

床暖房を有する集合住宅の室内温熱空気環境の研究

岩本研究室 片山 美典

研究概要 昨年の集合住宅一住戸全体を考慮した CFD 計算結果から、新鮮空気が不在空間から入ってくるが在室空間に届いていない恐れがあることが示された。本研究では、標準 k - 乱流モデルを用いて 24 時間換気をふまえた CFD 計算を行う。給気口・窓すきま・排気口・給排気量バランスを求める。換気効率の評価として SVE3 を使い、SVE3 = 1 を基準として検討する。SVE3 の算出は各点濃度に一樣拡散濃度を除して求めるが、本研究では計算ケースごとに CFD 計算結果を用い、全住戸内と在室空間のみの 2 通りについて汚染質を一樣に発生させ室内濃度分布を算出する。

研究目的 集合住宅室内の温熱空気環境を把握し、換気効率について検討する。

研究内容

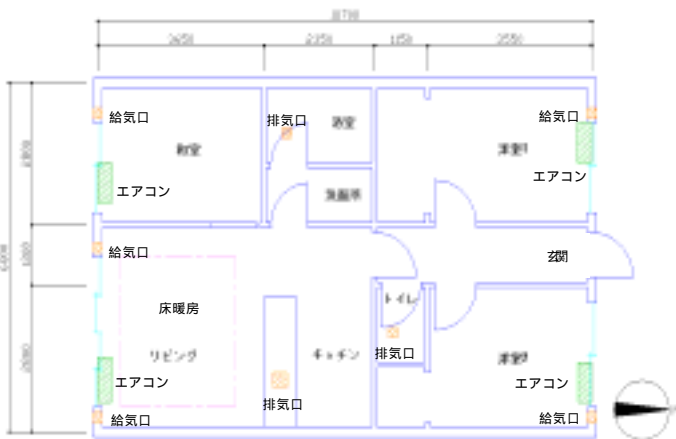


図1 対象モデル平面図

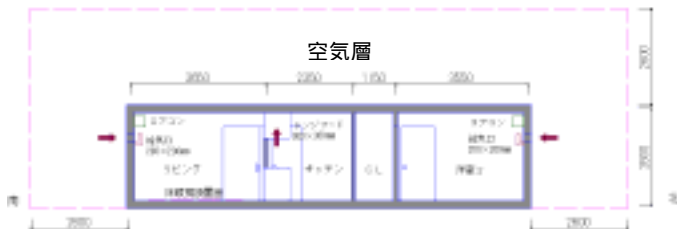


図2 対象モデル断面図

図1の集合住宅一住戸全体(室内の全扉を閉じ、アンダーカットは床上100mm)を対象とした。扉を閉じると数値解析が解きにくくなるため、図2のように住戸の南北側・天井側を空気層で覆い、外気領域を取り入れた。空気層内外は外気(5.0)とした。床暖房はリビング床面に敷設率52%、表面温度30℃で設置し、各居室の床上2,000mmにエアコン(吹出気温28℃)を設置した。各居室の床上1,600mmに自然給気口を想定した。C値5cm²/m²となるように窓面と窓枠間に1.0mmのセルを設けて窓すきまとした。給気口・窓すきまの風速などはすべて未知数とした。居室の換気回数を0.5回/h、換気風量を52.5m³/hとし、浴室・トイレの天井と台所のレンジフードに排気口を設置した。計算ケースは各居室のエアコン運転の有無により設定し、全計算ケースで床暖房を運転し窓すきまを考慮している(表1)。

表1 計算ケース

ケース	床暖房運転	エアコン運転
case1		なし
case2	あり(リビング)	和室
case3		洋室1・2

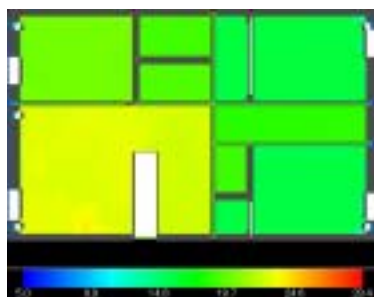


図3 case1の室内気温分布(床上1,200mm)

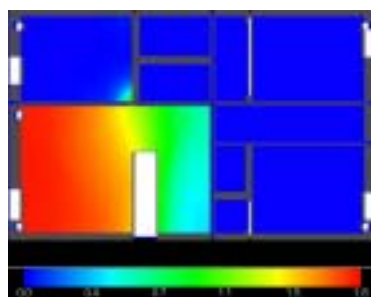


図4 case1の想定在室内濃度分布

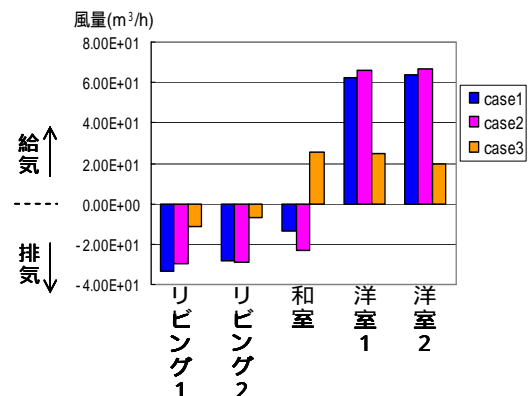


図5 給気口の風量バランス

研究成果・感想 全計算ケースで床暖房を運転しているためリビングの室温はほとんど変わらない。換気回数から決定した排気口の換気量に対する相対誤差は全計算ケースで1.5%未満であるが、各計算ケースの想定在室空間のみで汚染質を発生させた場合の汚染物質濃度分布は1を超えてしまった。換気回数0.5回/hを満たすだけでは新鮮外気が不足、第一種機械換気を取り入れるなど換気設計を見直す必要があると思われる。CFD 計算を行うためのデータ等の設定が非常に大変と思うように解析が進まなかったが、やり遂げた達成感は十分に味わえた。