

## I-273 多島海に建設される来島大橋に作用する気流特性について

本州四国連絡橋公団 正員 ○楠原 栄樹  
 本州四国連絡橋公団 正員 大橋 治一

1. まえがき 今までに海峡部に建設された橋梁は、両側のみに陸地があるような橋軸直角方向に比較的開けた地形条件のものがほとんどであり、当公団の耐風設計基準<sup>1)</sup>もそのような地形を念頭において定められていると考えられる。しかし、来島海峡のように橋軸直角方向からの風向に対して風上側に島が存在した場合には、その島により気流が乱される事が予想される。その気流特性を地形模型風洞試験により確認した。

2. 試験方法 気流に影響を及ぼすと予想される範囲(図-1の円内)を地形図から縮尺1/1,500の模型で再現し、森林部分についてはスポンジを貼り付けることにより現地の植生を考慮した。図中に示す橋軸線に対して直角方向(海峡を吹き抜ける風向)とその22.5°の角度をなす方向の6方向について耐風設計基準で規定された風(べき指数1/7、桁高度での主流方向乱れ強さ9%)を吹かせ、橋軸線位置での気流特性を計測した。なお、気流の計測に先立ち模型表面粗度及び試験気流条件の影響を確認している。

## 3. 予備試験結果

- ①模型表面粗度の影響 現地の立木は高さ10m程度であり、模型縮尺で換算すると約7mmとなる。現地風観測結果と整合する様な表面粗度を選定するため、スポンジの厚さを7mmから徐々に減らしていった結果、図-2に示すように厚さ3mm程度で観測値に近い値を示したため、この粗度で以後の気流計測を行った。
- ②試験気流条件の影響 過去に実施された地形模型風洞試験<sup>2)</sup>では、試験結果は試験気流の風速及びべき指数の影響を受けないとされており、本試験においてもその影響がないことを確認した。(図-3)
- ③現地風観測との比較 この海峡の周辺では過去に3点の現地での同時計測がなされており、試験結果とは表-1に示すようによく整合している。

4. 試験結果 図-1に示す橋軸線に直角な方向の風を吹かせた場合の風速低減率、主流方向乱れ強さ、気流の傾斜角を整理したものを図-4に示す。計測は、来島大橋の桁高度(海面上約70m)で行っている。各橋梁毎に傾向をまとめると、以下のようになる。

- ①第一大橋：北風の場合は約3km風上の津島の影響がわずかに見受けられる。南風の場合は約1km風上に標高230mの館山があるため、気流の乱さ強さは大きく風速は大きく低減されている。
- ②第二大橋：北風の場合は風上側に島が存在しないため特に変化はない。南風の場合には約500m風上に中渡島の影響により、海峡中央付近に局所的に乱れ強さの大きな領域があり、気流の傾斜角は4°程度の吹き下げがみられる。
- ③第三大橋：南風の場合には気流に影響を及ぼす島が存在しておらず、北風の場合には約1km風上の小島が局所的に影響を及ぼしており、約±2°の傾斜角をもっている。

5. まとめ 来島海峡のように比較的標高が高い島または山が点在するような地形では、気流はその影響により乱され、平均的な気流の傾斜角・乱れ強さの値が耐風設計基準で規定する範囲を越え、その分布も橋軸方向に一定ではなくなる場合がある。今後は、これらの地形による影響を加味した耐風性の評価を行っていく予定である。

最後に本試験について御指導・御意見を戴いた、耐風委員会(宮田利雄委員長)の先生方に対し、厚く御礼を申し上げます。

[参考文献] 1) 本州四国連絡橋公団：耐風設計基準(1976)・同解説、昭和51年3月

2) 本州四国連絡橋公団、(財)日本気象協会：来島第三大橋架橋地点周辺の気流構造に関する調査報告、昭和50年3月

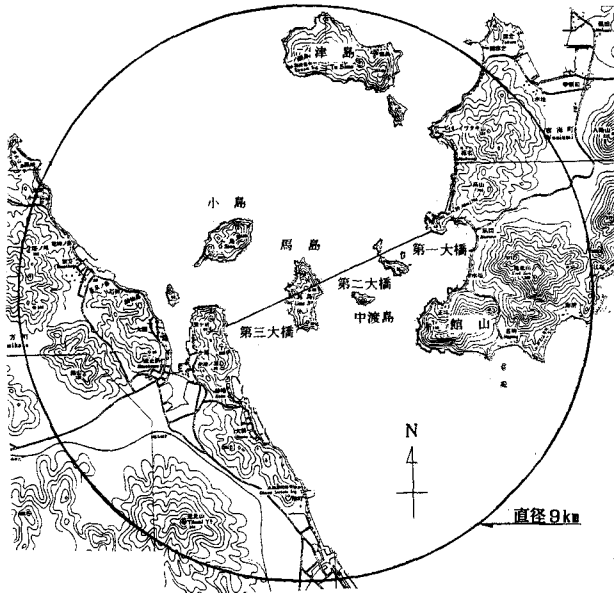


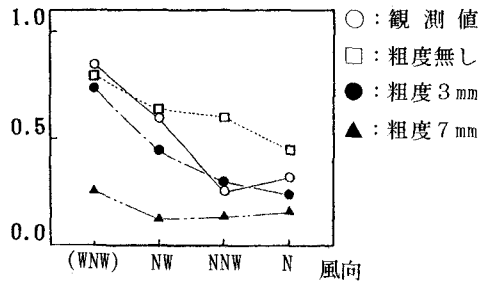
図-1 来島海峡周辺地形図

表-1 平均風速の比較

観測点	風向	現地観測	粗度無し	粗度3mm
小島観測点 (海面上85m)	N	0.38 [1.00]	0.77 [2.03]	0.33 [0.87]
	NNW	0.41 [1.00]	1.27 [3.10]	0.44 [1.07]
	NW	0.69 [1.00]	0.83 [1.20]	0.74 [1.07]
	N	0.90 [1.00]	1.01 [1.12]	0.82 [0.91]
馬島観測点 (海面上90.7m)	NNW	1.30 [1.00]	1.33 [1.02]	1.37 [1.05]
	NW	1.09 [1.00]	0.84 [0.77]	1.07 [0.98]
	N			

注) [ ]外の値は糸山観測点(海面上104m)との比率を表す。

計測値/試験風速 ( $U/U_0$ )



注) 観測値は、本試験における糸山観測点での  $U/U_0$  (NW=0.86, NNW=0.63, N=0.84) より算出した  
図-2 表面粗度の影響

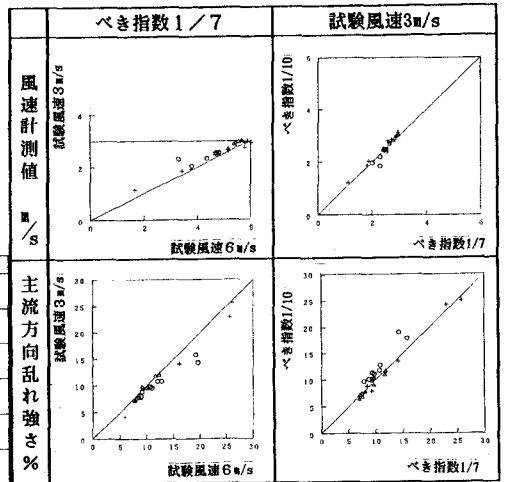
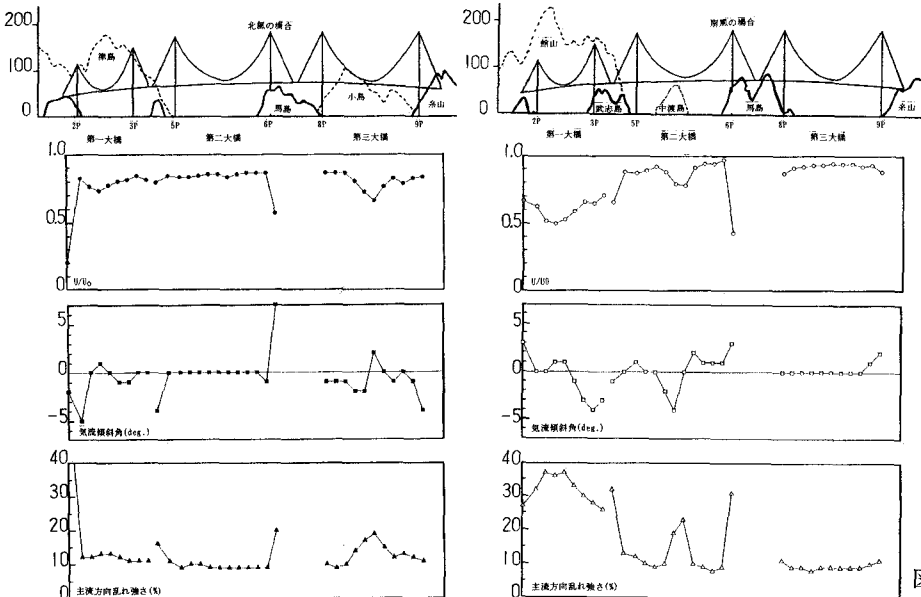


図-3 試験気流条件の影響



注1) 破線で示した地形は風上に存在する地形を示す。  
2) 計測値は海面上約70m位置での値である。

図-4 試験結果