

風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市における グロス建ぺい率の基準値

建築群の配置・集合形態が地域的な風通しに及ぼす影響 その2

STANDARDS OF GROSS BUILDINGS COVERAGE RATIO IN MAJOR CITIES FOR
THE PLANNING OF RESIDENTIAL AREA IN CONSIDERATION OF WIND FLOW
Effects of arrangement and structural patterns of buildings on the nature of regional wind flow Part 2

久保田 徹*, 三浦昌生**, 富永禎秀***, 持田 灯****

*Tetsu KUBOTA, Masao MIURA, Yoshihide TOMINAGA
and Akashi MOCHIDA*

In this paper, the results of the measurement on 13 real residential areas (270 square meters each) by wind tunnel tests are presented. The causes are examined why the spatial average wind velocity in the area of mid-to-high-rise apartment houses is found to be higher than that in the area of low-rise houses even though the gross buildings coverage ratio has been the same in both areas from the results of the measurement on 27 areas including 14 areas of the ex-paper.

It is confirmed that the difference of spatial average wind velocity ratio between them is attributed not by the increase of the buildings height, but the difference in horizontal housing patterns that are related to the gross area ratio of mid-to-high-rise apartment houses. Finally, the standards of gross buildings coverage ratio in major cities for the planning of residential area in consideration of wind flow are proposed.

Keywords: Wind flow, Residential area, Wind tunnel tests, Gross buildings coverage ratio, Standards

風通し, 住宅地, 風洞実験, グロス建ぺい率, 基準

1. はじめに

住宅地を構成する建築群の配置形態および集合形態が地区全体の風通しに及ぼす影響は大きく、これらの関係を明らかにすることは風通しを考慮した住宅地計画指針を検討する上で重要である。従来の研究においても風洞実験等により建築群の配置・集合形態と風通しの関係を検討した例⁵⁾があるが、その多くは直方体モデルを規則的に配列した模型を用いたものであり、実在の地区を対象とした検討例は少ない。

前報¹⁾では、実在する270m平方の住宅地14地区を対象とした風洞実験により建築群の配置・集合形態と地区全体の風通しの関係を考察した。その結果、低層住宅地、中高層集合住宅団地ともに、地区のグロス建ぺい率の増大に伴って地区全体の平均風速は低下する。また、地区のグロス建ぺい率が等しい場合には、低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が地区全体の平均風速が大きいことを明らかにした。しかしながら、このグロス建ぺい率が等しい場合に中高層集合住宅団地の方が地区全体の平均風速が大きい要因についてはさらなる検討が必要であった。

本報では、新たに実在の住宅地13地区について同様の風洞実験を行い、前報の結果(14地区)と合わせ、このグロス建ぺい率が等しい場合に低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が地区全体の

平均風速が大きい要因を検討した。さらに後半では、全国主要都市のAMeDASデータを用いてこれまで検討した全ての地区の実験データを各都市の実際の平均風速値に換算し、村上・森川による気温の影響を考慮した風環境評価尺度²⁾を適用することによって、風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値を提示した。

2. 風洞実験の概要

2-1. 実験対象地区

主に埼玉県内の住宅地から、建築群の配置・集合形態の異なる13地区を選定した。各地区の対象範囲はすべて270m平方である。表1に対象地区の概要を、図1-1および図1-2に平面図を示す。Case1~Case8は主に2階建ての戸建て住宅によって構成された低層住宅地であり、Case13は主に3~5階建ての中高層集合住宅によって構成された集合住宅団地である。一方のCase9~Case12は、既存の低層戸建て住宅地に中高層集合住宅が混在した地区である。これら4地区は、後に中高層集合住宅の混在比率が地区全体の風通しに及ぼす影響を検討する目的で選定したものであり(後節4-2参照)、4地区のグロス建ぺい率は等しく、Case番号の増大に伴い3階建て以上の集合住宅の総建築面積の割合が高くなっている(表1)。

本研究の一部は、1999年度大会(中国)²⁾、2000年度大会(東北)³⁾において発表した。

* 芝浦工業大学先端工学研究機構 客員研究員・博士(工学)

** 芝浦工業大学システム工学部環境システム学科
教授・工博

*** 新潟工科大学工学部建築学科 助教授・工博

**** 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻
助教授・工博

Guest Researcher, Research Organization for Advanced Engineering, Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.
Prof., Dept. of Architecture and Environment System, Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.
Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Building Engineering, Niigata Institute of Technology, Dr. Eng.
Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku Univ., Dr. Eng.

2-2. 実験方法

風洞装置は新潟工科大学の所有する回流式境界層風洞を用いた。実験方法は前報¹⁾と同様である。模型縮尺は1/300で、ここでは建築群の配置・集合形態に特に着目するという目的から、樹木、塀は再現していない。アプローチフローは、ベキ指数 $\alpha=1/4$ の指数分布に従う鉛直分布を採用し、16方位ごとに風洞床面から高さ5mm(地上高さ1.5m)における平均風速を計測した。各Caseの計測点数を表1に、計測点位置を図1-1および図1-2に示す。以下では、計測された風速値を模型が無い状態での同じ高さの平均風速値によって除した風速比を示す。

3. 実験結果

16方位ごとに行った本実験対象13地区の計測結果の一例として、風向Sの場合の各計測点における風速比の空間分布を図1-1および図1-2に示す。この風向の場合、低層住宅地のCase1~Case8の各計測点における風速比は概ね0.2~0.5を示しており、低層住宅地においては各計測点間の風速比のばらつきが比較的小さいことがわかる。中高層集合住宅団地のCase13では、低層住宅地に比べ風速比が全体的に大きくなるとともに各計測点間の風速比のばらつきも大きくなっており、風速比が1を越える計測点が出現している。中高層・低層混在地区のCase9~Case12では、風速比が1を越える計測点はほとんど出現していないものの、各計測点間の風速比のばらつきは低層住宅地よりも全体的に大きい。

ここでは、特定の地域における卓越風向の状況下ではなく、一般的な状況下における建築群の配置・集合形態と地区全体の風通しの関係を、前報¹⁾の結果と合わせ地区ごとの比較を行うことによって考察することを目的とする。したがって、ここでは前報と同様に、敢えて対象地区の卓越風向を考慮せず、16方位すべての風向についての風速比の空間分布によって地区全体の風通しを評価することとした。

なお、この評価方法の妥当性に関しては前報¹⁾において検討されている。まず、16方位別の風速比の空間平均値を比較したところ、270m平方の地区全体で見た場合には、低層住宅地・中高層集合住宅団地ともに方位別の差異はほとんどなかった。これにより、16方位すべての風向についての風速比の空間分布によって地区全体の風

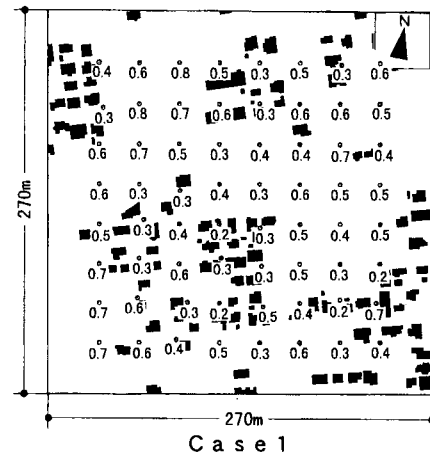


図1-1 対象地区の各計測点における風速比の空間分布・風向Sの場合(次ページに続く)
(図中の風速比は、計測値を模型が無い状態の風速値で除した値・高さ1.5m)

通しを評価することは有効であることが示された。次に、50点程度の計測点数を3倍程度に増やし、同様の地区を対象に追加実験を行ったところ、地区全体の風速比の出現頻度分布や空間平均値にはほとんど変化が見られなかった。これにより、本実験における計測点数は妥当であることが確認された。

図2に、本実験対象13地区の16方位別の全計測点における風速比の空間平均値を示す。図2では、前報の結果¹⁾と同様に、各地区ともに16方位別の空間平均値にはほとんど差が見られない。これにより、本実験対象地区についても、270m平方スケールでみた場合には、16方位すべての風向についての風速比の空間分布データによって地区全体の風通しを評価することは有効であることが確かめられた。

そこで、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求めた(図3)。図中の平均値、標準偏差は、そのまとめられた空間分布データ(=計測点数×16方位)を処理したものである。図3を見れば、低層住宅地のCase1~Case8ではグロス建ぺい率の増大に伴い風速比平均値が概ね減少していることがわかる。

4. 考察

4-1. 地区のグロス建ぺい率と地区全体の平均的な風通しの関係

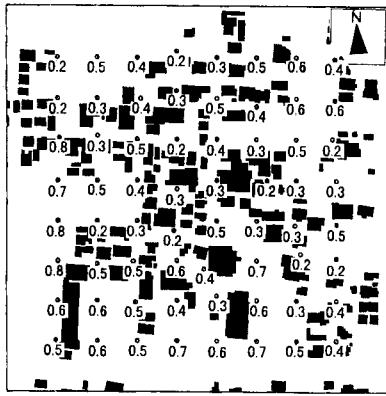
前述の16方位すべての空間分布データの風速比平均値によって地区全体の平均的な風通しを代表させ、前報¹⁾の結果と合わせて地区のグロス建ぺい率との関係を調べた結果を図4に示す。図中の番号はCase番号であり、黒塗りの記号は本報の実験結果、白抜きの記号は前報の実験結果を示している。

前報の結果と合わせることで対象が27地区に増加したが、低層住宅地、中高層集合住宅団地ともに、地区のグロス建ぺい率の増大に伴って風速比平均値は減少する。また、地区のグロス建ぺい率が等しい場合には、低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が風速比平均値が大きいとの結果は前報¹⁾と同様である。

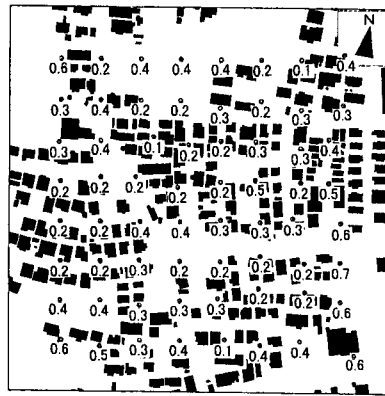
低層住宅地と中高層集合住宅団地の相関直線の勾配はともに-0.01で、グロス建ぺい率が10%増大することによる風速比平均値の減少は0.1である。これに対し、地区のグロス建ぺい率が等しい

表1 対象地区の概要(建物配置については図1-1、図1-2を参照)

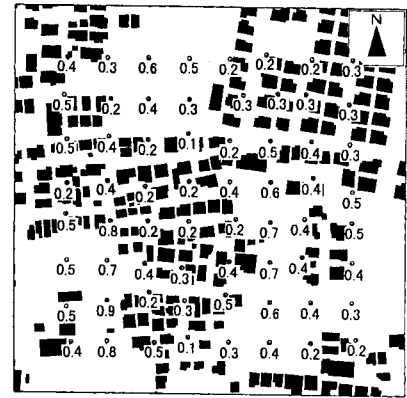
Case	グロス建ぺい率 (%)	グロス容積率 (%)	階数別の建築面積の割合 (%)			計測点数
			1~2階	3~5階	6~14階	
1	10	19	100	-	-	64
2	18	37	100	-	-	64
3	22	46	96	4	-	64
4	23	45	100	-	-	64
5	25	50	98	2	-	64
6	26	54	93	7	-	64
7	31	67	92	8	-	64
8	32	68	99	-	1	64
9	23	57	80	14	6	62
10	23	60	70	30	-	64
11	23	65	67	18	15	62
12	23	62	46	53	1	64
13	23	95	14	64	22	63



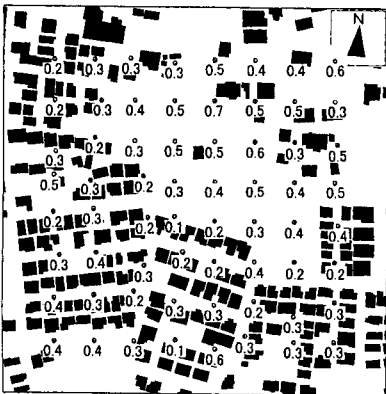
Case 2



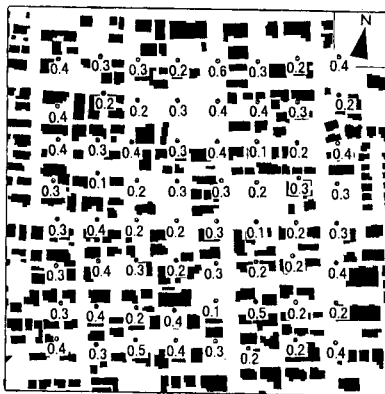
Case 3



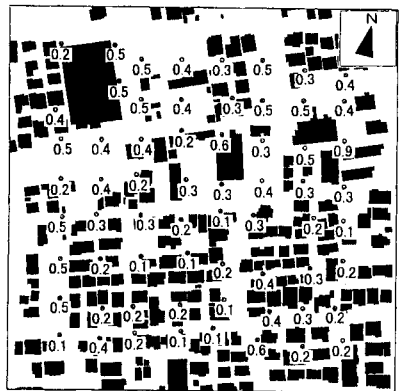
Case 4



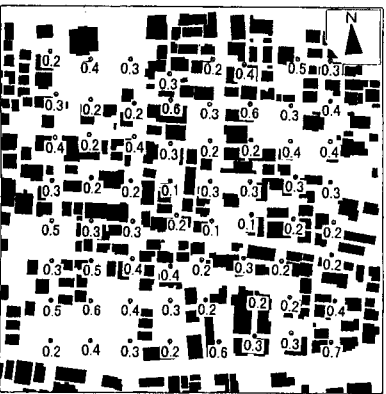
Case 5



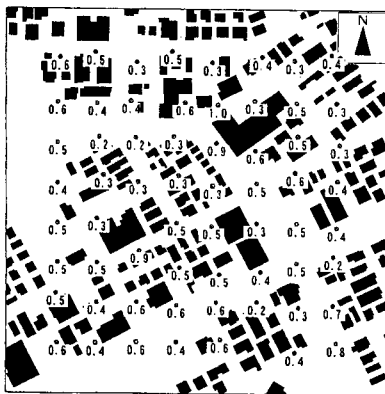
Case 6



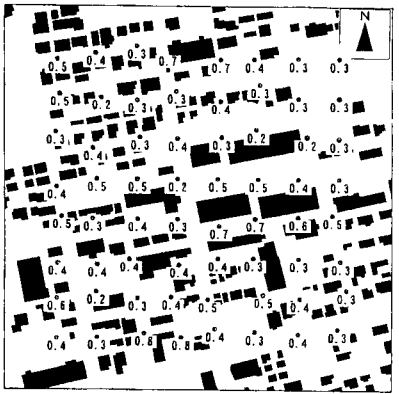
Case 7



Case 8



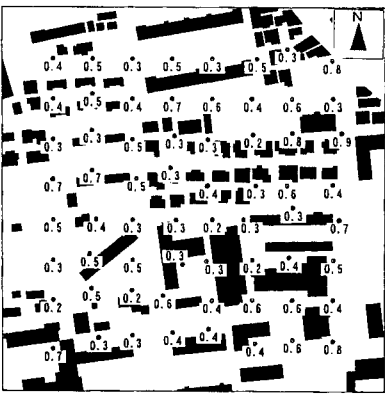
Case 9



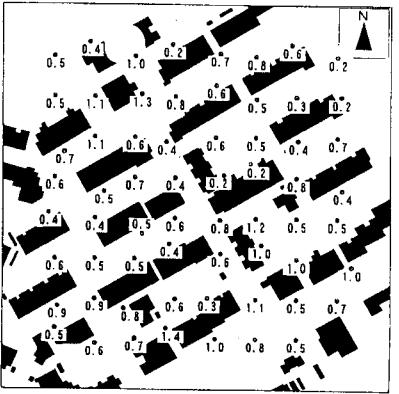
Case 10



Case 11



Case 12



Case 13

図1-2 対象地区の各計測点における風速比の空間分布・風向Sの場合（続き）
 (図中の風速比は、計測値を模型が無い状態の風速値で除した値・高さ1.5m)

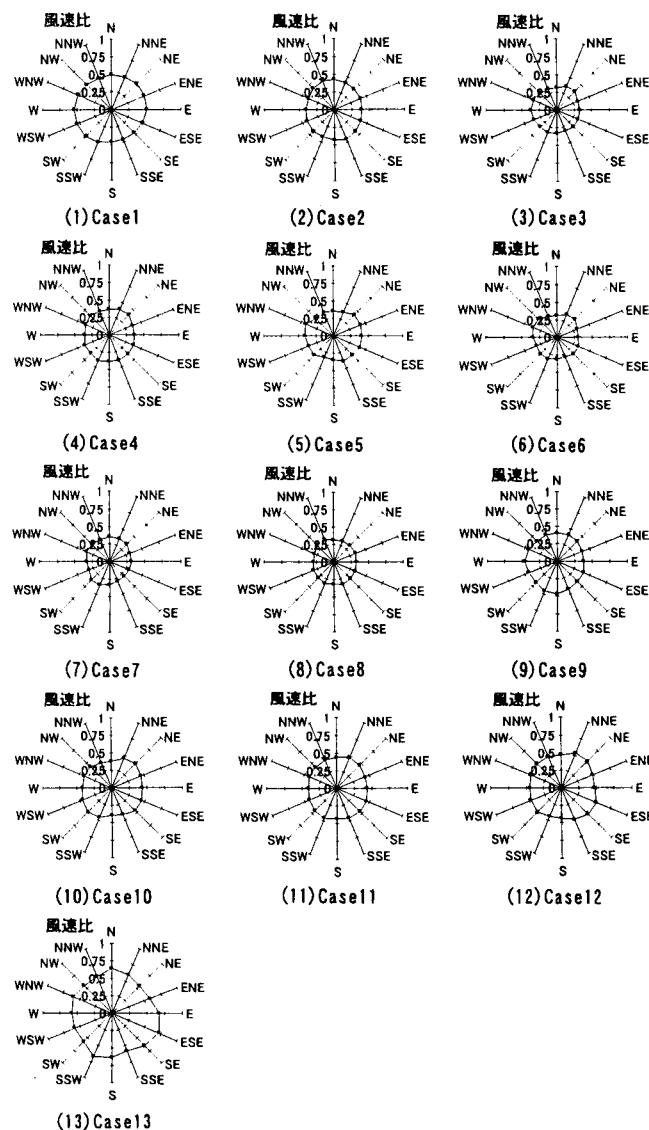


図2 16方位別の全計測点の風速比の空間平均値

場合の低層住宅地・中高層集合住宅団地による風速比平均値の差は大きく、中高層集合住宅団地の方が低層住宅地よりもグロス建ぺい率によらず約0.26大きい。また、中高層・低層混在地区4地区はそれら2本の相関直線間に分布している。

4-2. 中高層集合住宅の混在比率が地区全体の風通しに及ぼす影響

図4中にも示されるとおり、低層住宅地の Case4, 中高層・低層混在地区の Case9, Case10, Case11, Case12 および中高層集合住宅団地の Case13 の6地区のグロス建ぺい率(23%)は概ね等しく、地区面積に占める3階建て以上の集合住宅の総建築面積の割合(中高層集合住宅の混在比率)が異なる。中高層集合住宅の混在比率は、Case4:0%, Case9:20%, Case10:30%, Case11:33%, Case12:54%, Case13:86%である(表1)。ここでは、これら6地区の実験結果によって、中高層集合住宅の混在比率が地区全体の平均的な風通しに及ぼす影響を検討する。

これら6地区の中高層集合住宅の混在比率と前述の16方位すべての風向についての空間分布データの風速比平均値の関係を調べた(図5)。これを見れば、中高層集合住宅の混在比率と風速比平均値は高い相関を示しており、地区のグロス建ぺい率が等しい場合の中

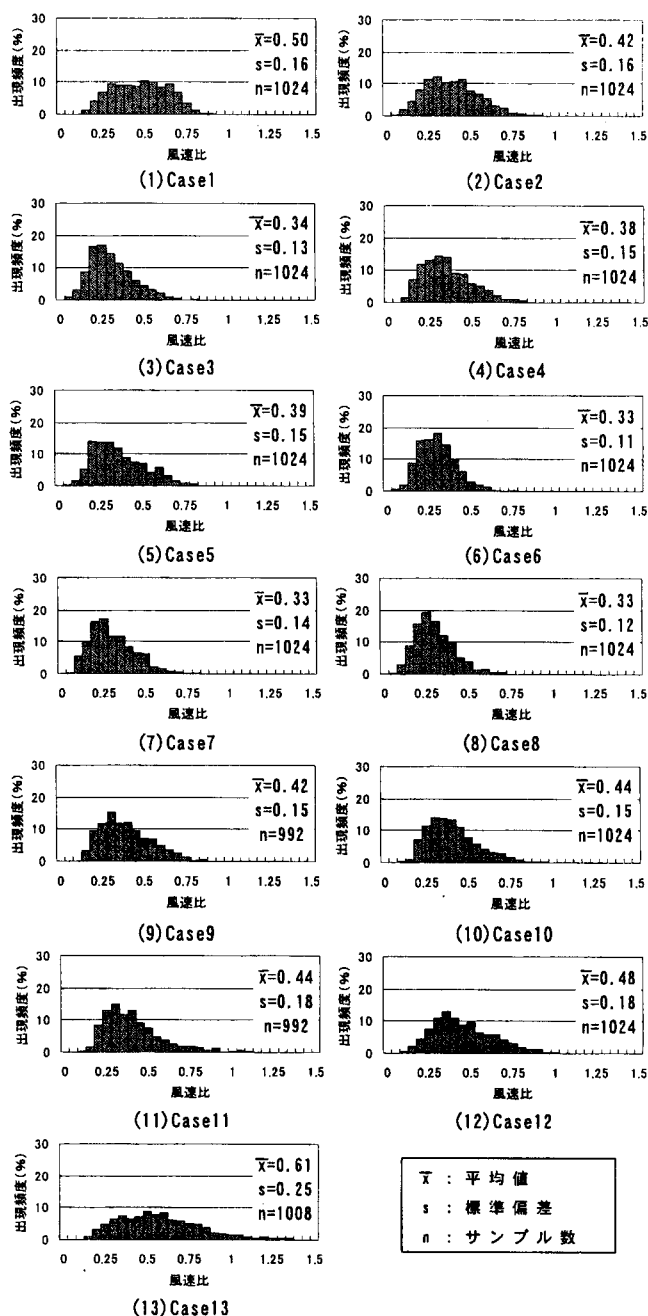


図3 16方位すべての空間分布データをまとめた風速比の出現頻度分布

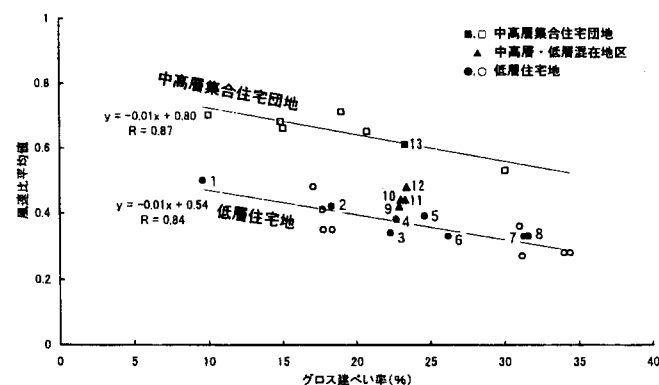


図4 対象地区のグロス建ぺい率と風速比平均値の関係(図中の白抜き記号は前報¹⁾, 黒塗りの記号は本報の結果で数字はCase番号を示す)

高層集合住宅の混在比率の増大に伴い風速比平均値は大きくなることがわかる。したがって、図4において地区のグロス建べい率が等しい場合に低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が風速比平均値が大きい要因は、中高層集合住宅の混在比率によって説明されると考えられる。

4-3. 建築群の高さが地区全体の風通しに及ぼす影響

前節(4-2)によって、地区のグロス建べい率が等しい場合の中高層集合住宅の混在比率の増大に伴い風速比平均値は大きくなることがわかった。この要因としては、建築群の中高層化に伴う強風領域の発生による増大と、戸建て住宅地・集合住宅団地といった建築群の平面形態の影響による増大が考えられる。地区のグロス建べい率が等しい場合に建築群が集合化すれば、一方でオープンスペースのまとまりが増す。建築群の平面形態の影響による増大とは、すなわち、この建築群の集合化に伴うオープンスペースの拡大によって地区全体の風通しが良くなるという推察である。

そこで本節では、前報¹⁾において Case11 として扱った中高層集合住宅団地を対象として、建築群の平面形態をそのままに建築群高さを変化させた場合の地区全体の風通しへの影響を検討する。これにより、地区のグロス建べい率が等しい場合の中高層集合住宅の混在比率の増大に伴い風速比平均値が大きくなる要因として、建築群高さと建築群の平面形態のどちらの影響の方が大きいかを検討する。なお、本報では、前報における Case11 を便宜的に Case14 と呼ぶこととする。

実在の Case14 (以下 Case14-実) は3階から13階建てまでの中

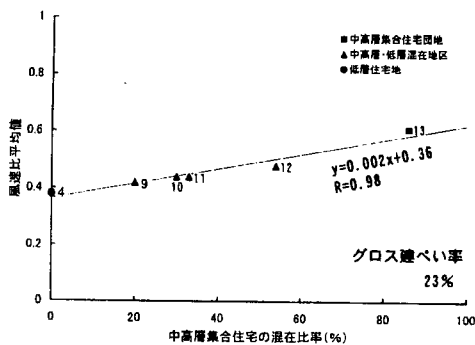


図5 中高層集合住宅の混在比率と風速比平均値の関係 (図中の数字は Case 番号を示す)

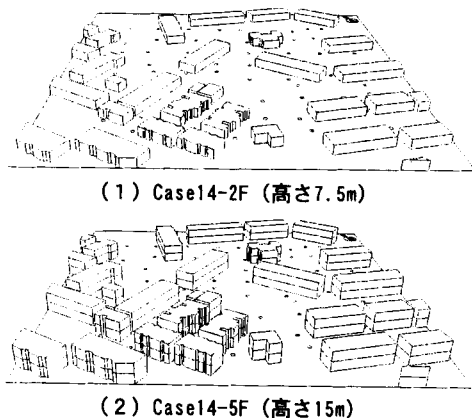


図6 Case14-2F と Case14-5F の建物パース

高層集合住宅が混在した団地であったが、ここでは、この Case14-実の全ての建物の高さを 7.5m にした場合 (Case14-2F) と、15m にした場合 (Case14-5F) の2とおりの模型を作成した。建物パースを図6に示す。なお、Case14-実のグロス容積率は 121%で、Case14-2F は 42%、Case14-5F は 105%。グロス建べい率はすべて 21%。計測点配置および実験方法は前報¹⁾と同様である。

16 方位ごとに行った計測結果の一例として、風向Sの場合の Case14-2F から Case14-5F への高層化に伴う各計測点における風速比の変化量を図7に示す。図中の△は高層化に伴って風速比が増大した計測点、▽は減少した計測点、○は両ケースの風速比が等しかった計測点を示す。この風向の場合、全 65 点の計測点中、高層化によって風速比が増大した計測点は 16 点、減少した計測点は 34 点、両ケースの風速比が等しかった計測点は 15 点であった。すなわち、地区内のすべての建物を一様に高層化したこのケースでは、建物周辺の一部で強風領域が出現したものの、全体としては風速が減少した計測点の方が多かった。

Case14-2F と Case14-5F の 16 方位すべての風向についての風速比の空間分布データをまとめた出現頻度分布を図8に示す。Case14-2F の風速比平均値は 0.6、Case14-5F は 0.58 であり、それらの差は僅かに 0.02 であった。上述の図7では、高層化に伴い、建物周辺では強風領域が出現するものの、地区全体の風通しは低下すると結果であったが、図8により地区全体の平均的な風通しへの影響は、それらの増減が相殺されることによって非常に少なかったことがわかる。

図9には、図4に示したこれまでの結果にこの Case14-2F と Case14-5F の結果を加えた。図中の○は、主に2階建て戸建て住宅によって構成された低層住宅地であり、Case14-2F は建築群の高さの観点からはそれらの低層住宅地に分類される。しかし、図9に示されるとおり、Case14-2F の風速比平均値はむしろ中高層集合住宅団地の平均的な値に近く、これにより風速比平均値には建築群の高さによる影響よりも戸建て住宅地・集合住宅団地といった建築群の平面形態の違いによる影響の方が大きいと考えられる。

この結果と前節(4-2)の結果をまとめれば、図4において地区のグロス建べい率が等しい場合に低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が風速比平均値が大きい要因は、建築群の高さよりも中高層

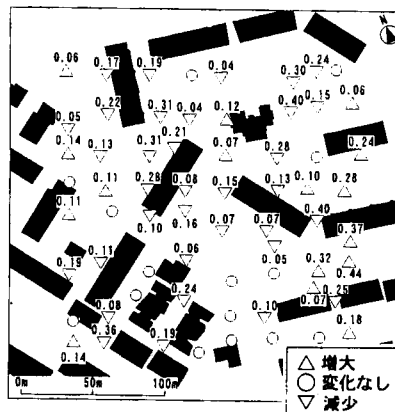


図7 高層化に伴う各計測点における風速比の変化・風向Sの場合 (図中の数字は高層化に伴う風速比の変化量を示す)

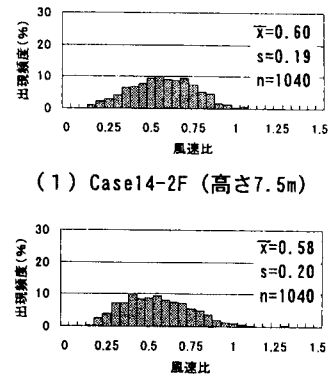


図8 Case14-2F と Case14-5F の風速比の出現頻度分布

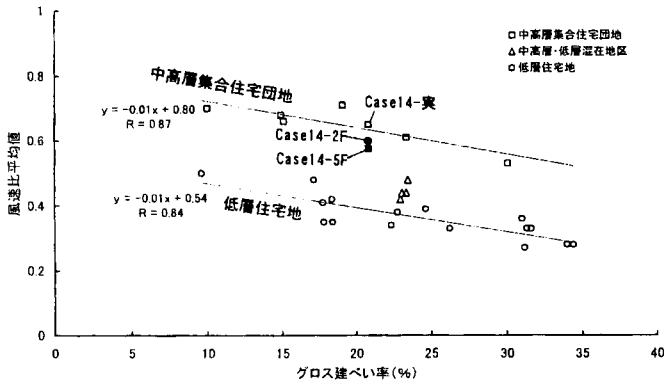


図9 図4にCase14-2FとCase14-5Fの結果を加えた対象地区の
グロス建ぺい率と風速比の関係

集合住宅の混在比率によって示される建築群の平面形態の違いによるところの方が大きいといえる。

5. 風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市における グロス建ぺい率の基準値

前節までの検討では、一般的な状況下における建築群の配置・集合形態と地区全体の風通しの関係を考察する目的で、対象地区の卓越風向を考慮せず、16方位すべての風向についての風速比の空間分布によって地区全体の風通しを評価してきた。これに対し、本章では、全国主要都市のAMeDASデータを用い実験データを以下に示す方法によって実際の平均風速値に換算した。また、これに村上・森川による風環境評価尺度¹¹⁾を適用することによって、全国主要都市に立地した場合の夏季(8月)と冬季(2月)の風環境評価を前報¹⁾の実験結果を含めた全27地区を対象に行った。さらにここで、前節までで検討された地区のグロス建ぺい率と風速比平均値の関係を応用することによって、全国主要都市ごとに異なるグロス建ぺい率の基準値を提示した。

はじめに、日本全国の主要都市として、①札幌、②仙台、③新潟、④金沢、⑤東京、⑥大阪、⑦福岡、⑧鹿児島、⑨那覇の9都市を選定し、1981～1995年の15年間の8月と2月の日別AMeDASデータから、各都市の平均風速、平均気温、風向別の出現頻度を求めた²⁾。この算出結果と風洞実験による16方位ごとの風速の計測結果から、全27地区の各計測点における地上1.5mの高さでの8月と2月の実風速値を各都市ごとに算出した³⁾。次に、算出された各計測点における実風速値の空間平均値によって地区全体の平均的な風通しを代表させ、グロス建ぺい率との関係を各都市ごとに調べ、これに気温を考慮した風環境評価尺度¹¹⁾を適用した(図10)。図中の網掛け部分は、その風環境評価尺度により適風となる風速域を示している。また、図中には、AMeDASデータから求めた各都市の気象データの一部として、8月と2月の平均気温、平均風速および卓越風向を示した。

実風速値に換算する際に風向・風速による重み付けを行ったことで、地区の気象条件を考慮せず16方位すべての風向についての風速比平均値によって地区全体の平均的な風通しを代表させた考察結果(図4)とは各Caseのプロットの位置関係に若干の変化が生じている。また、都市ごとに風配および風向別の平均風速が異なるこ

とから、都市ごとの各Caseのプロットの位置関係にも差が生じている。

例えば、高緯度に位置する札幌、仙台では、夏季は涼しく冬季は寒さが厳しい。これにより、気温を考慮した風環境評価尺度¹¹⁾による適風域は、両都市ともに、夏季で1.5m/s以下、冬季で1.3m/s以下となり、これ以上の風速では強風により非適風となる。図10(1)(2)では、夏季・冬季とも適風を示す風速域は等しいものの、仙台の冬季は比較的風速が大きいことから、札幌に比し各Caseの実風速値が大きくなっており、中高層集合住宅団地の一部で強風によって非適風となるCaseが見られる。また、新潟と那覇の冬季は特に風速が大きいことから各Caseの実風速値が大きくなっており、本研究で扱うような中高層集合住宅団地では、いずれのCaseとも地区全体の平均的な風通しの観点からは強風により非適風となることがわかる(図10(3)(9))。

風環境評価尺度¹¹⁾によれば、日平均気温が25℃以上になると弱風によって非適風となる風速域が発生する。新潟以南の都市では夏季の平均気温が25℃以上となるので、それらの都市では適風域を示す網掛け部分の下限値がそれぞれ0.7m/s以上となっている(図10)。それらの都市の夏季の平均風速は金沢と那覇を除いて3～4m/s程度で、各Caseの実風速値の空間平均値の分布は概ね等しく、いずれの都市においても低層住宅地の一部で弱風によって非適風となるCaseが見られる。

図10に示される中高層集合住宅団地と低層住宅地の各相関直線から適風となるグロス建ぺい率を算出し、風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値として提示する(表2)。

表2によれば、低層住宅地の場合には、多くの都市において、夏季の弱風障害に対しグロス建ぺい率の基準値以下にするか、もしくは地区全体の建築群を集合化することで地区全体の平均的な風通しを良くする必要があることがわかる。一方の中高層集合住宅団地の場合には、多くの都市において、冬季の強風に対しグロス建ぺい率を増大させるなどして地区全体の平均的な風通しを低下させることが有効であることがわかる。

表2 気温を考慮した風環境評価尺度¹¹⁾を用いた風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値(グロス建ぺい率10～35%の地区を対象とした場合)(表中の「-」の場合にはいずれのグロス建ぺい率とも適風となる)

	夏季(8月)		冬季(2月)	
	低層住宅地	中高層集合住宅団地	低層住宅地	中高層集合住宅団地
1 札幌	-	-	-	-
2 仙台	-	-	-	19%以上
3 新潟	29%以下	-	16%以上	不適
4 金沢	不適	-	-	15%以上
5 東京	12%以下	-	-	-
6 大阪	20%以下	-	-	11%以上
7 福岡	22%以下	-	-	20%以上
8 鹿児島	25%以下	-	-	13%以上
9 那覇	-	29%以上	-	不適

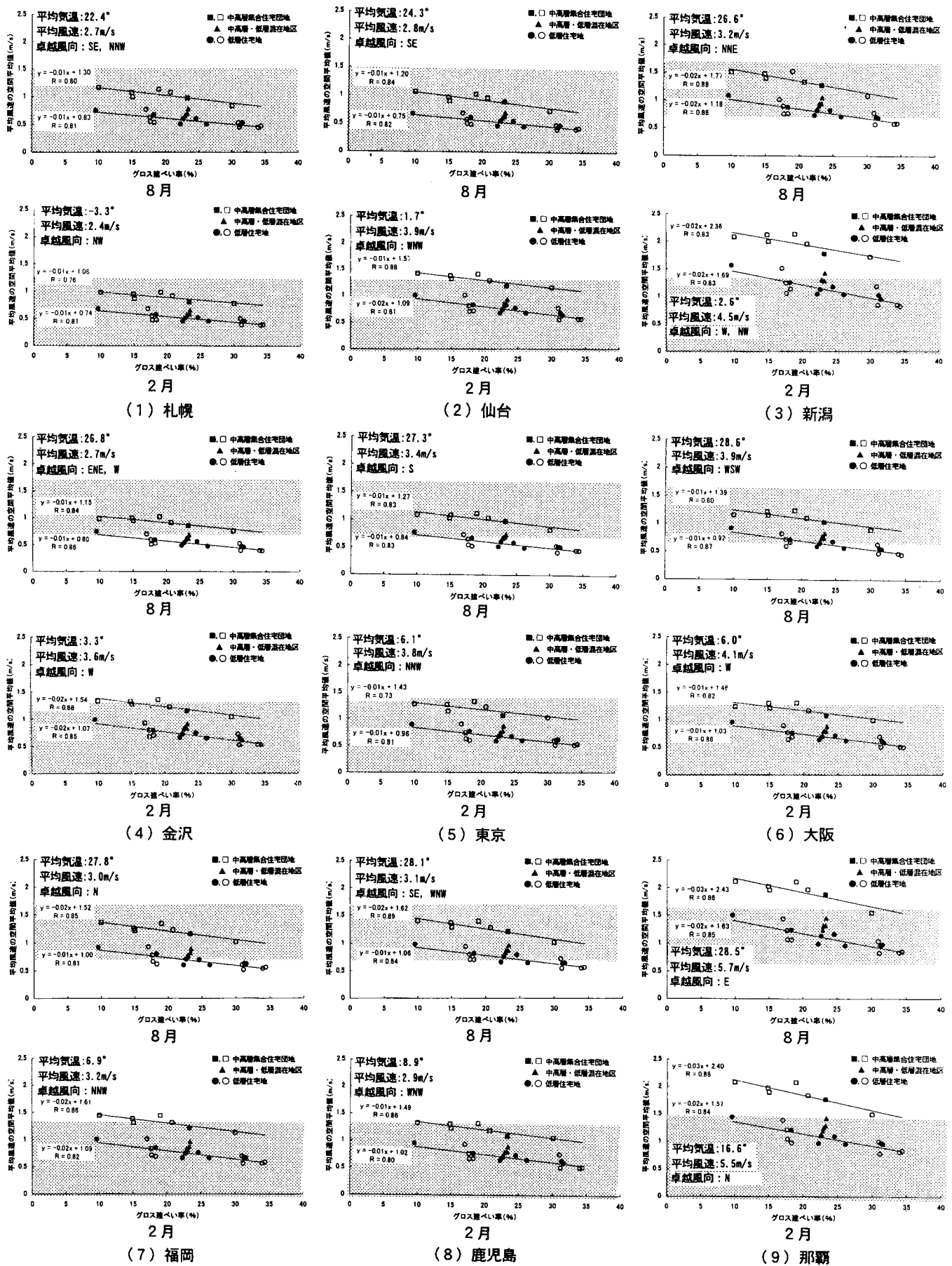


図 10 全国主要都市に立地した場合の対象地区のグロス建ぺい率と実風速の空間平均値の関係(図中の白抜き記号は前報¹⁾, 黒塗りの記号は本報の結果。直線は中高層集合住宅団地と低層住宅地の相関直線。網掛け部分は適風となる風速域を示す)

6. まとめ

実在の住宅地 13 地区を対象とした風洞実験を行い、前報¹⁾の実験結果(14 地区)と合わせて考察を進めた。本報で得られた結論は下記のとおり。

(1) 全 27 地区を対象に地区のグロス建ぺい率と地区全体の平均的な風通しの関係を考察した結果、14 地区を対象とした前報¹⁾の結果と同様に、低層住宅地、中高層集合住宅団地ともに、地区のグロス建ぺい率の増大に伴って風速比平均値は減少する。また、地区のグロス建ぺい率が等しい場合には、低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が風速比平均値が大きいたことが確かめられた。

(2) 地区のグロス建ぺい率が等しい場合に低層住宅地よりも中高層集合住宅団地の方が風速比平均値が大きいた要因は、建築群の高さよりも中高層集合住宅の混在比率によって示される建築群の平面形態の違いによるところの方が大きいとの結果を得た。

(3) AMeDAS データを用い、気温の影響を考慮した風環境評価尺度⁴⁾を適用することによって、全国主要都市に立地した場合の夏季(8月)と冬季(2月)の風環境評価を全 27 地区を対象に行った結果を示した。さらに、検討された地区のグロス建ぺい率と風速比平均値の関係をその風環境評価に応用することによって、風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値を提示した。

謝 辞

本研究の実施にあたっては、金井章君・大山直樹君(芝浦工大大学院生)、ならびに当時芝浦工大学生であった市川岳郎君(YKKAP)、新井紀子さん(埼玉県)、折原規道君(立山アルミニウム)、齋藤祐一君(フォーラムエンジニアリング)、当時新潟工大学生であった吉井清治君(中元組)より多大な協力を得ました。ここに記し感謝の意を表します。

注

1) この研究では、東京都中央区月島において、風観測と同時に住民意識調査を実施し、これらの調査結果をもとに、気温の影響を考慮した「適風」、「非適風」の設定を行っている。提案された風環境評価尺度を表3に示す(文献4)。

表3 気温の影響を考慮した1日単位の風環境評価尺度⁴⁾
(村上・森川による)

(地上1.5m)	日平均気温(℃)					
	0	5	10	15	20	25 30 35
弱風に対する不満が確実に現れる日平均風速	—		—		0.7m/s	
「適風」から「強風」による「非適風」に移行する日平均風速	1.3m/s		1.5m/s		1.7m/s	
大多数の人が強すぎると感じ始める日平均風速	2.0m/s		2.3m/s		2.9m/s	

2) ここでは、以下に示す地上気象観測所データによって各都市の気象条件を代表させた。札幌：札幌管区気象台、仙台：仙台管区気象台、新潟：新潟地方気象台、金沢：金沢地方気象台、東京：東京管区気象台、大阪：大阪管区気象台、福岡：福岡管区気象台、鹿児島：鹿児島管区気象台、那覇：沖縄気象台。なお、1981～1995年の15年間に同観測所が移動した場合には、 $\alpha=1/4$ の指数法則に従うものとし1995時点の観測所高さを基準に風速値の高さ補正を行った。

3) ここでは、前報¹⁾と同様に、各都市を一般的な市街地と考え、風速の鉛直分布

は $\alpha=1/4$ の指数法則に従うものとし、はじめに、次式(1)によって気象観測地点の高さに相当する風洞床面からの高さにおける風洞内風速(U_h)を求めた。

$$U_h/U_\infty = (z_h/z_\infty)^{1/4} \dots\dots\dots (1)$$

ただし、

U_h ：気象観測地点の高さに相当する風洞床面からの高さにおける風洞内風速(m/s)

U_∞ ：風洞内上空基準風速(m/s)

z_h ：気象観測地点の高さに相当する風洞床面からの高さ(mm)

z_∞ ：風洞内上空基準風速高さ(ここでは1000mmとした)

次に、算出された U_h 、気象データによる平均風速および風洞実験データによって、次式(2)により実スケールにおける地上1.5mの高さでの風速値($V_{1.5}$)を求めた。

$$V_{1.5}/V_h = U_{1.5}/U_h \dots\dots\dots (2)$$

ただし、

$V_{1.5}$ ：実スケールにおける地上1.5mの高さでの風速値(m/s)

V_h ：気象データによる平均風速(m/s)

$U_{1.5}$ ：風洞実験データ(m/s)

上記の算出を気象データによる風向別平均風速値を用いて全計測点について各風向(16方位)ごとに行った。次に、得られた $V_{1.5}$ に風向別の出現頻度を乗じて重み付けを行い、各計測点における8月と2月の平均風速を求めた。

本論文に関連する発表文献

- 久保田徹, 三浦昌生, 富永禎秀, 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, 建築群の配置・集合形態が地域的な風通しに及ぼす影響 その1, 日本建築学会計画系論文集, 第529号, pp.109～116, 2000.3
- 新井紀子, 市川岳郎, 三浦昌生, 富永禎秀, 持田灯, 久保田徹: 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, 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国), D1分冊, pp.913～914, 1999.9
- 市川岳郎, 三浦昌生, 富永禎秀, 久保田徹, 持田灯, 齋藤祐一: 中高層集合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, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), D1分冊, pp.1153～1154, 2000.9

参考・引用文献

- 村上周三, 森川泰成: 気温の影響を考慮した風環境評価尺度に関する研究～日平均風速と日平均気温に基づく適風, 非適風環境の設定, 日本建築学会計画系論文報告集, 第358号, pp.9～17, 1985.12
- 例えば, 荻島理, 片山忠久, 谷本潤, 森竹千景, 江副紀子: 高さの異なる直方体模型群の周辺気流特性に関する風洞実験, 日本建築学会計画系論文集, 第538号, pp.15～21, 2000.12
- 福留秀和, 片山忠久, 林徹夫, 堤純一郎, 何平: 建物配置と街路の風速分布に関する風洞模型実験～(その1)容積率を一定とした場合の予備実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), D2分冊, pp.645～646, 1995.8
- 片山忠久, 林徹夫, 谷本潤, 何平, 福留秀和, 三原靖之: 建物配置と街路の風速分布に関する風洞模型実験～(その2)街路幅一定として建物高さを変化させた場合, 三原靖之, 片山忠久, 林徹夫, 谷本潤, 堤純一郎, 何平, 福留秀和: ～(その3)実験結果および数値計算によるベクトル風速, 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), D2分冊, pp.577～580, 1996.9
- 片山忠久, 林徹夫, 谷本潤, 三原靖之: 建物配置と街路の風速分布に関する風洞模型実験～(その4)街路の形状と街路内平均風速との関係: ～(その5)街路内平均風速におよぼす主風向の影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), D2分冊, pp.509～512, 1997.9
- 片山忠久, 林徹夫, 谷本潤, 米澤仁: 建物配置と街路の風速分布に関する風洞模型実験～(その6)街路内の風速ベクトル分布におよぼす上空風向の影響: ～(その7)街路の形状と街路内の風速ベクトル分布, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), D2分冊, pp.631～634, 1998.9
- 勝田高司, 土屋喬雄, 村上周三: 実在都市(スコピエ市)の市街地気流に関する風洞模型実験～市街地の気流に関する風洞模型実験(II), 日本建築学会論文報告集, 第156号, pp.51～60, 1969.2

(2001年9月10日原稿受理, 2002年3月7日採用決定)