

I - 528 大島大橋主桁断面の耐風性について

長 崎 県 正員 城下伸生 三根昭二 有吉正敏
三菱重工業(株) 正員 川村昭宣 正員 本田明弘 正員 平井滋登

1. はじめに

大島大橋（仮称）は、長崎県内の西彼杵半島と大島を結ぶ海上橋梁であり、そのうち主橋梁は図-1に示す中央径間350mを有する三径間連続の鋼斜張橋である。本橋梁においては、①幅員構成が車道2車線+歩道であるため主桁全幅が比較的狭くなること、②東シナ海という外洋に面した地点に建設されること等の特徴を有していることより、耐風性に関して十分な検討を行うことが必要と考えられる。そのため、現地における風観測を初めとして耐風性の面から種々の検討を実施中であるが、ここでは特に主桁断面に関する検討結果を報告する。

2. 検討手法

本検討においては、予め提案された「基本断面」をもとに動的耐風性の調査を実施、必要に応じて断面形状変化による改善を図り、耐風性に優れた「選定断面」を見い出すこととした。そのための手法としては、2次元部分模型（縮尺1/17：写真-1）を用いた風洞試験を実施し、一様流中での鉛直曲げ及びねじれの応答を調査した。

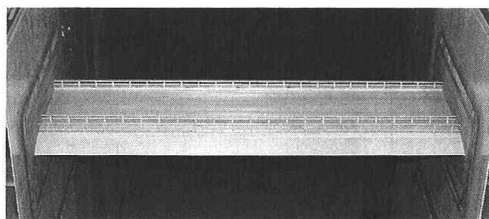


写真-1 部分模型（選定断面）

なお、本橋梁の橋軸直角方向は両側とも海面が開けており、別途実施された地形模型風洞試験においても橋桁位置での風の平均傾斜角はほぼ水平ということが示されたため、試験における迎角の範囲は最大 $0^{\circ} \pm 7^{\circ}$ までと設定を行った。

3. 結果概要

試験結果を表-1及び2に示す。「基本断面」においては、鉛直曲げ及びねじれの渦励振に加え、吹き上げ風に対してフラッターの発生がみられた。本橋梁の基本風速は45m/sであることから、フラッターについては、照査の目安値 $78.4\text{m/s} [=45 \times 1.22(\text{高度補正}) \times 1.19(\text{長さ補正}) \times 1.2(\text{安全率})]$ を下回る結果となった。また、渦励振については、特に鉛直曲げ振動の発生風速が10m/s以下と低いため、発生頻度が極めて高い条件にありかつ車両・歩行者等への影響も考えられ、振幅を低減することが必要であると判断された。

そのため、主桁断面形状変化による空気力学的対策を検討することとし、フェアリングの先端位置の高さ変化や外側方向への移動を段階的に検討した。その結果、「改良断面A、B」の形状では、フラッターおよびねじれ渦励振については有効であるものの、鉛直曲げ渦励振については効果が十分ではないと考えられた。「提案断面」におけるフェアリング形状を採用した場合には、渦励振の発生も迎角 $\pm 3^{\circ}$ 以内では抑えられることが示された。

また、主桁下面に設置される検査車レールについては、その設置間隔を広げて斜めフランジのケーブル定着部内側とすることが効果的であることが判明したため、その位置を変更している。

4. おわりに

上記の検討結果より、主桁断面としては「提案断面」を採用することと決定し、設計作業への反映をすすめている。なお、本検討は長崎県橋梁技術検討委員会による御指導を得て行われたものである。

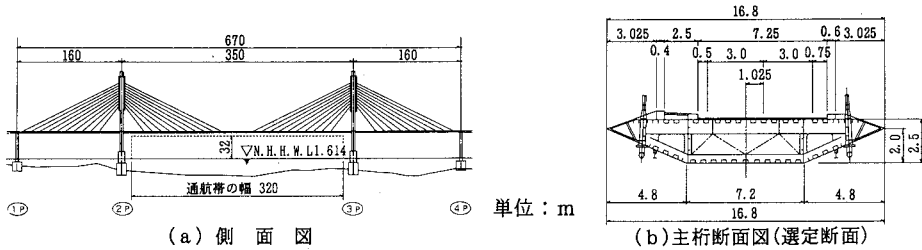
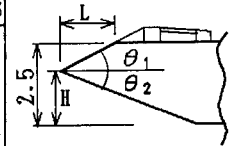


図-1 橋梁一般図

表-1 断面形状の選定

	鉛直曲げ渦励振	ねじれ渦励振	断面形状
基本断面			$L = 0.75\text{m}$ $H = 1.8\text{m}$ $\theta_1 = 43^\circ$ $\theta_2 = 20^\circ$ レール：下フランジ*部
改良断面A			$L = 1.0\text{m}$ $H = 1.8\text{m}$ $\theta_1 = 35^\circ$ $\theta_2 = 23^\circ$ レール：斜め下フランジ*部
改良断面B			$L = 1.0\text{m}$ $H = 2.0\text{m}$ $\theta_1 = 27^\circ$ $\theta_2 = 25^\circ$ レール：斜め下フランジ*部
選定断面			$L = 1.5\text{m}$ $H = 2.0\text{m}$ $\theta_1 = 18^\circ$ $\theta_2 = 23^\circ$ レール：斜め下フランジ*部

上部フランジ部の折れ点を固定し、下記のパラメータを変化させた。



注) 振動諸元(実橋想定値)

$f_n = 0.31\text{Hz}$ (鉛直曲げ)
 $f_t = 1.25\text{Hz}$ (ねじれ)
 $\delta = 0.02$
 $m = 13.2\text{t/m}$
 $I_m = 21.8\text{t}\cdot\text{s}^2$

表-2 風速-応答振幅図(—:鉛直曲げ, —:ねじれ)

