

点検困難箇所に向けた新型ポールカメラの開発について

株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

正会員 ○伊佐 友希

株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

志村 充伸

株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

後藤 宣彦

ルーチェサーチ株式会社

二谷 卓

1. はじめに

橋梁の第三者等被害想定範囲外の地上からの近接目視点検において点検が困難である支承部や主桁下フランジの上面、排水管の支持金具は橋梁点検ロボットカメラ（以下「ポールカメラ」という）により点検を行っている。伸縮するポールの先端にカメラが搭載されており、地上から画像による点検を行っているが、点検箇所の移動のたびに三脚の組立や解体、位置調整を繰り返す必要がある。そのため、点検に時間を要するとともに、ポールカメラ自体に重量があるため点検者の負担も大きい。

そこで、点検の効率化や点検者の負担軽減を図るため、ルーチェサーチ(株)の試作機（以下「新型ポールカメラ」という）を基に新たな点検支援技術の開発を検討している。本稿では新型ポールカメラの有用性と課題について報告するものである。

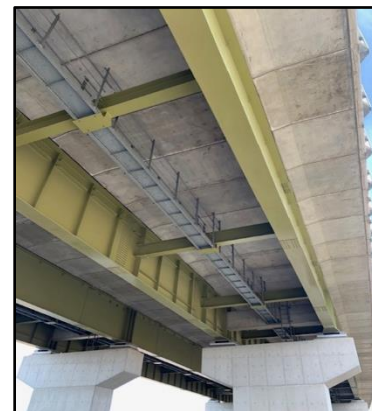


写真1 対象橋梁



写真2 撮影状況

2. 既存点検手法の改善

近年設計された高速道路の橋梁は維持管理を重視した構造形式であるが、（写真1）に示す鋼多主桁桁橋は下フランジ上面や支承部周辺は地上から近接して点検するのは非常に難しい現状である。そこに固定足場の設置や交通規制により橋梁点検車両を使用することは、費用対効果が乏しい。そのため、現状は（写真2）に示すポールカメラを活用して、点検困難箇所の点検を実施している。このポールカメラは、総重量が約11kgあり点検箇所ごとに組立て解体、位置調整を繰り返す必要があり、1径間当たり点検困難箇所の点検時間は、約105分と単純構造でありながら時間を要している。

今回使用した新型ポールカメラの試作機（写真3）は、点検の効率化や負担軽減を図ることができる構造である。伸縮ポールの先端に高解像度カメラと離隔アーム、照明を取り付けたものであり、ポールを常に持ちながら継続的に点検を行う。軽量であるため三脚を設置する必要がなく、点検時間の減少につながる。さらに、高速道路の点検には適切な画質を取得するため目標解像度と撮影角度に制限があるが、離隔アームを取り付けたことでカメラと構造物の距離が一定となり、撮影の安定性も向上する。そのため、単焦点レンズでの撮影が有効であり重量の軽減も見込める。撮影時の点検範囲も地上から客観的に把握できる。狭小部でも撮影ができるよう離隔アームは長さを変えられることができ、取り外しも可能な構造である。



写真3 試作機

キーワード 点検支援技術 高解像度カメラ 点検困難箇所 橋梁点検 調査

連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 5-7-18 株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

現状のポールカメラと新型ポールカメラの性能の比較を（表 1）に示す。

新型ポールカメラはポールカメラと比較すると約 7kg 減少しており、大幅に軽量化されたことがわかる。本体にバッテリーを積まず、ポールを持ち運ぶ点検員に背負わせたことが大きな軽量化につながった。また、高解像度カメラを搭載できるため、画素数も飛躍的に向上した。しかし、新型ポールカメラは技術的な問題から最大伸長は約 7m と低くなるため、ポールカメラと同等以上の高さが点検できるよう改良が必要である。バッテリーの稼働時間は短くなるが、バッテリーの予備を準備することで解決できる。

3. 新型ポールカメラの実証試験

新型ポールカメラの効率性や有用性を確認するため、実際の橋梁を使用し、下記の条件および（図 1）に示す点検困難箇所の実証試験を行った。

《試験条件》

- ・ 橋梁形式：鋼 2 主鈹桁橋（連続高架橋）
- ・ 点検延長：28m（1 径間）
- ・ 点検箇所：中分側主桁下フランジ上面
橋梁排水管支持金具

《結 果》

1 径間当たりの点検時間は 35 分となり、約 70 分の大幅な時間短縮が図れた。これまでポールカメラで 1 径間点検するためには、目標解像度の関係で 10 回の位置替えと組立て解体が必要となったが、新型ポールカメラは一度組立てを行えば、継続して点検が可能である。その結果、大幅に点検時間が短縮され、効率化が図れた。

新型ポールカメラで撮影した添接部を（写真 4）に示す。ウェブは鮮明に撮影されているが、下フランジ上面は暗くなっていることがわかる。これはカメラと LED ライトの向きが正面にしか向けられないためである。

4. まとめ

今回実証試験を行った結果、新型ポールカメラの有用性とカメラ部の課題が浮き彫りになった。その課題を解決することで、点検困難箇所や狭小部の点検の効率化が期待できる。今後は点検員の負担軽減を図るため、さらなる軽量化を目指す。また、橋梁以外の点検等にも使用できると考えられる。

参考文献

1) 国土交通省 点検支援技術性能カタログ（橋梁・トンネル） 令和 4 年 9 月
2) N E X C O 保全点検要領 構造物編 令和 4 年 4 月

表 1 性能比較表

	ポールカメラ	新型ポールカメラ
本体重量	約11kg	約4kg
最大伸長	10.5m	7.0m
画 質 (撮像素子)	92万画素 (1/3型CCD)	3300万画素 (フルサイズ)
バッテリー 稼働時間	約3時間	約1時間30分
必要人数	2人	2人
特 徴	三脚による 安定した画像取得	離隔アーム、 高解像度カメラの搭載

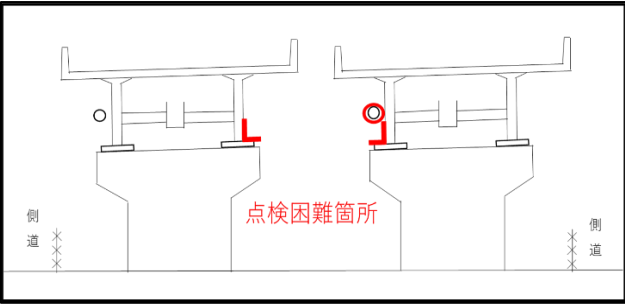


図 1 点検対象箇所



写真 4 撮影画像