

大阪市 土木局 正員 松川 昭夫
 大阪市 土木局 正員 松村 博
 大阪市 土木局 正員 亀井 正博
 三菱重工業(株) 正員 斎藤 通

しえがき 北港連絡橋断面の基本的な耐風性状については、昨年度報告した通りである。(文献¹⁾参照)その結果によれば、低風速域で限定振動の発生する可能性があり、また本振動を抑制するには、高欄上にフラップを、歩道張出部両下端にスポイラーを取り付ける方法が有効であることがわかった。しかしながら本橋は、側径間の一部に落下防止柵が取り付けられ、3次元的な形状をしていること、(写真1参照)また、桁振動にともない塔が比較的大きく振動すること、さらに架設時には一時的にFlexibleな構造となるため耐風安定性の検証が必要であることなどから、全径間模型を用いた風洞試験を実施した。本文は上記一連の試験のうち、完成状態の試験結果の概要について報告するものである。

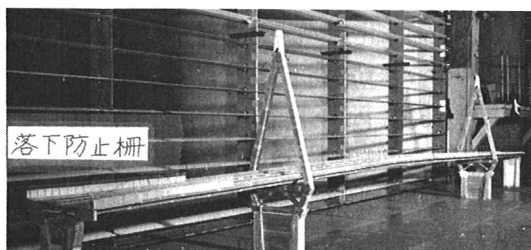


写真1. 風洞試験概要

2. 風洞試験概要 試験では縮尺 $1/59$ の全径間弾性体模型を使用した。模型の寸法諸元を表1に、振動諸元を表2に示す。表2よりわかるように本模型は実橋の振動諸元を十分

表1 実橋及び模型の主要寸法諸元

項目	実橋	縮尺	模型
橋長	540.0 m		9.15 m
主径間長	300.0 m	$1/59$	5.08 m
側径間長	120.0 m		2.03 m
桁高	3.2 m		0.054 m
幅員	265.0 m		0.449 m
風速倍率	1	$1/59$	約 8

再現できていると思われる。なお試験では一樣流を主体に、迎角、風向、減衰

率を変えた場合の影響を調べるとともに、乱れによる影響についても検討を行った。乱流は、翼列とダンパーを用いる方法及び格子を用いる方法で発生させた。

3. 試験結果概要 現状断面〔対策無し〕について迎角、風向、減衰率を変えた時の応答特性の違いを、それぞれ図1～3に示す。図1～3より以下の事がわかる。

表2 実橋及び模型の主要振動諸元

振動種類	振動形態図	振動数 (Hz)	
		実橋	模型
鉛直方向にわみ振動	(B1)	0.36 Hz	2.9 Hz
	(B2)	0.45	3.5
	(B5)	0.75	5.6
	(B6)	0.87	6.2
	(B8)	1.04	8.1
ねじり振動	(T1)	0.95	9.7

注: —: 実橋計算値 •: 模型実測値 ×: 振橋計測点(最モト点)

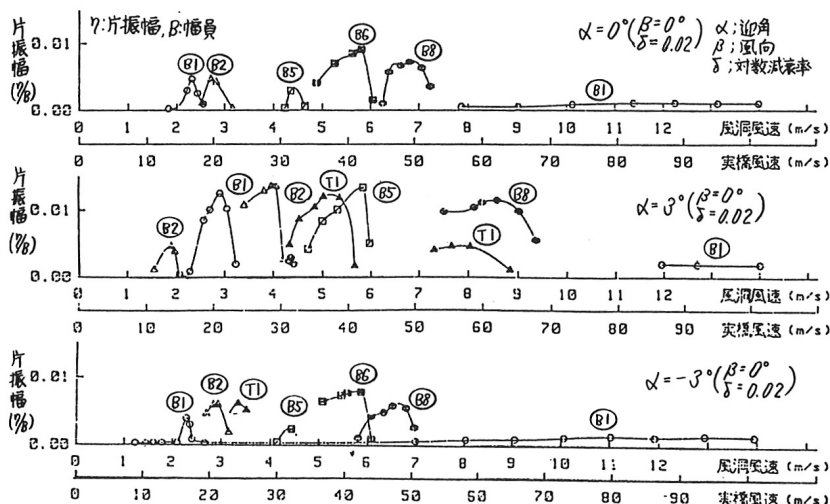


図1 迎角特性 [現状断面, 一樣流]

i) 迎角が 0° と 3° ではほとんど耐風性が変わらないが、 3° の時若干耐風性が悪くなる。

ii) 橋軸直角方向 ($\beta=0^\circ$) の風が吹いた場合の方が水平偏角を持った風 ($\beta=15^\circ$) が吹いた場合より耐風性が悪い。

iii) 対数減衰率が 0.04 程度になると水平風に対してはほとんど振動は発生しなくなる。

つぎに文献1)に示した制振対策装置(フラップ+スポイラー)を取りつけた場合の応答特性を図4に示す。図4からわかるように本対策を取りつけることにより、ほとんどの振動は抑制できる。しかしながら風速 $40\% \sim 50\%$ で発生するB6及びB8の振動モードの限定振動については完全に制振することはできない。これは側径間に取りつけられた落下防止柵の影響と考えられる。また、対策をとりつけない場合でも乱れた流れが作用した場合には、限定振動は発生しなくなる。(図5参照)

4. あとがき 以上に示すように現状断面では、低風速で限定振動が発生する恐れがあるが、減衰率のわずかな増加、また、

乱れた流れが作用することによって、ほとんどの振動は発生しなくなる。本橋は斜めハニカーを有していることから構造減衰の増加が期待でき、また、現地風の観測結果2)によるとある程度の乱れが期待できることを考えると、自然風中の実橋では上記に示す限定振動の発生する可能性は少ないものと思われる。従って、今後は現地風観測結果と合わせて、実橋に発生する振動振幅を定量的に把握するとともに、疲労ならびに使用性の面から許容振幅を検討し、最小限かつ最適な制振対策を検討していく予定である。なお、文献1)に示す部分模型試験結果と、今回の全径間模型試験結果の対応については当日発表する予定である。最後に、終始御指導いただいた京都大学小西一郎名誉教授ならびに大阪大学小松定夫教授に心より感謝致します。 1)松川他、北港連絡橋の耐風安定性について、昭和59年度年講 2)小松、大阪北港連絡橋架設地域における強風特性に関する調査研究(その2)大阪市委託研究成果 昭和59年3月

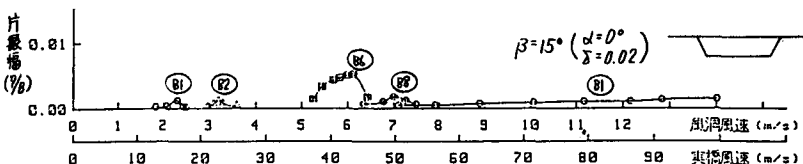


図2 風向特性〔現状断面、一様流〕

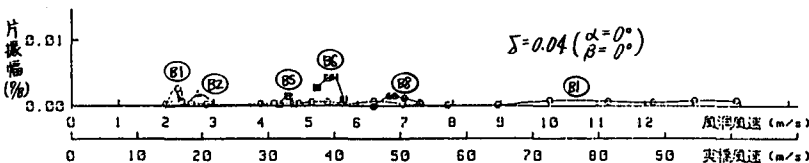


図3 減衰特性〔現状断面、一様流〕

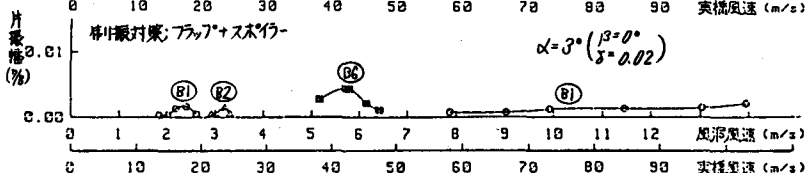
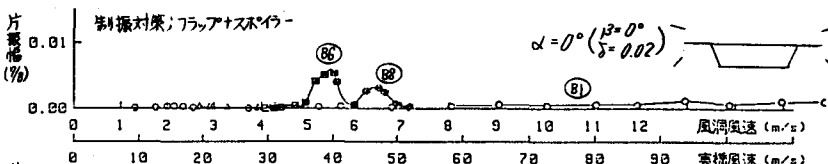


図4 制振対策効果〔対策断面、一様流〕

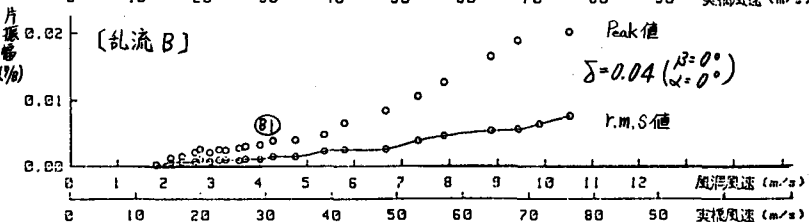
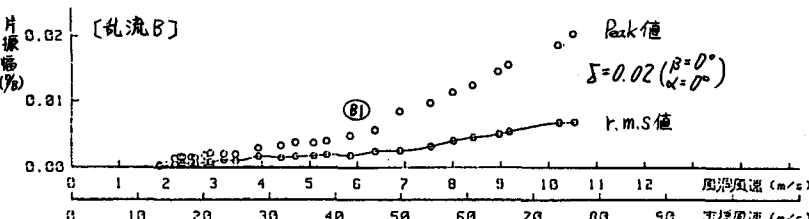


図5 乱流効果〔現状断面、乱流〕