

橋梁基礎の洗掘監視装置の開発

建設省土木研究所 正会員 福井 次郎 正会員 大越 盛幸
同 上 正会員 梅原 剛 正会員 加藤 秀章

1. はじめに

洪水時、橋脚周辺の河床が洗掘され、橋脚が沈下したり転倒する
場合がある。洗掘に対する補修・補強を行うためには事前に洗掘状
況を調査し、橋梁の安定性に与える影響の評価を行い、適切な対策
を行わなければならない。また、場合によっては洪水時に通行止め
等の措置をとらなければならない。しかし、既存の調査手法は、洪
水前および洪水後の平水時の調査は可能であるが、洪水時の流速の
速い状況下では調査が行えず、また洪水後の二次堆積物を透過して
地盤を計測することは困難であった。そこで、常時、洪水時を通し
て洗掘量を監視できる装置を開発するとともに、実橋梁への適用性
について検証を行った。

2. 洗掘監視装置の選定

実橋梁への洗掘監視装置設置の選定は室内要素実験の結果から、
現実性、経済性、機能性などの評価を行い。図-2に示すリング式
と、図-3に示す電磁式の2手法について検証テストを行うこととした。以下にリング式、電磁式の計測方
法、監視装置の適用性について示す。

【リング式】

計測パイプを河床にたて込み、その管体磁力を持ったリングを通し河床面に設置する。これが洗掘に
よる河床面の低下に追従し沈
下する。計測は管体内部にマ
グネットセンサーを挿入し、
リングの位置を測定すること
で洗掘深さを把握する。リン
グの位置は洪水後も最大洗掘
深に留まるので、二次堆積物
を無視した洗掘量が計測可能
である。

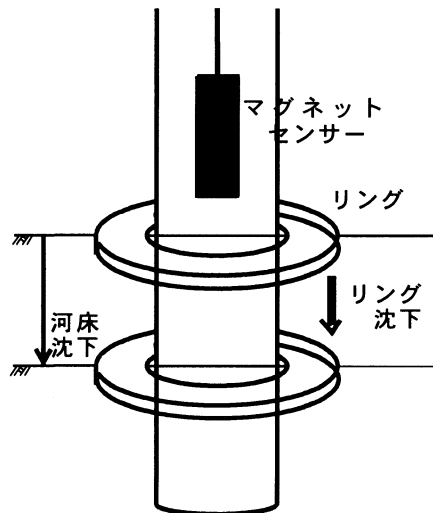


図-2 リング式概要図

【電磁式】

管体を河床にたて込み、そ
の管体に磁石の有無を感知し
スイッチの開閉を行うことが
できるセンサーを取り付ける。

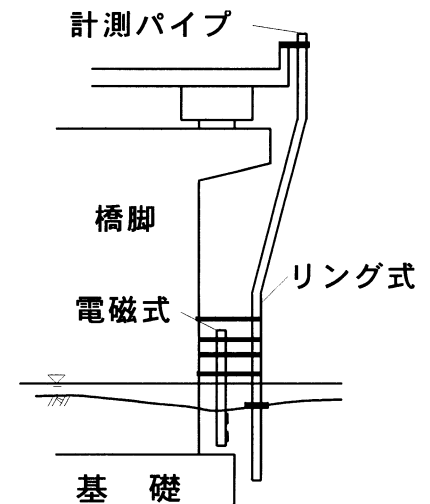


図-1 洗掘監視装置設置概要

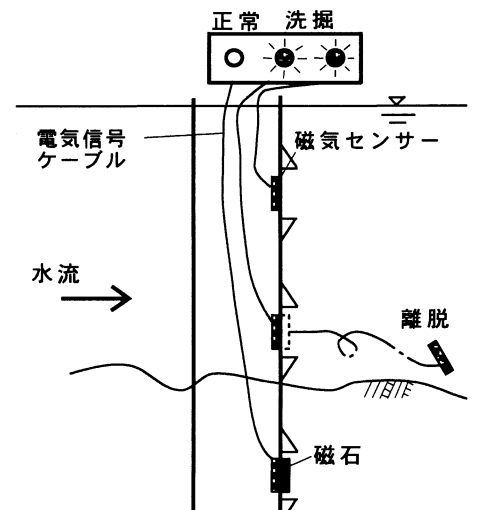


図-3 電磁式概要図

キーワード：橋梁基礎、洗掘、監視装置、実験

連絡先：建設省土木研究所 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 電話：0298-64-2211

磁石は管外に配置し河床の土砂が流出し磁石が流水圧により流失することによって電気信号が変化する。センサーを設置した位置まで洗掘されると電氣的信号で異常を知らせることができるため、洪水毎に計測機器を降ろす必要がない。

3. 計測

洗掘監視装置の設置は、道路防災総点検において橋脚基礎に洗掘の恐れありと判定がなされ

ている橋梁をリストアップし、現地踏査を行った。橋脚の形状、河川流心部付近に構築されている橋脚を選定し、上流側に写真－1に示す装置を設置した。

監視装置本体は、河床より約3 m下の礫層に挿入させ、洪水時の流下力に耐えられるよう橋脚に壁つなぎを施工した。計測は記録係を含め2名で行うことが可能である。

4. 計測結果

各監視装置による計測は、降雨による出水時に実施した。

図－4にリング式による計測結果を示す。豪雨時の河川観測所（設置個所の直上）の水位変動とリングの沈下状況をグラフにしたものである。

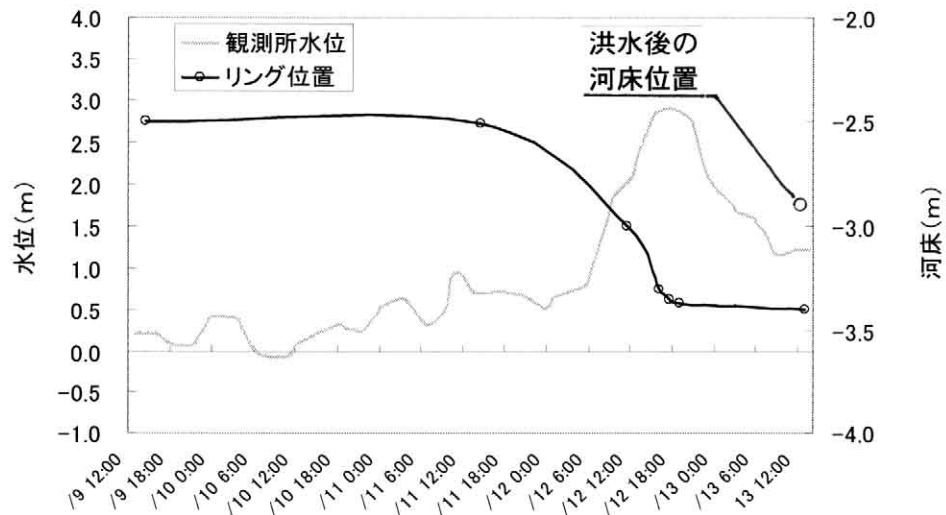
この豪雨では、12日18時と14日18時の2回、水位のピークを迎えている。そのうち12日の出水は前日より水位が約2 m高く3 m（観測所水位）にまで達した。この時の河床変動を見ると水位が増加するごとに徐々に低下しはじめ、最大出水時には前日より約1 m近く洗掘が生じている結果となった。この出水により非出水期の河床より1.7 m低下した結果となった。同時に電磁式についても観測を行ったところ、まだ洗掘されていないと判断される最下段以外の磁石部分は流失し洗掘発生ありの表示となった。

14日の出水においてもリング式の計測を行ったが、計測パイプにねじれが生じていたため、洗掘量を計測することはできなかった。しかし、電磁式による計測ではセンサーが全て洗掘ありと示していたことから、さらに0.8 m以上（非出水期の河床より2.5 m以上）は確実に洗掘されたものと考えられる。

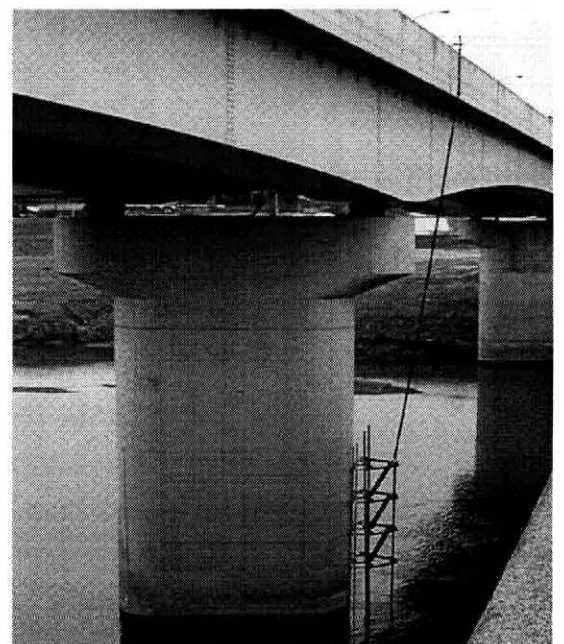
二次堆積物の状況を把握するため、洪水後しばらくしてから河床を測量用のスタッフで計測したところ、細砂が1.3 m程度以上堆積していた。

5. 今後の課題

今後、洪水の程度による洗掘量の実測、監視装置の機能性、有効性の検証を行い、問題点の抽出、改良等を行いより実用性の高い装置の提案を行っていく予定である。



図－4 リング式計測結果



写真－1 洗掘監視装置設置状況