

開口部を有する一箱桁断面の耐風性検討

住友重機械工業 正会員 齊藤善昭
正会員 宮崎正男

1. はじめに

現在、国内で計画されている海峡横断プロジェクトでは、明石海峡大橋を超える中央径間 2000m級の超長大橋で経済性及び耐風性に優れた橋梁が要求されている。本検討は、開口部を有した4車線一箱桁を基本断面とし、強風時における車両走行安定性の確保ならびに耐風対策部材としての制振効果を期待した遮風スクリーンと中央高欄を閉塞したセンターバリアを設置した対策断面の開発を風洞試験により検討したものである。また、風洞模型の床版上面に設置されているグレーチング部分は、従来の織金網ではなく基盤加工技術を適用して明石海峡大橋鋼床版で実際に使用されているグレーチング形状を極力相似した模型を採用しているのが特徴である。

2. 試験概要

風洞は住友重機械工業（株）総合技術研究所所有の回流風洞を使用し、2自由度支持のパネ支持振動試験によりフラッター特性を調査した。対象断面は、図-1に示す基本断面（実橋想定）及び基本断面に図-2に示す遮風スクリーン（2種）とセンターバリアを設置した対策断面の計3断面である。模型縮尺は1/60で、グレーチング形状相似模型を図-3に示す。また、試験条件を表-1に示す。

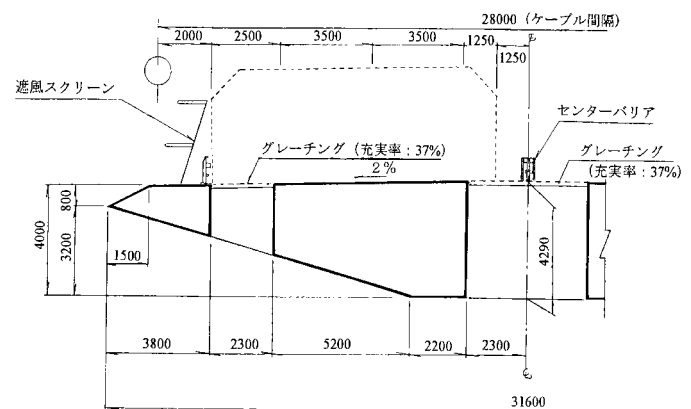


図 - 1 基本断面

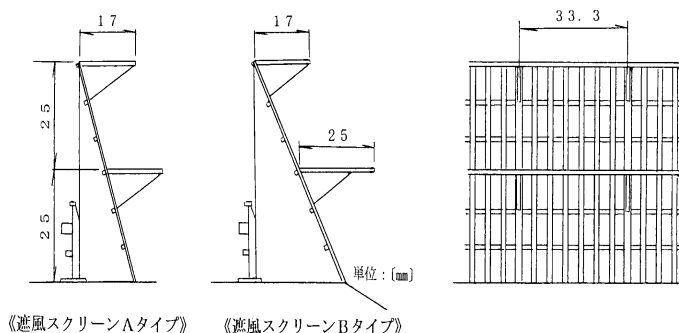


図 - 2 遮風スクリーン模型

表 - 1 試験条件

項 目	実橋想定参考値	模型実験値
縮 尺 : n	---	1/60
重 量 : m	29.4 tonf/m	8.167 Kgfm/m
極慣性モーメント : Θ	3940.6 tonfm ² /m	0.30406 kgfm ² /m
振動数		
たわみ : $f \eta$	0.062 Hz	1.102 Hz
ねじれ : $f \theta$	0.126 Hz	2.326 Hz
振動数比 : $f \theta / f \eta$	2.03	2.11
対数		
たわみ : $\delta \eta$	0.02	0.03
減衰率		
ねじれ : $\delta \theta$	0.02	0.02

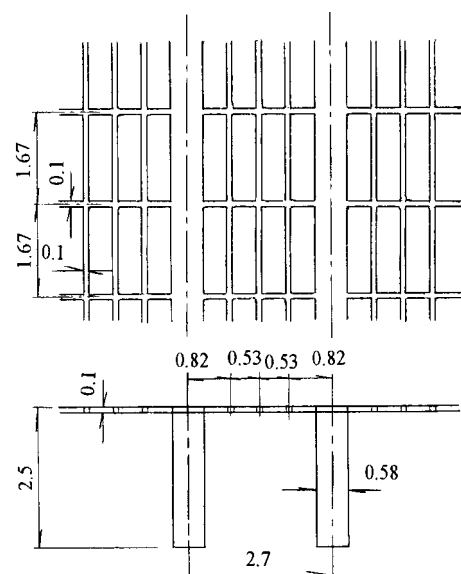


図 - 3 グレーチング形状相似模型

キーワード：一箱桁、遮風スクリーン、グレーチング、風洞試験、フラッター特性

連 絡 先：〒254-0806 神奈川県平塚市夕陽ヶ丘 63-30 TEL(0463)21-8492 FAX(0463)21-8456

3. バネ支持振動試験結果

試験結果より、図 - 4 ~ 図 - 6 に遮風スクリーンAタイプ設置断面における3迎角の風速と振幅と減衰の関係（V-A- δ 図）を示す。また、各断面のフラッター限界風速と迎角の関係を図 - 7 に示し、表 - 2 にフラッター限界風速をまとめる。

- 遮風スクリーンとセンターバリアの効果は、フラッター限界風速を上昇させて耐風性を改善する。
- 迎角+3°では、基本断面及び遮風スクリーンBタイプ設置断面のフラッター限界風速が低下しているが遮風スクリーンAタイプ設置断面では3迎角とも同程度となり、迎角+3°の耐風性が改善されている。

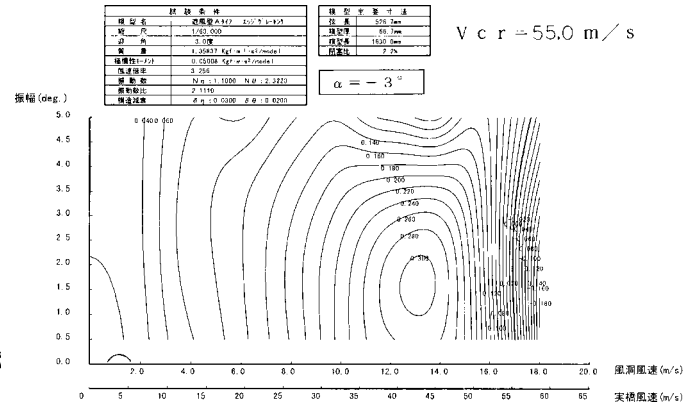


図 - 4 V-A- δ 図《 $\alpha = -3^\circ$ 》

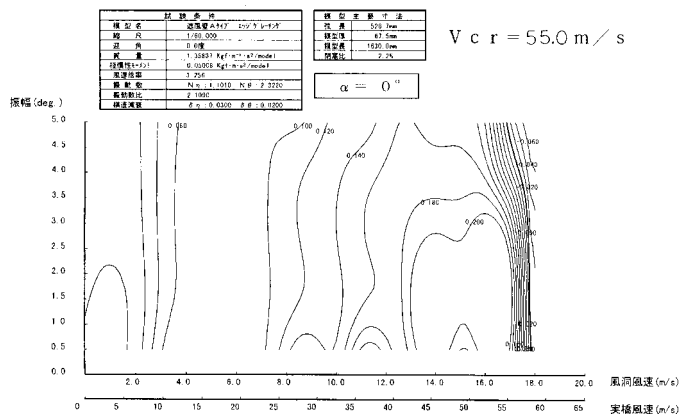


図 - 5 V-A- δ 図《 $\alpha = 0^\circ$ 》

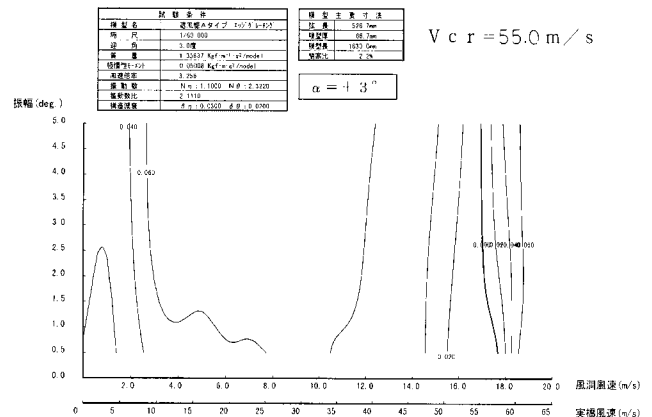


図 - 6 V-A- δ 図《 $\alpha = +3^\circ$ 》

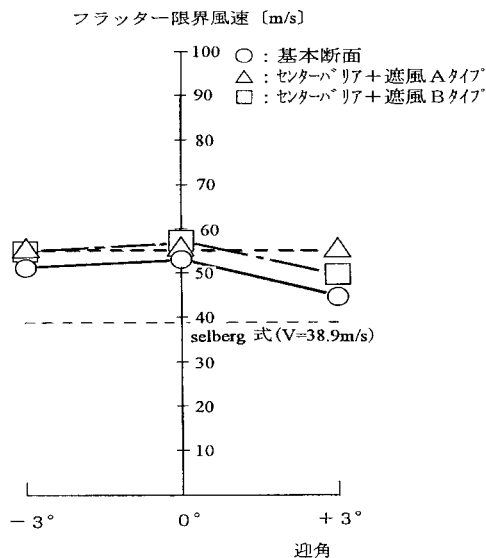


図 - 7 フラッター限界風速と迎角の関係

4. まとめ

基本断面の耐風性向上には遮風スクリーンAタイプ及びセンターバリアが有効であることが判明した。今後は、グレーチング部分を従来型の織金網にした断面との空力特性を比較検討する予定である。尚、本検討は建設省土木研究所、本州四国連絡橋公団、(財)土木研究センター、及び民間企業8社からなる共同研究『経済性を考慮した超長大橋の耐風設計法に関する研究』の一環として実施したものである。

表 - 2 各断面のフラッター限界風速：〔m/sec〕

断面種類	迎 角		
	-3°	0°	+3°
基本断面	51.0	52.9	44.4
遮風スクリーン (Aタイプ)	55.0	55.0	55.0
遮風スクリーン (Bタイプ)	54.4	56.1	49.3