

I-A226

CCD カメラを用いた  
コンクリート床版ひび割れ検出に関する実橋試験

|              |      |       |
|--------------|------|-------|
| 三菱重工業広島製作所*  | 正会員  | 岡 俊蔵  |
| 三菱重工業広島研究所** | 正会員  | 村井 亮介 |
| 三菱重工工事***    | フェロー | 勝野 壽男 |
| 菱明技研****     | 正会員  | 佐伯 輝夫 |
| 広島大学工学部***** | 正会員  | 藤井 堅  |

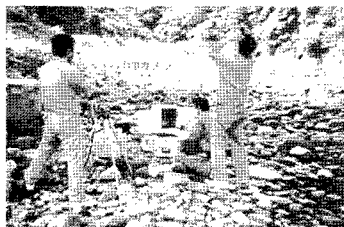
1. まえがき

橋梁数の増大と経年橋梁の割合の増加に伴い、維持管理の重要性は日に日に増してきている。維持管理作業の中ではコンクリート床版の点検ニーズが高いが、現状では①足場を架設して人の目で直接点検を行う、あるいは②地上から撮影した写真を持ち帰って現像しその像を拡大投影してひび割れを検査しており、検査の費用や期間を増大させている。そこで前報では、地上から足場不要でリアルタイムに観察できるようにするため、微妙な濃淡差も検知可能な高感度なカメラを利用したひび割れ点検法を提案し、約 10m の遠隔から幅 0.2mm 以上のひび割れを検出できることを明らかにした<sup>1)</sup>。本報では、実橋試験によりその実用性を検討した結果を報告する。なお、本報は“構造物の維持補修技術研究会(RAMS)”の活動の一環として実施したものである。

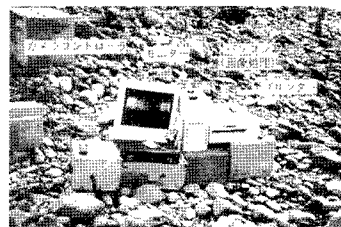
2. 試験方法

実橋試験は、昭和 41 年に製作された橋梁にて実施した。河川敷から床版までの距離は約 12m で、試験は河川敷上より足場なしで実施した。

まず双眼鏡にて概略観察を行い、ひび割れのある箇所やその周辺を高感度なカメラにより点検した。調査状況と用いた機器を図 1 に示す。高感度なカメラとしては、前報<sup>1)</sup>ではアナログカメラを使用したのが、最近 CCD カメラの分解能が飛躍的に向上したため、データ処理の観点から CCD カメラ(浜松ホトクニクス社製 C4742:130 万画素)を用いた。撮影した画像はひび割れを明瞭に表示できる様パソコン上で画像処理を行った。また、撮影は順次撮影位置へと移動して行った。これら機器には 100V 電源が必要であり、小型の発電機を用いた。なお、得られた画像の印刷は、現地での作業効率向上のため、事務所にて行った。



(a) 調査状況



(b) 用いた機器

図 1 調査状況と用いた機器

キーワード : 橋梁, コンクリート, ひび割れ, CCD カメラ, 実橋試験

|                |                   |                  |                 |
|----------------|-------------------|------------------|-----------------|
| * 730-8642     | 広島市中区江波沖町 5-1     | TEL 082-292-3124 | FAX082-294-1428 |
| ** 733-8553    | 広島市西区観音新町 4-6-2 2 | TEL 082-294-9825 | FAX082-294-8944 |
| *** 108-0014   | 東京都港区芝 5-3 4-6    | TEL 03-3451-4761 | FAX03-3451-4692 |
| **** 733-8553  | 広島市西区観音新町 4-6-2 2 | TEL 082-291-2129 | FAX082-294-0895 |
| ***** 739-8527 | 東広島市鏡山 1-4-1      | TEL 0824-24-7790 | FAX0824-24-7790 |

### 3. 実橋適用試験結果

実橋での点検結果を、図2～4に示す。図2は通常のフィルムカメラにて撮影したものである。CCDカメラによる点検は図2中の箇所①②について行った。得られた写真に、画像処理としてエッジ強調を行ったものを図3、4に各々に示す。1回の撮影範囲は、前報<sup>1)</sup>の検討により幅0.1～0.2mm程度のひび割れでも検出可能な約50cm x 70cmとし、図にはそのうち約15cm角の範囲を示した。図3は箇所①をCCDカメラで観察したもので、双眼鏡では確認できなかった細かいひび割れが検出できている。また、図4は双眼鏡でもひび割れが見られた箇所②を観察したもので、ひび割れが明瞭に検出できている。

以上より、CCDカメラと適切な画像処理を組み合わせることにより、床版の損傷評価に必要となる幅0.2mm以上のひび割れを、足場なしで遠隔から効果的に検出できることが実橋にて検証できた。

### 4. 考察

表1に従来の足場を設置しての床版点検とCCDカメラを用いた本法との工期の比較を示す。本法は足場が不要であるため、大幅な工期短縮と足場費用の低減を図ることが可能である。また、足場設置に伴う交通規制も不要であり、検査ニーズへの迅速な対応が可能である。

今後は、点検期間の短縮や表2に示す人の目で判断しているひび割れとひび割れ幅の半自動検出ならびに装置小型化・電源レス化による点検効率の向上を図り、本法を足場レス点検システムとしてさらに発展させて行きたい。

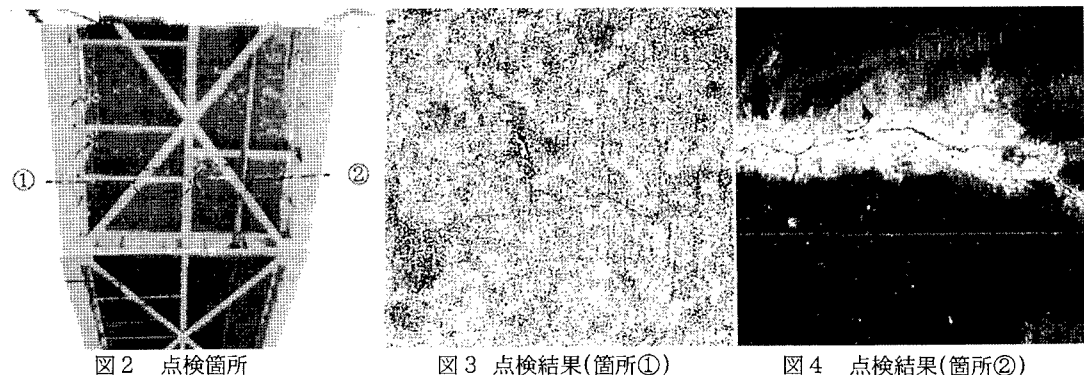


図2 点検箇所

図3 点検結果(箇所①)

図4 点検結果(箇所②)

表1 従来点検方法とCCDカメラによる本法との工期の比較

|                     | 工期(日)    |    |    |   |          |   | 備考                    |
|---------------------|----------|----|----|---|----------|---|-----------------------|
|                     | 1        | 2  | 3  | 4 | 5        | 6 |                       |
| 従来法<br>(足場あり)       | 足場<br>架設 |    | 点検 |   | 足場<br>解体 |   | 足場費用、工期が大<br>点検は2人×2日 |
| 本法(CCDカメラ、<br>足場なし) |          | 点検 |    |   |          |   | 点検は2人×2日のみ<br>で完了     |

表2 CCDカメラによる点検  
方法の現状と今後の目標

| 項目          | 現状                         | 将来              |
|-------------|----------------------------|-----------------|
| ひび割れ<br>判定  | 人の目<br>で判定                 | 半自動判定           |
| ひび割れ<br>幅判定 | 人の目<br>で判定                 | 半自動判定           |
| カメラ電源       | 発電機が要                      | バッテリー           |
| その他         | デスクトップ<br>パソコン<br>21インチCRT | システム小型化<br>・軽量化 |

[参考文献] (1) 柳沢，他；高感度画像強調カメラを用いたコンクリート床版ひび割れの遠隔点検に関する研究，土木学会第53回年次学術講演会（1998），p.514