

I-351

淀川新橋（仮称）架設時の耐風性に関する研究（その2）

正員 京都大学	白石 成人	○ 正員 大阪市建設局	亀井 正博
正員 大阪市建設局	井下 泰具	正員 三菱重工業	斎藤 通
正員 三菱重工業	佐々木 伸幸		

1. まえがき 淀川新橋（仮称）の架設手順については、（その1）に述べた通りであり、本報告においては側径間張り出し時の風洞試験結果を報告するとともに、隣接する豊里大橋で実施した実風観測の結果を報告する。

2. 側径間張り出し時風洞試験結果 模型は、縮尺1/100の全径間弾性体モデルであり、その概要を図1に、振動モードを表1に示す。図2に示す応答特性よりわかるように正迎角をもつ風が作用した場合、桁断面の渦励振振動が発生する可能性がある。特にT1及びT2の側径間張り出し部分が卓越する振動は、風速20m/s付近から発生し、設計上注意を要する。この両者の固有振動数が互いに接近しているため、試験にて得られた応答も両者が連成した振動となっており、特に側径間先端の水切りクレーンが路面中央より風上側に位置する場合の側径間の振動が卓越する傾向が認められた。この現象を明確にするため、両側の側径間を一方ずつ拘束し応答特性を調べたところ、水切りクレーンが風上側にある側径間では比較的大きな渦励振振動が発生するのに対して、風下側にある側径間ではさほど大きな振動には発達しなかった。また風下側のクレーンを風上側に移動したところ、比較的大きな渦励振が発生し、クレーンの位置によって大きく影響を受けている。以上の一様流中の試験結果より、本架設系は水平風に対して安定であるが、現地の風特性（迎角）及びクレーンの位置によっては振動が発生する可能性のあることがわかった。

3. 実風観測結果 淀川新橋の架設地点に隣接する豊里大橋の橋面上において実風観測を実施した。計測は、3成分の超音波風速計を用い、データ長10分間、サンプリング周波数20Hzで解析を行なった。なおデータ解析に先立ち、豊里大橋桁断面の影響を補正するために、渦点法による流動解析を実施して補正量を求めた。この補正を行なって求めた平均迎角と、平均風速との関係を図3に示す。すなわち、淀川の上流から吹く風（●）は、下流側から吹く風（○）に比較して若干吹き上げとなる傾向を有しているものの、観測地点での平均迎角は比較的小さく、最大でも $+2^\circ$ を超えることはない。また図4、5に示す乱れ強さと平均風速との関係を見ると、風速の増加に伴い若干乱れ強さが減少している傾向があるが、最小の乱れ強さは I_u で12%、 I_w で5%程度と考えられる。またスケールに関しては、水平方向で40～270m、鉛直方向で3～30mの範囲にある。更に変動迎角の範囲を調べるために、ほぼ渦励振の発達時間と対応する90秒にて移動平均解析を実施した結果を図6に示す。本結果より、変動迎角の範囲としては約 $\pm 3^\circ$ 程度と考えられる。なお、上記の風の特性に比較的近い乱流（ $\alpha=0$ 、 $I_u=12\%$ 、 $I_w=6\%$ ）で風洞試験を実施した結果、渦励振の発生は認められなかった。

4. まとめ 淀川新橋の側径間張り出し時を対象とした風洞試験及び隣接する豊里大橋での実風観測を行なった結果、本橋の側径間張り出し時に関しては渦励振振動の発生する可能性は少ないが、クレーン等の架設機械の設置位置によって対風応答が微妙に変化することを考慮し、更に重機類による振動を抑え架設の作業性を向上させることを目的としてメカニカルダンパーを設置することにした。

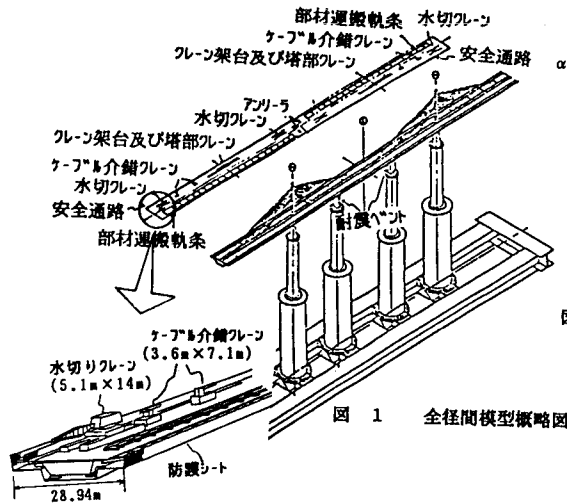


図 1 全径間模型概略図

表 1 振動モード f_p ; 実橋振動数 f_m ; 模型振動数

H 1 (水平たわみ) $f_p=0.442\text{Hz}$ $f_m=4.64\text{Hz}$	T 1 (鉛直たわみ) $f_p=0.489\text{Hz}$ $f_m=5.06\text{Hz}$
H 2 (水平たわみ) $f_p=0.466\text{Hz}$ $f_m=4.84\text{Hz}$	T 2 (鉛直たわみ) $f_p=0.491\text{Hz}$ $f_m=5.11\text{Hz}$
N 1 (ねじれ) $f_p=1.253\text{Hz}$ $f_m=13.96\text{Hz}$	T 3 (鉛直たわみ) $f_p=1.224\text{Hz}$ $f_m=13.42\text{Hz}$

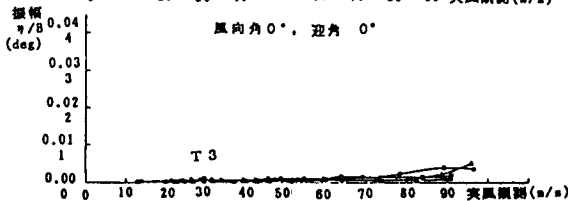
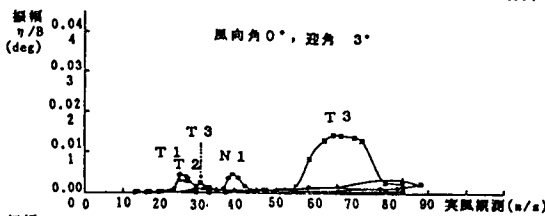
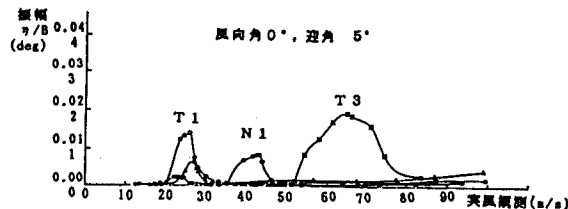


図 2 全径間模型試験結果

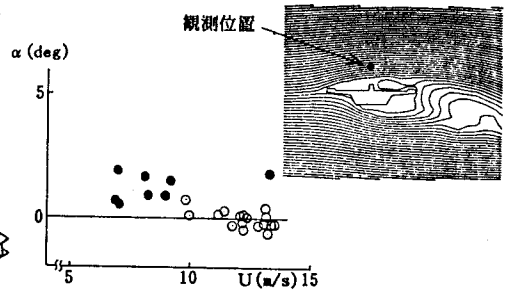


図 3 平均風速と平均迎角の関係 (補正量 $\sim 2.6^\circ$)

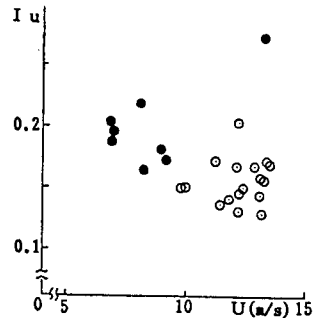


図 4 平均風速と水平方向乱れ強さとの関係

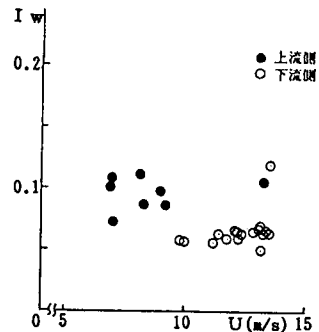


図 5 平均風速と鉛直方向乱れ強さとの関係

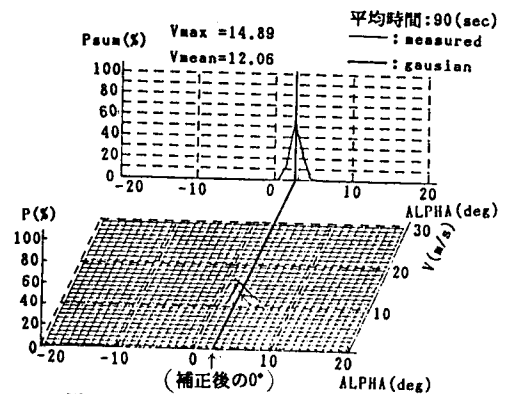


図 6 風速と迎角の生起頻度分布 (移動平均時間90秒)