

デジタル画像解析によるコンクリート橋点検

(財)首都高速道路技術センター	正会員	○曾根茂高
(財)首都高速道路技術センター		米倉 究
(財)首都高速道路技術センター	正会員	川口 隆
首都高速道路(株)		徳見敏夫
(株)道路テクノサービス	正会員	畑野達郎

1.はじめに

首都高速道路神奈川3号狩場線に設置された清水ヶ丘アーチ橋は、アプローチ道路の関係から足場設置が非常に困難なため、接近目視点検が不可能であった。また、防音壁(H=5.6m)の構造上、オーバーフェンス式の点検車も使用出来ない状況である。そこで接近目視点検の代替としてデジタルカメラを利用した点検手法の使用を試みた。レンズ交換が可能な一眼レフ式高精細デジタルカメラと望遠レンズを使って調査箇所を高倍率で撮影し、画像解析を行って損傷図の作成と健全度の診断を行う。この手法は望遠レンズで近接できるため足場が不要で効率的なことに加え、高精細な画像情報として変状データを記録することが可能と期待される。



図-1 清水ヶ丘アーチ橋 全景



図-2 高架下の状況

2.調査概要

1)調査橋梁

- ・構造 RCアーチ橋(中空床版)
全長 75m 地上高 約12m~15m
- ・点検範囲 上床版下面、上床版張出部、
上床版ウェブ、アーチ下面、アーチ側面
合計約 2,915 m²

2)使用機材 デジタルカメラ ニコン D100

- 交換レンズ 24-85mm、70-300mm
- 解析ソフト NikonGS-1、Adobe Photoshop

3)撮影・解析倍率

1mm/pix (3m×2mの範囲を 3000pix×2000pix)で撮影した場合、検出可能な最小ひび割れ幅は約0.15mmである

4)点検手順

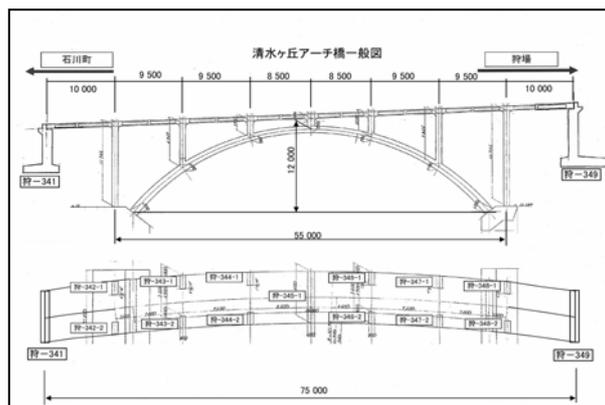


図-3 調査橋梁の概要

キーワード 構造物調査・診断 デジタル画像 画像解析 ひび割れ パノラマ合成

連絡先 〒221-0045 神奈川県横浜市神奈川区神奈川 2-7-12 TEL045-461-6159 FAX045-461-6472

- (1) デジタル撮影 ①所定の撮影倍率を得るための適正な望遠レンズを装着 ②一眼レフデジタルカメラを三脚で固定する
 - ③調査対象面の全景を設定された倍率で分割撮影 ④撮影画像をノートパソコンに保管してファイルNoを整理
 - ⑤撮影画質(範囲・照度・コントラスト・フォーカス)を確認
- (2) 画像解析 ①撮影画像のレンズ収差を補正 ②型枠跡等を基準に、正対画像に幾何変換
 - ③不要部分をトリミングし、必要に応じて色調を補正 ④補正後の分割画像をパノラマ合成して全景画像を生成
- (3) 損傷図の作成 ①フィルター処理を行ってひび割れ等の変状を強調
 - ②モニターで画像を観察しながら変状をトレース ③損傷図を出力し、ファイルを保存。

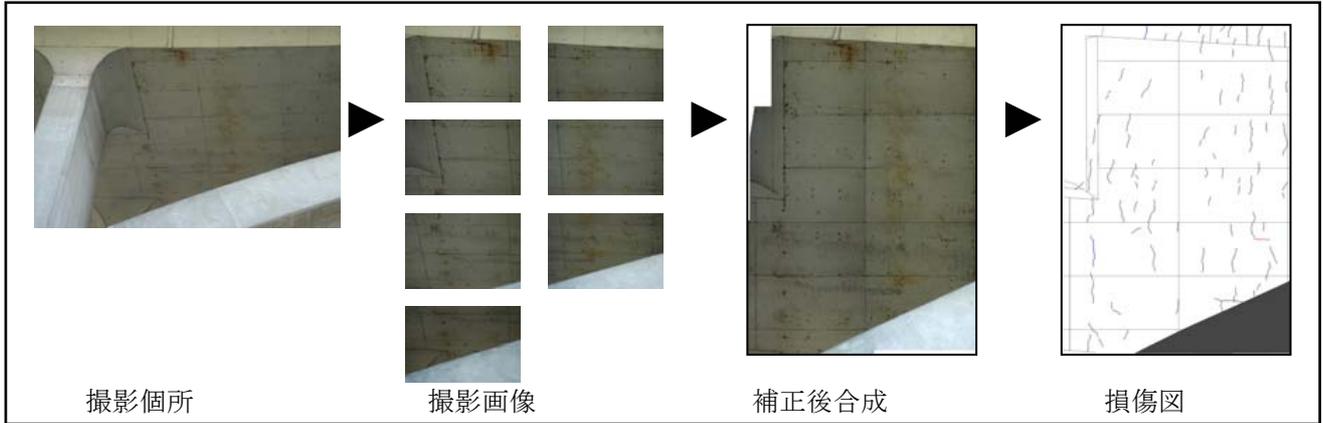


図-4 画像解析手順例

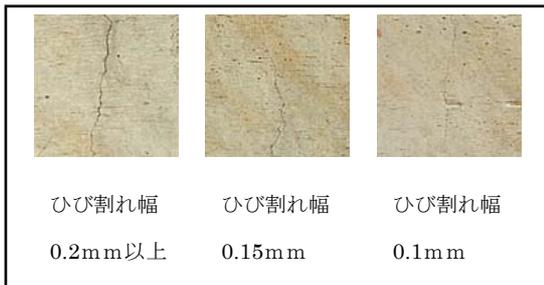


図-5 ひび割れ検出の事例

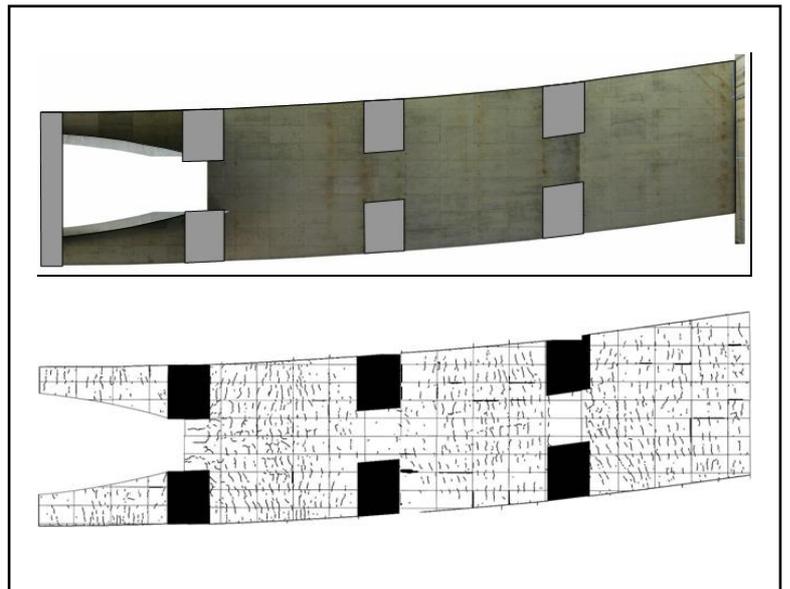


図-6 橋梁全景の損傷図

3) 点検結果

合成画像をモニターで1mm/pixで表示することにより点検対象物を実物大で観察でき、目視点検と同レベルの損傷(ひび割れ、遊離石灰、鉄筋露出、コンクリートの浮き)を発見することができた。

4) まとめ

機械足場の搬入が不可能な個所において、目視点検レベルの点検が可能であった。また、初回損傷データをデジタル画像で記録を保存することにより、数年後、点検データを重ね合わせることで損傷の経年変化や損傷の進行を把握することが出来る。

今後の展開として①他の接近の難しい状況(跨線橋や跨道橋等)でのひび割れ調査②画像による経年変化の追跡調査③損傷履歴画像の重ね合わせによる進行性評価④ひび割れ密度による損傷度の定量評価等の調査に有効と考えられる。

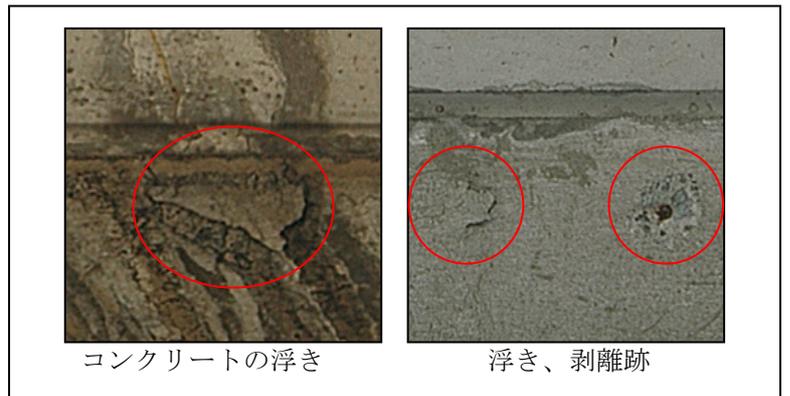


図-7 損傷事例