

大阪市建設局 正員 亀井正博 大阪市建設局 正員 ○ 生嶋圭二
日立造船(株) 正員 田中 洋 日立造船(株) 山口映二
(株)ニチウテック 正員 小林義和

1. まえがき

中島大橋は中島川の河口部に建設が計画されている三径間連続鋼斜張橋である（図-1, 2, 表-1 参照）。本橋は中央径間長が163mの中規模斜張橋であるが、現地条件ならびに構造の特徴などから判断して詳細な耐風安定性の確認が必要と考えられ¹⁾、主桁の2次元風洞試験、主塔の3次元風洞試験及び全橋模型風洞試験を実施することとした。ここでは、耐風安定性の最終確認として実施した全橋模型風洞試験の概要について報告する。

表-1 基本条件

橋格	一等橋(TL-20, TT-43)	
橋長	337.550m	
線形	平面	R=∞
	横断	車道部:2%山形勾配、歩道部:2%直線勾配
	縦断	2.5%~7.0%~0.75%~-6.0%
総鋼重	約4,030t	
主桁	形式	鋼床板箱桁(3室)
	桁高	2.4~4.0m
PS橋脚	形式	鋼製剛結ラッパ橋脚
	脚柱高	H=18m
塔	塔高	H=71m(0.7+78.5m)
	形式	2面7丫・マフ形式(85~110φ)
	構成	φ7mm素線 ノックアウト
	段数	7段

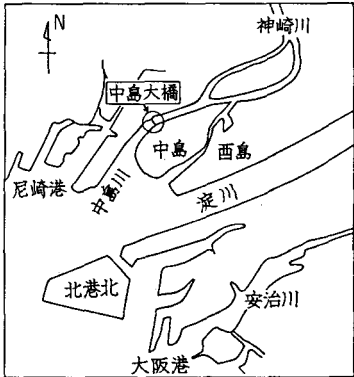


図-1 橋梁位置図
側面図

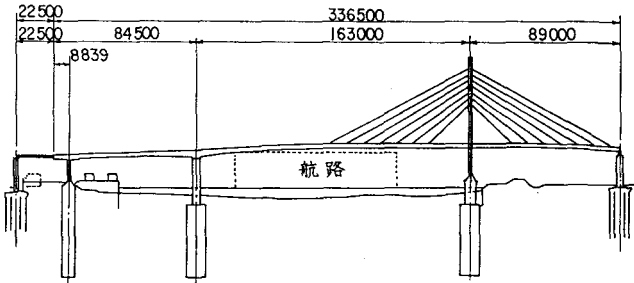


図-2 橋梁一般図

2. 試験内容

模 型 : 縮尺1/50の3次元全橋模型を用いた。主桁の断面を図-3に示すが、本断面は2次元風洞試験の結果から選定したものである¹⁾。

気 流 : 一様流ならびに中島大橋架設地点の風観測²⁾データに基づく乱流

風 向 : 主桁断面が非対称であることを考慮し、正風と逆風について実施した(図-3参照)。

対象系 : 完成系及び下記の架設系(図-4参照)

架設系1(中央径間張り出し最長時)

架設系2(側径間張り出し最長時)
逆風(上流側)

風洞設備: 日立造船(株)の大型汎用風洞

(幅8m, 高さ3m, 長さ20m)

を使用した。

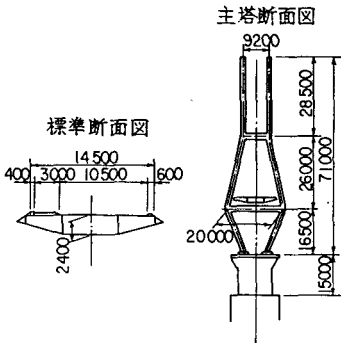
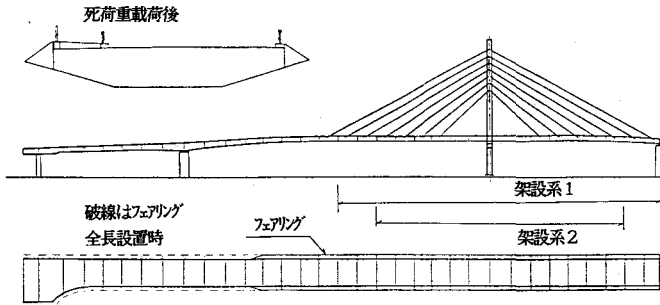
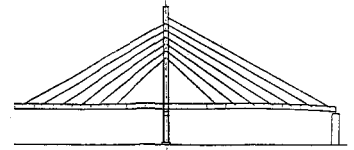


図-3 正風、逆風の定義

(1)完成系



(2)架設系1



(3)架設系2

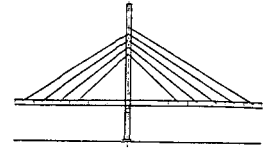


図-4 試験対象系

3. 模型諸元及び固有振動特性

模型諸元を表-2に、また耐風性を検討する上で重要となる模型の振動モードと振動数を計算値と比較して表-3、図-5に示す。

表-2 模型諸元

	単位	所要値	実際値
全長	mm	6,730	6,730
桁高	mm	48~80	48~80
桁幅	mm	290~306	290~306
塔高	mm	1,420	1,420
桁重量	gf/mm	5.13~7.81	5.13~7.81
桁極慣性モーメント	gf・mm ² /mm	46,533~136,363	46,533~136,363
桁鉛直曲げ剛性	gf・mm ²	(1.73~8.52)×10 ¹⁰	(1.88, 3.13)×10 ¹⁰
桁水平曲げ剛性	gf・mm ²	(3.12~16.7)×10 ¹¹	(4.08, 5.96)×10 ¹¹
桁ねじれ剛性	gf・mm ²	(1.43~9.97)×10 ¹⁰	(1.60, 2.54)×10 ¹⁰
塔重量	gf/m	0.74~2.11	0.74~2.11
ケーブル伸び剛性	gf	235,000~412,000	330,000

表-3 完成系固有振動数(Hz)

振動モード	実 橋	模 型	
		所要値	実際値
桁たわみ1次振動モード	0.502	2.37	2.39
桁たわみ5次振動モード	1.841	8.68	8.54
桁ねじれ1次振動モード	2.249	10.60	11.40
塔面内1次振動モード	0.759	3.58	3.42
塔面内3次振動モード	2.219	10.46	9.13

桁たわみ1次

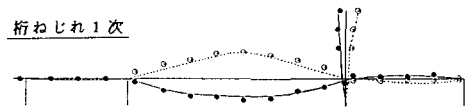


桁たわみ5次

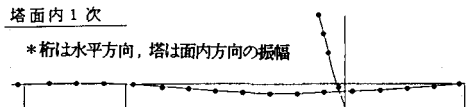


*塔は面内方向の振幅

桁ねじれ1次



塔面内1次



*桁は水平方向、塔は面内方向の振幅

塔面内3次



*塔は面内方向の振幅

図-5 固有振動モード

4. 風洞試験結果

本橋の耐風安定性上の問題点は、橋軸方向の風に対する主塔のギャロッピングと、架設系2（バランシング時）の主桁のパフエッティング（乱流中）及び主塔独立時の面内面外振動（別報予定）である。このため、主塔には空力的対策としてケーブルカバ（塔面内振動抑制）を、また、架設中塔頂にアクティブ制振装置をとりつける予定である。なお、試験結果の詳細は当日発表する予定である。

最後に風洞試験の計画、実施にあたりご指導頂いた京都大学白石成人教授に感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 亀井, 生嶋, 細見, 木場: 中島大橋（仮称）の主桁の耐風性について（第1報）, 土木学会第47回年次学術講演会 第1部, pp708-709, 1992.9
- 2) 亀井, 川上, 田中, 南條: 中島大橋（仮称）の現地風観測について（第1報）, 土木学会第47回年次学術講演会 第1部, pp726-727, 1992.9