

戸建住宅を対象とした通風性能評価に関する研究

その16 室内通風デグリアワーを用いた通風性能評価

正会員 ○細野淳美¹⁾
 同 赤林伸一²⁾
 同 坂口 淳³⁾
 同 久保俊輔⁴⁾

通風 性能評価 室内気流分布 室内通風デグリアワー

1 研究目的

前報(その15)では、通風デグリーアワー(CVDHI)を元に新たにCVDHI_B、CVDHI_P、CVDHI_Tを提案した。本報(その16)では、標準住宅モデルを対象にCVDHIを用いて開口条件が変化した場合の通風性能を定量的に評価し、効果的な通風を得るために開口条件を明らかにする。

2 解析概要

2.1 解析条件：図1に解析対象モデルを示す。対象住宅は日本建築学会標準住宅モデルとする。図2に対象地域である新潟の非暖房期間の風向頻度と累積風速の風向頻度を示す。表1に解析モデルの概要を示す。本報の解析モデルは次世代省エネ基準IV地域の断熱性能を満足する住宅である。解析caseは既報(その13)で示したcaseとし、case00は全窓を開放、case10は窓③⑥⑩⑯を閉鎖した場合である。

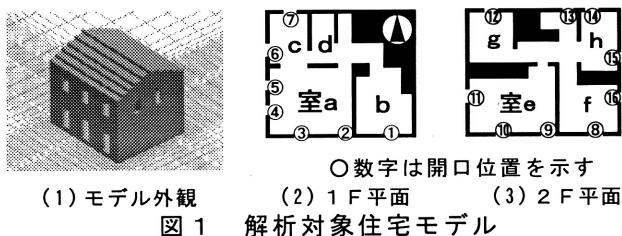


図1 解析対象住宅モデル

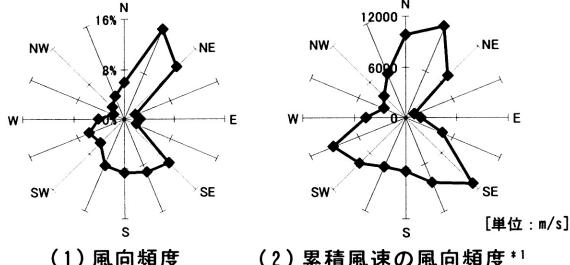


図2 新潟市における非暖房期間の屋外気流性状

表1 解析モデルの概要

建蔽率	0% (周囲に建物がない)
風向	16風向
数値解析領域	77(x)×70(y)×41(z)
室内解像メッシュ	41(x)×34(y)×23(z)
延べ床面積(m ²)	112.8
総開口面積(m ²)	15.0
居室部分床面積(m ²)	69.2
境界条件	流入:1/4乗速(基準高さ6.5m、風速3.0m/s) 自由流出
乱流モデル	標準k-εモデル
構成材	熱貫流率[W/m ² ·K] 热損失係数[W/m ² ·K]
外壁 石膏ボード・ネオマフォーム・合板・モルタル	0.408
屋根 石膏ボード・セルローズファイバー・合板・スレート	0.209
1F床 合板・グラスウール	0.337
2F床 カーペット・合板・石膏ボード	1.910
内壁 石膏ボード	2.287
窓 ガラス	5.800

Study on the Evaluation of Cross Ventilated Detached House

Part16 The Evaluation of Cross Ventilated house by Cross Ventilation degree hour of Indoor

2.2 解析方法：室内外気流解析は、標準k-εモデルを用いた数値流体解析手法(CFD2000)により行う。基準風速高さは地上6.5mとし、基準風速は3 m/sとする。気象データは、日本建築学会拡張アメダス気象データ(標準年)を用い、熱負荷シミュレーションソフトTRNSYSにより熱負荷計算を行い、室温、MRT、湿度を算出する。非暖房期間において、窓閉鎖時(換気回数0.5回/h、室内気流速度0.3m/s)、窓開放時①(CFDにより算出された換気回数、室内気流速度0.3m/s)、窓開放時②(算出された換気回数、算出された室内気流速度)のSET^{*}を計算し、CVDHI_B、CVDHI_P、CVDHI_Tを算出し、これらの値を比較・検討する。

3 解析結果

3.1 平均CVDHI_P*と平均CVDHI_Bと非暖房期間、非就寝時の累積換気回数の関係(図3)：平均CVDHI_Pと換気回数の寄与率は0.63、平均CVDHI_Bと換気回数の寄与率は0.77と

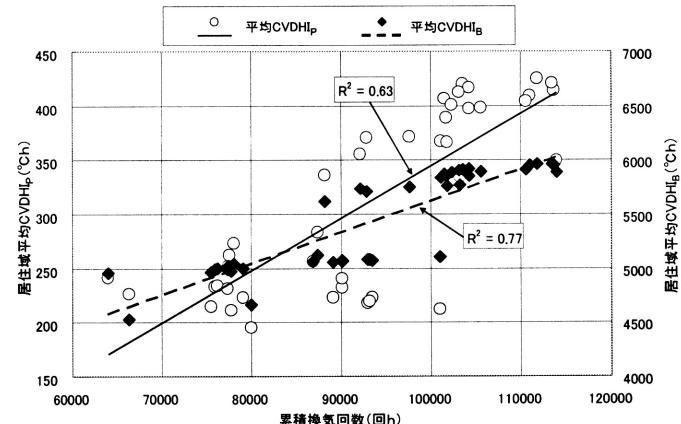


図3 平均CVDHI_Pと平均CVDHI_Bと
非暖房期間、非就寝時の累積換気回数の関係

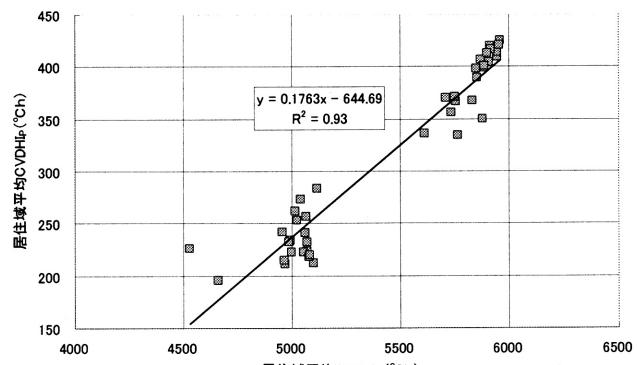


図4 平均CVDHI_Pと平均CVDHI_Bの関係

なり、平均 CVDHI_B と換気回数の方が相関が高い。

3.2 平均 CVDHI_P と平均 CVDHI_B の関係(図4)：平均 CVDHI_P と平均 CVDHI_B の相関は高く、寄与率は 0.93 となる。

3.3 CVDHI 分布^{*3}(図5、図6)：CVDHI_B、CVDHI_P 共に窓開口部付近と開口部をつなぐ通気輪道付近、間仕切り開口部付近で値が大きくなる。case10 では室 a、室 e で窓⑩⑪を閉鎖したため、両部屋とも循環流が発生し、CVDHI_P の値が大きくなる。平均 CVDHI_T に対する平均 CVDHI_P の割合は case00 では 1F で約 4.0%、2F で約 5.1%、case10 では 1F で 5.6%、2F で 6.6% となり case10、2F で若干高い。

4まとめ

本報では CVDHI (CVDHI_B、CVDHI_P、CVDHI_T) を用いて標準住宅モデルを対象に、開口条件が変化した場合の通風性能を定量的に評価した。

1. 平均 CVDHI_P より平均 CVDHI_B の方が換気回数との相

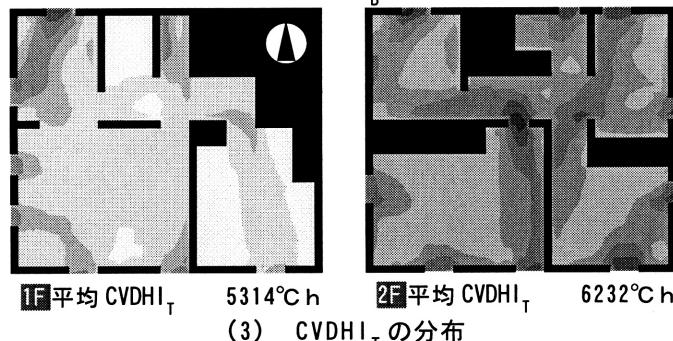
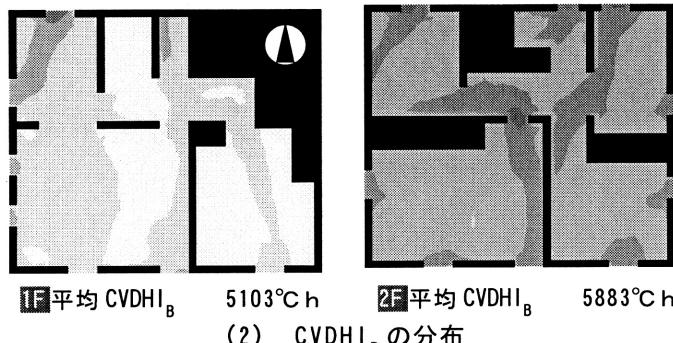
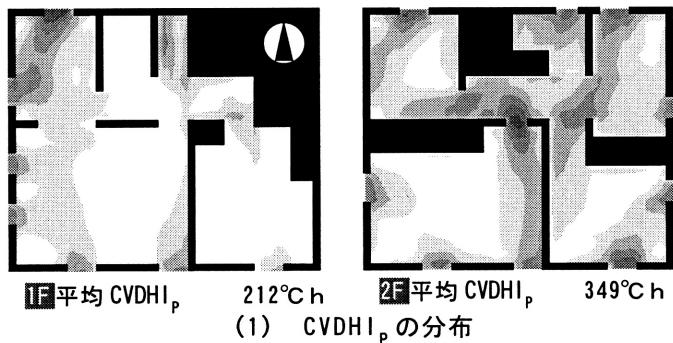


図5 case00 の CVDHI 分布

1) 新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生

2) 新潟大学大学院 教授 工学博士

3) 県立新潟女子短期大学 准教授 博士(工学)

4) 前田建設工業㈱ (当時新潟大学大学院生) 修士 (工学)

関が高い。

2. 平均 CVDHI_P と平均 CVDHI_B の相関は高く寄与率は 0.93 となる。
3. 平均 CVDHI_T に対する平均 CVDHI_P の割合は case00, case10 では 4 ~ 7 % となり、この割合は case10、2F で若干高い。
3. 通風の効果は外気を導入することによる室温低下が殆で、気流による体感温度の低下は相対的に少ない。

*1 累積風速は非暖房期間に各風向の風速を累積したものである。

*2 平均 CVDHI は床上 0.5 ~ 1.5m の各階空間(居住域)平均の値である。

*3 CVDHI 分布は床上 0.5 ~ 1.5m の平均値の分布である。

【参考文献】

- 1) 赤林・佐々木・坂口他「通風性能評価手法に関する研究」日本建築学会環境系論文集 No.568、2003年
- 2) 赤林・坂口・細野他「戸建住宅を対象とした通風性能評価に関する研究その13.14」日本建築学会大会学術講演梗概集、2006年

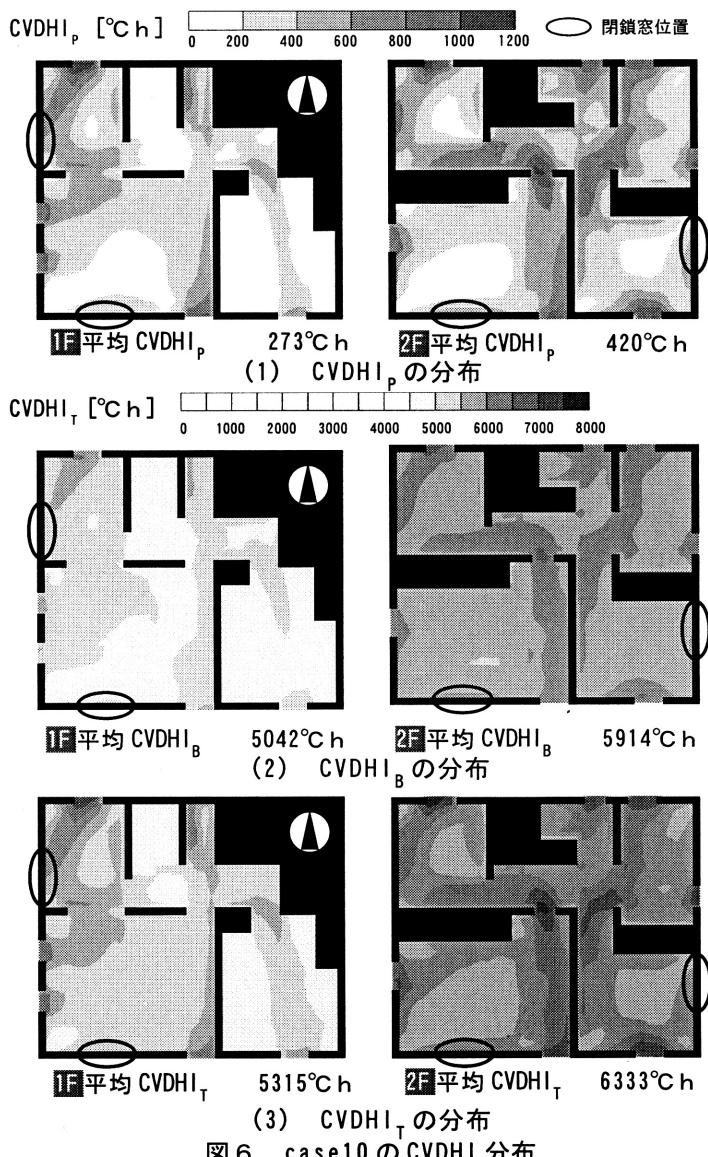


図6 case10 の CVDHI 分布

1) Graduate Student, Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ

2) Prof., Division of Science and Technology, Graduate of Niigata Univ., Dr.Eng.

3) Assoc. Prof., Dept. of Human Life and Environmental Science, Niigata Woman's College, Dr.Eng

4) Maeda Corporation., Master.Eng.