

大阪北港における自然風の統計学的諸特性に関する研究

大阪大学工学部 正員 小松足夫 大阪大学工学部 正員 川谷充郎
立命館大学理工学部 正員 小林紘士 大阪市土木局 正員 亀井正博

1 まえがき

本研究は、北港連絡橋の耐風設計の観点から架設地点における自然風観測により、自然風の風向、風速および傾斜角の確率特性を知る事を目的とする。1983年7月14日から1984年1月24日までの風の観測値を解析した結果を示す。

2. 観測方法

風速計は、傾斜角をも精度良く測定し得る3方向超音波風速計を用いた¹⁾。風速計を既に完成している橋脚上に設置した。設置位置は、橋軸直角方向近傍の風の観測値に橋脚の影響の十分小さい事を確認して決定した²⁾。風向、風速は10分間平均値、傾斜角は30秒間平均値を用い、解析した。なお、北港連絡橋は東西方向から時計回りに3°ずれている。

3. 解析結果

(1) 風向の頻度分布： 図-1は、風速を5%ごとに区分し、それぞれの風速域における風向の頻度分布を求めたものである。西風と北風が卓越し、その傾向は高風速域となるほど顕著である。

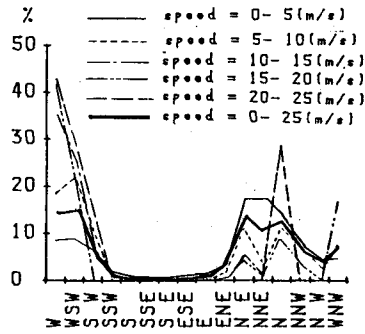


図-1 風向の頻度分布

(2) 風速の頻度分布： 全風向についての風速の頻度分布を図-2に示す。曲線はワイブル分布曲線である。全風向および東西南北の各風向について風速の頻度分布をワイブル分布にあてはめた。その結果の分布曲線を図-3に、また平均値、標準偏差、尺度パラメータおよび形状パラメータを表-1に示す。 χ^2 検定により、いずれの場合も、5%有意水準で適合している事が確認された。図-3から、各風向により

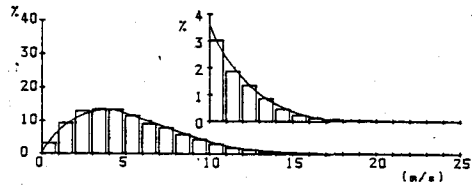


図-2 風速の頻度分布

風速の確率分布にかなりの相違が認められる。また大阪気象台の資料によるパラメータ³⁾とも相違している事がわかる。

表-1 ワイブル分布のパラメータ

風向	平均値 (m/s)	標準偏差 (m/s)	尺度パラメータ	形状パラメータ
北港	S 3.83	2.85	4.18	1.36
	N 4.32	2.77	4.81	1.60
	W 6.58	3.30	7.43	2.10
	E 3.61	2.91	3.87	1.25
全風向	5.31	3.20	5.96	1.71
大阪気象台	3.32	2.19	3.69	1.55

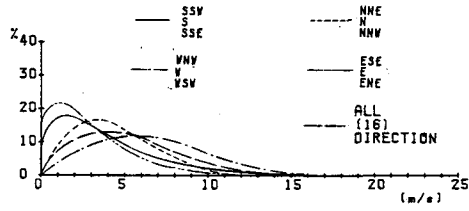


図-3 風向別の風速の頻度分布のワイブル分布のあてはめ

(3) 傾斜角特性： 風向および風速別に区分して傾斜角の頻度分布を求めた。その結果の一部を図-4に示す。図に示した%は、N方向の全測定値数に対する該当風速域の出現頻度である。この例はN方向で、傾斜角測定値に対する橋脚の影響はほとんど無い。低風速域では絶対値の大きい傾斜角も出現しているが、風速が高くなると $\pm 4^\circ$ を越えるような傾斜角はほとんど発生しなくなっている事が認められる。

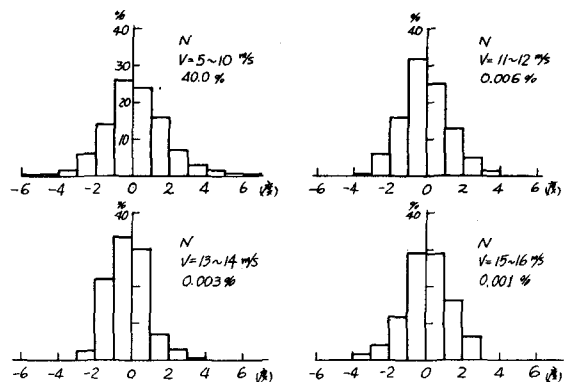


図-4 N方向の風の傾斜角の頻度分布

4. 既往観測結果の利用

自然風の風向、風速などの確率特性を知るためには、長期にわたる観測値が必要である。大阪市港湾局は、本研究における観測地点に近接した地点で風の観測を行なっている⁴⁾。その資料と本研究における資料と比較する。本研究の観測時期と最も近い1980年度の港湾局の資料を用いる。風向の頻度分布を比較した結果を図-5に示す。図において棒および折線はそれぞれ本研究および港湾局の資料によるものである。両者はほぼ似かよった分布を示している。

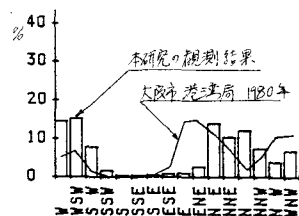


図-5 風向の頻度分布

南北方向付近の風について風速のワイブル分布をあてはめた結果を図-6に示す。両者の風速の頻度分布はよく一致する事が認められる。

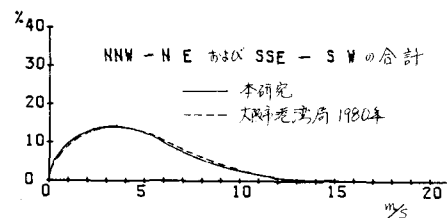


図-6 風速のワイブル分布の比較

5. まとめ

- (1) 風向は、西および北風が卓越し、高風速域でそれが顕著となる。
- (2) 風向別の風速頻度はワイブル分布に従う。パラメータは風向により異なる。
- (3) N方向の風の傾斜角の中央値は $\pm 1^\circ$ の範囲にある。
- (4) 本研究の観測結果は同じ時期の大阪市港湾局の観測結果と良く適合している。従って架設地点の風の長期特性を推定する時にこの資料を用いて整理できると考える。

謝辞

観測およびデータ整理に、大阪大学工学部学生、西野治彦君および立命館大学理工学部学生、北納俊弥君、川村清孝君の御協力を戴いた。感謝致します。

参考文献

- 1) 小松, 小林, 川谷: 日本風工学会第1回研究発表会, 1983.7.
- 2) 小松, 小林, 川谷, 龜井: 土木学会関西支部年次講演会, 1983.5.
- 3) 白根, 松本, 白土, 安田: 土木学会関西支部年次講演会, 1983.5.
- 4) 大阪湾における風向、風速, 大阪港湾局局内資料, 1982.3