

I-A 234 斜張定着式張弦梁橋の耐風性

静岡県沼津市役所 正員 ○宮崎万寿夫, 清水 政和
(株)建設技術研究所 阿部 登, 窪田 良明

1. まえがき

中央公園香貫線歩専橋は、静岡県沼津市の中心部を流れる一級河川狩野川に架橋が計画されている、橋長178.13mの斜張定着式張弦梁橋であり、鋼とコンクリートの複合構造の歩道橋となっている。このうち耐風性の検討対象となった斜張定着式張弦梁橋の部分は、橋長96.13m（主径間79.5m）、幅員7.8mである。橋梁一般図を図1に示す。

本研究は、基本断面（主径間の3断面を選定）ならびに空力対策断面（桁端部フェアリング設置）を対象に、風洞試験による耐風安定性の検討を実施した。また、高欄の影響、乱流の影響及び桁下空間の影響も検討、最終的に全体解析結果を踏まえて橋梁全体系の耐風安定性を評価した。

2. 実験概要

試験対象の基本3断面を図2に、空力対策部材のフェアリングAとBタイプを図3に示す。また、高欄の種類として基本高欄および改良高欄を図4に示す。実験は、2次元バネ支持振動試験を実施した。模型縮尺は、1/20である。使用した乱流特性は、主流方向の乱れ強さ $I_u=17\%$ （道路橋耐風設計便覧の地表粗度区分による）としている。なお、桁下空間の検討では、風路内に実橋の桁下空間（ $H=9m$ ）を再現する地面板を設置して実施した。

3. 実験結果及び考察

基本断面の耐風性

基本3断面は、迎角 $+3^\circ$ でたわみの渦励振が発生するものの、ねじれフラッタの発現は限界風速（ $V_{cr}=43.1m/s$ ）以上であった。張弦部の吊り床板断面において迎角 $\alpha=+3^\circ$ で耐風性が悪化する原因は、張弦部のケーブルトラスからの剥離流が正迎角で桁下面に接近し、下面の流れ場が影響を受けたことによるものと考えられる。

空力対策断面の耐風特性

フェアリングAおよびBを設置した空力対策断面は、迎角 0° 及び $\pm 3^\circ$ の範囲では渦励振の発生ならびにねじれフラッタの発生は認められず、制振対策の有効性が確認された。また、改良高欄の設置断面でも同様に耐風安定性が向上しているが、これは改良高欄のフラップ効果によるものと考えられる。

乱流の影響

乱流中での試験結果では、いずれの断面でも渦励振やフラッタの発生は抑制され、基本断面の乱流中でのガスト応答は、たわみ振動で実橋限界風速付近で最小1cm～最大6cm程度と許容たわみ以下である。また、空力対策断面のたわみ振動は基本断面に比べ小さく、ねじれ振動はほとんど発生していない。これは、制振対策がガスト応答に対しても有効であることを示している。

桁下空間の影響

乱流中での基本断面C、及び一様流中のフェアリングAを設置した対策断面を対象とした試験結果から、桁下空間の影響は認められなかった。

全体系解析

基本断面を対象に、一様流中の試験データを基に全体解析の結果を図7に示す。これより、耐風性の判断基準となる100galをわずかに上回ることが判明した。

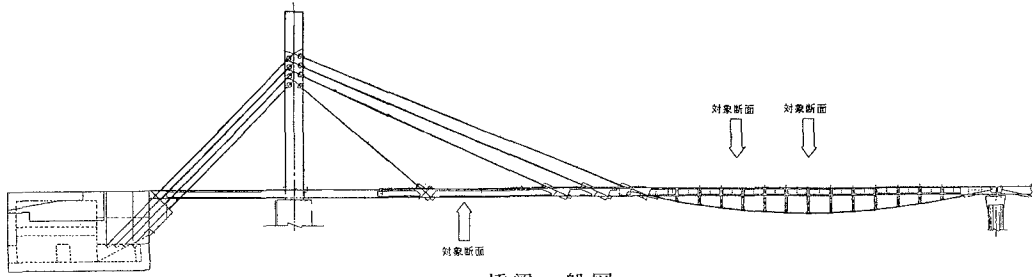


図1 橋梁一般図

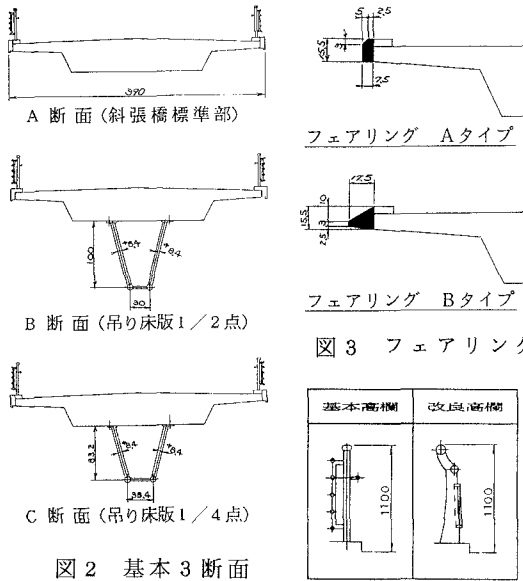
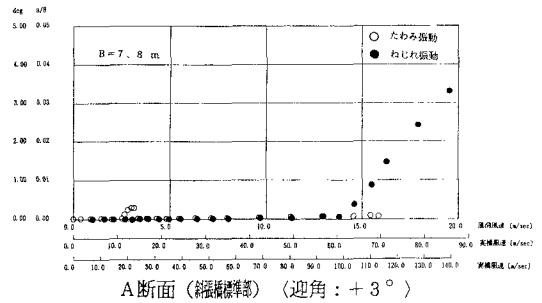


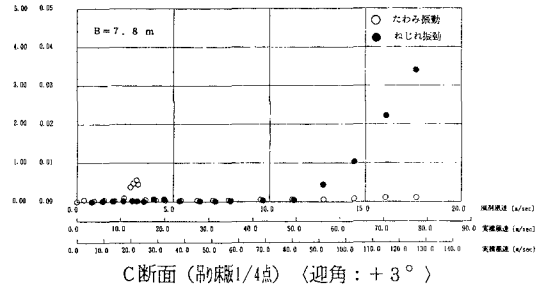
図2 基本3断面

図3 フェアリング

図4 高欄種類



A断面（縦断線）〈迎角： $+3^\circ$ 〉



C断面（吊床版1/4点）〈迎角： $+3^\circ$ 〉

図5 基本断面の応答特性

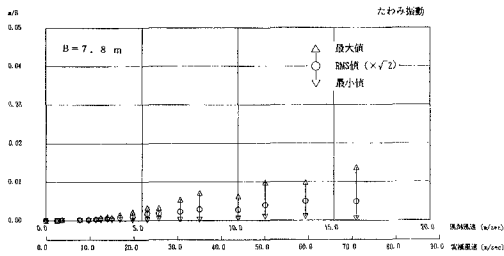


図6 乱流試験結果（C断面：たわみ）

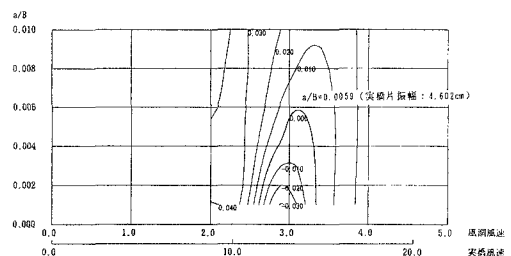


図7 全体系解析結果（たわみ）

4. あとがき

全体系の基本断面では、一様流中の迎角 $+3^\circ$ において加速度で100galをわずかに上回るたわみの渦励振が発現する可能性はあるが、乱流の効果を期待すれば振動の発生は抑制されることが判明した。また、耐風安定性を十分に確保しようとする場合には、設計・施工上問題の少ない、フェアリング Aタイプを設置した空力対策断面が最良と判断された。

なお、本検討の実施にあたり御指導をいただいた（財）土木研究センター耐風工学委員会（委員長：東京都立大学 成田信之教授）の各委員に感謝の意を表します。