

I-245 S字形曲線斜張橋の耐風安定性とその防振対策 (その2 架設系)

首都高速道路公団 正員 戸田 透
" " ○安藤 憲一
川崎重工業(株) " 佐野信一郎
" " 小川 一志

1. まえがき

首都高速葛飾江戸川線 KE21 工区は、構造的には S 字形曲線斜張橋という形式を採用していること以外に、架設は図 1 に示すように、中央径間を張出工法で計画されているのが特徴である。耐風安定性の面からは、中央径間の閉合前および後の主桁の安定性対策、ならびに主塔（親塔）架設時における架設足場を付設した独立柱としての安定性対策の問題が想定された。本報告は、主桁架設時および主塔架設時の問題を各々全橋模型風洞実験および部分模型風洞実験による検討結果に基づいて述べるものである。

2. 実験概要

(1) 主桁架設時の検討 縮尺 $1/64$ の全橋模型により閉合直後、同直前、ケーブル 15 段張出時、同 10 段張出時の耐風安定性と、完成系に採用したフェアリング付設による有効性および桁張出先端に耐風ベント設置による有効性の検討を目的に全径間風洞実験を実施した。模型は完成系の実験と同様のものであるが、¹⁾断面形状力学諸元等は実橋架設時にできる限り相似させた結果、動的特性値は完成系と同様に計算値と良く一致した。

(2) 主塔架設時の検討 完成系の主塔（親塔）の安定性は既に検討され、図 2 の空力ダンパーが制振効果が良好なことが実証された。^{2),3)} 本実験では主塔に架設足場を取付けた独立柱としての安定性と防振対策を種々のケースに関して検討した。図 3 はそのうちの一例である。実験は $1/20$ の部分模型によって行われた。

3. 実験結果

(1) 主桁架設時の検討 風洞実験結果を表 1 に総括して示す。図 4, 5 は主桁閉合直前直後の V-A 曲線で渦励振の発現が見られるが、完成時のフェアリングの付設もしくは、張出桁先端における耐風ベント設置により制振される。

(2) 主塔架設時の検討 図 3 a の橋軸方向風および直角方向風に対する V-A 曲線は図 6, 7, また図 3 b の直角方向風に対する V-A 曲線は図 8 のとおりで渦励振が発生しているが、図 3 b の足場外面に実寸で $2,400 \times 3,600$ の板を高さ方向に 3,600 間隔で取付けた場合の実験では、振動の発生は見られなかった。

(3) まとめ 主桁架設時は、i) 架設段階でギャロッピングやフラッターは発生しない。ii) 渦励振による振動は、架設初期段階では生じないが、ケーブル 15 段張出し状態で迎角 6° で、さらに閉合直前直後では $+5^\circ$ 以上で発現し、その時の発振風速は 1 次モードで $25 \sim 30 \text{ m/s}$ 、3 次モードで約 50 m/s 。iii) これらの振動は完成系に採用したフェアリングを付設するか、または張出部先端を耐風ベントで支えることにより制振される。

主塔架設時は、i) 独立の主塔本体は渦励振による振動を生ずるが、これに架設足場付設した場合も橋軸方向、直角方向の風により渦励振が発生する。ii) 完成系の主塔に採用されたダンパーを付設した主塔に足場を設置すると渦励振が発生し不安定となる。iii) 種々の防振対策の検討結果では、完成系の主塔（ダンパー付）の足場の外側面に遮へい板状のものを断続的に取付けた場合が最も制振効果が著しかった。

4. あとがき

本実験により検証、確認された耐風対策は、実際の S 字形曲線斜張橋の架設要領に反映されている。主桁架設時の実験は東京大学の全橋模型風洞を、主塔の架設時の実験は川崎重工の風洞設備で各々実施された。本実験の実験検討に当っては、東京大学伊藤教授のご指導による所が大きかったことに感謝する次第です。

(参考文献) 1) 戸田他：S 字形曲線斜張橋の耐風安定性とその防振対策 (その1 完成系) 土木学会年次学術講演会, 1985 2) 戸田他：曲線斜張橋主塔の耐風安定性とその防振対策 (部分模型実験) 土木学会年次学術講演会 I-293, 1984 3) 大野他：同 (全体模型実験), 同 I-294, 1984

表1 実験結果の概要

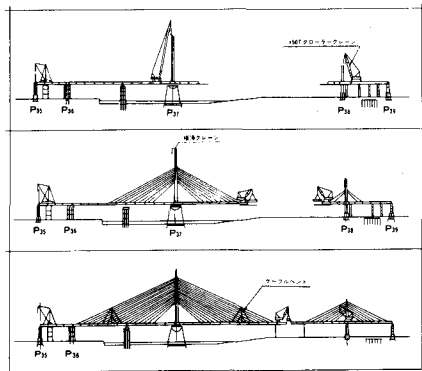


図1 架設の概要

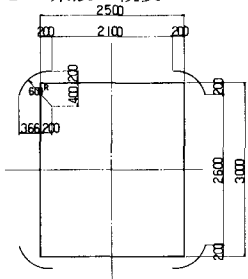


図2 完成時主塔のダンパー

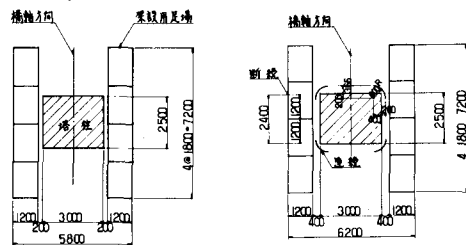


図 3 a 主塔と足場の断面

图 3 b 同左

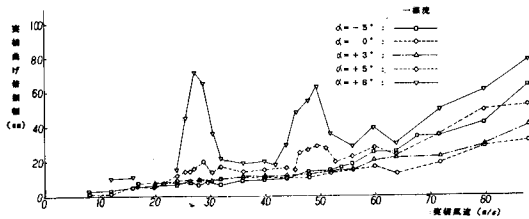


図4 主桁閉合直後のV-A曲線

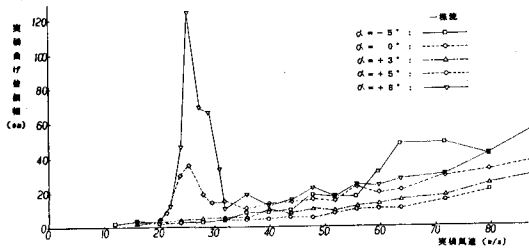


図5 主桁閉合直前のV-A曲線

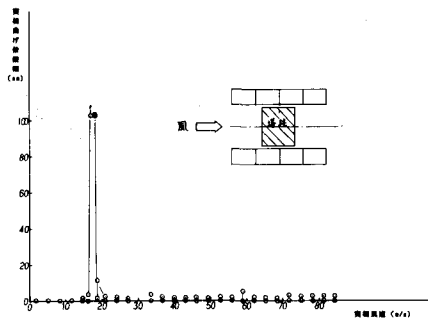
[illegible]

図 6 主塔架設時の V- Λ 曲線

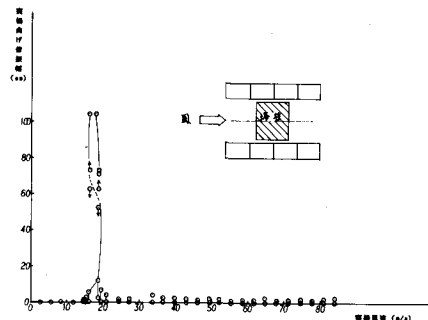
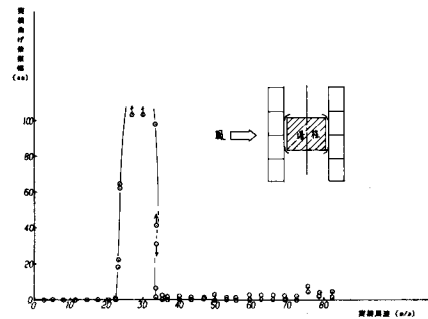


図7 同上



同 上