

Ⅱ-14 レンガ敷設による四万十川橋・橋脚周辺の局所洗掘に関する現地測量

愛媛大学大学院	学生員	○大黒 学
愛媛大学大学院	学生員	Ricardo de Aragao
愛媛大学工学部	正会員	門田章宏
愛媛大学工学部	フェロー	鈴木幸一

1. はじめに

四万十川の河口から約 9.5km に位置する四万十川橋の右岸側では、現在、比較的大きな局所洗掘が発生しており、低水護岸、橋脚等の洗掘対策など様々な課題が挙げられる。本研究では、この四万十川橋周辺の局所洗掘状況に関して、横断面測量および洗掘孔内の観測およびレンガ敷設による最大洗掘深に関する現地測量を行った。

2. 橋脚周辺における河床のレンガ敷設

左岸側のやや平坦な箇所 P4 および P5 の 2 つの橋脚（図-1）の上流および左岸側にレンガ敷設を行った。橋脚周辺の根固め工が施されており、その位置まで掘り進め番号を付けたレンガを底部から周辺の河床の高さまで積み上げ（図-2）、その後埋め戻しを行い周辺の河床高と合わせるようにほぼ平坦にならした。レンガ敷設箇所（図-3）は、橋脚の縦断・横断中心線上を通り、かつ橋脚上流端部から上流側 2m、橋脚コンクリート面から左岸側 4m（橋脚左岸端部から左岸側 2m）の位置とした。

3. 出水によるレンガ飛散状況

平成 13 年 7 月にレンガ敷設を実施後、約 1 年余りの間に出水が 2 度発生した。これらの出水に関する流量ハイドログラフを（図-4）に示す。初めの出水は平成 13 年 9 月 14 日に出水が発生し水位約 4（TP.m）、最大約 $2700\text{m}^3/\text{s}$ の流量を記録し、P5 上流のレンガが 1 個消失した。さらに、平成 14 年 9 月 1 日に台風 15 号による出水が発生し具同観測所において、水位が 4.9

（TP.m）、流量が $3100\text{m}^3/\text{s}$ を記録した。上記の橋脚周辺に埋設したレンガのうち P5 上流に埋設したレンガが全部で 7 個流出した。これらの出水後行った観測では、洗掘箇所周辺からの洗掘孔（図-5）の深さは 64cm であり、レンガ設置当初からの変化は約 76cm と算定される。また、洗掘孔の表面を見ると比較的大きな粒径の玉石で覆われており（図-6）、埋戻しにより砂の堆積が見られなかったため、動的洗掘が発生するほどの大きな出水ではなく、橋脚上流が静的洗掘状態であったと考えられる。これらの結果より、レンガ敷設による最大洗掘深の測定が適用可能であることが認められた。これらの実際の出水による測定結果は非常に貴重なデータとして、今後の最大洗掘深の解析に有用であると考えられる。



図-1 四万十川橋・橋脚 P4, P5 (右岸より撮影)

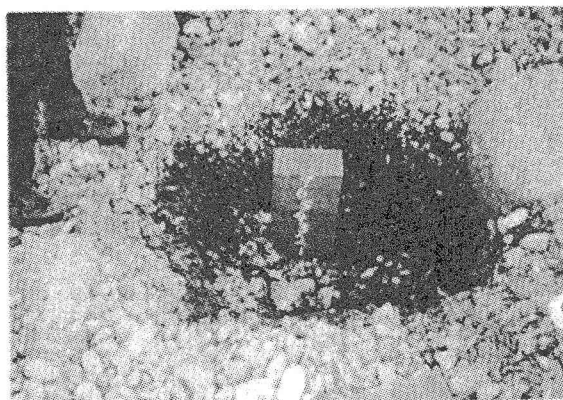


図-2 レンガの根固め底部からの積み上げ

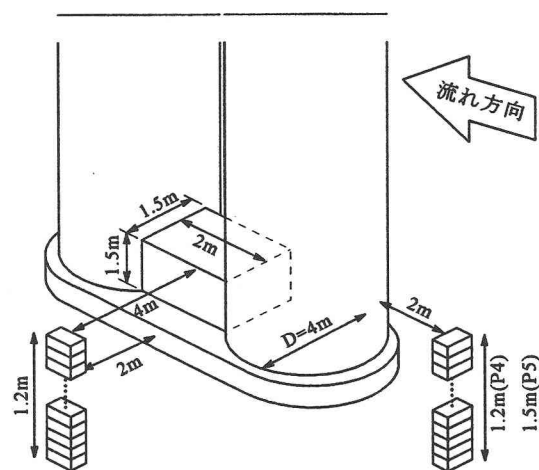


図-3 レンガ敷設の概略図

4. 平面測量, 横断面測量結果と考察

図-7 は, 今回新たに測量した橋梁直下部の横断面図を平成 13 年出水前後のものと比較して示しているが, 上述した 2 つの出水以外はこの 1 年間で特に目立った出水は起こらなかったため, 洗掘孔はむしろ若干堆積傾向にあり, 昨年度と比較して約 1m 弱の堆積が見られた. 一方, 洗掘孔より左岸側の断面では出水前後でほとんど変化がなく, 結果として四万十川橋脚周辺では洗掘孔内のみが僅かに堆積した変化にとどまっている. 図-8 は, 前述したレンガ敷設地点周辺の出水前後の河床平面図を示したものである. レンガ飛散状況に応じて, P5 付近の河床が変化していることがわかる. 特に P5 直上流側の洗掘は右岸側に傾いた河床勾配に応じて, 洗掘もやや右岸側に傾いて起きている事が認められる. 一方, P5 の左岸側やレンガ飛散が起こらなかった P4 では, 下流側の堆積が上流側へやや進行している事が確認できるが, ほとんど昨年と同じ河床状態が保たれているといえる.

5. まとめ

レンガ敷設による最大洗掘深の測定が適用可能であることが認められ, 横断面測量の結果においては, 上述した 2 つの出水以外はこの一年間で特に目立った出水は起こらなかったため, 洗掘孔はむしろ若干堆積傾向にあるといえる. また平面測量においては, レンガ飛散状況に応じて河床が変化する事が認められた. またレンガ飛散が起こらなかった P4 周辺では, 下流側の堆積が上流側へやや進行しているが, 昨年とほぼ同じ河床状態が保たれているといえる.

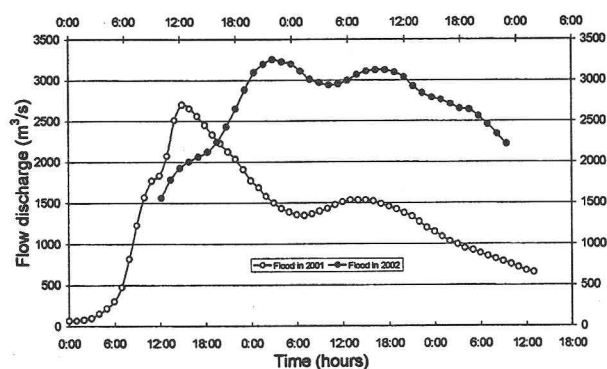


図-4 出水時の流量ハイドログラフ(具同地点)

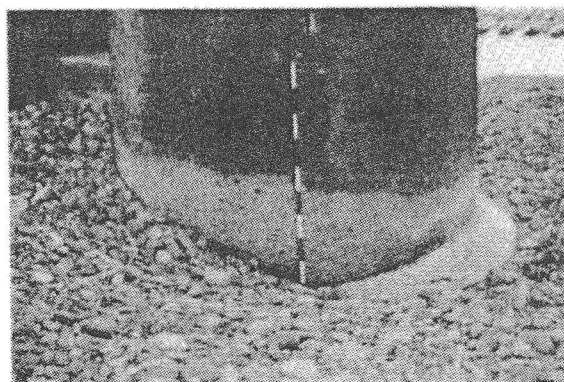


図-5 洗掘孔の様子(右側上流)

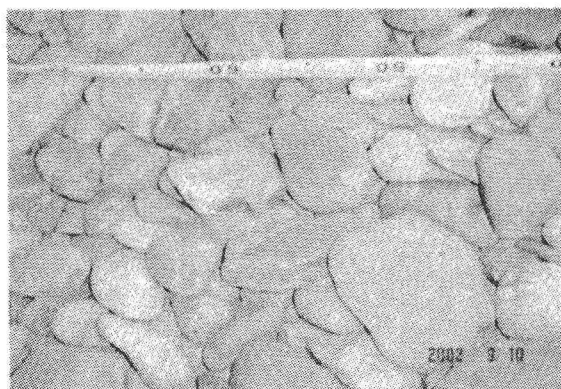


図-6 洗掘孔の表面(右側上流)

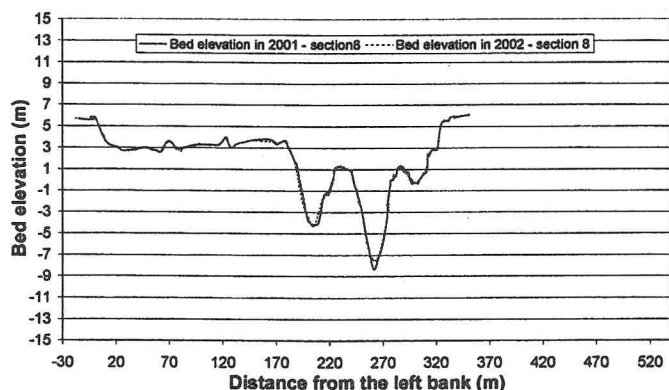


図-7 橋脚直下流部における横断面図の出水前後の変化

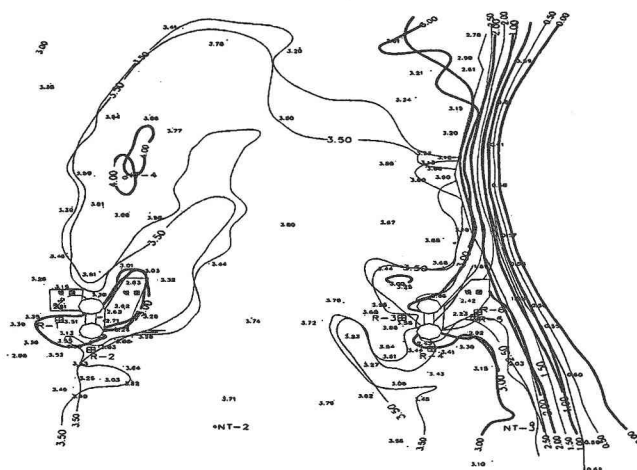


図-8 レンガ敷設地点周辺の出水前後の河床平面図