

戸建住宅の通風性能評価に関する研究 室内気流による体感温度低減効果

渡部 大陸
指導教官 赤林 伸一 助教授

1 研究目的

住宅の高気密・高断熱化は夏季の室内温熱環境の悪化の原因となる場合があり、冷房負荷の増大に結びつく傾向がある。夏季に通風を利用することは冷房負荷の削減及び省エネルギーに有効であると考えられる。

本研究では通風時の室内気流分布を風向、窓の開閉条件、建蔽率をパラメータとして数値流体解析により明らかにする。次に標準新有効温度 (SET*) を通風時と非通風時で比較することにより非暖房期間における冷房負荷低減効果を明らかにすることを目的とする。

2 研究概要

2.1 解析条件: 表1に数値流体解析条件、図1に対象モデルを示す。天窓を有する単純モデルの中央点Aと西・南側開口部に対面した点Bを解析対象とする。開口条件は天窓を開放し東西窓を閉鎖した場合と、天窓を閉鎖し東西窓を開放した場合の2条件とする。

2.2 解析方法: 室内気流分布は標準k-εモデルを用いた数値流体解析(CFD)手法により行う。また、日本建築学会拡張アメダス気象データを用い、TRNSYS(熱負荷シミュレーションソフト)により新潟及び東京における室温、MRT等を算出する。次にCFDで得られた室内気流速度から非暖房期間(新潟5/30~10/3、東京5/8~10/13)のSET*を求め、窓全閉状態における同期間の室内冷房負荷と窓開放時とを比較することより、通風によって削減

される冷房用エネルギーを明らかにする。

3 解析結果

図2に室内風速比分布、図3に非冷房期間の冷房用エネルギー削減量と建蔽率の関係を示す。

天窓が閉鎖されている場合、新潟、東京ともに建蔽率0%のときには冷房負荷削減量が大きいが20%、40%と増加するにつれて削減量は小さくなる。これに対し、天窓が開放されている場合、建蔽率が0%、20%、40%と増加しても天窓が閉鎖されている場合に比べ大幅に小さくなる傾向はない。建蔽率40%では0%、20%より冷房用エネルギーが削減されている。

4 まとめ

- ①建蔽率0%、20%の場合には側窓を利用した通風が効果的である。冷房負荷低減率は7%~29%である。
- ②建蔽率40%では天窓を利用した上下方向の通風が効果的である。

表1 解析条件

乱流モデル	標準k-εモデル
周囲条件	計算領域が周囲に連続していると仮定
建蔽率(%)	0, 20, 40(道路を含む)
解析風向	S, SSW, SW, WSW, W
室内解析メッシュ	26(x)×26(y)×14(z)メッシュ
天窓開口面積(m ²)	1.8×1.8
側窓開口面積(m ²)	0.9×0.9

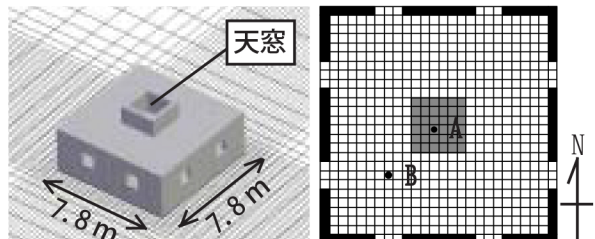


図1 対象モデル

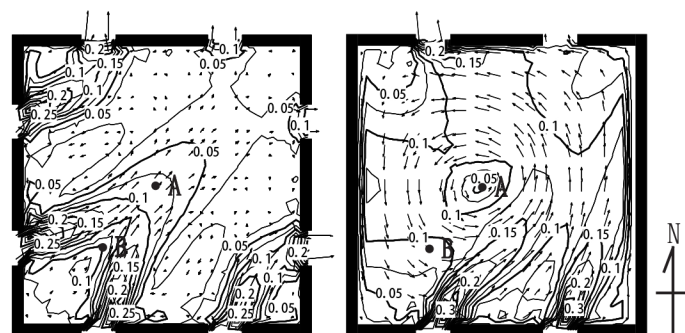


図2 室内風速比分布 (建蔽率20%、風向SW)

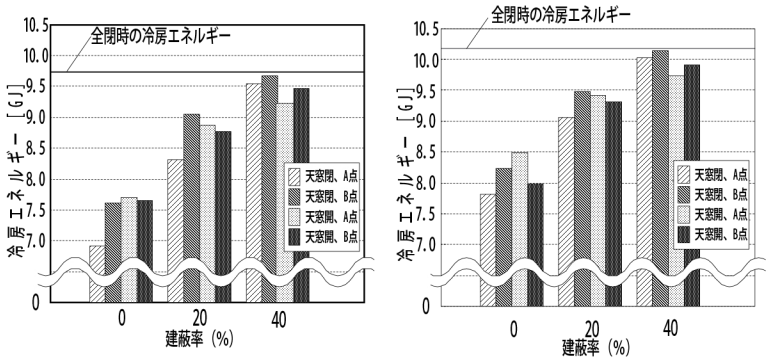


図3 非暖房期間の冷房用エネルギー