

徳島大学大学院 学生員 矢野 雄 二
 徳島大学工学部 正員 宇都宮 英彦
 徳島大学工学部 正員 長尾 文明

1. まえがき 鳴門海峡の強風特性に関しては、送電線あるいは本四連絡橋等に関連して、多くの調査結果が報告されている¹⁾²⁾³⁾。本研究は、大鳴門橋を車両が走行する際に、風に対する安全性を検討するための基礎資料として、鳴門海峡周辺の強風特性を調査したものである。調査項目は、(i)鳴門海峡上常設風速計による強風時観測データの統計処理、(ii)大鳴門橋橋面上の風向風速分布調査(現地観測)、(iii)大鳴門橋橋面上流況調査(1/100 縮尺模型による風洞実験)である。

2. 海峡上測点間の風速等の相関性 常設風速計は、図1に示す6地点に設置されており、淡路側のT3P,T7Pは、門崎高架橋上5mの点で、それぞれ、T.P.48m,53.3m。TNo.4は、関西電力送電鉄塔上測点で、T.P.110m,地上69m。3P,4Pは主塔頂上で、T.P.149.4m。CLは橋面上スパン中央で、T.P.68.1m。データは、S.57.8よりS.59.10において、基準点(TNo.4)で強風(平均風速20m/s以上)が観測された期間に前後1時間を加えた期間の10分間平均風速、風向、及び瞬間最大風速である。海峡上2地点における風速間の相関性の一例を図2に示す。また、表1には、測点間の相関係数(R)、回帰直線の傾き(C)、及び、回帰直線とデータ間の標準偏差(SVC)を示す。強風時データであることや地点が接近していることで、何れについても、相関係数0.8付近の高い値であり、一地点の観測結果から任意地点の風速を推定できる可能性が得られた。

3. 海峡上の風向風速分布 図1に、強風時地点別風配図を示した。図により、強風は海峡吹き抜け方向に限られることがわかる。また、海上3点に比べ、門崎岬上3点は、北風で東寄りに、南風で西寄りに、それぞれ偏っている。これは岬の影響と思われる、岬上89mに存在する測点TNo.4にまで及んでいる。なお、T3P,T7Pは、北寄りの風では岬の後流域にはいることから、風向、風速ともに、非常に乱れたものとして観測されている。また、大鳴門橋上において、風向及び風速を調査した(S.60.1.28および29,冬型気圧配置、北西～北北西の風、平均風速10～15m/s)結果を図3に示す。K8P(亀浦高架橋上、図左端点)で、地形の収束効果による増速が見られること、山陰のため5A(鳴門側アンカレッジ)位置の風速が極端に小さくなっていることが伺われる。図4は、CLでの突風率を示したものである。CLは、両主塔頂上測点に比べ、幾分小さな風速値をとっているが、平均風速20m/s程度で風速差20m/sにもなる突風が存在しており、注意しなくてはならない。

4. 局所的な風の特性 橋面横断方向ならびに主塔周りの風速分布を考える。図5に橋面横断方向の現地観測結果を、図6～8に、それに対する実験結果の一例を示す。観測結果によると、高さ5m,2m共に、横断方向にほぼ同様であり、高さによる差はあまり見られなかった。これを実験によるものと比較すると、実験結果は高欄の影響が過大に評価されているが、現地観測結果と類似した傾向が得られている。また、大鳴門橋の動的耐風安定化装置であるスタビライザーとグレーチングの走行車両に及ぼす影響は殆ど認められない。迎角5°では、非常に大きく流線が剥離している。逆に、迎角-5°では、路面上1mの高さの風速もかなり大きくなっており、負の迎角が走行車両には危険となっている。図9に、主塔周りの現地観測結果を、図10に、それに対する風洞実験結果を示す。共に、主塔後流において風速が極端に減少していること、風速の増強点も見られることがわかる。すなわち、主塔後流への入口及び出口で極端な風速差(相対的な突風)が存在し、主塔幅が7mと広く、主塔後流幅は車長以上となることを考えると、走行車両にとっては非常に危険であるといえる。

5. あとがき 以下、簡単に、得られた結果と今後の課題を要約する。

強風は、海峡吹き抜け方向にほぼ一定であり、地点間相関性の高いことより、基準点観測データから全体の風況を予測することはできそうであるが、基準点の位置に問題点も残っている。さらに、より詳細な鳴門海峡上の風向、風速分布の推定が望まれる。また、地点によっては極端な風速差が存在するので、車両への

横風（突風）対策が必要である（特に、亀浦高架橋の高風速、主塔まわりの相対的突風）。

最後に、本研究を行なうにあたり、本四公団には大変便宜をはかって頂いた。ここに謝意を表す。

[参考文献]

- 1)滑川：鳴門淡路連絡線設計風について、電気公論,1,1982
- 2)塩谷，他：小地形と風の乱れ－ケーススタディ，第3回構造物の耐風性に関するシンポジウム論文集，1974
- 3)光田，他：鳴門海峡付近の風の特性の実験的研究，同上

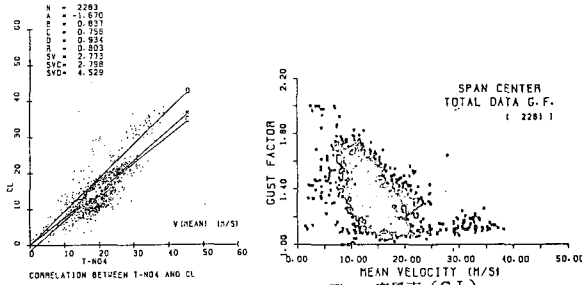


図2 相関図

図4 突風率 (CL)

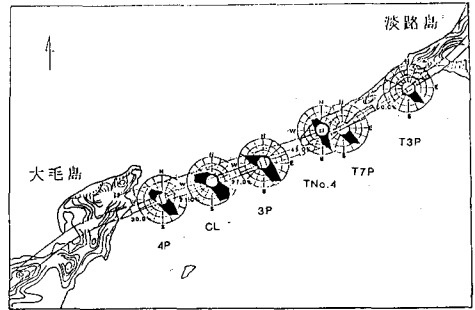


図1 強風時風況図

表1 測点間相関係数、回帰係数、標準偏差

point	all data		northerly		southerly	
	V	Vmax	V	Vmax	V	Vmax
TNo.4-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.778	0.845	0.760	0.716	0.774	0.912
TNo.4-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	1.012	1.048	0.909	0.916	1.041	1.102
TNo.4-CL	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.808	0.747	0.626	0.632	0.862	0.883
CL-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.954	0.989	0.963	1.088	0.949	0.940
CL-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	2.692	3.461	2.784	3.468	2.344	2.440
3P-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.803	0.856	0.576	0.683	0.833	0.907
CL-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.756	0.852	0.726	0.841	0.776	0.862
CL-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	2.798	2.671	2.460	2.568	2.966	2.598
CL-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.772	0.844	0.376	0.820	0.761	0.908
CL-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	1.269	1.195	1.221	1.082	1.298	1.265
3P-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	3.884	3.492	2.379	2.120	4.350	3.115
CL-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.848	0.848	0.709	0.794	0.872	0.912
3P-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	1.214	1.141	1.262	1.250	1.192	1.079
CL-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	2.954	3.140	2.631	2.697	3.179	2.630
CL-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.721	0.673	0.662	0.739	0.749	0.891
3P-4P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	0.931	0.926	1.027	1.160	0.893	0.847
CL-3P	R	C	R	C	R	C
	SVC		SVC		SVC	
	3.597	4.436	2.737	3.093	3.349	2.468

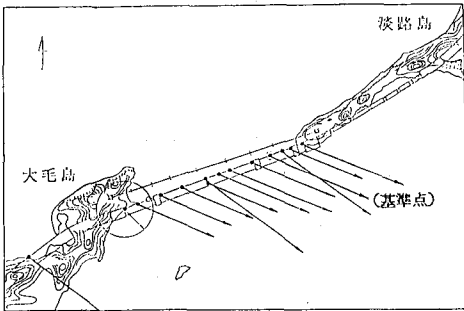


図3 鳴門海峡の風向風速分布 (昭和60年1月29日)

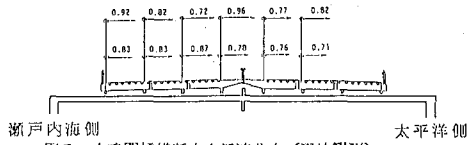


図5 大鳴門橋横断方向風速分布 (現地観測)



図6 大鳴門橋横断方向風速分布 (実験) (V = 2.5 m/s, α = -5°)

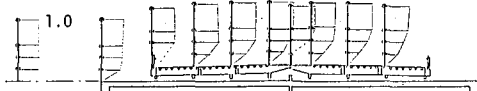


図7 大鳴門橋横断方向風速分布 (実験) (V = 2.5 m/s, α = 5°)

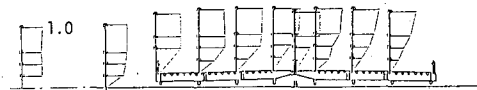


図8 大鳴門橋横断方向風速分布 (実験) (V = 2.5 m/s, α = 0°)

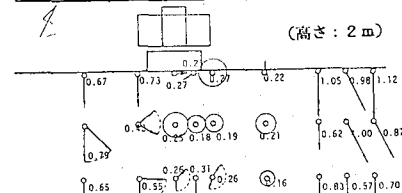


図9 大鳴門橋主塔周辺風速分布 (現地観測)

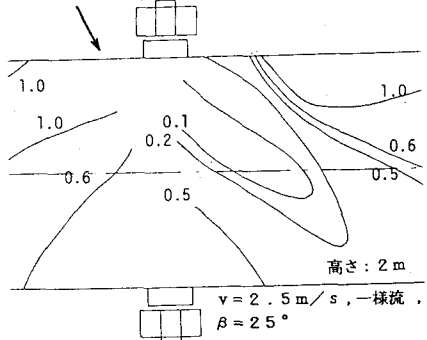


図10 大鳴門橋主塔周辺風速分布 (実験)