

低暖房負荷住宅に適した 床下換気暖房システム設計に関する研究

研究目的

近年の高断熱・高气密＝低暖房負荷の住宅では、過大な暖房能力は機器効率を悪くする懸念がありますが、逆に、暖房機器の少容量化と効率化、床下換気暖房方式の場合の床面開口面積の縮減等の可能性があります。省エネ化と快適性維持のためにも、高性能な住宅に適した暖房設計と運用、床下換気暖房方式の暖気循環経路（床面開口・通気間仕切り壁等）の必要開口面積等の再検討が必要です。

本研究では、低暖房負荷の住宅に適した暖房システムの検討と床下換気暖房システムの最適な設計・運用手法の検討をすることを目的としています。

研究概要

本研究では、まず、床下換気暖房システム（暖房機器・空気循環経路）による室内温熱環境と空気移動のシミュレーションの手法を検討し、シミュレーションを用いて住宅性能に適した床面開口面積等の設計要件の検討を行いました。次に、床下暖房・換気システムを持つ実験住宅を、新たに提案した既存外装材の上に直接断熱材を施工する断熱改修方法で低暖房負荷住宅に改修しました。その後、この住宅において、換気排熱回収ヒートポンプ暖房システムの効率改善の検討を行いました。

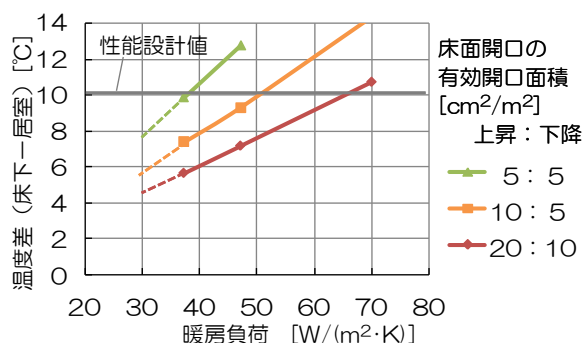


図1 床下暖房の床面開口の必要面積の検討

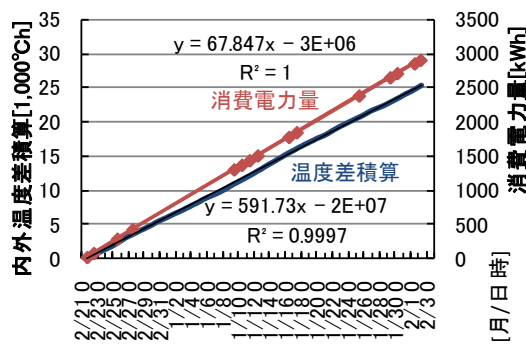


図2 断熱改修の効果の検証



↑ 低暖房負荷実験住宅 (断熱改修)

写真 換気廃熱回収ヒートポンプ暖房の実験

研究の成果

室内温熱環境と空気移動のシミュレーション（CFD 解析）により、床面積あたりの暖房負荷が $35\text{W}/\text{m}^2$ 程度で床面開口の有効開口面積は上昇と下降各 $5\text{cm}^2/\text{m}^2$ 程度、見付面積では上昇が $25\text{cm}^2/\text{m}^2$ 程度が望ましいなど設計要件を示しました。熱損失係数約 $1.3\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ に改修した低暖房負荷の実験住宅で、換気廃熱回収ヒートポンプ床下暖房の実測を行い、冷媒量と圧縮機周波数を変更することによりエネルギー消費効率（COP）が向上することが確認できました。

今後は、床下暖房設計マニュアルへの反映や、換気廃熱回収ヒートポンプの実用化が見込まれます。