

地方自治体の橋梁定期点検における点検支援技術の検証結果報告と考察

大津市 堀 彰義

大日コンサルタント株式会社 正会員 ○河合 浩史, 正会員 牧野 徹

岐阜大学 正会員 六郷 恵哲, 正会員 羽田野 英明

1. はじめに

高齢化するインフラ施設の維持管理に対して、新技術の活用による点検等の効率化が求められている。道路メンテナンス年報によると平成26年度から平成30年度の5年間（法定点検一巡目）で橋梁の点検は概ね完了したが、修繕が遅れていると報告されている。二巡目の法定点検を迎える中、点検費用が地方自治体の財政を圧迫している状況、修繕を進めるには予算の確保が必要であることを踏まえ、コスト削減のための点検支援技術活用に大きな期待が寄せられている。中部地方では、岐阜大学のSIP実装プロジェクトにおいて、各種の点検支援技術活用に関する検証実験が実施され、有効性が確認¹⁾されている。このような中、二巡目の法定点検に向けて道路橋定期点検要領が平成31年2月に改定され、地方自治体の橋梁点検における新技術の活用が可能になった。しかしながら、点検は構造物の安全安心を確保する重要な役割を担うものであり、点検支援技術の活用は、適用可能性や効果について十分な検討が必要であると考えられる。本報告は、滋賀県大津市が管理する橋梁において、点検支援技術により取得した画像を従来の近接目視点検結果と比較し、点検支援技術を活用した点検の精度検証を行ったものである。また、検証結果から今後の点検支援技術活用に向けた取り組みについて考察する。

2. 対象橋梁と点検支援技術の概要

対象橋梁は、昭和13年に竣工したRCT桁橋（3径間）である。山間に流れる河川上に位置し、周囲に樹木が生い茂っている。本検証で用いた点検支援技術は、「可変ピッチ機構付 UAV/写真1」と「橋梁点検ロボットカメラ/写真2」である。これら2つの技術は、岐阜大学SIP実装プロジェクトで検証された技術から選定した。



写真1 可変ピッチ機構付 UAV

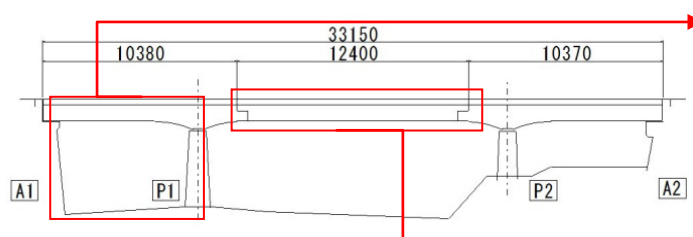


図1 対象橋梁の側面図



写真2 橋梁点検

ロボットカメラ

3. 検証方法

検証は、事前に従来の技術（橋梁点検車を使用）で確認された劣化・損傷を対象に、点検支援技術により取得した画像と比較し、画像から劣化・損傷の確認が可能であるかを確認した。UAVは河川上に位置するP1-P2間の上部工を対象とし、ロボットカメラは河川内陸地上に位置するA1-P1間の上部工と下部工を対象（図1）とした。対象とした劣化・損傷を表1に示す。

表1 検証の対象とした劣化・損傷

部位	損傷	点検支援技術
A1 橋台	漏水・滞水	ロボットカメラ
床版 (A1-P1)	ひびわれ	〃
P1 橋脚	変形・欠損 (欠損)	〃
主桁 (P1-P2)	剥離・鉄筋露出	UAV
主桁 (P1-P2)	変形・欠損 (主桁のズレ)	〃
主桁 (P1-P2)	うき	〃
横桁 (P1-P2)	ひびわれ	〃
床版 (P1-P2)	漏水・遊離石灰	〃









キーワード 橋梁点検, 点検支援技術, 地方自治体, UAV

連絡先 〒500-8384 大日コンサルタント株式会社 橋梁構造部 橋梁構造第3グループ TEL058-271-2509

4. 検証結果

対象とした劣化損傷について、従来技術と点検支援技術で撮影した画像を表2に比較する。表2の画像より、両者の画像に差はなく画像を用いて診断可能であることが分かる。対象とした劣化・損傷のうち、点検支援技術で取得した画像により判断できなかったのは「うき」のみであった。また、今回検証していない劣化・損傷についても、コンクリート部材に発生する種類であれば画像により診断できる可能性が高いと考える。本検証より、カメラの撮影技術や条件を十分に理解することで画像による診断が可能であることを学んだ。

表2 比較検証した画像

	剥離・鉄筋露出	ひびわれ	うき	変形・欠損
従来技術				
ロボット技術				

5. 考察

コンクリート部材の点検に際しては、点検支援技術を用いた画像は、「人の目」の代替になり得ると考えられる。また、現地計画や試験撮影を通じて、点検支援技術によって活用可能な環境条件が異なることが体験できた。このことから、1つの橋梁を単独の点検支援技術で全て点検することは困難な場合があることが理解できる。今回活用した UAV とロボットカメラが、それぞれ「桁下空間が広い場合に飛行による鮮明な画像取得ができる」、「桁下設置が可能な範囲で狭隘部などの撮影が可能である」などの得意とする技術を有しているように、点検支援技術を活用する際は、各技術が得意とする環境状況などを把握することが重要である。

6. 今後の活用に向けて

今後の点検支援技術活用に向けて今回の試験飛行より得た知見を3つに整理する。一つ目に、適用可能な条件の明確化が挙げられる。対象とする橋梁・部位と使用する技術の組み合わせにより適用の可否を判断することが重要である。点検員自らが点検に必要な知識を習得し、点検支援技術についても体験し理解することが必要である。二つ目に、管理体制に即した手引き等の作成が挙げられる。点検業務はコンサルタントへの委託が多いが、国土交通省のガイドラインでは、受注者が技術を選定し発注者が妥当性を判断することが求められている。点検の現場経験が少ない地方自治体の職員が妥当性を判断するためには、撮影に関する技術的判断と現地環境に関する判断の参考となる手引が必要であると考えられる。三つ目に、点検支援技術のコストメリットの明確化が挙げられる。コストは、直接的な費用に加え、「交通規制に伴う社会的損失」や「画像取得による経時変化の把握」など間接的に得られるメリットについてもコスト換算し、点検支援技術を評価するのが望ましい。

7. おわりに

国土交通省が示す新技術活用の際のガイドラインでは、管理者が点検支援技術を理解することが求められている。特に、管理橋梁数は多いが技術者が少ない地方自治体の今後の維持管理は、将来的な管理体制を見据えた点検支援技術の活用が求められる。本市の例に示すように、自ら管理する橋梁において、試行点検することでその技術を体験することが技術を理解する第一歩である。

参考文献 1) 木下幸治, 蓮池里奈, 羽田野英明, 矢島賢治, 六郷恵哲: 地方自治体が管理する橋梁におけるロボット技術を取り入れた橋梁点検支援の試み, 土木学会年次学術講演会概要集VI-215, 2019. 8