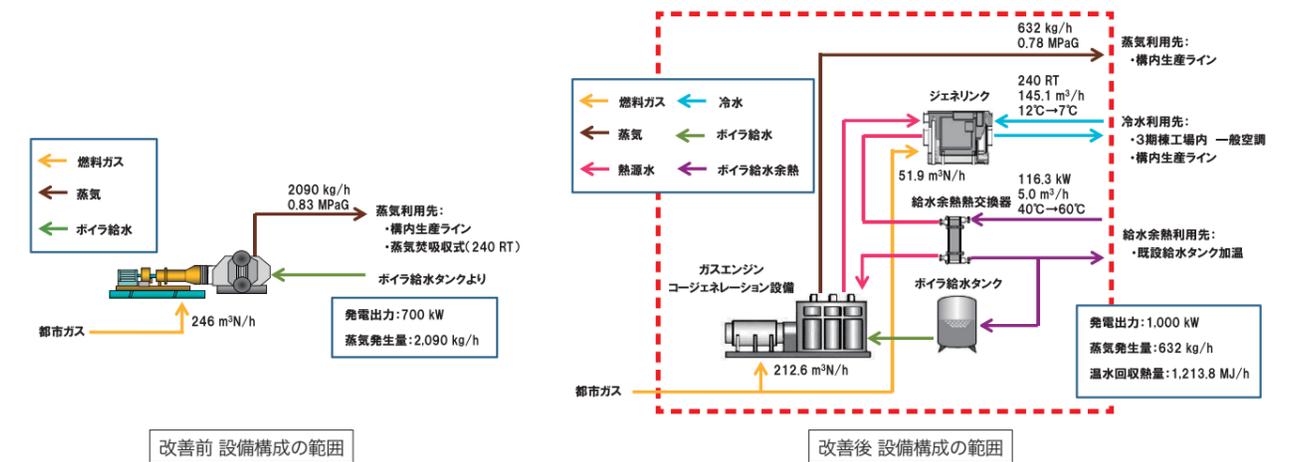
### 【排熱の有効利用、エネルギー需要の最適化により省エネルギーを実現】

- ・発生した蒸気は、優先的に工場内の生産ラインに使用し、1期棟や2期棟の建物へも熱融通され面的に利用。また、排熱温水はジェネリンク接続により7℃の冷水を供給し3期棟工場内の一般空調と生産ラインの空調に用いられている。また、冷房負荷が少なく排熱が余る際にはボイラ給水加温を行うため、排熱利用に無駄の少ないシステムとなっている。
- ・現状の熱電負荷に合致した最適なコージェネの導入により、エネルギーの有効利用(エネルギー需要の最適化)を図り、改善前に比べ省エネルギーを実現。ガスタービン導入時比較で省エネ量▲484kL/年、▲4.6%が可能。

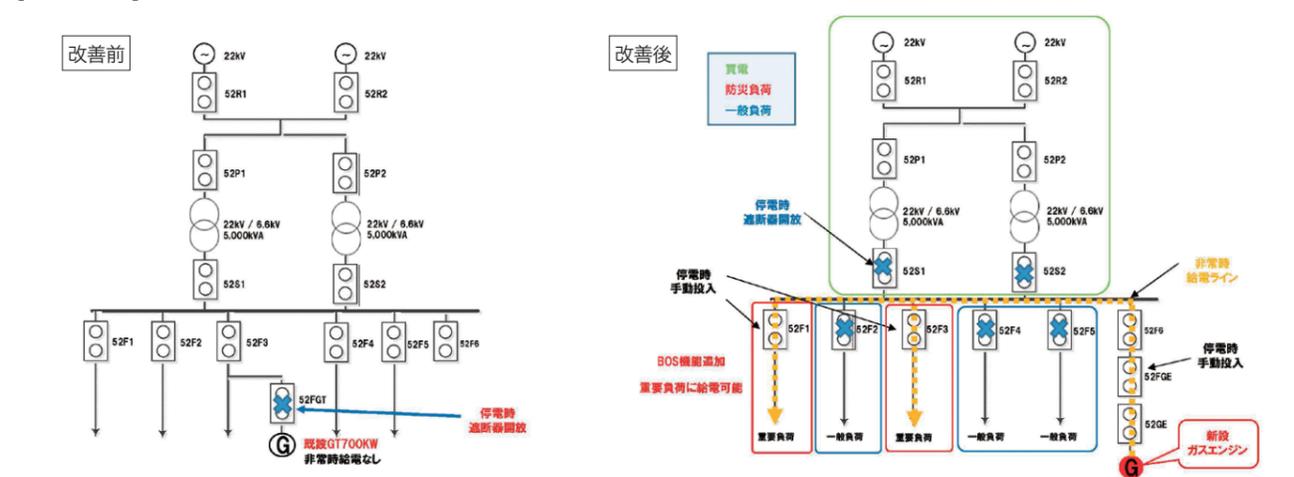
### 【更新にともなう設備投資負担を低減、安定したエネルギー供給の実現】

- ・平成30年度補正予算「社会経済活動の維持に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金」を活用。
- ・エネルギーサービスの活用により、初期投資無しでシステムを一括更新。また、コージェネのメンテナンス業務も委託し安定したエネルギー供給体制を構築。
- ・コージェネの導入・運用に関し豊富なノウハウを有するエンジニアリング会社と連携し共同検討することで、最適システムを構築。

### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



# 環境性とBCPの両立に加え、 災害時の地域支援にも資するコージェネリプレース ～平岡織染 草加事業所での改善事例～

埼玉県草加市 平岡織染株式会社  
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

平岡織染草加事業所では、既設コージェネの設置から15年目を迎え、更なる省エネ・省CO<sub>2</sub>を図るためにリプレースを実施。東京ガスエンジニアリングソリューションズが所有者となって設備を導入し、設備の性能維持のためのメンテナンス管理をおこなうエネルギーサービスを活用し、出力が大きく発電効率の高い機種へのリプレースをおこなったことで、省エネルギーと電力ピーク対策を実現した。

リプレース機を既設機と同一設置場所・同一スペースに設置する必要があったが、レイアウトの工夫により、既設機より出力が大きく発電効率の高いコージェネを導入でき、エネルギーを最大限に有効活用することで、既設機と比較してもCO<sub>2</sub>排出量を抑え、環境特性の優れたシステムへリプレースできた。

また、BOS機能を活かし、事業所の所在地である草加市との災害時における協力の協定を結び、災害時には工場を支援活動の拠点として開放する。停電が発生した場合でもコージェネでの発電による電力供給（通信機器の充電）やお風呂・シャワーの提供を行うことができ、BCP（事業継続計画）対策のみではなく、地域に向けたCSR（企業の社会的責任）を向上させた事業となっている。



建物外観



設備外観

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	550kW×1台 →700kW×1台
排熱利用用途	製品乾燥、乾燥炉空気予熱
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2019年3月
一次エネルギー削減率※	10.6%

※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

既設コージェネは2004年に導入したものであり、導入時と比べ工場内電力使用量が増えるなど、エネルギー使用状況にも変化があった。リプレースにあたり工場内のエネルギー使用状況の見直しをおこなって、更なる省エネと省CO<sub>2</sub>を図ることとなった。また、工場でのコージェネ設備の設置スペースには限りがあり、既設コージェネと同一設置スペースでのスクラップ&ビルドがリプレースの条件となった。

2011年の東日本大震災での経験から、震災に強い中圧ガス供給を活かしたBCP（事業継続計画）対策をとると共に、CSR（企業の社会的責任）の重要性が増していると判断。震災時には電力供給が継続する施設であることを活かして自治体や近隣地域へ貢献することを目指した。

- 課題
- ①現在のエネルギー使用状況にあった設備の選定
  - ②更なる省エネ・省CO<sub>2</sub>の実現
  - ③既設コージェネ設置スペースでのリプレース
  - ④BCP強化
  - ⑤CSRへの貢献

## 3 特長

### ■発電出力が大きく、発電効率の高い機種へのリプレースによるメリットの創出

- ・発電出力を550kWから700kWに上げたことに伴って、更なる商用電力のピークカットを実現。
- ・省エネに寄与するコージェネを導入することで、環境面で優れた製品を製造するメーカーとしての環境へ取り組む姿勢をアピール。
- ・CO<sub>2</sub>排出量を更に年間35.6t-CO<sub>2</sub>削減できる見込み。

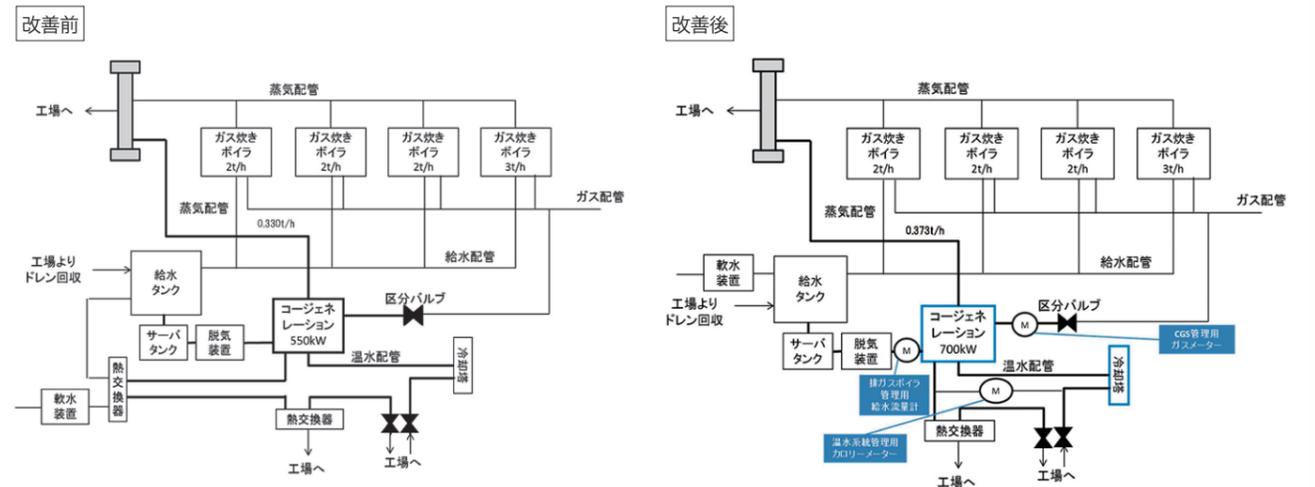
### ■初期投資を抑制

- ・既設システムと比較してもCO<sub>2</sub>排出量を抑えた環境特性の優れたシステムを構築。資金調達の面では①埼玉県民間事業者CO<sub>2</sub>排出削減設備導入補助金 ②平成30年度天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費補助金を活用し、初期投資を抑制。
- ・リプレースにあたり機種出力を増やし既設機より大型化したため、コージェネ構成機器の設置レイアウトを工夫・変更することにより、既設の防音壁や基礎が流用でき、工期と費用を圧縮。
- ・エネルギーサービスを活用することで初期費用を抑えて、エネルギーサービス料金を支払いながらコストメリットを確保。設備のメンテナンスやトラブル対応などの維持・管理業務をアウトソーシングすることができ、本業に注力できる環境を整備。

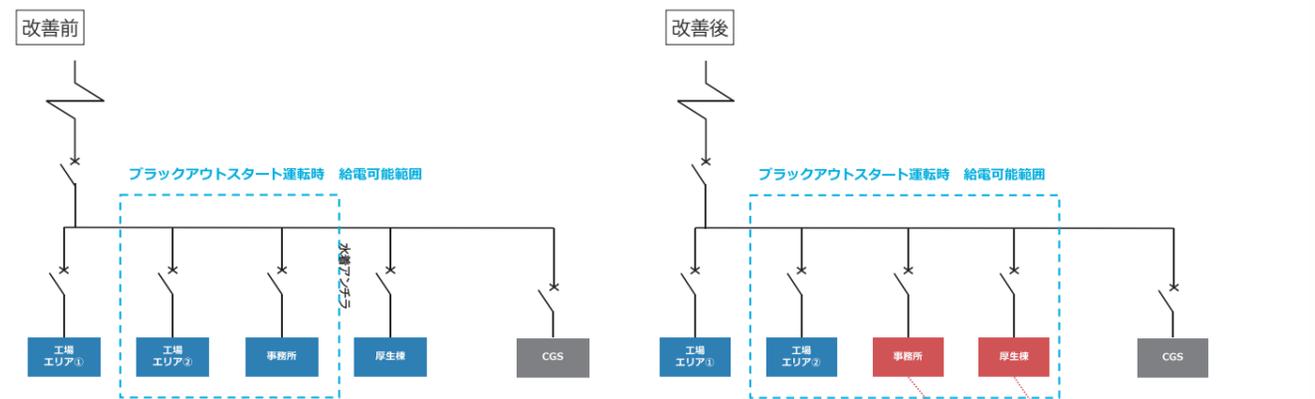
### ■自治体（草加市）との協力体制構築とCSR（企業の社会的責任）の向上

- ・BOS機能を有しているため、系統事故や災害時には、受電点において系統と構内負荷を切り離し、自立運転により構内負荷への電力供給が可能なシステムを構築。
- ・草加市との災害時における協力の協定を結び、災害時には工場を支援活動拠点として提供。震災に強い中圧ガス供給でのコージェネの発電による電力供給（通信機器の充電）やお風呂・シャワーの継続提供が可能で、災害時のユーティリティの整った支援活動拠点となっており、CSR（企業の社会的責任）を向上。

### 【システムフロー図】



### 【電気系統図】



災害時協力対応施設