

空冷ヒートポンプの性能向上に関する研究 - 室外機における未利用熱利用による機器効率向上の効果検証 -



信州大学 工学部 建築学科 高村研究室
Takamura-lab.

■ 研究背景

日本の業務部門のエネルギー消費量のうち、空調用エネルギー消費量が全体の31%を占めており¹⁾、**空調の省エネルギー化が必要**である。また、日本のエネルギー源別消費エネルギーのうち、未利用エネルギーが一次エネルギー消費量に対して6割ほどを占めている²⁾。ヒートポンプ（以下、HP）は低温の熱源から熱回収が可能のため、**未利用エネルギーの空調用エネルギーとしての利用が期待**される。

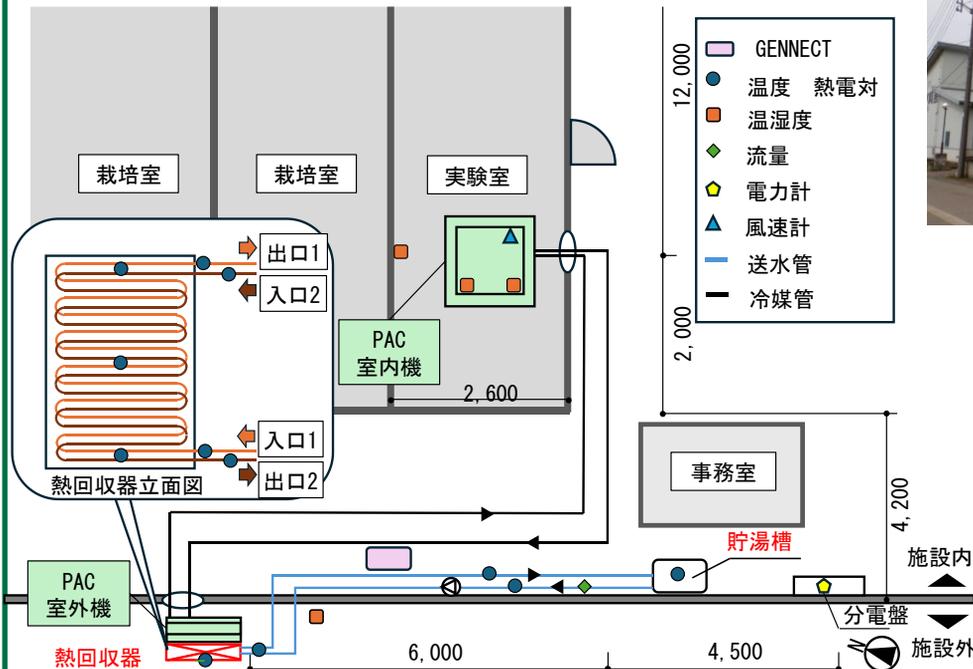
- 1) 経済産業省 資源エネルギー庁：令和5年度（2023年度）エネルギー需給実績
- 2) 経済産業省 資源エネルギー庁：令和5年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2024）第2部エネルギー動向

■ 研究目的

空冷HPの室外機へ熱回収を組み合わせた熱回収型空冷HPにおいて、熱回収の有無や熱回収する温水の温度別に空冷HPの稼働状況や効率を比較し、**機器効率向上の効果とデフロスト抑制効果**を把握した。

■ 施設概要

- ・実験施設は新潟県南魚沼市に位置する施設を対象とした。



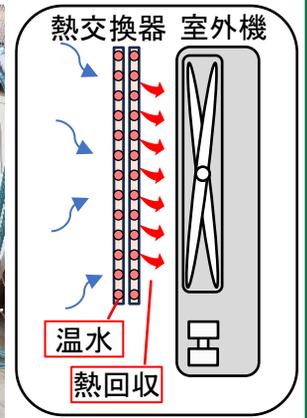
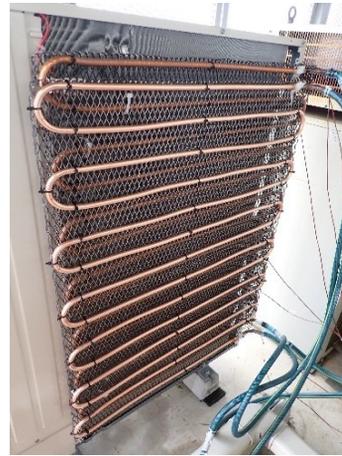
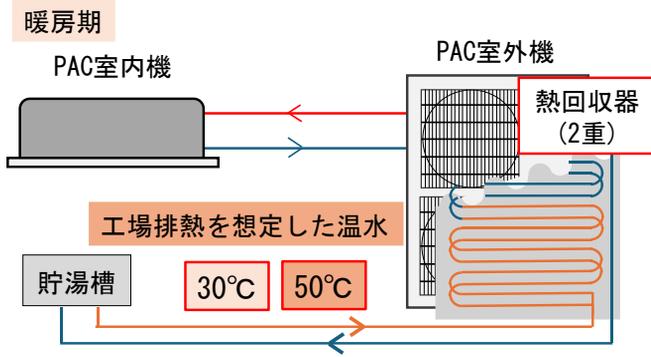
▲建物外観写真



▲建物内観写真

■ システム概要

・空冷HPの室外機に熱回収器を設置することで室外機の吸込み空気温度を**冷房期に低下させ、暖房期に上昇させ、機器効率向上**を目指す。



▲左：熱回収器設置状況 右：断面図

図 システム概要図

■ 2024年度の研究成果（暖房期）

【熱回収による機器効率向上の効果】

熱回収無の場合と熱回収有の場合で負荷率ごとに機器効率(COP)の比較を行い、熱回収を行うことで負荷率ごとの平均COPが**0.19上昇**した。

【熱回収によるデフロスト抑制効果】

熱回収無の場合と熱回収有の場合で、製造熱量と消費電力量の代表日における時刻別推移の比較を行い、熱回収によるデフロストの回数を**14回から9回に抑制**された。

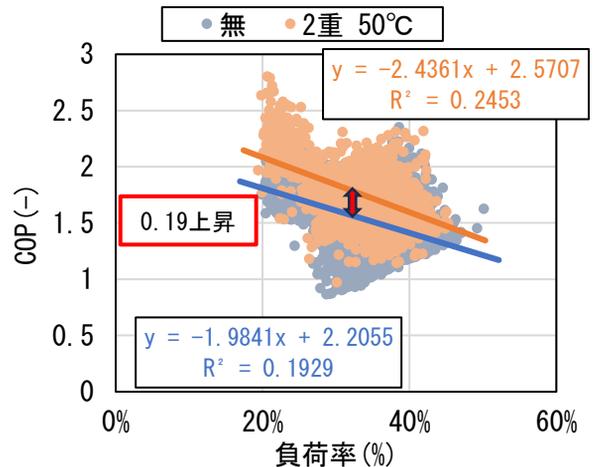


図 負荷率とCOPの関係

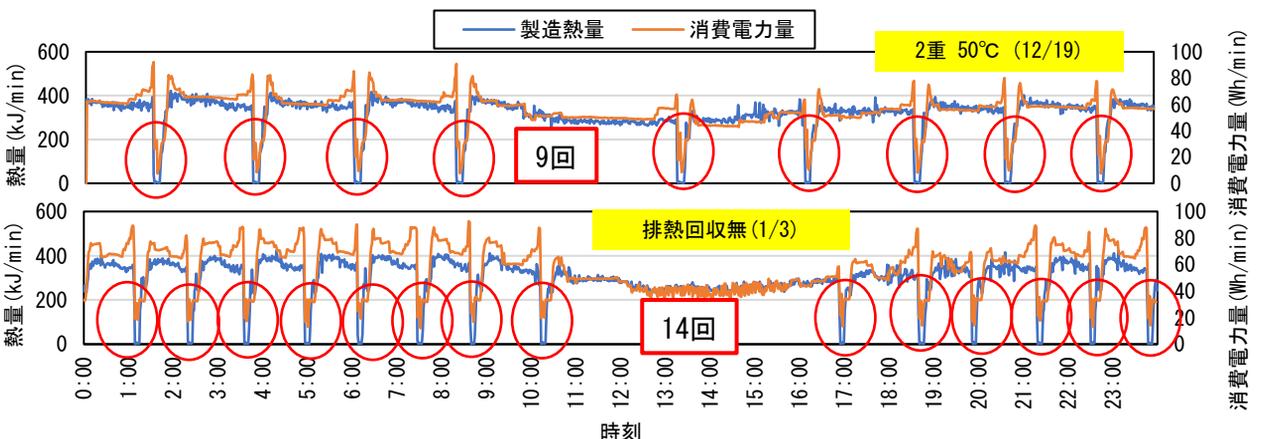


図 製造熱量と消費電力量の時刻別推移