

I - 527

名港中央大橋の全体完成系風洞試験

J H 名古屋建設局 太田 哲 司
 三菱・宮地・住重 J V 正員 富田 昇
 三菱重工業(株) 正員 平井 滋 登

1. はじめに 名港中央大橋は、名古屋港において現在建設中の中央径間長590mを有する3径間連続鋼斜張橋である(図-1)。本橋梁においては、これまで主桁及び塔について、耐風性に優れた形状を採用するなどの検討を重ねてきた^{1) 2)}。特に主桁に関しては、部分模型試験によりフェアリング部の形状と検査車レールの設置間隔の調整を図っており、空力不安定振動をほぼ抑えられることが明らかとなっている。今回、橋梁全体を再現した模型により完成時の耐風性の検証を試みたのでその概要を下記に報告する。

2. 試験概要 風洞試験は、名港中央大橋の完成状態を対象に、橋梁全体の3次元弾性体模型(縮尺1/120)を用いて実施した(写真-1)。主桁、塔については、金属製の剛性棒周囲に木製ブロックを付加した構造を採用し、ケーブルについては、ピアノ線周囲に抗力相似のためのチューブを付加し、ほぼ2本を1本に置換して模型化した。

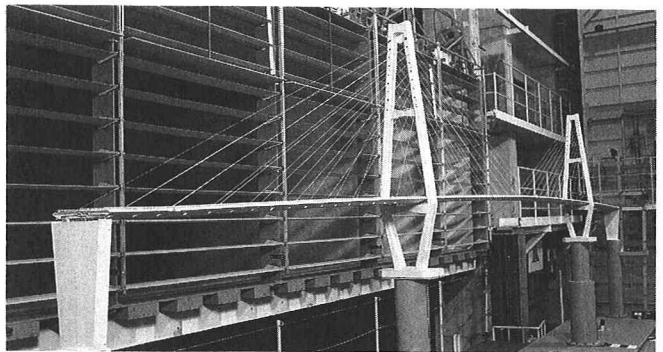


写真-1 全体模型

実橋及び模型の振動特性を表-1に示す。両側径間が中央径間のほぼ半分の長さを有しかつ中間橋脚をもたないことから、鉛直曲げの卓越モードにおいて、振動数が低くまた側径間でも大きな変位を生じることが特徴となっている。

3. 試験結果 一様流中(傾斜角 0°)の応答の例を表-2に示す。いずれのモードについても明確な空力不安定振動の発生は認められない。なお、吹き上げの度合いが大きくなれば、バランシング架設系^{1) 3)}と同様な鉛直曲げの不規則振動が見られるようになるが、乱流中における振幅に比べて小さいレベルにとどまっている(表-3)。

次に、翼列装置を用いて発生させた乱流中では、表-3の例のように各モードのガスト応答が風速とともに発達することが認められた。なお、乱れ強さは風観測結果等を参考に高風速域での平均レベルの値を想定して設定したほか、風速変動の橋軸方向の空間相関を試験の中で変化させることを試みたが、応答振幅の変化はバランシング架設系に比べ小さかった¹⁾。この点に関しては、相関(ディケイファクター k)をパラメータとしたガスト応答解析によれば、最大値付近を実験上ほぼとらえているものと考えられた。また、発生振幅については、応力面の照査を行い許容値内に収まることを確認している。

4. まとめ 以上のように、本橋梁においては初期の段階より動的耐風性に優れた断面形状を選定しているため、完成時の空力不安定振動については良好な耐風性を有することが確認された。なお、本検討の実施にあたっては、伊勢湾岸道路名港大橋の設計施工等に関する調査研究委員会(委員長:埼玉大 伊藤學教授)の御指導を得た。

参考文献 1) T. Kazama, Y. Momiyama, Y. Suzuki et al., Journal of Wind Eng. and Ind. Aero., 49(1993)543-552.

2) 横山・鈴木他, 土木学会第46回年講I-246, 1991.

3) 鈴木・横山他, 土木学会第47回年講I-261, 1992.

表-2 試驗結果(一樣流, 傾斜角 0°)

		振 動 モ ー ド		—: 実験解析値 ○: 模型実測値
鉛直曲げ	1 次	$f=0.173 \text{ Hz}$		
	2 次	$f=0.215 \text{ Hz}$		
水平曲げ	1 次	$f=0.217 \text{ Hz}$		
	ねじれ	1 次	$f=0.563 \text{ Hz}$	

		風速 - 応答振幅曲線	
鉛直曲げ	1次最大点		
	2次最大点		
水平曲げ	1次最大点		
	ねじれ		

表-3 試 験 結 果 (気流の影響)

		一樣流(傾斜角+5°)	乱流(空間相關:大)	乱流(空間相關:小)
鉛直 曲 び	1次最大点		$I_u=13\%$ $I_w=7\%$ $k=0.5\sim 1$ 	$I_u=13\%$ $I_w=7\%$ $k=1\sim 7$ 