

こ線橋道路橋の耐震補強工事における運転手続き削減対策

シーエヌ建設 会員 ○大西 亨匡
 シーエヌ建設 フェロー会員 丹間 泰郎
 シーエヌ建設 長谷部光春

1. はじめに

鉄道と道路は、双方が重要なインフラであり、その交差部は、通常の維持管理とともに、地震の発生時においても継続的に機能させることが肝要である。今回、JR線と県道が交差する跨線道路橋の橋脚耐震補強工事として、変位制限構造工、水平材設置工、既設ブレース補強工、制震ダンパー設置工をそれぞれ設置することとなった。本橋脚の耐震補強工事については、設計計画段階から主要な補強鋼材の搬入作業が工事の成否を大きく左右する要素であると考えられた。一般的には、今回の補強鋼材の重量と大きさを考慮した場合には、重機を使用した搬入方法が最も妥当と判断されがちであるが、列車の運行頻度が高いこと、上下線に挟まれた場所であること、電車線路近接であること等、重機を使用した場合には、多種多様な制限が予想された。それらを含め、課題を解消するため、搬入方法、足場の組立て方法について様々な面から検討を行い、実施することで工期内で安全に完了することができた。

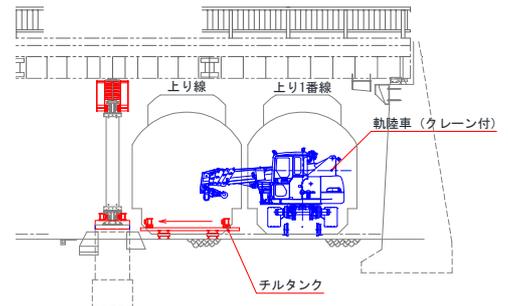


図-1 軌陸式クレーン使用時

2. 課題の把握

対象の橋脚は、JR線の上下線に挟まれており、施工時に大きなもので3点の課題があった。

1つ目は資材搬入時に「電車線路停電」及び「線路閉鎖工事」を手配することが困難であること。当初計画では搬入は軌陸式クレーン及び鉄製トロで行う(図-1)こととしたが、クレーン使用時に電車線路停電が必要となる。この施工位置では線路閉鎖工事としては1駅構内のみで施行できるが、「電車線路停電」では前後の3駅構内を加えた広範囲に亘ることから他系統を含め、多くの作業計画に支障が出るのが明白であった。また、付近のビックプロジェクトの建設工事にも影響を与えかねない状況でもあった。結果として線路閉鎖工事でのみで行える方法の検討が必要不可欠となった。

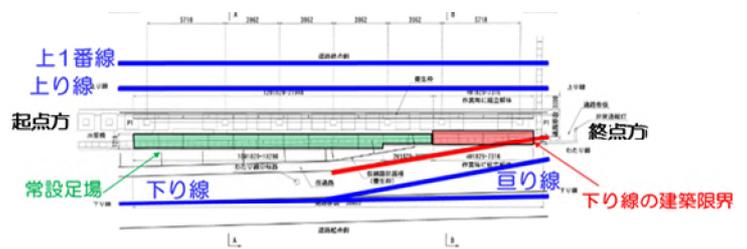


図-2 足場配置計画平面

2つ目は下り線側施工時、亘り線付近では「線路閉鎖工事」が必要であり、その手配は困難であること。橋脚上部での作業時は足場が必要となるが、亘り線付近では橋脚自体が建築限界直近であることから、その足場が建築限界を支障(図-2)してしまう。施工計画時期が年末となることから他系統を含め作業の輻輳、競合が発生することが見込まれ、できる限り線路閉鎖工事の回数を減らす検討の必要があった。

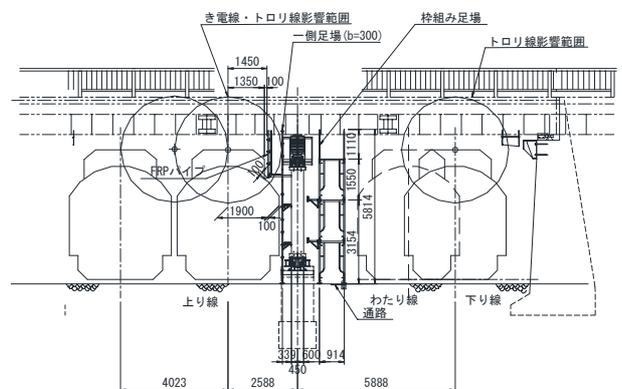


図-3 足場配置計画断面

3つ目は橋脚が上下線間の非常に狭隘な場所にあり、足場設置空間(図-3)が限られること。建築限界は当然であるが、トロリー線との離隔も必要であり、特に上り線側終点方は、空間が狭く、綿密な足場計画とその管理方法に検討の必要があった。

キーワード こ線橋耐震補強、効率的運転手続き、電車線路停電、線路閉鎖工事、建築限界確認、山越器

連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 tel 052-451-4514

3. 課題の対策とその効果

1つ目の「電車線路停電」を回避する対応策としてⅠ. トロ+チルタンク+油圧ジャッキ、Ⅱ. トロ+山越器、Ⅲ. 軌陸式ダンプ+チルタンク(足場)の3案を比較検討し、

Ⅱのトロ+山越器(図-4)を採用することとした。鉄製トロは、重量があり取扱いに困難が予想され、最大重量1.5tの鋼材を運搬できる機材の検討を行った。そこで、軽量2tトロを選定したが、JRでは規定上、1tまでの上限があり、使用できないことが判明、規定の最大重量

である1tトロを2台で同時使用して分散することを提案し、規定と運搬上の課題を解消することができた。次に軌陸式クレーンの代替として人力で移動組立ができるアルミ製山越器とチェンブロックの併用で、鋼材の吊上げ移動作業を検討し、事前にその安定性と段差がある場所においても効果的に使用できることが確認でき、「電車線路停電」を手配せず、施工できる方法を確立した。

2つ目の「線路閉鎖工事」の回数を足場の工夫による作業効率の向上で削減できないか検討した。まず、補強鋼材を設置箇所付近の作業床に取込む場合、その付近の足場の組みバラシが必要で、取込み作業時間も減ってしまうことから取込み箇所の単管とコンパネの継

目を調整し、最小限の範囲(写真-1)を効率的に行える構造とし、「線路閉鎖工事」の削減を達成できた。さらには、下からではなく、吊足場構造に代えることで、亙り線付近での材料搬入及び部材設置時には、建築限界、部材幅制限のため、一部の足場の掛け払いが発生したが、塗装工程等では不要となり、さらなる削減の効果を発揮できた。

3つ目の狭隘箇所での足場設置時の安全対策については、如何に建築限界等を支障せずに実施できるかを主眼に検討した。当初、FRP製単管による一側足場で計画されていたが、補強鋼材設置には、作業床が不足することから拡幅が必須であった。建築限界との余裕距離(図-5)を再度詳細に確認し、+100mmの余裕を持たせることで作業床を確保することとした。しかし、その実現にあたり施工誤差等、決して100mmという数値は安全な余裕とは言えず、その数値の確実な確保をすべく、専用の限界確認棒を作成し、これを活用(写真-2)することで諸制限を仮設中、仮設後に支障していないことを確認し、安全に作業床を確保することができた。

4. おわりに

本工事は、都市部で列車の運行本数が多く、そのため通常の維持のための作業が各系統においても多い。また、ビックプロジェクトの建設の現場にも近いことから、さらに多種多様な制限、制約も受ける。しかし、それらを解消していくためには、一般的なもの、これまでのやり方だけに囚われず、時には、重機作業から人力でありながら省力的で安全にできる方法を検討することも必要で、結果として、安価でありながら、効率的で且つ安全に施工を進めることができる。このように多角的な視野を持つことは、更なる難題を解決し、社会的使命を担うインフラが、それぞれの使命を全うできるようにすることができ、各事業者、各系統において、今後も期待されると考える。

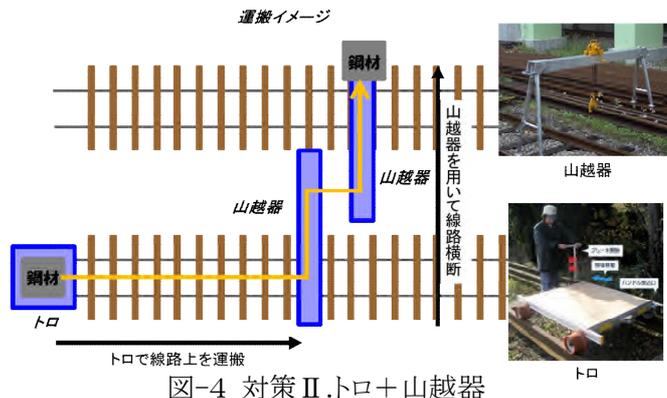


写真-1 足場取込み部

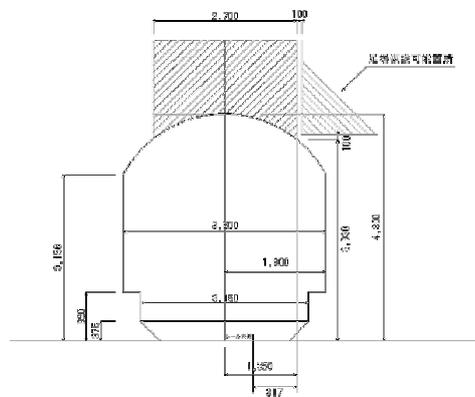


図-5 上部足場設置可能範囲

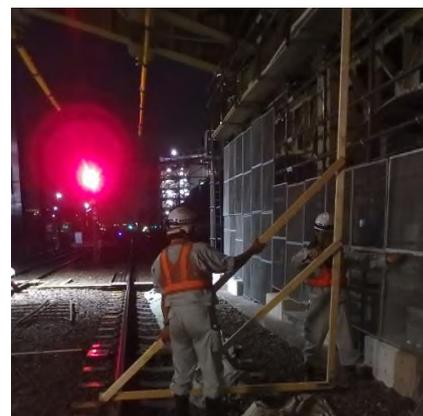


写真-2 限界測定状況