

総合病院土浦協同病院 エネルギーサービス事業



●利用者満足度向上を見据えた ヒートポンプ・蓄熱システムの空調運用改善とその評価

申請者 | 日本ファシリティ・ソリューション株式会社、武蔵野大学
設備オーナー | 茨城県厚生農業協同組合連合会 総合病院土浦協同病院

移転新築をきっかけに省エネルギー・省コスト運用を実践

総合病院土浦協同病院は、既存病院の老朽化対応および高度医療の集中化を目的として移転新築を行い、茨城県土浦市おおつ野地区に地域最大の基幹病院(病床数：800床、延床面積：約75,000㎡)として、2016年3月に開院した。

今回の運用改善事例は、本病院の空調システムとして導入したヒートポンプ・蓄熱システムの省エネルギー・省コスト運用と、冷房と暖房要望が混在する中間期の病院利用者における空調満足度向上を見据えた取り組みである。

開院以降、病院関係者、病院側の設備運転員、エネルギーサービス事業(以下、ES事業)者の3者が連携する運転管理体制により、中間期の空調運用では、病院関係者が利用者の要望に対応するため、空調方式は2管式でありながら、ES事業の専任管理者が蓄熱システムを活用して、1日の中で迅速に冷水/温水を切り替える運用を行っている。さらに、大学と連携して行った、本病院の入院患者への空調満足度調査や全国の他病院へのアンケート調査の成果を紹介する。

ヒートポンプ・蓄熱システムの概要

本病院の空調は、病室を含む病院棟の大部分を中央熱源方式とし、病院本体の設計により冷水/温水の切り替えが必要な2管式を採用している。一方で、エネルギー供給設備はES事業を導入し、設計から運転管理まで一貫してES事業者が実施している。エネルギー供給設備は、平常時の環境性・経済性と非常時のMCP(医療継続計画)確立を両立するため、水蓄熱によるヒートポンプ・蓄熱システムを主とした構成となっている(図1)。蓄熱容量は、冷水ピーク負荷の3割以上とし、冷水と温水の入れ替えの柔軟性およびリスク分散のため3槽構成となっている。

病院利用者からの要望に応える運転管理体制

エネルギー棟には、ES事業の専任管理者のもと、運転管理員が24時間365日常駐し、適切な管理を実施。あわせて、ES事業者の本社側では、省エネルギー・省コストを考慮した運転検証を行うなど、継続的な環境性・経済性の向上を

図1 エネルギー供給設備フロー図

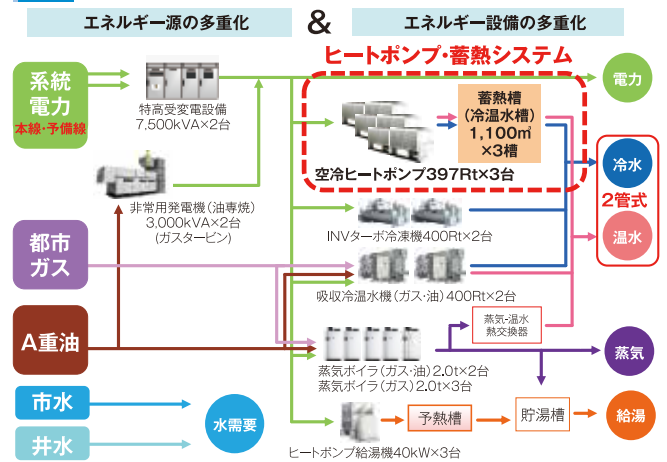


図2 病院利用者からの要望に応える 運転管理体制

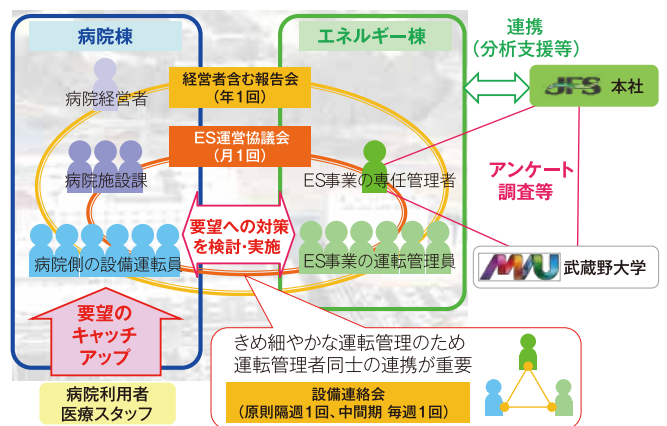
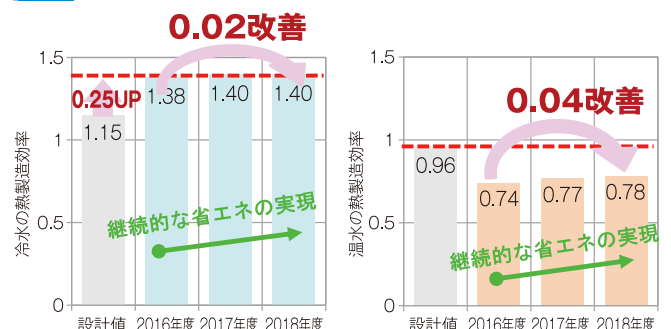


図3 熱製造効率の推移



図っている。

加えて、病院全体での継続的な省エネルギー・省コストを行う目的で、病院施設課を交えた協議会や、病院側とES事業の運転管理者が日常の運用を打ち合わせる場を設け、運転状況や病院利用者からの要望にあわせて対応できる体制とした(図2)。

システム全体での省エネルギー・省コストの取り組み

空調負荷の変動にあわせて、高効率熱源機の稼働時間を増やし、効率のよい運転に努めている。あわせて、天気予報や外気温度を考慮し送水温度を緩和することで、さらなる熱製造効率の向上を図っている。冷水熱製造効率は設計値より向上し、温水熱製造効率は実際のピーク負荷および年間負荷量が大きく、ガス式機器の稼働が増えたため設計値より低下しているが、最適運転により熱製造効率の改善に努めている(図3)。

中間期の空調環境ニーズへの運用改善

空調方式2管式のため、中間期に冷水/温水を切り替える設計思想だったが、実際には1日の中で寒暖差があり、病院利用者から昼間は冷房、夜間は暖房の要望が発生した。通常、1日の中で冷水/温水を迅速に切り替えて供給することは困難だが、本病院では省エネルギー性がよく、かつ、待機運転の不要な蓄熱槽3槽の活用により、冷水/温水を切り替える運用を実施した(図4)。

冷水/温水の切り替え要請があった場合の配管保有水量80tを切り替えるまでに要する時間は、平均39分と迅速な対応を実現している。本運用によるエネルギーロスは、年間の冷温水供給熱量の約0.5%となっている。

アンケート分析による評価

他病院の空調方式2管式の運用実態を把握するため、SHASE“竣工設備概要データシート”を基に抽出した病院へアンケート調査を実施した(回収率26%、34件/131件)。その結果、中間期の空調切り替えに対する運用に苦労している実態が明らかになった(図5)。

運用面の問題点として、「中間期での冷暖房切り替えのタイミングが難しい」など、中間期の冷暖房切り替えについて課題のある病院が多いことが示唆された(表1)。また中間期における1日の中での冷水/温水切り替え対応に関して、運用改善後の病院利用者の快適性と満足度を評価するため、本病院の入院患者を対象にアンケート調査を実施した。その結果、不快・不満の回答は2割弱にとどまる結果となった(図6、7)。

あわせて、運用改善後は、入院患者からの要望が減少していることから、病院関係者、病院側の設備運転員、ES事業の専任管理者の3者が連携し、1日の中で適切で迅速な冷水/温水切り替えを実現していることが、病院利用者の満足度の向上へ寄与していることがわかった。

図4 中間期における空調運用のフロー図

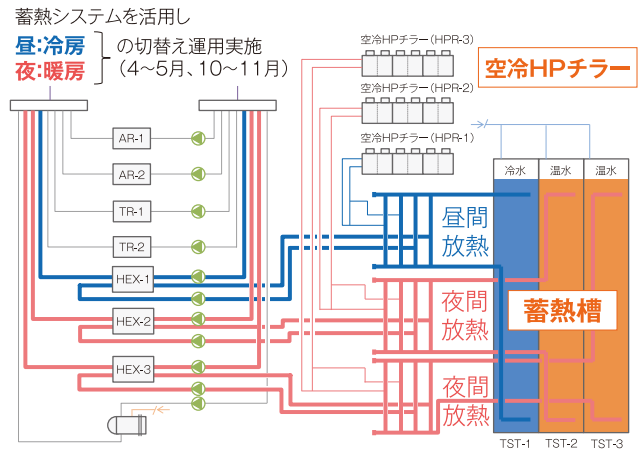


図5 冷暖房切り替え要望の有無と対応方法【他病院へのアンケート結果】

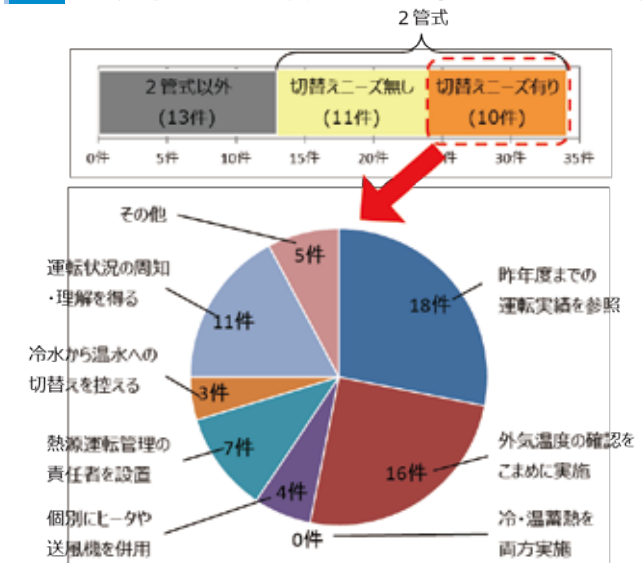


表1 空調方式2管式による問題点一覧【他病院へのアンケート結果】

A	外気温の影響により冷暖切替が計画通りにできない、現場、患者からのクレームが悩み
B	梅雨時期に病棟や外来から寒いという声が良く聞かれるため、その都度対応に苦労する
C	ナースステーションに冷暖の要求が同時に発生する中間期の運用に苦労している
D	中間期での冷暖房切替運転タイミングが難しい(個人差があるため)
E	窓のない部屋では中間期のコントロールができない
F	病室や建物の方角、窓の有無などの条件で要求が異なり、非常に苦労している

図6 入院患者へのアンケート調査結果【温熱環境の快適性】

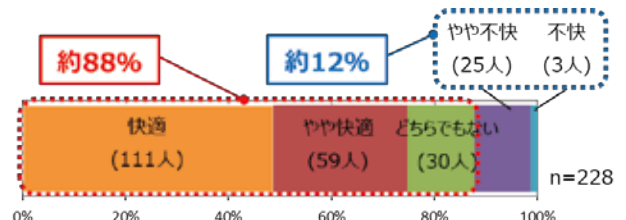


図7 入院患者へのアンケート調査結果【温熱環境の満足度】

