



カーボンニュートラルに向けた青海工場・千葉工場への 高効率ガスタービン導入

新潟県糸魚川市、千葉県市原市 | デンカ株式会社

1 概要

デンカは2050年度のカーボンニュートラル実現を目標とし、2013年度比で247万tのCO₂削減を目指している。その中でも、デンカのCO₂排出量の約9割を占める青海工場および千葉工場のCO₂削減が急務である。2022年に掲げた中期経営計画「Mission2030」の中で、化学セクターの中でも非常に野心的な目標値である、2013年度比60%（▲148万t）のCO₂削減を2030年に達成することを宣言した。

デンカは2030年のCO₂削減のメインテーマの1つとして、青海工場および千葉工場において高効率ガスタービンシステムを導入した。本設備導入による効果は以下の通り。

設備概要

青海工場：ガスタービン：定格出力15,855kW×1台

千葉工場：ガスタービン：定格出力7,620kW×2台

CO₂削減貢献量、省エネルギー量

4.8万t/年（2030年目標に対して3.2%寄与）、原油換算量2.1万kL/年

システム概要	青海工場	千葉工場
原動機等の種類 定格発電出力・台数	前) 蒸気タービン 25,000kW×1台 後) ガスタービン 15,855kW×1台	前) ガスタービン 6,120kW×2台 後) ガスタービン 7,620kW×2台
排熱利用用途	プロセス	プロセス
燃料	天然ガス	天然ガス
逆流の有無	なし	なし
運用開始	2020年11月	2022年6月
一次エネルギー削減率※	23.8%	29.7%

※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

経営計画「Mission2030」の中で、2030年度に2013年度比温室効果ガス60%削減を目標とし、省エネルギー・再生可能エネルギー拡大等のカーボンニュートラル推進を進めている。今回、自家発電設備を有する青海工場および千葉工場において高効率ガスタービンシステムを導入した。

青海工場

青海工場（新潟県糸魚川市）は、青海地区と約4km離れた地点にある田海地区の2拠点にて構成されており、それぞれに火力発電所（青海火力、田海火力）がある。田海火力1号発電設備は抽気復水式の蒸気タービン発電設備を用いていたが、プラント側での省エネルギーにより蒸気負荷が低下しており、総合熱効率が低下していた。加えて、復水に伴う熱ロスを最小限とすべく低発電域にて運転していた。また、当該設備は竣工後50年以上が経過しており、老朽化が進行していたため、設備の信頼性向上と省エネルギー性を考慮し、高効率なコージェネ発電設備への更新を計画した。

千葉工場

千葉工場（千葉県市原市）では、ガスタービン2台と購入蒸気にてユーティリティ供給を行っている。設備の機能維持とコストを意識した最適運転条件を選定することで、電力および蒸気の安定・安価供給を図るべく、最新鋭の高効率ガスタービンへ更新し、電力・蒸気供給基盤を強化なものにした。また、自立運転によるプラント操業継続対応に加えて、BOS仕様も備え、保安強化も図った。

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：発電システムの高効率化による省エネルギー・省CO₂化

課題2：保安面の向上（安定稼働）

3 特長

高効率コージェネへの更新

<青海工場>

- ボイラータービン抽気復水コージェネ（出力：25,000kW×1台、総合効率：50～65%）から高効率ガスタービン（出力：15,855kW×1台、蒸気：30,960 kg/h、総合熱効率：85.0%）へ更新。1.8万t/年のCO₂削減と1.1万kL/年の省エネルギーを達成。

<千葉工場>

- 熱電可変式ガスタービン（出力：6,160kW×2台、総合効率：53.7%（電力優先時）、90.1%（蒸気優先、追焚時））から高効率ガスタービン（出力：7,620kW×2台、総合熱効率：84.5%～92.2%（追焚時））へ更新。3.0万t/年のCO₂削減と1.0万kL/年の省エネルギーを達成。

トルクリミッタカップリングの国内初採用

- 青海工場にて導入したガスタービンでは、ガスタービンと発電機をつなぐカップリング部の保護対策として、シェアピンの代わりにトルクリミッタカップリングを採用。本機器の産業用ガスタービンでの採用は国内初。

水素活用

- 今回導入したガスタービンは来る水素社会に備え、水素混焼が対応可能な機器を導入。現段階で、青海：20%混焼・千葉：30%混焼への改造が可能。

電気系統の工夫

<青海工場>

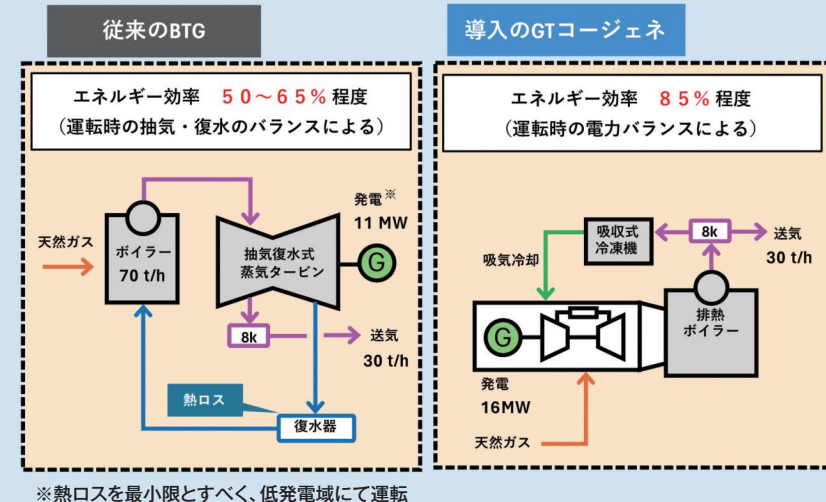
- 青海工場は、50Hz系統（購入電力：154kV、水力発電所、火力発電所）と60Hz系統（水力発電所、火力発電所、セメント排熱発電所）が混在する電力系統にて事業を実施。青海地区一田海地区の両工場間は自社にて敷設した送電線にて接続しており、発電所並びに負荷側の周波数切替や周波数変換器を運用し、工場全体で需給バランスを調整。

- 保安リスクのある負荷と経済リスクの大きい負荷については、荒天時等に系統分離を行い、自家発火力からのみ電源を供給する自立運転を実施。

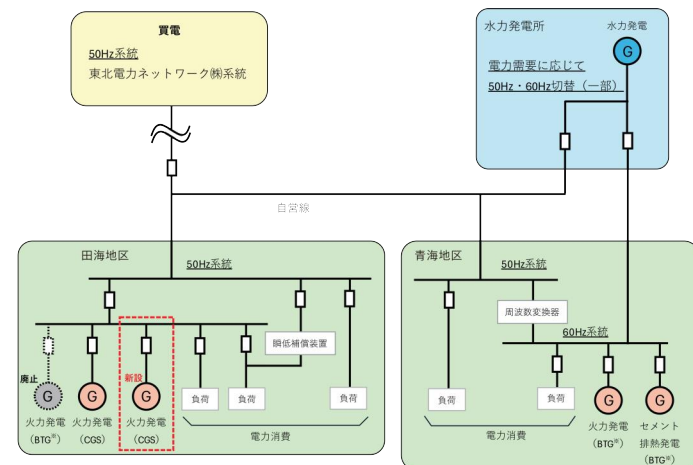
<千葉工場>

- 千葉工場は、京葉コンビナート内に位置し、スポットネットワークによる購入電力（60kV）と自家発火力発電所からの電源にて事業を実施。
- 石油化学を展開している同工場では、保安面の観点から重要負荷と位置付けた一部の負荷を非常時に商用電源から切り離し、自家発電からのみ電源を供給する自立運転を行う。非常用発電機も設けており、系統停電時にもガスタービンを起動可能とするBOS対応も備えている。

青海工場
システムフロー図



青海工場
電力系統図



※BTG：ボイラー・蒸気タービンコージェネ