

簡易振動調査による新旧ポステンT桁橋の健全度比較

中日本建設コンサルタント(株)	正会員	○前田春和
瀧上工業(株)	正会員	松村寿男
中日本建設コンサルタント(株)	非会員	佐藤徹也
名古屋大学・埼玉大学名誉教授	非会員	島田静雄

1. まえがき

愛知県内に架かる単純ポステンT桁3連の橋梁(写真-1参照)は、上り線側が昭和40年3月に車道往復2車線として供用されていたが、交通量の増加に伴い歩道が添架され、下流側に下り線として同形式で昭和50年4月に架設供用された。上下流とも橋長102.44mの5主桁直橋で、支間33.2m、有効幅員各9.0m(車道[0.25m+3.0m+3.0m+0.5m]+歩道2.25m)である。本橋において、簡易振動調査を行う機会を得、同形式の新旧橋梁の結果を比較することができたので報告する。振動解析にあたっては著者の1人であり中日本建設コンサルタント(株)技術顧問でもある島田作成のソフトData Previewerを用いた。



写真 - 1

2. 測定方法

一般通行車両により引き起こされた橋梁振動を測定する。測定機器を写真-2に示し、写真-3に三軸加速度計設置状況を示す。1測定単位は40秒間であるが、橋梁振動が確率的な振動であることから数回の測定を行った。記録したデータは持ち帰りパソコンで解析するため、現場での測定時間は通行車両の頻度にも左右されるが、平均30分程度と極めて短時間で、しかも軽装備である。



写真 - 2 使用した機器類

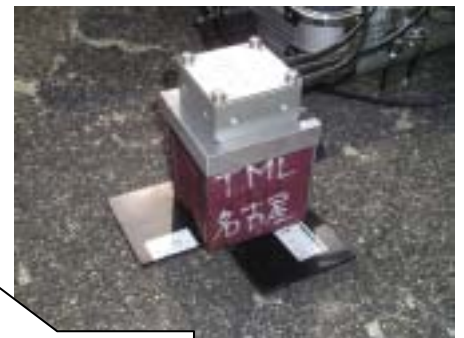


写真 - 3 三軸加速度計路面設置状況

3. 測定箇所 測定箇所を図-1に示す。測定は上下線ともスパン中央の歩車道境界部路面において行った。



図 - 1 測定箇所

注) ↓ は測定箇所を示す

キーワード：簡易振動調査、橋梁健全度、卓越振動数、ランニングスペクトル、ポステンT桁橋、

連絡先：〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目8番6号 ストックビル名古屋 中日本建設コンサルタント(株)TEL.052-232-6039

4. 測定結果と解析結果

図-2、図-3に、例として第2径間における振動加速度波形、ランニングスペクトルを示す。また、この結果を表-1にまとめた。ここで、 L は支間

長(m)、 q_{11} 、 q_{12} は2主桁モデルに換算した分配係数である。

表 - 1

第2径間 橋梁	曲げ1次振動数 $f_1 = \frac{100}{L}$ (Hz)	観測卓越振動数 (Hz)		分配係数	
		曲げ1次 f_1	捩れ1次 f_2	q_{11}	q_{12}
上り線	3.0	2.7	3.9	0.74	0.26
下り線	3.0	3.1	-	-	-

$$q_{11} = \frac{1}{2} \left\{ 1 + \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^2 \right\} \quad q_{12} = \frac{1}{2} \left\{ 1 - \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^2 \right\}$$

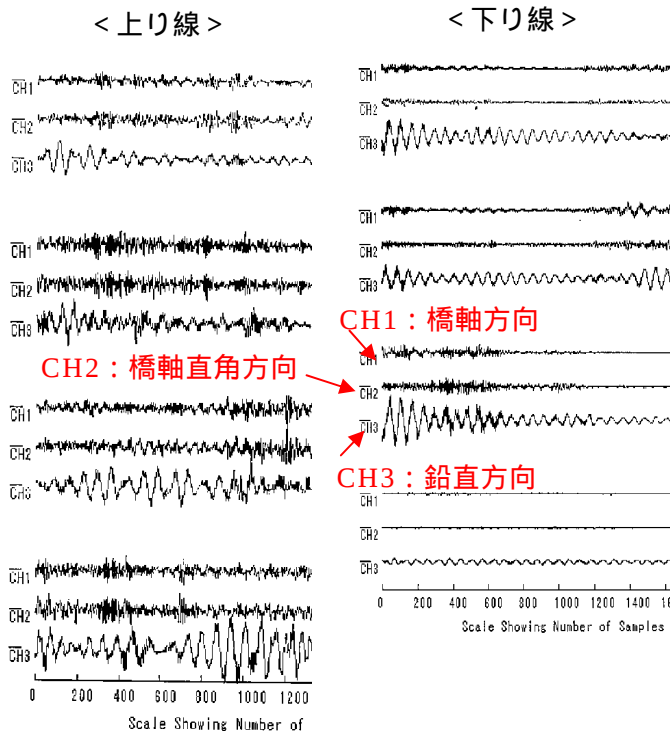


図 - 2 振動加速度波形

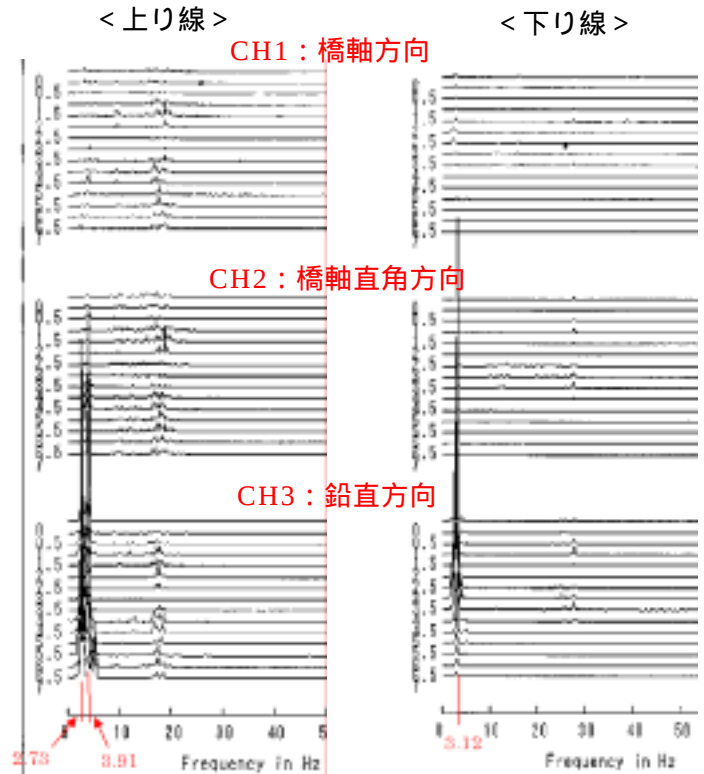


図 - 3 ランニングスペクトル

5. 考察

下記理由で、竣工年度が古い上り線側が下り線に比較し劣化が進んでいることがわかる。

- 上り線側の卓越曲げ振動数は、歩道が後施工で付加されていることもあるが、表-1から、標準値 3.0 Hz より若干小さいことがわかる。下り線は標準値を満足しており、明らかに下り線の方が大きい。
- 表-1で示した分配係数より、上り線の分配がコンクリート桁としては比較的弱いことがわかる。下り線では、捩れ振動数が曲げ振動数に近く観測できなかったとすれば、極めて分配が良いことを示す。
- 図-2より、上り線側は橋軸直角方向への加速度波形も観測されているが、下り線ではそれが小さい。
- 図-2より、鉛直方向の振動波形は、上り線より下り線の方が上下対称のきれいな波形となっている。

6. あとがき

同形式の新旧橋梁を簡易振動調査することにより、劣化状況を明らかな結果として比較することができた。本報告は、紙面の都合で上部工に限って報告したが、下部工・基礎工等の健全度や取付道路状況も判定することができる。解析結果からはいろいろなことが判明し、非常に有意義な調査であると考えている。

[参考] 簡易振動調査に関する資料は、以下のホームページを参照されたい。

<http://www.nakanihon.co.jp/>、<http://www.takigami.co.jp/>

[謝辞] 本調査を行うにあたって株式会社東京測器研究所関係各位にご協力を得た。ここに記して謝意を表する。