
第VI部門

検査技術・診断(7)

2021年9月10日(金) 11:10 ~ 12:30 VI-5 (Room30)

[VI-833] 跨線橋点検の課題把握と新技術開発に向けた調査 Survey for grasping issues of railroad-overpass inspection and for supporting development of new inspection technologies

*羽田野 英明¹、六郷 恵哲¹ (1. 岐阜大学)

*Hideaki Hatano¹, Keitetsu Rokugo¹ (1. Gifu University)

キーワード：跨線橋、橋梁点検、新技術、実装支援

Railroad-overpass, Bridge Inspection, New technologies, Implementation support

鉄道を跨ぐ道路橋（跨線橋）の点検は、主に夜間の限られた時間に行われ、鉄道管理者との十分な事前調整も必要なことから、一般的な道路橋の点検に比べ、難易度が高いことが知られている。本研究では、跨線橋の点検に適した新技術の開発を支援することを目的として、まず、跨線橋点検の現状と課題について、関係者の協力を得て調査を行い、その調査結果を提示するとともに、今後の研究の方向性を示す。

跨線橋点検の課題把握と新技術開発に向けた調査

岐阜大学 正会員 ○羽田野 英明
岐阜大学 正会員 六郷 恵哲

1. 難易度の高い跨線橋点検

鉄道を跨ぐ道路橋（跨線橋）の点検は、現在は主に夜間の限られた時間に行われ、鉄道管理者との十分な事前調整も必要なことから、一般的な道路橋の点検に比べ、難易度が高いことが知られている。

本研究では、跨線橋の点検に適した新技術の開発を支援することを目的として、まず、跨線橋点検の現状と課題について、関係者の協力を得て調査を行った。その調査結果と著者らのコメントを表-1に示す。

2. 跨線橋点検の現状と課題

調査を行った筆者らの気づきも含め、表-1の主な内容を以下に示す。

(1) 跨線橋の点検作業時間帯

- ・近接目視での診断が求められる現状の点検作業は、列車が走行しない夜間作業が主体であり、列車が頻繁に走行しており跨線橋の点検箇所への近接ができない昼間作業は、ほとんど行われていない。
- ・列車が走行しない時間は、貨物列車の夜間運行などの制約もあり、30分～180分程度である。そのため、一夜間での点検作業範囲は限定され、1橋の点検作業が数日間の夜間作業となる場合がある。
- ・電化線区では点検時に電車への送電（き電）停止を行うが、隔日の夜間点検となる場合が多く、点検作業員の身体的負荷は大きい。

(2) 跨線橋点検の特殊性

- ・点検箇所への近接は、主として夜間作業となり、昼間作業の比率は低い。
- ・近接目視点検では架線の保護が必要となり、架線接触を避けながらの点検作業となる。
- ・点検時間帯が限定され、関係機関との綿密なスケジュール調整が必要である。
- ・変状箇所への近接が簡単にはできないので、点検作業と同時に簡単な補修作業が求められる場合もある。
- ・跨線橋の下部には軌道があり、跨線橋下面と軌道とのクリアランスは、6～7m程度のものが多い。

(3) 点検作業での問題点

- ・夜間での写真撮影が多いため、十分な照度確保が必要であり、確実な鮮明度対策が必要である。
- ・確実な点検作業ができる掛け払い足場を用いた点検は、足場の設置撤去により点検作業時間が短くなる。
- ・軌陸車による軌道上からの点検は、最も安全で点検精度も確保できるが、軌陸車の載線箇所と点検箇所の離隔距離により点検作業時間が影響を受ける。載線箇所となる踏切が近い場合には利用しやすい。
- ・軌道敷外からの高所作業車を利用した点検や、跨線橋上からの橋梁点検車を利用した点検では、点検バケットと架線との接触を避ける必要があり、点検範囲が限定される。

3. 跨線橋点検のための新技術開発

今後は、こうした調査結果をもとに、講演会等を活用し、点検技術開発企業や点検コンサルタントの方々やアイデア出しを行うなどして、「望まれ、開発可能で、適用可能な跨線橋点検技術」のイメージをより明確し、跨線橋の点検に適した技術の開発と利用を支援させていただきたいと考えている。

謝辞

東海旅客鉄道(株)の関係者をはじめ、調査にご協力いただいた皆様にお礼申し上げます。

キーワード 跨線橋, 橋梁点検, 新技術, 実装支援

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 TEL058-293-2417

表-1 跨線橋点検の現状と課題

調査項目		主な調査結果	筆者らのコメント等
点検頻度の高い橋梁		鋼桁橋（鉸桁、箱桁）／下路鋼トラス・鋼アーチ橋／PC床版橋（中空床版橋含む）／PCT桁橋／PC箱桁橋	橋長から桁形式の橋梁が多いが、駅に近接して軌道数が多くなると下路式のトラス橋やアーチ橋も採用されている
跨線橋点検の件数		年間約150件程度（JR東海関連分）	跨線橋総数（約8900橋）から、全国では年間1800橋程度と推定
点検形態	昼間・夜間点検の併用	夜間点検が主体で昼間点検は僅か	昼間点検の適用範囲の拡大 保守用通路等を利用した点検方法の開発
	軌道敷内の昼間点検	夜間点検の補足確認程度	
作業可能時間	夜間点検	①貨物走行線 50～60分（最短30分） ②旅客列車主体線 180分 ③地方線 240分	
	昼間点検（鉄道敷内から）	列車ダイヤ間（鉄道管理者との調整）	
	昼間点検（鉄道敷外から）	制約なし	
事前作業	架線防護などの設置・撤去	架線防護は事前に設置し、トロリー線の防護は点検時に設置	
点検時の課題	夜間点検時の照度確保	①補助ライト（地上や点検バケット） ②点検員ヘッドライト	夜間点検での新技術の利用では、照度も確保した技術とする必要がある 昼間点検による鮮明度対策 高性能カメラを利用した変状検出
	写真の鮮明度対策	①カメラ性能の向上 ②撮影時の画像チェック	
	損傷・変状の検出精度	点検精度確保のための点検日数の確保	新技術の活用で改善できる部分 既存技術の適用拡大（打診点検法等）
	作業員の安全確保	鉄道特有の知識や安全意識の習得	
	作業員の勤務体制	深夜作業による作業員の身体的負担	
鉄道管理者からの要望事項		①点検作業日数の削減 ②部品落下対策の実施	①効率的な点検作業の実施 ②点検器具の安全対策
跨線橋管理者からの要望事項		①点検作業日数の削減 ②近接目視とたたき点検作業時の簡易補修作業の実施	①効率的な点検作業の実施 ②補修工事準備の簡素化
新技術の活用	ビデオなどの動画撮影	①ビデオ撮影は未利用 ②ウェアラブルカメラは未使用	新技術の普及は十分とはいえない 試行的導入による完成度の向上 新技術の適用拡大や利用方法の改良
	赤外線サーモ等	試験施工では判定不可の結果	
	新技術を用いた近接目視の回避	試験的にロボットカメラを用いて点検した実績（次年度の吊足場による近接点検の前段の点検としての位置づけ）	
	超音波やレーダ波調査法	実績はない	
点検手法別の課題等	掛け払い足場	設置撤去作業のため、点検に使える時間が制約される	設置撤去の迅速化が求められる
	軌陸車による軌道上点検	①線路内の点検としては有力な手段 ②載線箇所から点検箇所が離れると利用しづらい	載線箇所となる踏切が近い場合には利用しやすい
	高所作業車による軌道敷外点検	①き電停止後、すぐに点検着手が可能で、時間を有効活用できる ②軌道内にある架線やケーブルにより十分に桁へ寄り付けられない場合がある	架線やケーブルの回避技術が求められる
	跨線橋上の橋梁点検車からの点検	② 高欄・地覆部の点検を中心に使用 ②点検中止時の再手配困難及び再手配費用がリスク ③桁下と架線の離隔が少ない場合（1.5m未満）、桁下面へデッキを投入できない ④道路上の規制が必要で点検従事者（責任者、点検員、誘導員）が増加する	架線やケーブルの回避技術が求められる
	梯子による点検	①鋼桁とコンクリートT桁で使用 ②床版下面6.8m程度までの実績 ③床版下面6.5m程度で利用 ④点検精度や安全性に劣る	安全性の確保や作業の効率化を踏まえて削減する方向
	高所ロープ作業	アンカー設置のための作業時間の確保 アンカー残置の制約 点検漏れの対策	作業の絞り込みにより、有効活用
	桁間検査路の活用	一部の桁間の検査路を利用した点検では、効率化にはつながらない	跨線橋点検に活用できる検査設備の検討