

汎用品を活用した橋梁点検方法の開発

株式会社 南 伸 正会員 ○久米 仁司

1. はじめに

社会インフラを適切に維持管理して行くためには定期的な点検が重要である。橋梁の点検は橋梁点検車を用いて近接目視点検を基本として行っているが、点検車のコストや車線規制が必要になるなどの課題がある。本研究では人的な点検を補完する技術として、低コストで入手が容易な汎用品を活用した橋梁点検方法について述べる。

2. システムの構成

土木構造物という大きな対象に対して微細なひび割れを検出するためには、高解像度カメラと検出手法の効率化が必要となる。そこで本システムでは、1000 万画素の解像度を持ちながら動画撮影が可能な産業用オートフォーカスカメラを用いた。動画画像は長尺の USB3.0 ケーブルによりノートパソコン上で確認ができ、点検記録が必要な箇所の静止画をファイルに保存することができる。このカメラを汎用品であるアルミフレーム材で構成した治具上に乗せ、ロープを用いて移動させる。この点検システム全体を軽トラックに搭載し、橋梁上を移動しながら橋梁点検を行う。ひび割れ幅を検出するためには、対象面までの距離に対応したレンズの選定が必要となるため、まず、短焦点のレンズを用いてひび割れの有無を確認し、ひび割れがある箇所は焦点距離の長いレンズに取替えひび割れを撮影する。ひび割れ幅は、対象物までの距離とレンズの種類及びカメラの縦横の画素数から、1 画素あたりの大きさを設定し、パソコンの画面上で測定することができる。

表 1 使用カメラ及びレンズの分解能

カメラ	画素数 B*H (画素)	レンズ	対象までの距離 (mm)	視野サイズ B*H(mm)	分解能 (mm/画素)
DFKAFUJ003	3856*2764	レンズ 1 50MM	4000	510*370	0.13
			3000	386*276	0.10
			2000	260*180	0.067
			1000	128*60	0.033
		レンズ 2 25MM	4000	1030*740	0.26
			3000	772*552	0.20
			2000	510*370	0.13
			1000	255*185	0.066
		レンズ 3 12MM	2000	1070*770	1.03
			1500	802.5*577.5	0.58
			1000	535*385	0.26
			500	267.5*192.5	0.065

3. 適用した橋梁の概要

適用した実橋は、歩道と地覆を合計した幅が 4m 程度で点検車の適用が困難であった。この橋に対して、側部は懸垂型を用い、橋下の点検は梁吊下げ型の治具を用いた。

図 1 は鋼橋の張出床版を撮影する場合の概念図である。鉛直に懸垂したアルミフレーム材にカメラを搭載した台車を取付ける。台車はロープを使って橋上から上下移動することができる。

図 2 はコンクリート橋の主桁下床版を撮影する場合の概念図である。長さ 4m のアルミフレーム材を 3 本連結して 12m 長さの梁とする。これを橋上から電動ウインチを使用して橋下面に設置する。鉛直に立てたアルミフ

キーワード 橋梁点検、高解像度カメラ、ひび割れ幅

連絡先 〒903-0804 沖縄県那覇市首里石嶺町 1 丁目 161 番 4 号 (株) 南伸 TEL 098-894-4710

レーム材を橋の下面に押し当てることで対象面までの距離を一定に保つことができ、かつ、風による揺れを低減することができる。

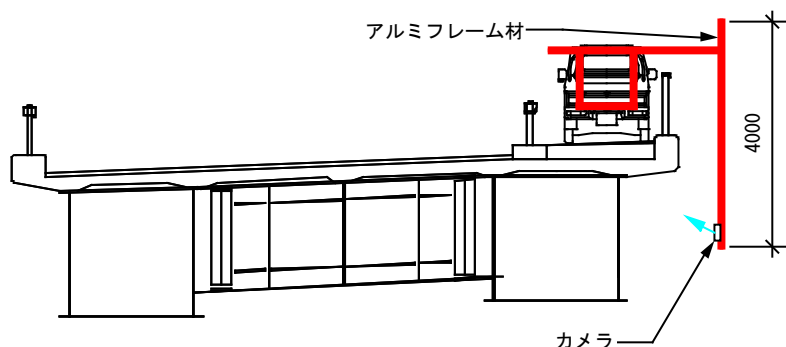


図1 鋼橋の張出床版の点検

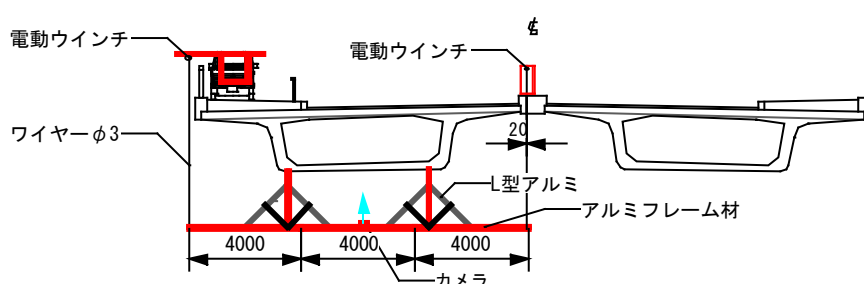


図2 コンクリート橋の主桁の点検

4. 本システムによる橋梁点検の成果

写真1に鋼橋の張出床版の損傷を示す。床版下面の約1m下方から斜め45度上方を表1のレンズ3で撮影したひび割れである。対象面からの距離は約1.5mである。コンクリート橋の主要部材に損傷は全くなかったが地覆に遊離石灰を伴ったひび割れがあった。写真2はレンズ3を用いて撮影したもので、対象面までの距離は500mmで、1画素あたりの大きさは、0.065mmであることから、ひび割れ幅は0.1mmであった。



写真1 張出床版のひび割れ



写真2 地覆のひび割れ

5. まとめ

汎用品を用いて構成した点検システムを実橋に適用した。動画撮影が可能なUSB3.0カメラを用いることで、橋上から目視に近い点検方法で損傷を効率的に確認することができた。また、対象からの撮影距離に応じてレンズを選択することにより、0.1mm幅のひび割れを静止画に収めることができ、1画素の大きさを設定することでひび割れ幅を測定することができた。