

橋梁下面の近接目視支援用簡易装置 「診れるんです」

～ 2名が普通車で現場に行き、少ない通行規制の下、容易に橋梁下面を診る技術の現場検証 ～

応募者：小出英夫（東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 教授）
 共同開発者：鳥海廣史（O・T・テクノロジー株式会社 代表取締役社長）
 藤田豊己（東北工業大学工学部知能エレクトロニクス学科 教授）
 山田真幸（東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 准教授）

[概要]

床版下面（総幅員約13m以下）を対象に、複数台の各カメラのリアルタイム映像を確認しながら静止画像を同時取得し、点検支援を効率的に実行する。

最長12mの両端ヒンジ棒部材を高欄部より吊上げ、棒部材に固定した最大7台のカメラを用いて、橋軸直角方向のすべての床版下面を橋上のタブレットから点検・撮影・保存する。カメラのズーム、パンチルト操作、撮影はカメラ毎でも同時一括でも可能。

技術者が最低2名で普通乗用車に当該装置一式を積んで現場に向かうことで点検可能となる。

[特徴]

- **装置一式を普通車に積み込み可能**（棒部材は2mごとに分解）
- **2名の技術者ですべての作業が可能**（運搬・設置・点検・撤収）
- 棒部材は50cm刻みで長さ調整可能（あらゆる幅員に対応）
- 各カメラ位置は固定により、写真撮影位置は明確。タブレット内での保存フォルダの仕分けにより**点検調書への取込み等も容易**
- 床版下面の**任意部位での近接目視支援（ズーム撮影）も可能**
- **仕組が単純で不具合が少なく、取扱い・メンテナンスも容易**

[写真・イメージ]



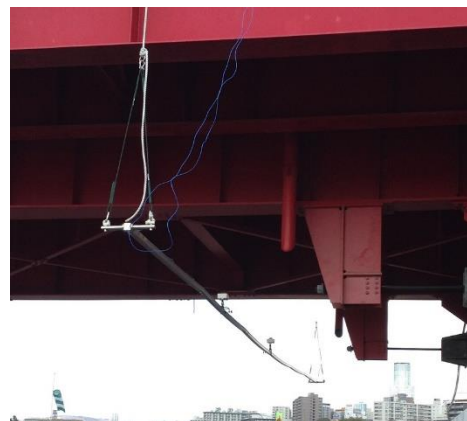
橋上からの装置吊上げ（専用ウインチ使用時）
 * 吊上げ時、ウインチ等を用いず、人力のみで吊上げることも可能。



橋上からのタブレット操作（各カメラ操作・撮影・保存）
 Wi-Fi利用



橋上の設置物一覧
 ・Wi-Fi ルーター
 ・LAN用HUB
 ・LANケーブル
 ・小型電源装置



棒部材12mの使用例（2台の点検用カメラAを使用）



棒部材10mの状況例（点検用カメラA、Bを計4台設置）



← イメージ図



← 点検用カメラA
 装置全体の「状況確認用」にも利用可（横方向に設置）



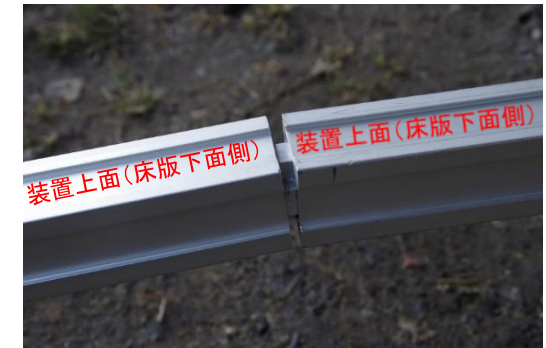
点検用カメラB →
 高倍率光学式ズーム機能

橋梁下面の近接目視支援用簡易装置「診れるんです」

- 2

《説明》

- * 棒部材の断面形状は約4cm四方の矩形中空断面に近く、アルミ製。
長さ2mが6本(最長12m)を基本とし、長さ50cm刻みの調整用に、長さ1.5m、1m、0.5mが各1本ずつ。
長さ50cm刻みにすることで、当該点検装置は総幅員に対して高欄側片側最大25cm以内の過不足になる。
この過不足により、当該装置を高欄より垂直方向に吊り上げることができなくなるが、(高欄高さ+桁高)等に比して25cmは小さく、棒部材に過大の圧縮・引張力は作用しない。(片側50cmの過不足でも、実際には問題なし)
- * 各棒部材は、断面中空部分に挿入する接続部品(アルミ製)を、装置下面(地表面側)のみをボルトで固定することでそれぞれ簡単に接続。
各接続部品は予め曲げられており(写真右参照)、棒部材を吊り上げた際、点検装置の両端(棒部材両端ヒンジ部)に対する相対的なたわみは小さい。
- * 本装置は複雑な機構を有しておらず、不具合そのものが発生しにくい。また、長さ2mの各棒部材や各接続部品はそれぞれすべて同一仕様であるため、一部に不具合があった場合でも交換対応が容易で経済的。
- * 棒部材両端はヒンジ構造としているため、吊上げ(下げ)はロープで可能であり、吊上げる高欄部では、ロープによる引張力のみが作用。
- * 棒部材には、約1kgのカメラを1m間隔で設置しても大丈夫。
- * 各カメラは橋上のLAN用HUBとLANケーブルで結ばれており、電力供給もLANケーブルを利用。
橋下のカメラへの各種指示(ズーム、パン・チルト、撮影)や、リアルタイム映像、静止画像のデータは、橋上の技術者のタブレットと橋上のWi-Fiルーター間は無線であるものの、橋上のWi-Fiルーターと各カメラは電力供給を伴う有線にて接続されており非常に安定した使用が可能。カメラの電力消費の心配も無用。



棒部材の接続部分の曲がり

橋梁下面の近接目視支援用簡易装置「診れるんです」

《説明》

- * 吊上げる質量は、棒部材の長さや設置カメラ台数によって異なるものの、概ね15kg～30kg。
人力のみでロープを引張り上げることでの設置も可能であるが、片側で最大15kgあること、橋軸方向への点検位置移動に伴う装置移動を考慮し、ウインチで引き上げ、ローラー機能を利用して高欄上を橋軸方向に移動可能な装置の利用も可能。
- * 各カメラ位置は棒部材上で固定(通常は主桁直下以外の位置)なため、棒部材自体を主桁に接触する位置まで近づけることが可能。接触により、棒部材の振動を抑制することも可能。
接触等の様子は、点検用カメラとは別途設置する「状況確認用カメラ」(棒部材、点検用カメラ等の橋下の装置全体を常時撮影)にて、リアルタイムで橋上のタブレットで確認可能。
- * 点検時の橋上での主な設置物は以下である。
 - ・LANケーブル: 各カメラから1本ずつがLAN用HUB に接続
 - ・LAN用HUB: 各カメラ、Wi-FiルーターにLANケーブルで接続。各カメラにLANケーブルで電力供給。
 - ・Wi-Fiルーター: タブレットとの間でWi-Fi接続。
 - ・小型電源装置: LAN用HUB と Wi-Fiルーターに電力供給。
- * タブレットからは、カメラの操作(ズーム、パン、チルト、静止画撮影)が、個々のカメラごとに対しても、全カメラに一括同時でも、どちらでも指示可能。
タブレット画面上には2台のカメラのリアルタイム画像が表示。表示するカメラはスクロールで切り替え可能。

(参考)装置等開発に関わるこれまでの外部資金等 支援

H24～H27 復興大学事業 技術課題支援対象プロジェクト (代表者 小出英夫)

H25 公益財団法人みやぎ産業振興機構 プロジェクト創出研究会助成事業助成金交付 (申請者 O・T・テクノロジー(株))

H26 公益財団法人みやぎ産業振興機構 宮城・仙台富県チャレンジ応援基金事業助成金交付(産学連携型育成支援事業)

(申請者 O・T・テクノロジー(株))

H27 一般社団法人 東北地域づくり協会 技術開発支援金 (主に装置開発) (申請代表者 小出英夫)

H27(申請中) 公益財団法人みやぎ産業振興機構 宮城・仙台富県チャレンジ応援基金事業助成金交付(産学連携型育成支援事業)

(主にカメラシステムソフト開発) (申請者 O・T・テクノロジー(株))