

大型車両走行による上路式PC吊床版橋の振動使用性

金沢大学大学院 正会員 深田 幸史 金沢大学大学院 正会員 梶川 康男
 金沢大学大学院 学生員 市川 直樹 オリエンタル建設(株) 正会員 大木 太

1. はじめに

新丸山ダム資材運搬線として架設されたのぞみ橋（写真-1 参照）は、橋台に作用する水平力が従来型の上路式吊床版橋に比べて大幅に低減できる端部分離型の上路式吊床版橋として架設された。一般図を図-1 に示す。端部分離型とは、橋台に剛結していた従来型の吊床版端部を、橋台から分離して上床版と接合する構造である。これにより、躯体自重は主に吊ケーブル（1次ケーブル）で支持され、活荷重は吊床版、上床版および斜材からなるトラス桁としての曲げ剛性で支持される構造となる。その結果、橋台に作用する水平力は、従



写真-1 のぞみ橋

る水平力は、従来型に比べて約40%低減される。

また、1次ケーブルおよび吊床版にプレストレスを導入する2次ケーブルは、

解体性に配慮して、全てプレファブタイプの外ケーブル（写真-1 参照）とし、吊床版にはサドルを介して接合している。なお、吊床版にプレストレスを導入する2次ケーブルは、従来型では橋台に定着しているが、端部分離型では上部構造端部に定着している。端部詳細図を図-2 に示す。

本橋のように躯体重量が軽くフレキシブルな構造は、たわみ制限を満足しても車両走行時の振動

使用性が問題になる可能性がある。また、本橋は、新丸山ダム建設に伴う資材の運搬用として架設された橋梁であるが、今後、一般の道路橋への適用を考えた場合、大型車両が走行した時の振動使用性がどの程度であるのか把握することが必要と考えた。そこで本研究では、大型車両を用いた振動実験により、本橋の振動特性を調べるとともに、大型車両1台が走行した際の振動使用性について実験的に把握した。

2. 実験概要

本橋における振動特性および車両走行による振動使用性を調べるために、振動速度計を12個配置して、人力およびダンプトラック（総重量196kN）1台を用いた振動実験を行った。実験内容として、人力による振動実験では、椅子から2人が飛び降りる衝撃加振実験（加振点：1/8～7/8点、幅員中央および偏心）と任意の振動数に共振させ、その後の減衰自由振動を計測する定点加振実験を行った。車両を用いた振動実験では、

キーワード：上路式吊床版橋，振動使用性

連絡先：〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 TEL:076-234-4605, FAX:076-234-4632

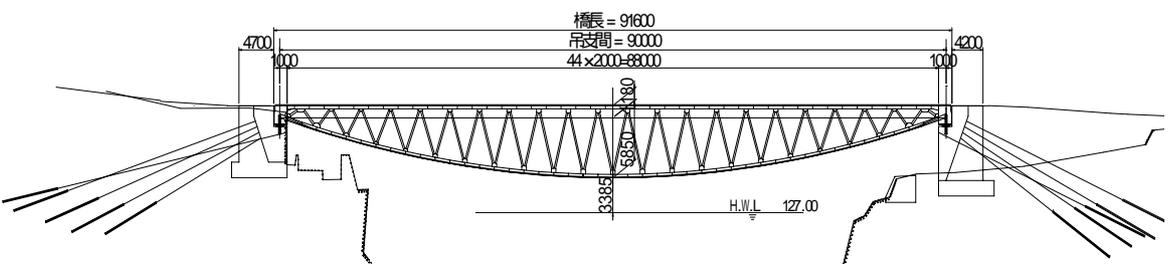


図-1 対象橋梁の一般図

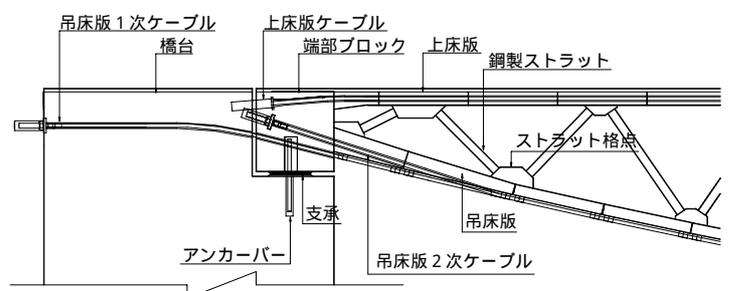


図-2 端部詳細図

前輪を踏み台より落下させる衝撃加振実験（加振点：1/8～1/2点，幅員中央および偏心），車両走行実験（走行速度：20，30km/h，往復走行）を行った。

3. 振動特性

衝撃加振実験（人力，車両）および人力定点加振実験から得られた本橋の卓越振動数と減衰定数を表-1に示す。また，実験で得られた卓越振動数に対応した解析上の振動モード図を図-3に示す。

本橋では，鉛直方向の最低次モードは対称モードであり，次いで逆対称モードになっている従来型の上路式吊床版橋の特性とは異なり，吊床版，上床版および斜材からなる単純トラス桁としての曲げ剛性が大きいために桁構造に近い特性になったと考えられる¹⁾。

4. 振動使用性

大型車両が20km/hおよび30km/hで走行した際の各観測点で得られた応答速度の最大実効値を図-4に示す。実験では，往復走行を2回行っているため，各実験ケースの結果をすべてプロットした。

これより，恕限度の提案値 1.7cm/sec^2 に比べてはるかに小さくなっており，振動使用性に対して問題ないと考えられる。

5. まとめ

(1) 鉛直方向の最低次モードは対称モードとなり，次いで逆対称モードになった。従来型の上路式吊床版橋の特性とは異なり，吊床版，上床版および斜材からなる単純トラス桁としての曲げ剛性が大きいために桁構造に近い特性だった。

(2) 車両走行による振動使用性は， 1.7cm/sec に比べてはるかに小さくなっており，振動使用性に対して問題ないと考えられる。

実験では，実験上の制約から走行速度を速く設定できなかった。今後，走行速度が速くなった場合にどの程度応答速度が増加するのか解析上で確かめたいと考えている。

<参考文献> 1) 梶川康男，深田宰史，久保修平，近藤真一：斜材を有する上路式PC吊床版歩道橋の振動特性，構造工学論文集，Vol.48A，pp.389-397，2002.3. 2) 小堀為雄，梶川康男：橋梁振動の人間工学的評価法，土木学会論文報告集，第230号，pp.23-31，1974.10.

表-1 振動特性

次数	振動モード	人力定点		人力衝撃		車両衝撃	
		振動数(Hz)	減衰定数(-)	振動数(Hz)	減衰定数(-)	振動数(Hz)	減衰定数(-)
1	水平ねじれ1次			1.24	0.023	1.18	0.022
2	たわみ対称1次	2.17	0.016	2.19	0.013	2.12	0.014
3	水平ねじれ2次	2.48	0.010	2.49	0.009	2.52	0.011
4	たわみ逆対称1次	2.94	0.005	2.96	0.003	2.85	0.007
5	たわみ対称2次	4.41	0.006	4.43	0.005	4.46	0.007

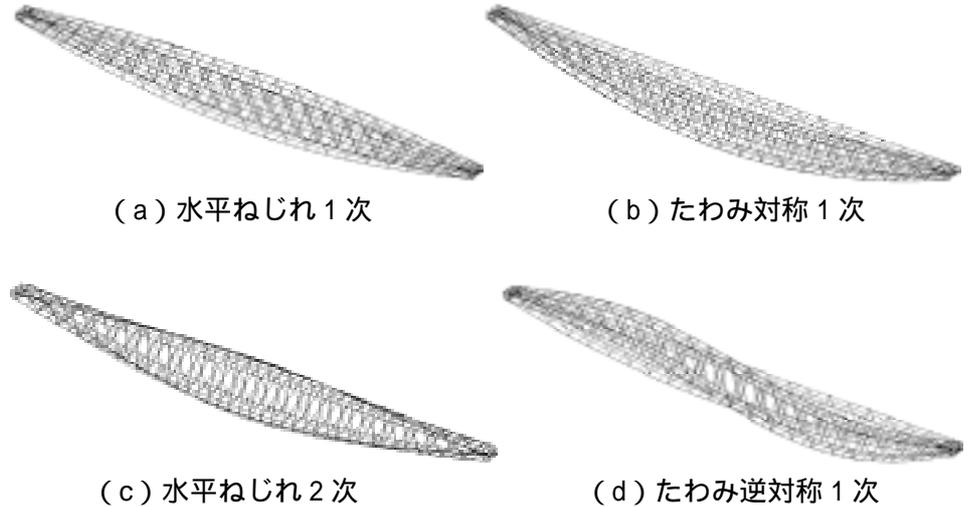


図-3 振動モード図

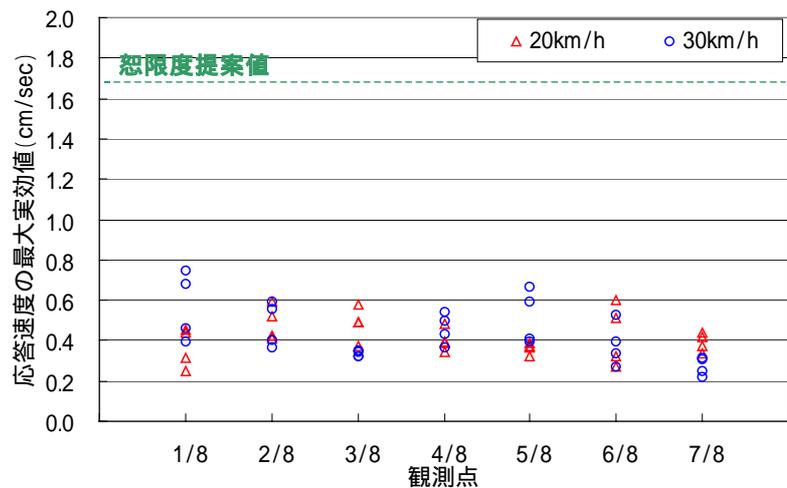


図-4 応答速度の最大実効値