

床チャンバー方式による集合住宅向け空調システムの開発

－実居住住宅における運転特性・エネルギー消費の長期実測－

佐竹 晃^{*1}・小林 信裕^{*1}

Development of Under-Floor Air Supply HVAC System for Condominiums

－ Long Term Field Measurement of System Operation －

Akira SATAKE, Nobuhiro KOBAYASHI

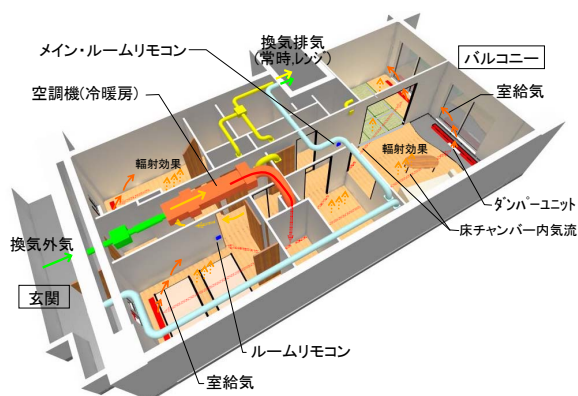


図-1 実測対象の空調システム概要

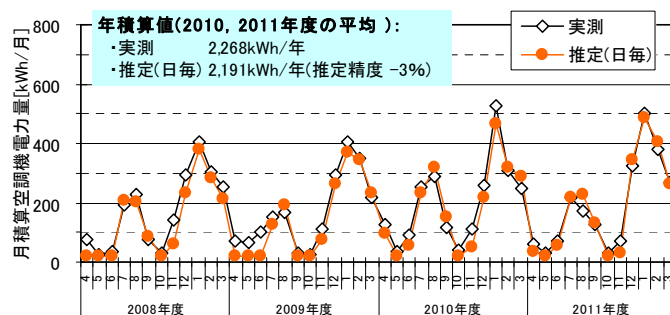


図-2 空調機の月別電力の推定値と実測値の比較（住戸2）

研究の目的

集合住宅では、快適性に優れスマートにビルトインされた「良質な設備＝床暖房」に高いニーズがあるが、近年の建物の高断熱化に伴い、冬に足元が冷える現象が緩和され、従来よりも低い温度の暖房熱で室内環境を調節できるようになってきた。また、集合住宅において乾式二重床の床先行工法が一般化し始め、住戸内を連続する二重床空間が副次的に生まれている。

筆者らは、この二重床空間を住戸セントラル式空調システムの給気経路に利用することで、住戸全体にわたり床暖房効果を生む新構造の集合住宅向け空調システムを考案し、2004年に開発研究に着手した。プロトタイプ実験住宅を用いた各種実験開発を経て実用化システムの仕様を決定し、本空調システムを実用化するべく、実居住状態での長期実測による性能検証を2008年に開始した。

技術の説明

本空調システムは、集合住宅の二重床空間を省エネポテンシャルが高いヒートポンプ式エアコン（冷暖房）と24時間換気の給気経路に利用し、外壁・窓付近に設ける風量可変装置（ダンパーユニット）を備えた床吹出口から給気を行う新構造の住戸セントラル式空調システムである（図-1）。本空調システムの効果は、(1)二重床の輻射面利用によって住戸全体での床暖房効果を実現し、また気流の低減(0.1m/s以下)と室内温度むらを解消 (2)可変風量機構によって室別に空調運転や室温設定の制御（室別VAV方式）、安定した床暖房効果を実現 (3)取入れ外気に清浄フィルターを設けることで粉塵や花粉が少ない居室環境を実現 (4)住戸全体の空調により結露によるカビアレルゲンの発生を抑制 (5)廊下天井内への室内機配置により静かな居室環境を実現 (6)ビルトイン式室内機と室外機（それぞれ1台）によりスマートな空間デザインを実現、等である。

主な結論

開発システムを導入した居住状態の集合住宅で4年間の長期実測を行い、連続運転・間欠運転と異なる使い方がされた状態での室温、空調機運転特性、消費電力（図-2）等のデータを得た。安定的で室温温度差が小さい開発システムが志向する室内環境が実現できていることを確認し、冷房のエネルギー消費効率は機器の定格値を上回り、暖房は一般的な床暖房方式に比べて約40%優れる評価が得られた。また、地域（外気温）や建物断熱性（熱損失係数）をもとに月別・年間の空調機処理熱量と電力量を推定できる、簡易で一般性を有する方法を構築した（図-2）。

*1 本店 技術研究所 先端技術研究グループ