

鋼橋床版の打音点検装置の開発

西日本高速道路エンジニアリング九州(株)

正会員 ○藤岡 靖

正会員 藁科 彰

非会員 小原 大樹

佐賀大学理工学部

正会員 伊藤 幸広

1. はじめに

平成 26 年度道路法の一部改正により、橋梁の管理者は 5 年に 1 度全部材近接目視により定期点検を行うことが義務付けられた。鋼橋のコンクリート床版下面は、橋梁点検車を用いて点検することが多いが交通規制が必要となる問題があり、さらに鋼トラス橋では、斜材・鉛直材等があり、一般的な橋梁点検車の適用が困難である。長大橋においては、通常検査路が設けられているが検査路周辺以外は点検困難な箇所となっている。

本研究では、鋼橋床版の点検を効率的に行うために検査路に設置し、ロッドを伸縮させることによってデジタルカメラおよび打音装置を近接させ検査を行う装置の開発を行った。

2. 開発した検査装置の概要

開発したロッドタイプ検査装置の全景は写真-1 に示すとおりである。本装置は、検査路の手すり部に設置し、ロープを操作することによってロッドを延伸させ打音装置やデジタルカメラを点検箇所に接近させるものである。また、作業性を高めるため装置を検査路に取り付けたまま横移動が可能である。装置は図-1 に示すように、取付け部、ロッド部、アーム部の 3 つのパーツから構成されており、検査路内での可搬性を考慮し取付け部を分離できるようにになっている。各部材の使用材料および重量を表-1 に示す。損傷状況の確認は、装置先端に搭載した Wi-Fi カメラの映像をタブレットで観察・記録を行うことができ、打音装置によって浮き、剥離の検査を行うことができる。



写真-1 ロッドタイプ検査装置の全景

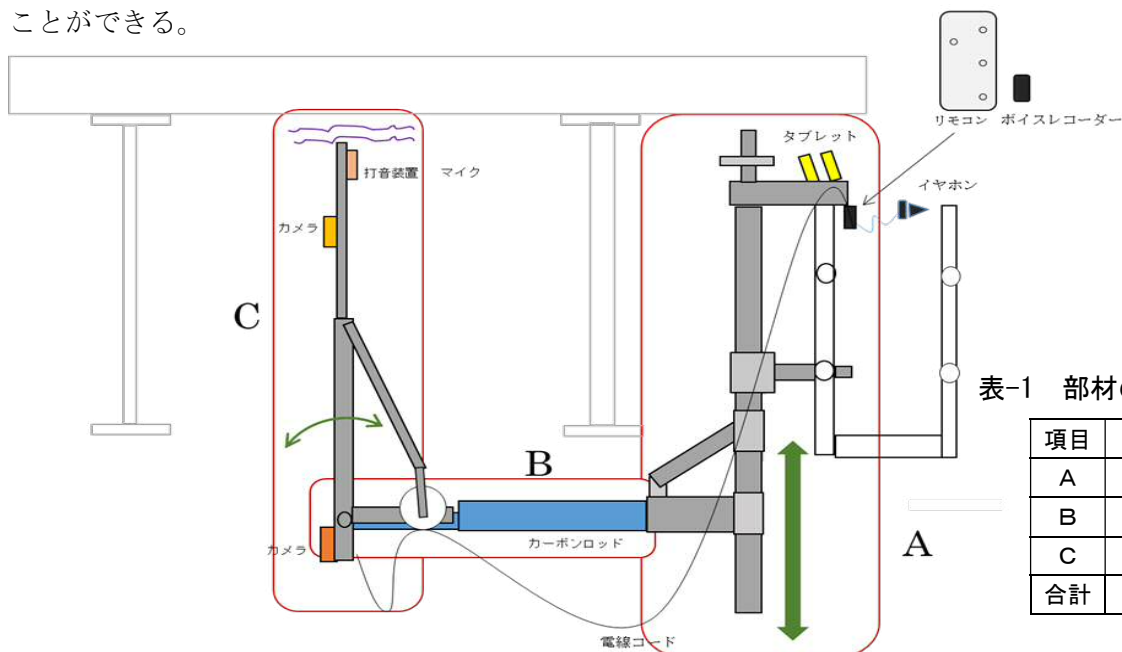


図-1 ロッドタイプ検査装置の概要

表-1 部材の使用材料および重量

項目	材料	重量(kg)
A	カーボン+アルミ	16.5
B	カーボン	4.5
C	カーボン+アルミ	3.0
合計		24.0

キーワード 鋼橋床版、点検、デジタルカメラ、打音装置、タブレット

連絡先 〒810-0073 福岡市中央区舞鶴 1-2-22 天神ジャパンビル TEL : 092-771-1414

3. 装置各部の詳細

A：取付け部

取付け部は、ロッド部の伸縮や水平回転および上下スイングを行うためのロープ、ハンドルおよびレバーホイストが組込まれている（写真-2）。取付け部には、ロッド部の伸縮や水平回転および上下スイングを行うためのロープ、ハンドルおよびレバーホイストが組込まれている。取付け部上部には、アーム部先端を電動で伸縮およびスイングさせるためのリモコンとデジタルカメラの映像を映すためのタブレットおよび打音装置からの打撃音を録音する IC レコーダーを設置した。なお、取付け部の外形寸法は 200cm×37cm×34cm である。

B：ロッド部

ロープを引くことにより、カーボンロッドが 3 段式で伸縮し、最大延伸時 610cm、収納時は 230cm で収納できる（図-2）。ロッド部の接合部はヒンジ構造であり、レバーホイストを巻き上げることによってロッドを上下に振ることができる。

C：アーム部

リモコン操作によりモーターを駆動させアーム先端が延伸する機構であり（図-3）、最大延伸時 220cm、収納時は 150cm で収納できる。質量は 3kg である。リモコン操作によりアームが垂直から手前へ約 50 度スイングする。

4. 打音点検装置の性能確認及び考察

Wi-Fi カメラによって撮影したひび割れ画像から画像解析によって計測したひび割れ幅とクラックスケールで実測したひび割れ幅を比較したところほとんど差異はみられず、計測には十分な精度があることを確認できた。その結果を表-2 に示す。また、打音装置は、健全部と剥離部の音の差異を明確に認識でき、浮き・剥離部との判別が可能であった。実橋での試行状況を写真-4, 5 に示す。装置の設置には 30 分から 1 時間程度を要し課題が残るが、張出し床版の劣化・損傷部にカメラ、打音装置を近接でき検査が実施できた。

表-2 画像解析値と実測値の比較

(単位：mm)

	画像解析値	実測値	誤差
ひび割れ幅①	0.52	0.50	0.02
ひび割れ幅②	0.45	0.45	±0.00

5. まとめ

実橋で試行した結果、ロッドタイプ検査装置による検査は、吊足場などを設置することなく、点検困難箇所の近接撮影や打音検査が可能であることが明らかとなった。今後、点検技術の効率化に繋がるべく本装置の実用化に向けて、装置の設置時間の短縮すること、駆動部の安定性を高めること、劣化判定の自動化、撮影画像の 3D 化などが必要と考える。

<謝辞>

本研究を遂行するにあたり、当時佐賀大学研究生であった片山拓実君に多大なる協力を得た。ここに記して感謝の意を表する。



写真-2 取付け部

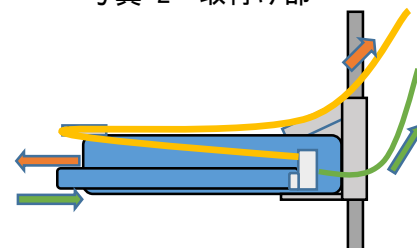


図-2 伸縮機構の概要

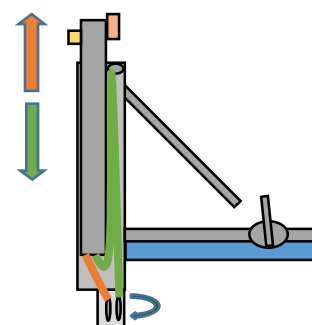


図-3 アーム部の概要



写真-4 現地試行（操作状況）



写真-5 現地試行（打音状況）