

住宅を対象とした通風性能評価に関する研究

- 有効換気回数と有効窓面積率に関する研究 -

F 0 9 D 0 4 3 C 川崎みなも
指導教員 赤林伸一教授

1 研究目的

近年、CO₂などの排出増加に伴う地球温暖化対策を背景に、住宅などで消費される民生用エネルギーを削減する事が求められている。自然エネルギーを有効に利用し、居住環境を調整する手法の開発や評価は重要であると考えられる。そこで、自然エネルギーの有効利用の1つである通風を利用し、室内居住環境を改善させることは、冷房の使用率を低下させ、冷房用エネルギー削減の効果が、今後の積極的な利用が望まれる。

通風による室内環境改善効果は、換気による排熱効果と室内気流速による体感温度の低下効果があるが、既報によれば^{文献1)}日射や室内発熱に対する換気による排熱効果の割合が極めて大きい。自然通風を効果的に利用するためには、換気による排熱効果に着目して室内温熱環境改善効果を検討する必要がある。

本研究では、戸建住宅モデルを対象として、換気回数と室温の関係を解析することで室温が外気温とほぼ等しくなるために必要な最少の換気回数(有効換気回数)及び、有効換気回数と実換気回数の関係を検討し、換気回数と通風性

能の関係を明らかにする。更に、連続した住宅団地を対象として、戸建住宅モデルの建蔽率と窓面積率(床面積に対する開口部の面積)をパラメータとして実換気回数を算出し、窓面積率と実換気回数の関係及び、有効換気回数を得るために必要な最少の窓面積率(有効窓面積率)を検討し、建蔽率や開口条件等を変化させた場合の有効窓面積率と排熱による通風効果の関係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

図1に解析対象モデルを、表1にCFDの解析条件を、表2に11都市の非暖房期間と平均風速を示す。解析対象は2階建ての単純戸建住宅モデルと日本建築学会標準戸建住宅モデルとする。換気回数を設定する場合は、対象住宅は建蔽率0%(単体)とし、対象地域は新潟のみとする。実換気回数を用いる場合も、対象住宅は建蔽率0%(単体)とし、対象地域は札幌、仙台、東京、名古屋、新潟、京都、大阪、神戸、広島、高知、福岡の11都市とする。窓面積率を算出する場合は、対象街区は建蔽率0(単体)、10、30、50%とし、対象地域は全国842都市とする。

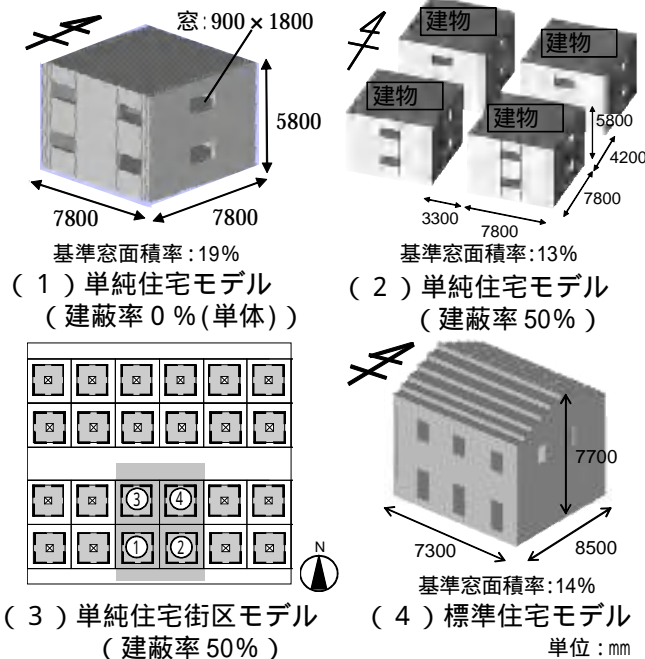


図1 解析対象モデル

表1 CFDの解析条件

解析風向数	16風向		
解析メッシュ数	単純住宅	26(x) × 26(y) × 19(z) = 12,844	
	標準住宅	42(x) × 36(y) × 23(z) = 34,776	
延べ床面積	単純住宅	100.44m ²	
	標準住宅	109.98m ²	
基準開口面積	単純住宅	建蔽率0%(単体)	0.9 × 1.8 × 12 = 19.44m ²
		建蔽率10、30、50%	0.9 × 1.8 × 8 = 13.0m ²
		標準住宅	15.52m 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		
熱損失係数	単純住宅	2.16W/(m ² ·K)	
	標準住宅	1.89W/(m ² ·K)	

表2 11都市の非暖房期間と平均風速

都市	非暖房期間		平均風速[m/s]
札幌	6/29 ~ 9/10	76日	1.78
仙台	6/12 ~ 9/25	105日	1.86
東京	5/7 ~ 10/12	158日	1.76
名古屋	5/7 ~ 10/13	159日	2.14
新潟	5/29 ~ 10/2	126日	2.41
京都	5/8 ~ 10/13	158日	1.51
大阪	5/6 ~ 10/10	157日	1.96
神戸	5/8 ~ 10/18	163日	2.18
広島	5/7 ~ 10/5	159日	1.77
高知	5/15 ~ 10/19	157日	1.43
福岡	5/8 ~ 11/7	183日	2.07

2.2 解析方法

2.2.1 設定換気回数による解析：図2に室温の算出フローを示す。室温の算出には、熱負荷シミュレーションソフトTRNSYSを用い、設定する換気回数は0.5回/h（窓閉鎖時）2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、30、40回/h（年間一定）とする。気象データには、日本建築学会拡張アメダス気象データ（標準年）を用い、計算時には気象データの気温、湿度、日射に加えて換気回数を設定し、対象住宅モデルの室温を算出する。算出した値から、室温が外気温とほぼ等しくなるために必要な最少の換気回数（有効換気回数）を求める。

2.2.2 実換気回数による解析：室内外気流分布の解析は、標準k-モデルを用いた数値流体解析(CFD2000)により行う。CFDにより16風向別の開口部風速比を求める。開口部の風速比から換気回数を算出し、各地域の風向・風速から実換気回数を算出する。算出した実換気回数と気象データを用い、TRNSYSにより室温を算出する。

2.2.3 室内発熱負荷の算出：生活スケジュール自動生成プログラムSCHEDULE¹を用いる。設定条件は父、母、子2人の4人家族とし、それぞれの生活パターンから冬期、中間期、夏期の平日、休日における各部屋の時間ごとの室内発熱負荷（人体、照明、各種家電機器の発熱）を算出する。次に12～3月を冬期、7～9月を夏期、その他の月を中間

実換気回数による解析方法

CFDにより対象モデルの数値解析

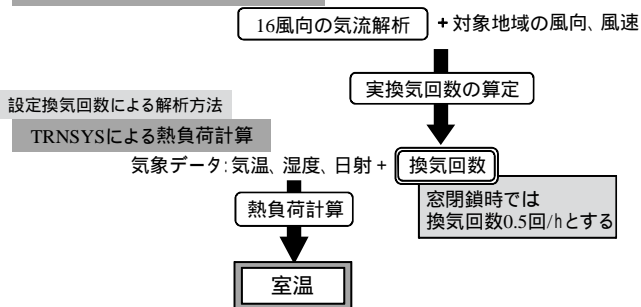


図2 室温の算出フロー

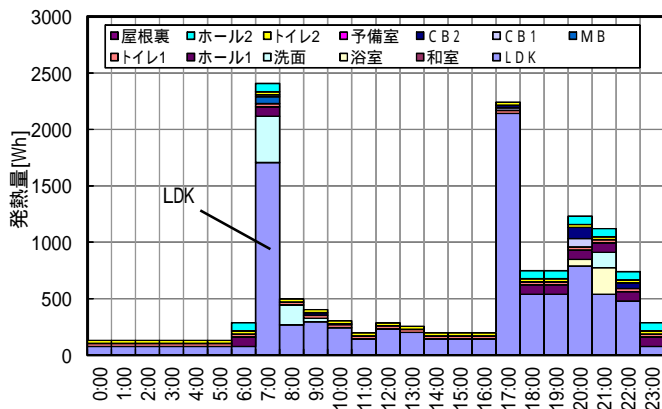


図3 室内発熱負荷（夏期・平日）

期とし、算出した室内発熱負荷から1F、2Fの年間の室内発熱負荷を作成し、TRNSYSで室内発熱負荷を加えた計算を行う。図3にSCHEDULEで計算した夏期・平日の室内発熱負荷を示す。他の部屋よりもLDKにおける室内発熱負荷が大きくなる。

2.2.4 窓面積率の算出：図4に窓面積率の算出フローを示す。CFDにより16風向別の開口部風速比を求め、開口部の風速比から基準風速（基準高さ6.5m地点で風速1m/sの時）での換気回数を算出する。窓面積率と換気回数はほぼ比例するので、算出した換気回数と窓面積率の回帰式を求め、窓面積率を1%刻みで変化させ、各窓面積率における実換気回数を算出する。

2.2.5 有効窓面積率：図5に非暖房期間の全国における外部風が無風の頻度分布を示す。無風頻度は1割から2割までの頻度が最も高く、無風頻度2割までの累積頻度は70%程度となる。無風頻度3割までの累積頻度は80%を超える。無風の場合、窓面積率と換気回数は比例しないので、有効換気回数以上の頻度が非暖房期間に占める割合が7割以上のときに、室温と外気温がほぼ等しくなる効果を十分に得られると想定する。この効果が十分に得られる最小の窓面積率を有効窓面積率とする。有効窓面積率の低い地域は小さい窓で通風による換気によって室温が外気温とほぼ等しくなる効果が高い地域である。

CFDにより対象モデルの数値解析

16風向の気流解析

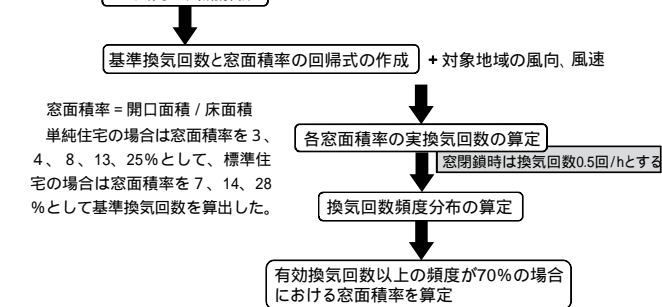


図4 窓面積率の算出フロー

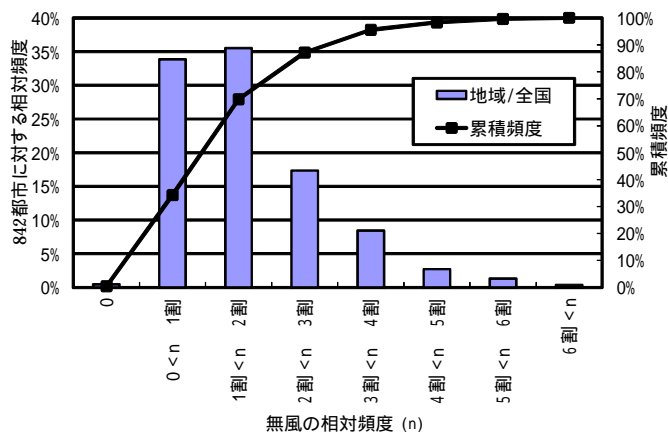


図5 全国における外部風が無風の頻度分布

3 単純住宅を対象とした解析結果

3.1 有効換気回数

3.1.1 日平均室内外温度差：図6に新潟における換気回数を設定する場合の日平均室内外温度差を示す。対象日は新潟の非暖房期間で日平均外気温が最高となる7月23日と非暖房期間である。換気回数が増加すると、室温と外気温の差は小さくなり、7月23日、非暖房期間ともに換気回数20回/hでは室温と外気温の差は約0.7程度となる。室温と外気温の差が1以下の時に十分に室温が低下していると考え、換気回数20回/hを有効換気回数と設定する。

3.1.2 有効換気回数以上の相対頻度：図7に主要11都市の有効換気回数以上における相対頻度を示す。どの都市も有効換気回数以上の相対頻度が90%を超えており、十分な室内環境改善効果が得られていると考えられる。

単純住宅モデル(建蔽率0%：単体)では十分な室内環境改善効果が得られ、ある程度の開口面積以上で室内環境改善効果は同様であると考えられる。

3.2 有効窓面積率

3.2.1 換気回数と窓面積率の関係：図8に建物²における換気回数と窓面積率の関係を、表3に各建蔽率の回帰式と寄与率を示す。建蔽率が0(単体)、10、30、50%と高くなる程、傾きが小さくなり、換気回数が減少する。建蔽

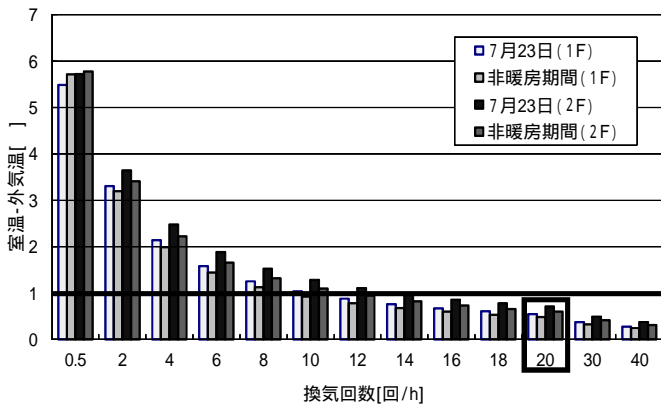


図6 換気回数を設定する場合の平均室内外温度差 (新潟、単純住宅)

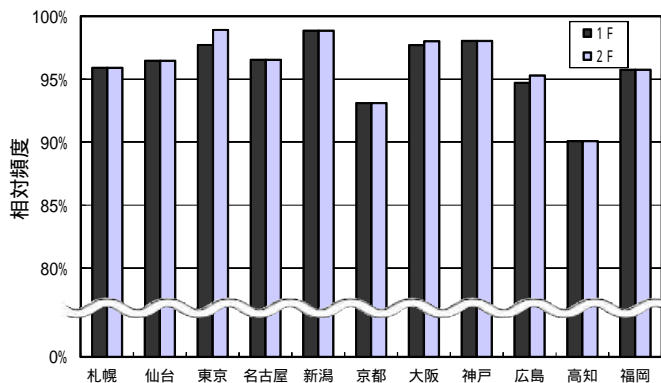


図7 主要11都市の有効換気回数以上の相対頻度 (単純住宅：建蔽率0% (単体))

率0%(単体)と建蔽率10、30、50%の換気回数の差は大きい。建蔽率0%(単体)以外は1Fより2Fの方が傾きが大きい。1F、2Fともに回帰式はどの建物位置でも差は殆どない。また、いずれの回帰式においても寄与率は0.9程度となる。この回帰式を用いて、窓面積率を1%刻みとして換気回数を算出し、全国の有効窓面積率の分布を求める。

3.2.2 有効窓面積率マップ：図9に建物、2Fの建蔽率50%における有効窓面積率マップを示す。有効窓面積率は地域によって異なり、有効窓面積率は内陸部で40~60%程度と高く、海沿いの地域で20~30%程度と低い傾向がある。これは内陸部は風速が遅く、海沿いの地域は速いためと考えられる。但し、瀬戸内海に面した高松や松山では有効窓面積率は50%程度と高い。また、島や山、岬などの風速が速くなる地域では有効窓面積率は10%程度と低くなっている。

3.2.3 有効窓面積率の地域比較：図10に建物、2Fの主要11都市における各建蔽率の有効窓面積率を示す。どの地域でも建蔽率が大きくなる程、有効窓面積率は高くなる。特に、風速の遅い京都や高知などの地域では建蔽率による有効窓面積率の変化が5%から60%までと大きい。新潟や福岡などの風速の速い地域では有効窓面積率は5%(建蔽率0%)~30%(建蔽率50%)程度と低く、京都や高知

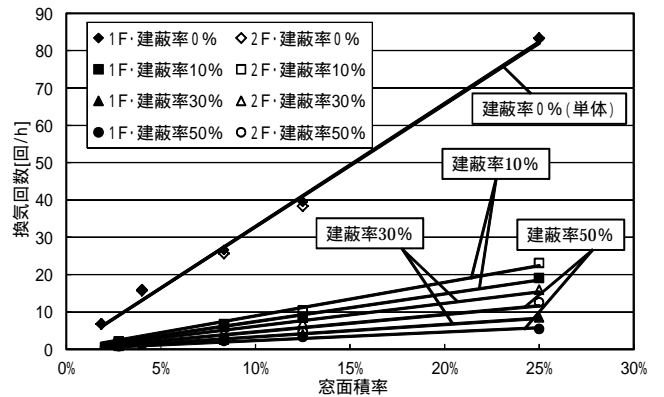


図8 換気回数と窓面積率の関係 (単純住宅：建物)

表3 各建蔽率の回帰式と寄与率 (単純住宅)

建蔽率	階	建物			
		建物	建物	建物	建物
建蔽率0%	1F	$y = 329.16x$ $R^2 = 0.9977$	-	-	-
	2F	$y = 327.37x$ $R^2 = 0.9959$	-	-	-
建蔽率10%	1F	$y = 74.099x$ $R^2 = 0.9923$	$y = 74.104x$ $R^2 = 0.9923$	$y = 74.098x$ $R^2 = 0.9923$	$y = 74.105x$ $R^2 = 0.9923$
	2F	$y = 89.709x$ $R^2 = 0.9927$	$y = 89.7x$ $R^2 = 0.9927$	$y = 89.477x$ $R^2 = 0.9928$	$y = 89.475x$ $R^2 = 0.9927$
建蔽率30%	1F	$y = 33.269x$ $R^2 = 0.9955$	$y = 33.269x$ $R^2 = 0.9955$	$y = 33.266x$ $R^2 = 0.9955$	$y = 33.267x$ $R^2 = 0.9955$
	2F	$y = 61.41x$ $R^2 = 0.9894$	$y = 61.409x$ $R^2 = 0.9894$	$y = 60.906x$ $R^2 = 0.9894$	$y = 60.91x$ $R^2 = 0.9894$
建蔽率50%	1F	$y = 23.157x$ $R^2 = 0.9667$	$y = 23.16x$ $R^2 = 0.9668$	$y = 23.158x$ $R^2 = 0.9667$	$y = 23.16x$ $R^2 = 0.9668$
	2F	$y = 46.571x$ $R^2 = 0.9648$	$y = 46.564x$ $R^2 = 0.9654$	$y = 45.325x$ $R^2 = 0.964$	$y = 45.307x$ $R^2 = 0.964$

上段に回帰式、下段に寄与率を示し、yを換気回数、xを窓面積率とする。単純住宅では16風向の換気回数の平均値をとった。

などの風速の遅い地域では有効窓面積率は10% (建蔽率 0%) ~ 50% (建蔽率 50%)程度と高い。

4 標準住宅を対象とした解析結果

4.1 有効換気回数

4.1.1 日平均室内外温度差: 図11に新潟における日平均室内外温度差を示す。単純住宅と同様に換気回数が増加する程、室温と外気温の差は小さくなり、7月23日、非暖房期間ともに換気回数20回/hでは室温と外気温の差は約0.6程度となる。室温と外気温の差が1以下の時に十分に室温が低下していると考え、換気回数20回/hを有効換気回数と設定する。

4.1.2 有効換気回数以上の相対頻度: 図12に主要11都市の有効換気回数以上における相対頻度を示す。札幌、京都、広島、高知以外の都市では換気回数20回/h以上の相対頻度が90%を超え、高知以外の都市は相対頻度が85%を超えている。高知の1Fでも78%を超えており、単純住宅程ではないが、十分な室内環境改善効果が得られていると考えられる。

標準住宅モデル(建蔽率0%:単体)でも十分な室内環境改善効果が得られ、ある程度の開口面積以上での室内環境改善効果は同様であると考えられる。

4.2 有効窓面積率 (有効換気回数20回/hの場合)

4.2.1 換気回数と窓面積率の関係: 表4に各建蔽率の回帰式³と風向南の寄与率を、図13に各建蔽率における風

向南の換気回数と窓面積率の関係を示す。建蔽率が0(単体) 10、30、50%と大きくなる程、傾きが小さくなる。建蔽率0%(単体)と建蔽率10、30、50%の換気回数の差は大きい。また、回帰式では風向により換気回数が大きく変化し、風向南の寄与率は0.9程度となる。この回帰式を用いて、窓面積率を1%刻みとして換気回数を算出し、全国の有効窓面積率の分布を求める。

4.2.2 有効窓面積率マップ: 図14に建蔽率50%における有効窓面積率マップを示す。有効窓面積率は地域によって異なり、有効窓面積率は海沿いの地域で80~90%程度と相対的に低い傾向がある。これは海沿いの地域では風速が

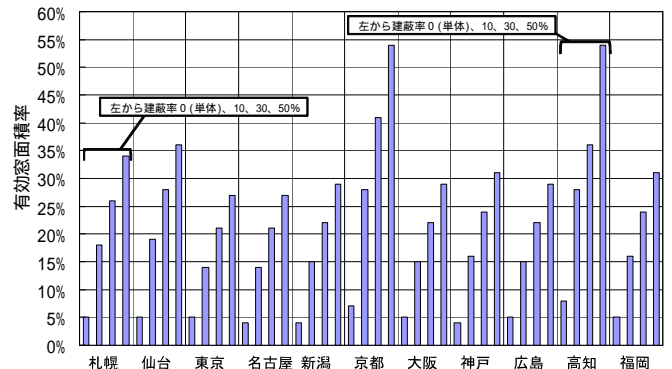


図10 主要11都市における各建蔽率の有効窓面積率 (単純住宅: 建物、2F)

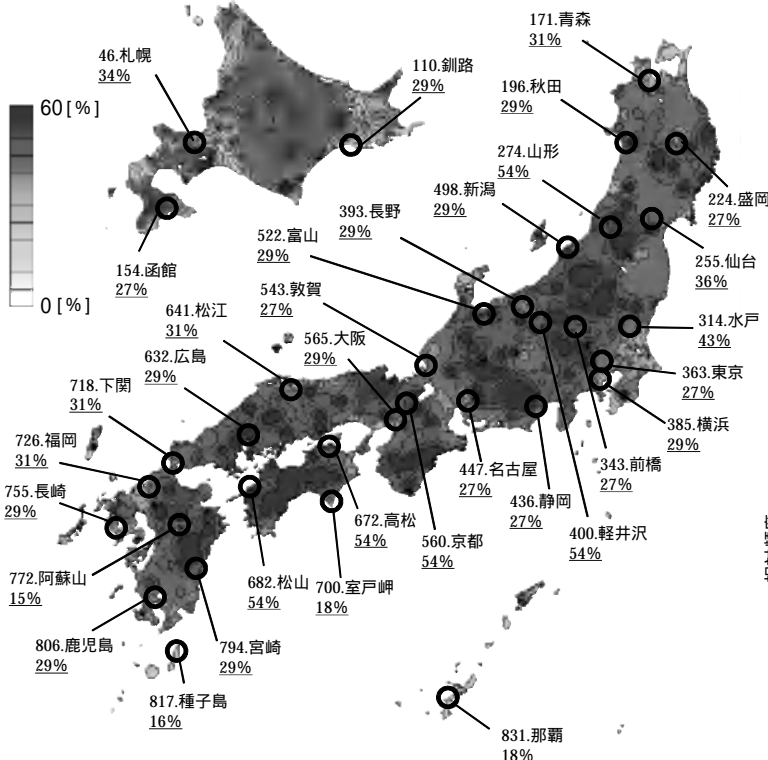


図9 建蔽率50%における有効窓面積率マップ (単純住宅: 建物、2F)

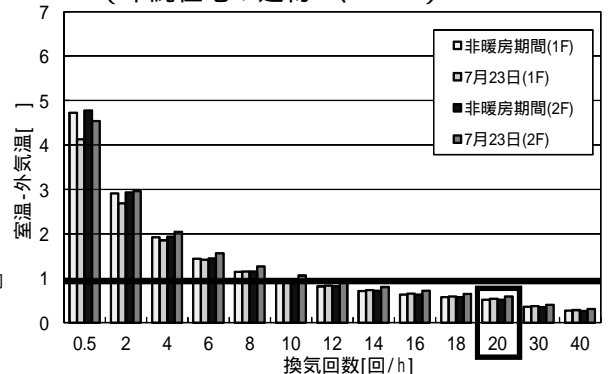


図11 新潟における日平均室内外温度差 (標準住宅)

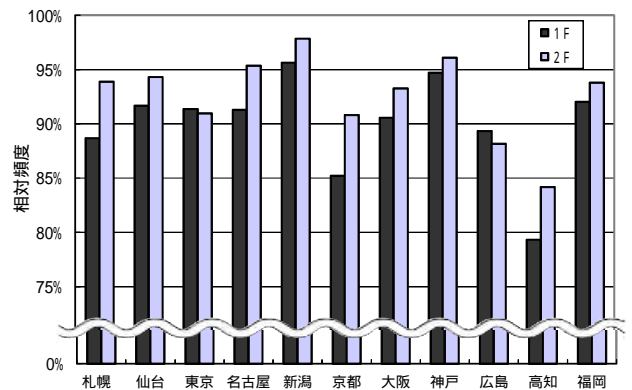


図12 主要11都市の有効換気回数以上の相対頻度 (標準住宅: 建蔽率0%(単体))

速いためと考えられる。また、他の内陸部などの地域では有効窓面積率140%以上となっており、実現性のある値とは言い難い。

4.2.3 有効窓面積率の地域比較：図15に2Fの主要11都市における各建蔽率の有効窓面積率を示す。どの地域でも建蔽率が大きくなる程、有効窓面積率は高くなる。建蔽率10%では有効窓面積率が30～50%程度と実現性のある値になるが、建蔽率30、50%では地域によっては100%を超える。新潟や神戸などの風速の速い地域では有効窓面積率は5%（建蔽率0%）～100%（建蔽率50%）程度と低く、京都や広島、高知などの風速の遅い地域では有効窓面積率は10%（建蔽率0%）～140%（建蔽率50%）程度と高い傾向がある。

ある。建蔽率50%に着目すると、東京、京都、広島、高知の4都市では有効窓面積率が140%を超えている。

4.2.4 有効換気回数の再検討：有効換気回数20回/h以上における建蔽率50%の有効窓面積率は実現性に乏しい結果となったため、有効換気回数20回/hの設定を改めて検討する。図11から換気回数10回/hの場合でもほぼ室内と外気温の差は1程度である。そこで、有効換気回数を10回/hと設定し直し、窓面積率を算出する。

4.2.5 有効窓面積率マップ：図16に建蔽率50%における有効窓面積率マップを示す。有効窓面積率は内陸部で70%程度と高く、海沿いの地域で50～60%程度と低い傾向がある。これは内陸部は風速が遅く、海沿いの地域では速い

表4 各建蔽率の回帰式と風向の寄与率（標準住宅）

	建蔽率0% (単体)		建蔽率10%		建蔽率30%		建蔽率50%	
	1F	2F	1F	2F	1F	2F	1F	2F
NNE	$y = 208.67x - 3.8896$	$y = 223.1x + 3.8323$	$y = 24.995x - 0.1321$	$y = 30.124x + 1.0423$	$y = 12.236x + 0.2122$	$y = 16.674x + 0.7372$	$y = 2.6469x + 0.5807$	$y = 11.106x - 0.0768$
NE	$y = 157.27x - 2.2731$	$y = 177.59x + 11.346$	$y = 21.386x + 0.5047$	$y = 29.213x + 1.3259$	$y = 14.703x + 0.3385$	$y = 17.77x + 0.5514$	$y = 8.1271x + 0.6922$	$y = 11.936x - 0.0791$
ENE	$y = 138x + 3.3624$	$y = 179.61x + 8.8624$	$y = 19.724x + 0.3346$	$y = 31.743x + 0.6989$	$y = 15.34x + 0.4679$	$y = 17.309x + 0.5182$	$y = 9.6766x + 0.6833$	$y = 8.5206x + 0.3435$
E	$y = 82.997x + 6.4504$	$y = 217.66x - 1.1405$	$y = 13.571x + 0.558$	$y = 41.99x + 0.2117$	$y = 11.8x + 0.3867$	$y = 24.4x + 0.0803$	$y = 14.825x + 0.0662$	$y = 11.876x + 0.16$
ESE	$y = 167.84x - 0.2775$	$y = 255.22x + 2.1669$	$y = 20.026x + 0.211$	$y = 45.118x - 0.1454$	$y = 14.177x + 0.4253$	$y = 29.436x - 0.2862$	$y = 8.8564x + 0.8297$	$y = 17.72x - 0.2297$
SE	$y = 300.89x + 4.0431$	$y = 309.55x + 2.1158$	$y = 33.162x + 0.167$	$y = 44.402x + 0.2022$	$y = 17.104x + 0.4196$	$y = 30.476x - 0.1132$	$y = 7.2921x + 0.8399$	$y = 20.47x - 0.5291$
SSE	$y = 361.09x + 4.9087$	$y = 299.78x - 0.6746$	$y = 33.162x + 0.167$	$y = 47.647x + 0.2374$	$y = 17.414x + 0.296$	$y = 27.936x + 0.1768$	$y = 6.1601x + 0.362$	$y = 16.932x - 0.238$
S	$y = 361.23x + 3.8366$	$y = 280.12x + 0.5861$	$y = 50.153x + 0.906$	$y = 47.256x + 0.6153$	$y = 18.144x + 0.0528$	$y = 23.387x + 0.6229$	$y = 5.0792x + 0.1252$	$y = 10.611x + 0.3179$
	$R^2 = 0.9998$	$R^2 = 1.000$	$R^2 = 0.9800$	$R^2 = 0.9641$	$R^2 = 0.9994$	$R^2 = 0.9995$	$R^2 = 0.9987$	$R^2 = 0.9928$
SSW	$y = 314.52x + 1.6983$	$y = 221.29x + 2.6075$	$y = 43.802x + 0.5211$	$y = 35.983x + 0.5749$	$y = 14.899x + 0.3868$	$y = 13.674x + 0.845$	$y = 4.6023x + 0.429$	$y = 9.099x + 0.2147$
SW	$y = 213.46x + 6.7297$	$y = 125.8x + 9.6884$	$y = 32.116x + 1.1632$	$y = 19.731x + 1.0028$	$y = 16.2x + 0.5541$	$y = 13.555x + 0.6432$	$y = 7.6799x + 0.905$	$y = 12.397x + 0.0261$
WSW	$y = 219.91x + 2.9737$	$y = 141.75x + 2.5817$	$y = 37.078x + 0.5257$	$y = 28.202x + 0.1053$	$y = 18.053x + 0.5427$	$y = 16.861x + 0.1529$	$y = 10.708x + 0.6187$	$y = 13.2x + 0.1836$
W	$y = 282.11x + 0.282$	$y = 138.04x - 0.4959$	$y = 45.285x + 0.4034$	$y = 28.984x + 0.016$	$y = 16.266x + 0.5524$	$y = 18.591x + 0.0856$	$y = 13.886x + 0.106$	$y = 9.3979x + 0.6087$
WNW	$y = 302.84x + 3.5879$	$y = 197.38x + 1.5166$	$y = 50.252x + 0.321$	$y = 29.423x - 0.1922$	$y = 24.188x + 0.2278$	$y = 18.956x - 0.0949$	$y = 12.624x + 0.3711$	$y = 10.802x + 0.3892$
NW	$y = 341.83x - 0.2351$	$y = 231.36x + 5.1032$	$y = 52.411x + 0.0662$	$y = 34.538x + 0.0322$	$y = 22.513x + 0.1305$	$y = 18.36x + 0.0537$	$y = 10.337x + 0.6048$	$y = 12.767x - 0.1348$
NNW	$y = 259.9x - 2.2042$	$y = 238.82x + 5.3604$	$y = 35.861x + 0.2384$	$y = 33.314x + 0.8824$	$y = 16.492x + 0.0159$	$y = 20.114x + 0.278$	$y = 4.6419x + 0.3685$	$y = 9.7234x - 0.0017$
N	$y = 186.6x - 2.6804$	$y = 218.21x + 4.6499$	$y = 22.545x + 0.0788$	$y = 34.451x + 1.0659$	$y = 8.2558x + 0.0184$	$y = 19.287x + 0.5815$	$y = 7.4554x + 0.1234$	$y = 10.606x + 0.1171$

yを換気回数、xを窓面積率とし、代表的な風向南では上段に回帰式、下段に寄与率を示した。

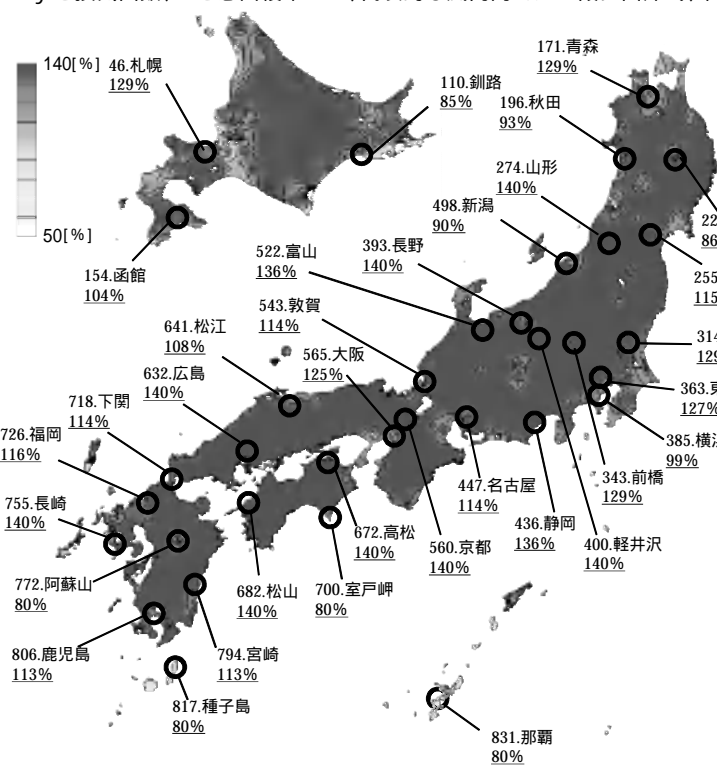


図14 建蔽率50%における有効窓面積率マップ（標準住宅：2F、有効換気回数20回/h）

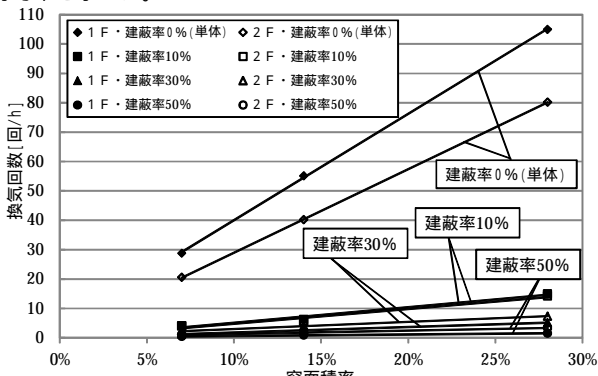


図13 換気回数と窓面積率の関係（標準住宅、風向南）

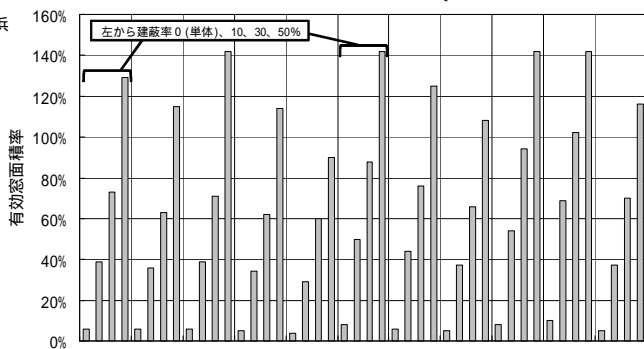


図15 主要11都市における各建蔽率の有効窓面積率（標準住宅：2F、有効換気回数20回/h）

ためと考えられる。有効換気回数 20 回 / h の場合と比較すると、有効窓面積率が低い地域では実現性のある値となる。

4.2.6 有効窓面積率の地域比較：図 17 に主要 11 都市における各建蔽率の有効窓面積率を示す。どの地域でも建蔽率が大きくなる程、有効窓面積率は高くなる。有効換気回数 20 回 / h の場合と比較すると、建蔽率 50% 以外では有効窓面積率は実現性のある値であると考えられる。

5 結論

5.1 単純住宅モデル

5.1.1 有効換気回数

通風による換気回数が多くなる程、室温は外気温に近づき、十分に室温が低下する有効換気回数は 20 回 / h となる。対象とした建蔽率 0% (単体) ではどの都市でも有効換気回数以上の相対頻度が 90% を超えており、十分な室内環境改善効果が得られていると考えられ、ある程度の開口面積以上では室内環境改善効果は同様であると考えられる。無風の頻度を考慮し、有効換気回数以上の相対頻度が 7 割以上のときに室内環境改善効果が十分得られていると考え、この効果が得られる最小の窓面積率を有効窓面積率と定義する。

5.1.2 有効窓面積率

建蔽率 50% では有効窓面積率は内陸部で 40 ~ 60% と高く、海沿いの地域で 20 ~ 30% 程度と低い傾向がある。これは内陸部は風速が遅く、海沿いの地域では速いためである。

どの都市でも建蔽率が大きくなる程、有効窓面積率は高くなる。

5.2 標準住宅モデル

5.2.1 有効換気回数

通風による換気回数が多くなる程、室温は外気温に近づき、十分に室温が低下する有効換気回数は 20 回 / h となる。対象とした建蔽率 0% (単体) ではどの都市でも有効換気回数以上の相対頻度が 80% 程度を満たしており、十分な室内環境改善効果が得られていると考えられ、ある程度の開口面積以上では室内環境改善効果は同様であると考えられる。

5.2.2 有効窓面積率 (有効換気回数 20 回 / h)

建蔽率 50% では有効窓面積率が海沿いの地域で 80 ~ 90% と低い傾向があるが、他の内陸部などの地域では 140% を超える地域が多くなる。

どの都市でも建蔽率が大きくなる程、有効窓面積率は高くなる。建蔽率 10% では有効窓面積率が 30 ~ 50% 程度と実現性のある値になるが、建蔽率 30、50% では有効窓面積率は地域によっては 100% を超える。建蔽率 50% では有効窓面積率が 140% を超える地域が多く、実現性に乏しい値である。

5.2.3 有効窓面積率 (有効換気回数 10 回 / h)

有効換気回数 20 回 / h の場合に有効窓面積率が 140% を超える都市が多かったため、有効換気回数を 10 回 / h とする。建蔽率 50% では有効窓面積率は内陸部で 70% 程度と高く、海沿いの地域で 50 ~ 60% 程度と相対的に低い傾向がある。また、有効換気回数 20 回 / h と比較すると、実現性のある値となる。

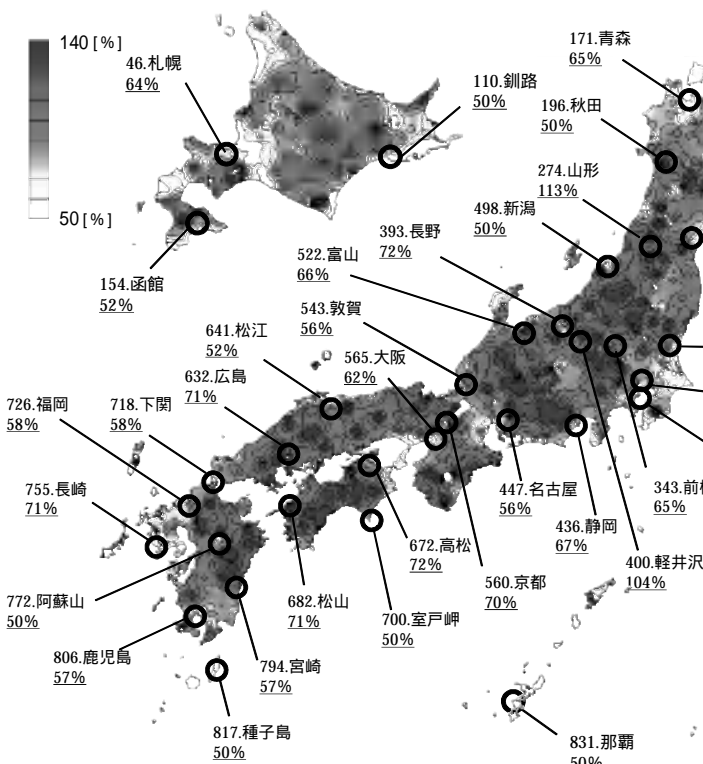


図 16 建蔽率 50% における有効窓面積率マップ (標準住宅：2 F、有効換気回数 10 回 / h)

- 1 SCHEDULE は空調調和衛生工学会「住宅の消費エネルギー計算委員会」によって作成されたものである。
 - 2 単純住宅の場合は建物 - があるが、回帰式で殆ど差がないため、代表的なものとして建物 を示した。
 - 3 標準住宅の場合は建蔽率 10、30、50% があるが、数値解析領域メッシュを各建蔽率に合わせて境界条件を周遊させているため、建物 しかないで、回帰式も 1 つしかない。
- 文献 1) 赤林・坂口・山口・川崎「戸建住宅を対象とした通風性能評価に関する研究その 19、20」日本建築学会大会学術講演梗概集、2009 年 (山口「住宅を対象とした通風性能評価に関する研究」新潟大学大学院修士論文、平成 21 年度)

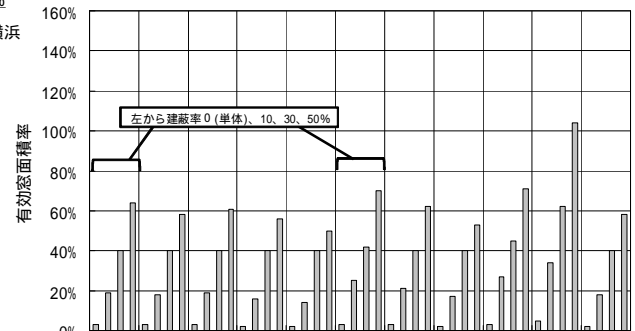


図 17 主要 11 都市における各建蔽率の有効窓面積率 (標準住宅：2 F、有効換気回数 10 回 / h)