

# 病院における水蓄熱システムを含めた 高効率熱供給システムの構築 ～順天堂B棟～

清水建設株式会社



## 水蓄熱システム、ガスコージェネレーションを 最適に組合せた高効率な熱供給システムを導入

「順天堂B棟」は高度先進医療、災害拠点病院の機能を持つ都市型高層病院（写真）であり、エネルギー消費量の多い建物です。今回、「電力の平準化」「省エネルギー」「環境負荷低減」を実現するため、水蓄熱システム、ガスコージェネレーションを最適に組合せた高効率な熱供給システムを導入しました。本システムは、水蓄熱用水を災害時に雑用水利用するなどの「BCP」性能も併せ持ち、最新型のBEMSによる適切な運用がされています。

また、「快適性」と「省エネルギー」の両立をテーマとした、多様な省エネルギー・環境技術を導入し、熱源効率をさらに高める工夫が盛り込まれています。

## 病院の負荷特性に適した電力・ガスの 「ベストミックス」型高効率熱供給システム

年間を通して熱需要が多く24時間365日運転という病院の負荷特性に適した熱源システムとするため、熱源は、年間シミュレーションによる適切な容量とし、季節毎に最適な運用が可能な計画としました。

熱源構成は、冷熱源として高効率ターボ冷凍機による冷水蓄熱システム、冷温熱源として排熱利用型ガス焚冷水発生機、温熱源としてコ・ジェネレーションの排熱、蒸気ボイラ、温水ボイラを組み合わせた、電力とガスの「ベストミックス」型熱源システム（図1）を採用しています。また、再生可能エネルギーであるフリークーリング、大温度差送水、変流量制御などの技術を組み合わせ、高効率な熱供給を可能としています。

水蓄熱システムは冷蓄熱専用で、蓄熱槽容量：680m<sup>3</sup>、高効率ターボ冷凍機：200RTを設置しています。夏期は約15%（CGSと合わせると約25%）のピークカット（図2）、冬期は病院特有の冷房需要に対応し、年間の昼間負荷の40%を夜間移行するなど、年間を通して、その特長を余すことなく冷水蓄熱が利用できる計画（図3）としています。また、BCP対応として、災害時は水蓄熱用水を雑用水に利用するシステムも併せ持つ計画とし、7日以上の水の備蓄にも寄与しています。

図1 電力・ガスの「ベストミックス」型高効率供給システム

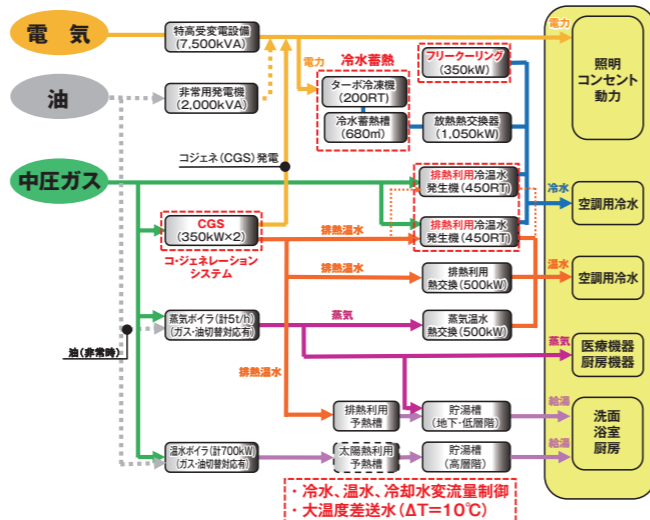


図2 熱負荷ピークカット率と夜間移行率

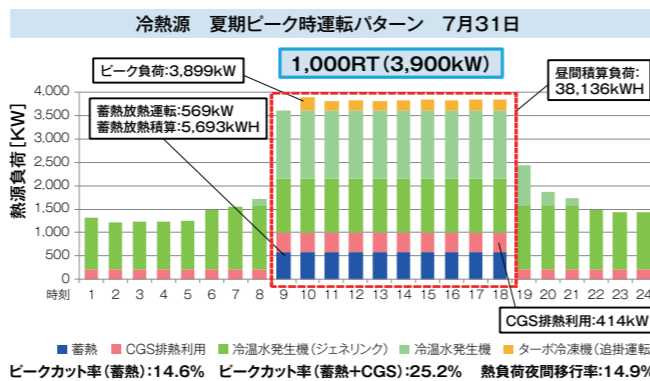
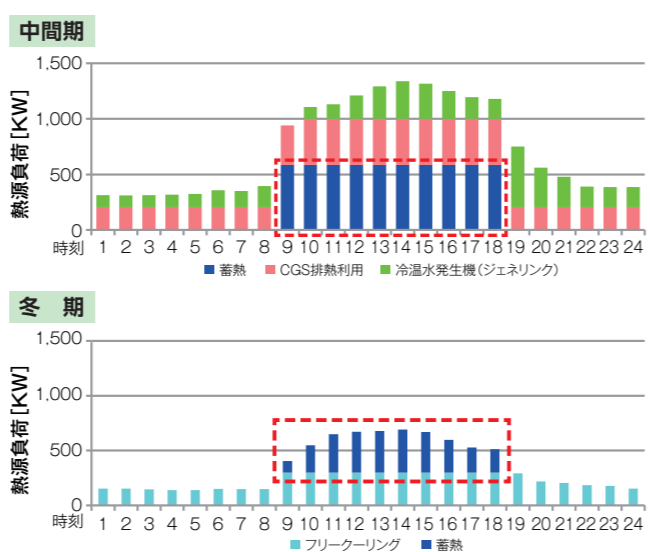


図3 年間を通じ冷水蓄熱を利用



## 最新型BEMSの導入と安定した熱源運転実績

熱源システムを設計時の想定通り運転させる仕組みとして、BEMSに「省エネルギー運転ナビ」システム（図4）を導入し、熱源の効率的運用を可能としています。「省エネルギー運転ナビ」とは、過去の運転実績や翌日の気象情報から熱源などの最適運転パターンを情報提供を建物管理者に行うナビゲーションシステムであり、熱源設備、空調設備の省エネルギー運転を行うため、各種運転方法を比較し、最も良い運転方法をナビゲーションするソフトであり、施設管理者が最適な運転パターンを実行することが可能です。

本施設は、2016年4月より運用が開始されており、竣工後5年以上を経過していますが、特に蓄熱運転に関して、（図5）に示す通り、設計想定との25%に近い、年間負荷の24.5～24.9%と安定的に利用されています。また、冬期は、再生可能エネルギーであるフリークーリングも有効に活用されています。

## 「快適性」と「省エネルギー」を実現する 多様な省エネルギー・環境技術

本計画は、前述の高効率の熱源システム、省エネルギー運転ナビシステムによるエネルギー管理に加え、100年建築や建築計画による省エネルギーの工夫、病棟へ放射空調システムの採用、井水・雨水利用による水の省資源化など、多様な省エネルギー・環境技術を導入しています（図6）。このような技術の採用により、高度医療環境の維持・快適性の向上と同時に、省エネルギー・環境負荷低減を図っています。特に、建物の30%以上をしめる病棟には、患者への不快な気流感がない放射空調に、臭気センサーによる省エネルギー換気と高機能外調機を組合せた空調換気システムの導入（図7）や、患者のアメニティを向上させながら節電が可能なLEDパーソナル照明を採用するなど、「快適性」と「省エネルギー」を両立する技術を採用しています。

図6 導入した省エネルギー技術・環境技術

<b>創エネルギー</b> ①太陽光発電		<b>100年建築（自然と共生）</b> ①高耐久性コンクリート ②天然素材利用の長寿命床材 ③免震構造の採用 ④医療の変化に追従できる二重床 ⑤リサイクル材の採用 ⑥壁面緑化・屋上緑化 ⑦フリークーリングの採用 ⑧雨水利用・井水利用
<b>建築計画</b> ①南北面採光 ②庇と影の深い外壁による日射遮蔽 ③Low-Eガラス採用による熱負荷低減 ④屋上緑化		<b>病棟</b> ①放射空調システム ②臭気センサーによる換気風量制御 ③病棟ファンコイル（トレンス）空調 ④LEDパーソナル照明の採用 ⑤超節水型大便器（6L）
<b>電気</b> ①幹線設備の分散化 ②高効率照明設備 ③照明制御・人感センサー ④夜間コンセント回路OFF（待機電力制御）		<b>熱源</b> ①電気とガスのベストミックス型熱源設備 ・ガスエンジン コージェネレーション ・冷水蓄熱槽 ②冷水温水・大温度差送水 ③冷水・温水・冷却水変流量制御 ④フリークーリングシステム ⑤コージェネ排熱利用 ⑥トッランナー機種
<b>換気</b> ①駐車場濃度換気風量制御		
<b>エネルギー管理</b> ①省エネ運転ナビ ②エリアマネジメントシステム		

図4 「省エネルギー運転ナビ」システム

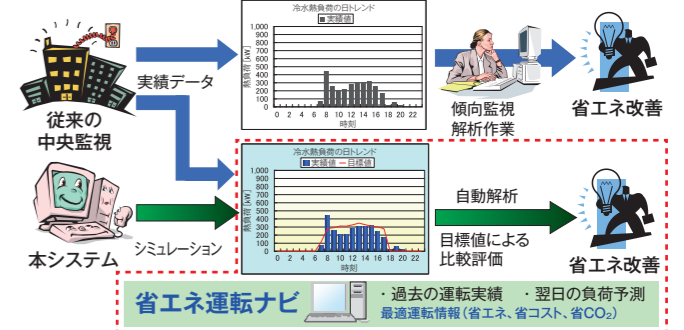


図5 機器別冷熱温熱積算負荷実績

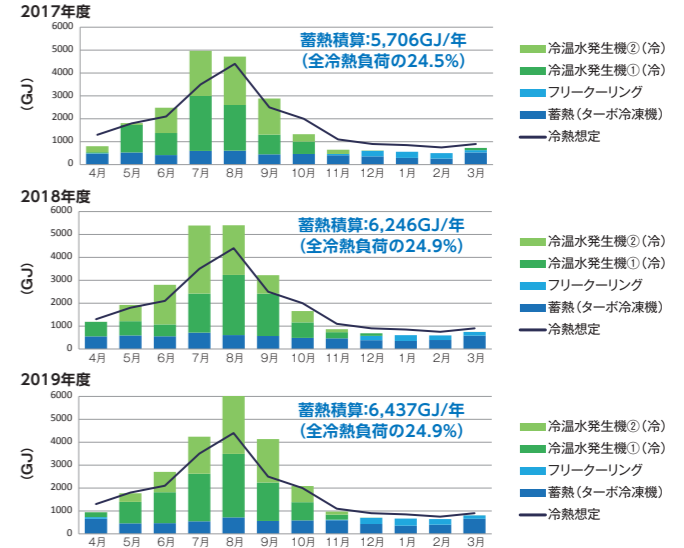


図7 病室に導入した空調換気システム

