

ディ・エイチ・シー・東京 CGS 更改

コージェネ大賞2020 民生用部門特別賞を受賞

ディ・エイチ・シー・東京（以下、DHC 東京）は当社が入居する東京都港区芝浦のグランパークへ冷温熱と電力を供給する地域冷暖房会社である。DHC 東京は1996年に田町駅東口地区として地域冷暖房の区域指定を受けオフィス棟や、住居のハイツ棟、会議室および商業施設があるプラザ棟などからなるグランパークへの熱供給を開始した。その後2003年10月からガスタービンコージェネレーションシステム（以下、ガスタービン CGS）を導入し熱供給と同様にグランパークに対して電力供給を開始した。コージェネレーションシステム（以下、CGS）導入後、外部環境の変化から熱需要が低下し効率低下等の課題が顕在化した。一方、需要家側のグランパークは、競合する最新大規模ビルに比べ自立電源確保など BCP 機能が劣り事業上の課題があった。

そこで、地域冷暖房会社がビルオーナーと緊密に連携し、ガスタービン CGS からガスエンジンコージェネレーションシステム（以下、ガスエンジン CGS）へ更改を行い、発電出力の大幅な向上、平常時におけるビル電力のピークカットの拡大、非常時におけるビルと熱供給設備への電力供給による BCP 機能の強化により、大幅な省エネと地産地消を実現した。

1 主な導入事例

1.1 設備概要

1.1.1 熱源設備

図1、表1に示すシステム概要図の通り設備更改を実施した。

表1 熱源設備の更改		
	更改前	更改後
排熱回収ボイラ	2.05ton/h × 2台	0.58ton/h × 2台
蒸気吸収式冷凍機	500Rt × 1台	700Rt × 1台
非発用燃料タンク	15ton	95ton

1.1.2 電力供給設備

表2に示す電力設備（CGS）の更改を行った。また、図2に停電時の電力供給系統を示す。

表2 電力設備の更改		
	更改前	更改後
CGS	ガスタービン650kW × 2台	ガスエンジン1,000kW × 2台
自立変圧器盤追加 750kVA × 1台（停電時のみ使用）		
CGS 切替盤新設：自立運転時 CGS 補機及び蒸気ジェネリンク等への電力供給切替を行う制御盤		

1.2 システム更改のポイント

1.2.1 熱源設備

①システム最適化

大規模テナントの退去などに伴い、導入当初に比べて温熱需要が小さくなったことからガスタービン CGS をガスエンジン CGS に置き換え（温熱生成能力：10.3GJ ⇒ 2.9GJ：約0.3倍）



写真2 更改後 CGS 発電機

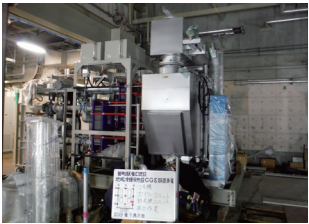


写真3 更改後 ボイラ

2 省エネルギー性能・BCP 機能の向上

2.1 電力・熱の街区内面的利用

更改前から、地域冷暖房施設からの蒸気、冷水の熱媒、ガスタービン CGS 排熱、発電電力は街区内建物間面的活用を実施している。

排熱回収ボイラを縮小した。併せて、蒸気だけでなく温水も利用可能である排温水投入型蒸気ジェネリンクへの置き換えを行った。

②運転効率向上

東京都地域冷暖房施設の COP 基準が2010年に制定され、運用改善に取り組んできたが、本則基準の0.85達成には一層の省エネ改善を要した。

このため、前述のシステム更改を行い、COP 向上を図ることとした。

1.2.2 電力供給設備

①システム最適化

オフィス棟のグランパークタワーは2系統受電で1系、2系の並列運用のそれぞれに650kW のCGS を接続していたが、1つの系統に集約し1系、2系の切替運用とした。ガスエンジンへの更改でCGS 発電量を増強し、建物の電力需要に応じた運転台数変更が可能な同期運転方式とした。これより商用電力契約低減によるランニングコスト削減を達成した。

②BCP 機能向上

CGS はブラックアウトスタート対応とし非常時自立運転できる仕様とした。非常時、建物側の非常用発電機から中央監視設備、照明・コンセント、空調に保安電源として供給できるようにし、その後自立して起動できるようにした。また、非発用燃料タンクを増強し運転時間を約10時間から約72時間としてBCP 対応を強化した。

③運用効率向上

前述の建物の2系統並列運用ではトランスの無負荷損など効率の低下を招く懸念があった。これを低減するため建物電力負荷を1系統に集約することで電力の運用効率の向上を図った。

更改後は、CGS からの電力融通量は従前の1.5倍以上に増加し、従前の通り排熱とともに街区内で面的融通され、CGS 活用の電力・排熱の街区内有効利用システムとなっている。



写真1 更改したガスエンジン

建物概要

建物名称	グランパークタワー地下3、4階 地域冷暖房施設
設計事務所	NTT 都市開発ビルサービス株式会社
所在地	東京都港区芝浦3丁目4-1
延床面積	グランパークタワー : 162,122.89m ² 地域冷暖房施設 : 2,137m ²
構造・階数	SRC 造・地上34階
工事名	ディ・エイチ・シー・東京 CGS 更改他工事
工期	2018年9月～2020年3月
工事内容	CGS 更改ならびに周辺設備の更改工事

2.2 CGS 排熱の有効利用による省エネ性の向上

更改前は、排熱蒸気をプラント蒸気負荷（蒸気吸収式冷凍機）や温熱負荷に有効に活用した。テナント変更や震災の影響など、ビル側の熱需要が大きく減少した後は、中間期 CGS 排熱が十分使えないため、一部を放熱していた。また省エネ性向上を目的とした、ターボ冷凍機と排熱利用蒸気吸収冷凍機とのバランスを考慮した運転方法を採用していた。

更改後は、ガスエンジン CGS 排熱は、蒸気をプラントで利用し、温水を高効率最新機器である蒸気ジェネリンクで有効活用し、省エネ性向上を図った。また、CGS 更改に伴い排熱蒸気量を70%低減し、熱需要に対する余剰蒸気量を削減、排熱蒸気利用率向上で一層の効率向上を図った。

2.3 エネルギーマネジメントによる省エネ推進

更改前は、CGS からの発電電力量の調整によりグランパーク電力デマンドコントロールを行い、コスト低減に寄与してきた。

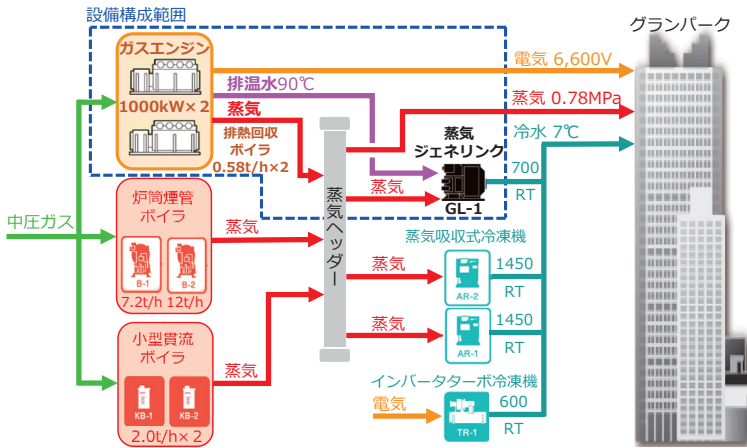


図1 更改後熱源設備

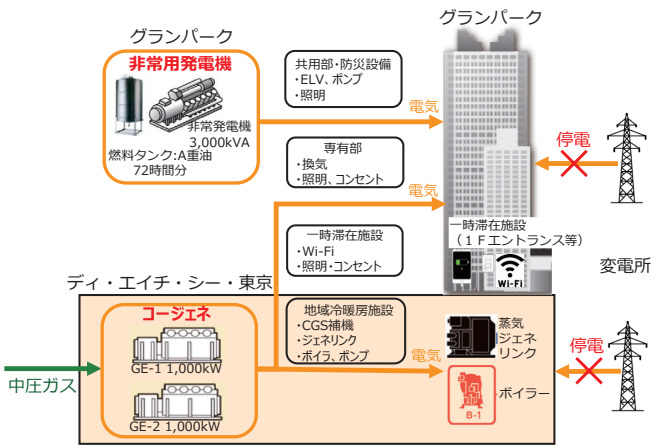


図2 停電時の電力供給

表3 更改前後の省エネ率														
従来方式	一次エネルギー使用量（実績＋計画）	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
	商用電力（コージェネ有効発電量）【kL】	157	135	174	169	165	162	173	158	176	161	149	169	1,947
	蒸気【kL】	30	10	22	13	13	13	13	25	35	32	30	34	271
	冷水【kL】	8	11	17	45	45	36	36	12	10	10	10	10	248
CGS方式	燃料使用量（HHV 基準）【kL】	168	148	181	172	168	165	176	161	180	164	152	172	2,009
	省エネ率【％】（実績値＋計画値）	13.9%	5.6%	14.7%	24.2%	24.6%	21.6%	20.4%	17.4%	18.7%	19.0%	19.3%	18.8%	18.6%

※7月以降は計画値にて試算