

水平センターバリアを有する超長大橋の耐風性

独立行政法人土木研究所 正会員 ○佐藤 政文
 独立行政法人土木研究所 正会員 佐藤 弘史
 本州四国連絡橋公団 正会員 楠原 栄樹

1. はじめに

各地で構想中の海峡横断道路プロジェクトにおいては、明石海峡大橋を超える規模の超長大橋が必要となる可能性があり、経済性・耐風性に優れた上部構造の開発が必要とされている。筆者らは、超長大橋の桁断面として、図-1 に示す箱桁中央部に開口部を設けた断面を提案しており、良好な耐風安定性を有していることを確認している¹⁾。一方、本断面はセンターバリアを水平に2枚設置した場合(図-2)においても良好な耐風特性を示すことが明らかとなっており²⁾、今回は、その改良断面に対する空気力の計測を実施した。また、その空気力を使用したフラッター解析も実施し改良断面についても耐風特性に優れていることを確認した。

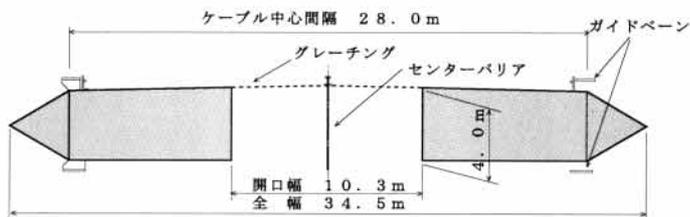


図-1 二箱桁断面（基本断面）

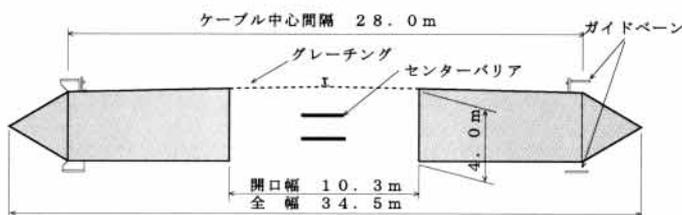


図-2 二箱桁断面（改良断面）

2. 空気力計測結果

基本断面と改良断面の耐風安定性の違いを確認するため、それぞれの断面に対する三分力及び非定常空気力の計測を実施した。三分力の計測結果(図-3)より、改良断面は -7° より大きな迎角において空力モーメントが基本断面に比べて減少する傾向にあり、強風時における静的ねじれ変形が小さくなるが、ねじれ角が -7° 程度となる風速を超えると急激に変形が大きくなることが予想される。また、耐風特性に与える影響が大きいと考えられる非定常空気力係数(図-4)については、特に大きな違いは見受けられなかった。

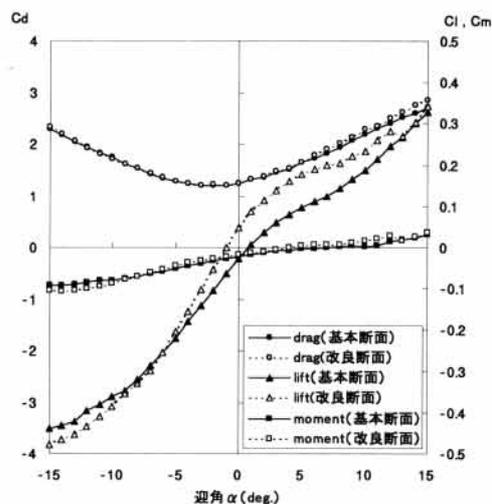


図-3 三分力図

3. フラッター解析結果

計測した空気力を使用して、表-1 に示す諸元で2自由度フラッター解析を実施した結果を図-5 に示す。センターバリアを水平にすることにより迎角の変化の影響を受けにくくなっていることが明らかとなった。

表-1 2自由度フラッター解析条件

質	量	4.184 kg/m
極慣性モーメント		0.0796 kg・m ² /m
振動数	たわみ	1.145 Hz
	ねじれ	1.546 Hz
桁	幅	0.406 m
桁	高	0.045 m

キーワード：超長大橋、二箱桁断面、フラッター解析
 連絡先：〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 TEL:0298-79-6793 FAX:0298-79-6739

次に、別途実施中の大型風洞試験¹⁾による全橋模型諸元による3次元フラッター解析を実施した。

図-6に示す風荷重の作用による支間中央における変形状況について、改良断面は基本断面同様、変形量が小さく、設計上有利であることが明らかとなった。また、フラッターの発現風速も、図-7に示すとおり、基本断面と改良断面はほとんど同じであることから、十分な耐風安定性を有していることが確認された。

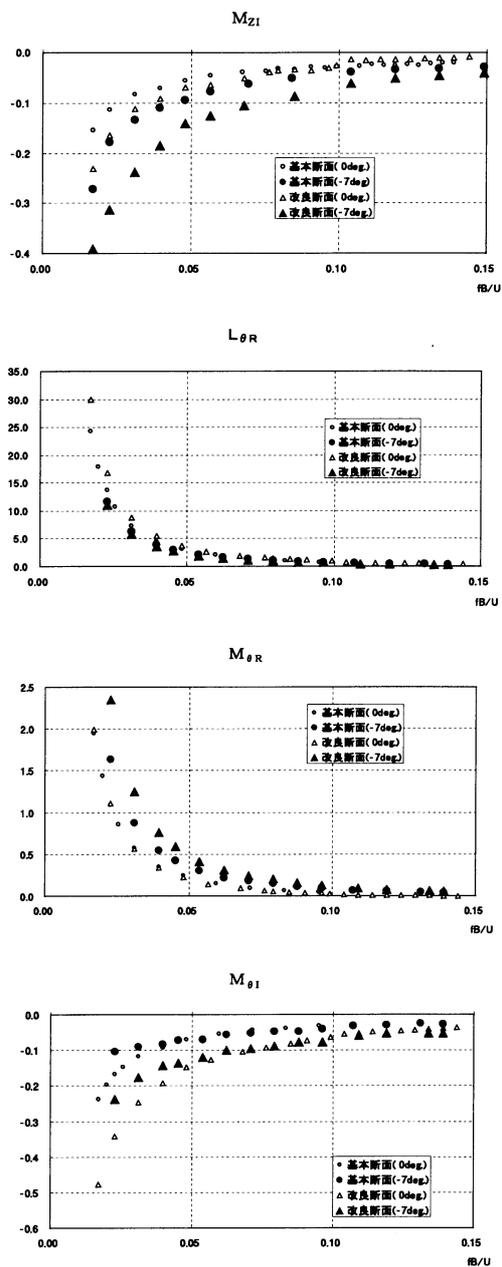


図-4 代表的な非定常空気力係数

4. まとめ

センターバリア形状を変更した二箱桁断面の耐風安定性について調査した結果、開口部に水平なバリアを2枚設置することにより、鉛直なセンターバリアを設置した場合と同等の耐風安定性が確保できることが明らかとなった。今後も、より経済性・耐風性に優れた上部構造についての検討を続けていく予定である。

【参考文献】

- 1) 佐藤(弘)、楠原他：超長大橋の一様流中における耐風性、第16回風工学シンポジウム、P351-356,2000.12
- 2) 松藤、佐藤(弘)、楠原：センターバリアの形状が二箱桁断面の耐風安定性に及ぼす影響について、土木学会第54回年次学術講演会、P686-687、1999.9

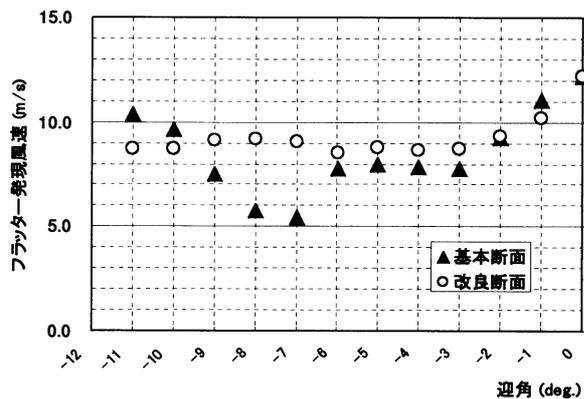


図-5 2自由度フラッター解析結果

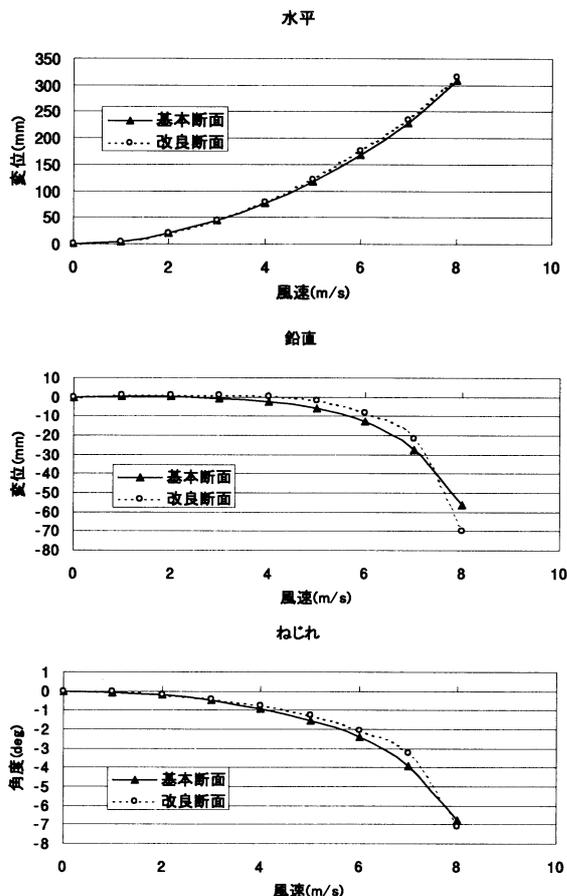


図-6 支間中央における静的変形

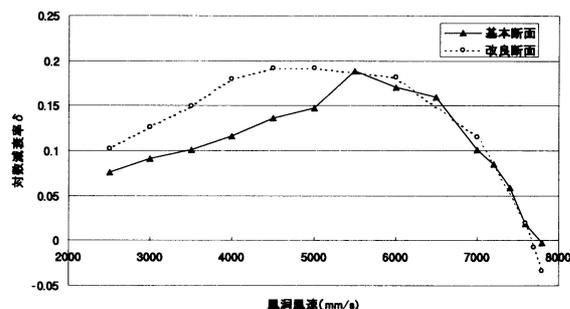


図-7 3次元フラッター解析結果