

強風環境における鋼鉄道橋の橋桁交換工事について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○新田 昭彦
東日本旅客鉄道(株) 非会員 川邊 直樹
東日本旅客鉄道(株) 非会員 村田 祐亨

1. はじめに

鉄道橋は 1872 年(明治 5 年)の新橋・横浜間の開通から現在に至るまでに様々な材質や形式のものが架設されており、それらは鉄道技術者によって維持・管理されることによりこれまで鉄道の用に供されてきた。¹⁾しかし、それらの中には劣化が著しく、補修・補強するよりも橋桁そのものを交換した方が経済的であると判断されるものもあるため、これまで様々な工法で橋桁の交換工事が行われてきた。そして、これら鉄道橋の橋桁交換工事は線路を閉鎖しての施工となることに加え、橋りょうの設置環境等による多くの制約条件があるため、工事毎に架設方法等を検討して最適な施工計画を策定する必要がある。本稿では、羽越本線岩城みなと・道川間道川架道橋において、沿岸部の強風環境における短時間施工間合いでの施工計画を策定し、橋桁交換工事を実施したので報告する。

2. 橋桁交換工事

2-1. 橋りょう緒元および設置環境

道川架道橋の緒元は表 1 のとおりである。本橋りょうは、日本海から 250m の距離に位置しており、経年と飛来塩分の影響等による劣化が著しかったため、補修・補強するよりも橋桁を交換する方が経済的であるとともに、列車の安全・安定輸送を確保できると判断された(図 1)。また、当該箇所は風速 20m/s を超える強風が頻繁に吹くため、列車の運転規制(速度規制、運転中止)が頻繁に発令される箇所である。

2-2. 施工条件と課題

①強風に対する安全性の確保

上述のとおり、当該箇所では施工時に強風が吹いている可能性が高いと考えられた。そのため、橋桁交換工事で一般的に採用されているクレーンによる施工では安全性や施工精度の確保が困難となるので、強風による影響が少ない撤去・架設方法を検討する必要があった。

②施工時間の確保

橋桁交換工事は線路を閉鎖しての施工となることに加え、当該線区は電化区間であるために重機等が架線に近接する場合には停電間合での施工となる。そのため、施工時間は最大で表 2 のようになり、施工時間を確保するためには停電を必要としない施工計画とする必要があった。

2-3. 施工計画の検討

上記課題より、クレーンのように桁を吊り上げる施工方法では、強風に対する安全性を確保できないだけでなく、停電作業での短い施工間合いとなってしまうため、桁の撤去・架設共に地上からのリフト方式とすることで施工計画の検討を行った。

計画① トランスポーターによる撤去・架設計画

トランスポーターに旧桁撤去用のリフトと新桁架設用のリフトの 2 台を設置し、旧桁をリフトアップして撤去

キーワード 鉄道、橋桁交換工事、強風
連絡先 〒010-0001 秋田県秋田市中通 7 丁目 1 番 1 号 TEL018-825-5282

表 1 橋りょう緒元

	交換前	交換後
構造種別	鋼	
構造形式	上路プレートガーダー	
角度	直	
支間(m)	6.66	6.56
重量(t)	3.67	5.76
製作年	1920	2011



図 1 道川架道橋(交換前)

表 2 施工時間

	着手時間	終了時間	施工時間	記 事
線路閉鎖	0:57	5:06	249分	貨物列車 運休日
停電	1:15	4:31	196分	

去すると同時にトランスポーターを新桁架設の所定の位置に移動させて新桁を架設する計画である。これにより上記課題の 2 つともを解決することができたが、トランスポーター自体のリース料や運送費が高額であることが課題となり不採用となった。

計画② フォークリフトによる撤去・架設計画

トランスポーターに代わる安価な重機としてフォークリフトを選定したもので、施工時間を短縮させるためにフォークリフトを 2 台用意し、1 台を旧桁撤去用、1 台を新桁架設用とした計画である。これにより計画①で課題となった工事費の増加を解決できたが、架設時に新桁の設置精度を確保できないことが課題となり不採用となった。

計画③ フォークリフトによる撤去、チルホールによる横取架設計画

旧桁の撤去については計画②と同じくフォークリフトによるものとし、新桁の架設については仮設構台上からのチルホールによる横取架設とした計画である(図 2)。これにより、今回の施工に対する各課題が解決され、強風に対する安全性、施工時間および施工精度の確保が可能な施工計画となった。なお、旧桁の撤去を横取による計画としなかったのは、撤去時間を短縮できること、撤去用に仮設構台を延伸すると国道の占有が必要となること、旧桁搬出時にフォークリフトでそのままトラックに積込むことできること等が理由である。

2-4. 施工

当日の施工時間は、前日までに事前に行える作業を完了させたこと等もあり、試運転列車の走行による各種計測を含めて 196 分の計画となり、線路閉鎖間合いに対して 53 分の作業余裕時間を確保することができた。

旧桁の撤去においては、運搬時にフォークリフトから旧桁が移動して滑落することを防止するため、旧桁に移動防止用の鋼材を設置した(図 3)。また、フォークリフトでの吊上げ時に支障する桁中央付近のマクラギは橋軸方向に移動させた。そして、フォークリフトにより旧桁の撤去を行い、そのままトラックに積込み搬出した(図 4)。

新桁の架設においては、ヒルマンローラー上に設置した新桁をチルホールにより所定の位置まで移動させ、遊間等の調整をした後にジャッキダウンして架設した(図 5)。

3. まとめ

施工当日は強風の影響により列車の遅れが発生し、作業着手に遅れが生じたが、所定の施工間合いの中で無事に工事を完了することができた。今後も様々な施工条件での橋桁交換工事が発生するが、それぞれの現場に適した施工計画を策定し、工事の安全・品質を確保するとともに、列車の安全・安定輸送に寄与していきたい。

【参考文献】

1)阿部英彦・稲葉紀昭・中野昭郎・市川篤司：語り継ぐ鉄橋の技術 鋼橋の維持管理と環境保全、鹿島出版会、2008.12

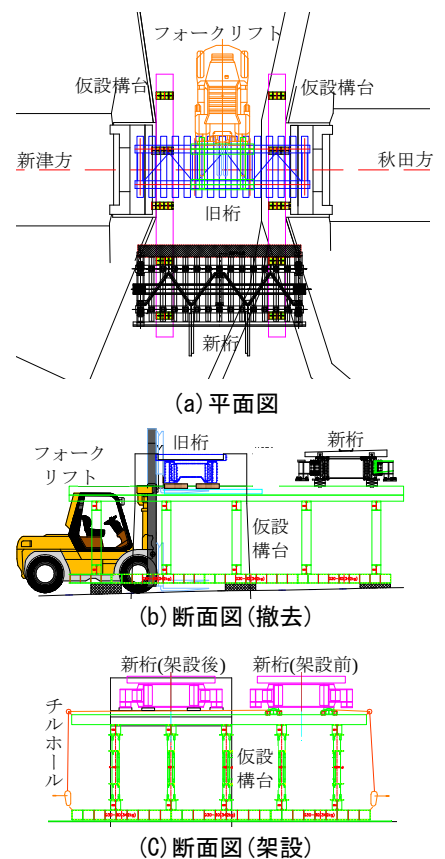


図 2 施工計画図

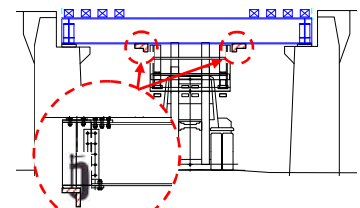


図 3 滑落防止用鋼材



図 4 旧桁撤去状況



図 5 新桁架設状況