

短時間の風観測データにもとづく風環境評価手法の検討

Study on a Wind Environment Assessment Procedure Based on Short-time Observation

○成登 大輔¹ 松丸 将大¹ 川島 嶺¹ 長谷部 寛²*Daisuke Narito¹, Masato Matsumaru¹, Rei Kawashima¹ Hiroshi Hasebe²

The two major wind environment assessment procedures are based on long-term observations. Therefore, if a procedure based on short-time observations are developed, it will be useful in several situations. In the present study, in order to develop a new assessment procedure based on short-time observations, a wind environment observation was conducted. As a result, although the duration of the measurement was very short, the distribution of wind speeds was confirmed. Moreover, using wind speed ratio which compared with the AMeDAS data had a high correlation to the averaged wind speed.

1. はじめに

現在の都市部における風環境評価指標は、村上らによる風環境評価指標¹⁾と風工学研究所による風環境評価指標²⁾の2つが用いられている。これら2つの方法はどちらも長期間の風観測にもとづいて構築されたものである。これは、我が国の風況が季節によって大きく変化することに起因する。一方で、都市の再開発などに伴って高層ビルなどが建築される場合、事前および事後に前述の2つの指標にもとづいて風環境を評価することが求められる。それらの大半は直接の観測ではなく、風洞実験もしくは数値流体解析の結果を用いて行われるため、評価に要する時間は短い、コストは大きい。したがって、従来よりも短期間で簡便に風環境を評価できる方法が構築できれば、その効果は大きい。

そこで、短期間の風観測にもとづいた簡便な風観測評価指標の構築を最終的な目的に設定し、本研究では実際の都市の風観測を短時間かつ多点で実施し、その結果得られた風のデータの特性把握を試みた。

2. 風観測の概要

今回の風観測は、東京都千代田区大手町一丁目地区を対象に実施した。実施日時は2019年7月26日(金)13:30-15:10である。当日の天候は晴れ、南海上を台風6号が通過し、日本海上に前線が張り出す気圧配置であった。

風速計はハンディ風速計(ケストレル5500, サンプル周波数2Hz)を使用した。これを専用の三脚に据え付け、1つの測点につき2秒間隔で5分間観測を行った。観測の様子をfig.1に示す。

観測点はfig.2に示すように36点を設け、3つのグループに分かれて同時に計測を行った。各観測点において、観測開始時刻、観測終了時刻、観測中の平均および



Figure 1 A snapshot during the observation



Figure 2 Observation area and points

び最大瞬間風速を野帳に記入するとともに、データ収録を行った。

3. 観測点ごとの平均風速と最大瞬間風速

まず始めに、それぞれの観測点の風向、風速の時刻歴を確認した上で、単純に算術平均値および観測時間

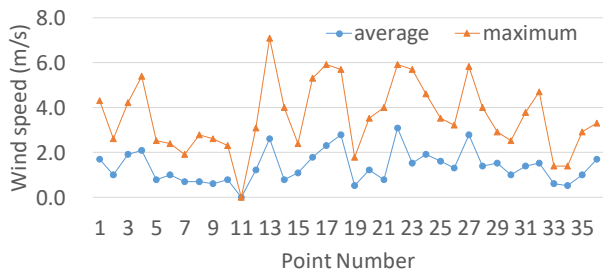


Figure 3 Averaged and maximum winds speeds

中の最大値を算出した．平均風向はどの観測点でもおよそ南南東であった．

すべての観測点の平均風速および最大瞬間風速をfig.3に示す．これにより各測点で風の強弱があることが確認された．特に，観測点⑬，⑱，㉒，㉗の平均風速の高さが分かる．これらの点は，観測時間帯中のアメダスの平均風向がほぼ南南東であり，かつ開けた交差点や大通りの西側で観測したことで，値が大きくなったと考えられる．また，平均風速が大きい点で最大瞬間風速も大きい傾向が見られた．

4. 短時間の観測データにもとづく風環境評価の試み

前章の平均風速の分布から，今回の観測地域の風況が大まかに把握できた．しかし，すべて観測時刻が同一ではなく，この地域の上空を吹く全体の風の変動が考えられるため，本来はこれらの観測結果を同一に評価することはできない．

そこで，全体的な風の変動を考慮して観測データを整理し直した．まず始めに，観測地区から最寄りのアメダス（東京，北の丸公園）のデータとの比較を行った．各観測点とアメダスの同時刻の10分平均風速の散布図をfig.4に示す．アメダスのデータと各観測点の平均風速に相関関係は見られない．一方で，今回の観測時間帯中のアメダス平均風速の変動は小さいことが分かった．

そこで，アメダス平均風速を基準とした風速比（観測値の平均風速／アメダスの平均風速）を算出し，全体の風の変動を考慮した分析を行った．その結果をfig.5に示す．観測した平均風速と風速比は相関が高いことが分かる．全体の風の変動が小さいことから，単純に風速比の大きい地点は，強い風が吹きやすい地点である．一方で，小さいながらも観測時間の全体の風の変動も考慮された上で，風の強弱が表されている．したがって，同時刻の風観測が行えない状況下でも，アメダス平均風速との風速比を用いれば，簡便な風環境評価が行える可能性が示唆された．

5. まとめ

本研究では，簡便な風環境評価方法を構築する第一歩として，実際の都市内の短時間，多点の風観測を行い，得られたデータの分析，評価方法を検討した．

36点の観測結果から，当日の主風向と大通りの配置に影響された風の強弱が確認された．さらに，全体の風の変動を考慮するため，最寄りのアメダスの平均風速を基準とした風速比を用いる方法を導入した．

ただし本研究では，風向が固定されたような状況下で観測を実施したため，風向の影響が考慮されていない．また，1点あたり5分間という短時間の観測結果と，長期間の風観測データとの関係性を確認する必要がある．今後はこれらを考慮するため，数値流体解析などを活用して検討する予定である．

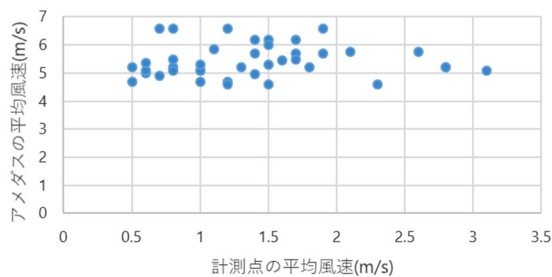


Figure 4 Scatter plot on two averaged wind speeds

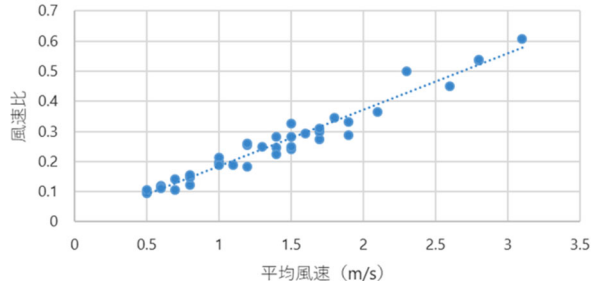


Figure 5 Scatter plot on averaged wind speed and wind speed ratio

【謝辞】

本研究の風観測は，日本大学理工学部土木工学科風工学研究室ゼミナールの授業の一環として実施したものである．観測を行ったメンバーに感謝の意を表す．

【参考文献】

- 1) 村上周三，岩佐義輝，森川泰成：「移住者の日誌による風環境調査と評価尺度に関する研究」，日本建築学会論文報告集，325号，pp74-84，1983
- 2) 中村修，吉田正昭，横谷恵二，片桐純治：「市街地の風の性状-主に風速の累積頻度からの検討」，風工学シンポジウム，pp73-78，1986