

優秀賞

東京大学 本郷キャンパス医学部附属病院

▶ 詳細データ分析をもとに運用改善を推進

熱回収機能を有する熱源システムと水蓄熱システムの最適化運用事例

高砂熱学工業(株)
東京電力(株)
【設備オーナー】 国立大学法人 東京大学
■ 発表者: 迫田一昭 (東京大学 TSCP 室)

東京大学は、東大サステナブルキャンパスプロジェクト(以下、TSCP)を立ち上げ、多岐にわたる環境負荷の中でも低炭素キャンパスの実現を最優先課題として、全学的な取り組みを進めています。その具体的なアクションプランとして、CO₂排出総量の削減目標(TSCP2012、TSCP2030)^{※1}を掲げ、専属の組織であるTSCP室を中核とした学内体制(図1)のもと、各部局(学部・病院などの単位の総称)の教職員から成る連絡会を含め、設備の適正運転・維持改善や高効率化更新など実効ある対策を実施しています。

この取り組みの一環で、全学におけるCO₂排出総量の約30%を占める本郷キャンパス内の医学部附属病院地区(図2)において、計画段階から効果検証・水平展開に至る一連の過程を経て、既設水蓄熱槽を有効に活用しつつ、病院施設エリアの熱源設備の高効率化対策を行いました。以下にその内容を示します。

①【計画】熱負荷実態の把握・分析に基づいた熱源システム効率向上に資する課題整理・方策検討

対策を実施した病院施設エリアの熱源設備は、約5,500m³の温度成層型

の蓄熱槽、大型冷凍機(800Rt×5台)、蒸気ボイラ(12t/h×2台)から構成されています(図3)。これらの設備に関してBEMSデータに基づいて、①熱源機器本体の経年劣化、②二次側温度差の拡大、③温水槽の未活用などの現状の課題を整理し、①と③の課題を解決できる方策として、熱回収ターボ冷凍機を導入することにしました。

②【設計】熱回収運転時の温水出口温度安定化に向けた熱源一次側搬送設備の対策

熱回収機能を有する熱源設備を導入するにあたり、冷水および温水の出口温度の安定化を図るため、冷却水ポンプの変流量制御に加え、温水一次ポンプについても同様の制御としました。これにより、実運用において、冷水出口温度(5℃)を確保しつつ、温水の設計出口温度(43℃)を確保する運転が可能となりました。

③【運用】運用調整による熱回収運転モードの稼働時間拡大と既設蓄熱槽の有効活用

設備導入後の運用段階において、冷水槽および温水槽の蓄熱・放熱量をデータにより監視しつつ、既設の熱源

設備との併用運転により、効率の高い熱回収モードにおける運転時間を拡大するための熱源運転の適正化を行いました。これにより、11月～4月の熱回収運転期間において、冷水負荷のほとんどを更新機器により製造、温水負荷については従来方式(蒸気との熱交換による温水製造)からの熱源転換が可能となりました(図4)。

④【効果検証・展開】設備の運用データに基づく年間効果の検証と水平展開・情報発信

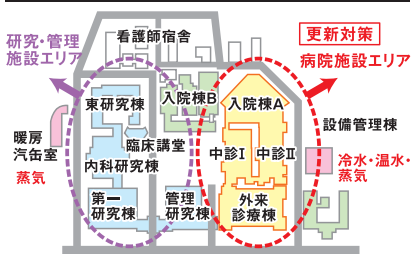
これら一連の効果として、CO₂排出量を約2,550(ton-CO₂/年)削減、一次エネルギー消費量を約55,200(GJ/年)削減と大きな実績(表1)を得ることができました。また得られた知見をもとに、学内外に向けた情報発信に活用し、とりわけ経済産業省の国内クレジット制度においては、本学が作成し認証を受けた新方法論^{※2}が他の排出削減事業にも活用されるなど、教育・研究機関として、その普及・促進に貢献することができました。

※1 基準年度を2006年度として、「TSCP2012」では、2012年度末に非実験系のCO₂排出総量を15%削減、「TSCP2030」では、2030年度末に実験系を含めたCO₂排出総量50%削減を目指す(TSCP2012において具体的計画策定)
※2 002-Aヒートポンプの導入による熱源機器の更新(熱回収型ヒートポンプ)

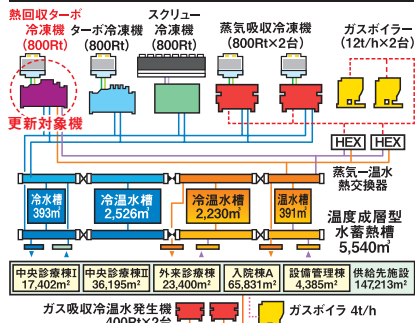
【図1】TSCPの推進体制



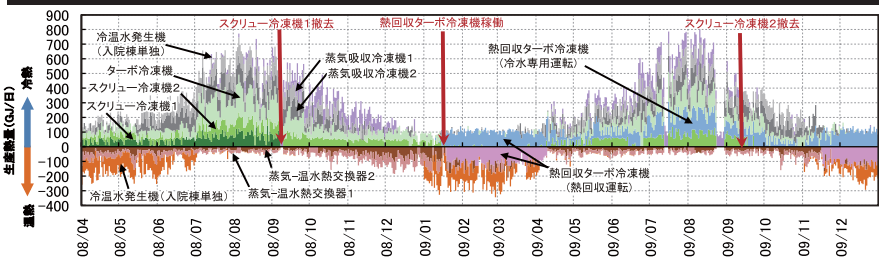
【図2】附属病院地区の概要



【図3】設備概要



【図4】熱源機器毎の日生産熱量の年推移



【表1】熱源設備における消費エネルギー削減量

項目	消費電力量 (MWh/年)	ガス消費量 (千m ³ /年)	一次エネルギー消費量 (GJ/年)	CO ₂ 排出量 (ton-co ₂ /年)	冷却塔給水使用量 (千m ³ /年)
2008.1~12	12,534	5,584	373,605	17,511	109
2009.1~12	10,444	4,812	318,448	14,958	103
削減効果	▲2,090	▲772	▲55,157	▲2,553	▲6

一次エネルギー単位: 電気 9.76 (MJ/kWh)、都市ガス 45.0 (MJ/m³)
CO₂排出量単位: 電気 0.368 (kg-CO₂/kWh)、都市ガス 2.31 (kg-CO₂/m³)