

I - B31

P C 吊床版橋の耐風性調査

建設省土木研究所 正会員 松藤 洋照
 建設省土木研究所 正会員 佐藤 弘史
 本州四国連絡橋公団 正会員 荻原 勝也
 （前 土木研究所構造研究室主任研究員）

1. まえがき

今回、検討対象となる橋梁は静岡県大井川水系に建設中の長島ダムに採用が予定されているP C 吊床版橋である。設計の段階で、基本断面のフラッター発現風速がフラッター照査風速を満足しない恐れが生じたため、フラッター特性の向上を主たる目的として耐風性の調査を行った。

2. 検討項目

2. 1 実験条件

耐風性の検討はバネ支持模型実験により行った。実験の概要を図-1に示す。実橋の桁幅、桁高、重量とその他の諸元を表-1に示す。併記してある値は実験時の諸元である。基本風速、設計基準風速、フラッター照査風速を表-2に示す。

2. 2 実験ケース

基本断面を図-2に示す。基本断面の耐風性を調査した後、フラッター特性を向上させるためフェアリングを設置した断面、桁下面を隅切りにした断面についても実験を行った。

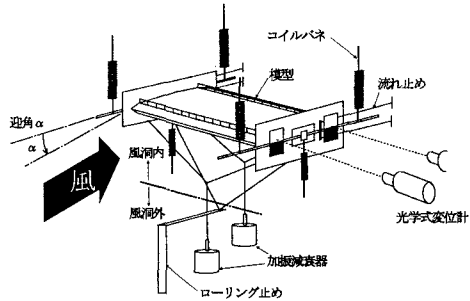


図-1 バネ支持模型実験概要

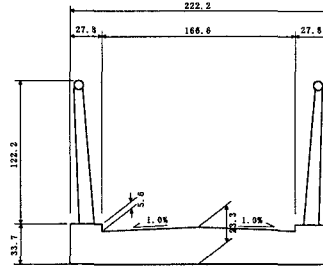


図-2 模型断面図

3. 実験結果

実験結果を表-3示す。基本断面（ケース1～3）は0、±3度のいずれもフラッター照査風速を満足することができなかった。フェアリングA（ケース4～6）については迎角0、±3度のいずれについても実験限界風速までフラッターが発現せず、良好な耐風性を示している。フェアリングB（ケース7～9）は-3度においてフラッ

表-1 実験条件

	実橋値	模型要求値	模型測定値
縮尺	—	1/9	1/9
桁幅	2.000 m	0.2222 m	0.2222 m
桁高	0.20 m	0.0233 m	0.0233 m
重量	1.375 tf/m	16.60 kgf	16.68 kgf
極慣性モーメント	0.056 tf・s ²	0.836 kgf・cm・s ²	0.824 kgf・cm・s ²
振動数	たわみ	0.92 Hz	1.658 Hz
	ねじれ	2.23 Hz	4.014 Hz
振動数比 $f\theta/f\eta$	2.42	2.42	2.52
構造減衰	たわみ	—	0.02
	ねじれ	—	0.02

キーワード：P C 吊床版橋, フラッター, フェアリング

連絡先 住所：茨城県つくば市旭1 TEL：(0298)64-4917 FAX：(0298)64-0565

ター照査風速は越えているが、フェアリングAほどのフラッター発現風速の上昇は見られなかった。フェアリングC（ケース10～12）については+3度において、良好な耐風性を示しているが、0度、+3度においては前述の2つのフェアリングのような良好な耐風性を得ることができなかった。-3度についてはフラッター発現風速が他のものと比べて低いだけではなく、渦励振も発現した。フェアリングD（ケース13～15）は、0、+3度についてはフラッター発現風速については良好な値が得られたが、迎角-3度で渦励振が発現した。桁下面を隅切りにした断面についても、円弧（ケース16～18）、斜め（ケース19～21）のいずれもフェアリングAを上回る耐風性を得ることができなかった。

この結果をもとにフェアリングAの他の迎角について検討を行った（ケース22～26）。迎角+5、+7、-5度については迎角+3度の結果同様にフラッターは実験風速範囲内では発現しなかった。迎角-7度は実橋換算風速63 m/sでフラッターが発現した。乱流中の応答についても検討を行ったが、フラッターの発現は見られなかった。乱流中においてもフラッターの発現は見られなかった。

4. まとめ

今回対象PC吊床版橋の基本断面はフラッター照査風速を満足できなかったが、フェアリングを設置することにより所要の耐風性を有することが明らかとなった。

幾つかのフェアリングで検討を行ったが、上下対象のフェアリングが一番良好な耐風性が得られることが明らかとなった。

また、フェアリングDも全ての迎角においてフラッター風速が上昇している。しかし、迎角-3度時において渦励振が発生しているため実用に向けてはよりこれを抑制するための検討が必要となる。

表-2 設計風速

条 件	風速(m/s)
設計基本風速 U_{10}	30.0
設計基準風速 U_d	23.1
フラッター照査風速 U_{rd}	34.7

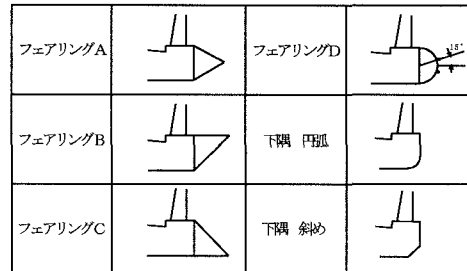


図-3 耐風対策

表-3 実験ケース及び結果

CASE	断面形状	迎角	V_{cr}	$V_{v0} \eta$	$V_{v0} \theta$
1	基本断面	0deg	29.5	—	—
2	"	+3deg	32.0	—	—
3	"	-3deg	26.0	—	—
4	フェアリング A	0deg	*70.0	—	—
5	"	+3deg	*70.0	—	—
6	"	-3deg	*70.0	—	—
7	フェアリング B	0deg	*70.0	—	—
8	"	+3deg	*70.0	—	—
9	"	-3deg	43.5	—	—
10	フェアリング C	0deg	38.5	4.6	7.6
11	"	+3deg	*70.0	—	—
12	"	-3deg	27.0	—	—
13	フェアリング D	0deg	*70.0	—	—
14	"	+3deg	*70.0	—	—
15	"	-3deg	*70.0	3.4	—
16	下隅 円弧	0deg	66.0	—	—
17	"	+3deg	62.0	—	—
18	"	-3deg	35.0	—	—
19	下隅 斜め	0deg	*70.0	—	—
20	"	+3deg	58.0	—	—
21	"	-3deg	41.0	—	—
22	フェアリング A	+5deg	*70.0	—	—
23	"	+7deg	*70.0	—	—
24	"	-5deg	*70.0	—	—
25	"	-7deg	63.0	—	—
26	" (乱流)	0deg	*70.0	—	—

V_{cr} : フラッター発現風速(m/s)

V_{v0} : 渦励振発現風速(m/s) η : たわみ θ : ねじれ

* : その風速までフラッターが発生しなかったことを示す