

中高層建物の通風・日射制御に関する研究

研究目的

中高層建物では、一般に戸建て住宅より外表面積が小さいため、断熱・気密性能が向上すると自然温度差が大きくなり、冷房期間・冷房エネルギーが増加する恐れがあります。本研究は、中高層建物の冷房エネルギー消費の増加を抑制するため、日中の通風およびナイトパーシ（夜間換気による躯体の冷却蓄熱）、日射制御部材の設置などによる冷房負荷削減の効果を計画段階で定量的に予測できる設計支援ツールを開発し、それを用いることで設計技術者が気象条件に応じた適切な設計が行えるようにすることを目的としています。

研究概要

1) 通風効果の予測

日射遮蔽のために設置されるルーバーを利用して通風を促進する可能性について検討しました。風向とルーバー間隔などを変更して CFD 解析を行い、風圧係数、流量係数、換気効率などを求めました。また、風向と換気効率が室温に及ぼす影響を検討しました。

2) 日射取得の予測

従来は庇などの遮蔽は考慮するものの、その反射はあまり考慮しておらず、取得した日射は床全面で吸収するなど設定が粗いのが普通です。本研究では、レイトレース法により鏡面反射・拡散反射を考慮して日射取得を詳細に計算する方法を開発しました。また、詳細計算と簡易計算の比較を行い、適切な簡易計算の手法を検討しました。

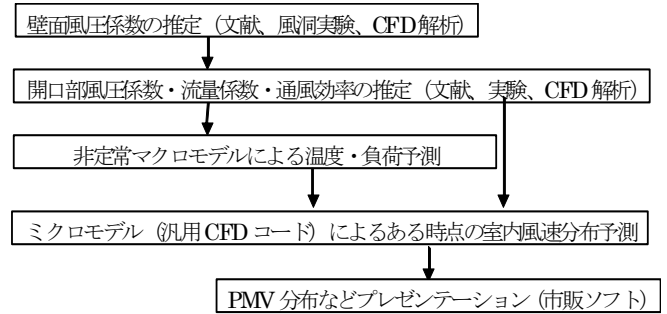


図1 通風効果の予測手法

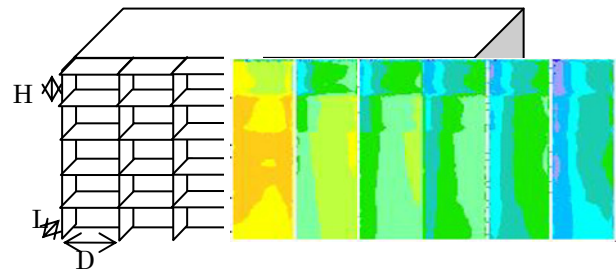


図2 壁面にルーバーを設置した場合の風圧分布(風向45°)

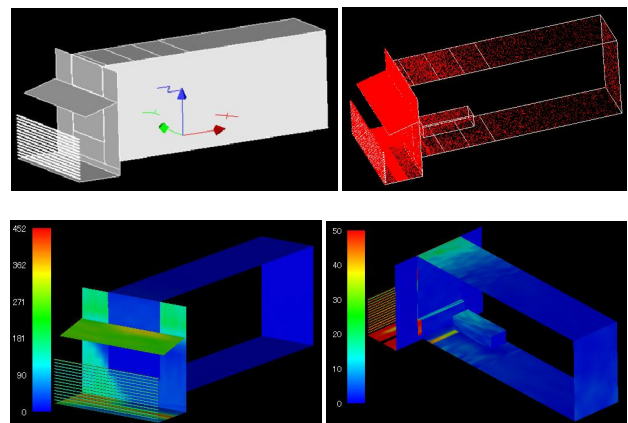


図3 日射の詳細解析(日射量分布)

研究の成果

壁面にルーバーを設置することで、風圧分布が生じ、通風が促進される可能性があることがわかりました。また、日射に関する詳細計算を行い、ブラインドスラット角度の影響、日射熱取得率や床表面温度分布の時刻変動などを明らかにし、従来よりも精度が高い計算方法を提案しました。検討結果や開発したツールを利用することで、日射制御と通風促進の機能を有する多機能ルーバーなど、新たな提案が可能になると考えられます。