

並列鋼少数主桁橋の耐風性検討

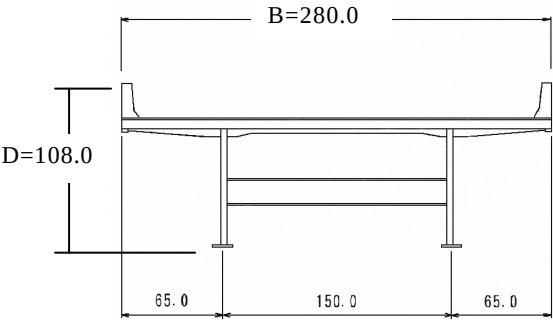
独立行政法人土木研究所 正員 村越 潤 正員 麓 興一郎
社団法人日本橋梁建設協会 正員○風間 浩二 正員 清田 練次
正員 井上 浩男 正員 武田 勝昭 正員 畠中 真一

1. はじめに

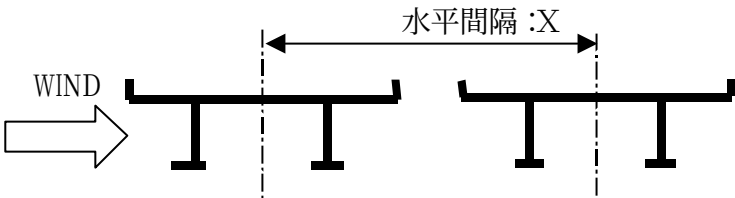
現在、経済性に優れた合理化橋梁である鋼少数主桁橋の採用が多くなっており、上下線が独立し平面的に並列状態となる場合がある。この場合、耐風性の問題点として並列時に発生するウェイクギャロッピングが考えられ、既往の研究¹⁾から本検討対象断面形状とは異なるが耐風性の悪化が認められた事例がある。本検討は、支間長 70m 級とした実橋幅員 11m 級の鋼 2 主桁断面を対象に、2 橋間の相対位置が下流側橋梁に与える耐風性影響を風洞試験により調査したものである。

2. 試験対象断面および試験条件

壁高欄を有する実橋幅員 11.2m の 2 主桁断面を対象にバネ支持試験を実施した。風洞実験では、2 橋の相対位置が比較的簡易に変更ができる 2 次元部分模型を採用、模型の支持条件は上流側桁模型を固定、下流側桁模型をたわみとねじれの 2 自由度支持とした。図－1 に模型断面寸法を、2 橋の水平間隔は図－2 に示すように各断面の中心間隔とする。気流は一樣流で、構造減衰率は $\delta=0.03$ とした。尚、本試験条件を表－1 に示す。



図－1 対象断面



図－2 2 橋水平間隔条件

3. 試験結果

試験結果より、迎角 0° の各水平桁間隔のたわみとねじれの応答図を表－2～表－3 にまとめる。また、比較として単独橋の応答図も載せている。

(1) たわみの応答特性

- ・ 水平間隔 $X/B=1.02$ の場合、振幅は小さいが共振風速 $U_r=3.6$ の渦励振が発現するも発散振動は発現していない。
- ・ 水平間隔 $X/B=2.0$ の場合、共振風速 $U_r=4.3$ の限定振動が発現している。これは文献 2) の $V_r=1.67 (B/D)$ となる前縁剥離型渦励振と思われる。
- ・ 水平間隔 $X/B=2.7$ の場合、共振風速 $U_r=5$ 前後で大振幅 ($A/B=0.05$ 以上) 風速限定振動が発現しており、 $X/B=2.0$ の場合より高風速側になる。また、単独橋の発散振動の発現風速 ($V_r=5.6$) より低風速 ($V_r=4.4$) である。

(2) ねじれの応答特性

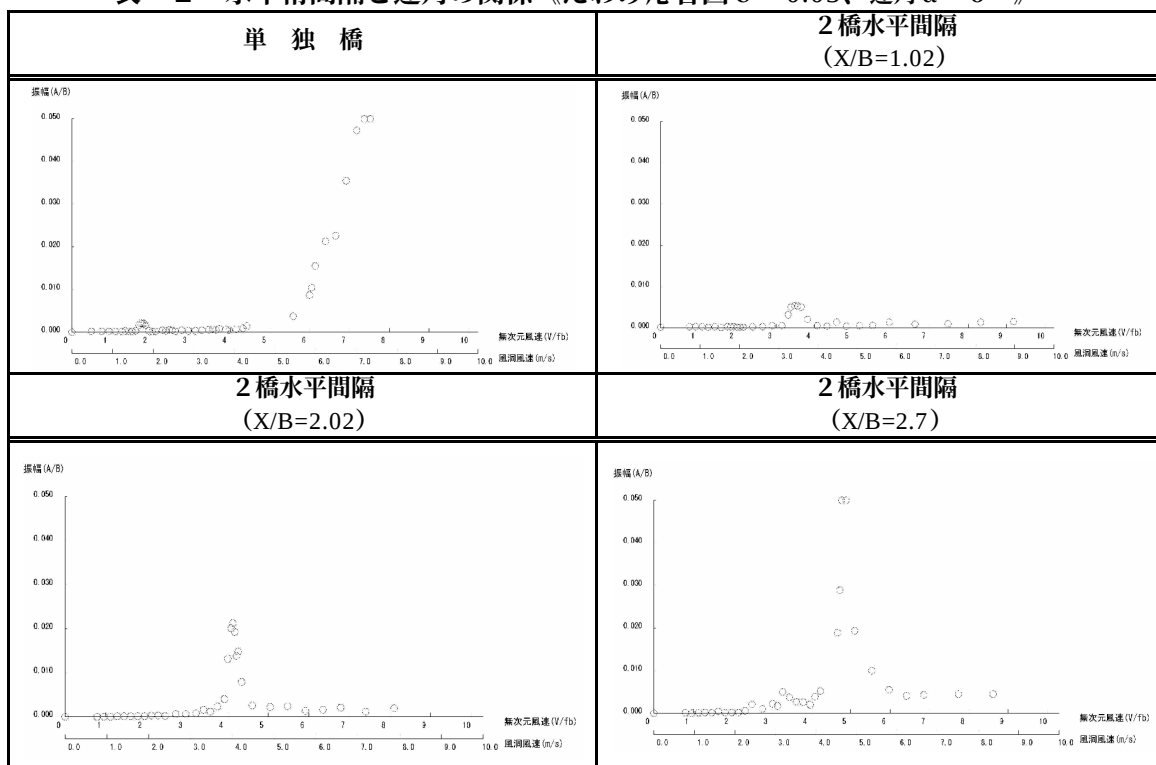
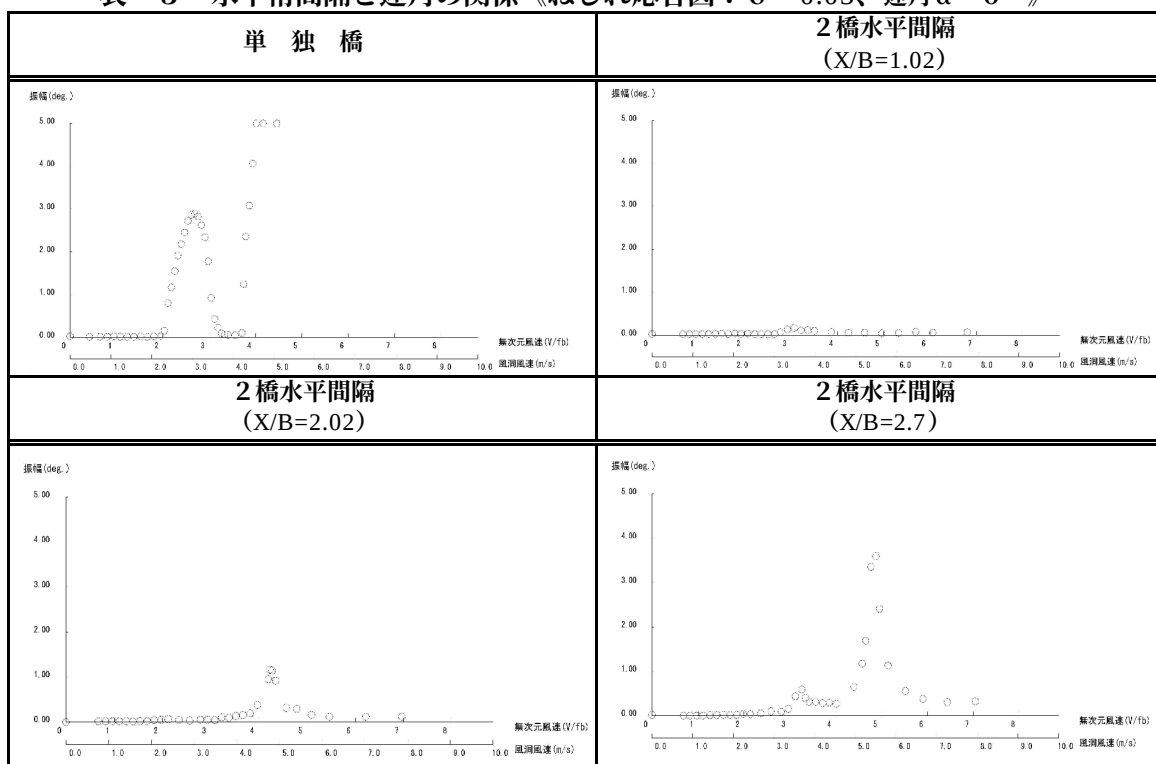
- ・ 水平間隔 $X/B=1.02$ の場合、振動は発現していない。
- ・ 水平間隔 $X/B=2.0$ の場合、共振風速 $U_r=4.4$ の限定振動が発現している。
- ・ 水平間隔 $X/B=2.7$ の場合、共振風速 $U_r=5$ 前後で大振幅 (5° 以上) の風速限定振動が発現しており $X/B=2.0$ の場合より高風速側になる。また、単独橋の発散振動の発現風速 ($V_r=3.8$) より高風速 ($V_r=4.4$) である。

表－1 試験条件

項 目	実 橋	模 型	
		所要値	実 験 値
縮 尺	1/1	1/40	1/40
単 位 重 量	15.8tfm	9.875Kgf fm	15.616kg fmodel
極慣性モーメント	17.9tf・s ² m/m	0.06852Kgf・m ² /m	0.1089Kgf・m ² /model
振 動 数	たわみ $f \eta$	1.493Hz	3.492Hz
	ねじれ $f \theta$	1.823Hz	4.057Hz
振動数比 θ / η	1.217	1.22	1.162
風速倍率	たわみ	17.102	17.102
	ねじれ	17.974	17.974
風速減衰	たわみ $\sigma \eta$	0.03	0.03
	ねじれ $\sigma \theta$	0.03	0.03
回転中心	床版上面より 0.736m 下方	床版上面より 0.0184m 下方	床版上面より 0.0184m 下方

キーワード：2 主桁橋、並列状態、風洞試験

連 絡 先：〒799-1362 愛媛県東予市今在家 1501 番地 TEL 0898-64-4813 FAX 0898-64-4864

表－2 水平桁間隔と迎角の関係《たわみ応答関数 $\delta = 0.03$ 、迎角 $\alpha = 0^\circ$ 》表－3 水平桁間隔と迎角の関係《ねじれ応答関数： $\delta = 0.03$ 、迎角 $\alpha = 0^\circ$ 》

4. まとめ

並列2主桁の2橋水平間隔が極端に小さい場合、単独橋で発現する渦励振や発散振動は抑制されており、気既往の研究³⁾と類似な傾向が見られた。また、たわみ発散振動の発現風速は、単独橋より低風速側になる傾向が見られ耐風照査時に注意が必要と思われる。尚、本研究は独立行政法人土木研究所と社団法人日本橋梁建設協会による共同研究「少数主桁橋における耐風安定性推定手法の開発」の一環として実施したものである。《参考文献》

1)大西、宝角、武内等：琵琶湖大橋（並列橋）の耐風安定性、土木学会第49回年次学術講演会概要集、I-524、1993

2)白石、松本：充腹構造断面の渦励振応答特性に関する研究、土木学会工学論文報告集・第322号、1982

3)島、佐野、久保等：並列距離が並列箱桁の対風応答に及ぼす影響、土木学会第58回年次学術講演会概要集、I-103、2002