

高効率コージェネへのリプレイスに伴う、設置面積増・低負荷時逆潮流リスクの解決

東京都江戸川区 和田製糖株式会社

1 概要

和田製糖江戸川工場は、原料糖から上白糖・グラニュー糖・三温糖・液糖等を製造する工場である。製糖の過程では大量の蒸気を使用するため、2002年より1,160kWのガスタービンを導入していたが、経年劣化による性能低下が顕在化していたため、最も総合効率の高い1,650kWのガスタービンへのリプレイスを行った。発電出力が大きくなったことにより、低負荷時には逆潮流が生じ、ガスタービンが停止してしまう恐れがあったが、単独運転検出装置を新たに設置することで、逆潮流での運用を可能にした。これにより、ガスタービンの稼働時間が改善前と比較して延長し、電力ピークカット率の向上に貢献することができた。

また、ガスタービンとボイラの更新計画を同時期に行うことで、限られた敷地や既存配管の有効利用、工場内電力負荷と蒸気負荷のバランス調整、さらに近隣住宅への騒音対策も可能となった。



ガスタービンCGS外観

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	1,650kW×1台
排熱利用用途	排熱ボイラ
燃料	都市ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2018年2月
電力ピークカット率	63.58%
一次エネルギー削減率※	11.9%

※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

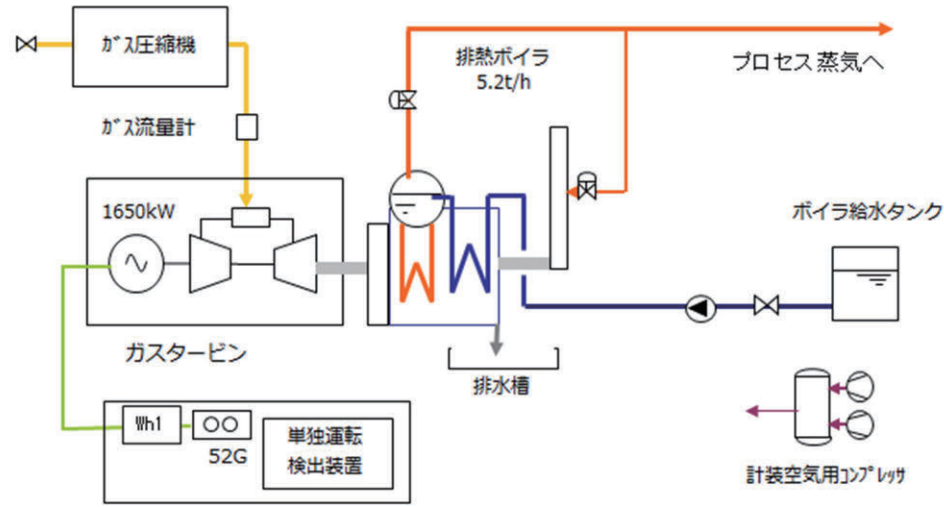
和田製糖江戸川工場において、電力のピークカット対策として、2002年よりガスタービン1,200kWを導入していたが、経年劣化による性能低下や設備故障リスクが顕在化していた。

ガスタービンが故障してから更新検討を行った場合、発注、工事から稼働に至るまで約2年間を要し、CGS停止による機会損失(増エネ・増コスト)が懸念されるため、計画的な設備更新を検討するに至った。経済性および環境性といった観点から、同クラスで最も総合効率の高い川崎重工製ガスタービン(PUC17D)を採用した。経済性の優位性は確認していたが、CGS出力UPによる設置スペース増や、低負荷時の逆潮流リスクなどの課題があった。

3 特長

- 最新鋭の高効率機種導入によるエネルギー効率化
 - ・吸気にIGV(可変翼機構)を追加。タービンの燃焼空気を調整して、負荷率50%でも低NOx運転が可能。また逆潮流を可能にするために、単独運転検出装置を設置。工場内の電力負荷が低くてもガスタービンを運転できる時間を増やした。
 - ・ピーク時間帯(7～9月、12～3月の8～22時)の買電量が1,040MWhから550MWhに削減
 - ・排熱ボイラにおいて排熱を100%利用可能であり、蒸気の排熱利用量は約48,000GJ→約64,000GJへ増加。
 - ・ガスタービンの低負荷運転時や製糖過程(パッチ式)での蒸気使用量の変動(約3t/h～約30t/h)に追従するため、水管ボイラ×1基からバックアップボイラを貫流ボイラ3t/h×13缶に変更。蒸気ヘッドで圧力制御を行うことにより、それらの変動に対応。
 - ・発電効率・排熱回収効率ともにUPし、原油換算で約9,500kLから約8,700kLまでエネルギー使用量を削減。CO₂排出量も約370t以上削減。
- 住宅地にある工場の設備更新
 - ・ガスタービンの容量アップに伴って設置面積も増えたため、ボイラ室の移設を同時に行い、旧ボイラ室にガスタービンを設置。給排水設備を流用する等、必要最小限の施工費用で設備を更新。
 - ・本工場は住宅地にあり、騒音対策が必須。旧ボイラ室は倉庫等の建物に囲まれており、さらに隣に新事務所棟建設の計画があったため、新事務所棟を高く設計し、防音壁代わりにして騒音対策とした。
- トラブル対策や非常時の備え
 - ・本工場は江戸川近傍の海拔-1.6mのエリアにあり、機械基礎レベルを上げ(標準GL+300mm→GL+600mm)、水害に備えた。
 - ・系統の瞬間電圧低下等による、リレー等の電気制御の誤作動対策として、発電機盤内に直流電源装置を設置。
 - ・計装用空気ユニットは既設のものに加えて、発電所内にも新設し二重化。
 - ・瞬間停電に備えて無負荷生き残り機能を装備。

【システムフロー図/増設・改善後】



【単独運転検出装置盤】



【機械基礎レベルの確保】

