

## 自然通風時の室内風速分布に関する研究

～噴流理論を応用した簡易予測手法の検討～

1023450 山川 恭平  
指導教員 成田 健一

**1 研究の目的** 京都議定書の発効をうけ、今まで以上に CO<sub>2</sub> 排出量削減が重要課題となった。室内環境の改善と省エネルギーの両立に自然通風は有効な方法の一つである。そこで通風を計画的に利用する上で重要な室内風速を噴流理論をもとに簡易に推定する方法を検討した。

**2 測定方法** 対象施設は、独立行政法人建築研究所内の集合住宅の 1 室であり (図 1)、三次元超音波風向風速計を用いて通風時の外部風向・風速、室内風速を計測した。実測中は常に北側のドアと南側の開口部を開け、図 1 に示す測定点を 3 台の風速計により移動計測した。外部風向の角度は、北窓面に対し垂直方向を 0° とし時計回りに表示する。また北側のドアは、腰壁の場合を想定して下側約 90cm を塞いだ状態での計測も行なった。

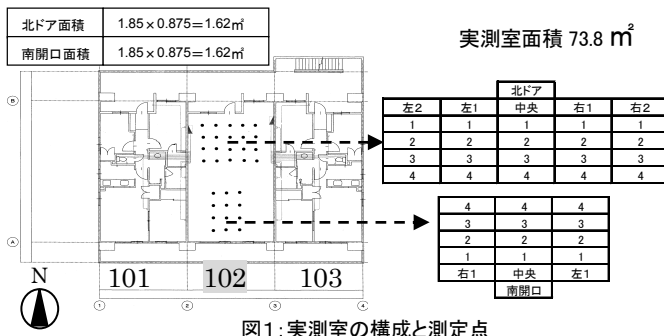


図 1: 実測室の構成と測定点

表 1: 測定概要

測定項目	測定機器	計測時間	備考
室内風速	三次元超音波風向風速計	10分	2台、移動
外部風向風速	三次元超音波風向風速計	10分	1台、固定
室内温度	熱電対	10分	3台×3箇所(上中下)

**3 実測結果 3.1 風速比** 図 2 に室内風速の外部風速に対する比 (以下、風速比) と開口部からの各測定点との関係を示す (外部風向は開口部に対しほぼ正面)。中央及び左 1・右 1 列では、開口部から離れるに従い風速比は減衰し、2 の地点からほぼ一定になる。一方、左 2・右 2 列では 2 近傍で最小値となり以後やや上昇する。これは通風時に図 3 のような噴流が生じているためと推定される。

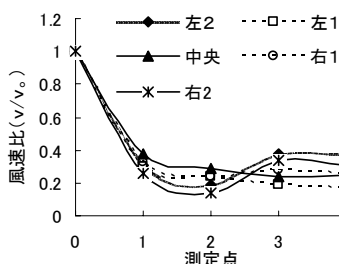


図 2: 北側風速比

は通風時に図 3 のような噴流が生じているためと推定される。

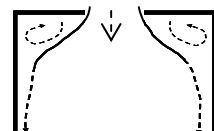


図 3: 室内に生じる噴流

**3.2 風向風速頻度分布** 図 4・5 に北側での外部と室内の風速頻度分布を、図 6 に外部風向の頻度分布を示す。室内風速の頻度分布では 0.2m/s ~ 0.3m/s の風速が多く、分布形状は近似している。図 6 の外部風向頻度分布では -40° ~ -60° の風向が多かった。

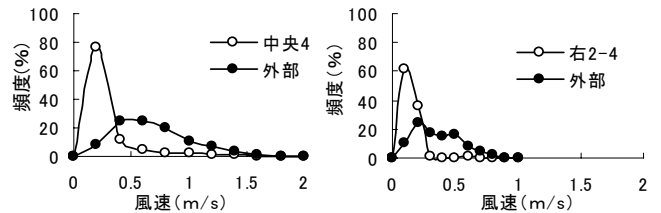


図 4: 風速頻度分布

図 5: 風速頻度分布

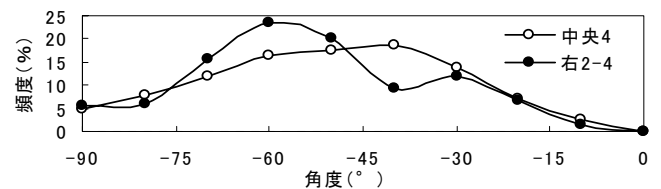


図 6: 外部風向頻度分布

## 4 噴流理論による室内風速の簡易推定法

図 4・6 に示した外部風向風速から図 4 の室内風速分布を噴流理論による簡易推定法で検討した。

開口面風速を  $v_o$  [m/s] とすると、開口面から  $x$  [m] 噴流中心軸から  $y$  [m] の位置の風速  $v$  [m/s] は、

$$v = v_o K \frac{\sqrt{A_o}}{x} e^{-\frac{2K^2 y^2}{x^2}} \quad (1)$$

$K$ : スロー定数 [-]  $A_o$ : 縮流部面積 [m<sup>2</sup>] である。(1) 式を用いて算出した結果を図 7 に示す。実測値と予測値を比較してみると分布の形状は近似している。0.2m/s 以上の領域においては完全には一致しないが予測値に近い値が得られた。実測では、外部風向風速がほぼ同一でも

室内風速が異なる場合があり室内の形状や開口部の影響などにより図 3 のような噴流の影響が考えられる。

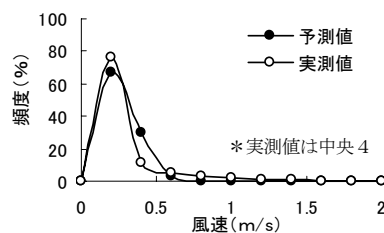


図 7: 噴流理論による推定

**5 まとめ** 噴流理論による簡易推定法により、一部の領域において僅かに違いがあったがほぼ実測値に近似した室内風速分布が得られた。