

令和4年度デマンドサイドマネジメント表彰 総合システム部門

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 振興賞

病院における高効率熱源システムの計画と

エネルギーマネジメント会議の継続的な実践

学校法人岩手医科大学、株式会社シミズ・ビルライフケア
株式会社日建設計、株式会社日建設計総合研究所
清水建設株式会社一級建築士事務所
株式会社朝日工業社東北支店
アズビル株式会社ビルシステムカンパニー東北支店

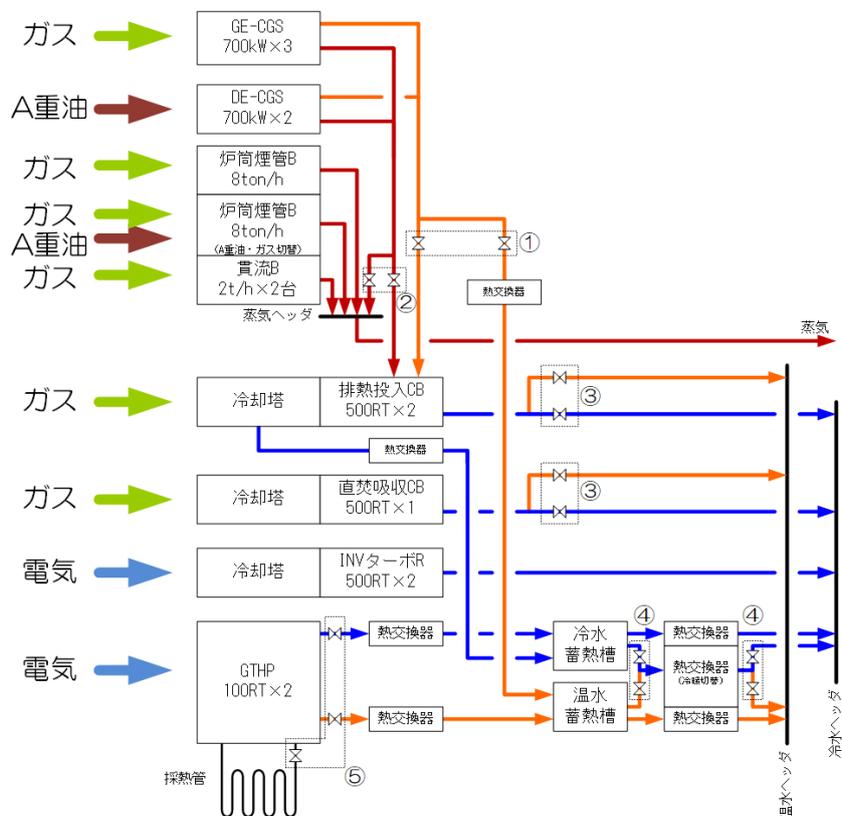
本病院の熱源システムでは、①コージェネ排熱の有効利用、②地域性を考慮した地中熱ヒートポンプと蓄熱槽の統合運用、③多熱源方式によるベストミックスを行っている。また、④太陽光と蓄電池、電気自動車も導入した非常に先進性の高い電力・熱源供給システムを構築している。さらには、竣工後、各専門家の多彩な経験を共有して、建物性能のさらなる向上に繋げることを目的とした、⑤「エネルギーマネジメント会議」を継続的に行っている。



(1) システムの概要

熱源システムの概要と熱源フロー図を示す。

ガスエンジン・コージェネレーション (GE-CGS)	700kW×3 台
ディーゼルエンジン・コージェネレーション (DE-CGS)	700kW×2 台
炉筒煙管ボイラ	8ton/h×2 台 (1 台はA重油・ガス燃料切替型)
貫流ボイラ	2ton/h×2 台
温水・蒸気投入型吸収式冷温水機 (排熱投入 CB)	500RT×2 台
直焚吸収式冷温水機 (直焚吸収 CB)	500RT×1 台
インバータターボ冷凍機 (INV ターボ R)	500RT×2 台
地中熱ヒートポンプ (GTHP)	100RT×2 台
フリークーリング用熱交換器	1,570kW×1 台
冷水蓄熱槽	627m ³ (4,667kWh)
温水蓄熱槽	554m ³ (4,124kWh)
放熱用熱交換器	冷房専用：879kW×1 台 冷暖切替：879kW×1 台 暖房専用：660kW×1 台

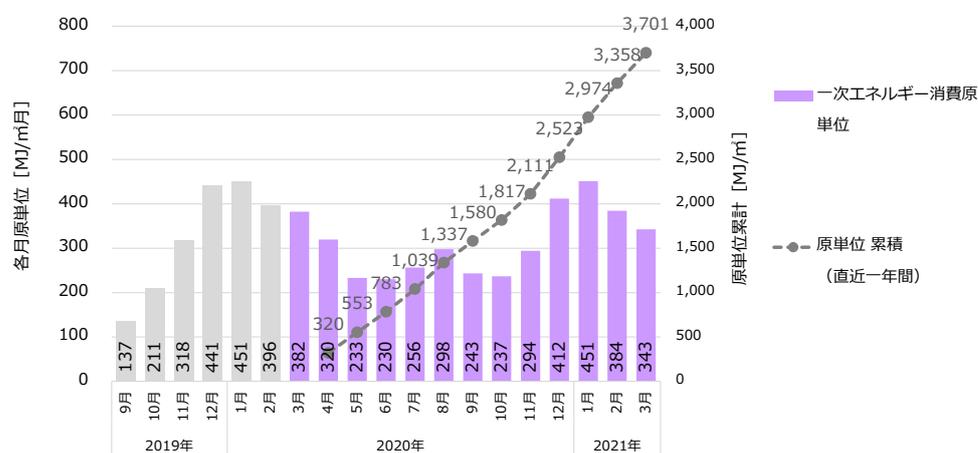


(2) 電力負荷平準化効果

2020年度の施設全体の電力消費量は21,278MWhであった。このうちコージェネレーション(CGS)の発電量は3,741MWhであった。よって、施設全体の電力ピークシフト率は18%であった。なお、電力負荷平準化や排熱の有効利用の観点から、CGSは日中だけの運転としている。また、2020年度の施設全体の電力消費量の最大は4,570kW(2020年9月4日(金)11時)であった。このうちCGSの発電量は1,400kW(CGS2台運転)であった。よって、施設全体のピークカット率は31%であった。

(3) 環境保全性

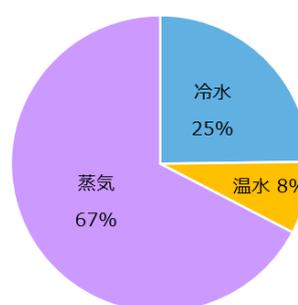
2020年度の年間一次エネルギー消費原単位は、3,701MJ/m²・年であった。この数値は「私立病院の規模別原単位(省エネルギーセンター)」の50,000m²以上の数値と同程度であった。



(4) 熱源設備のプラント COP

2020年度の熱源の生成熱量159,843GJであった。一方、所内電力を含むエネルギーセンター一内での一次エネルギー消費量は189,273GJであった。よって、プラントCOPは0.84であった。

	生成熱量	割合
冷水	39,627 GJ	25%
温水	12,566 GJ	8%
蒸気	107,649 GJ	67%
小計(①)	159,843 GJ	100%



(5) 地中熱ヒートポンプ+蓄熱槽の利用

本計画では電気熱源として地中熱ヒートポンプ+蓄熱槽を採用した。また、熱源負荷や冷水・温水の負荷割合が安定するので、熱源機器を汎用品とすることができた。採熱管の施工にあたっては、採熱管と杭蓋を現場でユニット加工し、建屋基礎・躯体内での現場融着を無くすことで、品質確保と省力化を図った。

2020年度の一年間において、冷水単独運転/温水単独運転/熱回収運転の運転時間割合は、1号機、2号機ともに15%/10%/75%であった。熱源全体に占める地中熱HPの割合は、冷水13% (5,174GJ)、温水54% (6,800GJ) であった。地中熱HPの冷水単独運転/温水単独運転/熱回収運転の各モードにおける年平均熱源COP(二次換算)は4.4/3.6/5.9であった。

	モード別運転時間数				
	停止	稼働			計
		冷水単独	温水単独	同時取出	
GTHP 1号機	4,145	705	460	3,450	4,615
GTHP 2号機	4,214	680	438	3,428	4,546
計	8,359	1,385	898	6,878	9,161
構成比率		15%	10%	75%	100%
GTHP 1号機		15%	10%	75%	100%
GTHP 2号機		15%	10%	75%	100%
年間稼働率					52%



受賞理由

- ・ 地域性を考慮した地中熱ヒートポンプと連結した蓄熱槽により、電力負荷平準化と熱源機の運転効率向上を実現していること。
- ・ コージェネレーションシステム（重油、都市ガス）、排熱を利用した吸収式冷温水機、高効率インバータターボ冷凍機、地中熱ヒートポンプを組み合わせることにより、事業継続性を高めるとともに、継続的な検証により効率的な運転方法の改善が行われていること。
- ・ 外気温度の低い地域特性を生かしたフリークーリングにより夏期以外の省エネを図っているほか、太陽光発電システムおよび蓄電池を導入するなど、再生可能エネルギーの活用も図られていること。