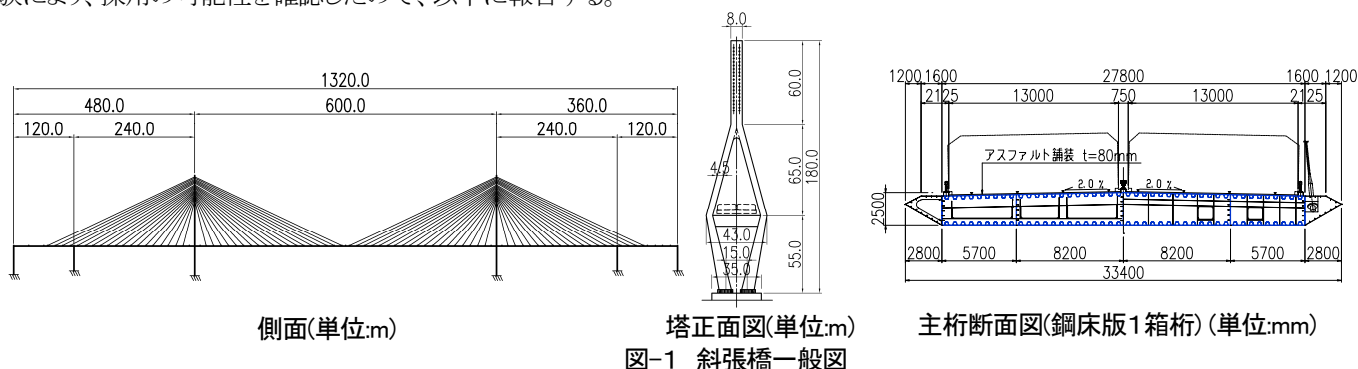


鋼床版 I 桁を有する斜張橋の耐風安定性について

国土交通省 西野直均 森谷信也 海洋架橋・橋梁調査会 正会員○古家和彦 二宮仁司

1. はじめに

図-1に示す6車線、スパン 600mの斜張橋において、主桁を鋼床版1箱桁から鋼床版I桁に変更しコスト縮減(桁重量約 30%減)を図れないか検討する中で、桁のねじり剛性が極端に小さくなることから耐風安定性の確保が重要課題となり、2次元剛体風洞試験により、採用の可能性を確認したので、以下に報告する。



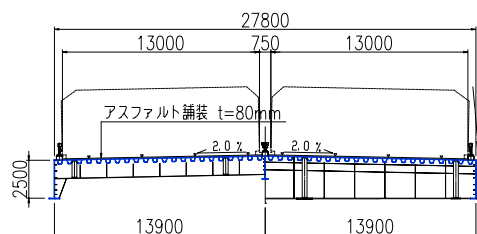
2. 1箱桁とI型主桁の比較

比較した、鋼床版I桁の断面図を図-2に示す。

表-1に示すように、I桁にすることで、桁のねじり剛性は、極端に小さくなるが、斜めのケーブルに吊られていることから、全体系としては、たわみも、ねじれの固有振動数も大きくは減少していない。

表-1 1箱桁とI型主桁の比較表

項 目		鋼床版1箱桁	鋼床版I桁
基本風速(m/s)		43	
照査風速(m/s)		68	
桁関係死荷重(kN/m/Br)		190	149
性 状	極慣性($t \cdot m^2/m$)	1550	1260
	断面定数: 純ねじり剛度(m^4/Br)	3.53	0.005
	主径間たわみ比	1/490	1/410
	固有振動数: ねじれ(Hz)	0.759	0.667



3. 風洞試験

3-1. 風洞試験模型

風洞試験模型は長さ90cm、縮尺1/80の剛体部分模型とした。

模型及び風洞試験状況を写真1～3に示す。



キーワード: 斜張橋、鋼床版 I 桁、風洞試験、部分模型

国土交通省阪神国道事務所 〒659-0072 芦屋市川西町 14 番 1 号 TEL:0797-32-4251 FAX:0797-23-3349

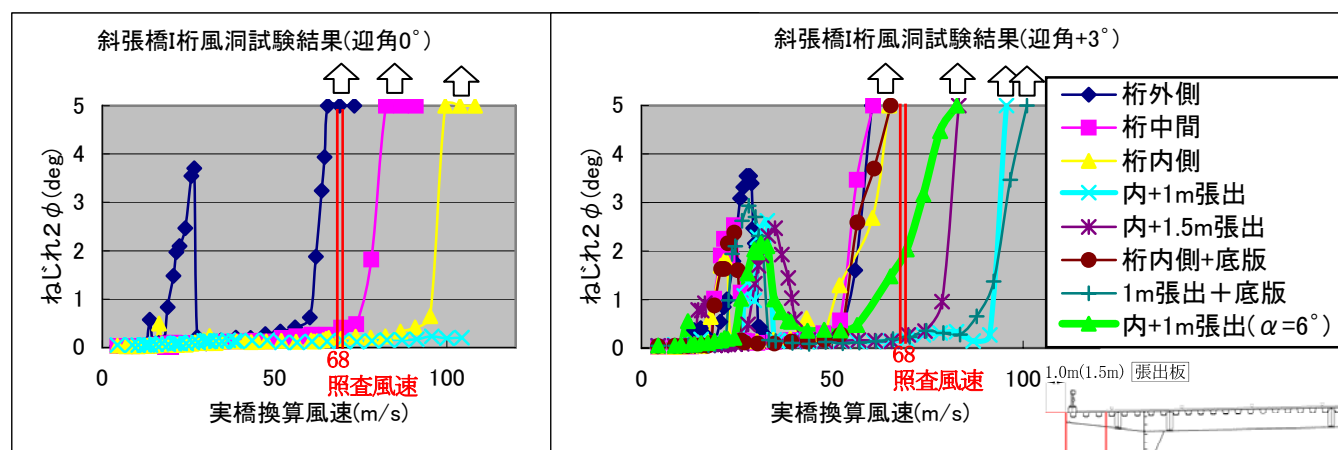
3-2. 風洞試験結果

(1) バネ支持試験結果

表-2 に風洞試験結果を示す。基本形状の主桁を外側に配置したものでは、照査風速(68m/s ($V_{10}=43\text{m/s}$))内でフラッターが発生した。このため、耐風対策として、主桁を内側に入れたケースを確認したが、迎角 $\alpha=+0^\circ$ では、フラッター発生風速が上がったが迎角が大きくなると照査風速を満足できなかった。そこで、耐風対策として 1m の張出板を設置し確認した結果照査風速を満足できることが分かった。張出板を 1.5mに伸ばしたケースも確認したが逆に少し悪くなった。また、主桁間に底版を張ったケースも行ったが、効果はほとんど見られなかった。

更に、現地の風観測から若干の吹き上風が確認されていることから、 $\alpha=+6^\circ$ についても試験を行い、1m の張出板で照査風速をほぼ満足できることが確認できた。

表-2 風洞試験結果表



(2) 三分力試験結果

(a)桁内側断面及び(b)張出板(1m)付桁内側断面について、一様流中における桁断面を図-3 に、静的空気力測定結果を図-4 に、示す。

レイノルズ数効果を確認するため、風洞風速 5m/s、10m/s の両方の測定を行なったが大きな空気力特性の差は見られなかった。

風洞風速 5m/s 時の迎角 $\alpha=0^\circ$ における静的空気力係数(CD)は、(a)で約 1.8、(b)で約 1.7 であった。

また、ピッチングモーメント係数(CM)は、(a)では $\alpha=+3^\circ \sim +6^\circ$ 、(b)では、 $\alpha=+4^\circ \sim +11^\circ$ の範囲で負迎角となり、ねじれフラッターの発現が予想される。

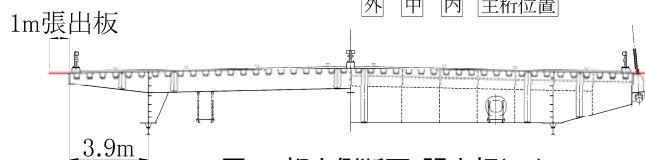


図-3 桁内側断面+張出板(1m)

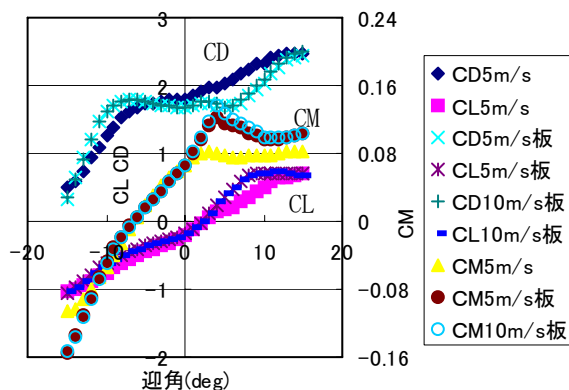


図-4 三分力試験結果(桁内側・1m 張出板)

4. あとがき

今回の風洞試験で、部分模型により、スパン 600mの斜張橋において、1桁でも、桁の位置や耐風対策を行なうことで、耐風性の優れた断面を見出せる可能性が確認できた。今後は、コスト縮減も含め更に耐風性の良い対策を確認するとともに、大きな渦励振に対する低減策を検討する必要がある。このことから、平成 18 年度も風洞試験を継続し行なう予定である。また、採用する場合は、長大斜張橋においては世界で初めてのことであり、全橋模型による確認が必要であると考えている。最後に、本研究にご指導とご助言をいただいた京都大学 松本勝教授に感謝の意を表します。