

VI-66 カラーイメージングソナーを使用する洗掘調査手法の開発

建設省土木研究所 正会員○大越 盛幸
 " 正会員 中野 正則
 " 正会員 石田 雅博
 " 田口 博文
 (社)全国地質調査業協会連合会 矢島 壮一

1. まえがき

橋梁下部構造の維持管理において、基礎周辺の洗掘状況を把握することは重要な項目であるが、現在の洗掘調査はボート上から計測員がポール、下げ振り等を用いて河床深さを計測する方法が中心であり、この方法では「船上からの作業であるため落水する危険がある」、「調査が大がかりで費用・時間を要する」などの理由から満足な頻度で行われているとは言い難い。

そこで、建設省土木研究所では、(社)全国地質調査業協会連合会との共同研究において橋脚基礎周辺を対象とした新しい洗掘調査手法の開発を行った¹⁾。洗掘調査手法として、「ラジコンボートを使用する手法」と「橋上からカラーイメージングソナーを使用する手法」を提案し、前者は今までに実証実験を行い、洗掘調査に適した手法であることを確認した²⁾。

本稿では、「橋上からカラーイメージングソナーを使用する手法」について報告するものである。

2. 橋上からカラーイメージングソナーを使用する洗掘調査手法

図-1にカラーイメージングソナーのシステム概要、表-1に諸元、写真-1にソナーヘッドを示す。

カラーイメージングソナーは、地上部の計測機器と水中部のソナーヘッドから構成されており、ソナーヘッドの先端には回転するトランスジューサーが取り付けられている。計測は、トランスジューサーから超音波ビームを水中に発射し、回転しながら前方の橋脚、河床からの反射を受信して行う。計測データはパソコンに収録・保存されるとともに、ディスプレイに河床断面をリアルタイムに表示する。また、保存したデータは図化処理ソフトを用いて、3次元コンター図を作成することができる。

表-1 ソナー諸元

項 目	諸 元
周 波 数	645 kHz
ビーム幅	縦1.7°×横1.7°
回転範囲	0°～360°
測深範囲	1～100 m
電 源	100V AC
水中重量	1.4 kgf

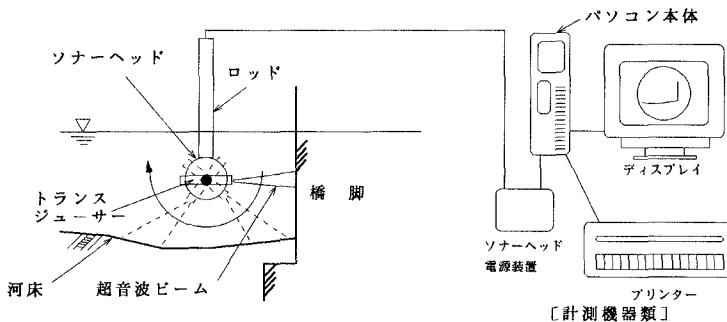


図-1 カラーイメージングソナーのシステム概要

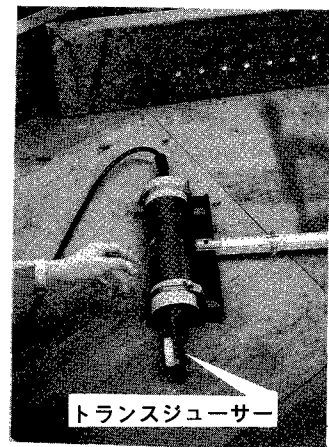


写真-1 ソナーヘッド

図-2に橋上からカラーイメージングソナーを使用する調査手法の概念を示す。計測員が橋上からソナーヘッドを水中に降ろして河床形状を計測する手法である。図中のロッドは、ソナーヘッドを水中へ降ろすためのアルミ管を継いだものである。固定治具は、ロッドを橋梁の高欄に固定するための補助具であり、ロッドの上下、及び治具本体が高欄上を自由にスライドできる構造になっている。

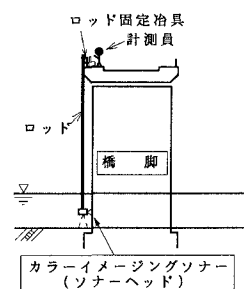


図-2 調査手法概念図

3. カラーイメージングソナーの検証実験

一般国道17号笹目橋と一般国道51号水郷大橋でカラーイメージングソナーを使用した手法で検証実験を行った¹⁾。笹目橋では河川内橋脚に仮設足場を設置して実験を行った。また、水郷大橋では橋梁点検車を用いて実験を行った。橋梁点検車は主として橋梁上部構造の下面を目視点検するための作業台を搭載している作業車である。実験手順を以下に示す。

- ① ソナーヘッドを水中に降ろし、固定治具で水面下1m程度の高さに固定した。
- ② ソナー設置後、トランスジューサーを1回転させ、回転方向の河床断面を計測した。
- ③ 1断面を計測した後、ビームの発射方向を30°毎に回転させ固定し、②と同様に360°まで計測を繰り返した。（水平方向に0°, 30°, 60°……, 330°回転）
- ④ 計測データをパソコンに収録・保存した。

実験結果として、図-3にカラーイメージングソナーの出力例、図-4に橋脚付近河床の3次元コンター図を示す。出力断面図、3次元コンター図から橋脚近傍の洗掘状況が確認された。なお、測定の範囲を拡大することにより、広い範囲にわたって河川の横断或いは縦断の洗掘状況を概略把握できるという利点も備えている。3次元コンター図においては、計測後、収録した計測データを図化処理ソフトに入力することにより得られる。

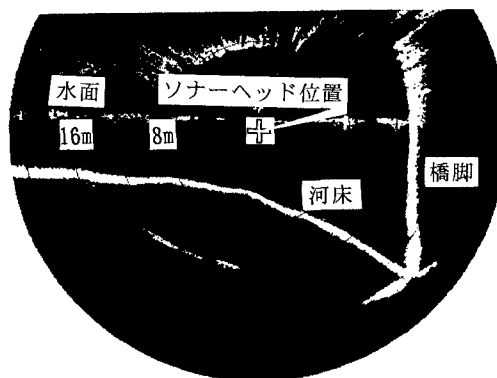


図-3 出力例

なお、足場設置、橋梁点検車の使用を省略することにより、計測員は2人で、測定時間は3分（1測線当たり）×24測線と準備・片づけを合わせて約2時間で調査できる。24測線とは、上流側と下流側の2地点でそれぞれ12測線の断面を測定することを示す。

以上のことから本手法は「安全性が高く、短時間で精度の高い計測ができる」ことが確認された。

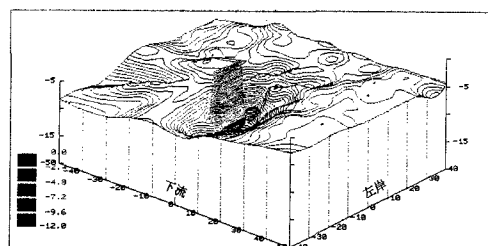


図-4 3次元コンター図

4. あとがき

今までに開発してきた、ラジコンボートを使用する手法、橋上からカラーイメージングソナーを使用する手法により橋脚周辺の洗掘状況を的確に検出できることが確認された。今後は調査手法マニュアルを作成し本手法の普及を図っていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：橋梁下部構造の計測・診断技術の開発に関する共同研究報告書（その1）、共同研究報告書第105号、1994. 7、（その2）、共同研究報告書第136号、1995. 12、（その3）、1996（予定）
- 2) 中野、木村、石田他：橋梁下部工の洗掘調査技術の開発、基礎工、pp. 54～59、1995. 11.