



# コンビナートの熱電需要変化に対応した 高効率ガスタービンコンバインドサイクル導入による プラント総合効率改善 ～鹿島南共同発電所での改善事例～

茨城県神栖市 鹿島南共同発電株式会社  
川崎重工業株式会社

## 1 概要

鹿島南共同発電は、鹿島臨海工業地帯の東部地区コンビナートの共同発電所として1968年に設立された。安全安定運転とコスト競争力の向上を使命として、近隣の15社へ電気・蒸気・純水を供給している。

近年、ユーザー側の熱電需要が変化してきたことや既存設備の老朽化もあることから、対策の一環としてガスタービンコージェネを中心に導入検討を進め、短期間で建設工事を完了させた。

新たに導入した設備は32.3MWのガスタービンコージェネ3基と10.5MWの抽気背圧型蒸気タービン1基を組み合わせたコンバインドコージェネで、コージェネからの排熱は蒸気タービンおよびユーザーの製造プロセスへ供給、また、蒸気タービンからの排熱も製造プロセスへ供給している。

本設備の導入により、プラント総合効率の大幅な改善を実現するとともに、CO<sub>2</sub>の削減も達成した。また、エネルギーセキュリティの面では、発電設備の増強により大規模災害時におけるコンビナートの生産継続性を高めることが期待できる。



設備外観

システム概要	
原動機の種類 定格発電出力・台数	蒸気タービン 70,000kW×1基、57,500kW×1基 →ガスタービン 32,300kW×3基 蒸気タービン 10,500kW×1基
排熱利用用途	GT: ST用蒸気、製造プロセス ST: 製造プロセス(抽気、排気)
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	無し
運用開始	2020年7月
一次エネルギー削減率※	36.9%

※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

従来からの発電システムは水管ボイラと抽気背圧式タービンの組み合わせであったが、コンビナートの需要に合わせて発生させた蒸気で発電する効率の高い発電方式ではあるものの、蒸気需要に発電量が左右される側面があった。

近年は蒸気需要が減少傾向にある一方で、電力需要は増加傾向にあり熱電バランスが悪化、不足する電力は復水タービンと外部からの買電に頼らざるを得ない状況であり、プラント総合効率の低下とランニングコストの増加を招いていた。

これらの問題を解決すべくガスタービンコージェネ設備の導入を計画するに至った。

ガスタービン導入にあたっては以下を課題とした。

- ①プラント総合効率の改善
  - ・ガスタービン・排熱回収ボイラ3基 + 蒸気タービン1基のコージェネシステム構築による高効率設備の導入、復水タービンの稼働減、所内電力・蒸気の削減
- ②環境性能の改善
  - ・CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>排出量の削減
- ③エネルギーの安定供給
  - ・設備トラブル時の影響低減、需要変動に対する応答性の良さ

## 3 特長

### ■熱電需要変化への対応とプラント総合効率の改善

- ・クラス世界最高水準の改良型高効率ガスタービンを採用したコンバインドコージェネ設備を選択したことにより、既設復水タービンの停止が可能となり、事業所全体のプラント総合効率が約28%向上。
- ・30MW級ガスタービンを3基として運用範囲を広げたことにより、熱電需要変化が起きても常に高効率運用が可能な最適システム。
- ・ガスタービンから排出される排熱を9MPaの高圧蒸気で回収し、抽気背圧式タービンを通してコンビナートへ蒸気を供給する仕様。
- ・既設蒸気タービン設備との協調運転により、刻々と変化するコンビナートの熱電需要変動にも柔軟に対応することが可能。

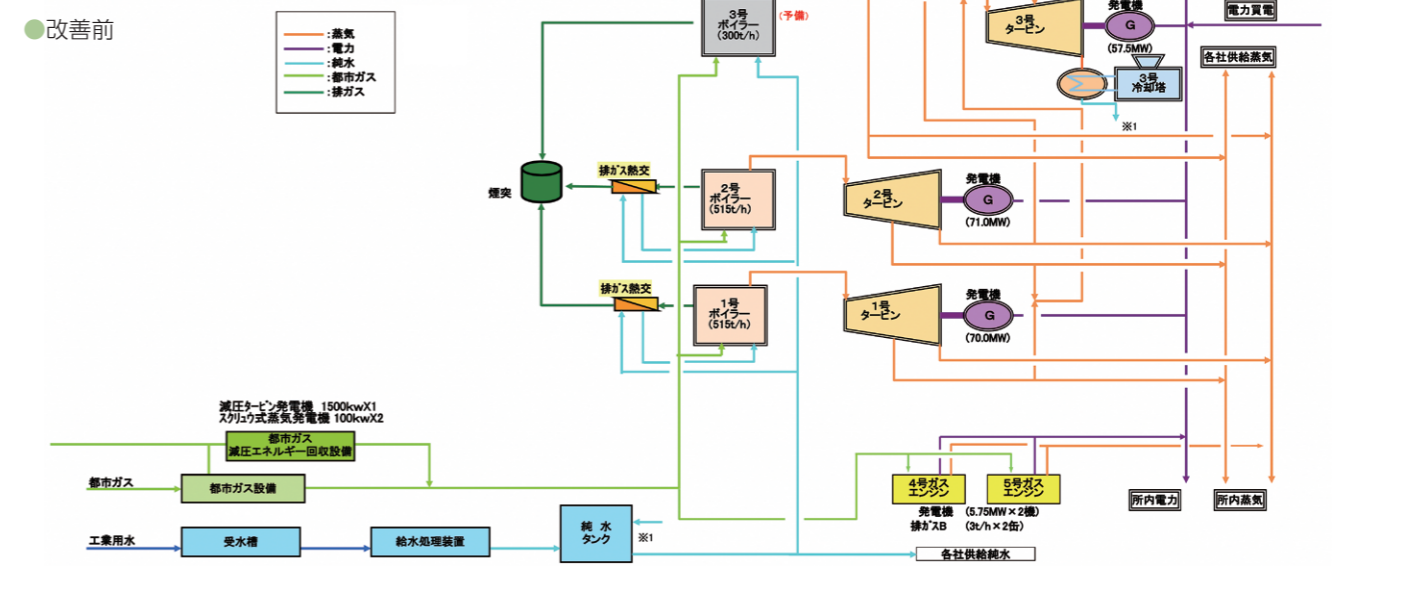
### ■設備冗長化による万全な非常時対応

- ・ガスタービン3基設置により、需要変動に対する柔軟性を持った運用を実現。万一ガスタービン設備異常が発生した場合は、プラント稼働中でも系列毎に点検整備が可能。
- ・二重母線としており、大規模災害発生時等に系統事故があった場合は、受電母線側を切り離し所内単独運転に移行し、周辺工場への熱電供給継続が可能。また、ガスタービンを3基設置することで電力調整能力が向上。医療用等の重要物資の生産継続にも寄与。

### ■デマンドレスポンスによる電力系統への貢献

- ・近隣工場と一体となってデマンドレスポンス(以下DR)に対応する仕組みを構築。発電出力調整とユーザー側の負荷調整を組み合わせることによりDRの実効性を高め、電力系統に貢献。

【システムフロー図】



●改善後

