

VI-11

デジタルビデオを利用した既設橋梁床版の点検技術

(株)復建技術コンサルタント 正会員 ○田村 整
(株)復建技術コンサルタント 正会員 橋田 明良
(株)エマキ 秋月 直道

1. はじめに

近年、高解像度デジタルカメラとパソコンの著しい進歩、低価格化によって、デジタル画像を利用した技術が多方面に展開されるようになった。本報では既設橋梁床版の点検業務において「橋梁点検車と複数のデジタルビデオカメラを組み合わせた高解像度デジタル正対画像作成システム」を開発し実橋試験を行ったのでこれを報告し、今後の展望について述べる。

2. 従来のスケッチや静止画の問題点

従来、橋梁点検車や足場工を使用した近接による損傷スケッチと部分的な写真撮影が行われてきた。この手法は、1)交通規制時間が長い、2)設置コストが高い、3)現場での労力が大きい、4)精度に個人差がある、など問題点が多い。また、地上から高解像度デジタルカメラを使用する場合には、地形、植生、距離などの制約を受け、床版ひびわれを検出するには撮影面積を小さくして数多くの撮影をする必要があるなど、現地作業、画像合成処理に多くの労力が必要となっている。

3. Mofix技術とデジタルビデオ画像の高解像度化

Mofix技術を使用すれば、デジタルビデオによる動画データから連続静止画像が自動作成できる。動画は静止画の連続であるが、この技術は、その静止画の一部分を連続的につなげてパノラマ画像を作成するものである。しかし、動画データは約35万画素（720×480）の低解像度画像であり、この長辺を利用して幅は720ピクセルしかないため、通常の橋梁床版幅（2.5～3m程度）においては床版クラックを識別するには不十分である。

動画データを高解像度化するため、複数台のビデオカメラで同時撮影し、幅方向に静止画と同様に合成処理を行うものとした。図-1に示す様に床版1枚を4台のビデオカメラで一部ラップさせて撮影すれば、ラップ分を差し引くと横幅約2000ピクセルの画像となる。これは、600万画素（2000×3000）相当のデジタルカメラで床版を撮影する場合と同等になり、解析上十分な精度となる。

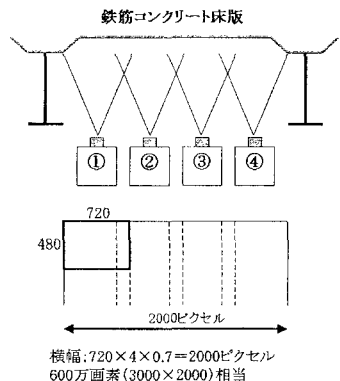


図-1 動画の高解像度化

4. 実橋試験概要

実橋で橋梁点検車を使用した撮影試験を実施した（図-2）。対象橋梁は昭和46年に架設された橋長25mの鉄筋コンクリート床版単純合成鉄桁であり、床板支間3.2mである。撮影は、床版1パネルに対して家庭用デジタルビデオカメラ4台を点検車の手すりに配置した。光量不足を補うため投光機も2基取り付け付けた。要した時間はピント設定等の準備を含めて1方向10分であり、床版全面を計4回に分けて撮影し、交通規制から解除までスケッチの1/3の2時間で完了した。

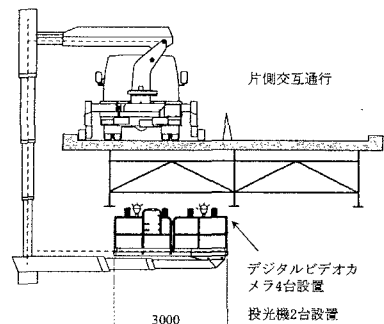
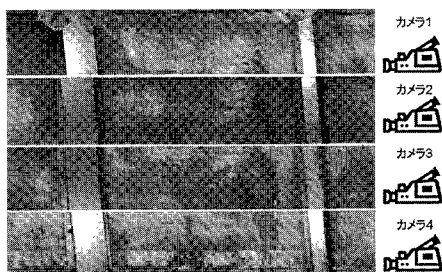


図-2 撮影試験

5. 実橋試験結果

写-1にビデオカメラから作成したパノラマ静止画像を示す。これを合成し橋梁下面全体の高解像度デジタル正対画像（写-2）を作成した。また、連続静止画作成において画像の2部分に着目したものを合成することによって下横構を消去することもできた。

得られた画像をパソコン上で拡大していくことで漏水や遊離石灰を伴った0.2mm程度のひびわれを検出でき、橋梁点検での実用に十分な精度であった。

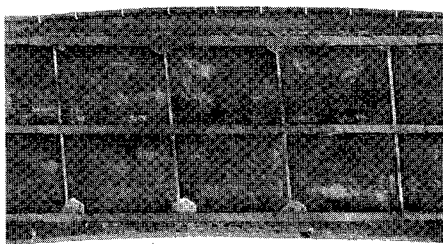


写-1 画像合成

6. 画像の利用方法（開発の成果）

6-1. 損傷図作成

従来はスケッチによる損傷図作成が行われてきたが、開発した手法を用いて損傷のトレースを行いCAD化することで高精度の全体損傷図（図-3）が短時間で正確に作成できるようになった。また、画層を変えることで補修図としても利用でき、調査、設計、施工、維持管理の各段階において共有できる財産となる。また、インクジェットプロッターで光沢紙に印刷することで高品質の大判写真を作成することができる。



写-2 高解像度デジタル正対画像

6-2. 橋梁データベースとしての利用

道路管理者が整備している橋梁台帳等にこの高解像度のデジタル正対画像を組み込むことで効率的な維持管理が可能となる。竣工図書、補修履歴とともに点検履歴として本画像データをデータベース化しておけば、経年劣化の把握、損傷原因の推定、対策工等において非常に有効な資料となるであろう。また、損傷ランクを評点付けし、対策工を実施する橋梁の優先順位を画像で確認しながら決定することも可能となる。

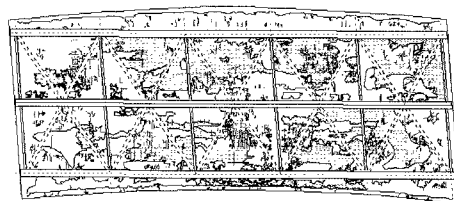


図-3 全体損傷図

7. 今後の展望

橋梁点検車とデジタルビデオを活用した高解像度デジタル正対画像の作成手法は、得られる画像も高品質であり、点検時の交通規制時間の短縮、経済性においても非常に有効であった。データは建設CALSにおける電子納品にも対応しており、設計、施工、維持管理の各段階において情報の共有化を図ることが可能となる。

今後、デジタルハイビジョンカメラも手軽に利用できるようになるため、さらなる高解像度化や台数の低減による省力化、微細な乾燥ひびわれ等の微細なデータの検出が可能となり、維持管理の有効なツールとなっていくと思われる。