



CGSを核としたエネルギーシステムの更新によるCO₂排出量の削減

～株式会社SUBARUにおける改善事例～

群馬県太田市、栃木県宇都宮市 | 株式会社SUBARU
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

SUBARUは、「自動車部門」と「航空宇宙カンパニー」の2つの事業をもつ、グローバルな輸送機器メーカーである。SUBARUの各工場では、2000年代より複数台のコージェネを導入し、各工場の省エネとCO₂排出量の削減を推進してきた。低炭素化への取組みの一環として、これらのシステムの老朽化更新時期に合わせて、ESCO事業者と共同で以下3点の改善を実施し、CO₂排出量の更なる削減を実現した。

- (i) コージェネ更新(群馬製作所矢島工場CGS1号機)
最新型コージェネ、大型化による省エネ性向上(ガスタービン 6,190kW→ガスエンジン 9,780kW)
- (ii) 排熱利用機器更新(群馬製作所矢島工場CGS2号機)
ジェネリンク(700RT×5)→ジェネリンク(700RT×2)+ターボ冷凍機(700RT×3)
- (iii) コージェネ更新(航空宇宙カンパニー本工場)
最新型CGSによる省エネ性向上(ガスエンジン 6,030kW→ガスエンジン 5,770kW)

システム概要

原動機の種類 定格発電出力・台数	前
	矢島工場1号機: ガスタービン6,190kW×1台 航空宇宙カンパニー本工場: ガスエンジン6,030kW×1台
	後
	矢島工場1号機: ガスエンジン9,780kW×1台 航空宇宙カンパニー本工場: ガスエンジン5,770kW×1台
排熱利用用途	空調・製造プロセス
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	有り
運用開始	矢島工場: 2019年2月 航空宇宙カンパニー: 2021年2月
一次エネルギー削減率*	19.1%

*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



株式会社 SUBARU 群馬製作所矢島工場



株式会社 SUBARU 航空宇宙カンパニー本工場

2 導入経緯

(i) コージェネ更新(群馬製作所矢島工場CGS1号機)

2002年より稼働していたCGS1号機の老朽化更新を行う必要があり、ESCO事業者である東京ガスエンジニアリングソリューションズ(以下、TGES)と構内エネルギー負荷の分析や最適な機種選定などを実施した。

既設ガスタービン建設エリアと同じ場所でのスクラップ&ビルド方式で更新を行う必要があるため、工事期間中の蒸気供給を担保するための仮設計画や省スペース化の検討などが課題であったが、SUBARUとTGESで協力し解決した。

(ii) 排熱利用機器更新(群馬製作所矢島工場CGS2号機)

CGS2号機の排熱はジェネリンクで利用され冷水を工場プロセスへ供給しているが、ジェネリンクの老朽化により更新を行う必要があった。稼働当初と比較して冷水負荷が増加していたため、既設ジェネリンクでは追い炊きのためのガス使用量が増加し効率も劣化していることが課題であった。CO₂排出量を最大限削減するために複数システムを検討し、ターボ冷凍機とのベストミックスでの更新に至った。

(iii) コージェネ更新(航空宇宙カンパニー本工場)

2005年より稼働していたコージェネの老朽化更新にあたり、工場のエネルギー負荷に合わせた最適な機種選定を実施した。旧コージェネ建設エリアと同じ場所でのスクラップ&ビルド方式での更新にあたっては、建設コスト圧縮のためにコージェネ建屋等の既存設備を再利用したり、ブラックアウトスタート(以下、BOS)機能を追加することで新たな価値を追加するなどの点を工夫した。

3 特長

(i) コージェネ更新(群馬製作所矢島工場CGS1号機)

省エネ性の向上

- コージェネを大型化し高効率化したことにより、一次エネルギー削減率が7.7%から17.9%へ向上。

太陽光発電システムとの連携

- 構内に1,430kWの太陽光発電を設置し、工場内の電力負荷に利用。

非常時に対する設備仕様

- コージェネの燃料は中圧ガス配管(中圧ガスA)を採用しており、一定の信頼性を確保。

(ii) 排熱利用機器更新(群馬製作所矢島工場CGS2号機)

EMS導入

東京ガスグループが開発したエネルギーマネジメントシステムにより冷凍機の優先順位等を自動で変更することで、毎日の気温変動等に合わせたきめ細かな運用が可能となり、更なる省エネ・省コストな設備運用を実現。

- エネルギーマネジメントシステムでは2つの運転モード(コージェネ排熱優先モードと電力デマンド回避モード)を選択可能。
 - ①コージェネ排熱優先モード:冷凍機の優先順位は、①ジェネリンク排温水単独運転、②ターボ冷凍機、③ジェネリンクガス焚き(ガス使用量を極力減らす高効率運転)
 - ②電力デマンド回避モード:冷凍機の優先順位は、①ジェネリンク排温水単独運転、②ジェネリンクガス焚き、③ターボ冷凍機(電力デマンド逼迫時や系統電力の電力需給ひっ迫時等に節電をしながら操業を継続することが可能)
- 天気予報と連動した気象データから露点温度を算出し最適な冷水負荷予測を行うことにより、冷水温度設定値を変更することができる仕様になっており、冷水温度をあげることでCOPを向上させ、更なる省エネを推進する計画としている。天気予報の気象データは冷凍機の冷却塔制御にも利用されており、湿球温度から算出した最適な冷却水設定温度により冷却塔ファンの最適なインバータ周波数制御により電力の省エネを実現する仕様とした。

定期レポート発行

- TGESから、定期的に稼働レポートを発行する。SUBARUは稼働レポートに記載されるCOPやインバータ制御の周波数、冷水熱量などを確認し、計画通りの省エネ省CO₂効果が出ていることを確認することが可能で、両社で協力して更なるCO₂削減に向けた取組みを推進することが可能となっている。

(iii) コージェネ更新(航空宇宙カンパニー本工場)

省エネ性の向上

- コージェネ更新により総合効率が向上、また容量適正化によりコージェネ負荷率が向上したことにより、一次エネルギー削減率が19.6%から20.8%へ向上した。

太陽光発電システムとの連携

- 構内に300kWの太陽光発電を設置し、工場内の電力負荷に利用している。コージェネと同様にTGESのエネルギーサービスとして導入しリレー盤等の設備を共用することで、コスト圧縮につなげた。

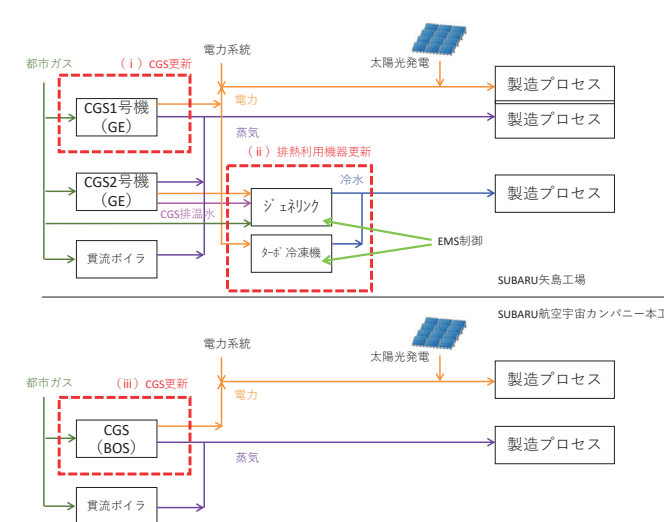
非常時における自治体との連携

- 宇都宮市防災協力事業所へ登録し、災害発生時に一時的に避難できる場所を地域住民へ提供したり、一斉帰宅を抑制するような仕組みを策定した。長期停電時にはコージェネのBOS運転により避難場所への保安電力供給を継続できる仕組みとした。

非常時に対する設備仕様

- コージェネのBOS機能を活用して長期停電時でも避難場所へ給電を継続できるようにした。
- コージェネの燃料は中圧ガス配管(中圧ガスA)を採用しており、一定の信頼性を確保している。

システムフロー図



電気系統図

