

## I - 358

## 名港中央大橋の塔架設系風洞試験

J H 名古屋建設局 正員 樺山 好幸 正員 鈴木 裕二

和崎 宏一

三菱・宮地・住重JV 正員 富田 昇

三菱重工業(株) 正員 本田 明弘

## 1. はじめに

名港中央大橋は、名古屋港内に建設中の中央径間長590mを有する鋼斜張橋である。高さ195mに達する本橋の主塔に関しては、完成時の橋軸方向風に対する面内曲げ発散振動を防止するため、塔柱断面として45°面取り断面(変形八角形)<sup>1)</sup>が採用されている。また、この面取りの効果に着目し、風荷重の合理的な設定の見地から、塔に作用する空気力の実験的検討<sup>2)</sup>も別途実施するなど、耐風性の検討をこれまで重ねている。

一方、本橋の塔架設においては、東塔側(P2側)でタワー・クレーンによる架設を現在計画中である。これまでに独立塔状態では、橋軸直角方向風に対し面外曲げの限定振動他の発生が予測され、機械的制振装置の必要性が指摘されている。この度、実際の塔架設状態を忠実に再現した風洞試験を実施し、塔架設系の耐風性の詳細を調査したので、その結果を今回報告する。

## 2. 試験概要

風洞試験は、縮尺76分の1の3次元弾性体模型を用いて実施した(写真1参照)。試験の対象とする架設状態としては、塔架設終了時(STEP-3)の他、塔頂水平材架設前(STEP-2)、中間水平材架設前(STEP-1)とした。タワー・クレーン(STEP-3では撤去済)や斜べント等が振動特性に及ぼす影響が大きいが予想されたため、これらの剛性も模型製作上考慮に入れている。また、クレーンあるいは塔柱架設足場等の機材形状についてもその再現を試みた。

振動特性を表1に示すが、各水平材架設前には、塔柱先端が面外方向に逆位相で振動するモードが低次に存在しており、塔架設終了時とは特性に差がみられている。

## 3. 試験結果

試験結果を表2に示す。橋軸直角方向風に対しては、面外曲げ及びねじれの限定振動が各々発生した。特にSTEP-3及びSTEP-2においては、面外曲げの最低次振動について2つのピークが認められ、独立塔状態でみられたピークの高風速側に別のピークが生じている。この新たなピークについては、塔柱上部のケーブル定着部付近に密に設置される架設足場の外形形状が影響しており、さらに風防付き足場(STEP-3では撤去)の有無により発生風速が微妙に上下するようである。塔上部が未架設のSTEP-1においては、この新たなピークは認められない。

ねじれ振動については、STEP-2において前述の塔柱先端が面外方向に逆位相で振動するモード(3次)の振幅が卓越することとなり、振動特性の違いに起因して耐風性も異なる様相を呈することが明らかとなった。塔架設終了時にも共通な本来のねじれモードの振幅は小さく、架設機材の有無による空気力・等価質量の差異が影響していることが推定される。

なお、橋軸方向の風に対しては、いずれの状態でも完成時と同様に有意な振動の発生はみられていない。

## 4. まとめ

上記試験により、塔架設時の耐風性に関して一様流中における詳細なデータを得ることができた。今後、境界層乱流の影響も調査し、引き続き制振対策の検討を行っていく予定である。

なお、本研究は名港大橋調査特別委員会(委員長:埼玉大 伊藤學教授)の御指導を得て行われたものである。

## 参考文献

1) 横山・鈴木他, 土木学会第46回年講I-246, 1991.

2) 鈴木・樺山・井ノ瀬他, 土木学会第48回年講(投稿中), 1993.

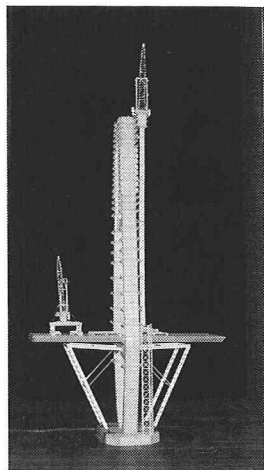


写真1 模型(STEP-2)

表 1. 振 動 特 性

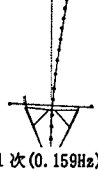
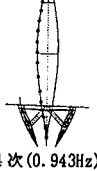
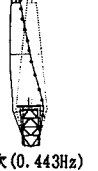
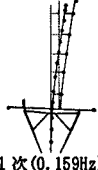
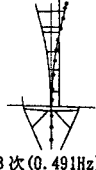
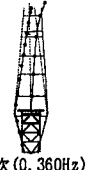
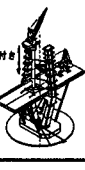
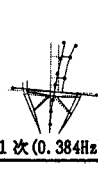
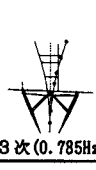
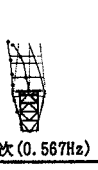
|        | 架設状態                                                                              | 振 動 モ ー ド                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                   | 面外曲げ振動                                                                                           | ねじれ振動                                                                                            | 面内曲げ振動                                                                                             |
| STEP 3 |  | <br>1次(0.159Hz) | <br>4次(0.943Hz) | <br>2次(0.443Hz) |
| STEP 2 |  | <br>1次(0.159Hz) | <br>3次(0.491Hz) | <br>2次(0.360Hz) |
| STEP 1 |  | <br>1次(0.384Hz) | <br>3次(0.785Hz) | <br>2次(0.567Hz) |

表 2. 試 験 結 果（風速-応答振幅図，構造減衰 $\delta \approx 0.01$ ）
