

2023 COGENERATION Case Studies

コージェネ優良事例集

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2023の募集を開始しました。

【応募期間】

2023年7月3日(月)→8月31日(木)

【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。



2023 COGENERATION Case Studies

Contents

民生用部門

熱電統合制御を活用した脱炭素とレジリエンス強化 ～琵琶湖カントリー倶楽部への導入事例～	P.04
セイレイ興産株式会社琵琶湖カントリー倶楽部、ヤンマーエネルギーシステム株式会社、Daigas エナジー株式会社	
地域災害時の医療事業確保 (MCP) に対するコージェネシステムのリプレイス ～社会医療法人財団新和会 八千代病院での改善事例～	P.06
社会医療法人財団新和会 八千代病院、株式会社シーエナジー	

産業用部門

防災性強化と省エネを実現する停電対応型コージェネレーションシステムの構築 ～浅草ハム 関東工場への導入事例～	P.08
浅草ハム株式会社、東京ガス株式会社	
大幅な省エネおよび災害時の地域貢献に資するコージェネレーションの導入 ～富双合成 久喜工場への導入事例～	P.10
富双合成株式会社	
コージェネによる高次元の省エネ・省CO ₂ と脱炭素社会実現に向けた新たな取り組み ～リンテック 土居加工工場への導入事例～	P.12
リンテック株式会社、Daigas エナジー株式会社	
コージェネリプレイスにともない防災性が高くエネルギーを有効活用するシステムの構築 ～中沢乳業 湖南工場での改善事例～	P.14
中沢乳業株式会社、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	
既設コージェネレーションのオーバーホールによる延命と最適化制御機能の付加 ～ブリヂストン 彦根工場での改善事例～	P.16
株式会社ブリヂストン、Daigas エナジー株式会社	
環境性・経済性の向上と災害に備えたBCP強化を実現するコージェネ増設 ～多木化学 本社工場での改善事例～	P.18
多木化学株式会社、Daigas エナジー株式会社	

熱電統合制御を活用した脱炭素とレジリエンス強化

～琵琶湖カントリー倶楽部への導入事例～

滋賀県栗東市

セイレイ興産株式会社琵琶湖カントリー倶楽部
ヤンマーエネルギーシステム株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

琵琶湖カントリー倶楽部は「自然共生」の理念を形にする一環として、倶楽部運営における環境負荷の削減という目的を持ち、2021年の改修に合わせて、本件のトータルエネルギーソリューションによる脱炭素パッケージの導入に至った。

重油から環境低負荷なLPGへの燃料転換、省エネルギー機器（LPGガスコージェネ25kW・浴場給湯用貯湯槽加温）の導入と、太陽光発電システムとリチウムイオン蓄電池を活用した再エネ電力の有効活用や、木質チップ燃料とするバイオマスボイラーによる熱利用を行っている。エネルギーマネジメントシステムによる熱電エネルギーの統合制御を活用し、コージェネの最適制御を行うことで、太陽光発電システムやバイオマスボイラーを優先的に稼働しCO₂排出量削減に貢献している。再エネ電源由来のグリーン電力、再エネ由来J-クレジットの購入による環境価値調達を行い、削減しきれなかったCO₂排出量を相殺し倶楽部運営における脱炭素を実現している。



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	25kW×1台
排熱利用用途	浴場給湯用の貯湯槽の加温
燃料	LPGガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年3月
延床面積	4,045.49m ²
一次エネルギー削減率※	30.2%

※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

■今回の設備導入にあたっての課題は以下の通りである。

課題①：「自然共生型ゴルフ場」の実現

琵琶湖カントリー倶楽部は滋賀県・近江の豊かな自然の中で長い間ゴルフ場を運営してきた。国をあげて脱炭素社会の実現を推し進める中で、自分たちに出来ることを考えた結果、近江の自然をこれからも残していく「自然共生型ゴルフ場」というコンセプトに至った。

課題②：コース・クラブハウスの改修

2021年10月開催の日本オープンに向けたコース・クラブハウスの改修の計画をタイミングに合わせて、課題①のコンセプトを形にしたという想いがあった中で、ヤンマーエネルギーシステムのコージェネを含むエネルギーのトータルエネルギーソリューションの提案を受け、マッチした。

3 特徴

■経済性と環境性の両立

- ・重油からLPGへの燃料転換、LPGコージェネを活用した高効率エネルギーシステムと再生可能エネルギーの優先稼働によるCO₂排出量削減システムの構築などが評価され、環境省のASSET補助金を取得。
- ・再生可能エネルギー由来のグリーン電力、再生可能エネルギー由来のJ-クレジットおよびカーボンニュートラルに貢献するエネルギー設備の保有すべてを一括で琵琶湖カントリー倶楽部（需要家）がヤンマーエネルギーサービスとサービス契約することによる初期投資無しでのカーボンニュートラルを実現。

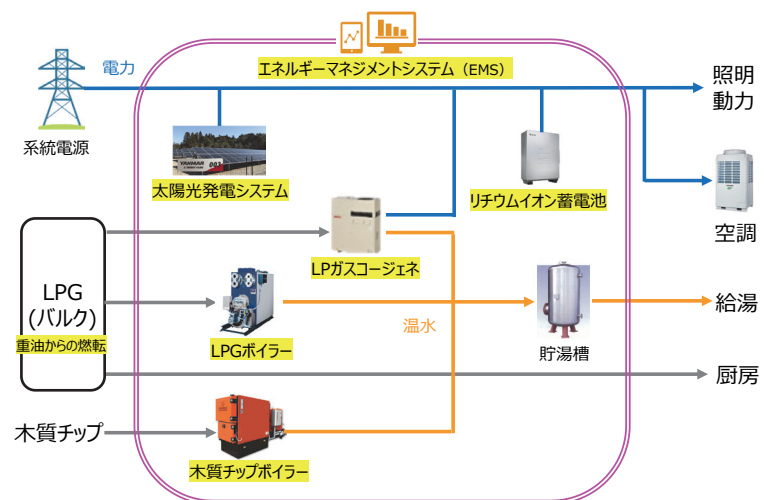
■EMSを活用した最適制御

- ・太陽光発電システムは、逆電力が発生しないような出力制御を採用することで導入可能な設備容量を拡張し、晴天日の日中の系統電力使用ゼロを実現。
- ・太陽光発電のみで電力供給を賄える時間帯はコージェネを停止し、電力および熱需要がある時間帯（朝方）にコージェネを運転指示することで、デマンドカットとCO₂排出量削減の両方を効率的に実施。
- ・木質チップを燃料とするバイオマスボイラー、コージェネ、LPGガスボイラーといった熱源機器は温熱負荷に追従した効率的な運転指示を行い、LPGガス消費量を削減。
- ・コージェネは主にベース熱源となるバイオマスボイラーと併せて、浴場給湯の開始前（朝方）に温水の補助熱源として貯湯槽の加温で利用。
- ・EMSで取得したデータの分析結果・運用改善点を同倶楽部へ定期的に報告し、改善実施。
- ・太陽光発電システムとコージェネにより、クラブハウス内の電力負荷に対する発電自給率は30%を達成し、CO₂排出量は28%削減（2021年度実績）。
- ・木質チップボイラーは熱負荷のおよそ40%を賄い、LPGガスボイラーのガス消費量およびCO₂削減に貢献。

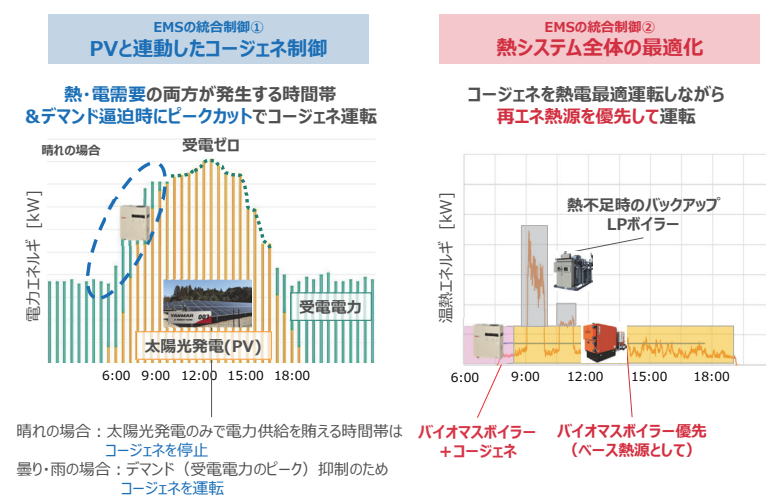
■非常時の対応

- ・非常用発電機の導入、コージェネは停電対応機を採用しており、太陽光発電システムの一部（10kW）も非常時の電源となる設計。
- ・約一週間分のLPGガスバルクも設置しているため、停電時・災害時にも安定的なエネルギーを供給することが可能。
- ・事務所の照明など重要負荷への電力供給を行い、非常時でも設備の維持ができるシステムを構築。
- ・停電時にもLPGコージェネの運転継続による蓄熱槽への廃熱回収が可能で、災害時における温水利用により、併設されている浴場への給湯にも活用可能。

【システムフロー図】



【EMS等の参考図】



地域災害時の医療事業確保 (MCP) に対する コージェネシステムのリプレイス

～社会医療法人財団新和会 八千代病院での改善事例～

愛知県安城市

社会医療法人財団新和会 八千代病院
株式会社シーエナジー

1 概要

八千代病院では、2004 年度に災害時の非常用発電機の機能も兼ねるものとしてコージェネを導入されており、院内電力需要の 40% を供給してきた。しかし、運用開始から 15 年が経過し、継続使用にあたっては老朽化による故障頻度の増加や修理部品の製造中止による信頼性低下が懸念されるため、2020 年度に従来の実績と信頼のあるシステムをベースに、電気需要、熱需要を運転実績から最適化したコージェネにリプレイスを実施した。リプレイス後のガスエンジン発電機と排熱投入型吸収式冷温水機の構成にて、病院で消費されるエネルギーのうち電力需要の 66%、熱需要（温水、冷水）の 79% を供給している。

リプレイスにあたっては、ガスエンジン発電容量の増加に伴う排熱量増分の活用による吸収式冷温水機の水使用量の削減、蒸気ボイラの使用実績をふまえた容量の最適化により、システム全体のエネルギー損失を低減させることで、CO₂ 排出量をリプレイス前と比較して更に 164t/ 年削減した。



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	前：280kW×2 台 後：400kW×2 台
排熱利用用途	冷暖房、消毒、給湯
燃料	都市ガス 13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2020 年 7 月
一次エネルギー削減率※	11.3%

※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

高い医療事業継続性が求められる八千代病院は、信頼性の高いエネルギー供給システムとして、2004 年度の八千代病院の移転新築にあわせてガスコージェネ設備を導入してきたが、運用開始から 15 年を経過し、経年劣化に伴う故障頻度の増加や部品の製造停止等により信頼性の維持が困難になることが懸念されたため、リプレイスの必要性が高まりつつあった。また、近年の大規模災害に備えによる社会インフラ設備への影響が深刻化、長期化するなか、病院設備においてはブラックアウト時の重要負荷が増加傾向にあり、ブラックアウト時のエネルギー供給のあり方を深掘した信頼性の高いエネルギー供給システムを構築するニーズも強まってきた。

これらの背景から信頼性の維持、確保、災害時への強靱化、および既設コージェネの運用実績に基づいた省エネの推進という目的のもとに、2020 年度にコージェネシステムのリプレイスを実施した。

3 特徴

■エネルギーサービス事業の採用

- ・『エネルギーサービス事業』を採用して既設ガスコージェネ設備を更新及び機能向上を実施。
- ・同事業の活用により、本業である医療へ経営資源の集中が可能。
- ・総事業経費の約 3 分の 1 について国庫補助金を活用し、イニシャルコストの低減および MCP（医療継続計画）が向上。

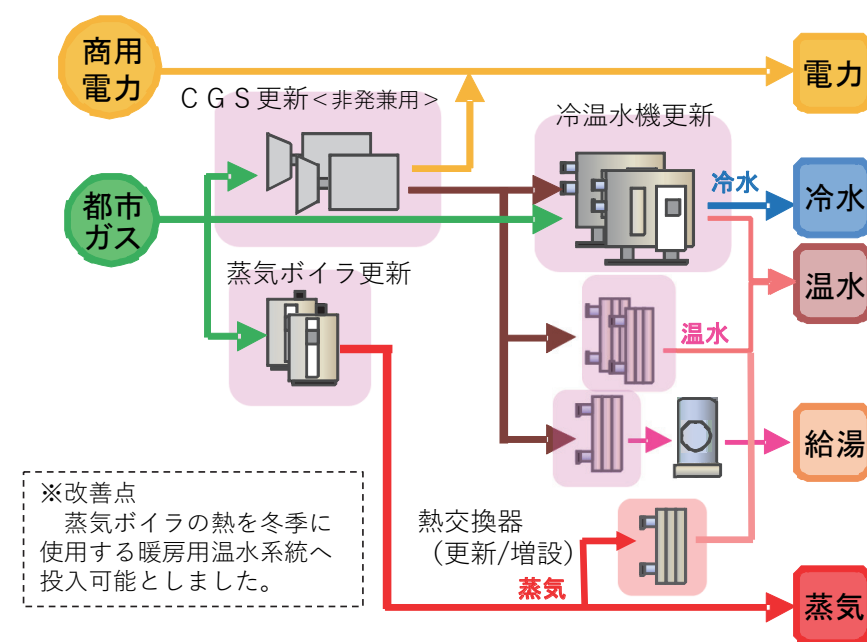
■高い省エネ性

- ・発電電力で電力需要の 66%、排熱で熱需要（温水、冷水）の 79% を供給。
- ・購入電力量およびボイラ等の燃料が削減され、原油換算で年間 127kL 相当の一次エネルギー使用量の削減が可能。
- ・リプレイス前と比較し温室効果ガスである二酸化炭素の排出量を年間 164t（電力火力発電平均原単位ベース）削減。
- ・発電容量については 240kW 増加させ、それに伴い増加した排熱量を吸収式冷温水機へ活用することによりガス使用量を削減。
- ・院内電力需要の 4 割程度のカバー率であったが、発電容量を 240kW 増加した分、6 割以上へ改善。

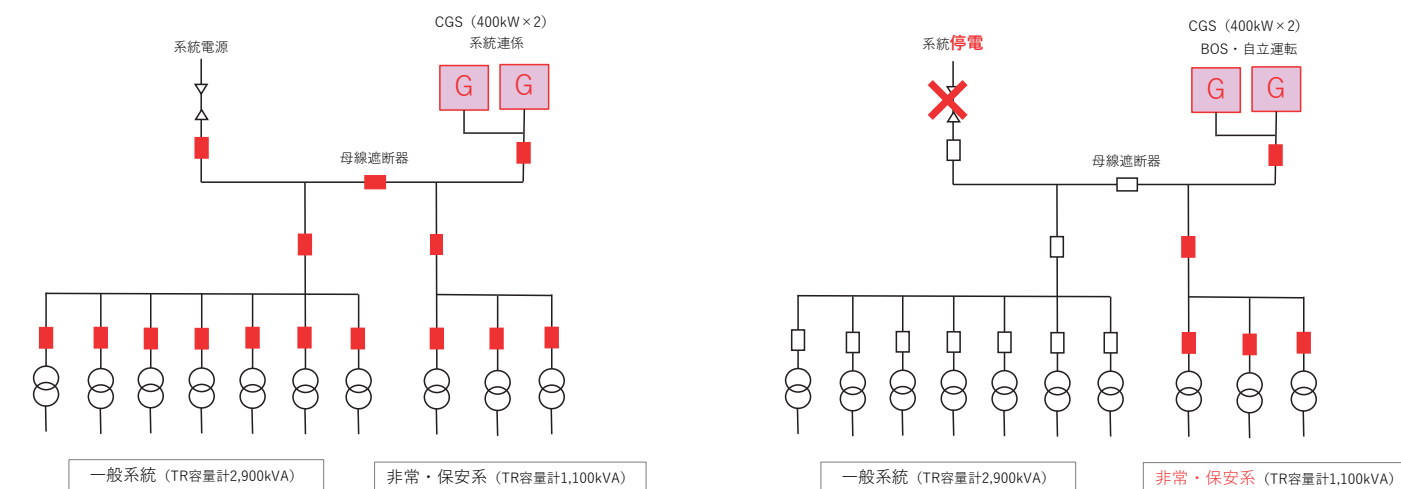
■非常時の対応

- ・2012 年 12 月、安城市と安城市災害時医療救助協定を締結。災害時の医療体制維持が重要となり、災害対応の見直しを実施したところ、電源容量増加が求められ、リプレイスにあたり、ガスコージェネ設備の発電容量を増加。
- ・本ガスエンジン発電機は非常用発電機としての機能も兼ねており、ブラックアウト時には防災負荷および重要な保安系統の負荷に給電可能。
- ・八千代病院は西三河南部医療圏の二次救急輪番病院として安城市の中核病院の役割を担務。

【システムフロー図】



【電気系統図】



防災性強化と省エネを実現する 停電対応型コージェネレーションシステムの構築

～浅草ハム 関東工場への導入事例～

茨城県北茨城市

浅草ハム株式会社
東京ガス株式会社

1 概要

浅草ハムは1932年の創業以来、ハム、ソーセージ、ベーコン等の食肉加工品やオードブル用ハム、ソーセージ、高級デリカ製品の製造および販売をしている。ハム、ベーコン等の加工食肉商品では、アレルギーである「乳・卵」を使用しないなど食べる人の安心・安全を大切にしながら、その味を守り続けている。

関東工場がある北茨城市は都市ガス未普及エリアであったが、工場周辺に都市ガス導管が敷設される計画に合わせてボイラ燃料を重油から都市ガスに転換した。また本工場は2011年の東日本大震災で長期停電を経験、生産停止の長期化と冷蔵冷凍が必要な原料肉の廃棄による損失を受けており、停電対策による防災性強化と更なるエネルギーの有効利用を目的にBOS機能を付加したコージェネの導入を決定した。排ガスボイラの蒸気により貫流ボイラを焚き減らしし、排温水はプロセス向け温水製造やボイラ給水加温に利用することで、省エネルギーを実現した。



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	390kW×1台
排熱利用用途	製造ライン洗浄 / 消毒用温水製造・蒸気ボイラ給水加温
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2022年3月
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

北茨城市は、2011年の東日本大震災で長期停電が発生しており、本工場においても長期間の操業停止と冷蔵冷凍が必要な原料肉等の廃棄を余儀なくされ、その経験から防災対策、BCP強化の課題意識を持っていた。

そんな中、本工場が位置する工業団地に提案された都市ガス敷設計画に賛同したことで本工場まで中圧都市ガス導管が敷設されることとなり、強靱性に優れた中圧都市ガス導管を利用してボイラを燃料転換するとともに、BOS機能を付加したガスエンジンコージェネを導入することで防災対策・BCP強化を図った。これにより冷蔵冷凍庫を中心に重要負荷を保護することができ、またガスエンジンの排熱を生産プロセス向け温水製造やボイラ給水加温に最大限利用することで更なる省エネルギーを実現した。

今回コージェネ導入に伴い、北茨城市と災害時における一時避難場所としての防災協定を締結した。本工場は海岸線からも離れており、また駐車スペースも確保できることから、帰宅困難者の一時的な受入や工場電源の貸し出しなど、地震の多い同市における防災強化の一助となることも期待されている。

3 特徴

■ブラックアウトスタート

- ・冷凍冷蔵庫を中心に重要負荷を選定・リスト化することで、停電時の負荷投入作業を明確化。
- ・非常時にBOSおよび負荷投入を円滑に行えるよう操作手順書を作成。また通信環境が悪い状況でも端末でオフラインで閲覧できるよう環境を整備。
- ・非常時の環境下でも安心してBOS操作が行えるよう訓練を実施。①受電設備側 ②発電設備側 ③負荷投入側 の操作の流れを関係者で実体験。

■コージェネ排熱利用

- ・排ガス蒸気ボイラ⇒製品解凍処理
- ・ジャケット温水⇒生産用温水タンク加温（製造ラインの洗浄・消毒）、ボイラ給水タンク加温

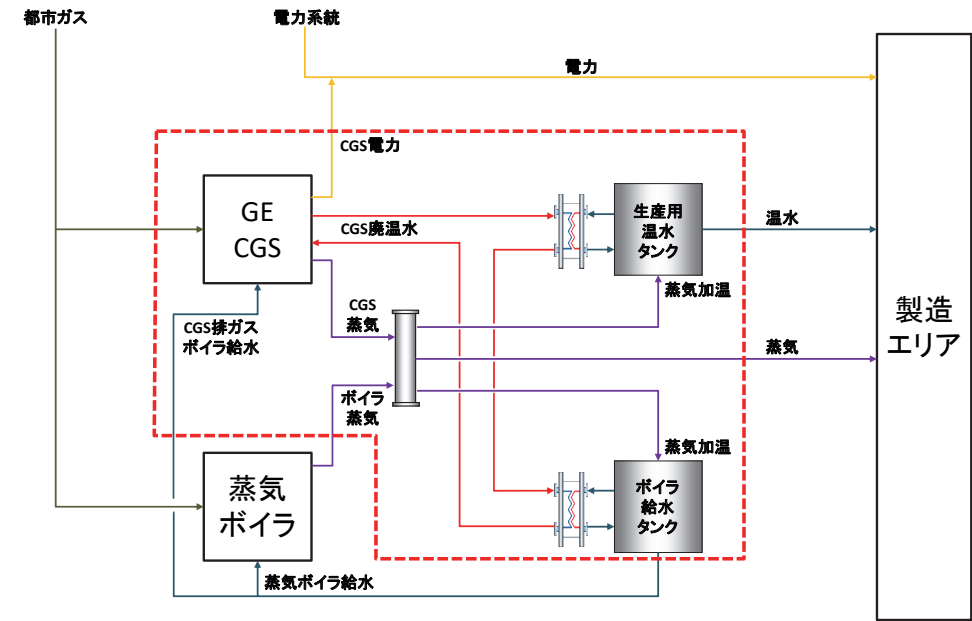
■補助金・エネルギーサービスの活用

- ・経済産業省「災害時の強靱性向上に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金」を活用して導入コストを削減。
- ・高額な初期投資不要・メンテナンスを含めた管理面の外注化を目的にエネルギーサービスを活用。

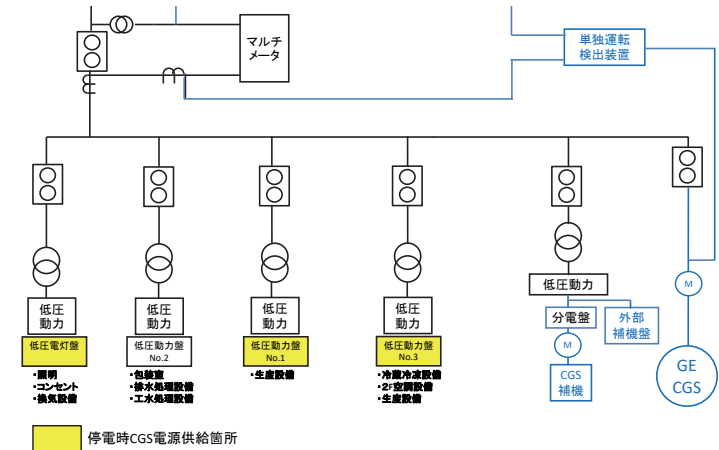
■地域行政との防災協定締結

北茨城市と防災協定を締結し、工業団地内の帰宅困難者や近隣住民の一時避難者の受け入れ等、市から要請があった場合には工場内施設を開放し避難所として利用。コージェネからの電力供給で電源・照明・空調が稼働。物資の提供要請があった場合には、コージェネからの電力供給により、製造品の提供も可能。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ設置状況】



大幅な省エネおよび災害時の地域貢献に資する コージェネレーションの導入

～富双合成 久喜工場への導入事例～

埼玉県久喜市 富双合成株式会社

1 概要

富双合成は昭和26年に設立し、建築内装材及びインテリア製品の製造、販売を行っており、時代の変化に適用した床材、壁紙、ホームファニッシングを届けている。

2005年に導入したガスエンジンコージェネの更新を迎えるにあたり、省エネ・省CO₂、および地域貢献も視野に入れ、停電時対応を主な軸として導入を検討した。工場内の電力と熱の負荷を分析し、ガスエンジンコージェネの容量を選定した。工場内負荷に応じた台数制御を行うことにより、コージェネを効率よく稼働させている。また、温水吸収式冷凍機を同時に導入し、排熱温水を冷水製造に有効に利用している。

BOS機能搭載機種を導入し、埼玉県久喜市と「災害時等における帰宅困難者等受入の協力に関する協定」を締結した。災害発生時にはコージェネを稼働し、帰宅困難者や避難者を受け入れ、電源の供給や照明、風呂シャワー等を提供することにより、地域防災へ貢献できる体制を構築した。



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×2台
排熱利用用途	製造プロセス、空調、給湯
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※	20.5%

※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

2005年に久喜工場に都市ガスコージェネレーションシステムを導入した。当時は920kWのガスエンジン1台を導入したが、更新時期を迎えることで検討を開始した。CSRや環境活動への取組の観点も考慮し、コージェネの更新に当たって以下3点を大きな課題として検討を行った。

課題1. 省エネルギー、省CO₂最大化

- 省エネ法定期報告、埼玉県目標設定型排出量取引制度への対応

課題2. 地域貢献も視野に入れた非常時における電源セキュリティの向上

- 東日本大震災の経験を踏まえたBCP対応

課題3. エネルギーコスト、導入費用の削減

- 経済合理化への対応

3 特徴

■導入時の取り組み

- ・平成31年度の「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」を利用することでイニシャルコスト削減。
- ・限られたスペースにガスエンジンコージェネ2台を設置するため、冷却塔をそれぞれに設置するのではなく共通化することで省スペース化。

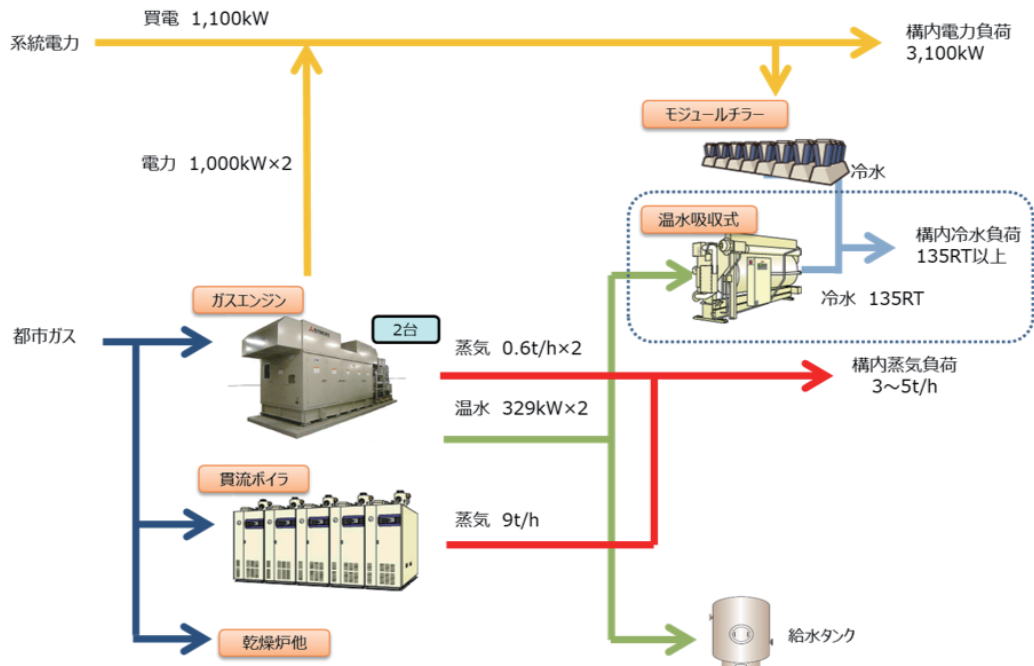
■ブラックアウトスタート

- ・BOS機能付きの機種を選定し、災害等での停電発生時でも重要負荷へ給電可能。
- ・燃料は供給安定性に優れた中圧管での都市ガスであるため、災害時の供給継続に対する信頼性を確保。
- ・久喜市と「災害時等における帰宅困難者等受入の協力に関する協定」を締結。帰宅困難者や避難者を受け入れ、電源の供給や照明、風呂シャワー等を提供。
- ・軟水装置、薬注装置等はコージェネ専用として設け、蒸気ボイラとは別系統としたことで、コージェネの運転継続性を向上。

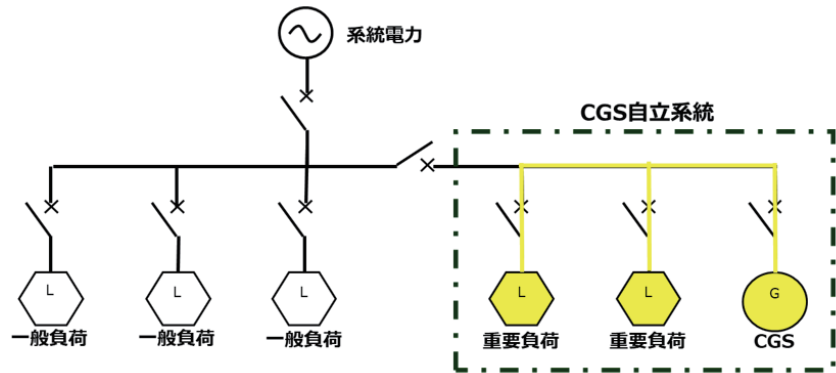
■コージェネ排熱利用

- ・蒸気：製品加熱
- ・温水：生産ライン冷却の冷水製造、ボイラ給水タンクの加温

【システムフロー図】



【電気系統図】



コージェネによる高次元の省エネ・省CO₂と 脱炭素社会実現に向けた新たな取り組み

～リンテック 土居加工工場への導入事例～

愛媛県四国中央市

リンテック株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

リンテックは1927年に創業して以来、時代を先取りした技術や製品の開発を行ってきた。現在の主力製品は粘着素材、粘着関連機器、特殊紙、剥離紙・剥離フィルムである。これらの製品開発にあたってはLCA (Life Cycle Assessment) を考慮し、環境配慮への取り組みなどにも一層注力している。

同社では工場の省エネ・CO₂排出量削減の更なる推進と構内の自家発比率向上の観点から、既存ディーゼルエンジン170kW×3台を廃止し、ガスエンジンコージェネ1,000kW×2台 (LNG 焚) を新たに導入した。排熱蒸気は既設蒸気ラインに供給し、既存ボイラへの負荷を低減させている。排熱温水は温水焚吸収式冷凍機に利用し、既設空調機負荷を低減させ、省エネ・省CO₂を実現した。

また、新工場竣工による電力デマンド増加を抑制するためにガスエンジンコージェネ1,000kW×1の追加設置を計画しており、脱炭素に向けた新たな取り組みとしてJ-クレジットを付与したエネルギーサービスを活用して導入する予定である。



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	1,000kW×2台
排熱利用用途	製造プロセス、空調等
燃料	LNG
逆流の有無	無し
運用開始	2019年1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

リンテックでは「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」に基づく、エネルギー原単位を年1%以上、電気需要平準化原単位1%以上の改善が課題であった。

今回、コージェネを導入した土居加工工場はエネルギー消費量が多く、継続的にエネルギー消費原単位の低減に取り組んでいく必要のある基幹工場である。

同工場は重油燃料のディーゼル発電設備を保有していたが、デマンド削減のためのスポット的な運用となっており、構内自家発比率の低さが課題となっていた。

またディーゼル発電の排熱を有効活用できておらず、重油を燃料にしていた。そこで省エネルギーの推進と構内自家発比率向上の観点から、現状のディーゼル発電に代わり、LNG (Liquefied Natural Gas: 液化天然ガス) を燃料としたコージェネを導入することとした。

また、コージェネの導入にあたってはBCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) 対策強化のために、ブラックアウトスタート機能を有する機種を選定した。

コージェネ導入計画の実現にあたり、投資負担を低減するために補助金を活用するとともに初期費用負担を軽減するためのエネルギーサービスも活用した。これにより、省エネを推進するための費用負担の課題を解決した。

3 特徴

■排熱利用

- ・蒸気：既設のプロセス蒸気ラインに供給
- ・温水：温水焚吸収式冷凍機

■ブラックアウトスタート (BOS)

- ・更新前はBOS 非対応であったが、更新に合わせてBOS 機能搭載機を選定。非常時には重要負荷 (生産ライン) およびBCP 対象負荷に給電

■騒音対策

- ・厳しい騒音規制値 (45dB) を遵守するため、下記の防音対策を実施
 - ①障害物により騒音値を低減できるよう設置場所の選定
 - ②特注の排ガス消音器を採用
 - ③騒音シミュレーションを繰り返し、適正な防音壁を設計。更にメンテナンス用に大型防音扉を設置することで動線を確保し、遮音性とメンテナンス性の両立を実現

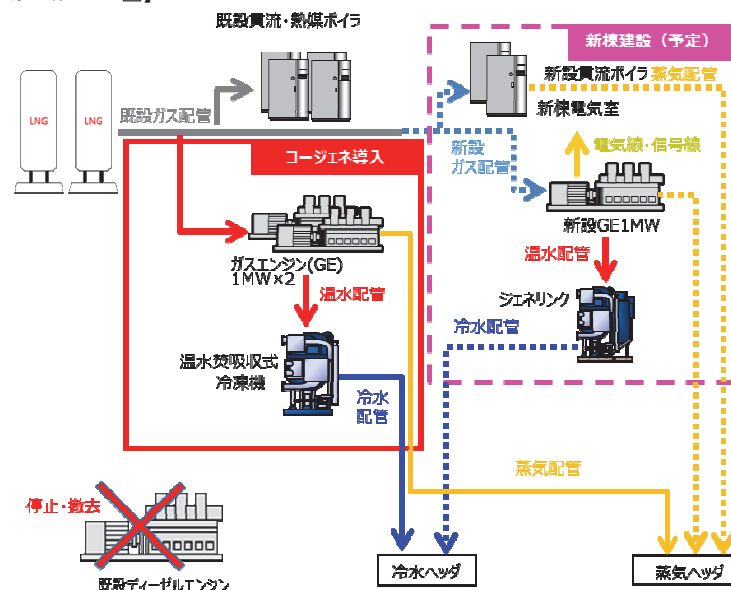
■太陽光発電設備との連携

- ・建設中の新設工場にコージェネ (1,000kW×1台) と太陽光発電設備 (632kW) を導入予定
- ・発電電力は基本的に自家消費となる見込みだが、発電量が構内負荷を上回る場合には、コージェネは調整力として運用

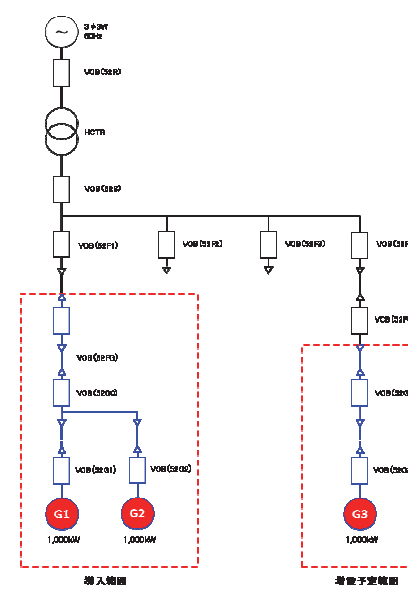
■遠隔監視システムによる状態監視

- ・インターネット回線を用いた遠隔監視システムを導入
- ・本システムによりメンテナンスを請け負うDaigas エナジーがコージェネの状態監視を行い、故障時の早期復旧や予防保全に活用

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ設置状況】



コージェネリプレースにともない 防災性が高くエネルギーを有効活用するシステムの構築

～中沢乳業 湖南工場での改善事例～

神奈川県藤沢市

中沢乳業株式会社
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

2005年から運用していた350kWのガスエンジンコージェネの更新時期を迎えていたことから、停電対応型ガスエンジンコージェネを導入した。更新にあたり、種々の業務（設備設計・施工、投資、所有、定期メンテナンス・故障対応、遠隔監視等）の包括的対応が可能なエネルギーサービス方式を採用した。同サービスによりトータルコストの圧縮も実現した。

東日本大震災で藤沢市が計画停電の対象になった経験から、BCP対策の必要性を感じ停電対応型ガスエンジンコージェネを選定した。計画停電等の非常時にも生産設備や製品冷蔵庫に給電することで生産活動を継続でき、また地域避難所としての機能も有することで、BCP向上と地域防災に大きく貢献する。



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	前：350kW×1台 後：390kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス湯
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2022年2月
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

2 導入経緯

■既設コージェネの老朽化

2005年から導入していたコージェネ設備が更新時期を迎えていたが、エネルギーの有効利用や受電量の平準化を通して自社及び社会的な省エネルギー・省CO₂の推進は継続して取り組む必要があった。

■BCP対策

東日本大震災で藤沢市が計画停電の対象になった経験から、非常時にも生産設備や製品冷蔵庫に給電し、生産活動継続に向けたBCP機能の必要性を感じていた。

3 特徴

■システム概要

- ・更新後のガスエンジンコージェネの発電効率は41.0%、蒸気回収率は20.9%、温水回収率は20.6%。
- ・蒸気および温水は、工場内の生産エリアを中心とした複数建物へ供給する。温水の利用先としては、ボイラ給水加温に加え、更新を機に製造設備殺菌洗浄にも活用。

■包括的なエネルギーサービスの活用

更新に合わせ、より一層本業に専念するため、遠隔監視、定期メンテナンス、故障対応等種々の業務の包括的な対応が可能なエネルギーサービス方式を採用することで、初年度から経済的な導入メリットが得られるスキームとし、また常に設備を健全に保つことで、継続的な省エネ・環境性及びBCP機能の強化に資する。また同サービスによりトータルコストの圧縮も実現。

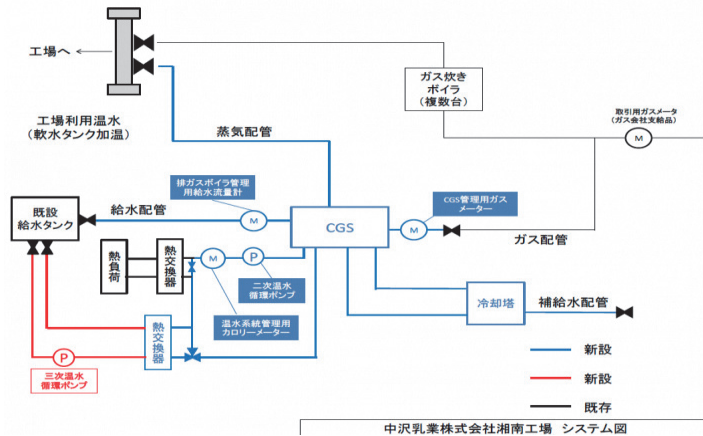
■BCP機能

都市ガスは災害に強い中圧ガス導管で供給されるため、自然災害などによる停電時においても、コージェネをブラックアウトスタートさせることで電気と熱の供給継続が可能。非常時には、製品冷蔵庫及び一部生産設備への電力供給により、製品の保管や生産を継続するとともに、井水ポンプ及び照明等への電力供給により地域避難所としての機能を担保。

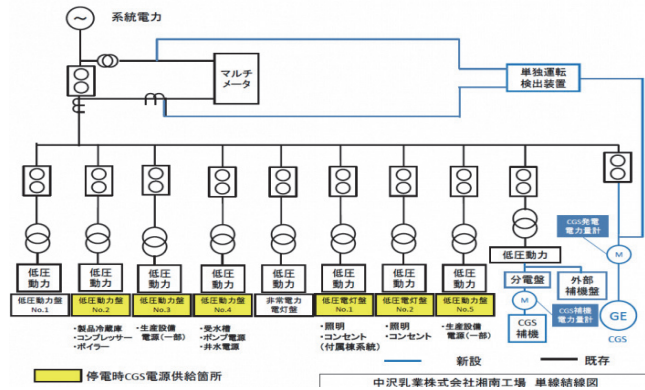
■地域防災への貢献

藤沢市とは「災害時における応急生活物資供給及び避難所としての施設使用等の協力に関する協定書」を締結（令和4年1月）し、地震、風水害その他災害が発生、または発生の恐れがある場合には、災害時応急生活物資の供給および避難所として地域に貢献。飲料水や市が指定する物資等の応急生活物資の提供が可能であり、照明、コンセント、トイレおよび洗面（男、女、お湯の利用含む）が災害時にも継続利用が可能。湘南工場は住宅街の中に位置しており、藤沢市からも防災・減災の施策の更なる充実に繋がると評価。

【システムフロー図】



【電気系統図】



【コージェネ設置状況】



既設コージェネレーションのオーバーホールによる延命と最適化制御機能の付加

～ブリヂストン 彦根工場での改善事例～

滋賀県彦根市

株式会社ブリヂストン
Daigas エナジー株式会社

1 概要

導入後15年が経過した13MW級ガスタービンコージェネの今後の活用検討を機会に、5MW級ガスエンジンコージェネおよび再エネ電源との協調、現在のコージェネ運用における問題点や課題を抽出し、ガスタービンのオーバーホールに併せて、中央制御システムに最適制御システムを追加した。

オーバーホールにおいては、少なくとも10年間は安定的に稼働できることを基本思想として、関係会社で協議を重ね、オーバーホール内容を選定した。

最適制御システムの導入により、ガスタービンとガスエンジンの統合的・安定的な最適制御が実現した。



建物外観

システム概要	
原動機の種類 定格発電出力・台数	前 ガスタービン 11,720kW×1台 ガスエンジン 5,500kW×1台
	後 ガスタービン 11,720kW×1台 ガスエンジン 5,500kW×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	2006年12月、2017年1月
一次エネルギー削減率※	21.8%

※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

・ブリヂストンでは工場から発生するCO₂削減を目的に、国内のタイヤ製造拠点に順次、コージェネの導入を開始、2006年12月にDaigasグループの提供するエネルギーサービスにより稼働を開始した彦根工場のガスタービンコージェネ（以下、GT-CGS）の導入により、9つのタイヤ工場^(※1)すべてにコージェネの導入が完了した。

・更に彦根工場では2017年にガスエンジンコージェネ（以下、GE-CGS）5MWがエネルギーサービスによって追加導入された。

・2021年12月前後にエネルギーサービスの満了時期を迎えるGT-CGSについて、2017年頃からサービス満了後の運用について検討を開始。コストミニマムで現在の環境性・経済性を向上させながら10年延命させる方向で協議が進んだ。

・協議を進める上で単純なGT-CGSのオーバーホールによる延命ではなく、GT-CGSとGE-CGSを統合的に、より安定的に有効活用できる方法について協議を重ねた。GT-CGSのオーバーホール時に以下の機能を中央制御システムに新たに付加することで改善が図れる仕様とした。

- ①デマンド監視制御：受電電力増加によるデマンド超過を防止
- ②統合電力制御（逆潮流防止制御）：受電電力<0にならないよう出力制御（対策前は手動）
- ③出力下限制御：発電電力<重要負荷にならないよう出力下限を自動設定（対策前は手動）
- ④放蒸防止制御：放蒸が発生する前にガスタービン出力を制御抑制（対策前は手動）
- ⑤バックアップボイラ台数制御：運転台数が過剰にならないよう制御（対策前は手動）

※1：2006年当時。現在は北九州工場を含めタイヤ工場は10拠点。

3 特徴

GT-CGSの長寿命化・信頼性向上に向けて実施されたオーバーホール

過去の類似案件のトラブル実例をもとにブリヂストン・Daigas エナジー・メーカーで協議を重ねオーバーホール内容を選定。

- ・発電機の更新工事 ⇒ 巻き線の絶縁不良による長期停止リスクの回避
- ・GT制御盤電装品更新工事 ⇒ 廃版・長納期部品の電気故障に関するリスク回避
- ・その他電気盤内電装品更新工事 ⇒ 電気故障に関するリスク回避
- ・排ガスボイラダクト更新工事 ⇒ 老朽化したダクトをより耐火性の高いものに更新
- ・冷却塔更新工事 ⇒ 経年劣化による冷却能力低下の回復
- ・バックアップ用蒸気貫流ボイラ制御盤更新工事 ⇒ 電気故障に関するリスク回避

最適制御システムの導入

オーバーホール工事に併せて「最適制御システム工事」を実施することで、GT-CGS・GE-CGS・バックアップボイラが工場内の電力負荷・蒸気負荷に見合った最適運転を自動選択。

- 【最適制御システム】
- | | | | |
|-------|--|-------------|--------------------------------|
| ①統合制御 | 1. 統合電力制御
2. デマンド監視制御
3. 出力下限制御
4. 放蒸防止制御 | ②蒸気バックアップ制御 | 1. 最低燃焼缶数自動設定
2. 最低燃焼缶数手動設定 |
|-------|--|-------------|--------------------------------|

本システムの導入により、バックアップボイラの運転、逆潮流の発生、大気放蒸によるエネルギーロス（削減量：平均1.85t/h 年間16,000tに相当）が改善。また、導入前はオペレーターが常に電力を監視しながら、構内負荷の変動に応じて「手動」で各コージェネの発電電力を変更する運用をしていたが、導入後は自動制御とすることで、逆潮流や不必要な負荷率低下を防止することができ、総合的な最適運用を実現。

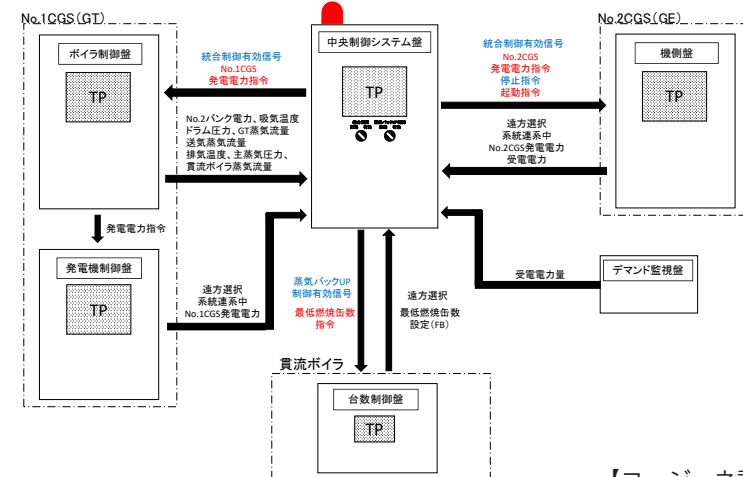
エネルギーサービスの活用

2006年12月稼働開始したGT-CGSおよび2017年1月稼働開始のGE-CGSは、ともにDaigasグループが提供するEcoWave契約（エネルギーサービス）によってイニシャルレスで導入。また、GT-CGSのオーバーホール工事および最適化システム導入工事と同じくDaigasグループのエネルギーサービス（D-TuneUP）で提供されている。

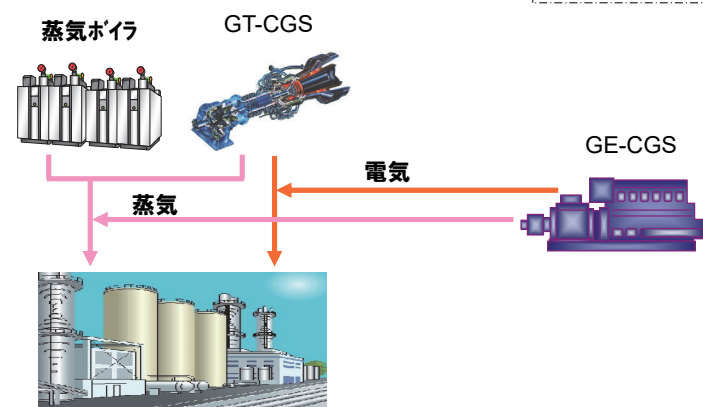
BCP

彦根工場の地域は落雷の多い地域として知られており、雷警報により瞬低や停電が予測された場合には、コージェネを商用系統から手動で解列させ、単独給電（負荷生き残り運転）により一部、生産を継続させるとともに、不測の停電による被害を最小限に抑える電源セキュリティが図られている。また突発的な瞬低、停電時は商用系統から自動解列を行って自立運転に移行し、各コージェネ及び重要設備への影響を最小限に留めるシステムを構築。

【中央制御システム構成】



【中央制御システム導入前】



【コージェネ設置状況】



環境性・経済性の向上と災害に備えた BCP強化を実現するコージェネ増設

～多木化学 本社工場での改善事例～

兵庫県加古川市

多木化学株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

既設コージェネメーカーのメンテナンス提供が、2021年11月（竣工後19年）をもって終了することが決まったため、以下の4点を考慮した更新について検討を開始した。

- ①環境性・経済性の向上
- ②BCPなどの付加価値の向上
- ③構内電力負荷の増加に対応した容量の最適化
- ④トラブルを低減した安定的な稼働

最適システムの検討を行った結果、上記①～④の目的を達成するシステムを実現することができた。特にBCPに関しては地元自治体と災害時協定を締結し、災害時には工場に隣接する駐車場を避難場所とし、電気及び生活用水を提供することで、地域への貢献を果たすことが可能となった。なお既設機は撤去せずデマンドレスポンスで活用している。



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	前 730kW×2台
	後 730kW×2台
	1,000kW×2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12月
一次エネルギー削減率※	19.3%

※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

既設コージェネのメーカーメンテナンスの提供が、2021年11月（竣工後19年）をもって終了することが決定された事を受け、後継のコージェネの検討を2018年より開始した。

後継機種の選定にあたり、以下の対策を行った。

- ①環境性・経済性の向上
より発電効率の高い機種の選定
- ②BCPなどの付加価値の向上
BCP対策のためのBOS機能の付加
- ③構内電力負荷の増加に対応した容量の最適化
既存機の導入当時の構内電力負荷増加に対応した、最も経済的な容量の選定
- ④国産メーカーの信頼性
既存機は海外製エンジンであったが、導入実績が多く信頼性の高い国産機種を選定

また、設置場所が港湾部に近く、化学工場特有の環境雰囲気暴露されることから、耐塩性・耐薬品性など必要となる機能についても検討を行った上で仕様を決定した。

3 特徴

■省エネ・省CO₂効果

更新前のコージェネに比べ定格運転時の総合効率は劣後（更新前：80.1%⇒更新後：74.3%）するものの、発電効率アップ（更新前：38.0%⇒更新後：41.7%）・発電容量アップ（更新前：730kW×2台⇒更新後：1,000kW×2台）による効果で省エネ・省CO₂などの環境性、ピークカット効果による経済性が向上。

■初期投資の抑制

本事業では、『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』を活用して導入コストを削減。また、Daigasグループが提供するエネルギーサービスの活用により初期投資を軽減。

■再生可能エネルギーとの協調

現在、太陽光発電設備の追加を検討中であり、太陽光発電設備の導入後はコージェネ＋再生可能エネルギーの相乗効果でより一層、環境性が高まる計画。なお、更新前の730kW×2台については撤去せず、デマンドレスポンス用に活用。

■非常時に対する設備仕様

- ①BOS機能を追加したことで非常時の電源セキュリティ向上
更新機種には従来機にはなかった停電時のブラックアウトスタート機能を搭載。災害などによる停電時に重要負荷を守る電源が確保でき、災害時の供給責任の遂行、ステークホルダーの利益の確保、従業員及び地域の安全確保が可能。
- ②中圧導管の燃料供給によるBCP対応
コージェネの燃料は耐震性に優れた中圧導管で供給されており、災害時の燃料供給に対して一定の信頼性が確保。

■自然災害に関するリスク

工場は播磨町の西端、別府川河口部に位置するが、『重なるハザードマップ』（国土交通省）の想定では想定最大規模の「津波」や「高潮」でも浸水する恐れのないエリアである。

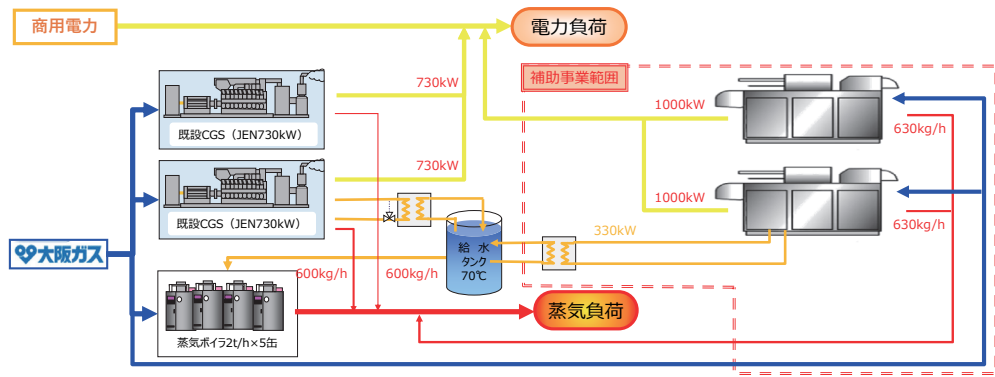
「洪水」に関しては想定最大規模の洪水が発生した場合には30cm程度の浸水の恐れがあるため、コージェネの基礎を30cmかさ上げすることで対策。

■地域防災への貢献

今回のBOS機能搭載コージェネの導入を機会に、播磨町と「災害時における支援協力に関する協定」を締結し、災害時には以下を実施。

- ・コージェネ発電設備を活用した電気の供給
- ・井戸を活用した生活水の供給
- ・従業員駐車場（約3,900m²）を指定緊急避難場所として開放（自営線により給電も可能）

【システムフロー図】



【コージェネ設置状況（既設）】



【コージェネ設置状況（新設）】

