

集合住宅の通風性能評価に関する研究
室内通風デグリアワーを用いた定量的評価

T 0 4 K 7 3 2 F 山口 遵
指導教員 赤林伸一教授

1 研究目的

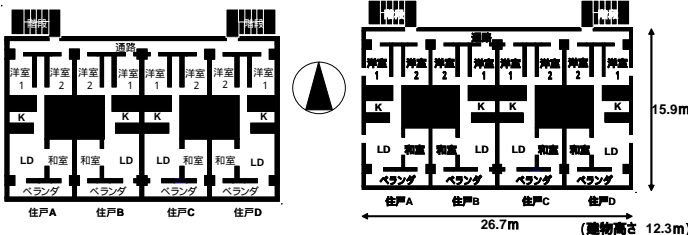
日本古来の環境調整技術である自然通風を夏季に利用することは、省エネルギーを図りつつ室内温熱環境の改善に有効である。自然通風は様々な要素、条件に大きく影響を受ける。しかしながら、集合住宅を対象とした通風性能に関する研究はほとんど行われていないのが現状である。

本研究では、集合住宅モデルを対象に開口条件、断熱材の有無を変化させた時の集合住宅の通風性能を室内通風デグリアワー(CVDHI_T)を用いて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に各caseの解析対象集合住宅モデルの平面図を示す。解析対象住棟は各階4住戸、4階建ての片廊下型板状集合住宅とする。case01では妻部分の窓を閉鎖、case02では開放させ、更に断熱材の有無を変化させる。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。

2.2 解析方法：室内気流分布の解析は、標準k-モデルを用いた数値流体解析手法(CFD2000)により行う。基準風速を地上高さ6.5mとし、CFDにより16風向別の室



(1) case01 (2) case02
図1 各caseの解析対象モデルの平面図

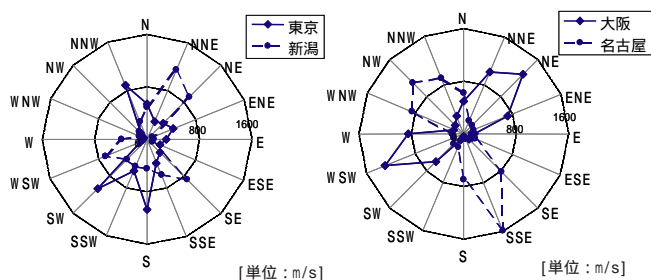


図2 4都市における非暖房期間の風向別累積風速

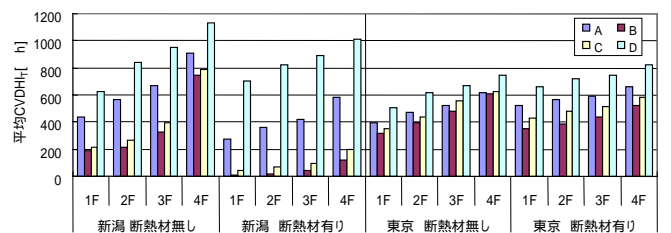
内風速比分布を算出する。次に、対象都市の風向、風速から換気量を算出し、熱負荷シミュレーションソフトTRNSYSにより、対象モデルの室温、MRT、相対湿度を算出する。窓を閉鎖し、基準最小室内風速が0.3m/s、換気回数0.5回/hの場合と、窓を開放し通風を行った場合の室内におけるSET*の差からCVDHI_Tを算出する。この値が大きい程通風性能が良いことを示し、CVDHI_Tの値を比較、考察することで、通風性能を定量的に評価、検討する。

3 解析結果

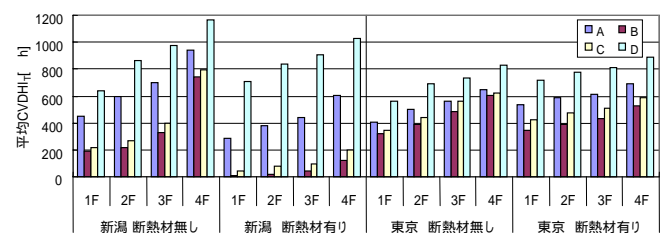
3.1 平均CVDHI_T：図3に各caseにおける新潟及び東京の各住戸の平均CVDHI_Tを示す。

case01、case02共に各住戸の平均CVDHI_Tは下階に比べ上階で大きい。これは上階は下階に比べ風速が速くなるのが原因と考えられる。またCVDHI_Tは最上階の住戸及び妻側の住戸で大きい。これは日射と外気温の影響を受け、窓閉鎖時の室温が上昇することが原因と考えられる。

新潟では断熱材を設置することでCVDHI_Tが小さくなる。これは断熱材を設置することで室内の温度上昇が抑えられたためと考えられる。また東京では断熱材を設置することでCVDHI_Tが大きくなる住戸が見られる。これ



(1) case01



(2) case02

図3 各caseにおける各住戸の平均CVDHI_T

は断熱材無しの場合には、窓開放時に室内のSET*が快適範囲を越え、CVDHI_Tの算定から除かれた時間が、断熱材を設置することで室温上昇が抑えられ、室内のSET*が快適範囲内に入ることによって大きくなると考えられる。

case01、case02を比較すると、新潟、東京共に住戸B、DではCVDHI_Tはほぼ同等となるが、住戸A、Dではcase02のCVDHI_Tが大きい。これは妻部分の窓を開放したことで通風性能が良くなったことが原因と考えられる。

3.2 CVDHI_Tの分布：図4～7に新潟の各case、断熱材有無における各階のCVDHI_Tの分布を示す。

CVDHI_Tは風速の速くなる開口部及び通気輪道付近で大きい。case02では妻側の住戸の側窓付近でもCVDHI_Tが大きい。また新潟では相対的に北側でCVDHI_Tが大きい。

case01、case02共に断熱材無しでは最上階でCVDHI_Tが1000hを超える面積が大きい。また断熱材有りでは

は住戸B、CでのCVDHI_Tは小さく、通気輪道付近以外ではCVDHI_Tは約100h以下となる。

4 まとめ

CVDHI_Tは下階に比べ上階で大きい。

CVDHI_Tは妻側の住戸及び最上階の住戸で大きくなり、中間階の住戸で小さくなる。

新潟では断熱材を設置することでCVDHI_Tが小さくなる。妻側住戸では開口部を増やすことでCVDHI_Tを大きくすることができる。

室内のCVDHI_Tは風速の速くなる開口部及び通気輪道付近で大きくなる。

集合住宅では地域、住戸位置によって通風性能は大きく異なるため、その地域、住戸位置に配慮した通風計画が必要であると考えられる。

*1 累積風速とは風向別の風速を積算した値を示す。

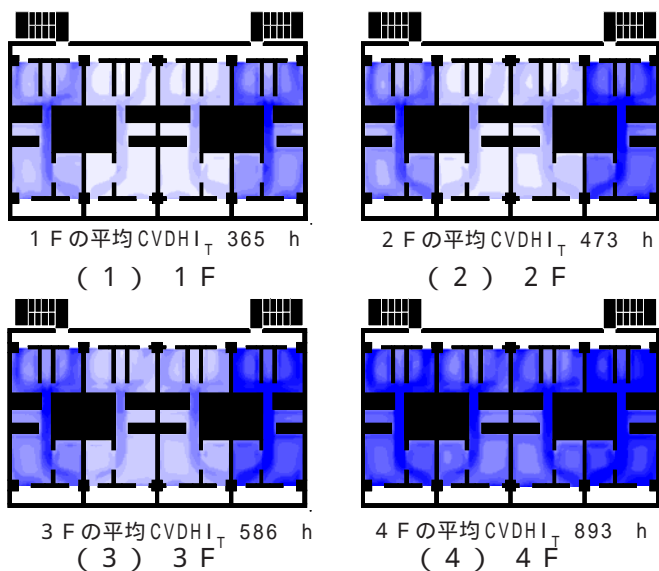


図4 CVDHI_Tの分布 (新潟・case01・断熱材無し)

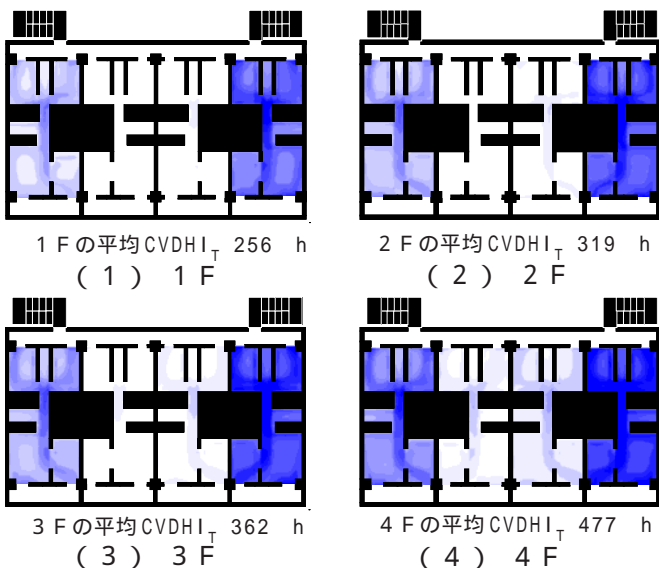


図5 CVDHI_Tの分布 (新潟・case01・断熱材有り)

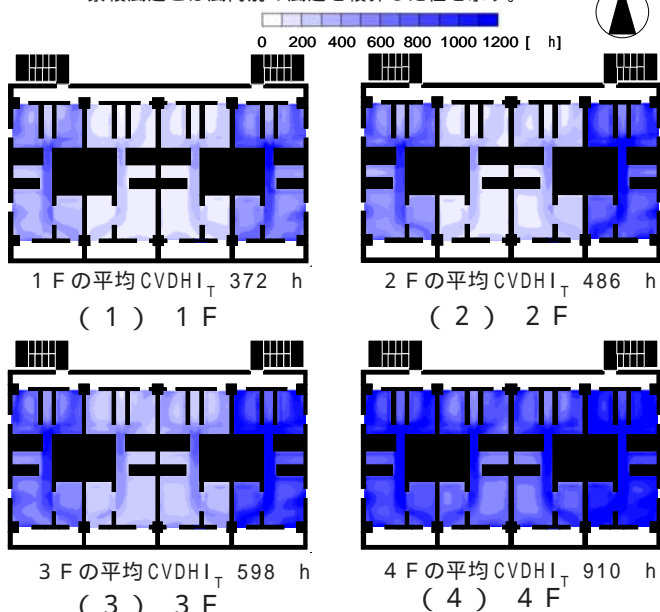


図6 CVDHI_Tの分布 (新潟・case02・断熱材無し)

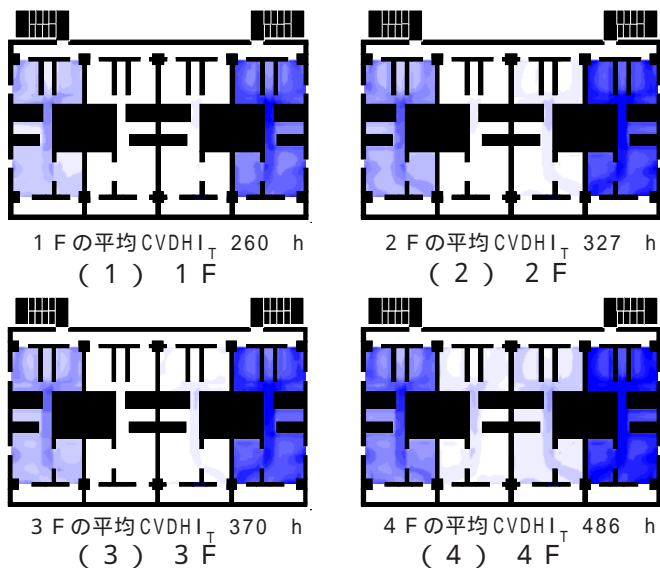


図7 CVDHI_Tの分布 (新潟・case02・断熱材有り)