

鉄道上空の跨線橋修繕に適用した移動式昇降吊り足場の開発と施工

東鉄工業(株) 正会員 ○町田 郁弥
東鉄工業(株) 池内 政志
湘栄産業(株) 金谷 修一

1. はじめに

鉄道上空に建設された跨線橋は、地域住民の生活や利便性向上のため定期的な修繕工事が必要不可欠となっている。その一方で、鉄道の安全・安定輸送を確保しながら工事でも安全第一に進めることが求められる。本跨線橋では、架空線と桁下の離隔が無い箇所や、キ電停止の時間が短い等の条件があり、一般的な吊り足場の設置が困難なため、軌陸式高所作業車による施工で計画していたが、施工日数がかかることが課題であった。そこで、吊り足場の移動設備と昇降設備を併用した移動式昇降吊り足場を開発し、実施工を行うこととした(図-1)。

2. 対象跨線橋の概要

橋梁形式：単純鋼鈑桁 1 径間(2 主桁)
橋 長：33.9m・支間長：27.5m
幅 員：3.0m(床板:鉄筋コンクリート)

3. 当初計画の課題

当該跨線橋は図-2 に示すとおり、鉄道本線の6線を跨いでおり夜間キ電停止という条件の中、鋼鈑桁の塗膜剥離から再塗装までの全ての作業を軌陸式高所作業車にて実施する計画であったが、軌陸式高所作業車による施工は線路内の他の工事との競合が多く、事前の計画や調整、施工当日の線路内搬入順序や一時退避等の競合調整が必要となる課題があった。

4. 開発条件

軌陸式高所作業車に代わる方法として、当該跨線橋を利用した新たな移動式昇降吊り足場を開発することと

した。開発に関する条件は現場の施工環境を鑑みて以下の通りとした。

- ① 吊り足場の移動および修繕作業は夜間線路閉鎖およびキ電停止作業とする
- ② 施工時および留置中は、跨線橋の第三者利用が可能(組立解体中は一時通行止)
- ③ 留置中は架空線の離隔距離を確保
- ④ 吊り足場の作業床は全面ではなく、部分的とすることでコストを削減
- ⑤ 吊り足場の全部材を跨線橋修繕箇所に対して非接触とすることで部分修繕が不要

5. 基本構造

基本構造は、図-3 に示す通り、「下部移動フレーム」・「上部昇降フレーム」・「水平移動フレーム」に分割し、それらを組み合わせることで施工に必要な作業床を確保できる構造とした。各フレームの役割を以下に列記する。なお、メインフレームについては鋼材とし、作業床等の架空線に接近する部材については、FRP(絶縁材)および木材とした。



a)吊り足場設置前

b)吊り足場設置完了

図-1 跨線人道橋移動式昇降吊り足場

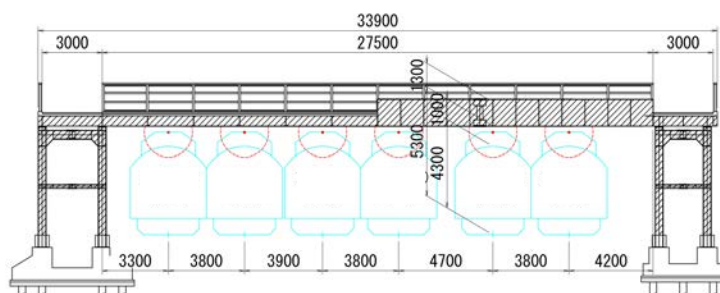


図-2 跨線人道橋一般図

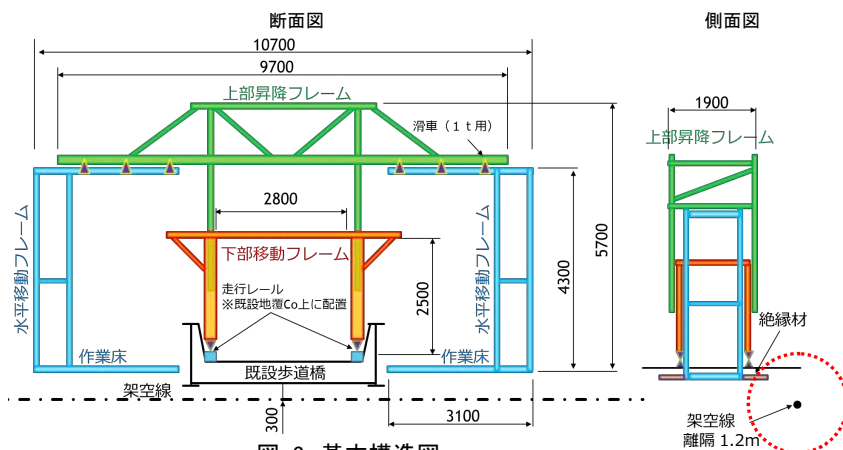


図-3 基本構造図

キーワード 鉄道上空 跨線人道橋 補修・修繕 移動式 昇降式 吊り足場

連絡先 〒160-8589 東京都新宿区信濃町 34 東鉄工業(株) 土木エンジニアリング部 TEL 03-5369-7621

〒311-1517 茨城県鉾田市鉾田 1068-2 湘栄産業(株) TEL 0291-33-3388

- ① 「下部移動フレーム」: 足場の土台となるフレームで、支柱下部に配置した走行レール上を移動することが可能
- ② 「上部昇降フレーム」: 各支柱下部に配置した油圧ジャッキにより、水平移動フレームを上下させることが可能
- ③ 「水平移動フレーム」: 左右の水平移動フレームを閉合することで、施工に必要な作業床を確保

6. 施工方法

移動用の走行レールは、既設跨線橋に設置されたフェンスの地覆コンクリートとアンカーボルトを利用して固定し、フレームの組立は、営業線外に設置した作業構台足場上で行うことで、高所作業の工程を極力削減することとした。フレームの構築が完成した後は図-4に示す Step-1 の通り、夜間キ電停止を確認後、水平移動フレームを拡幅した状態で油圧ジャッキを用いて上部昇降フレームを降下させる。その後 Step-2 の通り左右の水平移動フレームを手動ウインチにて中央部で閉合させることで、桁下約 80cm の作業空間が確保可能となり、跨線橋の修繕作業を実施することが可能になる。作業終了後は、Step-3 の通り水平移動フレームを閉合させたまま、こ線橋の桁下と作業床が接するまで上部昇降フレームを上昇させることで、列車の建築限界を確保できることとなり、この状態で日中の留置状態となる。

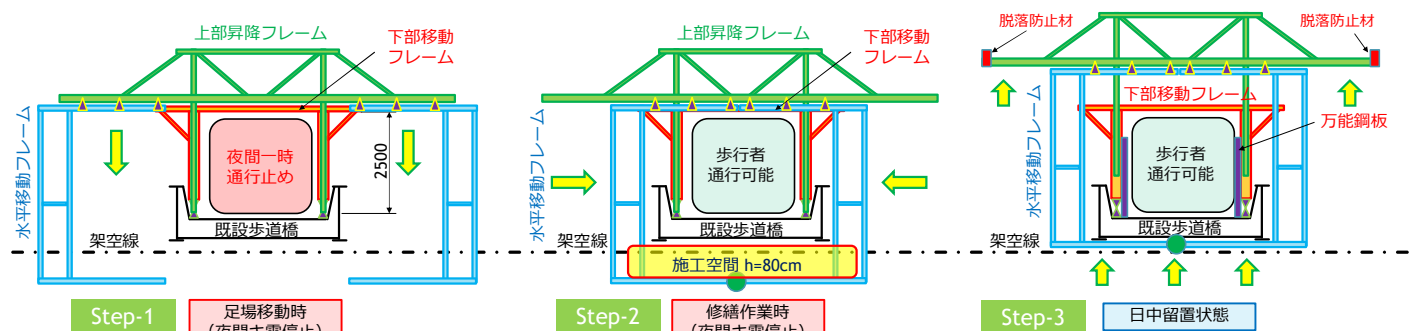


図-4 施工ステップ図

7. 試験施工

現場導入前に実物大の移動式昇降吊り足場を製作し、模擬跨線橋に対して当該足場を取り付け、動作確認および各種安全性の確認を行うこととした（図-5）。なお、安全機能については、鉄道上空での作業となるため以下の対策を実施した。

- ① 最大積載荷重試験・・・作業床に対して 1.5kN/m^2 の荷重を載荷して確認
- ② 足場移動時の転倒、脱輪防止・・・足場移動中の転倒と、脱輪を防止するため、図-6 に示す部材を設置
- ③ 強風時における足場の倒壊リスク低減・・・足場外周に設置したメッシュシートは強風が予想される場合に撤去する必要があるが、充実率を $\phi=0.9$ から 0.5 に変更することで、強風時においても存置できる構造に変更

8. 実施工

試験施工による各種改善を実施後、異常時の復旧訓練を経て図-7の通り、実跨線橋に対しての施工を着手することとした。足場組立中や移動時における歩行者の通行規制については道路管理者との協議を重ね、夜間の一時的な通行規制の許可を得ることができた。一方、夜間の施工中及び日中の留置中においては第三者の利用が可能となり、跨線橋の修繕について予定通りの作業が可能となった（図-8）。

9. おわりに

移動式昇降吊り足場の開発と通行規制に対する道路管理者様のご理解が得られたことにより、当初の課題であった競合調整の回数を大幅に削減し、工期短縮とコストダウンを図ることができた。本報告が同種条件下で行われる跨線修繕工事の参考となれば幸いである。



図-5 試験施工状況



図-6 転倒・脱輪防止装置



図-7 移動式足場設置状況



図-8 歩行者通路確保状況