

建物方位、開口条件を考慮した通風性能評価に関する研究

T O 1 K 6 7 4 A 久保 俊輔
指導教官 赤林 伸一 教授

1 研究目的

我が国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。通風性能の向上には、各地域の主風向に適合した開口計画が重要であると考えられる。

本研究では、4つの住宅モデルを対象に、全国主要都市において、建物方位を各地域の主風向(最多頻度の風向)に設定し、室内通風デグリアワー(CVDH)を算出する。比較の為、最少頻度の風向に設定した場合の室内CVDHも算出する。室内CVDHを比較することにより、効果的な通風を得るための建物方位を検討することを目的とする。

2 研究概要

2.1 解析条件: 解析モデルは、日本建築学会標準住宅モデルと実在住宅モデル3棟の計4モデルとする。対象とする地域は、札幌、仙台、東京、名古屋、新潟、京都、大阪、神戸、広島、高知、福岡の11地域とする。表1に各解析対象モデルの開口面積、表2に各対象地域の解析方位を示す。基準風向(S)時の建物方位を基本とし、基準風向時の南面をそれぞれの解析方位に設定する。

2.2 解析方法: 図1に室内CVDHの解析フローを示す。室内気流分布は、標準k-モデルを用いた数値流体解析手法

(CFD解析)により行う。CFDにより全住宅モデルを対象に16風向の室内風速比分布を算出する。更に、日本建築学会拡張アメダス気象データを用い、対象地域の非暖房期間を算出する。次に、対象地域の風向、風速から換気量を算出し、熱負荷シミュレーションソフトTRNSYSにより、対象モデルの室温、MRT、相対湿度を算出する。次に、窓を開放した場合と閉鎖した場合のSET*を算出し、室内CVDHを算出する。

3 解析結果

3.1 室内CVDHの分布: 図2に新潟におけるcase 2の解析方位別室内CVDH分布を示す。1F、2Fともに基準風向(S)で室内CVDHが1000 h以上の領域が大きく、主風向(NE)で室内CVDHが1000 h以上の領域が小さい。解析したどの風向でも1Fよりも2Fの室内CVDHが1000 h以上の領域が大きく、開口部や間仕切り開放部で室内CVDHの値が大きく、室中央部で室内CVDHの値が小さくなる。

3.2 室内CVDHの頻度による比較: 室内各点のCVDHの値を0~1000 h、1000~2000 h、2000~3000 h、3000 h以上に分割し、新潟、福岡における各caseの1Fの風向別のそれぞれの頻度の割合を図3に示す。新潟ではcase 4のどの風向でも室内CVDHが1000 h以下の割合は全体の45%前後であるが、3000 h以上の割合が基準風向で5.7%、主風向で6.7%、比較風向で13.7%と約2倍の差がある。case 4以外の各caseでは、基準風向の時に室内CVDHが1000

表1 各解析対象モデルの開口面積

対象モデル (case)		開口面積 (㎡)				
		北面	東面	南面	西面	天窗
標準住宅モデル (case 1)	1 F	0.96	0.00	4.32	2.08	0.00
	2 F	2.40	1.44	2.88	0.96	0.00
	総合	3.36	1.44	7.20	3.04	0.00
実在住宅モデルA (case 2)	1 F	0.48	0.48	4.32	0.48	0.00
	2 F	1.08	1.28	1.92	0.96	1.20
	総合	1.56	1.76	6.24	1.44	1.20
実在住宅モデルB (case 3)	1 F	1.08	0.72	4.32	1.28	0.00
	2 F	1.28	1.08	2.52	1.44	0.00
	総合	2.36	1.80	6.84	2.72	0.00
実在住宅モデルC (case 4)	1 F	2.94	5.08	0.84	4.16	0.00
	2 F	2.56	0.80	1.56	0.72	0.00
	総合	5.50	5.88	2.40	4.88	0.00

表2 各対象地域の解析方位

解析風向	対象地域										
	札幌	仙台	東京	名古屋	新潟	京都	大阪	神戸	広島	高知	福岡
基準風向	S										
主風向	E	SE	SW	SE	NE	E	W	SW	SW	SE	N
比較風向	W	E	NW	E	E	W	N	NE	NW	SW	NE

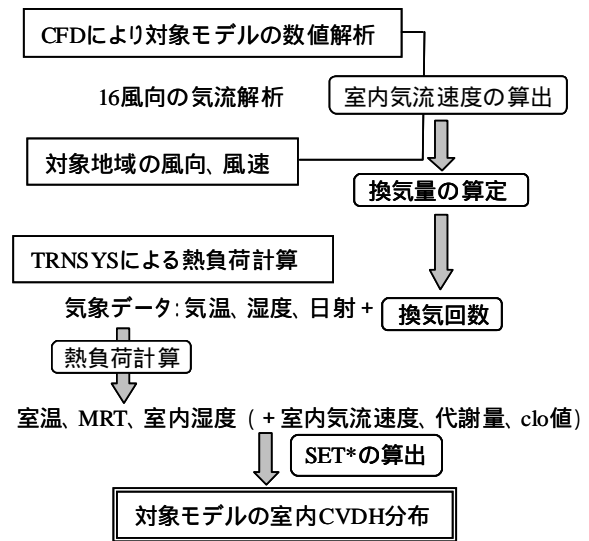


図1 室内CVDHの解析フロー

h以上の割合が高い。福岡ではcase 1の主風向で室内CVDHが2000 h以上の割合が室全体の42%と極めて高く、他のcaseでは基準風向で1000 h以上の割合が高い。case 2の主風向、及び比較風向、case 3の比較風向で室内CVDHが2000 h以上の割合がそれぞれ7%、6%、5%と低い。3.3 平均室内CVDHによる比較：図4に各caseの1 Fにおける対象地域の風向別平均室内CVDHを示す。case 1は、対象地域、風向による平均室内CVDHの差が大きく、大阪、神戸、広島、福岡で主風向が最大となる。case 2は、全ての地域で基準風向の平均室内CVDHが最大となる。case 3は、大阪以外の地域は基準風向の平均室内CVDHが最大となり、大阪は比較風向で最大となる。case 4は、風向による差は小さく、名古屋、新潟、福岡ではどの風向でも平

均室内CVDHが1000 h以上となる。

4 まとめ

新潟では基準風向(S)で室内CVDHが大きく、主風向では小さい。福岡ではcase 1の主風向で室内CVDHが大きく、他のcaseでは基準風向、主風向、比較風向の順に小さくなる。

平均室内CVDHは、case 1、2、3は基準風向(S)の場合に最大となる地域が多く、風向による変化が大きい。case 4は風向による変化は小さい。

殆どの地域で基準風向(S)で室内CVDHが大きくなる傾向がある。比較風向では室内CVDHが小さくなる。主風向に建物方位を設定しても、必ずしも通風性能が向上するとは限らず、風向以外の要素が通風性能に影響していると考えられる。

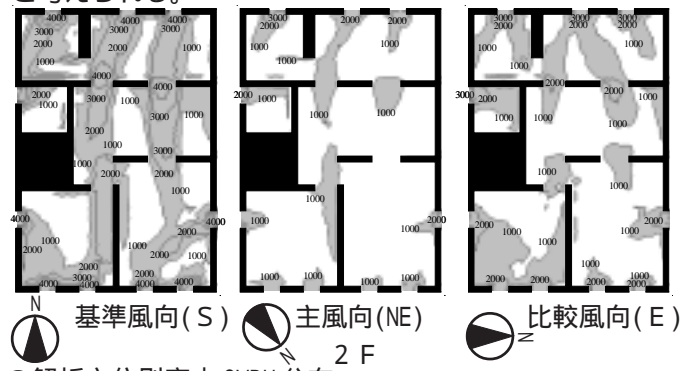
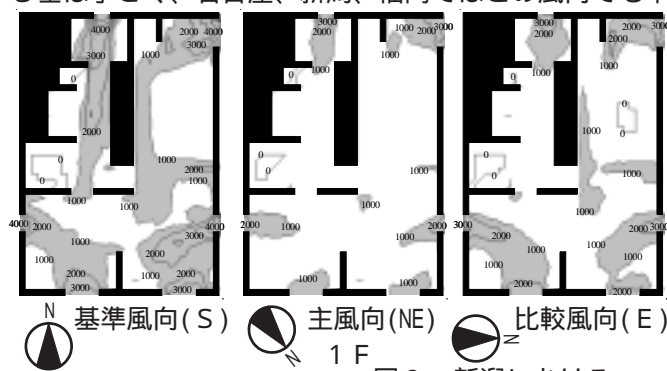
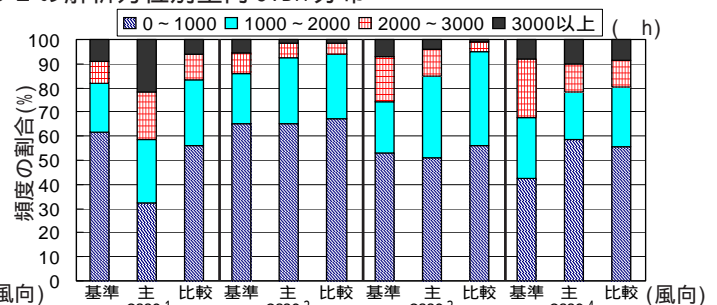
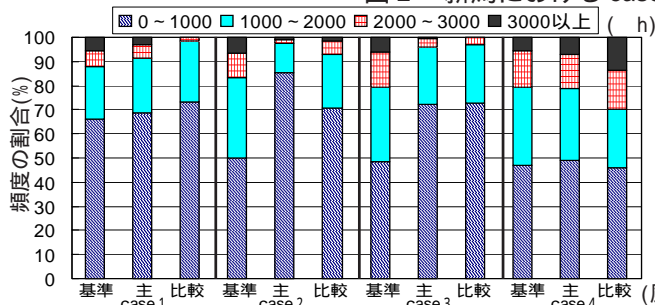


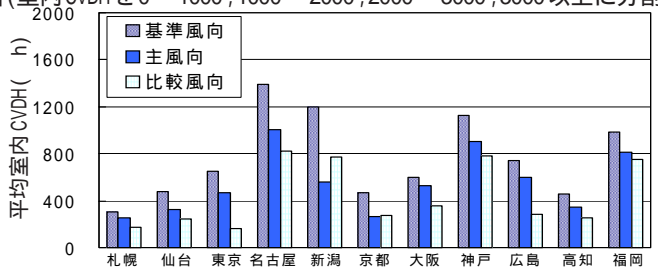
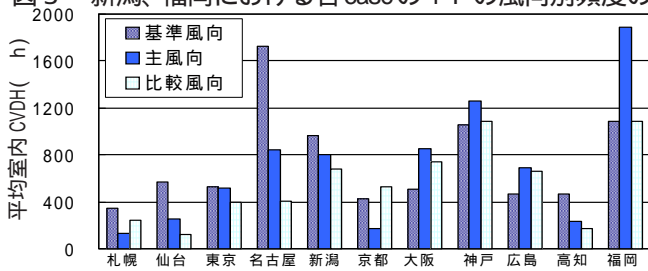
図2 新潟におけるcase 2の解析方位別室内CVDH分布



(1) 新潟

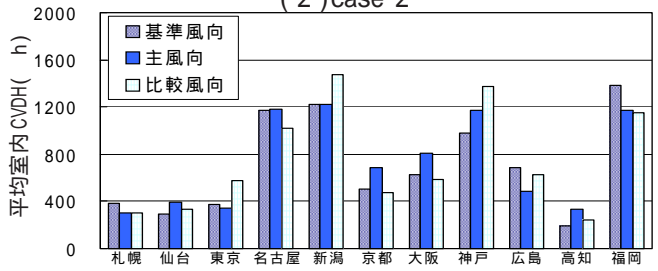
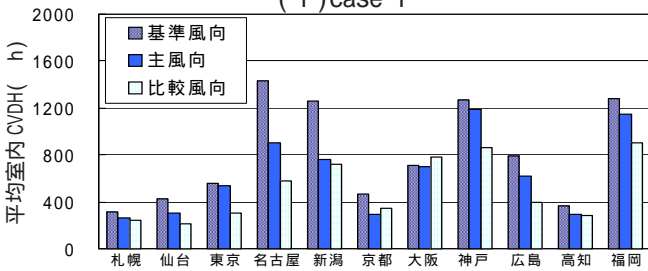
(2) 福岡

図3 新潟、福岡における各caseの1 Fの風向別頻度の割合(室内CVDHを0~1000, 1000~2000, 2000~3000, 3000以上に分割)



(1) case 1

(2) case 2



(3) case 3

(4) case 4

図4 各caseの1 Fにおける対象地域の風向別平均室内CVDH