

洗玉橋路面の凹みと壁石の膨らみに関する一考察

九州産業大学 学生会員 ○神門 昌樹
九州産業大学 フェロー会員 水田 洋司

1. はじめに

洗玉眼鏡橋(以下洗玉橋と記載)は1893年(明治26年)橋本勘五郎等によって架設されており、随所に輪石の割れ・欠損、壁石の破損が見られる¹⁾。高欄下部石の上流側左岸のみが上流側にせり出しており、その部分の壁石も上流側に膨らんでいることが確認された。また、路面は対応する箇所(上流側左岸付近)で凹みが目視された。洗玉橋のすぐ上流には鋼道路橋(以下桁橋と記載)が架設されている。普通車・軽トラックの他、バス・材木積載の大型トラック・ダンプカー等も通行しており、11月18日昼間の車の1時間交通量は231台であった。写真-1に示すように、桁橋と洗玉橋の基礎部は隣接しており、桁橋の振動が洗玉橋に伝播している可能性がある。本論文では、桁橋の振動が洗玉橋に伝播している可能性について検討し、上流側左岸の壁石の膨らみ・輪石の破損(写真-2)と路面の凹みの原因について考察している。



写真-1 洗玉眼鏡橋 写真-2 壁石の破損(上流側)

2. 洗玉橋の諸元

洗玉橋の諸元を表-1に示している。また、桁橋の支間長は33.1mである。

表-1 洗玉橋の諸元

橋長(m)	支間長(m)	幅員(m)	拱矢(m)
32.5	23.7	5.0	10.0

3. 路面の凹凸

目視によって路面の凹みが確認された。その大きさを知るために水準測量を実施した。右岸側から橋軸水平方向0~18mの範囲を1m間隔、路面の凹みが見られる範囲18~26mの範囲を0.5m間隔で測定した。図-1に路面の高低差を図示している。赤丸で示した部分の凹みが大きいことが判る。右岸側から18~20m、上流側から、1.94m(1/2b)付近に最大4.5cm、平均2.7cm

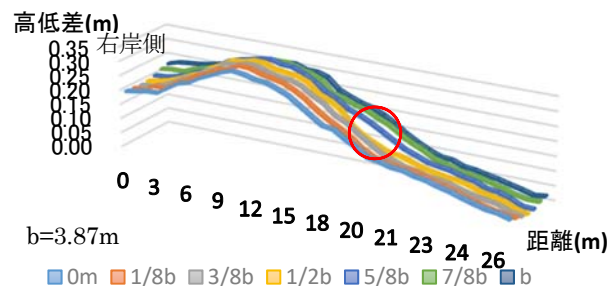


図-1 洗玉橋路面の高低差

の凹みが計測された。

4. 振動計測

振動計測では常時微動、車両走行による強制振動の加速度をサーボ型加速度計(ASQ-2BL:共和電業)で測定した。桁橋(県道52号線)の制限速度は40km/hである。左岸側から進入する車を対象に洗玉橋橋軸付近から桁橋を渡り終わるまでの5秒間測定した。サーボ型加速度計は桁橋支間長の1/4点、支承部、洗玉橋支間長の1/4点、輪石始点の橋面上に設置し、各々鉛直方向、橋軸直角水平方向の加速度を測定した。図-2、3に常時微動計測結果、図-4、5にミキサー車走行時の計測結果、表-2、3にそれらの値をまとめている。また、図示していないが、洗玉橋の跳躍加振振動計測も実施した。

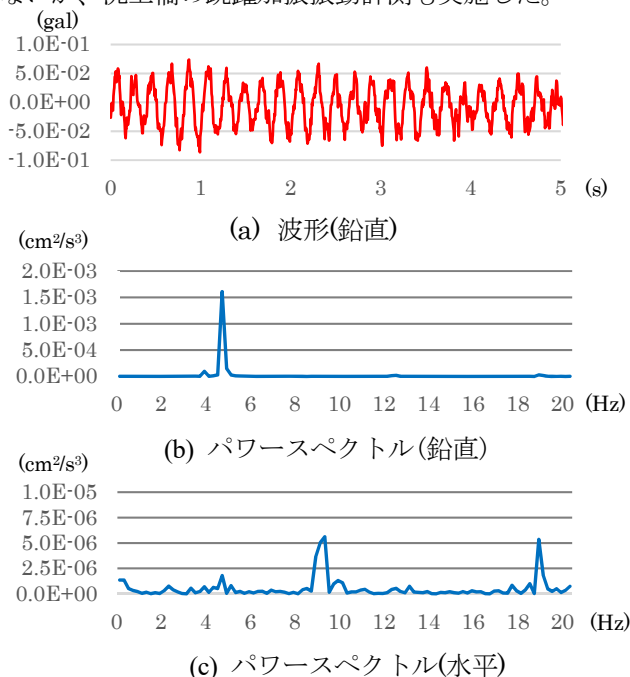


図-2 桁橋 $l/4$ 点の常時微動

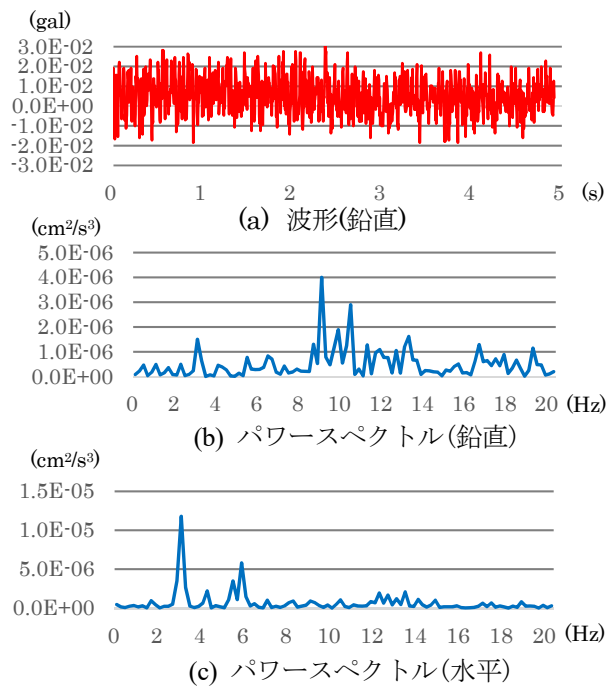
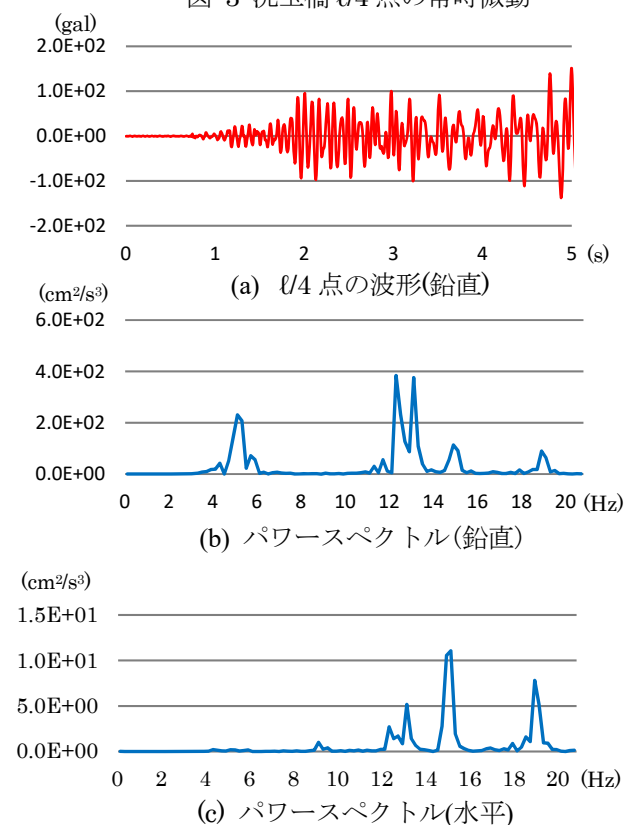
図-3 洗玉橋 $\ell/4$ 点の常時微動

図-4 桁橋の強制振動(ミキサー車)

5. まとめ

洗玉橋の測量と振動計測から以下のことが判明した。

- (1) 左岸上流部の壁石が凸の部分に対応する場所の路面が最大 4.5cm 凹んでいる。
- (2) 洗玉橋の鉛直方向固有振動数は常時微動・跳躍加振振動の計測から 7.0Hz、桁橋の鉛直方向固有振動数は常時微動の計測から 4.9Hz である。

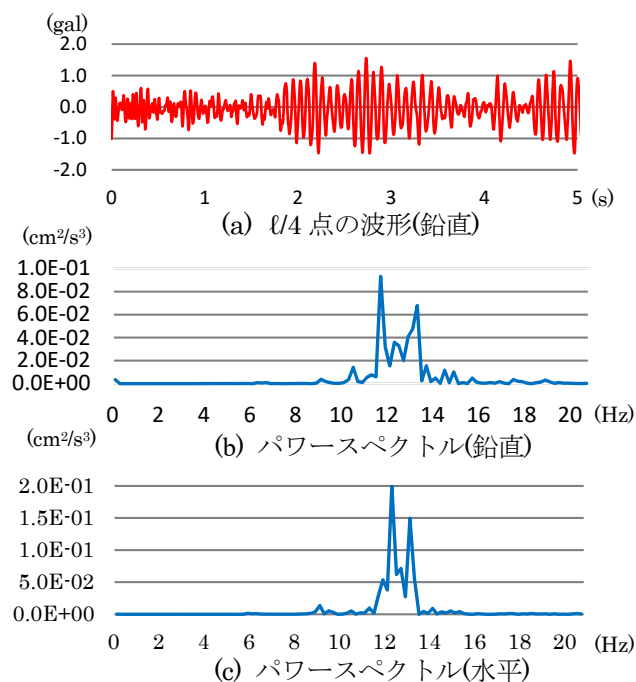


図-5 洗玉橋の強制振動(ミキサー車)

表-2 鉛直振動

測定場所 振動の種類	振動数(Hz)		両振幅(gal)	
	桁橋	洗玉橋	桁橋	洗玉橋
常時微動	4.9	3.3 6.6 9.2	0.15	0.04
軽車羅列 3 台	12.7 14.5	11.5 12.7	12.4	0.4
中型トラック	11.9 12.3	11.9 12.3	59.0	1.7
ミキサー車	12.1 12.7	11.3 12.9	211.0	3.0

表-3 水平振動

測定場所 振動の種類	振動数(Hz)		両振幅(gal)	
	桁橋	洗玉橋	桁橋	洗玉橋
常時微動	4.9 9.4	3.3 6.1	0.04	0.03
軽車羅列 3 台	12.7 14.5	11.5 12.5	2.9	0.4
中型トラック	12.3 14.6	11.9 12.3	15.8	2.1
ミキサー車	12.7 14.7	11.9 12.7	37.1	4.1

(3) 車両走行時に桁橋で計測される振動成分(11.9Hz、12.3Hz、12.7Hz)が洗玉橋でも計測される。

(4) 桁橋をミキサー車が通過する時、鉛直振動の 1/70、水平振動の 1/9 が洗玉橋に伝播している。

以上のことから、桁橋の振動は、桁橋支承部を通じて洗玉橋の支承部に伝播しており、洗玉橋を振動させる加振源と考えられる。これによって、左岸上流側の壁石の膨らみ、輪石下面の割れが進行していると考えられる。

参考文献

- 1) 水田洋司, 白地哲也, 平島裕之: 福岡県内の石造アーチ橋の現状, 土木構造・材料論文集第 13 号, 1997 年 12 月。