

## 住宅を対象とした通風性能評価に関する研究 開口条件をパラメータとしたCFD解析

細野 淳美

指導教官

赤林 伸一教授

### 1 研究目的

日本古来の環境調整技術である自然通風を夏季に利用することは、省エネルギーを図りつつ室内温熱環境を改善することに有効であると考えられる。

通風の目的は、在室者に可感気流を与え体感温度を低下させることである。しかしながら、実在に近い住宅を対象に開口条件が変化した場合の室内気流性状を定量的に解析した例は殆ど無い。

本研究では、建築学会標準住宅モデルを対象に、開口条件を変化させた場合の室内通風デグリアワー(室内CVDH)を比較し、効果的な通風を得るために開口条件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に解析モデル概要、表2に解析caseを示す。case00は全ての窓を開放した条件、case01～09は1F, 2Fの窓を1ヶ所づつ閉鎖した条件である。対象地域は新潟市とし、図1に解析対象モデル、図2に新潟市の風向頻度と累積風速の風向頻度を示す。

2.2 通風性能評価手法：室内CVDHを用いて通風性能を定量的に評価する。室内CVDHは値が大きい程、通風性能が良いことを示し、室内CVDHを比較、検討することにより、開口条件が通風性能に与える影響を検討する。

表1 解析モデル概要

室内解析メッシュ	40(x)*33(y)*24(z)
延べ床面積(m <sup>2</sup> )	112.8
開口部総面積(m <sup>2</sup> )	15.0
居室部分床面積(m <sup>2</sup> )	69.2
*1 平均室内CVDHは床上1.1mを平均した値とする。	

表2 解析case

	閉鎖窓	閉鎖窓
case00	なし	case05 (5)(12)
case01 (1)(10)	case06 (6)(13)	
case02 (2)(8)	case07 (7)(14)	
case03 (3)(9)	case08 (1)(15)	
case04 (4)(11)	case09 (1)(16)	

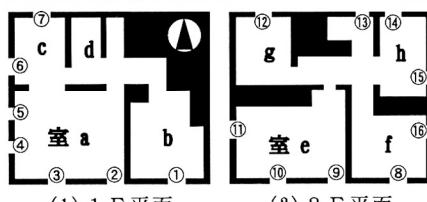


図1 解析対象モデル

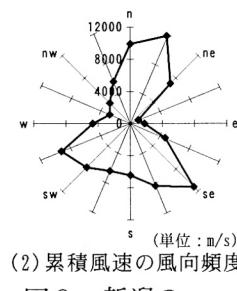
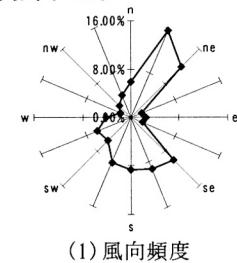


図2 新潟の  
屋外気流性状

### 3 解析結果

3.1 平均室内CVDHとCVDHの増減面積比：図3に各caseの平均室内CVDH\*1とcase00を基準とした増減面積比を示す。case01～09とcase00の室内CVDHの値の差を各計算メッシュで算出し、CVDHの値が+になる面積を各階の床面積で割ったものを増加面積比、-になる面積を各階の床面積で割ったものを減少面積比とする。

(1) 1F : case02, 03, 04, 06の平均室内CVDHはcase00より大きく、case01, 07, 08, 09が小さい。平均室内CVDHはcase07が1番小さく、増加面積比はcase01, 08, 09が低い。

(2) 2F : case05の平均室内CVDHがcase00より小さく、他のすべてのcaseでは大きい。case05とcase07で増加面積比が低い。増加面積比は平均室内CVDHの値との相関が高い。

3.2 室内CVDHの分布：図4に室内CVDHの分布を示す。

(1) 1F : 平均室内CVDHがcase00で1104°C h、case03で1405°C h、case07で944°C hとなる。各室毎の室内CVDHが1000°C h以上の面積は、室aのcase00では36%、case03では63%となりcase03の方が大きい。これは窓③を閉鎖したことで通風経路が変化し、室全体の風速が速くなった為と考えられる。室cのcase00では83%、case07では38%とcase07の方が小さい。室c以外の部屋では室内CVDH分布がほぼ変わらないことから、窓⑦の閉鎖により窓⑥⑦を結ぶ通

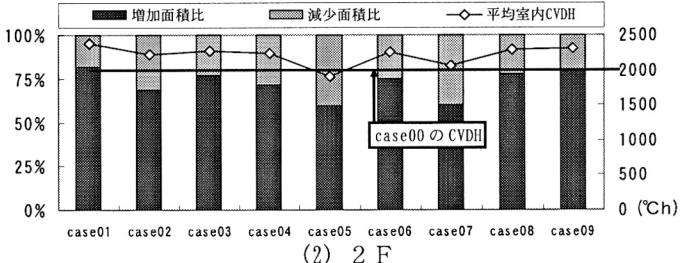
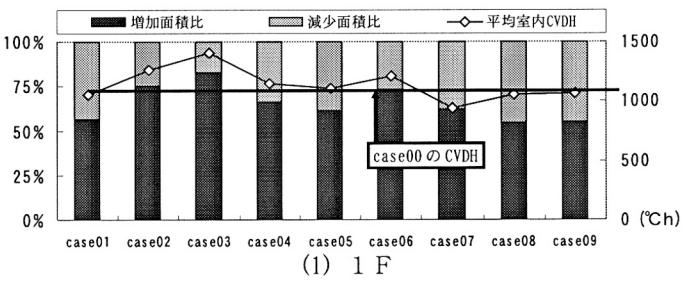


図3 各caseの平均室内CVDHとcase00との増減面積比

風輪道が無くなった影響が大きいと考えられる。

(2) 2 F : 平均室内CVDHはcase00で $2021^{\circ}\text{C h}$ 、case01で $2382^{\circ}\text{C h}$ 、case05で $1911^{\circ}\text{C h}$ となる。各室毎の室内CVDHが $1000^{\circ}\text{C h}$ 以上の面積は、室eのcase00では49%、case01では66%となりcase01の方が大きい。室eでも室aと同じ現象が生じていると考えられる。case05の室gは窓⑫を閉鎖したため、ほぼ全ての領域で室内CVDHが $0^{\circ}\text{C h}$ となった。

**3.3 case00との床上1.1mの室内CVDH分布の比較**：図5にcase00を基準とした各caseの室内CVDHの増減の分布を示す。グレーが増加領域、白が減少領域である。どのcaseも閉鎖した窓周辺では減少している。

(1) 1 F : case03では増加面積比は83%と高い。case08では増加面積比が55%と全体ではcase00と大きな違いはないが、室aではほとんどの領域が増加し、室bでは減少している。case03, 08の1F共に閉鎖窓周辺の他に窓⑦周辺で減少領域が見られる。case07では増加面積比は62%で、室cでほとんどの領域が減少し、他室では増加している。

(2) 2 F : case01では増加面積比が82%、case09では80%、

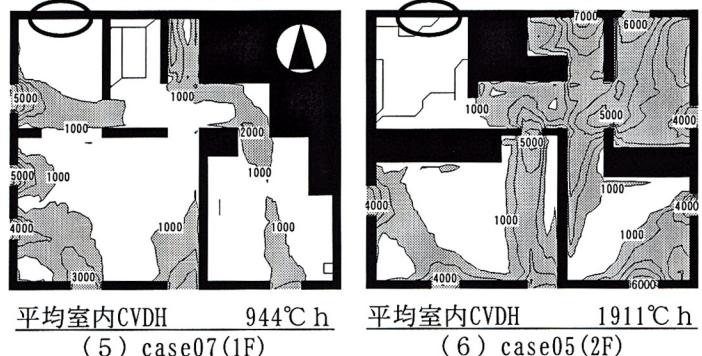
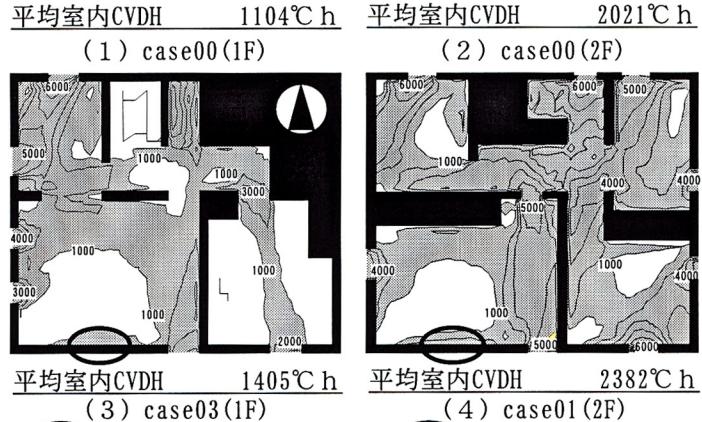
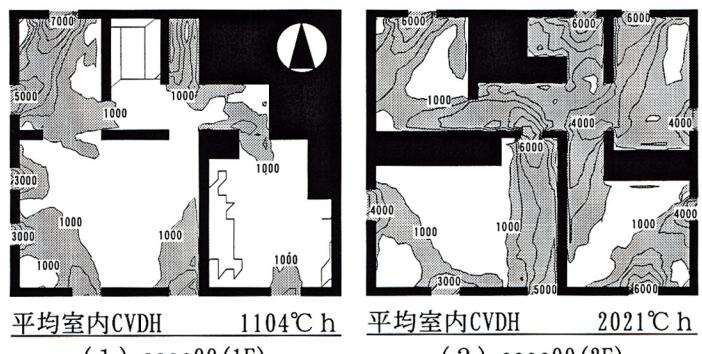


図4 室内CVDH分布

case05では59%である。case01、09で閉鎖窓周辺の他に、窓⑫周辺で減少領域が見られる。case05では室gで全ての領域と室eの入口から窓⑨間の領域で減少している。

#### 4まとめ

- (1) 窓を閉鎖したことで平均室内CVDHが大きくなるcaseが多く、case00と比べ床上1.1mの室内CVDHが大きくなる領域が全てのcaseで50%を超え、開口数を減らさせると通風性能が向上する。
- (2) case03の室a、case01の室eでは窓を閉鎖することで床上1.1mの室内CVDHが大きくなり、通風性能が向上する。
- (3) case08の室b、case05の室gの様に開口を閉鎖した部屋では可感気流が生じにくく通風効果は得られない。
- (4) case03, 08の1F、case01, 09, 05の2Fでは、閉鎖窓周辺以外に窓⑦、⑫周辺で減少領域が見られる。
- (5) 通風性能を向上させるためには開口を計画的に設ける必要があり、居室には1つ以上開口を設けること、地域の主風向を考慮すること、流入流出口間の通風経路を考慮することが重要だと考えられる。

※ ○は閉鎖した窓の位置を示す。

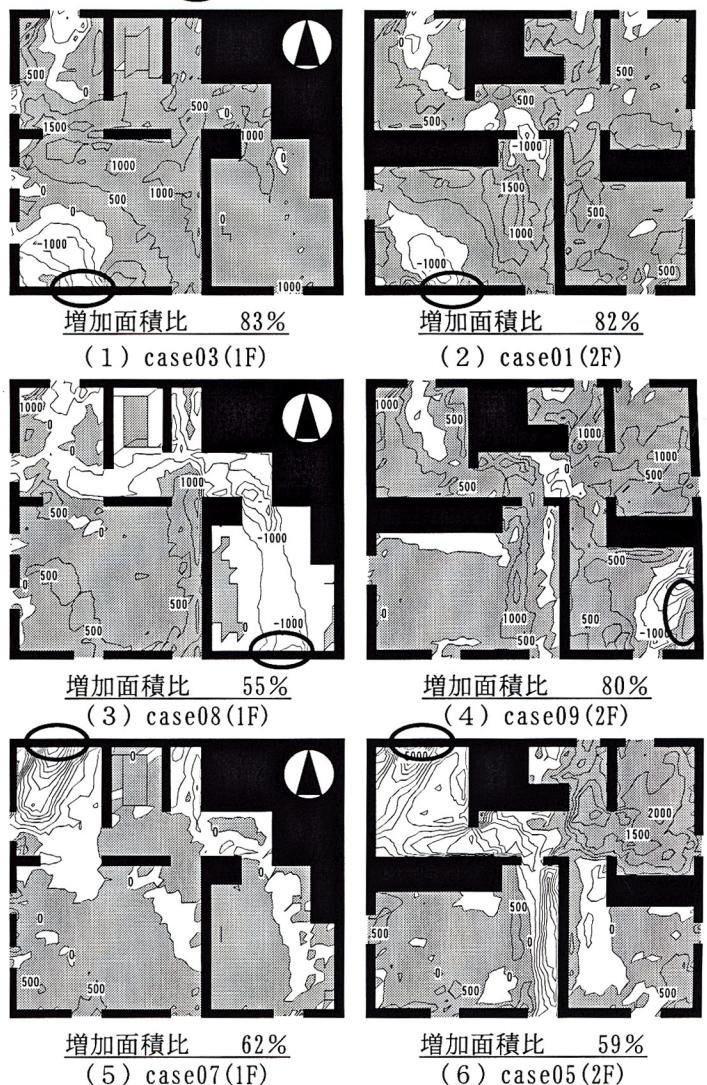


図5 case00を基準とした室内CVDHの増減の分布