

I-265

浦上川歩道橋主塔の耐風安定性に関する実験的研究

三菱重工(株) 正員 ○ 本田 明弘 堤 満晴
長崎市都市計画部 交通対策課

1. まえがき 長崎市の浦上川歩道橋は、長崎市制100周年を記念して1990年に建設された1面吊りの斜張橋である(図1)。本橋の主桁はフェアリングを有し、1本柱の主塔は橋軸方向の風による橋梁面外ギャロッピングを制振する為のプレートが設置されている。本研究は、特に主塔の耐風性調査に焦点を絞り、風洞試験を実施した結果を述べる。

2. 風洞試験 本橋の主塔は、桁上24m、橋軸方向幅1200mm×橋軸直角方向600mmの矩形断面を有する。歩道橋である為に、断面寸法は小さいものの、断面比が2と不安定な形状である事を考慮して、主塔の3次元剛体模型を基部にてバネ支持して実験を行った。実橋の振動諸元は、振動数:1.14Hz、等価質量:0.051ton・s²/m²であり、模型縮尺は1/28である。

1) 基本断面の耐風性-構造減衰 $\delta=0.01$ の場合の応答図を図3に示す。風速3m/s付近で渦励振を生じ、8m/s付近からギャロッピング振動が発生する。模型基部の電磁ダンパーにて $\delta=0.1$ まで増大させたが、渦励振振幅は減少するものの、ギャロッピングの発生はほとんど変わらない事が確認され、減衰付加による安定化を断念した。

2) 空力的安定化-主塔の空力対象としては、スリット[1]、カウリング[2]、隅切り[3]等が知られているが、本橋の場合塔柱の断面寸法が小さく、景観・施工性も考慮してプレート[4](幅:60mm)について対象とした。(取付位置は、断面角部からの距離で定義し、プレート幅と同一)この時の応答図を図4に示す。橋軸方向の風向に関しては、渦励振振動はさほど変化がないものの、ギャロッピングの発生は制振できている事が判る。また、橋軸直角方向の風に対しては、同一条件で試験を行った結果、風速10m/s付近で渦励振が発生し、風速25m/s付近からギャロッピングが発生している。しかしながら、この風向の特性は減衰に比較的敏感に影響され、構造減衰を $\delta=0.06$ 程度に上げれば振振風速は60m/s付近まで上昇し、橋梁完成時は桁の付加重量により、架設時にはテンポラリーな制振方法により安定化できる事が確認された。

3. まとめ 支間約50mの斜張橋型式の歩道橋の主塔について、その耐風性を調査した結果以下の事が明らかとなった。

- 1) 大規模橋梁と同様、主塔の橋梁面外振動が問題となり、プレートによる空力的な安定化が施された。
- 2) プレートの取付方法を治具を設けない溶接とした為、プレートの景観的な影響については却って陰影が塔柱を細く見せる効果を有する様である。

[参考文献]

- 1) 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」第42回年次学術講演会概要集,1987
- 2) 酒井・小川・松田,「箱断面の空力ダンパーに関する研究」第40回年次学術講演会概要集,1985
- 3) 長田・白石・松本・石崎・白土・松井,「長大斜張橋塔部の空力制振対策に関する実験的研究」第41回年次学術講演会概要集,1986
- 4) 斎藤・本田,「長大箱桁橋の耐風性及び制振対策法について」構造工学論文集,Vol.36A,1990

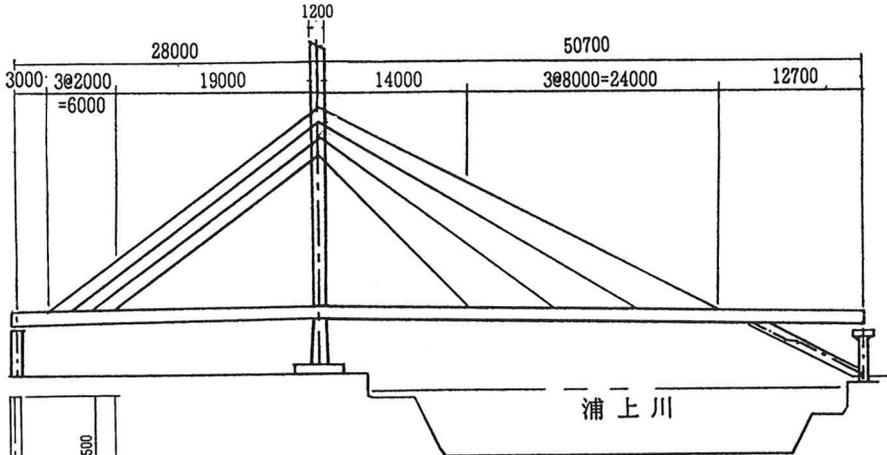


図 1. 浦上川歩道橋一般

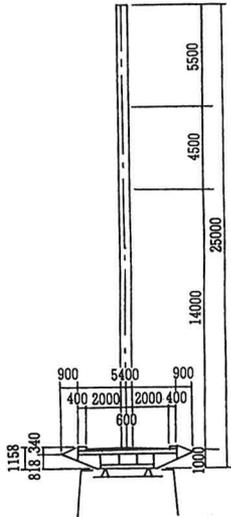


図 2. 主塔・主桁一般図



写真 1. 供用中の浦上川歩道橋

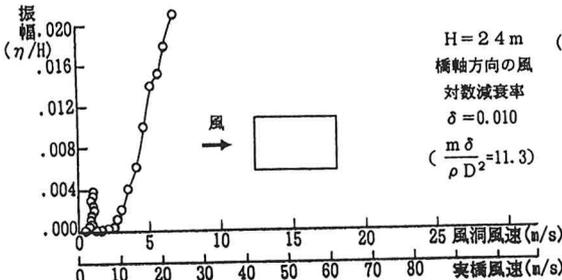


図 3. 基本断面の応答図

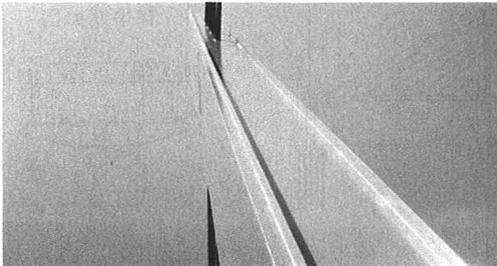


写真 2. プレート

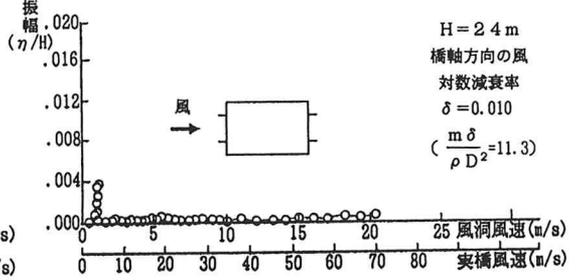


図 4. プレート付断面の応答図