

I-337

淀川新橋（仮称）架設時の耐風性に関する研究（その1）

正員 京都大学 白石 成人 正員 大阪市建設局 藤沢 政夫
正員 大阪市建設局 井下 泰具 ○ 正員 三菱重工業 本田 明弘

1. まえがき 淀川新橋（仮称）は、大阪市に現在建設中の斜張橋であり、本橋の設計に際しては一連の風洞試験を実施して耐風性を検討してきた。（文献1，2） 本報告は、これらの風洞試験のうち、全径間弾性体模型を用いて架設時の耐風性を調査した結果について述べる。淀川新橋の架設は、図1に示すように①中央径間の補剛桁架設、②主塔の架設、③側径間の補剛桁架設の順序で行なわれる。①の補剛桁は、合計5つのベントで支持されるため、振動数が高く、耐風性に関してもさほど問題とはならない。しかし②に関しては、橋軸直角方向から風が作用した時に主塔の渦励振の発生が予測されたため、今回架設付加物を含めた実験を実施し、その耐風性を調査した。また③についても側径間に耐震ベントが設置されないため構造的に不安定となるので、風洞試験にて耐風性の調査を実施した。なおこの結果については、現地の風観測結果とともに（その2）で報告することとする。

2. 風洞試験 淀川新橋の主塔は、断面中央部に橋軸方向のスリットを有し、橋軸方向の風に対しては高い安定性を確保している。しかし塔自立時の橋軸直角方向の風に対しては、ギャロッピングについては安定しているものの、渦励振の発生する可能性が残されている。（文献2参照） 風洞試験では縮尺1/100の弾性体模型を使用し、主塔の外周にはネット状の架設足場を設置している。（図2参照） また補剛桁は中央径間で閉合されており、側径間で3ブロック張り出されている。そのため主塔と側径間の張り出し桁が連成して振動する。（表1参照） 図3に示す水平風に対する応答試験結果よりわかるように、②の架設時には予想された主塔の渦励振振動が発生せず、高風速で補剛桁の渦励振が発生する。この原因を調べるため、図4に示すように補剛桁を拘束した状態で風洞試験を実施した。本結果から推定すると、補剛桁の連成振動により主塔の等価質量が約80%増大し、主塔の渦励振を抑制していたことが考えられる。次に、架設足場の影響を調べるため、縮尺1/20の主塔剛体模型を用いた風洞試験を実施した。（図5参照） 本結果より、架設足場を取りつけることにより渦励振の共振風速は高まり（約1.3倍）、渦励振の最大応答振幅は1/5に減少することがわかる。これは架設足場のネットにより、主塔部分に作用する風速が低減されること、またネットにより気流が乱されることなどが原因として考えられる。

3. まとめ 淀川新橋の主塔架設時における耐風性を調査した結果以下のことが明らかとなった。

- (i) 架設足場は、主塔の渦励振共振風速を上昇させ、最大応答振幅を低減する効果がある。
- (ii) 主塔と連成する補剛桁の振動は、主塔の等価質量を増大し、耐風安定性を増す効果がある。

なお、その後の架設工法の変更により、塔架設が中央径間補剛桁架設と並行して行なわれることとなり、図1中①の状態の主塔が架設されるため、上記の連成効果が期待できない状態が生じる。しかしながら主塔の渦励振発生風速(30m/s)が、架設時における動的照査風速(25m/s)を上まわっていることから、耐風対策を設けずに架設を行なうこととした。

（文献） 1) 白石・藤沢・石田・斎藤「斜張橋の塔（1本柱）の耐風性の改善法について」

土木学会年次学術講演会概要集 I-322，1987，9

2) 白石・中西・井下・本田「スリットを有する斜張橋の塔（1本柱）の耐風性について」

土木学会年次学術講演会概要集 I-321，1987，9

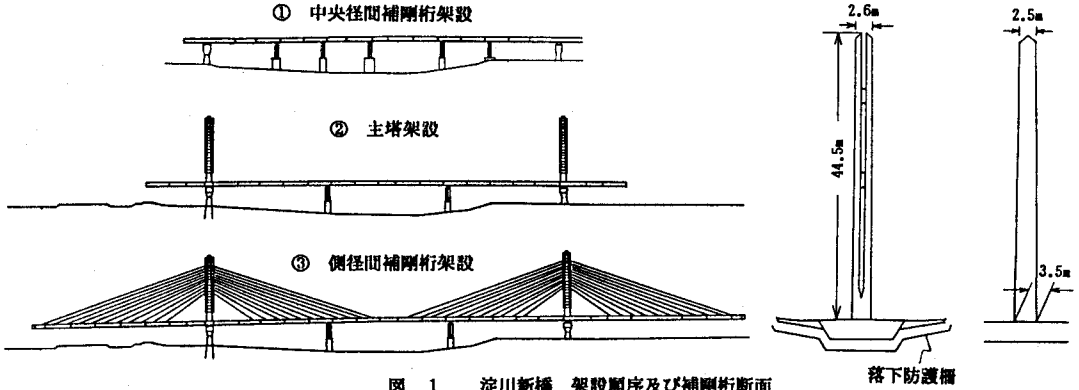


図 1 淀川新橋 架設順序及び補剛桁断面

表 1 振動モード

T 1 (鉛直たわみ) $f_p=0.55\text{Hz}$ $f_m=5.54\text{Hz}$	N 1 (ねじれ) $f_p=2.89\text{Hz}$ $f_m=22.7\text{Hz}$
T 2 (鉛直たわみ) $f_p=0.59\text{Hz}$ $f_m=5.76\text{Hz}$	S 1 (主塔曲げ) $f_p=1.34\text{Hz}$ $f_m=12.4\text{Hz}$
T 6 (鉛直たわみ) $f_p=1.10\text{Hz}$ $f_m=11.23\text{Hz}$	S 2 (主塔曲げ) $f_p=1.48\text{Hz}$ $f_m=12.6\text{Hz}$
T 10 (鉛直たわみ) $f_p=2.02\text{Hz}$ $f_m=18.17\text{Hz}$	f_p: 実橋振動数 f_m: 模型振動数

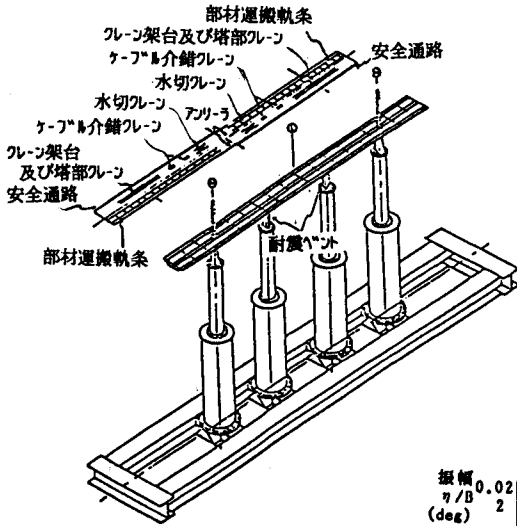


図 2 全径間模型 概要図

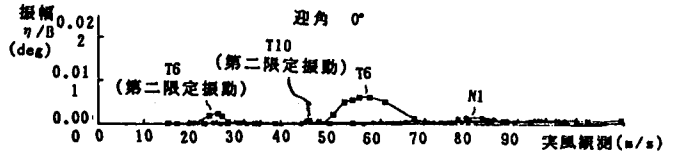


図 3 全径間模型 試験結果

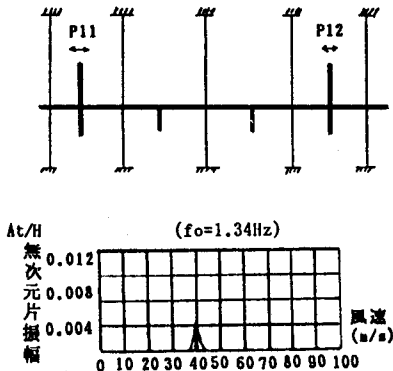


図 4 全径間模型試験結果（補剛桁拘束）

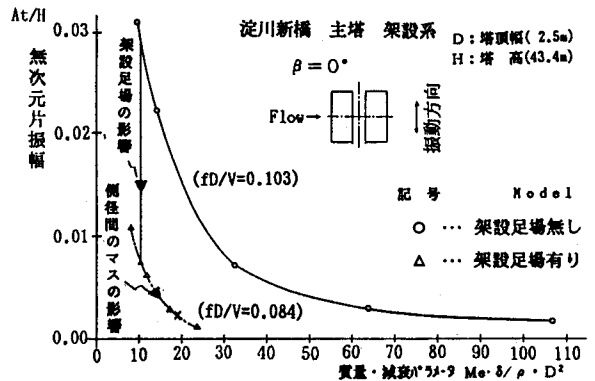


図 5 主塔剛体模型試験による質量・減衰係数と渦励振最大応答振幅の関係（架設足場の影響）