

令和3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

超高度医療・先端研究施設における 多熱源蓄熱システムによる電力負荷平準化

国立研究開発法人国立循環器病研究センター
株式会社佐藤総合計画、株式会社日本設計
株式会社竹中工務店

国内でも有数の規模を誇る超高度医療・先端研究施設である「国立研究開発法人 国立循環器病研究センター」に導入された熱源システム。多くの種類の高効率熱源機器と地下ピットを利用した大容量氷蓄熱システムを組み合わせ、電力負荷平準化と省エネルギーを実現している。



国立循環器病研究センター 全景

(1) 多熱源蓄熱システム概要

ターボ冷凍機、ガス吸収式冷温水発生器、空冷ヒートポンプチャラーなど多くの高効率熱源機器を採用している。地下ピットを利用した大容量氷蓄熱システムと組み合わせることで、屋間の消費電力のピークカットを行っている。氷蓄熱を用いた低温送水により、 $\Delta t : 10^{\circ}\text{C}$ （冷水： $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、温水： $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ ）の大温度差送水システムとし、搬送動力の低減を図っている。排熱回収型ブラインチャラー、井水熱ヒートポンプチャラー、散水機能付空冷ヒートポンプチャラー等の採用により省エネルギーを実現している。

災害時のリスク分散のため、熱源機器は複数種・複数台による構成とし、電気とガスを併用している。空冷ヒートポンプチャラーやガス吸収式冷温水発生機などの冷温熱源を主体に、ポンプ類含め非常電源対応とすることで最小限の非常用電力で、より大きな熱源能力を確保・選択できる計画としている。

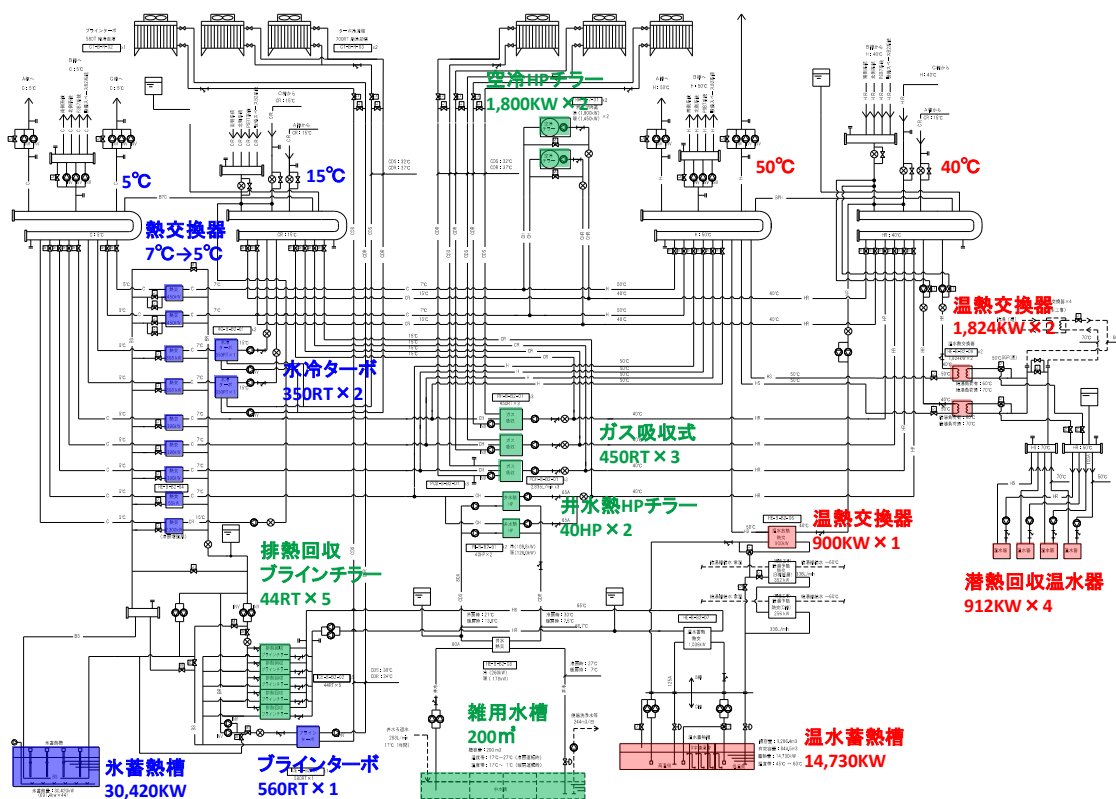


図1 熱源システム図



図2 ターボ冷凍機



図3 空冷ヒートポンプチャラー



図4 ガス吸収式冷温水発生器



図5 ブラインターボ冷凍機

図6 排熱回収ブラインチラー

図7 井水熱ヒートポンプチラー

屋上に設置した太陽光発電は建物全体の電力へ系統連系を行い、太陽熱温水器は給湯予熱として利用するなど、自然エネルギー利用を行っている。



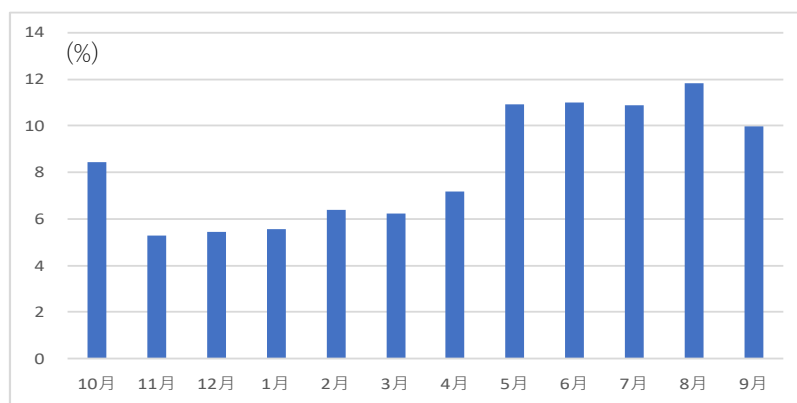
図8 太陽光発電



図9 太陽熱温水器

(2) 電力負荷平準化効果

電力負荷平準化の効果を示すため、建物全体の電力量に対する夜間氷蓄熱のために使用する電力量の割合を夜間移行率(%)として下記に示している。年間8.5%、冷房負荷の大きい8月が最大の約12%(5月)を実現している。



	2019年			2020年							合計 (年間)		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		8月	9月
建物全体電力 (kWh)	2,751,410	2,581,070	2,917,520	2,873,270	2,772,340	2,856,160	2,651,970	2,756,230	3,161,680	3,581,190	3,831,980	3,211,270	35,946,090
蓄熱動力 (夜間) (kWh)	232,225	136,199	158,454	159,780	177,456	177,577	190,288	300,513	347,107	389,886	452,548	320,156	3,042,188
夜間移行率 (%)	8.4	5.3	5.4	5.6	6.4	6.2	7.2	10.9	11.0	10.9	11.8	10.0	8.5

図10 夜間移行率

受賞理由

- ・ 大容量蓄熱槽の活用により、冷房負荷の大きい8月の消費電力の約12%を夜間に移行していること。
- ・ エネルギー消費が多い病院の負荷特性に対応し、大容量氷蓄熱システムに加え、高効率ターボ冷凍機や吸収式冷温水発生機を組み合わせ、電力負荷抑制を実現していること。
- ・ 冷房増強・氷使い切りモードの開発により、氷蓄熱システムの効率的運用を可能にしていること。
- ・ 高効率機器や低温送水による大温度差送水システム、排熱回収型のブラインチラーの採用、井水利用などにより省エネルギーを実現していること。