

橋梁における簡易型目視検査装置の実施報告

Application Report of Simple Visual Inspection Equipment on Bridges

(株)帝国設計事務所 ○ 正 員 若山 昌信 (Masanobu Wakayama)

(株)帝国設計事務所 正 員 須永 俊明 (Toshiaki Sunaga)

北海学園大学工学部土木工学科 正 員 杉本 博之 (Hiroyuki Sugimoto)

1. まえがき

橋梁の目視による検査・点検は維持管理を行う上できわめて有効な手法である。¹⁾

しかし、財政上の理由から、地方自治体等の管理する橋梁では、必ずしも目視検査は実施されていない。また、橋梁の経年劣化は今後確実に進行していくので、管理している橋梁全てを早期に目視点検し、全容を把握することが今後の維持管理計画では重要であると考えられる。そのためには、目視点検のコストを下げることで、写真-1のような梯子や双眼鏡等で目視出来ない劣化箇所も簡単に調査出来るようなシステムの開発が求められている。

本報告では、維持管理コストの面から、目視検査・点検作業の信頼性と効率化の確保について、大掛かりな橋梁点検車を使用することなく安価で効率的な目視検査が可能な簡易型の目視検査装置を開発し、利用することにより目視検査のコスト削減及び作業性の向上を実橋実験により検証し、評価するものである。

2. 簡易目視検査支援装置の開発の経緯

2. 1 従来型の目視検査装置の概要

現状では遠望目視点検として梯子、双眼鏡等を利用して調査出来る箇所を重点的に目視点検を行っている。

一方、高所にある橋梁の床版、河川上の中の橋脚上の支承などは写真-2の足場を設置したり、写真-3の高所作業車や写真-4の空中作業車等を利用した近接目視として別途実施している。

ところが、近接目視のための足場代や高所作業車、空中作業車等のリース代等は高価なものとなり、全橋を調査するにはコストが割高となるため、全ての橋梁に近接目視を実施するのは不可能である。

2. 2 簡易型の目視支援装置の概要

前記理由により河川上の橋梁のコンクリート床版、橋脚の支承など高所作業車及び空中作業車が必要となる箇所での目視検査箇所では、下記の簡易型目視検査装置2タイプを検討し、使用目的に応じて使い分けが出来るようにした。

(1) 橋梁の床版下面撮影型

橋梁の上面より、高欄の手すり部、地覆の上面及び側面を利用する構造で、アルミパイプの伸縮型のL字型アームを降ろし、固定する。橋軸方向には地覆をガイドとして移動を可能とし、撮影に使用するデジタルカメラは遠隔



写真-1 梯子を利用した調査状況

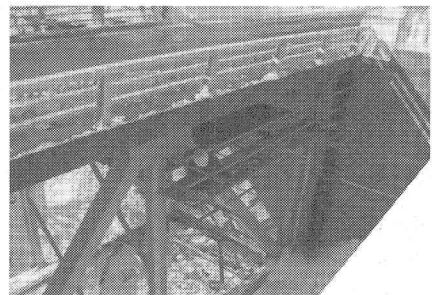


写真-2 足場工を利用した調査状況

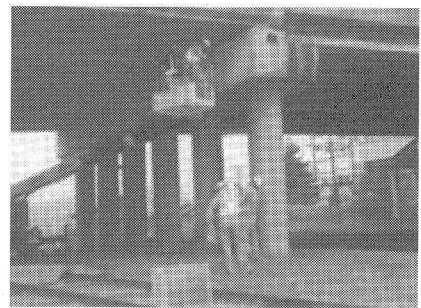


写真-3 高所作業車を利用した調査状況

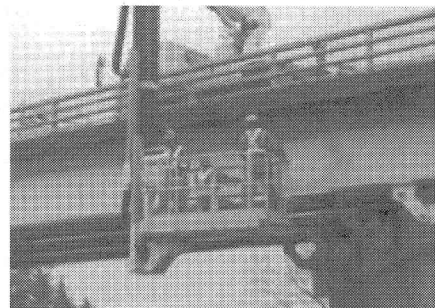


写真-4 空中作業車を利用した調査状況



写真-6 床版下面撮影型利用



写真-7 床版下面の状況

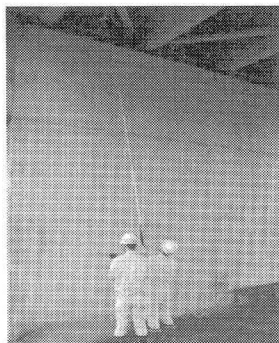


写真-8 鉛直の高所撮影型利用

操作可能なシステムを構成している。

カメラの雲台は支承が撮影できるように橋軸方向の回転が可能な構造とした。また、デジタルカメラの遠隔操作は市販のUSBケーブルと携帯パソコンを使用するタイプと光ファイバーを使用し、手元のテレビモニターを見ながら赤外線光により遠隔操作するタイプについて実橋での試験を実施した。(写真-6、写真-7 参照)

(2) 鉛直の高所撮影型

橋梁下面よりアルミパイプ製の伸縮ポールを延長し、中間部の滑車構造で高さの微調整をする。(写真-8)

また、デジタルカメラの撮影は支承及び鋼桁の二次部材が撮影可能なように上下方向の角度調整を電動の遠隔操作可能な雲台とした。

デジタルカメラの遠隔操作方式は市販のリモートケーブル付きスイッチを利用したものと光ファイバータイプの2タイプとした。

3. 実施状況

3.1 橋梁点検車と簡易型の目視支援装置の比較

両者の準備時間、コスト等の比較を表-1に示した。

3.2 簡易型の目視支援装置による撮影画像

写真-9は、橋梁上面より、床版下面撮影型装置を使用して撮ったコンクリート床版部及び外側主桁直下付近の画像である。

3-3 有効性と今後の課題

道内の橋梁は約2万7千橋(国道2800橋、道5000橋、市町村19200橋)あるとされている。簡易目視検査支援装

表-1 比較一覧

名称	空中作業車	簡易型目視検査装置
準備時間	10分	鉛直の高所3分、 床版下面10分
製作費、購入費	約2千万円	約15万円
点検車の損料	15~25万円/日	3000~5000円/日

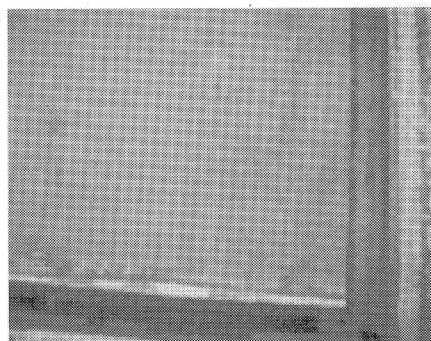


写真-9 撮影画像

置を使用することにより、簡単に損傷部の撮影が出来る。

そのため、表-1のように調査費のコストを削減可能であり、北海道全体で大幅な調査費用削減となり得る。

また、従来は梯子や足場工の設置等により調査が出来なかった箇所についても、簡易目視検査支援装置の利用により遠望目視としての調査が可能となるなどそのメリット大きいと考えられる。

今後の検討課題としては次のようなことが考えられる。

床版下面撮影型の場合、現在構造上の問題から鉛直方向でポール約3m 水平方向でバー2.5mとしているため、張り出しコンクリート床版部及び外側主桁直下付近の撮影となっている。今後は、更に構造を工夫して鉛直ポール4m水平バー5m程度までに改良することが必要と考えられる。

鉛直タイプは現在高さ7mで実橋にて使用しているが、今後は12m程度までの延長が必要と考えられる。しかし、構造上風荷重等の影響を受けポールが振動しやすくなるため、更なる検討が必要と考えられる。

さらに、デジタルカメラ部にレーザー光線を併用することにより、撮影した画像をパソコンソフトにて解析し、ひび割れ幅の調査等の計測も可能になる。

4. あとがき

本報告の簡易目視検査装置の使用により、橋梁の床版下面、支承等の目視検査において、空中作業車や高所作業車、足場工等の設置が軽減され、低コストでの調査が可能となると考えられる。実測の結果等は当日発表予定である。

参考文献

- 1) 若山昌信, 須永俊明, 公門和樹, 杉本博之: 道路橋の目視検査支援システムの開発と維持管理への適用, 土木学会北海道支部論文報告集(第I, V, VI部門), 第56号(A), pp.160-165, 2000.