

高さの異なる建築物が混在する高密度地区の風通しに関する風洞実験

正会員 大山 直樹*1 同 岸田 善寛*2
同 三浦 昌生*3 同 富永 禎秀*4
同 久保田 徹*5 同 持田 灯*6

風通し 風洞実験 高密度地区

1. はじめに

本研究では、これまで実在する270m平方の住宅地全体の風通しに関する風洞実験を行ってきた^{1)~3)}。既報では対象地区を主に住居系用途地域から選出したが、本報では実験対象地区を商業地域から選出し、高さの異なる建築物が混在する高密度地区の風通しを検討した。

2. 風洞実験方法

埼玉県下の主要鉄道駅周辺の商業地域内の建築群の配置・集合パターンを分類した結果として、既存の低層住宅地に中高層建築物が無秩序に混在・高層化した5地区(A~E)と、高密度で、主に高層建築物からなる地区(F)を選定した。C地区は2階から15階までの高さの異なる建築物が混在した地区である。このC地区については、建築群の平面形態を変えずに、地区内のすべての建物の高さを一定にしたモデル(G, H)を作成し、建築群の高さが地区全体の風通しに及ぼす影響を検討した(表1)。地区の平面形態及び計測点配置を図1に示す。

表1 対象地区の概要

	グロス 建蔽率 (%)	グロス 容積率 (%)	階数別の建築面積の割合(%)		
			1~2階	3~5階	6階以上
A: 大宮1	34	171	57	18	25
B: 川口1	35	213	57	12	30
C: 川口2	36	263	35	14	51
D: 浦和	49	241	30	41	29
E: 大宮2	51	267	34	26	40
F: 大手町	50	603	1	-	99
G: 川口2フラット2階	36	72	100	-	-
H: 川口2フラット7階	36	252	-	-	100

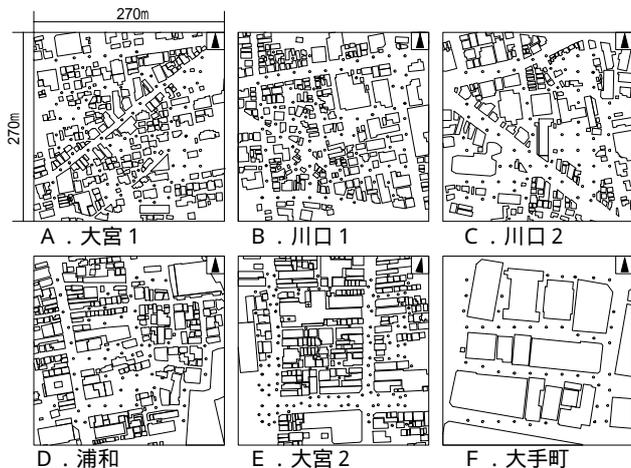


図1 各地区の平面形態と計測点配置

実験は新潟工科大学所有の回流式境界層風洞を用い、既報と同様の方法で、歩行者レベル(高さ 1.5m)における10秒間の平均風速を16方位の各風向ごとに測定した。計測点は地区内に均等になるよう約60点程度を設置した。尚、この計測点数の妥当性については既報¹⁾によって検討されている。以下に示す風速比は、この風速値を模型が無い場合の同じ高さの風速値で除した値である。

3. 実験結果

図2に各風向(16方位)ごとの風速比の空間分布データをまとめた出現頻度分布を示す。図中の標準偏差、平均値は、そのまとめられた空間分布データを処理したものである。以下では、この平均風速比で地区全体の平均的な風通しを代表する。

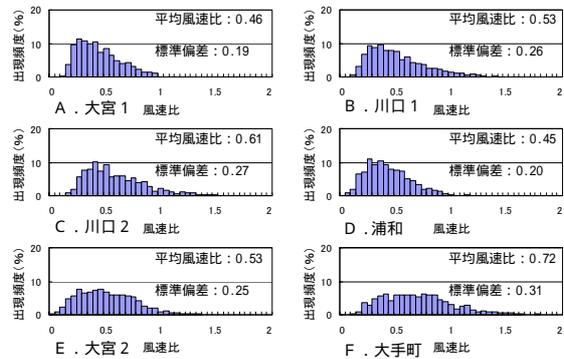


図2 各地区の風速比の出現頻度分布

4. 考察

(1) グロス建ぺい率と平均風速比の関係

図3に、各地区のグロス建ぺい率と平均風速比の関係を示す。図3中の白抜きの地区は既報^{1)~3)}のデータ、黒塗りの地区は本実験結果である。また、2本の直線は、既報のデータによる低層住宅地の近似直線と、中高層集合住宅団地の近似直線である。本実験で対象とした高密度地区(図中の)は、主に住居系の地区を対象としたこれまでの傾向には必ずしも従わないことがわかる。

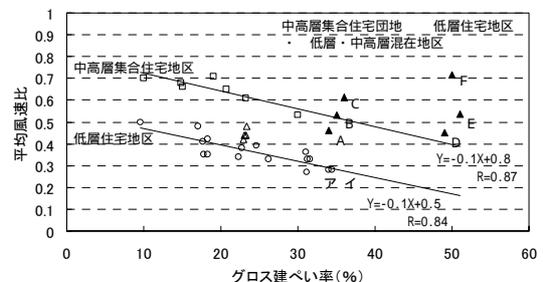


図3 グロス建ぺい率と平均風速比の関係

The Wind Tunnel Tests in High-density Areas which Contain Various Height Buildings

OHYAMA Naoki, KISHIDA Yoshihiro, MIURA Masao, TOMINAGA Yoshihide, KUBOTA Tetsu and MOCHIDA Akashi

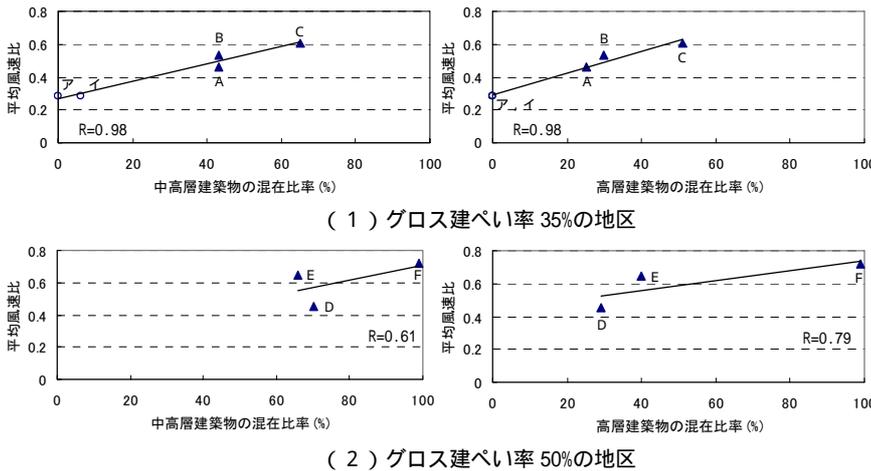


図4 中高層・高層建築物の混在比率と平均風速比の関係

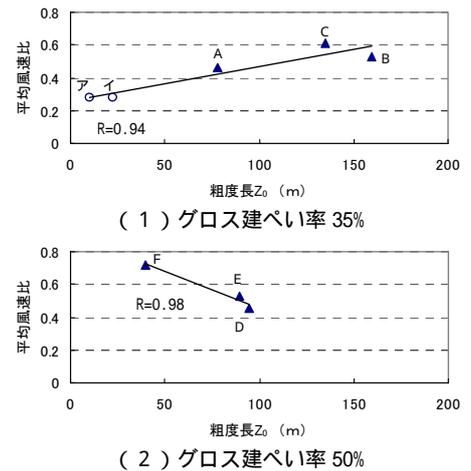


図5 粗度長 Z_0 と平均風速比の関係

地区 A ~ C 及び既報で扱った低層住宅地のア、イのグロス建ぺい率は全て約 35% であり、地区 D ~ F は全て約 50% である(図 3)。図 4 に、地区内の中高層建築物(3F 以上)及び高層建築物(6F 以上)の混在比率と平均風速比の関係を調べた。この結果、地区内の中高層建築物、及び高層建築物の混在比率が増加する方が平均風速比が増加する。すなわち、地区全体の平均的な風通しが向上することがわかった。ただし、グロス建ぺい率が約 50% の地区においては、中高層建築物の混在比率よりも高層建築物の混在比率で見た場合の方が平均風速比との相関が一層高くなるとの結果となった。

(2) 粗度長 Z_0 と平均風速比の関係

前節に続きここでは、Lettau の推定式^{注)}に基づき粗度長 Z_0 を東西・南北の 2 方向で求め、それらの平均値と各地区の平均風速比との関係をグロス建ぺい率一定の条件で調べた。

グロス建ぺい率約 50% の地区では、粗度長 Z_0 が増加するに従い平均風速比は減少しているが、グロス建ぺい率約 35% の地区では Z_0 の増加に従い風速比が増加するという結果となった(図 5)。

(3) 建築群の高さが地区全体の風通しに及ぼす影響

地区 C について、平面形態を変えずにすべての建物の階数を 2 階と 7 階の高さで一定にしたフラットモデルを作成し、前述の方法で実験を行なった。なお現状モデルとフラット 7F モデルのグロス容積率は概ね等しい。現状モデル、フラット 7F・2F モデルの、アクソメ図、風速比の出現頻度分布を図 6 に示す。

地区の平均風速比は、フラット 2F モデルよりもフラット 7F モデルの方が高かった。これは、高層化に伴って発生したビル風の影響によるものと考えられる。

また、フラット 7F モデルよりも現状モデルの方が平均風速比は高かった。すなわち、容積率一定のもとでは、高さのフラットな地区よりも、高さの異なる建築物が混在した地区の方が風通しが良いとの結果を得た。

5. まとめ

高さの異なる建築物が混在する本高密度地区においては、粗度長 Z_0 だけでは中高層および高層建築物の混在比率の変化が地区全体の風通しに与える影響を説明することはできず、ビル風による風速増加の効果等を合わせて考える必要があるという結果となった。

すなわち、建築群が高層化、さらには高さの異なる建築物が混在化することにより、上空風が地表面付近に呼び込まれ、地区全体の風通しが増大したと考えられる。

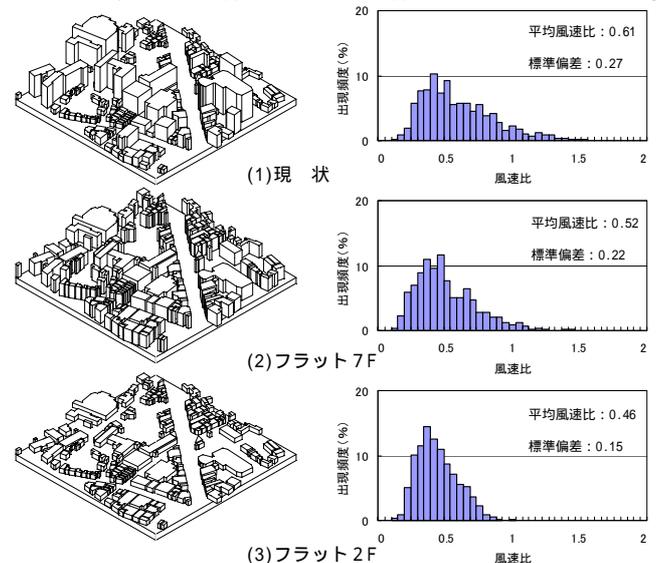


図6 現状、フラット 7F・2F 地区の

アクソメ図と風速比の出現頻度分布

【既発表文献】1) 久保田徹、三浦昌生、喜永禎秀、持田灯：実在する 270m 平方の住宅地における地域的な風通しに関する風洞実験、日本建築学会計画系論文第 529 号、pp109~116、2000 年 3 月
2) 新井紀子、他 5 名：市街化区域内農地を含む地区における風通しに関する風洞実験、日本建築学会学術講演梗概集 pp.913~914、1999 年 9 月
3) 市川岳郎、他 5 名：中高層住宅の混在比率が異なる住宅地における風通しに関する風洞実験、日本建築学会学術講演梗概集 pp.1153~1154、2000 年 9 月
【参考文献】4) H.Lettau: Note on Aerodynamic Roughness-Parameter Estimation on the Basis of Roughness-Element Description, JOURNAL OF APPLIED METEOROLOGY, Volume 8, pp828~832, Oct.1969

注) H.Lettau の推定式を以下に示す。

$$Z_0 = 0.5h^*s/S \quad (m)$$

h^* : 平均高さ
 s : シルエット面積、
 S : 1 区画の面積を棟数で除した値

*1 芝浦工業大学大学院修士課程
*2 株式会社 全農情報サービス (当時芝浦工業大学学部生)
*3 芝浦工業大学 教授 工博
*4 新潟工科大学 助教授 工博
*5 三浦研究室・個人助手 博士(工学)
*6 東北大学大学院 助教授 工博

Graduate Student, Shibaura Institute of Technology
Zen-noh Information Service Co., Ltd.
Prof. of Shibaura Institute of Technology, Dr. of Engg.
Assoc. Prof. of Niigata Institute of Technology, Dr. of Engg.
Research assistant of Miura Lab., Dr. of Engg.
Assoc. Prof. of Tohoku Univ., Dr. of Engg.