

こ線橋下面の点検方法の改良

名工建設(株) フェロー ○伊藤 文彦
 名工建設(株) 原田 君雄・谷 慎一郎
 長野油機(株) 寒川 清徳

1. 概要

鉄道線路の上空に設置されているこ線橋の下面の点検は、足場上から橋梁下面に近づいて目視にて行うが、桁下の空間に余裕がなく足場が建築限界を支障する場合は、線路閉鎖を必要とし、一般に夜間、必要な手続きをとったうえで線路閉鎖間合を使用して足場を設置して点検を行い、終了後は足場を撤去するという方法で実施している。線路閉鎖間合は、路線によって異なるものの、一般的には夜間であっても短く、限られた時間内で足場設置撤去と点検作業を行うために効率が悪く、高コストとなっている。さらに、電化区間であれば「き電停止」により送電を止めて行うことになるために、一層時間が短くなり、コストも上がる。

道路橋の点検において求められる「近接目視」の代替技術を使い、足場の設置を不要とし、足場工事業者や点検者が線路内に立ち入ることなく、安全に、こ線橋下面の点検を行う方法を考案した。

2. こ線橋の下面の点検の状況

こ線橋の下面の点検は、以下の4つの方法により足場を設置して行われている（図-1）。

- ① 吊足場設置
- ② 足場かけ払い
- ③ 軌陸高所作業車使用
- ④ 橋梁点検車使用

こ線橋の桁下と建築限界や架線の影響範囲との間に十分な余裕があり、足場上からの転落防止措置を確実に行うことができる場合は①の吊足場設置が行われる。吊足場が設置されれば、列車運行に影響されず実点検作業時間を十分確保できる。

桁下に前述のような十分な余裕がない場合は、線路閉鎖・き電停止（電化区間）を行い、その間合いの中で、足場を設置して点検を行い点検終了後は足場を撤去する②の足場かけ払いの方法となる。実点検作業時間は、線路閉鎖間合い（電化区間ではき電停止間合い）から、足場設置撤去時間を除いた時間となり、一般にとっても短い。また、③の軌陸高所作業車使用も行われており、この場合は足場の設置撤去は行われず、ゴンドラを移動させてこ線橋下面に接近することになる。実点検作業時間は、軌陸高所作業車の移動・設営時間を除いた時間となる。

近年、④の橋梁点検車も使用されているが、桁下空頭にゴンドラが収まる十分な余裕がある場合でも、転落や架線等への接触の恐れがあるので、②や③と同様に、線路閉鎖・き電停止を必要とする。②や③に比べると、ゴンドラの設営（懸垂）により速やかに点検作業に写れるので、実点検作業時間は少し長く確保できる。

近年、④の橋梁点検車も使用されているが、桁下空頭にゴンドラが収まる十分な余裕がある場合でも、転落や架線等への接触の恐れがあるので、②や③と同様に、線路閉鎖・き電停止を必要とする。②や③に比べると、ゴンドラの設営（懸垂）により速やかに点検作業に写れるので、実点検作業時間は少し長く確保できる。

②③④はいずれも、線路内や架線影響範囲内に足場工事業者や点検者が入ることになり、線路閉鎖工事等諸手続きが必要となるほか、そのような場所に人が立ち入ることに伴う安全確保と事故防止が必要となる。

キーワード こ線橋, 近接目視, 点検足場, 近接目視代替技術, ICT活用

連絡先 〒450-6113 名古屋市中村区名駅 1-1-4 JR セントラルタワーズ 名工建設技術部 tel.052-756-2194

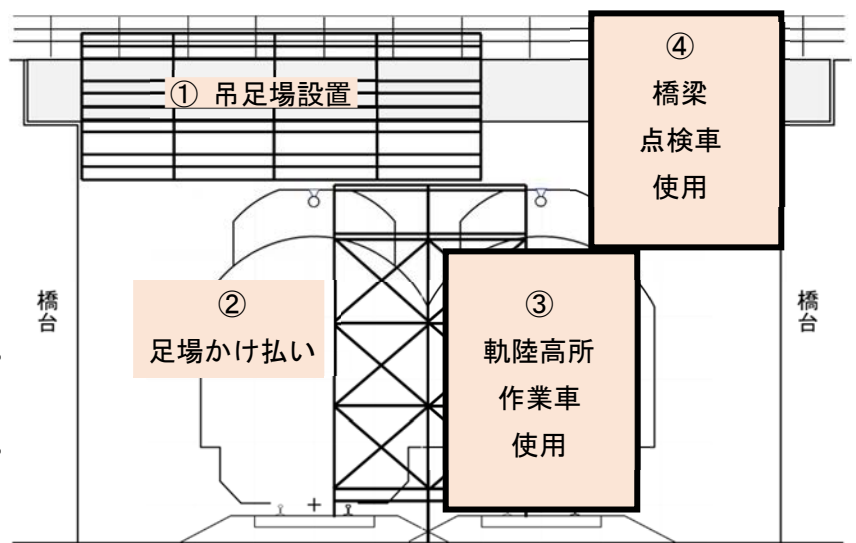


図-1 こ線橋点検における足場設置の方法

3. 点検者が線路内に立ち入ることなく、安全に、こ線橋下面の点検を行う方法

近接目視代替技術として認められた機器を使用して、現在行われているような足場の設置を不要とし、足場工事業者や点検者が線路内に立ち入ることなく、安全に、こ線橋下面の点検を行う方法を考えた(図-2)。

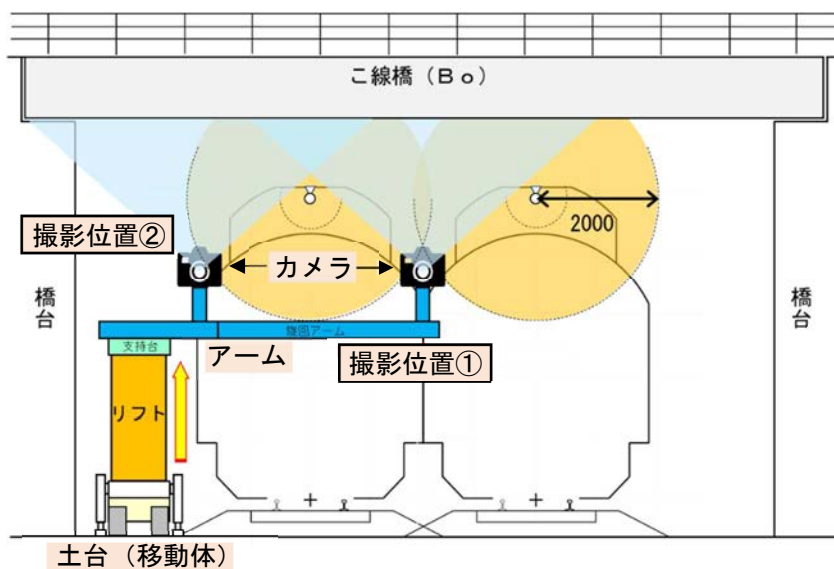


図-2 線路内に立ち入らずに点検する方法

- ①線路脇建築限界外に土台(移動体)設置
- ②土台上のリフトに取り付けた旋回アームに点検(計測)用のカメラを取り付け(カメラが撮影位置①にくる位置)
- ③架線の影響範囲外でこ線橋下面に最も接近できる高さまでリフトアップ(非電化区間では下面から3.5m程度)
- ④カメラが上下線間の撮影位置①にくるようにアームを旋回(単線区間では土台と反対側の建築限界側部境界の位置)
- ⑤上下線間上部を点検(ひびわれを計測)
- ⑥アームを建築限界外に旋回しカメラが撮影位置②にくる位置に付け替え
- ⑦同様に撮影位置②にて点検(計測)

こ線橋下面の幅が、カメラの撮影範囲を超える長さの場合は、線路方向に土台を移動して盛替え、同様に行う。複線区間では、反対側の線路脇に土台(移動体)を移設し、同様に点検を行う。このようにして、電化区間で架線直上の部分もカバーでき、さらには撮影画像を合成すればこ線橋下面全体の展開図が作成できる。

土台の搬入出・設置時等は別として、点検作業そのものは建築限界一時支障として間合い作業で実施できる。

4. カメラの選定と橋梁点検リフトの試作

カメラは「点検支援技術性能カタログ」技術番号BR010019-V0120の「橋梁点検ロボットカメラ」を選定した。このカメラは、カタログに掲載されているカメラの中でトップクラスの解像度を持ち、タブレット使用により操作性にも優れ、搭載している照明の使用により夜間でも求める精度で撮影(点検)が可能である。

このカメラの使用を前提に、移動体(クローラキャリア)に旋回盤とリフト及びアームを取り付けた土台(橋梁点検リフト)を試作した。リフトはクローラキャリアの油圧機構を使ってリフトアップする。移動体には簡易なアウトリガーを取り付け、転倒を防止する。

当社の模擬線路にて模擬建築限界を構築し、架線の上部に、こ線橋下面に見立てた供試体を設置して、性能を確認した(図-3)。



図-3 模擬線路での性能確認

5. まとめ

近接目視代替となるICT技術を使い、線路に立ち入らず、安全にこ線橋下面の点検を行う方法を構築した。この方法は、こ線橋点検に伴うリスク及びコストが低減されるので、こ線橋の点検を実施する道路管理者及び当該鉄道路線を管理する鉄道事業者双方にとってメリットがあると考えており、普及に努めていきたい。