

ヒートポンプ技術を用いた換気排熱等回収

寒地住宅用暖冷房システムの研究開発

共同研究機関名 榊林屋

外断熱システム事業協同組合

担当部科 人間科学科 居住環境科

研究の目的

ヒートポンプは使用する電力よりも数倍多くの熱エネルギーが得られる省エネルギー機器であるため、本州以南ではオールシーズンエアコンとして住宅に普及しています。しかし、北海道では気温が低いため暖房に使用できないか、あるいは低い効率で使用せざるを得ません。そこで、換気の排気および地中熱を熱源として、寒冷地に適した効率の良いヒートポンプ暖冷房システムを開発することを目的としています。

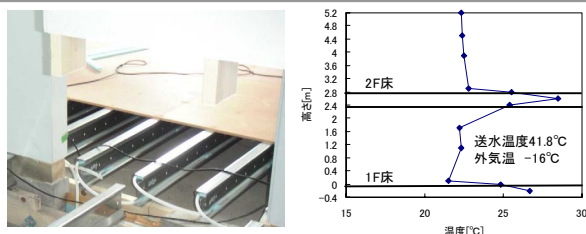
研究概要

1. ヒートポンプに適した床暖房の開発
 全室床暖房が可能となる安価で施工が容易な ビームに直接配管する方式を開発した。実験住宅に敷設しハイブリッドヒートポンプと組み合わせて実測したところ、送水温度 40 で十分な放熱性能があることが確認できました。

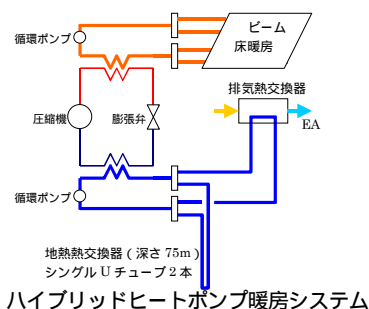
2. 換気排熱ヒートポンプ
 天井懐に設置した熱交換器により換気排熱を回収し、ヒートポンプを稼動したところ、熱出力 2.3kW、COP3.7 が得られました。灯油暖房を併用する場合の適切なヒートポンプ出力が求められました。

3. 地熱・換気排熱ハイブリッドヒートポンプ
 換気排熱の利用により、多大な費用がかかる地熱探熱管を 40%削減でき、COP3.5 が得られました。

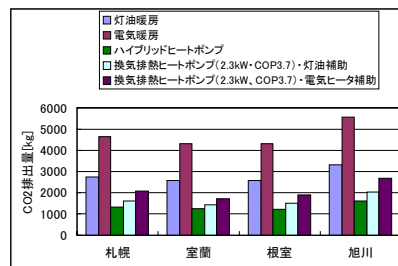
4. 省エネルギー性の評価
 測定結果をもとに一次エネルギーおよび CO2 排出量削減効果を試算しました。換気排熱ヒートポンプを灯油暖房でバックアップした場合、およびハイブリッドヒートポンプの場合に大きな削減効果があります。



ビーム床暖房と上下温度分布



ハイブリッドヒートポンプ暖房システム



CO2 排出量の比較 (次世代省エネルギー住宅 1戸当たり)

活用方法・成果

ビーム床暖房はヒートポンプのみならず一般のボイラでも適用できます。また、鋼材を用いない方式への応用も可能です。換気排熱ヒートポンプは補助熱源の組み合わせ、制御の信頼性向上など、ハイブリッドヒートポンプはデフロスト制御や熱交換器の最適化の課題がありますが、情報提供や共同研究などにより製品化をめざしたいと考えています

注) COP とは、ヒートポンプの熱出力を使用するエネルギー量 (電力) でわった値。