

ガスエンジンコージェネ(900kW)

排熱投入型ボイラ(500RT×1台)

JR東日本 仙台駅

East Japan Railway Company
Sendai Station

都市ガスへの転換と排熱利用の新アイデアにより 高効率な地産地消システムが誕生

取材・文：小田島範幸

「東北の玄関口」といわれる仙台駅で2019年3月からコージェネ設備(900kW×2基)が稼働を開始した。仙台駅および隣接している商業施設エスパル仙台、ホテルメトロポリタン仙台の2施設に冷温熱を供給している。2000年に導入した既存設備の老朽化に伴う設備更新であるが、約20年間の灯油によるコージェネ設備からの燃料種別大転換の決断でもあった。

さらにJR東日本では2020年度鉄道事業エネルギー使用量を2013年度比10%削減という目標を掲げている。その達成に向けて排熱回収システムの設置や従来廃棄していたインタークーラー排熱も活用するなどの新規アイデアを採用。低炭素化とランニングコスト低減のためには、都市ガスによるコージェネ設備が必須であるとの結論に至ったものである。これらの工夫によりコージェネシステム全体の総合効率75%を達成した面的な地産地消の取組みについて紹介したい。

■ 施設概要

名称	JR東日本 仙台駅
事業所名	東日本旅客鉄道株式会社 仙台支社 仙台駅
所在地	宮城県仙台市青葉区中央一丁目1番1号
敷地面積	68,142㎡(熱供給エリア全体) ※東京ドーム1.8個分に相当
熱源更新年月	2019年3月(熱源・コージェネ設備更新)
施設概要	仙台駅 エスパル仙台(駅ビル:94,614㎡) ホテルメトロポリタン仙台(宿泊施設:36,591㎡)

コージェネ導入のポイント

- ① 仙台駅を中核とした面的な地産地消
- ② 灯油から都市ガスへの燃料転換
- ③ ジャケット温水とインタークーラー排熱の活用

「リニューアルを機に燃料転換」

仙台駅熱源設備は、2000年6月の使用開始から15年以上が経過し設備更新時期を迎えていた。既存設備は灯油燃料によるCGSであった。当時灯油燃料を採用した背景には、灯油と都市ガスの価格変動の歴史がある。2000年初頭は灯油の価格が安価であったため、CGSで24時間発電を行い電力を賄う「電主熱従」が一般的であった。さらに当時の仙台地区は低カロリーガス（6B）だったことも都市ガス不利の理由であった。しかし2004年以降、原油価格が上昇し、予測していた採算ラインを割りこむという想定外の事態となってしまった。それらの経緯を踏まえて熱源システムの検討が行われ、**①CGSを中止②現状システムのままりニューアル③都市ガスへの転換**の3案を検討した結果、価格変動が比較的安定し地球環境に優しい都市ガスCGSへの転換となった。運転も「熱主電従」に変わり、現場で

のCGS運転操作もボタンひとつで起動・停止が自動で行われるため、社内管理者だけで運転ができるようになったという。

「高効率な面的活用システム」

JR東日本では2020年度の鉄道事業エネルギー使用量を2013年度比10%削減という高い目標を掲げている。それを実現するために様々な施策の検討が行われた。

まずCGSの排熱回収率を向上させるため、吸気式冷凍機を蒸気だけでなく温水からも排熱回収できる仕様（ジエネリンク）に変更。熱回収を徹底的に行うために、今まで放熱していたエンジンのインタークーラー排熱に着目した。インタークーラー出口では57℃程度の温水が取れるため、それを熱交換器を介して回収し給湯用温水（50℃〜60℃）の昇温に活用するシステムを今回新たに構築し、従来システムでは27%程度であった排熱回収率は40%にまで向上した。また熱源容量と運転方法も全面的に見直された。まず既存設備のエネルギー診断を行い冷熱使用量の実態を正確に把握し、分析を行った。その結果、排熱回収ボイラーは300RTから500RTにアップ

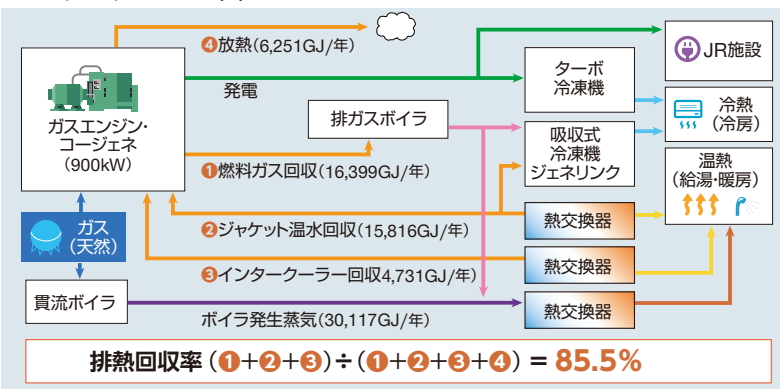
し、一方ではターボ冷凍機を2960RTから2400RTにダウンサイジングできることがわかった。合計で360RTの削減である。

運転方法も従来の24時間稼働から、6時〜23時のスケジュール運転となり大幅に縮減。これらの工夫によりCGS全体の総合効率は75%を達成し、CO₂排出量も19・8kt-CO₂/年から16・2kt-CO₂/年となり、最終的なエネルギー使用量については目標の10%削減に対し17%を達成した。

「BCP対策と今後の取組み」

鉄道インフラを支えるためには、緊急時でもエネルギーのレジリエンスが求められる。そのため非常用発電機で仙台駅構内の主要な負荷を維持するほか、本CGSにより仙台新幹線運輸区と仙台駅南部現業事務所系統のバックアップシステムが構築されている。重油燃料の非常用発電機と中圧ガス管（100A）のCGSにより面的なエネルギー供給の多元化も図っている。2020年初頭の新型コロナウイルスによる緊急事態宣言により、エネルギー使用量も低迷しているが、今後のデータ検証やさらなる省エネなどの新しい取組みについて期待したい。

■ エネルギーフロー図



■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	JFEエンジニアリング製
モデル名	VHP1000
燃料種別	都市ガス(13A)
定格出力/台	900kW/台
台数	2台
温水取出温度	80℃(高温水)/50℃(低温水)
効 率	総合:75%/発電:41% 排熱回収率:85.5%
排熱回収熱量	6,300MJ/h
そ の 他	BCP対応機種 燃料消費量:約200Nm ³ /h