

Ⅲ-A464

橋梁基礎構造の調査に関する研究(その5)
＜ボアホールカメラによる損傷杭の亀裂の測定＞

建設省土木研究所 正会員 石田 雅博* ○梶谷エンジニア(株) 正会員 佐々木 勉**
基礎地盤コンサルタンツ(株) 正会員 山田 真一*** 梶谷エンジニア(株) 正会員 田口 雅章**
(株)東京リソーサーチ 正会員 小野 日出男****

1. はじめに

ボアホールカメラは、調査対象物に直接ボーリングを行い、CCDカメラ等をボーリング孔内に挿入し、測定器のモニターで観察して孔壁の損傷状態を確認する手法である。

測定結果は、調査現場において直接測定器のモニターで確認できるため、調査時にある程度の損傷度の判定が可能である。また、ボーリング時に採取したコアとボアホールカメラで観察した結果とを比較してひび割れの状況を評価することも可能であり、損傷状況を直接画面で確認できるため、損傷調査方法として信頼度の高い手法であると考えられる。しかしながら、カメラの種類によっては亀裂部の測定精度が異なる可能性がある。

本文は、2種類のカメラで、水平載荷試験を行い損傷を与えた場所打ちコンクリート杭をコアボーリングし、その孔で亀裂部を測定した。得られた画像を基に、両カメラの特徴および解像度について報告するものである。

2. 測定概要

1)測定装置

現在、この種の調査に利用されているボアホールカメラは、数種類ある。それらは、概ね3つのタイプすなわち、Bip System, MBS方式, Inspection Camera方式のいずれかに属している。

今回の試験杭の撮影に用いた装置は、上記のうちBip System(BIPS)及びInspection Camera(P・I・C)方式の2タイプである。両測定器の大きな違いは、BIPSが画像記録に展開図などの出力も可能なデジタル式を採用しているのに対し、P・I・Cはビデオテープを用いたアナログ式を採用している。写真1にはBIPSのカメラ部分を、写真2にはP・I・Cのカメラ部分を示した。

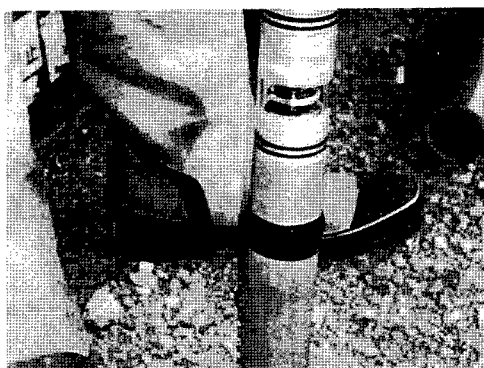


写真1 BIPSのカメラ(レンズ)部分

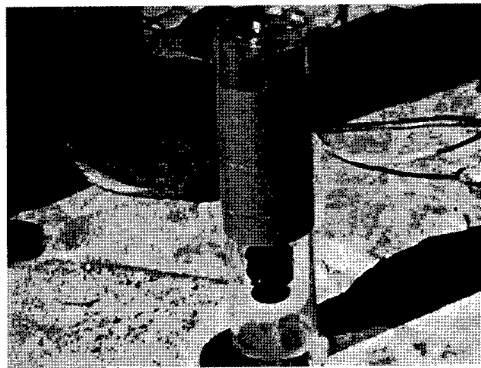


写真-4.4.2 P・I・Cのカメラ(レンズ)部分

キーワード：損傷調査、ボアホールカメラ、測定精度

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| * 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 | TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-0565 |
| ** 〒106-0031 東京都港区西麻布3丁目13番14号 | TEL 03-3478-3185 FAX 03-3478-3188 |
| *** 〒145-0061 東京都大田区石川町2丁目14番1号 | TEL 03-3727-6158 FAX 03-3727-6247 |
| **** 〒152-0021 東京都目黒区東が丘2丁目11番16号 | TEL 03-3410-1711 FAX 03-3418-1494 |

2) 観測孔の削孔

観測孔の孔径は、今回使用したボアホールカメラのBIPSは $\phi 66\text{mm}$ 以上、P・I・Cは $\phi 100\text{mm}$ 以上であったので、 $\phi 100\text{mm}$ の孔径とした。削孔は、「高周波モータ(400Hz)」を使用した「コアカッタ」用のボーリングマシンで、「ダイヤモンドビット付のコアチューブ」を使って行なった。また、観測孔を削孔すると同時にコアを採取したが、その結果の一部分を写真3に示した。

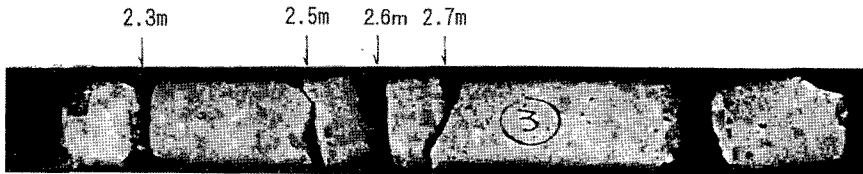


写真3 採取コア写真

3. 観測結果

写真4は、2.0~3.0m 区間をBIPSで観察したものである。写真4によれば、6箇所でクラックが認められる。しかしながら、2.20m部、2.58m部および2.77m部ではクラック幅の決定には至っていない。それ以外のクラック幅は0.25~1.00mmである。さらに、展開画像からクラック角度についてもおおむね把握することができる。一方、写真5はP・I・Cで観察したものであるが、同区間では3箇所のクラックを認めることができた。クラック幅は、写真5に同時に撮影したスケールを基に推定しても、おおむね1mmが限界である。それ以下のクラック幅については、さらに倍率精度の良いレンズが必要である。

写真4、5で認められたクラックは、写真3との整合性はあるが、写真3の2.6m部はコアが回転しているため、本来あったクラックかどうか不明であり、カメラ観察の効果が出ている。

4. まとめ

- 観測孔の孔径は、ボアホールカメラの大きさによって、 $\phi 66\text{mm}$ ~ 100mm である。ただし、クラックの解析精度は、撮影面積が増えても得られる画像素子の情報量が一緒なので落ちる。
- ボアホールカメラは、いろいろな種類があり、それぞれの特徴があるので、その目的によって使い分けが必要がある。
- ボアホールカメラで、1mm以上のクラックは確実に判定できる。BIPSの場合には新開発の詳細画像設定により、0.1mm程度までは判定可能である。一方、P・I・Cではズームでクラック面を測定することにより解像度は上げられるが、解析者の技量による所が大きい。

謝辞：本研究は、建設省土木研究所と阪神高速道路公団、(財)土木研究センターおよび民間12社による「橋梁基礎構造物の調査手法の開発」の共同研究の一環として行われたものであり、今回の実験を実施するにあたり、ご協力いただきました関係各位に深く感謝の意を表します。

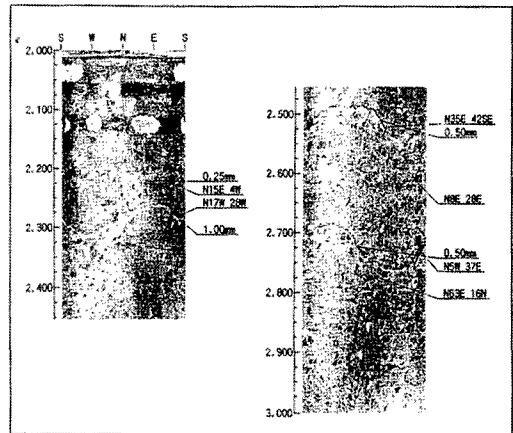


写真4 BIPSによる観察写真

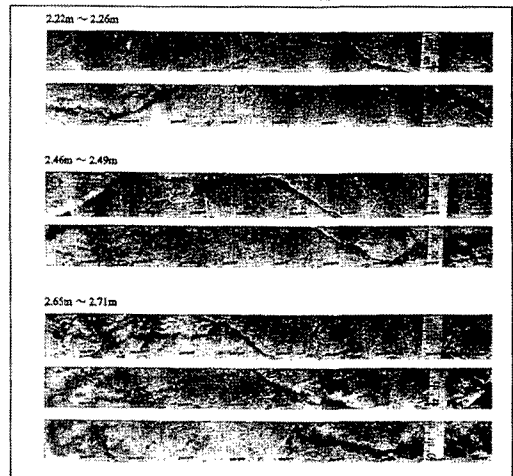


写真5 P・I・Cによる観察写真