

再生可能エネルギー利用高効率ヒートポンプシステムReHP[®]の開発 Development of High-Efficiency Renewable Energy Heat Pump System (ReHP)

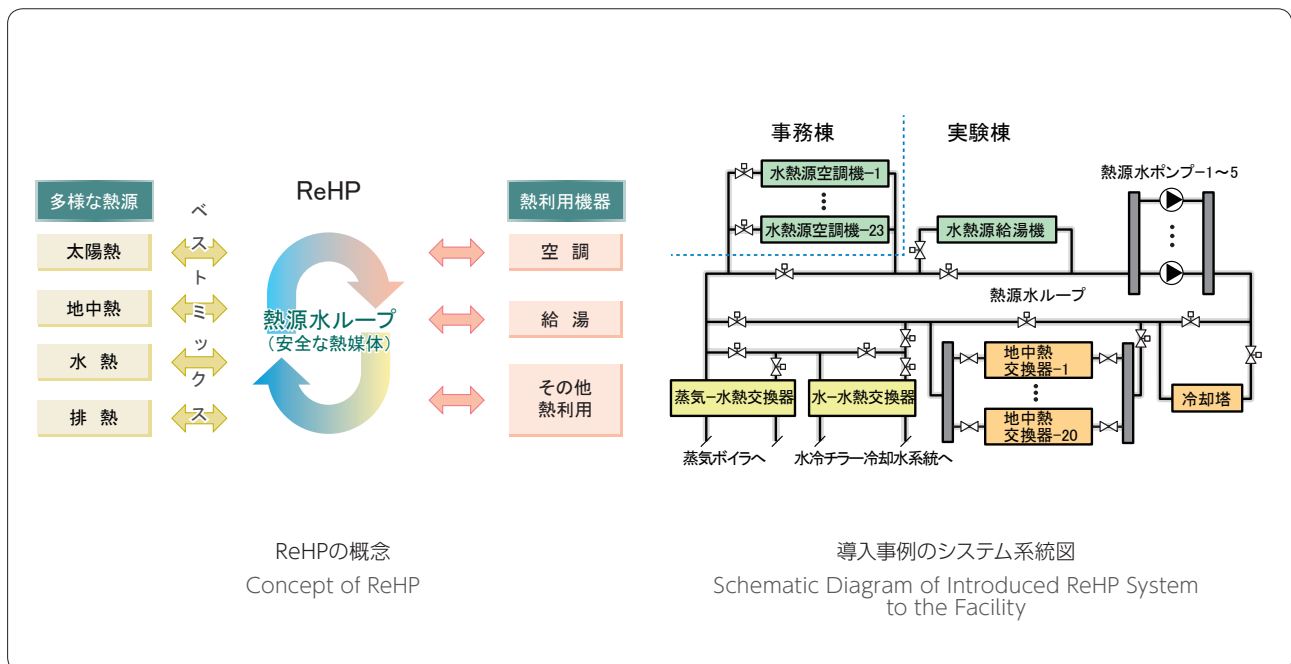
三浦 克弘 小野 永吉 下 泰蔵 寺西 智博
Katsuhiko Miura, Eikichi Ono, Taizo Shimo and Tomohiro Teranishi

研究の背景と目的

社会的なエネルギー使用量・CO₂排出量の削減要求に関連して、空調・衛生分野において再生可能エネルギー熱の利用が求められている。しかし、再生可能エネルギー熱は時間変動を伴う不安定な熱源であり、初期投資額に制約があるため導入規模を拡大し「省エネ量」を増やすことが困難な場合も多い。今回、開発した複合型水熱源ヒートポンプシステムであるReHP（リヒーブ/Renewable Energy Heat Pump System）は、経済合理性の上に採熱量の安定的確保と高効率な運用を実現することを目指したものである。

研究の成果と活用

ReHPは再生可能エネルギーや未利用エネルギーを複数組み合わせることでそれぞれのポテンシャルを活かしながら、熱利用機器間の熱回収効果も合わせて、採熱量の安定的確保と高効率な運用を可能とする。加えて、汎用機器を用いた規模の拡大により、経済合理性も実現している。栃木県に立地する製薬会社の研究施設に導入した空調・給湯を対象とした実施例では、複数建物間に熱源水ループを配置しており、ベースラインとした一般的な空調熱源方式に比べて年間で約35%の省エネルギーを達成していた。また、20年間のライフサイクルコストはベースラインよりも少なく、複数の熱源を組み合わせることでシステム規模を拡大することで省エネ量とCO₂削減量は地中熱単独システムの約6.6倍になると試算された。



研究手法

ReHPのような複合型システムの運転は季節、負荷、各熱源の温度レベルに応じて切り替えていく必要があり、機器容量や運用方法を検討するにはシステムシミュレーションが必須となる。本技術開発では米国Math Works社のプログラミング環境であるMATLABをベースとして鹿島が開発したエネルギーネットワーク計画ツールENE-ST (Energy Network Simulation Tool) を活用して、最適な機器容量や運転方法を決定する際のケーススタディを行った。ケーススタディでは地中熱交換器の熱性能予測が課題となったため、熱負荷計算に用いられる応答係数法を用いた計算負荷の小さい地中熱交換器モデルを開発して対処した。

1) 環境本部 Environmental Engineering Division