

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

コージェネ大賞2022の募集を開始しました。

【応募期間】

2022年7月1日(金)→8月31日(水)

【応募区分】

1. 民生用部門
(①新設 ②増設または改善事例)
2. 産業用部門
(①新設 ②増設または改善事例)
3. 技術開発部門

※応募方法等詳細は、コージェネ財団
ホームページにてご確認ください。



コージェネ優良事例集

COGENERATION

Case Studies 2022



COGENERATION

Case Studies 2022

Contents

民 生 用 部 門

防災性強化と環境性向上を目的とした新築オフィスビルへのコージェネ導入 ～オービック御堂筋ビルへの導入事例～	P.04
株式会社オービック、Daigas エナジー株式会社	
ナガシマリゾートにおける大規模災害への対応力向上に向けた停電対応 CGS の増設	P.06
長島観光開発株式会社、東邦ガス株式会社	
防災性と環境性を両立 ～大阪急性期・総合医療センターへのコージェネ導入～	P.08
地方独立行政法人大阪府立病院機構 大阪急性期・総合医療センター、Daigas エナジー株式会社	

産 業 用 部 門

都市ガス製造への発電排熱利用による環境性と経済性の追求 ～北海道初 LNG 火力発電所・北ガス石狩発電所～	P.10
北海道ガス株式会社	
災害時における地域支援と事業継続に資するエネルギー供給システムの構築 ～井村屋 本社工場への導入事例～	P.12
井村屋株式会社	
地域貢献と省エネ・省 CO ₂ ー第1種から第2種エネルギー指定管理工場へー ～日世 びわ湖工場への導入事例～	P.14
日世株式会社、Daigas エナジー株式会社	
高効率ガスエンジンコージェネと太陽光パネル導入による BCP 強化と低炭素化の推進 ～六甲バター 神戸工場への導入事例～	P.16
六甲バター株式会社、Daigas エナジー株式会社	
環境、防災に配慮したガスエンジン CGS (コージェネシステム) 発電所 ～IHI 横浜事業所への導入事例～	P.18
株式会社 IHI 横浜事業所	
2工場へのコージェネ導入による BCP 強化と地域レジリエンス性向上への貢献 ～三進金属工業 大阪工場・福島工場への導入事例～	P.20
三進金属工業株式会社、Daigas エナジー株式会社	
高効率 CGS による平時の省エネ・省 CO ₂ と災害時の防災力向上の両立 ～マルハニチロ 宇都宮工場への導入事例～	P.22
マルハニチロ株式会社、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	
コージェネレーションシステム及び EMS 導入による省エネルギー事業 ～ジェイテクト 岡崎工場での改善事例～	P.24
株式会社ジェイテクト 岡崎工場、東邦ガスエンジニアリング株式会社、株式会社エネ・ビジョン、アズビル株式会社	
コージェネ停電対応改造による BCP 対応力強化 ～あしがら乳業での改善事例～	P.26
足柄乳業株式会社、東京ガス株式会社	
BCP を強化し、災害時のお客さまサポート体制を万全にしたコージェネリプレイス事例 ～横河電機 本社ビルでの改善事例～	P.28
横河電機株式会社	
横浜森永乳業における CGS リプレイス工事に伴う改善事例	P.30
横浜森永乳業株式会社、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	

防災性強化と環境性向上を目的とした
新築オフィスビルへのコージェネ導入
～オービック御堂筋ビルへの導入事例～

大阪府大阪市

株式会社オービック
Daigas エナジー株式会社

1 概要

オービック御堂筋ビルの建設地である大阪市の御堂筋では、御堂筋の発展・活性化を目指して淀屋橋から本町までの区間の地権者企業等で形成する「御堂筋まちづくりネットワーク」がまちづくり活動を推進している。大阪都心部で最も安全・安心なエリアとすることを目標に、エリア防災の取り組みを進めていることもあり、帰宅困難対応一時避難場所の検討等が必須であった。

新築オフィスビルにおけるBCP強化と環境性向上の実現のため、信頼性の高い中圧ガス供給でのコージェネ（450kW×1台）を導入した。平時の際は、電力ピークカット、ジェネリンク等による排熱有効活用により一次エネルギーの削減を実現した。また昨今頻発する災害時には2Fホール（帰宅困難対応一時避難場所）の照明・換気・空調設備への電力供給を72時間以上確保した。御堂筋のエリア防災の取組みとして、地域のレジリエンス向上を通じてコージェネ普及に貢献している。



建物外観

システム概要	
原動機の種類	エンジン
定格発電出力・台数	450kW×1台
排熱利用用途	空調
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020年5月
延床面積	55,753m ²
一次エネルギー削減率※	10.3%

※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

3.11以降、社会全体でBCPへの取組みについてより一層注目されるようになり、当社としても50周年の目玉事業である創業の地でのビル建設計画であることから高度なBCP機能を備えることが重要であった。

そこで、信頼性の高い中圧ガス供給を受けるコージェネの導入の検討を行い、帰宅困難対応一時避難場所に対し72時間以上の電力供給システムを構築しつつ、平時の際には、排熱を有効活用すべく排熱投入型吸収冷温水機（以降、ジェネリンク）にて利用することで燃料使用量を削減でき、温室効果ガスの排出を抑制することの検証を行った。

コージェネを導入することにより建築コストの増加に繋がったが、エネルギーサービスを活用しイニシャルレスでの設備導入により建築コスト増加分を抑えた。また「天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費補助金」を活用することでさらなる導入コスト低減を検討した。

3 特長

■コージェネ排熱を有効活用し、省エネと省CO₂を実現

- ・コージェネから発生する排熱は、夏季はジェネリンク、冬季は暖房用熱交換器で空調熱源として利用。排熱を全量回収可能な機器選定を行うことで高い熱回収効率を実現。約10%の一次エネルギーを削減し、またCO₂削減量は▲36.3%を達成。
- ・補助金を活用したエネルギーサービスを活用し建築コストを削減。

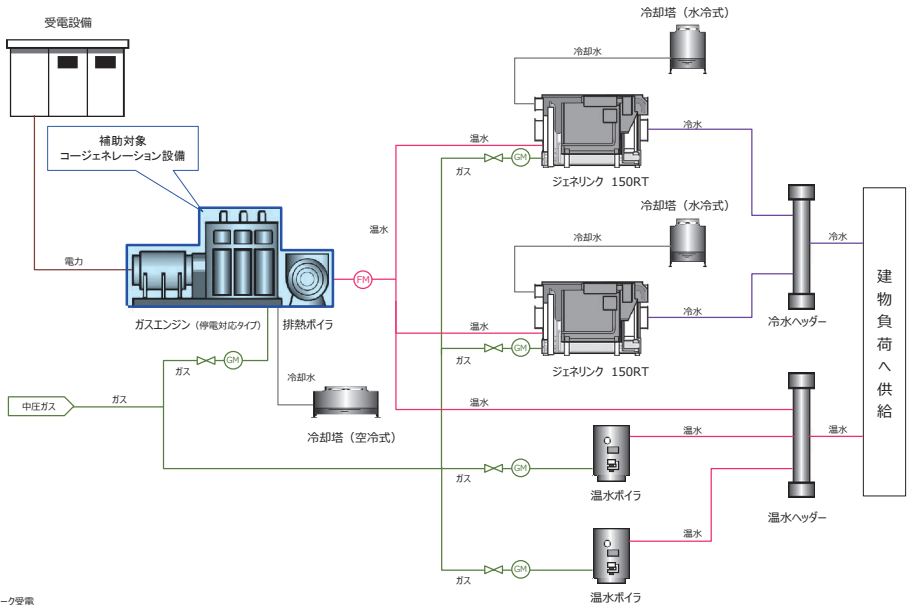
■環境性に配慮し、CASBEE 大阪の最高ランク「S」取得

- ・コージェネはNOx200ppmの機器であるが環境性に配慮し、脱硝装置（尿素噴霧）によりNOx低減。ラジエータ仕様を採用することで冷却水を節水し環境性を向上。
- ・Cランクの二重防振装置を用いることで直下フロアへの振動を低減。
- ・大阪市建築物総合評価制度「CASBEE 大阪」にて最高ランク「S」を取得。
- ・大阪のオフィス中心部（御堂筋沿い）に位置することからコージェネ搬入については入念に計画。レッカートレーラーを建設敷地構内に入れて対応。荷揚げ・搬入時には電線に養生を施してから作業に着手。

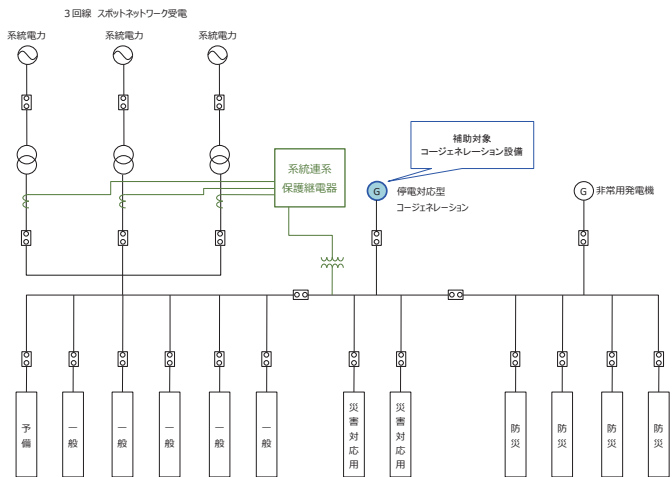
■電源の多重化と防災性向上による安心の電力供給計画

- ・電気引込は20kV特高3回線ネットワーク受電とし、72時間対応の非常用ディーゼル発電機に加え、ブラックアウト対応型かつ信頼性の高い中圧ガスを利用したコージェネを導入することで電源系統の信頼性を向上。
- ・非常用発電機からは消防法で給電が義務化された負荷を中心に給電、コージェネからは帰宅困難対応一時避難場所となる2Fホール（面積約500m²）への照明・換気・空調設備へ給電し、72時間以上の電力供給を確保。
- ・14F 備蓄倉庫に約1000人3日分の備蓄品を保管するなど防災設備を整備。大阪市と防災協定を締結。
- ・特高受変電設備やコージェネを含めた重要設備を2F以上に設置し浸水対策を徹底。
- ・ラジエータ仕様により断水時でも連続運転が可能。
- ・停電起動は自動化されており、また運転時の停電が発生した場合は無負荷生残りする仕様。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ搬入時の様子】



ナガシマリゾートにおける大規模災害への対応力向上に向けた停電対応CGSの増設

三重県桑名市

長島観光開発株式会社
東邦ガス株式会社

1 概要

ナガシマリゾートでは既存ディーゼル発電機2,150kW×3台に加え、新規ガスコージェネ1,900kW×2台、バイナリー発電機52kW×2台を導入し大規模災害時における対応力向上を図った。商用電源も合わせた電源の三重化（特高受電・都市ガスコージェネ・ディーゼル発電機）を実現した。本導入に際し、経済産業省が公募した補助金を活用している。

ディーゼル発電機と合わせ、ナガシマリゾート（遊園地・宿泊施設・日帰り温泉施設）の受電を賄える設備として設置した。コージェネ導入前は、ディーゼル発電機を稼働し、夏冬の電力ピークをカットしていたが、導入後はコージェネをピークカットのメイン設備とし、ディーゼル発電機は電力のウルトラピーク時に追従稼働するように運用している。新たに導入したコージェネは、ナガシマリゾート内にある施設へ給電し、排熱は、バイナリー発電機で利用する。



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	1,900kW×2台
排熱利用用途	バイナリー発電機
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年3月
一次エネルギー削減率※	9.8%

※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

■導入の背景

レジャー施設の安全運行の確保や施設利用者の避難場所の確保等を目的に、ナガシマリゾートでは、地域防災力向上に貢献すべく活動を実施している。地域の電力不足時にはグループ全体で節電に取り組み、地域電力の安定供給や電力需要の平準化に貢献する。非常災害時においても、安全確保対策及び事業継続対策への取り組みを維持することで、お客さま・地元地域・従業員などに対し、企業としての社会的責任を果たすため、BCPに関する取り組みを進めている。

前述の取り組みの一貫で、大規模災害等の不測の事態に備え、災害時に備えた社会的重要なインフラへの自衛的な燃料備蓄を推進すべく、ナガシマスパーランドへのコージェネ1,900kW×2台の導入を計画した。

■コージェネの導入で解決すべき課題と対策

- ・補助金の活用による機器導入費用の低減（資金調達の工夫）
- ・広域的な電力需給の逼迫時に、デマンドレスポンス実施による電力需給の調整
- ・バイナリー発電機の導入によるコージェネ排熱の有効利用
- ・高出力発電機の導入による大幅な電力のピークカットの維持
- ・非常時の帰宅困難者、桑名市指定避難所としての環境整備
- ・災害時の最大浸水深を想定した発電機の設置位置の工夫
- ・中圧ガス導管の敷設による燃料供給インフラの強靱性向上（電源の三重化）

3 特長

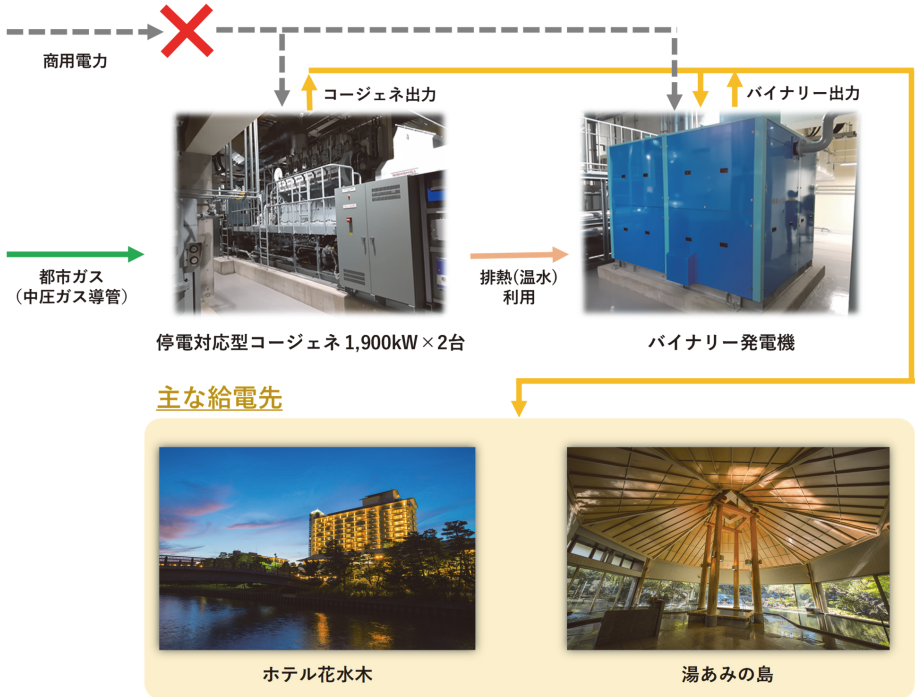
■非常時の帰宅困難者、桑名市指定避難所としての環境整備

- ・ナガシマリゾートの一部の施設は、桑名市地域防災計画の指定避難所に登録されており、「湯あみの島」は指定避難所の主な一つ。
- ・避難所の収容人数は約3,000人の規模、収容面積は約3,000m²。
- ・桑名市「災害支援協力に関する覚書」を平成21年6月10日に締結。
- ・今回、コージェネの導入により、非常時に給電できる電力量が増加。
- ・南海トラフ巨大地震時の最大浸水深（GL+3m）より高い位置（GL+4.2m）に設置。
- ・地域住民が非難する湯あみの島やその他宿泊施設への給電が可能。
- ・電源の三重化（特高受電・都市ガスコージェネ・ディーゼル発電機）を実現。
- ・機器導入に際し、「平成31年度、令和2年度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。

■バイナリー発電機による排熱の有効利用

- ・コージェネの設置場所周辺に排熱利用用途がなく、排熱利用可能な温泉施設（湯あみの島）への排温水配管の延長が物理的かつ経済的に困難な状況。そのため、コージェネから発生する排温水を利用できる高効率バイナリー発電機を採用し、排熱を効率的に利用。
- ・バイナリー発電機は、世界初の半密閉スクルータービン方式を実用化したもの。作動媒体や潤滑油が漏れない構造により、長期の安定運転が可能。
- ・コージェネ増設前と比較して、9.8%の省エネルギーを実現。

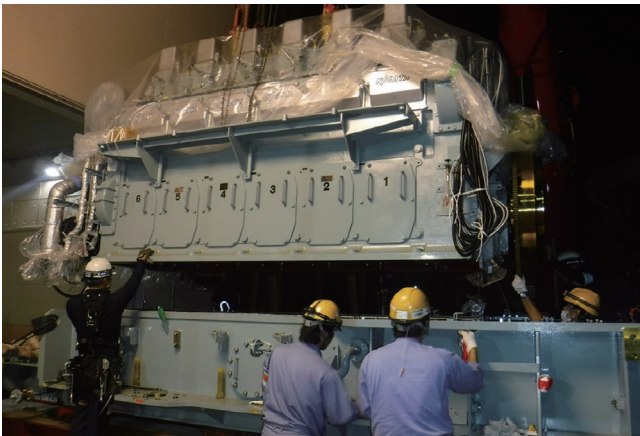
【システム図 主な給電先】



【コージェネ搬入・設置状況】



コージェネ設置先 建屋



コージェネ搬入時

防災性と環境性を両立
～大阪急性期・総合医療センターへのコージェネ導入～

大阪府大阪市

地方独立行政法人大阪府立病院機構 大阪急性期・総合医療センター
Daigas エナジー株式会社

1 概要

大阪急性期・総合医療センターは、「急性期医療から高度な専門医療まで、総合力を生かして良質な医療を提供するとともに、医療人の育成と府域の医療水準の向上に貢献。」を理念とし、計36の診療科が連携し、急性期から回復期まであらゆる疾患に対する医療を提供している。さらに高度救命救急センターを24時間体制で運営し、基幹災害医療センターを編成するなど、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基幹災害医療センターとして機能を維持するために、停電時の重要負荷を十分に賄うことができる容量かつ、排熱を余すことなく利用し省エネを実現することができるコージェネ（400kW×1台、30kW×8台）を2021年に導入した。基幹災害医療センターとしての機能維持のために、停電時にもコージェネから重要負荷に給電可能することでBCP機能を強化している。



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	550kW → 400kW×1台 30kW×8台
排熱利用用途	冷暖房
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年4月
延床面積	90,179m ²
一次エネルギー削減率※	11.6%

※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

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燃料タンクの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。熱源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検討を開始した。

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賄うことが可能かつ、排熱を余すことなく利用することが可能な機種（400kW×1台、30kW×8台）を選定した。コージェネで最大負荷の約20%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、コージェネを複数台設置することにより、熱源をきめ細かく運用することでコージェネを導入しなかった場合の熱源システムに比べ約11.6%の一次エネルギーを削減した。

併せて、電力ピークカットも考慮し、電気空調を省エネ機器へ更新することで、電力デマンドの上昇を最小限に抑える検討も実施した。

コージェネ導入に際して「地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業の補助金」やエネルギーサービスを活用することでイニシャルレスで設備導入が可能となり、導入ハードルを低減している。

3 特長

■設備更新に伴い、省エネ性の向上と電力デマンドを低減

- ・中央館には400kWのコージェネ、本館には30kWのマイクロコージェネを8台設置しBCP機能を強化、電力デマンドを低減。併せて熱源を新設し、系統を見直すことで運用効率を改善。
- ・コージェネ排熱は、ジェネリンク及び温水熱交換器にて有効利用することで省エネルギー、省CO₂を達成。
- ・ジェネリンクに関しては負荷率30%からコージェネ排熱を全量回収可能な機器を選定する事で高い熱回収率を実現。

■各建物の熱融通や運転パターンの構築により高効率な運用を実現

- ・製造された冷水、温水は、各エリア毎の運用を基本とするが、熱融通配管で連結されているため、温水系統は、年間を通じて融通が可能。夏期は中央館側から熱融通配管で供給し、無駄な熱源機の運転を削減。
- ・病院内の電力需要・熱需要に応じて最適な稼働となるよう、平日・休日の運転パターンをフレキシブルにスケジュール設定できる機能を構築。
- ・施設の熱負荷を分析、熱源機の運用方を立案し、月毎の導入設備の運転パターンを構築し、適宜見直しを実施。

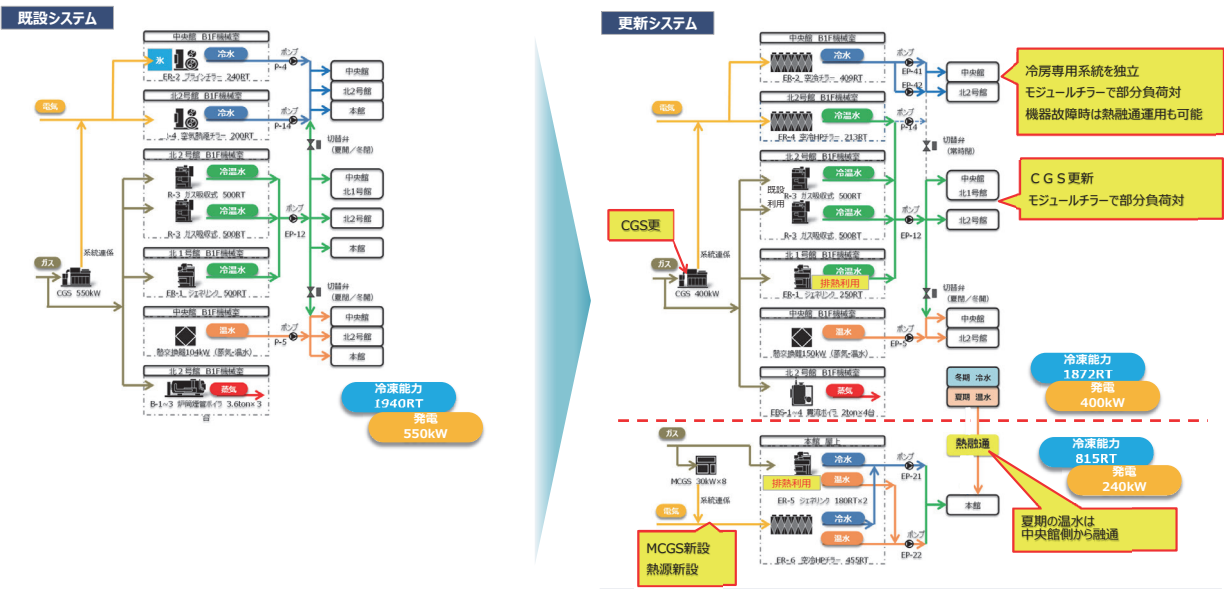
■工事期間中の取り組み

- ・コロナ禍の施工かつ病院での更新作業において、配管のプレハブ化などにより工期短縮。
- ・熱源機のバックアップを補完するため、他熱源設備から冷水供給できるようにバックアップ配管とブースターポンプを構築し、熱源故障時も供給圧力が低下しないように設備を構築。

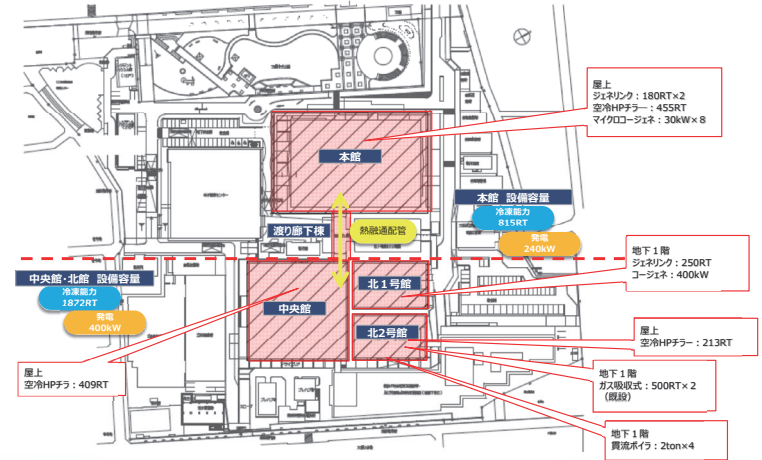
■防災性・電源セキュリティの信頼性を向上

- ・既設コージェネの更新（BOS機能の付加）に加え、新たに本館屋上にマイクロコージェネを分散設置し、災害時の自家発電設備被災リスクを軽減しBCP機能を強化。
- ・停電発生時にはコージェネから給電する負荷までの専用回路を自動で構築し、コージェネのBOS機能を自動化することで、停電発生から負荷への給電時間を早期に行うことが可能な電源構成を構築。

【システムフロー図】



【全体配置図】



都市ガス製造への発電排熱利用による環境性と経済性の追求
～北海道初LNG火力発電所・北ガス石狩発電所～

北海道石狩市 北海道ガス株式会社

1 概要

北海道ガスは、総合エネルギーサービス事業を展開する北ガスグループとして、自社電源整備による安定した電力供給体制を確立するため、2018年10月に北ガス石狩発電所を新設した。また、その後の電力需要の拡大に向けた供給能力を確保するために、2020年12月に2台の発電機を増設し発電最大出力93,600kWとなっている。石狩発電所は都市ガス製造工場である石狩LNG基地構内に設置しており、発電時の排熱を都市ガス製造に利用することで、エネルギーを無駄なく活用し環境負荷の低減と電力・ガス製造コストの抑制を図っている。

320℃のガスエンジンの排ガスは、排熱回収ボイラーにて蒸気として回収し、石狩LNG基地の都市ガス製造過程におけるLNG気化熱源として活用している。また、40℃の二次冷却水は、石狩発電所構内の融雪の熱源として活用し、排熱利用による環境性と経済性の追及を目指している。



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	7,800kW×12台
排熱利用用途	都市ガス製造工程におけるLNG気化熱源(蒸気)、融雪(温水)
燃料	未熟調ガス、都市ガス13A
逆潮流の有無	有り
運用開始	2018年10月
一次エネルギー削減率※	8.3%

※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

2016年の電力小売自由化に伴い当社は電力事業に本格参入し、その事業の安定運営を目指し自社電源整備の方針を決定し、設置場所には、都市ガス製造工場である石狩LNG基地構内を選定した。都市ガス製造工場構内に併設し排熱利用による環境負荷低減と既存設備を有効活用することで、ガス製造工場との一体運用による環境性と経済性の追求を目指した。石狩LNG基地構内の限られたスペースへの配置、かつ高効率運転を維持した高い調整力が発揮できる10万kWクラスの発電システムとして、台数制御による複数台の大型ガスエンジン発電方式が環境性・経済性共に最も優位であると判断した。

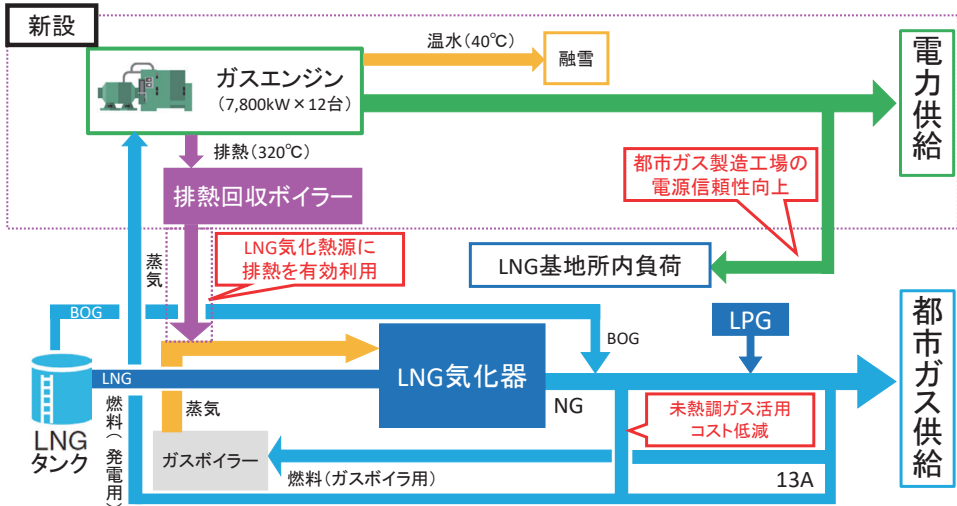
本発電システムは、需要変動対応への調整電源として力を発揮し、電力市場の価格変動に対する当社電力事業のリスクヘッジと今後期待される再生可能エネルギーの調整力としての価値を高めている。

また、石狩LNG基地は寒冷地のため、温水式のLNG気化設備を採用しており、その熱源として大規模な排熱を得られるガスエンジン発電方式との親和性は高い。さらに燃料として、発熱量の異なる未熟調ガスと都市ガスを切り替え可能なシステムとすることにより、LPGを添加しない経済的に優位な未熟調ガスを積極的に利用することが可能となり、ガス事業と電力事業の低コスト、低CO₂排出への相乗効果を目指した。システム設計にあたっては、寒冷地特有の降雪や氷点下になる外気温に対する課題、発熱量が変動する燃料供給において安定したエンジン燃焼を可能とするためのエンジン制御課題等への対策を講じた。

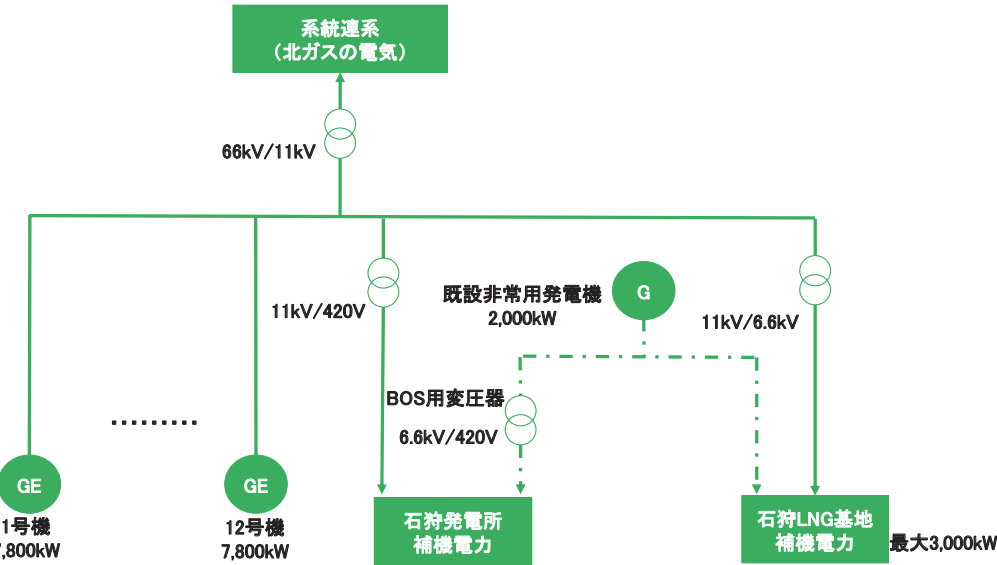
3 特長

- 製造所での一体運用
 - ・熱需要の大きな都市ガス製造工場にコージェネを導入したことによってガスエンジン発電方式と都市ガス製造工場との親和性の高さを顕現。
 - ・既存の都市ガス製造工場の設備を有効利用することで、ガスエンジンの燃料配管や排水設備などのユーティリティ設備のイニシャルコストの低減を実現。
 - ・LPGを添加しない未熟調ガスを燃料とすることで、低コスト化を実現。
 - ・未熟調ガスによる燃焼異常(ノッキングや失火)を起こさないように異常燃焼抑制制御の機能を実装し、ガスエンジンの運転に影響を与えることなく電力を安定供給をすることを実現。
 - ・大型ガスエンジンを複数台設置する発電所は、その高い調整力から再生可能エネルギーとの親和性が期待でき、今後の利用拡大を志向。
- 熱の利用に関して
 - ・ガスエンジンの二次冷却水を熱源とした融雪装置(ロードヒーティング)を導入。
 - ・ガスエンジンの排ガス(320℃)は、ガスエンジン1台に対し1台ずつ設置している排熱回収ボイラー(計12台)によって「蒸気」として回収し都市ガス製造のLNG気化熱源として有効利用。
- 非常時の対応
 - ・系統全停電が発生した際には、都市ガス製造工場側の非常用発電機(2,000kW)を利用し石狩発電所のブラックアウトスタートが可能。
 - ・2018年9月に発生した北海道胆振東部地震に起因して生じた北海道全域停電時、石狩発電所は運転開始に向けた試運転を実施中であつたが、北海道電力からの要請により系統への送電を前倒して開始し、一刻も早い全道ブラックアウトからの復旧に貢献。

【システムフロー図】



【電気系統図】



災害時における地域支援と
事業継続に資するエネルギー供給システムの構築
～井村屋 本社工場への導入事例～

三重県津市 井村屋株式会社

1 概要

井村屋は、南海トラフ地震における最大震度7の地域にあることや、近年激甚化している風水害を踏まえ、自然災害への対応を重要視している。災害に強い中圧の都市ガスを燃料としたコージェネを2020年2月に当社敷地内へ導入し、地域住民への支援や事業継続を行うためのエネルギー供給システムを構築した。

また、コージェネの排熱を、木質バイオマスボイラ等の既存設備と連携し、ムダを無くした高効率システムとして活用すると共に、受電電力のピークカットを行い負荷平準化を図った。全社的には、太陽光発電や自然冷媒の冷凍設備等の導入を推進し、環境負荷低減に向けた活動を継続している。



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	1,200kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス、ボイラ給水予熱
燃料	都市ガス13A
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※	18.4%

※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

東日本大震災以降も、北海道胆振地震・大阪府北部地震・山形県沖地震・福島県沖地震など震度6以上の地震が発生、また風水害など自然災害による被害が各地で発生している。本社のある三重県津市は、今後発生が予測される南海トラフ巨大地震では最大震度7クラスの地域となっており、BCP策定にあたっては、災害などによる停電時においても社会や地域に頼られる工場運営を目指した計画とした。敷地内には都市ガス焼き小型貫流ボイラが設置されておりコージェネ導入の下地は整っていた。

製品の製造に多くの蒸気を使用しており、木質バイオマスボイラをベースに都市ガス焼き小型貫流ボイラで不足分を補っていた。ボイラ給水温度の昇温用としてヒートポンプより温水を回収しているが、熱量不足により昇温しきれておらず、コージェネから発生する排熱を有効に活用することが可能と判断した。

以下の各課題を解決し導入に至る。

コージェネ設備導入に向けた課題（検討事項）

- 課題1. コージェネ設置スペースの確保
- 課題2. 電力負荷平準化に向けたコージェネ発電容量の選定
- 課題3. 災害発生時の重要供給先の選定と負荷容量の決定
- 課題4. イニシャルコストの低減
- 課題5. ムダをなくした有効的な既設の設備との連携（ボイラ稼働の優先順位と温水回収）
- 課題6. 設備の維持管理

なお、コージェネ導入により、当社のCSRへの取組みとして掲げる4項目のうち、2項目の推進に寄与。

3 特長

BCPに関して

- ・災害に強い中圧ガス配管（中圧A）を採用しており信頼性を確保。
- ・非常時には大規模災害発生時の対策本部や従業員の避難所として活用する社屋、製品保管用の冷凍倉庫、生活用水を確保するための井戸設備など優先順位をつけ電力を供給し事業継続を実施。
- ・冷凍倉庫には社員食堂が併設されており、厨房はオール電化のためコージェネの電力を活用し食事を提供することも可能。
- ・津市と『津市災害時協力井戸』への登録、及び『災害時における物資の調達及び供給に関する協定』『災害時における避難者に対する支援協力に関する協定』を締結。
- ・製品を保管している冷凍倉庫への電力の供給を優先的にを行い、保管されている製品の品質を維持し避難生活等で必要となる食料品等を優先的に津市へ提供。

日頃の社会活動が評価された資金調達

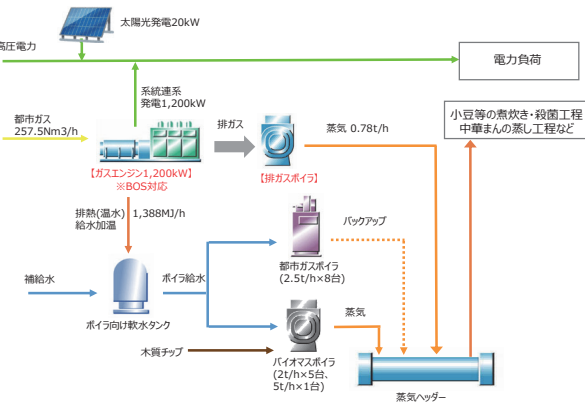
- ・設備導入の資金調達として、株式会社日本政策投資銀行のBCM格付けに基づく融資を利用。東海地域の食品製造業では初のBCM格付取得（2020年2月28日時点）。
- ・「社会経済活動の維持に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金（平成30年度補正）」を取得。

コージェネの管理およびPR活動

- ・停電時以外でも平時より運転を行うため、異常の早期発見が必要。遠隔監視システムを活用する事で異常が発生した際に担当者へ連絡メールが届くため早期改善が可能。
- ・生産工程、エネルギー設備の見学を目的に、見学者（団体）が訪問。都度、自社の事業継続および地域支援の中核設備として、コージェネを紹介。専用のパネルを設置し、万人に分かりやすい説明が可能。メディアや企業、地域の学生へもコージェネの有用性を訴求し、認知の向上と普及に向けたPRを実施。

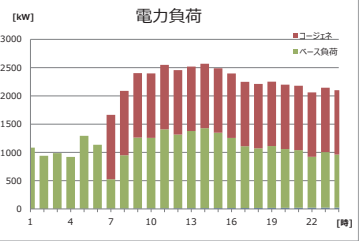
【システム図等】

【エネルギーシステム（コージェネ導入後）】



コージェネの電力・熱利用効果

○購入電力削減



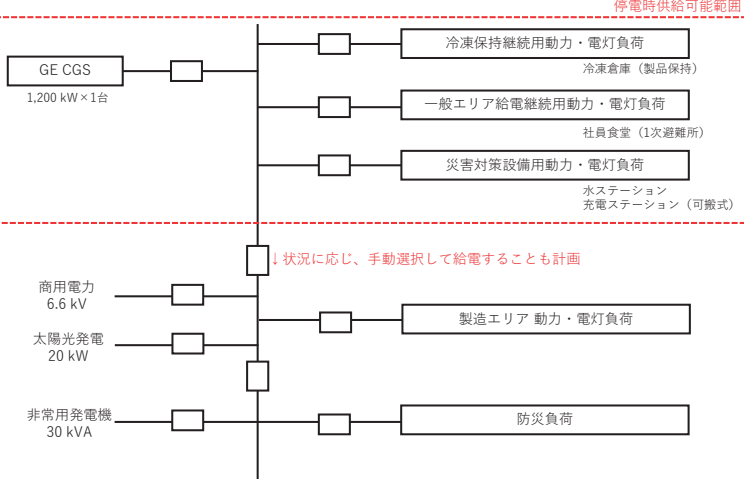
- ・電力負荷の高い7時～24時に稼働
- ・発電により年間購入電力量を▲37%削減

○熱利用最適化

コージェネ廃熱	用途
蒸気	バイオマスボイラをベースで活用し、都市ガスボイラの代替としてコージェネ蒸気を利用
温水	ボイラ給水温度が成り行きであったため、コージェネ温水を給水タンクの加温へ利用しボイラ燃費を向上（給水20℃→60℃）

- ・廃熱利用により、都市ガスボイラの燃料使用量を▲18%削減

【電気系統図、見学者用パネル】



見学者向け説明パネル（コージェネエリア外周に設置）

地域貢献と省エネ・省CO₂
ー第1種から第2種エネルギー指定管理工場へー
～日世 びわ湖工場への導入事例～

滋賀県多賀町 日世株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

日世は、大阪府茨木市に本社を置く日本でトップシェアを誇るソフトクリームの製造メーカーである。
国内に4箇所ある生産拠点の一つであるびわ湖工場では、食品工場の役割として災害時の遅滞なき商品提供の実現が必要と考え、BCP対策を検討してきた。そのような折、北海道胆振東部地震で牛乳工場でのコージェネが重要な役割を担いBCPを実現したことを受け、びわ湖工場でのシステム検討を加速、コージェネを導入した。
製品製造に欠かせない蒸気・温水および電力をコージェネで賄うことにより省エネを図り、第1種エネルギー指定管理工場から第2種エネルギー指定管理工場に移行を実現するとともに、有事における食品工場としてのBCPの実現も可能となった。
さらに、自治体との防災協定を締結し、びわ湖東部中核工業団地内初の避難所（飲料水、電力供給）として、多賀町の防災計画に貢献する。また、さらなる省エネを目指してジェネリンクの増設も予定している。



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	800kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス（蒸気利用）、ボイラー給水加熱、
燃料	都市ガス13A
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※	14.1%

※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

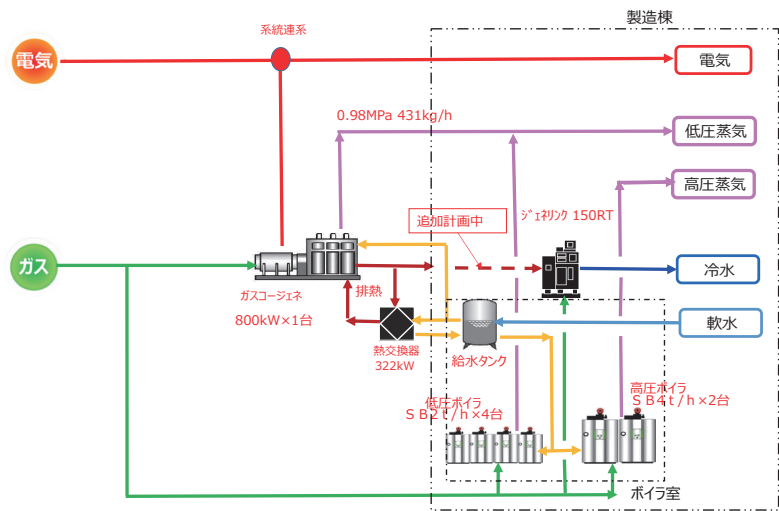
2 導入経緯

本工場では、従前より食品工場として災害時の製品供給を可能とすべく対策を検討してきた。
2018年の北海道胆振東部地震時に原料となる牛乳の仕入れ先において、コージェネによる電源供給で製品の牛乳を周辺の小学校等へ供給することができたという情報を得た。
また、滋賀県においては滋賀エネルギービジョンや低炭素社会づくりの推進に関する条例を施行しており、県の方針にもあうことから、本工場でもコージェネによる省エネ、省CO₂に加えて、BCPを実現できるシステムの検討を開始、最大限エネルギーを有効利用できるエネルギーシステムの構築を目指した。
具体的には以下を検討した。
1：省エネを達成するためのエネルギーの有効活用
2：BCP構築のために保護する必要がある電源供給先の選定
3：隣接する工場への騒音対策

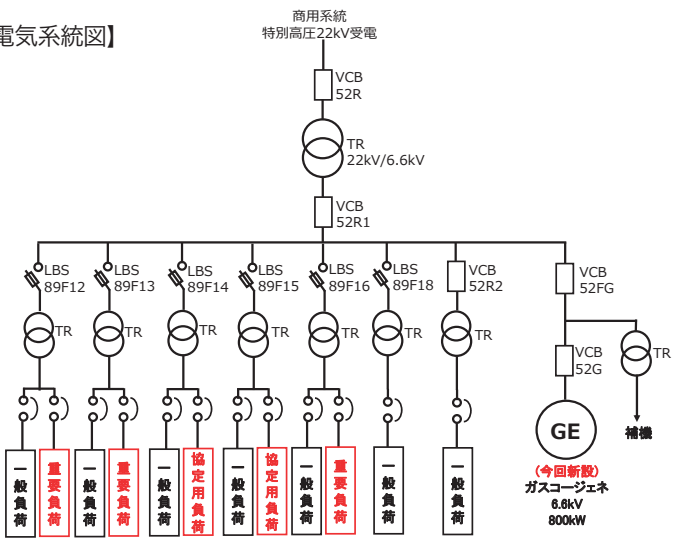
3 特長

- 高効率コージェネ導入により、省エネ・省CO₂・省コストを実現
 - ・発電電力は全量構内消費、発生蒸気は全量構内生産設備にて消費。
 - ・排温水は、既設ボイラー給水タンク加温に利用することで、既設ボイラーのガス消費量を低減。またコージェネの排熱ボイラー給水も、既設ボイラー給水タンクより供給することで効率を向上。
 - ・コージェネによる省エネにより、年間のエネルギー使用量（原油換算）が減少したことから、2021年7月より第1種エネルギー指定管理工場から第2種エネルギー指定管理工場に変更。
- 電源セキュリティ向上
 - ・商用停電時はガスエンジンをブラックアウトスタート（停電起動）することで、冷凍庫など温度維持が必要な重要度の高い生産設備への電源供給が可能となっており、停電による不良製品の発生を最低限に抑制。
 - ・また、防災協定関係の負荷設備（共用エリア設備、上水供給設備等）にも電源供給が可能となることにより、災害時の避難所（防災拠点）としての機能も確保。
- 設備監視システムの採用
 - ・設備の発電電力量、構内への送電電力量、燃料消費量、排温水回収量、蒸気流量を帳票データにて見える化し、パソコンからインターネット接続により、エネルギー利用効率を把握。これにより、月ごとにシステムの運用効率が把握できるため、省エネ試算が計画通りに実現できているかの確認、及び更なる最適運用の検討が可能。
 - ・インターネット回線を通じてDaigas エナジーで遠隔監視が可能となっており、各種データを収集して万が一の故障時の早期復旧のために役立てる事はもとより、予測保全を行い故障発報する前にユーザー及びメンテ会社と情報共有して改善を行い、安定稼働が実現可能。
- 積雪対策を実施
 - 本工場は積雪地帯に位置するため、施工面での工夫として基礎高60cmとし、積雪時にもコージェネ稼働に影響が出ないように対策。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ設置状況】



高効率ガスエンジンコージェネと太陽光パネル導入によるBCP強化と低炭素化の推進 ～六甲バター 神戸工場への導入事例～

兵庫県神戸市 六甲バター株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

六甲バターは、家庭用・業務用などのチーズ約300品目を製造・販売、ナッツ等の食品の販売及びチョコレートの輸入販売を行っている。

神戸工場において、災害時の対応能力向上、地域防災への貢献、およびSDGs貢献に向けた更なる低炭素化といった課題を解決するべく、非常用兼用の1,000kW級高効率ガスエンジンコージェネと太陽光発電システムをエネルギーサービスにより導入した。

平常時には給湯や製造プロセスにおけるコージェネ排熱の有効利用と、太陽光発電システムを設置可能な屋根に最大限導入して優先的に消費することで省エネと大幅なCO₂削減を実現している。

また、非常時にはコージェネをブラックアウトスタートすることで事業継続を可能にするとともに、見学棟を避難所として開放して地域の防災にも貢献している。



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	987kW×1台
排熱利用用途	給湯、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	2021年2月
一次エネルギー削減率※	19.8%

※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

本工場は2019年に操業を開始した新工場であるが、計画当初と比較して昨今多発している災害への対応能力向上、地域防災への貢献などの課題を抱えていた。また、SDGsへの貢献に向けて更なる低炭素化を進めていく必要があった。

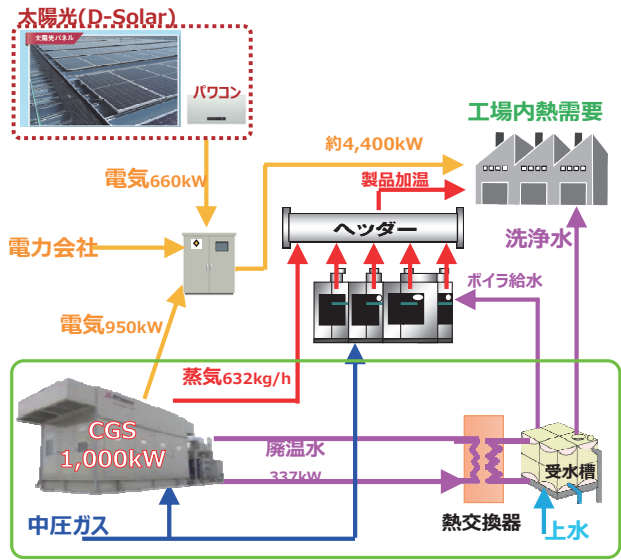
本課題を解決するべく、BCP機能を持った高効率ガスエンジンコージェネ987kWと太陽光発電システム984kWの導入を検討した。

これら設備の導入にあたり、初期投資負担を低減するためエネルギーサービスを活用した。これにより、導入に関する費用負担の大幅な低減に伴う早期導入が可能となり、上記課題のスムーズな解決につながった。

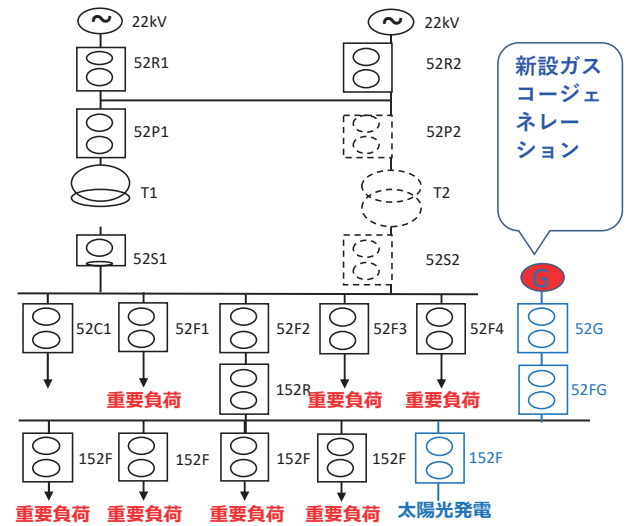
3 特長

- 高効率コージェネと太陽光発電の導入により省エネ・省CO₂を実現
- ・排熱蒸気は、工場内の生産ラインに供給され、併用して稼働する既設蒸気ボイラの運転負荷を低減。排熱温水は、工場内で使用される洗浄用温水の加熱に利用。洗浄用温水負荷が少なく排熱が余る際には、コージェネ排ガスボイラ及び既設蒸気ボイラの給水加温に利用する、排熱利用の無駄が少ないシステム。
 - ・コージェネ設置にあたっては、神戸市の騒音規制値(60dB)を遵守するため、厳密な騒音シミュレーションを実施し、メンテナンス動線を確認しつつ、適正な材質・性能・配置・高さの防音壁を設計・構築。
 - ・製品の加熱に使用される蒸気の供給配管、および容器等の洗浄に使用される温水の供給配管にはクリーンなステンレス配管を採用。
 - ・太陽光発電システムで発電した電力は全て工場内に供給。但し、太陽光発電システムの出力は気象状況により左右されることから、工場内に安定した電力を供給するためにガスエンジン側で出力制御を行うことで、再生可能エネルギーを最大限に利用しつつ、工場の電力・熱の大部分をグリーンエネルギーで賄うシステムを構築。
 - ・コージェネと太陽光発電の導入により、導入前と比較してCO₂削減量▲3,336トン・CO₂/年(削減率20.4%、太陽光発電込み、マーシナル係数適用)と省エネ量▲792kL/年(省エネ率27.1%、太陽光発電込み)を実現。
- BCPと地域防災への貢献
- ・非常時には、手でガスエンジンをBOS起動させ、製品の生産ラインといった重要設備や、避難所へ給電するシステム。
 - ・コージェネを導入することで、停電時でもBCP対象負荷と工場生産ラインの重要設備へ電気を供給することが可能となるとともに、一般系統への電源供給も計画し、本工場は非常時の電源が確保された避難場所施設としても機能。
 - ・「神戸市帰宅困難者支援に係る協力事業者登録」に則り、帰宅支援ステーション事業者として登録を実施。地域一体となった防災・減災に貢献。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ設置状況】



環境、防災に配慮した ガスエンジンCGS (コージェネシステム) 発電所 ～ IHI 横浜事業所への導入事例～

神奈川県横浜市 株式会社 IHI 横浜事業所

1 概要

平時のCO₂排出量削減及び防災性の向上のために、当事業所へ自家発電設備を導入した。当事業所のエネルギー消費量のうち、電力が占める割合は95%以上であり、熱需要よりも電力需要が圧倒的に多いため、自家発電設備として発電効率の高いガスエンジンを選定した。さらにガスエンジンのジャケット冷却水を利用して発電するバイナリー発電機を組み込み最高クラスの発電効率(46.9%)を生かし平時のCO₂排出抑制を実現する。

災害時はブラックアウトスタート機能と自立運転機能を有しており、従業員の避難場所への電力の供給を可能とし、一斉帰宅抑制と帰宅困難者の一時滞在施設の運営に供する設備とした。熱利用が無い・難しい施設への効率向上をはかった事例である。



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	4,000kW×1台
排熱利用用途	バイナリー発電機
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年4月
一次エネルギー削減率※	8.5%

※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

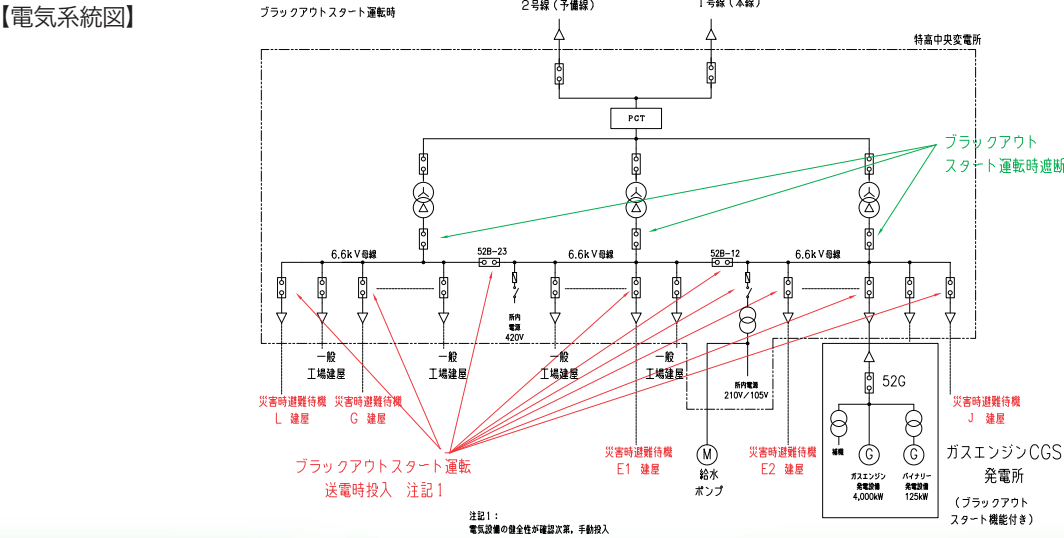
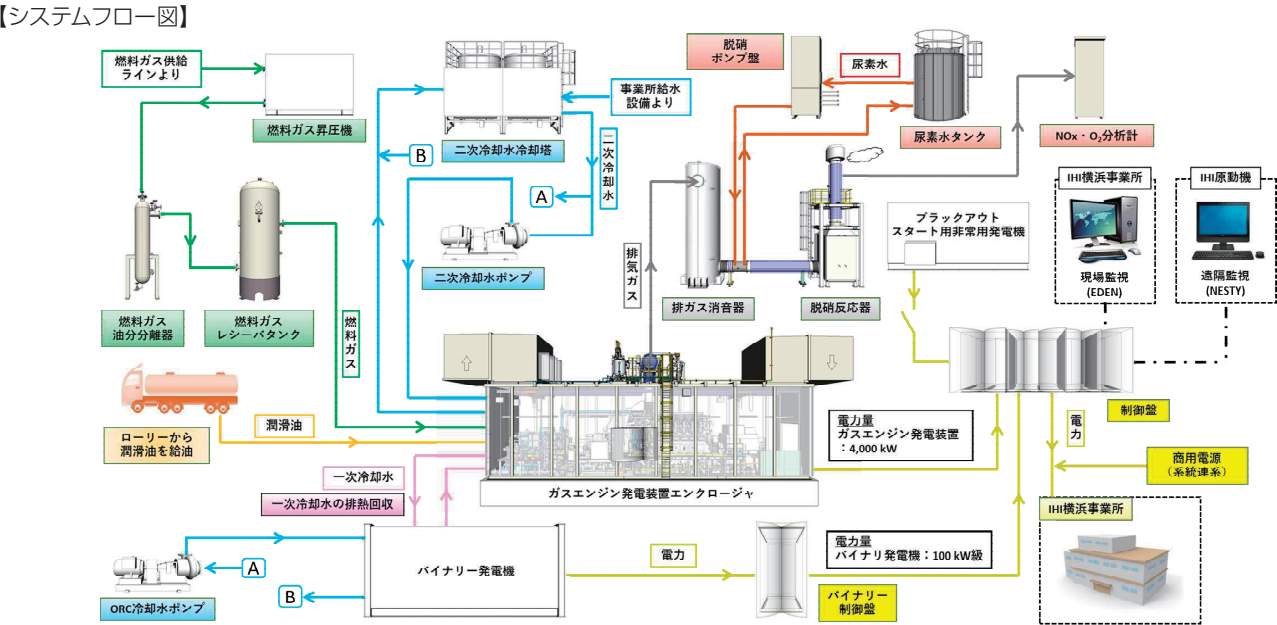
かつて横浜事業所の生産エネルギーである電力に関しては負荷平準化、ピークカットを目的に都市ガス燃料のガスタービン発電機5,300kW×2台を稼働させていた。既存発電機の老朽化とグループ全体の省CO₂削減対策の取り組みを実現させるために、より効率的に省エネルギーに寄与できるベース電源を軸に更新システムの検討を行った。また昨今の異常気象による自然災害を念頭にBCP電源という役割も大きく、湾岸近郊の工場としてハザード対策も問われるプロジェクトとなった。寿命を迎えたガスタービン発電所の代替えとして横浜事業所の現需要に合った最適設備、防災性向上とBCP対応可能なものという条件で検討し、ガスエンジン+バイナリーというコージェネ設備を導入することとした。

ガスエンジンコージェネ設備導入のポイントとしては下記3点があげられる。

- ・自社グループの技術を活用した最適システムの構築
- ・効率的な排熱利用と将来を見据えたEMSの活用で省エネルギー効果を最大限発揮
- ・ブラックアウトスタート機能も備えたBCP対応と、地域の避難してくる人を受け入れる体制作り

3 特長

- バイナリー発電の採用
 - ・ガスエンジンのジャケット冷却水の低温(約90℃)の熱源で沸点の低い有機作動媒体を蒸発させタービン発電機を駆動して電力を得る(バイナリー発電)システムを実現。
 - ・排熱回収ボイラは不要、冷却塔は従来設備を利用可能とシンプルな設備。
 - ・ガスエンジンにとっては新たな排熱利用の付加価値を得ることとなり、バイナリー発電としてはガスエンジンのジャケット冷却水利用という新たな熱源利用形態を実現。
 - ・熱の需要がない工場でも、排熱を電気の形態で取り出すことにより、エネルギーの有効利用およびCO₂排出量削減が実現できることを実証。
 - ・摺動部がないオイルフリー磁気軸受を採用し、省メンテナンスを実現。また、作動媒体は、電気事業法上の規制緩和対象となる不活性ガスを採用。
- 補助金採択
 - ・防災と環境改善の両方の実現という目的の一致した補助金である、環境省「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域の防災・減災と低炭素化を同時に実現する自立・分散エネルギー設備等導入推進事業)」の採択。
- BCP対策
 - ・ブラックアウトスタート機能の搭載、津波対策(発電所設置面のかさ上げ)、燃料供給の信頼性向上(中圧配管から直接供給する配管を新設)、防災時に従業員の一斉帰宅抑制および一般の帰宅困難者の合計約3,800名を、事業所内に一定期間待機可能とするなどの対応を実施。



2工場へのコージェネ導入によるBCP強化と地域レジリエンス性向上への貢献 ～三進金属工業 大阪工場・福島工場への導入事例～

大阪府忠岡町・福島県平田村

三進金属工業株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

三進金属工業は、1964年に創業、大阪府泉北郡に本社を置き、日本の物流保管設備・研究設備機器等の製造・開発・販売を主な業務としている。

大阪工場において、既設コージェネの老朽化に伴い、省エネ・省CO₂をメインとして排熱を使いきれぬ最適な容量と、有事の際に必要な電力負荷容量の最適化設計を行い、400kW ガスエンジンコージェネへ更新した。翌年には、コージェネが導入されていない福島工場にも690kW ガスエンジンコージェネを検討・導入した。

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、両工場とも緊急時にはコージェネからの電力が供給される避難場所を開放することで周辺地域のレジリエンス性向上にも貢献している。



設備外観



火災履歴

システム概要		
	大阪工場	福島工場
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	400kW×1台	690kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス	製造プロセス
燃料	都市ガス13A	LNG 気化ガス
逆潮流の有無	無し	無し
運用開始	2020年2月	2021年2月
一次エネルギー削減率※	6.5%	22.4%

※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

大阪工場において、既設コージェネが設置後16年経過し老朽化したため、入れ替えを検討した。省エネ・省CO₂をメインとして排熱を使いきれぬ最適な容量と、有事の際に必要な電力負荷容量の最適化設計を行い、400kW ガスエンジンコージェネへ更新した。同コージェネの導入により、生産に必要な電力と温水を安定供給できるだけでなく、BOS機能を付加することで停電時の生産・処理設備の継続稼働を可能とし、災害時には避難所として利用できるよう自治体と協定を締結した。

翌年、大阪工場での事業性を評価し、コージェネが導入されていない福島工場にも690kW ガスエンジンコージェネの導入を検討した。BOS機能を有した設計により、生産継続やユーティリティ設備の維持が可能となり、大阪工場同様、生産活動を安定化させることができる。また、福島工場も緊急時にはコージェネからの電力が供給される避難場所を開放することで周辺地域のレジリエンス性向上にも貢献する設計とした。

福島県に工場をもつ企業として震災復興への貢献に強い思いをもっていたことから、天然ガスは相馬 LNG 基地から供給を受けることとした。

3 特長

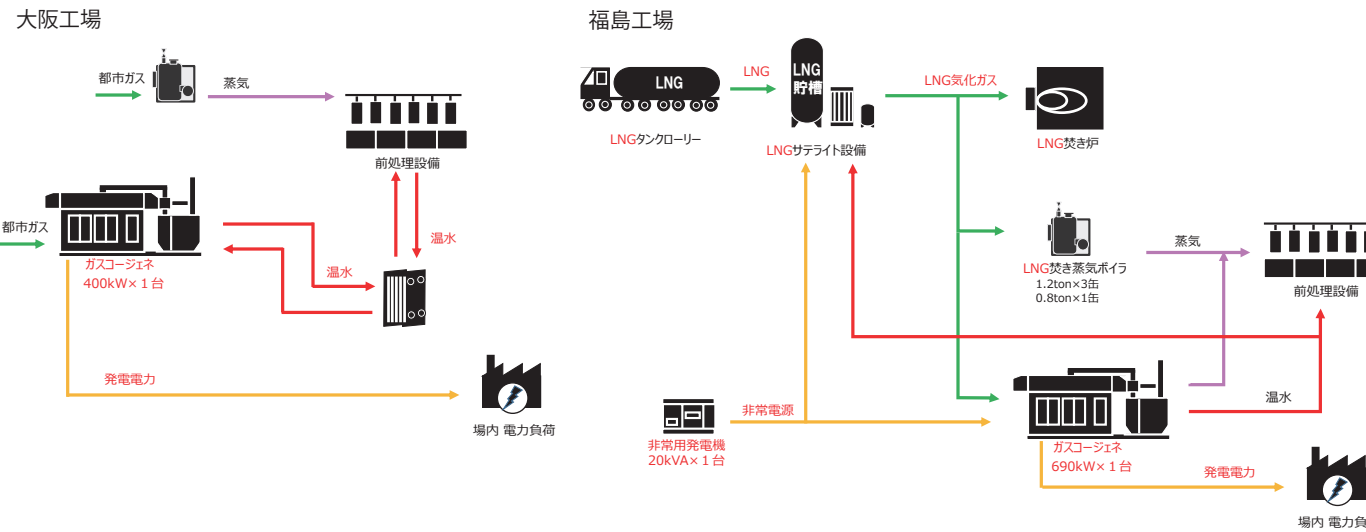
■コージェネ導入により2工場の省エネ・省CO₂を実現

- 《大阪工場》
- ・既設コージェネの老朽化更新であるが、発電機出力の増加と単独運転検出装置の導入により既設機以上の省エネ・省CO₂を実現。
 - ・補助金利用によりイニシャルコストを削減するとともに、エネルギーサービスを採用することでイニシャルレス化。
- 《福島工場》
- ・省CO₂の観点からLPGからLNGへ燃料転換を計画。天然ガス導管網が未整備であるが、地元福島県に石油資源開発の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。排熱温水を回収しLNG気化器用の熱源として利用しLNG気化用熱源の削減に貢献。また、塗装乾燥工程の前段にある塗装前処理槽の加温にもカスケード利用する事で排熱温水を有効に回収。
 - ・ESCOサービスを活用する事で15年間安定して省CO₂を達成できるとともにオフバランスでの設備導入を実現。(CO₂保証量：514t-CO₂/年)

■BCP機能の強化と地域のレジリエンス向上への貢献

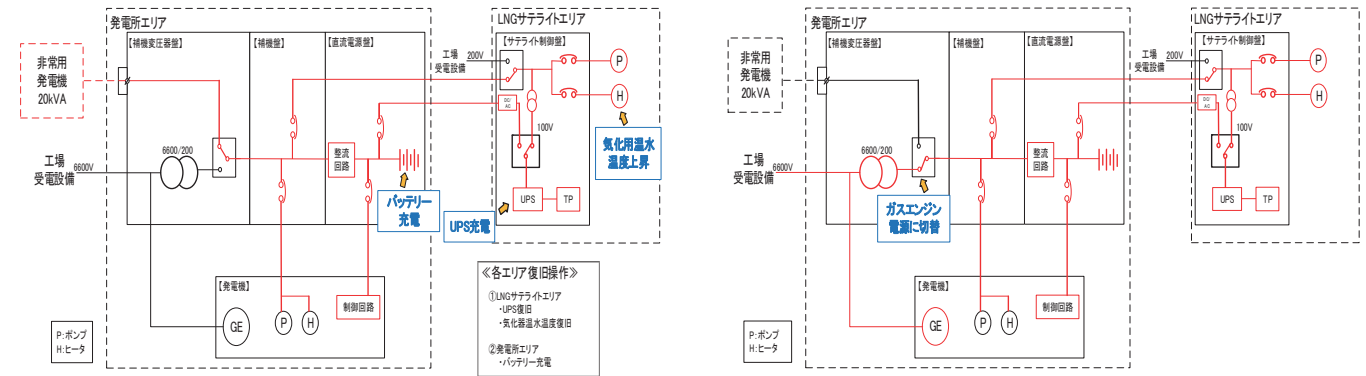
- 《大阪工場・福島工場》
- ・コージェネにBOS機能を付加することで停電時の生産・処理設備の継続稼働を可能とし、事業継続計画に寄与。
 - ・長期停止継続による、ガスエンジン始動に必要な制御用直流電源の放電による始動不可やLNGサテライト設備の燃料ガス気化用熱の放熱によるガス量不足で始動不可となるケースに対応するため、非常用発電機による事前給電を行うことで、起動可能とする信頼性の高い停電起動システムを構築。
 - ・地元自治体と防災協定を締結し、有事の際には避難場所として工場を開放するとともに、物資保管場所を提供。

【システムフロー図】



【長期停止継続時の非常用発電機による起動（福島工場の例）】

- ① 停電時の長時間停止継続時、非常用発電機にてガスエンジン起動前準備 ② ガスエンジン停電起動後、ガスエンジンからの給電へ切替



高効率 CGS による平時の省エネ・省 CO₂ と
災害時の防災力向上の両立
～マルハニチロ 宇都宮工場への導入事例～

栃木県宇都宮市

マルハニチロ株式会社
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

マルハニチロは水産物サプライヤーとして、漁業、養殖、水産物の輸出入・加工・販売や冷凍食品・レトルト食品・缶詰・練り製品・化成品の製造・販売、食肉・飼料原料の輸入、製造・加工・販売を行っており、世界においしいしあわせをお届けする、「食」のグローバルカンパニーである。

その中で、今回ガスエンジンコージェネを導入したマルハニチロ化成バイオ事業部は、天然機能性素材のリーディングカンパニーを目指し、医薬品原薬や化粧品原料及び健康食品原料の製造・販売を行っている。

今回導入した高効率ガスエンジンコージェネは 390 kW×2 基で、発電電力は系統連系した上で、工場内に供給し購入電力削減するとともに、排熱蒸気は製造プロセスで活用している。また、排熱温水は、ボイラの給水加熱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。加えて、系統電力停電時には、BOS 方式での起動が可能な使用しており、電源セキュリティの向上に寄与している。

さらに、宇都宮市の「防災協力事業所等登録制度」を活用して、防災協力事業所に登録している。災害時の系統電力停電時には、コージェネを起動させ、一部生産ラインへ電力を供給し、物資提供拠点として、地域の防災力向上に貢献する。

本システムの導入にあたっては、「平成 31 年度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補助金」を活用した。



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	390kW×2 台
排熱利用用途	製造プロセス (蒸気、ボイラ給水加熱)
燃料	都市ガス 13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020 年 9 月
一次エネルギー削減率※	24.5%

※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

マルハニチロ化成バイオ事業部では、従来から冷凍機や電動機の高効率モデルへの更新や LED 照明への転換を進め、省エネ・省コストの取り組みを推進しており、温室効果ガスの削減にも努めていたが、更なる省エネ・省コスト・省 CO₂ の取り組みを模索していた。

また、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) 対策にも力を入れていたため、省エネ・省コストに加えて、電源セキュリティ向上に寄与するガスエンジンコージェネレーションシステムの導入を目指した。

- ◆課題①：エネルギーコストの削減
- ◆課題②：省エネ・省 CO₂ 対策の実施
- ◆課題③：非常時における電源セキュリティの向上

導入に際しては、インisialコスト削減の経済面から、補助金の活用とエネルギーサービス契約を採用した。

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、系統からの購入電力量の削減を契約電力の削減に貢献。
- ・系統電力停電時にも、BOS によって一部生産ライン等へ電力供給を継続することが可能な仕様となっているため、災害時の物資提供拠点として、地域貢献が可能。
- ・燃料の都市ガスは、災害に強い中圧導管により供給されているため、震災時などにおいても燃料供給に対する信頼性を確保。

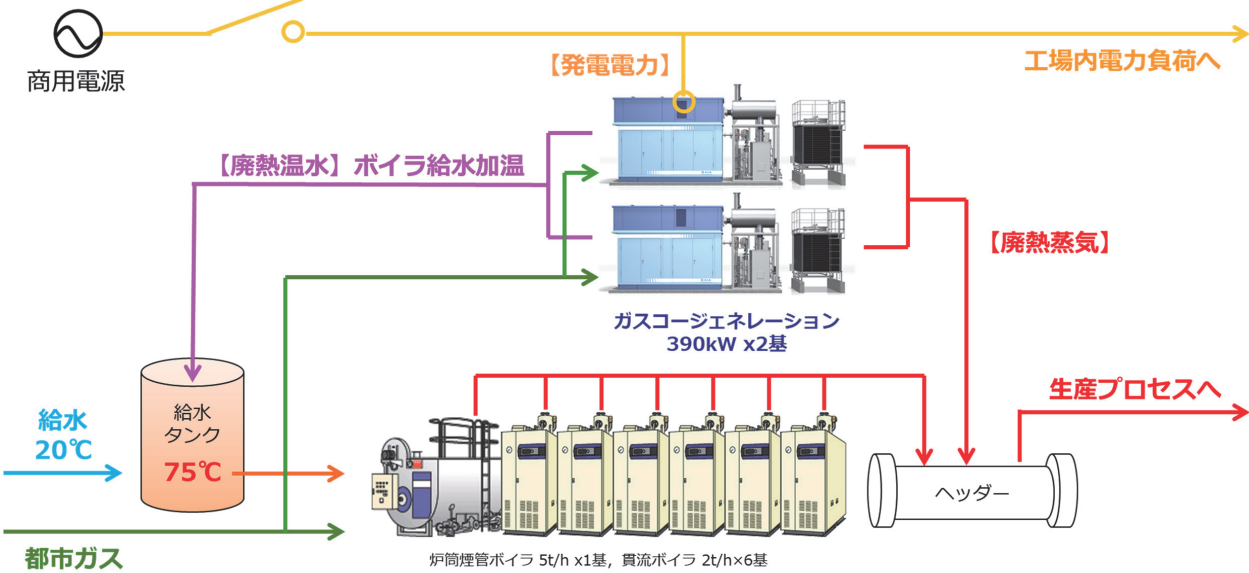
■排熱の有効利用と 2 基の運転制御

- ・事前の熱需要調査により、需要に見合ったコージェネを選定したことで、排熱の有効利用を実現。それにより、高い省エネ・省 CO₂ 効果を実現。
- ・日中の電力負荷の大きい時間帯には、2 基が定格運転を実施し、負荷を平準化。夜間等の負荷が低下するタイミングでは、2 基の運転時間が同等になるよう、適切な運転制御を実施。

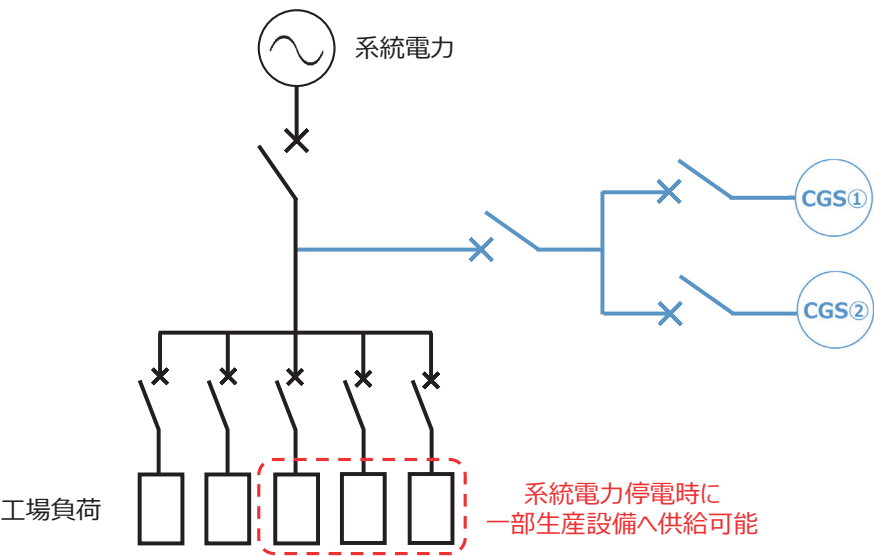
■初期投資を抑制

- ・資金調達において、「平成 31 年度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補助金」を活用し、初期投資を抑制。
- ・エネルギーサービスを活用することで、初期投資を抑えつつ、コストメリットを確保。設備のメンテナンスや故障対応などの維持管理業務をアウトソースすることができ、省エネ・省コストを図りながらも、本業に注力できる環境を整備。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【設備設置状況】



コージェネレーションシステム及びEMS導入による 省エネルギー事業 ～ジェイテクト 岡崎工場での改善事例～

愛知県岡崎市

株式会社ジェイテクト 岡崎工場
東邦ガスエンジニアリング株式会社
株式会社エネ・ビジョン
アズビル株式会社

1 概要

ジェイテクトは、愛知県刈谷市に本社を置く自動車部品製造メーカーであり、国内に13の生産拠点をもちステアリングやベアリング、自動車駆動部品など自動車製造等に欠かせないシステムサプライヤーである。

製品の製造活動においては、生産・物流活動におけるカーボンニュートラルに向けたCO₂の削減や環境配慮型製品の開発・設計、資源の有効活用などの環境行動計画を策定し、CSRの観点からも積極的に取り組んでおり、その一環として発電効率の高いコージェネや工場内ユーティリティ設備の更新により省エネ・省CO₂の貢献を目指している。

岡崎工場において、既設コージェネの高効率機器への更新を軸に、工場内ユーティリティ（吸収式冷温水発生機、エアコンプレッサ及び変圧器）の更新も含めた省エネルギー事業を計画、さらにEMSによる導入設備のエネルギー使用状況の見える化とエアコンプレッサの稼働台数制御やエアー減圧制御、廃液濃縮用蒸気の最適自動制御化に加え、排熱利用率を改善する等、運用面でも継続的な省エネルギーが担保される仕組みを構築した。

また、停電・災害時においても電力供給が継続できるように防災性を高めただけでなく、昨今の電力需給逼迫時における分散型エネルギーシステムの高度利用としての電力需給の調整力の位置づけとして、周辺地域を含めたレジリエンス強化による地域貢献に資するものとした。



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	4,900kW×1台 →7,500kW×1台
排熱利用用途	冷房、暖房、製造プロセス 廃棄物削減 (汚泥乾燥・廃液濃縮)
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年1月
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

本工場に設置されていたコージェネの老朽化に伴い、最新機種への更新を検討することになった。その際、社会的な要請も大きい省エネルギー性や環境性への配慮や、昨今頻発している自然災害による停電対応など防災性の観点も含めてエネルギーシステムの再構成を計画することとした。

エネルギーシステムの構成見直しにおいては、以下を課題とした。

- 課題1. 将来的なカーボンニュートラルを見据え、さらなる省エネルギー・省CO₂を達成するためのエネルギーシステムの構築
- 課題2. 工場内のエネルギーシステムを継続的に効率よく運用できる仕組みの構築
- 課題3. 災害発生時に必要最低限の製品製造が継続できるような設備構成の構築
- 課題4. 省エネ設備の更新にあたり、初期にかかる大きな費用負担を下げる方法の検討

3 特長

■高効率な大型機への更新と排熱利用の見直し・周辺設備の高効率化により、省エネ性を向上

- 既存コージェネ 4,900kW を発電効率の高い機器へ更新するとともに、7,500kW に増強しコージェネの温水排熱利用先に既存のジェネリンクを追加することにより、排熱利用率を向上。
- コージェネ容量増強による発電量増加やコージェネ自体の発電効率向上に加え、自家発比率向上等により、更新前よりも省エネ率を改善。
- 周辺設備もエアコンプレッサや変圧器を高効率タイプに更新することで、本工場の省エネ性を向上。
- 省エネに資するこれらの設備の導入に際し、「令和2年度 エネルギー使用合理化等事業者支援事業」を活用して導入コストを削減することで、エネルギーサービス費用の低減を図り、コストメリットを創出。

■省エネ運用の実効性を高めるEMSの導入

- EMS事業者のノウハウを活かしたシステムを導入して、最適稼働計画・運用を図り、省エネの実効性を確保。
- EMS事業者から定期的に現状の省エネ効果や省エネ対策の提案を受けて、コンプレッサの優先起動号機の変更を行うなど、省エネに向けた継続的な対策の実行と省エネ活動の取り組みを実施。

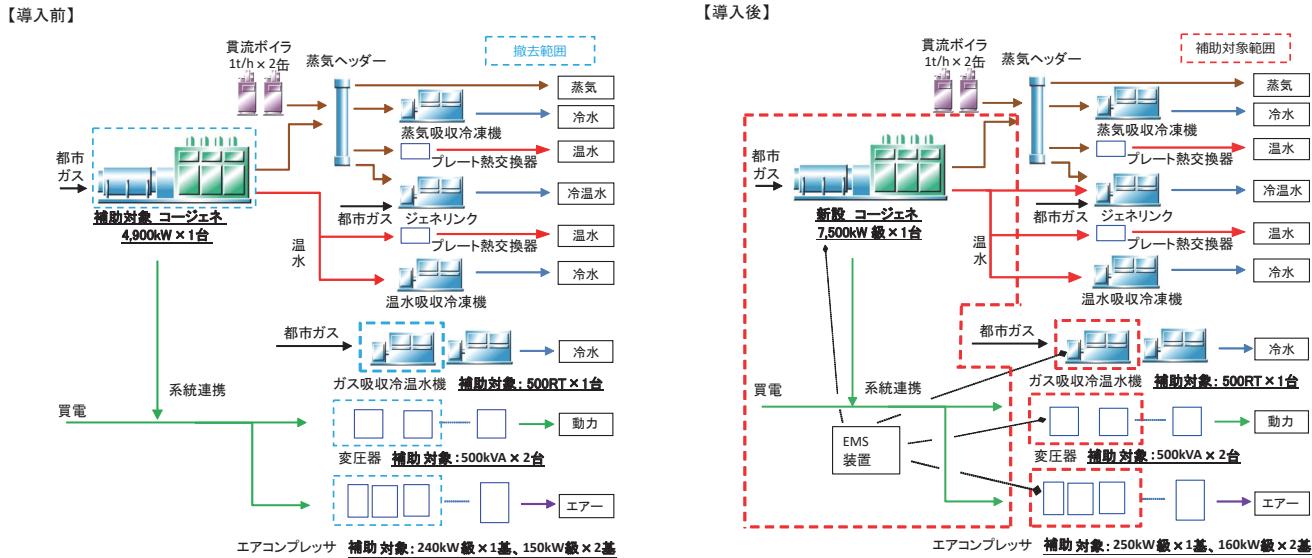
■防災性向上に向けた取り組み

- 非常時でも最低限の製品製造が継続できるように、コージェネにBOS機能を搭載し、災害時においても事業継続できるよう設計。
- BOS用のコージェネ補機への電源供給として移動電源車を用意。継続運転できるように軽油を備蓄している他、発災時には本工場だけでなく、他工場や他社へも非常用電源供給の役割を果たすよう計画。

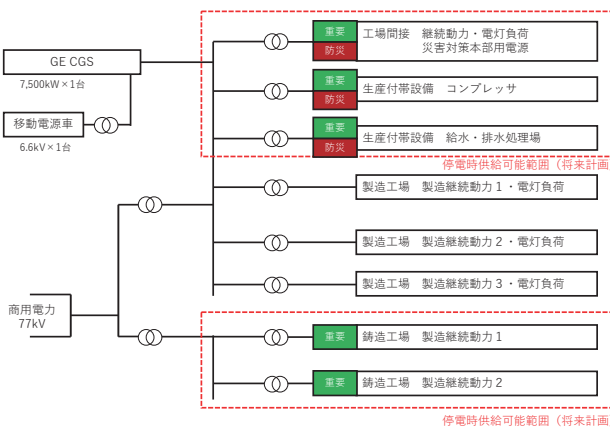
■電力系統への貢献

- コージェネ容量を増強したことから、調整力公募を活用することで、本工場がある電力エリアの需給ひっ迫時には、余剰電力を提供することが可能（下げDR）。逆に供給余剰の際には、コージェネ発電出力を抑制することで、余剰電力を消費することが可能（上げDR）。

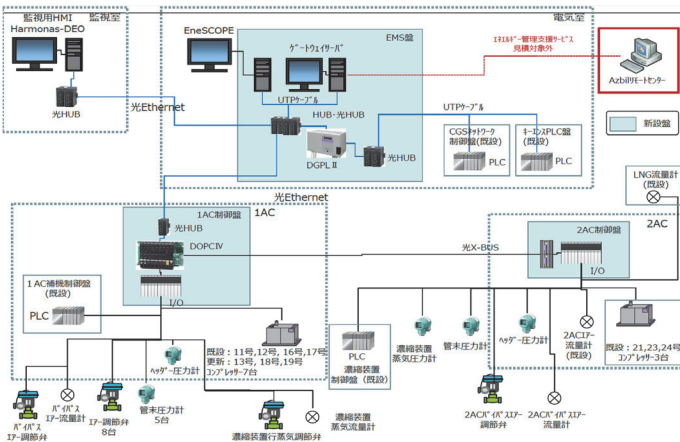
【システムフロー図】



【電気系統図】



【EMSの概要】



コージェネ発電対応改造によるBCP対応力強化 ～あしがら乳業での改善事例～

神奈川県中井町 足柄乳業株式会社
東京ガス株式会社

1 概要

あしがら乳業は「お客様の健康で豊かな食文化に貢献する」をコンセプトに神奈川県足柄の地で素材にこだわり、素材を活かす努力をして安全で美味しい製品づくりを行っている工場である。

2014年1月に都市ガスを燃料としたガスエンジンコージェネを導入し、省コスト、省エネルギー、省CO₂を実現してきた。

2018年に発生した胆振東部地震は北海道全域で電気が止まる「ブラックアウト」を引き起こし、その停電の影響で酪農家や牛乳工場での生乳の廃棄が相次いだ。これにより社内では長期停電発生時の電源確保のニーズが高まった。

そこで設置済みのガスエンジンコージェネを停電発生時にも活用できるように改造工事を行った。これにより、長期停電時においても牛乳工場へ安定的に電気を供給することが可能となり、BCP対応力の強化が図れた。



工場外観



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	370kW×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11月
一次エネルギー削減率※	23.6%

※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

従来、工場停電作業を実施する際は都度ディーゼル発電機をリースして、重要荷荷に送電継続するという運用を行っていた。この方法は計画的な停電に対しては対応可能なものの、突発的な停電には対応が出来ない。そこで、本事業では常時稼働しているガスエンジンコージェネを停電時も稼働可能とする改造計画を立案した。

【課題】

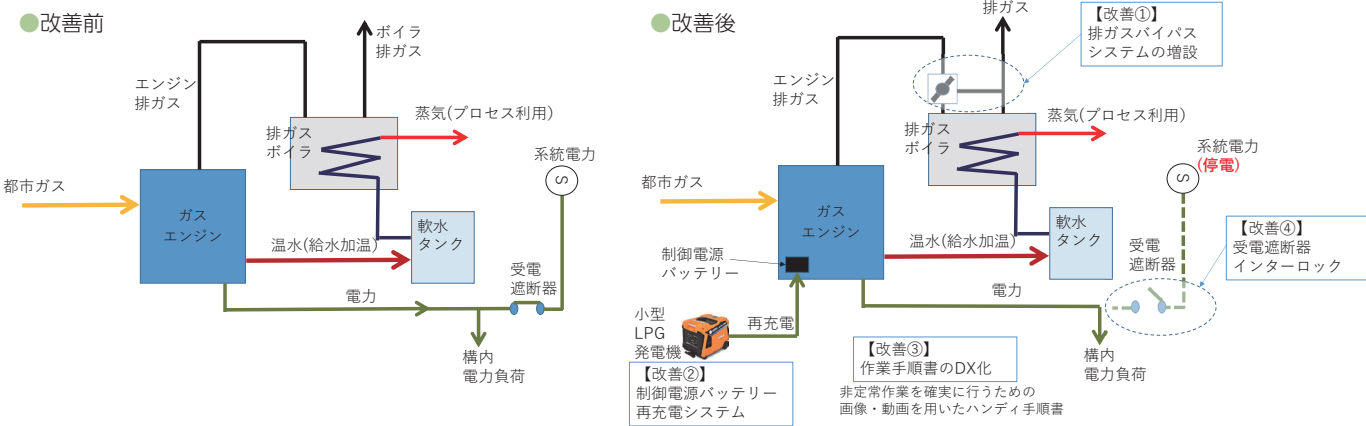
- (1) 停電運転時の余剰蒸気発生
停電時の工場操業形態では蒸気は不要で、ガスエンジンコージェネ排ガスボイラの発生蒸気が余剰となる。余剰蒸気は大気放散することになり排気騒音が発生するとともに、ボイラ給水を無駄に消費してしまう。
- (2) ガスエンジンコージェネと系統電力の非同期投入トラブル
停電時のガスエンジンコージェネ単独運転時に系統電源が予告なしに復電すると各々の電源が非同期投入となり、短絡事故につながる。
- (3) ガスエンジンコージェネ制御電源バッテリー放電後の起動不能
夜中の台風などの停電の場合、担当者が出勤できず、停電状態が継続した場合、ガスエンジンコージェネの制御電源バッテリーが放電し、起動電源喪失しブラックアウトスタートが不能となる。
- (4) 非常時の各設備操作の複雑さ
非常時のブラックアウトスタートは非正常作業であり、かつ発電所のみならず、受電所や重要荷設備など操作が必要な設備が多岐にわたり、複雑である。

3 特長

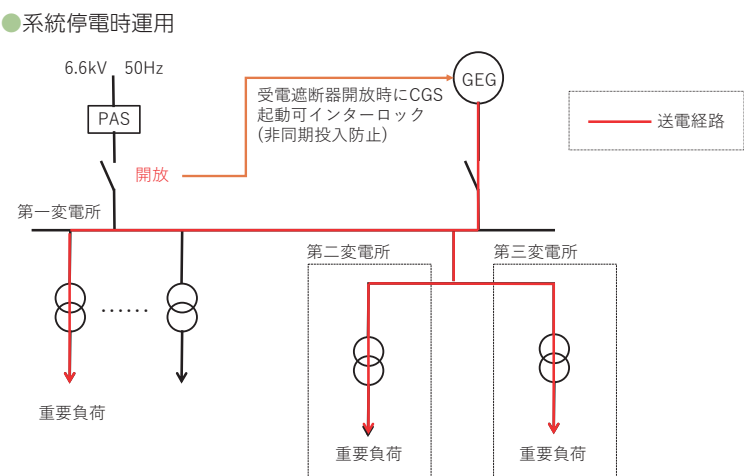
■長期停電発生時の重要荷送電システムの構築

- (1) 排ガスバイパスシステムの増設
長期停電時の工場運用は平常操業と比較し蒸気が余剰となるため、排ガスバイパスシステムを増設。長期間の安定的な停電運用が可能。
- (2) 制御電源バッテリー再充電システム
小型LPG発電機を活用した制御電源バッテリー再充電システムを構築。発電機制御電源バッテリーが放電した場合のブラックアウトスタートが可能。
- (3) 作業手順書のDX化
①ブラックアウトスタート運用の明確化
・ブラックアウトスタートを実施する条件を整理。非常時の意思決定の円滑化。
・発電所のみならず、受電所、重要荷操作の手順も明確化。非常時の負荷送電作業の円滑化。
②定期的な教育・訓練の実施
・年1回の定期的な教育・訓練を定例化。非常時の対応力を強化。
③作業手順書のDX化
・手順を文章のみならず、画像・動画を適切に組み合わせて、複雑な手順を簡易化。
・デジタル化した手順書を各種デジタル端末（パソコン・スマートフォン）からアクセス可能。リアルタイムでの最新版管理とネットワーク遮断時もスマートフォン保管の手順書で運用が可能。
- (4) 受電遮断器インターロック
停電時の自立運転時に系統電力が復電した際の非同期投入トラブルを防止するため、受電遮断器インターロックを増設し、停電運用時の安全を確保。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【作業手順書DX化例】



BCPを強化し、災害時のお客さまサポート体制を
万全にしたコージェネリプレース事例
～横河電機 本社ビルでの改善事例～

東京都 武蔵野市 横河電機株式会社

1 概要

YOKOGAWAは、計測、制御、情報の技術を活用し社会課題の解決に貢献している。主力事業である「制御事業」は、プラントの生産設備の制御・運転監視を行う分散形制御システムなどを提供、さまざまな産業の発展を支えてきた。

横河電機本社ビルでは、竣工当初に導入したコージェネの老朽化に伴い、BCPを強化できるエネルギーシステムの検討を行った。その結果、電力のピークカット・省エネ性があることや、世界中のお客さまのプラントを遠隔監視しているコールセンターがあり、その本社の重要負荷を守るためには防災性の高さが必要だったことを踏まえ、コージェネの更新を決定した。



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	585kW×2台 →700kW×2台
排熱利用用途	冷暖房
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2019年1月
一次エネルギー削減率※	5.5%

※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

1998年竣工時から使用してきた585kW×2台の海外製コージェネの老朽化にともない、エネルギーシステムの更新を検討した。

竣工当初より、防災設備用の動かない非常用発電機の機能だけでなく、電力のピークカット・排熱利用の空調システムなど省エネ性を追求した常用・非常用兼用システムとしていたが、時代の移り変わりとともに負荷の内容や容量も変化してきたため、負荷容量に合わせた防災性の高い電源を維持することが重要課題であった。

そこで、コージェネ以外の方式も再度検討したが、重要負荷を守ることができ、BCPへの対応など高い防災性を担保するシステムとして、耐震評価を受けた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」を継続して採用することとなった。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。

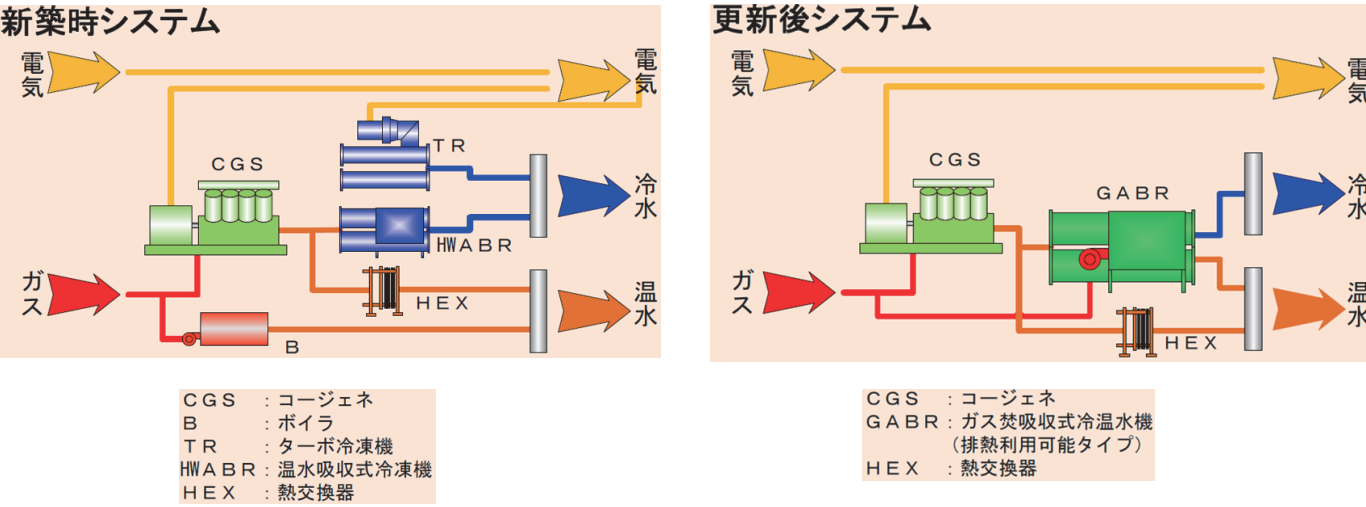
また、更新に際して以下のようなことを配慮することとした。

- ・コージェネ機種選定にあたっては、迅速にかつ安定的に部品調達やメンテナンスの対応ができる国産メーカーであること。
- ・災害発生時には危機管理本部が立ち上げるため広範囲で活動を行えること。
- ・国内外のお客さま対応（お客さまの安全な設備稼働）に欠かせないコールセンターを機能させること。
- ・コールセンターは後付けで構築されたため、容量不足により非常用電源が別置であり非効率であったため、修正が必要であった。
- ・ターボ冷凍機・排熱利用温水吸収式冷凍機・ボイラと多くの機器が連携し、運用が複雑となっており、また温水吸収式冷凍機は発電機排熱のみで運転するタイプであり、発電機の運転による排熱に連動するため、冷房負荷が小さい春や秋には悪循環が発生していた。

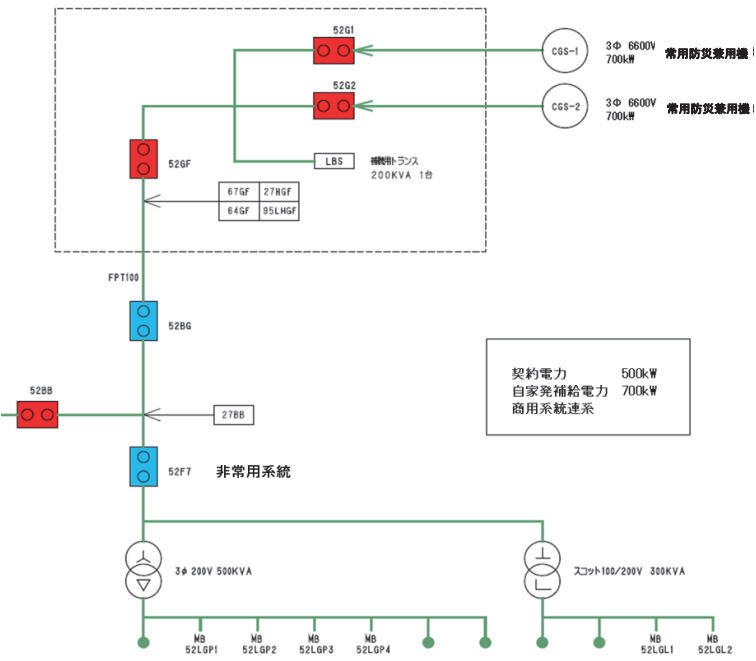
3 特長

- 常用防災兼用コージェネの導入により、高いBCP性を整備
- ・消防負荷容量はリプレース前と比べて大きな変化はなかったが、災害時に使用する負荷増も見込み、リプレース前の585kWから700kWに増量し、メーカーは国産を採用。
 - ・建屋竣工後に新設したコールセンターや危機管理本部の機能に合わせ、電源セキュリティを維持することが重要課題であったため、自動BOS運転への切り替えが可能なシステムに更新し、24時間365日高いBCP体制を維持。コージェネを非常用電源として一本化し整備。
 - ・コージェネの燃料供給は信頼性の高い中圧ガス配管を採用し、「耐震性認定導管」として認定を受けており、より一層の供給安定性が確保。常用防災兼用コージェネとして導入することが可能となり、防災用発電機導入コストの削減を実現。
- 構成機器のシンプル化による設備管理の省力化
- ・更新後システムでは、ジェネリンク（排熱利用タイプガス焚吸収式冷水温水機）を採用し、構成機器の少ないシンプルなものとすることで、省エネ性に加え、システムをシンプル化し、安全・安心であることを重視してシステムを構築。
 - ・コージェネ排熱が不足する場合は都市ガスでジェネリンクの運転が可能で、季節による電力負荷変動に連動するコージェネ運転に対し、その影響を受けることなく使用可能。

【システムフロー図】



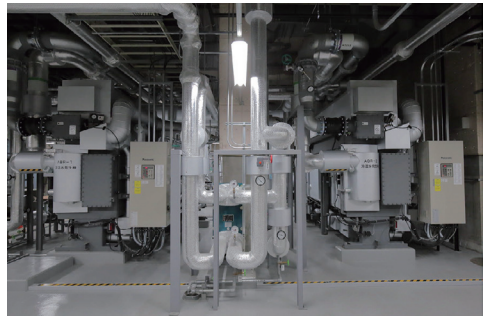
【電気系統図】



【設備設置状況】



更新後のコージェネ発電機室



更新後の熱源機

横浜森永乳業における CGSリプレイス工事に伴う改善事例

神奈川県綾瀬市

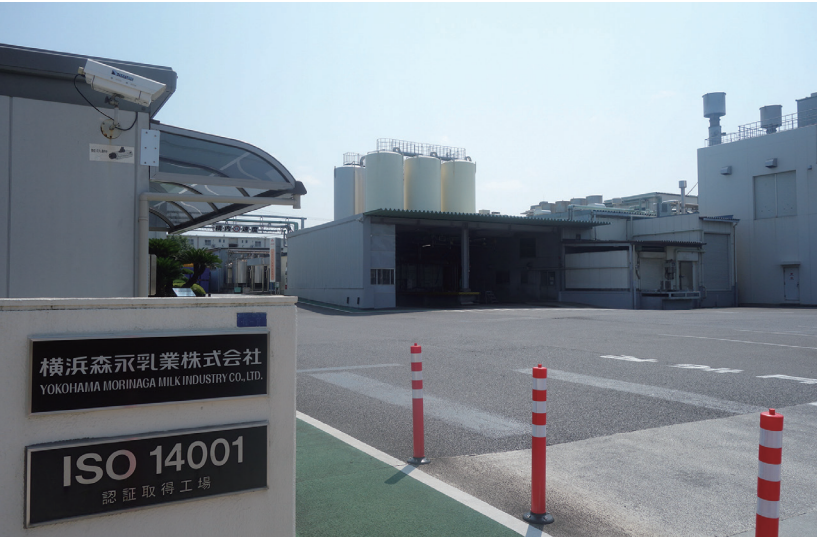
横浜森永乳業株式会社
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

1 概要

横浜森永乳業は、森永乳業グループの首都圏における主力工場として、「森永のおいしい牛乳」「アロエヨーグルト」「ビヒダスヨーグルト」などの牛乳・乳製品を主に首都圏のお客さまにお届けしている。清潔な工場で最新設備を駆使し、高い技術力と徹底した品質管理を行って、お客さまに安心・安全で高品質な製品を日々製造している。

当工場では、2003年8月に都市ガスを用いたガスタービンコージェネ（700kW×2）を導入し、省エネ・省コストをめざした運用を行ってきたが、既に老朽化が進んでいた。また、工場内のエネルギーバランスが当初コージェネを導入した時とは大きく変化したため、コージェネから得られる蒸気を全量利用することが難しくなっていた。

そこで、2021年3月にガスタービンコージェネからガスエンジンコージェネ（700kW×2）への更新を行った。これにより、年間を通じて安定的な電力を得るとともに、蒸気と温水の利用方法の改善を行うことにより、排熱利用率の向上を図った。合わせて、BOS機能を持たせることで、停電時の電力供給体制の構築も実現した。



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	700kW×2台
排熱利用用途	製造プロセス (蒸気利用、給水加温)
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年3月
一次エネルギー削減率※	20.4%

※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

導入済みのガスタービンコージェネは既に老朽化が進んでいたが、系統の制限から系統電力のみでは工場への電力供給量が足りないため、コージェネの運転は必須となっていた。また、ガスタービンコージェネは吸気温度により、発電出力が変化する特性があるため、年間を通じての電力の安定供給に課題があった。加えて、既存のコージェネを導入した時とは工場のエネルギーバランスが大きく変化したため、ガスタービンコージェネから得られる蒸気を全量利用することが困難な状況となっていた。さらに、2018年9月に起きた北海道胆振東部地震による乳業業界への被害を受けて、工場への停電時の対策が急務となっていた。そこで以下に示す観点から更新システムの検討を行った。

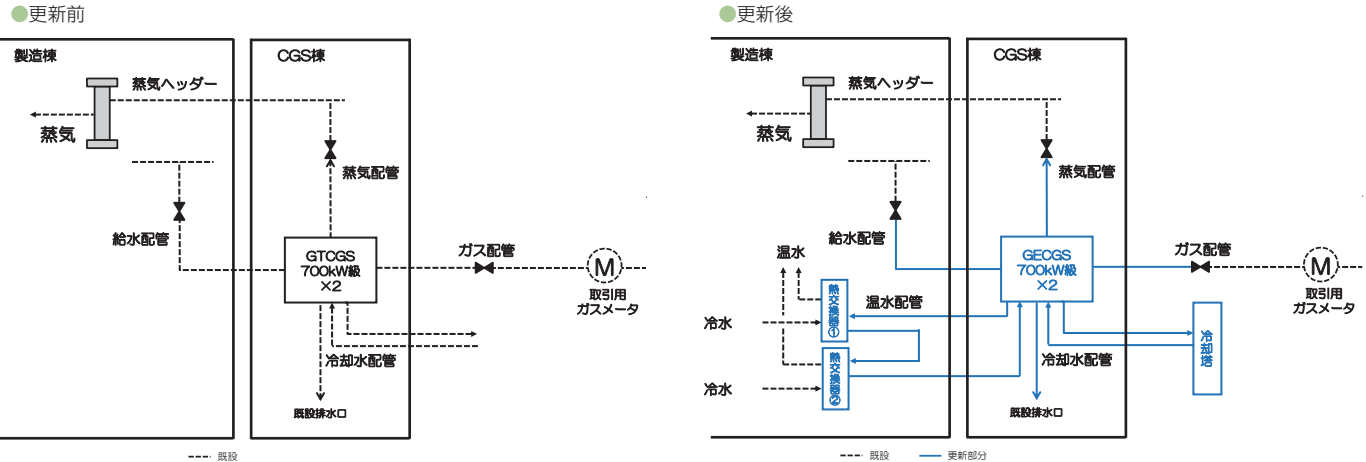
- 安定的な電力の供給と排熱の有効利用
年間を通じて発電出力が安定しており、発電効率が高く、かつ排熱回収量が比較的小さいガスエンジンコージェネを選定した。

- BCP対策
長期停電時にも工場が操業可能となるよう、BOS対応機能を搭載したシステムを構築した。

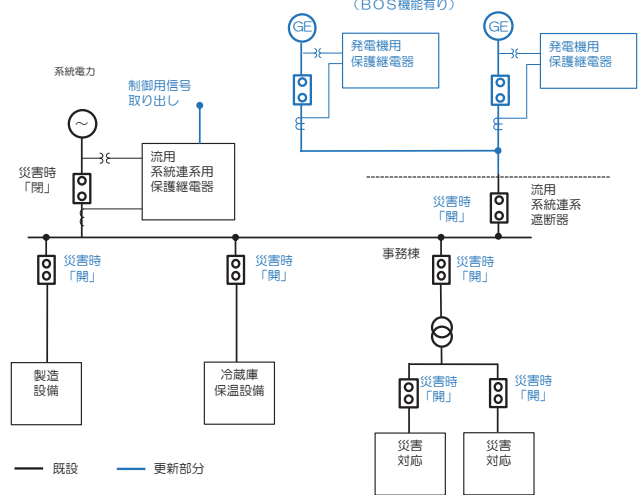
3 特長

- 年間を通じての電力の安定供給
既設ガスタービンコージェネは、夏季は吸気温度の上昇により発電電力量が下がっていたため、年間を通じての電力安定供給の観点から、ガスエンジンコージェネに更新。
- 排熱の有効利用
更新前は、製造エリアの蒸気ヘッダーに蒸気を供給する仕組みであったが、更新後は、蒸気ヘッダーへの蒸気供給に加えて、ユーティリティ設備向けの温水を供給する仕組みに変更。
蒸気：製品の加熱処理、製造ラインの洗浄・殺菌
温水：温水タンクの加温
- 停電時における電力供給体制の構築
新設のガスエンジンコージェネではBOS機能を搭載し、停電時にも電力供給を行える体制を構築。
 - 停電時の電力供給先
 - ー製造エリアの製造継続用動力：冷凍機、エアーコンプレッサー等
 - ー保管設備の保管継続用動力：冷蔵庫用、原料・製品タンク冷却用
 - ー事務棟への電灯負荷
- 補助金の活用と災害時提供施設の登録
「令和2年度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」および、「神奈川県分散型エネルギーシステム導入事業」の補助金を活用。
以前から綾瀬市と締結していた「災害時における乳製品の調達に関する協定書」に加えて「災害時における施設の使用等に関する協定書」を締結。大規模な災害が発生した際に、災害時提供施設として地域住民や帰宅困難者等が一時的に避難できるよう、食堂に50人程度の避難者の受け入れを想定し、食料と飲料水等を備蓄。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【設備】

