

ロボット技術を活用した橋梁点検の効率化を目指して ～上万場橋（郡上市）での実証実験の結果報告～

岐阜大学 正会員 ○羽田野 英明
ユニオン 溝部 美幸, 岩佐 瞭
岐阜県建設研究センター 林 和生
郡上市 中山 潤

1. はじめに

平成 31 年 2 月に道路橋定期点検要領¹⁾が改定され、ロボット等の新技術を活用した橋梁点検が可能となった。実用化に向け、種々の橋梁形式に対してロボット点検を行いその効果と課題等を整理し、情報共有することが重要である。ここでは、地方自治体が管理するポストテンション T 桁橋を対象として、従来手法とロボット技術を活用した橋梁点検を比較して、その効果と課題について報告する。

2. 上万場橋での検証

(1) 対象橋梁

上万場橋（写真-1）は、一級河川長良川を渡河する橋梁（橋長 93m, 3 径間単純 PC ポストテンション T 桁橋）である。桁下高が 15m 程度と高いため、一般的には大型橋梁点検車（BT-400）を使用しての点検となるが、本橋には 14 t の活荷重制限があり、橋梁点検車（BT-200 相当）とロープ高所作業を併用する必要があった。そのため、ロボット技術を活用した橋梁点検が有効と考え、実証実験による比較を行った。



写真-1 上万場橋

(2) 利用したロボット技術と調査範囲

利用したロボット技術は、『国土交通省 点検支援技術 性能カタログ（案）』に登録申請中のデンソーの可変ピッチドローン（写真-2）を使用し、上部工と橋脚の調査を行った。その調査状況を写真-3 に示し、ロボット技術による調査範囲を図-1 に示す。



写真-2 可変ピッチドローン



写真-3 調査状況



図-1 ロボット技術による調査範囲

キーワード PCT 桁橋, 橋梁点検, 近接目視, ロボット技術, ドローン撮影

連絡先 〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科 Tel:058-293-2436

3. ロボット技術による損傷の検出状況

ロボット技術を活用した調査では、写真-4 に示すように 0.1mm 程度の微細なひびわれも検出できた。また、T 桁ウェブなど正対撮影できず、あおり撮影となった部位（写真-5）のひびわれの計測や、添架管の直上は確認できないものの、添架管の近接した構造部位（写真-6）についても、損傷の有無は確認することができた。



写真-4 微細なひびわれ検出



写真-5 あおり撮影（T桁ウェブ）



写真-6 あおり撮影（添架管）

ロボット点検結果から作成した橋脚の損傷図と、従来点検での損傷図との比較を図-2 に示す。ロボット点検の結果は、図-3 に示す撮影範囲内では、従来点検結果と同様の結果が得られた。なお今回の実証試験では、水面より 1.5m 程度の橋脚基部については、ドローンの上側にカメラを搭載したロボットでは調査範囲外となり変状検出ができなかったが、ドローンの下側にカメラを搭載することで対応可能であると思われる。

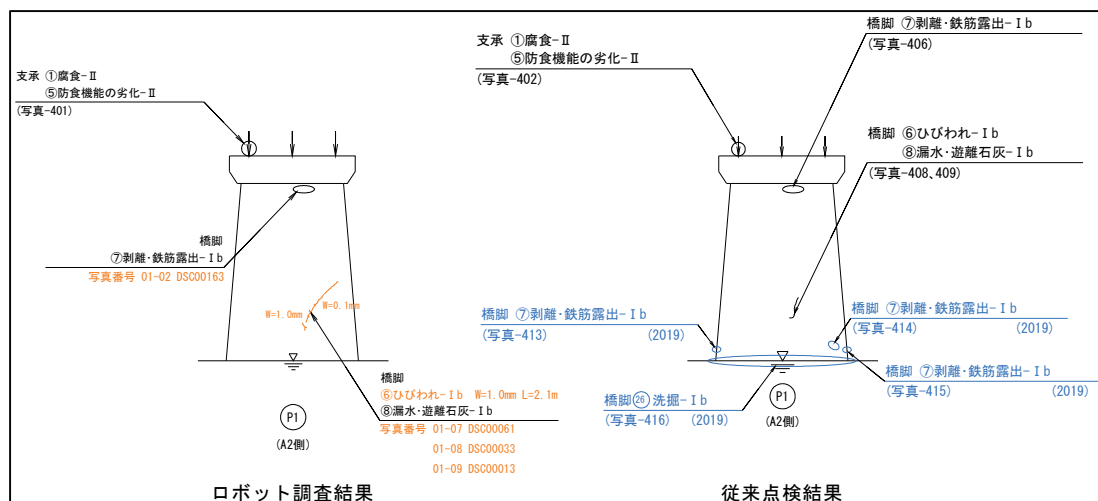


図-2 損傷図の比較

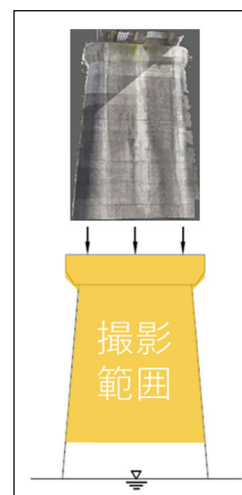


図-3 撮影範囲

4. まとめ

今回の実証試験のロボットを活用した調査で、従来点検と同様な変状検出が可能であり、健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断でき、添架管の直上を除きロボット技術のみの橋梁点検も十分可能であると思われた。なお、今回利用したロボット技術は打音点検機構を有しておらず、表面化していない内部の鉄筋腐食によるコンクリートの浮きの検出は難しい。打音点検が必要となるような健全性Ⅱ以上の橋梁への全面的な代替点検は難しいが、打音点検の必要性の少ない健全性Ⅰのコンクリート橋におけるロボット技術による代替点検には有効性が高いと判断した。

今回の実証試験では、ロボット点検の費用について従来点検（点検車＋ロープ高所作業）との比較を明確に示すことはできなかった。今回規模の橋梁では、一般的に従来点検の方が安価といわれているが、ロボットを活用した点検では、損傷がない箇所も撮影画像として残すことができ維持管理にはとても有効であることから、それらを含めた比較判断が必要と考えられる。また、ロボット技術を活用した点検では、費用をかければ微細な変状検出まで可能であるが、点検者のニーズとロボット技術のシーズとの擦り合わせを行い、的確な歩掛りの整備が必要と思われる。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：道路橋定期点検要領 2019.2