

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。

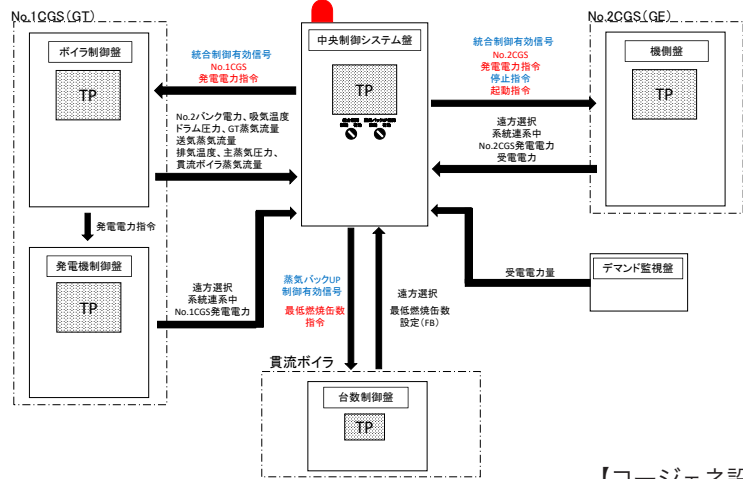
エネルギーサービスの活用

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。

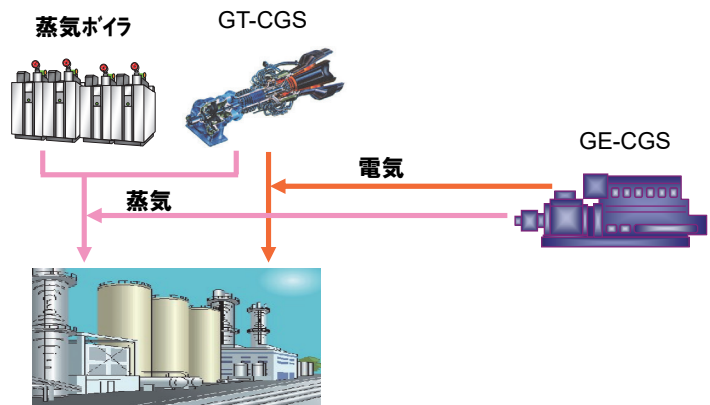
BCP

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】

