

I-309 首都高速12号線気象観測調査

首都高速道路公団 正会員 寺 山 徹
首都高速道路公団 正会員 長谷川 和夫

1. まえがき

首都高速12号線に建設が予定されている東京港連絡橋（仮称）は、橋長798m、中央径間570mという規模の吊橋である。その耐風設計を行うにあたっては、架橋地点での風の特性をとらえることが特に重要であり、そのために昭和56年9月から昭和59年10月にわたって、架橋地点近傍において風観測調査を行ってきた。本報告は、その風観測調査の結果から架橋地点での風の特性を得、さらに、基本風速 V_{10} を設定する試みを行ったものである。

2. 調査概要

観測位置は、図-1に示すとおりである。

観測要素は、下に示すとおりである。

1) 高度10m—風向、平均風速、瞬間風速

2) 高度25m—風速の x 、 y 、 z 成分、気温

（風向、風速は、 x 、 y 、 z 成分より求める。）

3. 風向、風速出現状況

本観測全期間における高度10mの季節別の風配図と風向別平均風速を図-2に示す。これによると、春には南寄りの風と北寄りの風がほぼ同程度の割合で卓越しており、夏に南風が卓越している。秋、冬には北風が卓越し、特に冬は北風と北北西風で50%程度を占めている。また、どの季節も西風は、ほとんど出現していない。年間の最多風向は北風で、15%をしめており、次が南風となっている。本観測地点での卓越風向は南北方向であるといえよう。

また、風向別平均風速に着目すると、春夏秋の三季節で南西～南の風が強く、冬は北北西の風が強い。どの季節でも南西～南の風は風向出現頻度が低い割に平均風速は高く、北西～北の風は両者ともに高い。これは、低気圧が日本海や北日本をとおり場合に吹く強風によるものである。

何れの結果にしても本橋にたいして直角方向の南北方向の風が卓越するという結果になった。

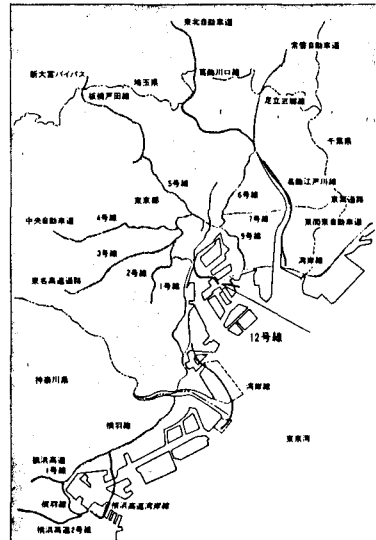


図-1 観測位置

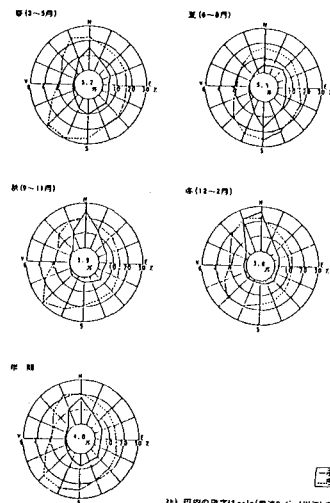


図-2 風配図及び風向別平均風速

4. 諸定数の算定

1) ベキ指数 地上から150m位までの気層内の風速の鉛直分布は経験的にベキ分布の式が多く用いられている。すなわち $V_z = V_{10} (Z/V_{10})^\alpha$

観測期間中、強風時(15m/s以上)の高度10mと高度25mの対応する平均風速から求めたベキ指数 α と

風速との関係を見ると図-3のようになる。

これを見ると風速が増大するにつれて、ベキ指数が小さくなる傾向がわかる。

2) ガストファクター ガストファクターGは、毎正時データで10m高度で1.48、25m高度では1.40という結果となった。

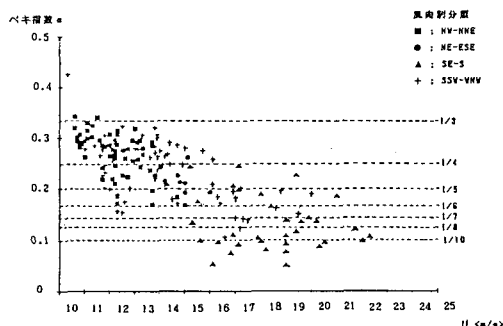


図-3 ベキ級数と風速との関係

5. 基本風速設定に関する解析

信頼度の高い風速の再現期待値を推定するには長い資料年数を必要とするが、本観測のような4年という短期間の資料を直接

解析して、風速の再現期待値を推定することは無理である。この場合に対応する方法として今回は下の二つの方法を試みた。

1) 観測地点に比較的近く、かつ長期にわたる観測資料の整備されてある東京と横浜の気象台における再現期待値の解析結果を観測地点と両気象台の回帰式によって移換する方法。

2) 観測資料年数の長い多くの地点における風速の再現期待値を目的変数として、各地点の地形因子を説明変数とした重回帰式を設定し、これを観測地点に適用する方法。

1) の方法により東京及び横浜の気象台と観測地点の相関を取ると図-4のようになり、回帰式は下のようなになる。

$$V_{10}(\text{観測地点}) = 1.06V_{10} + 0.39V_{10} \\ (\text{横浜}) + 0.56$$

これに東京、横浜の再現期待値をいれれば観測地点での100年再現期待値は43.5m/sとなる。

また、2) の方法により再現期待値を推定すると100年再現期待値は33.8m/sとなった。

6. まとめ

以上より、東京港連絡橋付近の風の特性を概ね把握する事ができたと考える。風速に関しては100年再現期待値としての43.5m/sより、44m/sを基本風速として設定する。

横浜港横断橋の基本風速42m/sと比較すると若干高めだが、本橋の場合卓越する南北方向が海に開けているという地形を考え合わせると妥当な値といえよう。

今後、本調査の結果を踏まえて東京港連絡橋の耐風設計を進めていきたいと考えている。

<参考文献> 耐風構造 岡内、伊藤、宮田 著

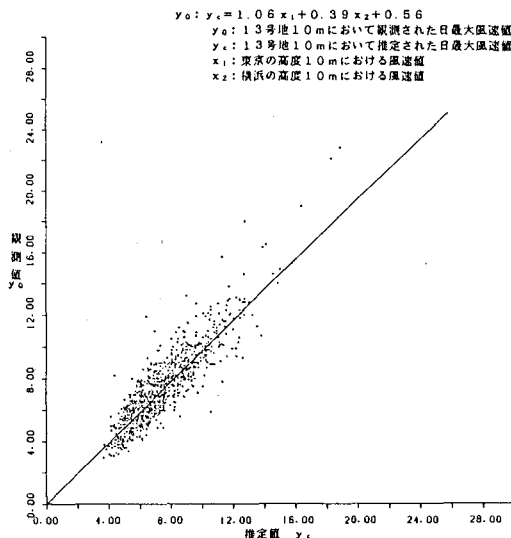


図-4 東京及び横浜と観測地点との相関