

I-A 233

浜田マリン大橋の桁断面の耐風特性

九州工業大学工学部 正会員 久保喜延 加藤九州男
九州工業大学工学部 学生員 ○皆田龍一 阿部圭吾
島 根 県 岡 利文

1. まえがき

浜田マリン大橋は、島根県浜田市の浜田漁港の原井地区と瀬戸ヶ島の間 に架設が計画されている2径間連続鋼斜張橋である（図1）。耐風設計便覧による検討の結果、本斜張橋は、落橋につながる現象である発散振動に対しては、十分な動的耐風性を持っているが、渦励振による振幅が許容振幅量を超える可能性が有るという結果となり、桁端部にフェアリングを設けて耐風制振を行うことになった。そこで本研究では、形状の異なるフェアリングを用いて、各フェアリングが応答特性にどのような影響を与えるかについて検討した。また、橋梁の性質上、高欄は無視することのできない付加物であり、高欄が耐風性能にどのような影響を与えるかについて考察した。

2. 実験概要

実験には、測定断面が $1.07m \times 1.07m$ の風洞を使用し、ねじれ1自由度振動実験を行った。実験模型は、図2に示す基本断面（ $s=1/36$ ）を使用し、フェアリング部分は図3、高欄部分は図4に示すものを使用した。既往の研究により、2個の剥離点を結ぶ直線と模型表面とのなす角が 30° の場合に最も良好な結果が得られていることから、フェアリングは上面傾斜角を 30° に固定して、F33Aのみ下面傾斜角 30° としてある。高欄は、TYPE AとTYPE Cが車両防護柵（以下、防護柵）の設計範囲内で、それぞれ最も高い位置と低い位置に防護柵を設置している。TYPE Bは、ほぼ中央に防護柵を設置しており、TYPE Pはボトムプレートが防護柵を兼ねたものとなっている。模型の諸元は表1に、実験パターンは表2に示す。

3. 実験結果

(1) フェアリングの形状変化による振動実験結果（高欄は全てTYPE P）

フェアリング F30A,-B,-C,-X では $Vr=4.0 \sim 6.0$ 付近で渦励振が発生し、応答特性に大きな変化が見られなかったが（図5）、下面傾斜角を 30° にしたF33Aを使用したところ、渦励振の発生をほぼ抑制することが出来

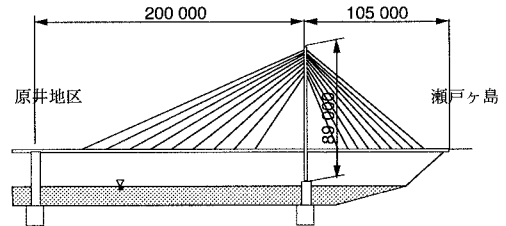


図1 浜田マリン大橋の概略図（単位 mm）

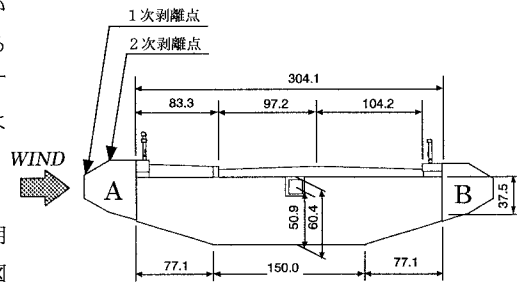


図2 模型基本断面（単位 mm）

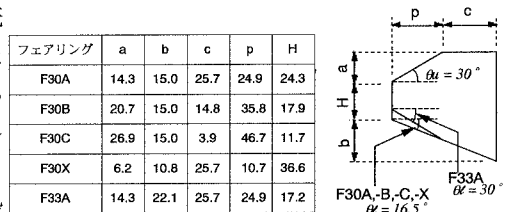


図3 フェアリング[A]部分詳細図（単位 mm）

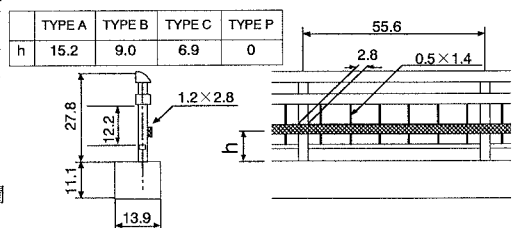


図4 高欄詳細図（単位 mm）

表1 模型の諸元

単位長さ当たり慣性モーメント	振動数	構造減衰率
0.075(kgfm ² /m)	4.70(Hz)	0.01

た（図6）。

(2) 高欄防護柵の位置変化による振動実験結果（フェアリングは全て F33A）

迎角 $\alpha = +6^\circ$ においては，防護柵の位置が低くなるにつれて，フラッターの発振風速が低くなっている（図7）。迎角 $\alpha = +0^\circ$ においては，渦励振もフラッターも発生しなかった（図8）。また，迎角 $\alpha = -6^\circ$ においては， $V_r = 5.5$ 付近で渦励振が発生し，防護柵の位置が低くなるにつれて振幅が小さくなった（図9）。

4. 考察

フェアリングに関しては，下面傾斜角を 30° にすることにより，主に負の迎角で渦励振の発生を抑制することが出来た。これは，桁下面は桁上面のような高欄や歩道等の付加物が無く，2次剥離点からの剥離流が他に影響されずに桁後方に流れることにより，剥離干渉効果が十分に得られたためと考えられる。高欄に関しては，防護柵の位置変化により，その応答特性が変化していることから，高欄も剥離点としての働きを持つと考えられる。

5. まとめ

今回の実験の結果から，本橋において以下のことが分かった。

- (1) 下面傾斜角を 30° にすることで，剥離干渉効果を得ることが出来る。
- (2) 高迎角では，防護柵の位置により耐風性能に変化が現れていることから，高欄の形状や位置により，フェアリングによる制振効果が無くなる可能性がある。
- (3) 今回は，高欄が耐風性能を良くしたが，高欄による主桁への剥離干渉を考慮に入れた基礎実験をする必要がある。

謝 辞 本研究を進めるにあたって，浜田マリン大橋技術検討委員会（委員長：東京大学名誉教授 伊藤 学）の各委員および関係各位に貴重な助言を頂いた。ここに記して謝意を表する。

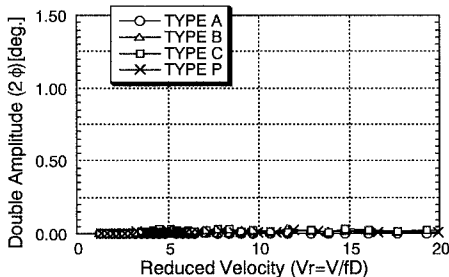


図8 ねじれ実験応答図 ($\alpha = +0^\circ$, F33A)

表2 実験パターン

フェアリング	迎角 α (deg.)	高欄
F30A	+6.+3.+0.-3.-6	TYPE P
F30B	+6.+3.+0.-3.-6	TYPE P
F30C	+6.+3.+0.-3.-6	TYPE P
F30X	+6.+3.+0.-3.-6	TYPE P
F33A	+6.+3.+0.-3.-6	TYPE A,B,C,P

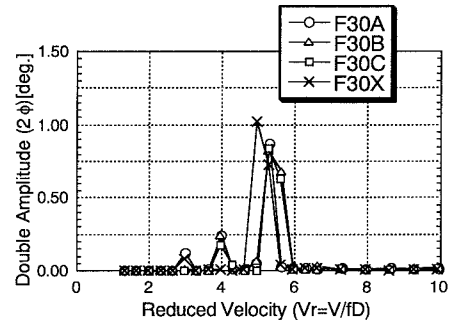


図5 ねじれ実験応答図 ($\alpha = +0^\circ$, 高欄 TYPE P)

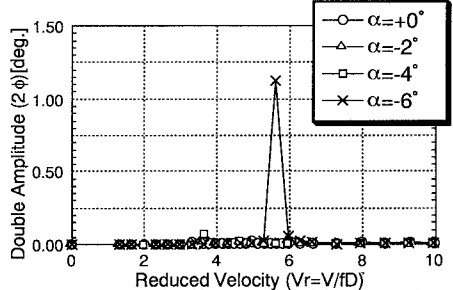


図6 ねじれ実験応答図 (F33A, 高欄 TYPE P)

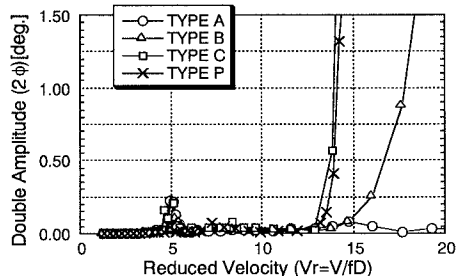


図7 ねじれ実験応答図 ($\alpha = +6^\circ$, F33A)

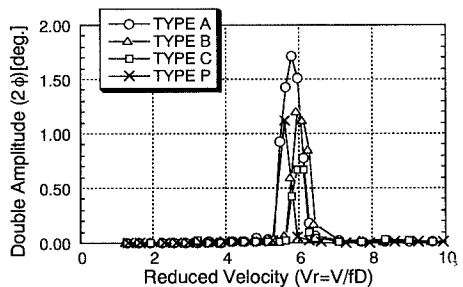


図9 ねじれ実験応答図 ($\alpha = -6^\circ$, F33A)