

施設取材報告（2）

聖マリアンナ医科大学

聖マリアンナ医科大学では、コージェネレーションシステム（以下CGS）を中心とした高効率機器による集中プラント方式を導入することで、エネルギーの面的利用を促進し、省エネルギー、省CO₂を実現されている。今回、第1回施設見学会に併せ、聖マリアンナ医科大学のCGSを取材したので、その概要について報告する。



1. 病院の概要

聖マリアンナ医科大学はカトリック系財団法人聖マリアンナ会東横病院を母体にし、1971年に故明石嘉聞博士によって東洋医科大学の名で創立され、1973年に現在の名前に変更された。聖マリアンナ医科大学病院は同じ敷地内にあり、川崎市北西部では数少ない大規模な医療施設であり、地域医療の中核を担っている。病床数は1208床で、敷地面積は大学、大学病院を含め13万㎡である。

2. エネルギーシステム導入の経緯

新システム導入以前のキャンパス内の冷暖房は蒸気ボイラ、蒸気吸収式冷凍機で蒸気と冷水・温水を製造し、配管を通して各棟に供給されていたが、改修、更新されてから15年以上経過したものが多く、経年劣化が進行していた。

創立35周年記念事業として、キャンパス環境の整備とともにエネルギーセンターが新設された。平成17年に川崎市と共同でNEDOの補助金（エネルギー供給事業者主導型総合省エネルギー連携推進事業）を申請し、平成20年より運用を開始しエネルギーの面的利用を実現した。なお、エネルギーシステムの導入に際し、省エネと省コストを実現させるため、（株）エネルギーアドバンスのESCOサービスを利用している。1次エネルギーの削減効

果は14%、CO₂削減効果は24%が見込まれている。



図 - 1 聖マリアンナ医科大学（菅生キャンパス）全体配置

3. エネルギーシステムの概要

エネルギーセンターは先鋭的なデザインの建屋になっており、周囲の環境にみごとに調和している。建屋の外壁には円いガラスブロックが埋め込まれ、夜の暗黒の中で光り輝き星座のように浮び上がって見える。この概観のデザインは聖マリアンナ医科大学が星のように光り輝き、多くの名医を輩出し、社会に貢献し続けるという意味を内包しているようだ。

外観もさることながら、建屋内部の機器も将来の設備更新計画を配慮した、ゆとりをもった配置になっており、メンテナンスの作業性も考慮した洗練されたプラントという印象を受ける。

なお、キャンパス周辺は閑静な住宅地であることから、屋上の冷却塔置場の周囲前面に防音壁を設置、開口部への遮音性の高い扉の設置、吸排気口や冷却塔への騒音低減用サイレンサーの設置など騒音対策は万全である。さらにガスエンジン排ガス中の NO_x を尿素脱硝により、60ppm(O₂=0%)まで低減させており、環境への配慮がされている。



図 - 2 エネルギーセンター外観

(1) システムフロー

都市ガスを燃料としたガスエンジンCGS、排熱投入型ガス吸収冷温水機、貫流ボイラと電力によるターボ冷凍機という熱源システムでエネルギー源のベストミックスを実現している。(図 - 3)

昼間時間帯は、商用電力と系統系し、電力需要に応じCGSで発電を行うと同時に、CGSの排熱を冷温水製造に有効利用している。さらに、小型貫流ボイラでCGSの排熱で不足分の蒸気を製造している。夜間はCGSを停止させ、夜間電力を利用し電動ターボ冷凍機を稼働させ、冷水を製造している。

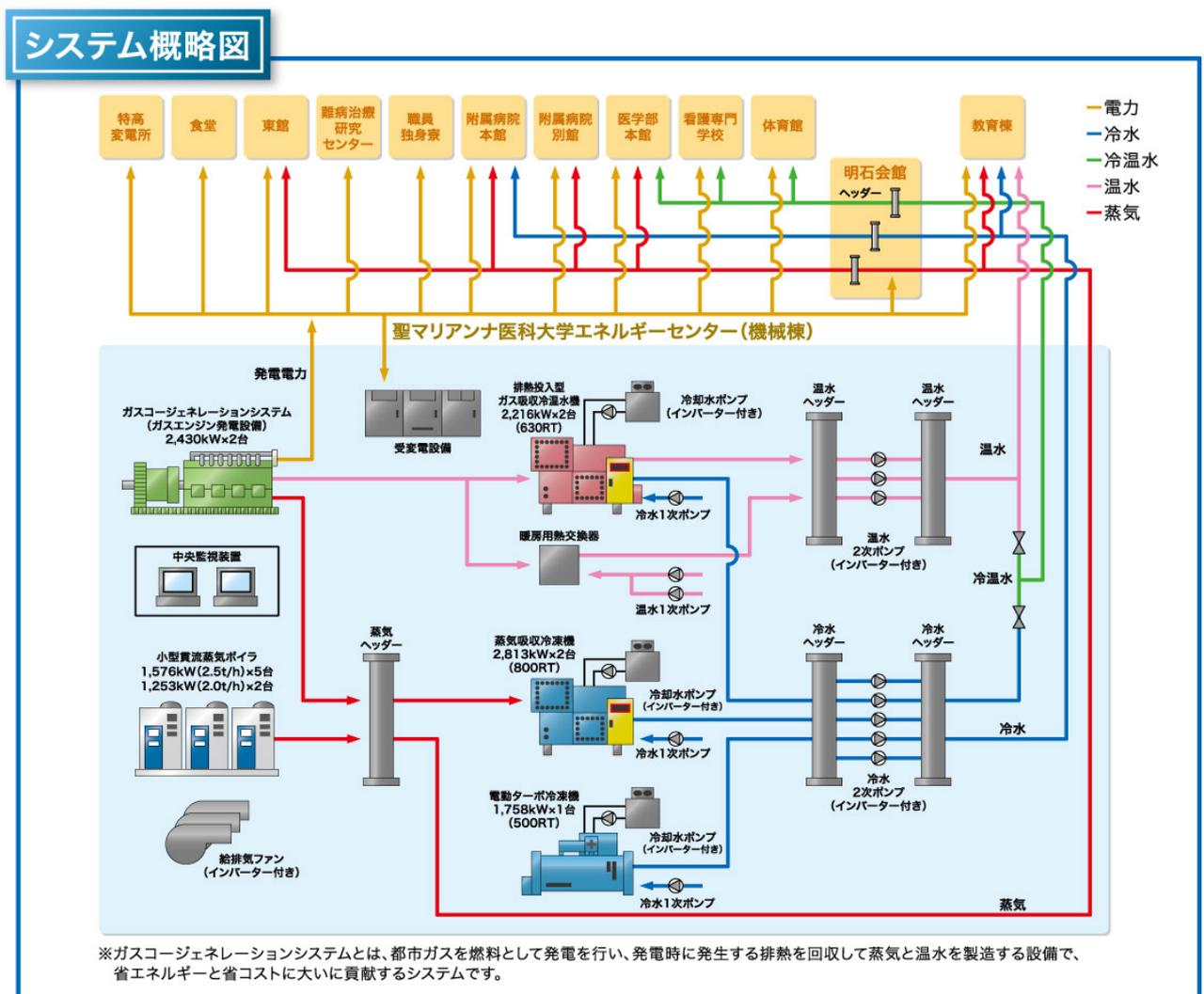


図 - 3 システム概略図

【出典】 聖マリアンナ医科大学エネルギーセンターパンフレット

(聖マリアンナ医科大学、川崎市、株式会社エネルギーアドバンス、東京ガス株式会社)

(2) 主要機器の仕様

CGSを構成する主要機器はガスエンジン発電装置 (2,430kW×2 台)、蒸気吸収冷凍機 (800RT×2 台)、排熱投入型ガス吸収冷温水機 (600RT×2 台) であり、その他に小型貫流蒸気ボイラ (都市ガス 1,576kW×5 台、都市ガス/非常時 A 重油 1,253kW×2 台)、電動ターボ冷凍機 (500RT×1 台) が設置されている。

① ガスエンジンCGS



超希薄燃焼ミラーサイクルガスエンジン 2 台
 V型 20 気筒 (イエンバッハ製)
 定格発電出力 : 2,430 kW 燃料 : 都市ガス 13A
 定格発電効率 : 41.6% (LHV)
 定格排熱回収効率 : 38.6% (LHV)

主に昼間稼働させ、電力需要に応じて発電を行うと同時に、発電時の排熱を温水・蒸気で回収し、冷温水製造に利用している。さらにブラックアウトスタートが可能で、停電時でも重要保安負荷への給電を確保でき、病院の防災性を高める役割も担っている。

② 小型貫流蒸気ボイラ



小型貫流蒸気ボイラ 7 台
 5 台 出力 : 1,567 kW (2.5 t/h) 燃料 : 都市ガス 13A
 2 台 出力 : 1,253 kW (2.0 t/h) 燃料 : 都市ガス 13A
 及び重油
 ボイラ効率 : 96% (LHV)

高効率小型貫流蒸気ボイラを 7 台設置している。CGSからの排熱利用後の不足分の蒸気を製造している。うち 2 台は非常時でも A 重油を焚ける機種を採用し、病院施設への熱供給の信頼性を高めている。

③蒸気吸収冷凍機



蒸気吸収冷凍機 2台
 冷房能力：2,813 kW (800RT)
 蒸気消費量：2,960kg/h (0.785MPa)
 冷水量：483 m³/h (12℃～7℃)
 冷却水量：518 m³/ (32℃～40℃)
 蒸気消費率 3.5kg/RT (COP=1.5)

高効率二重効用蒸気吸収冷凍機が2台設置され、主に昼間時間帯はCGSの排熱蒸気、蒸気ボイラの蒸気を熱源に、冷房用の冷水を製造する。

④排熱投入型ガス吸収冷温水機



高効率排熱投入型ガス吸収冷温水機 2台
 冷房能力：2,216 kW (630RT)
 暖房能力：1,454 kW
 冷温水量：381 m³/h
 (冷水 12℃～7℃、温水 51.7℃～55℃)
 冷却水量：630 m³/ (32℃～37.6℃)

主に昼間時間帯はCGSの温水を熱源に、冷房用の冷水および暖房用の温水を製造する。

⑤ 電動ターボ冷凍機



高効率電動ターボ冷凍機 1 台
 冷房能力：1,758 kW (500RT)
 冷水量：301.7 m³/h (12°C～7°C)
 冷却水量：352.1 m³/ (32°C～37°C)
 COP 6 程度

深夜電力を活用し夜間に稼働させ、冷房用の冷水を製造する。

4. 最後に

今回の施設見学会では、ESCOサービスを活用したCGSの先導的事例を見学することができた。CGSを導入し、省エネルギー、省CO₂を実現している。さらにブラックアウトスタートが可能な自家発をもつことで、病院の防災性を高めている。

東日本大震災以降、病院への自家発導入の検討をされている施主様も多いかと思われる。今後、CGSに求められる役割として、エネルギーの効率的利用の追求のみならず、保安電源としての役割も重要になってくるのではないだろうか。当病院のような事例がさらに増えていくよう期待したい。

最後になりましたが、学校法人聖マリアンナ医科大学様ならびにご多忙中にもかかわらず取材にご対応いただきました東京ガス株式会社様、株式会社エネルギーアドバンス様に書面を借りて御礼申し上げます。