

主要幹線道路を跨ぐ鉄道桁の架設について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社横河ブリッジ

現場代理人

藍 水 智 一〇

Tomokazu Ransui

監理技術者

岡 雅 行

Masayuki Oka

計画担当

鎌 谷 正 人

Masato Kamatani

1. はじめに

本橋は、金沢・白山車両基地間で国道8号を跨ぐ支間59.8mの北陸新幹線の橋梁である。橋梁形式は単径間鋼合成箱桁、床版はRC床版である。橋梁が国道8号を跨ぐことから、鋼部材の塗装仕様は耐久性のある防食性能が求められ、亜鉛・アルミ常温溶射+ポリウレタン塗装仕様が採用されている。

- (1) 工 事 名：北陸新幹線二日市橋りょう
- (2) 発 注 者：鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道建設本部 大阪支社
- (3) 工事場所：石川県野々市市御経塚
- (4) 工 期：平成22年3月9日～
平成24年7月31日
- (5) 橋梁形式：単径間鋼合成箱桁橋
- (6) 橋 長：62.0m
- (7) 支 間 長：59.8m
- (8) 箱 断 面：1箱桁（幅6.3m×高さ2.7m）

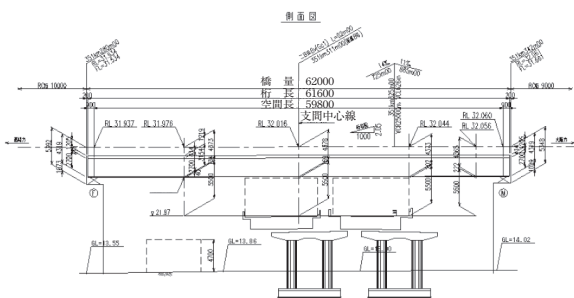


図-1 橋梁一般図

2. 現場における問題点

施工箇所が国道8号上に位置するため、国道の全面通行止めの期間を最小とする必要があった。そのため、全面通行止めは、送出しに2日間、降下に1日間、合計3日間にて行なった。その他については、片側交互通行で対応した。

また、JR線、幹線道路、住宅地に隣接することから安全性の確保が重要となった。特に床版の施工については、国道8号上の作業となり、落下飛散物を絶対に出せない状況であった。この点についてはSKパネルにて対応した。

3. 対応策と適用効果

3-1 軌条桁組立・台車組立

起点側RC桁上の軌条設備、自走台車設備図を図-2、3に示す。RC桁の上に軌条桁を設け、軌条桁の受点は橋脚上とし、送出し時の最大反力(5033kN)がRC桁スパン中央に作用しない構

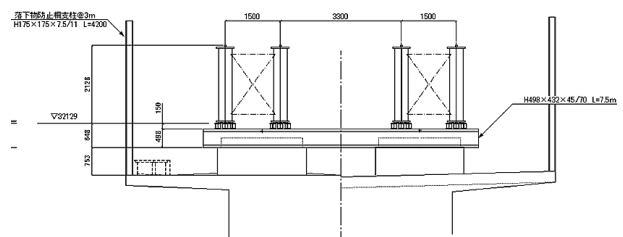


図-2 軌条設備断面図

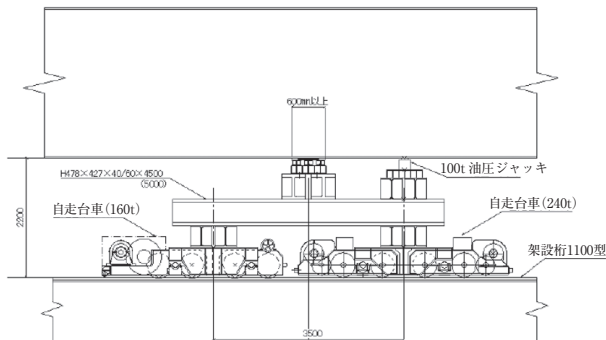


図-3 自走台車設備図

造とした。また、送出し作業に要する時間を短縮するため、自走台車を使用することとした。

軌条設備は延長が124mあり、狭隘なクレーン作業ヤードからではクレーン作業半径が足りず、起点側の26.4mはRC桁上を縦送りし、組立した。また、軌条桁上面は、そのまま作業床となるため、全面板張り足場とした。JR線側の手摺は資機材の落下防止として高さ2mとし、墜落防止網+メッシュシートの2重構造とした。軌条桁は、RC桁とアンカーボルトで連結し、地震（設計水平震度の1/2）、や強風に対し安全性を持たせた。

自送台車は、160t台車と240t台車の組み合わせであったため、受け持つ荷重が台車能力に対し均等となるよう送り出し桁の受け点をずらし、走行能力の差が出ないようにバランスを取った。また、自送台車の電力系統を夜間の照明設備等と別系統とすることで電気系統のリスク低減を図った。

3-2 桁組立、現場溶接、現場塗装

桁は、工場からトレーラーにより陸上輸送を行い、現場に搬入した。

現場継手部の添接板は、摩擦面の品質の配慮により別梱包で搬入した。搬入した桁は必要な足場等を地上で取り付けた後、200t吊油圧式クレーンにより組立した（図-4）。クレーン設置場所は、以前は民地、県道であったことから、埋設物の有無を確認し、地耐力試験を実施した。クレーン設置場所の不陸調整は砕石で行い、鉄板にてヤード全体を養生した。

現場溶接・現場塗装は、品質および工程確保のため、桁全体を風防設備で覆った中で行なった（図



図-4 桁組立状況



図-5 亜鉛・アルミ常温溶射

-5)。シート張りとしたが強風でのシート破損、飛散を防止するため、外側全面にコンパネ+ネットを設置し、堅固な設備とした。

また、溶接による鉄粉、金属溶射による金属粉飛散を防止するため、集塵機をそれぞれの作業場所に配備した。

3-3 手延機組立

桁組立に引き続き、手延機を組み立てた。手延機の長さは50mとし、桁と手延機を繋ぐ連結構を5mとした。図-6に断面図を示す。

3-4 桁送出し

送出し作業は、国道8号、野々市市道（御経塚踏切）を夜間全面通行止め（0～6時）し、平成23年11月13、14日の2日間で実施した。送出しの推進力は160t+240t積を2台組み合わせた自走台車とし、到達側の設備は、手延機を受け持つだけのローラ設備とした。時間短縮を図るため、手延機先端にたわみ処理用の100t200ストロークジャッキを逆さまにしたかっこうで、専用の固定金具

で固定した。これにより、1.3mの先端たわみを取り、ローラーに受け変える作業をより早く、安全に施工することができた。

送り出し側の盛替え設備は当初計画では、300t油圧ジャッキ、2台で桁をジャッキアップする計画であったが、桁両端（ウェブ位置）に200tジャッキ、中央に100tジャッキ2台を配置する形に変更し、1箇所当りのジャッキ反力を低減することで桁の塗装面（金属溶射+エポキシ樹脂塗料）のジャッキアップによる損傷を低減した。またジャッキが小さくなったことで、人力によるジャッキ高さの盛替え作業など当夜作業の安全性、作業性向上にも繋がった。反省点としては、台車走行による軌条桁のたわみ高さ変化の把握不足（自送台車と後方台車の高さ変化）があり、当夜作業で、盛替え設備に桁下に連結した変位制限装置が干渉しそうになったため、急遽ジャッキで台車高さを調整することとなったことが挙げられる。予定時間に対し更なる時間短縮を各作業ステップで考えていたことで突発的な作業ロスを吸収することが出来た。

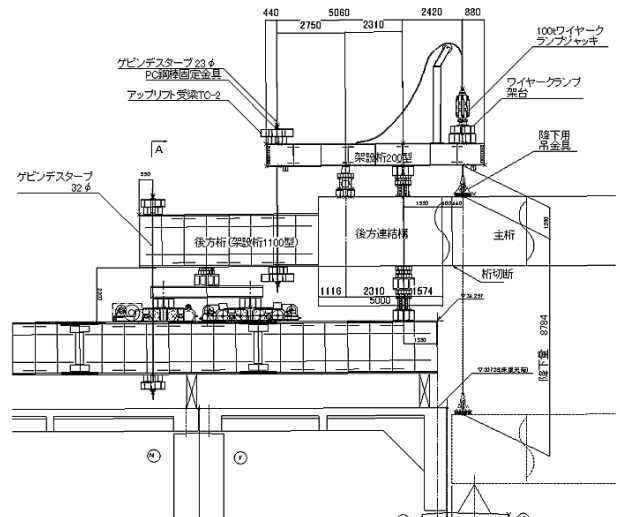


図-8 降下設備側面図



図-9 桁降下完了

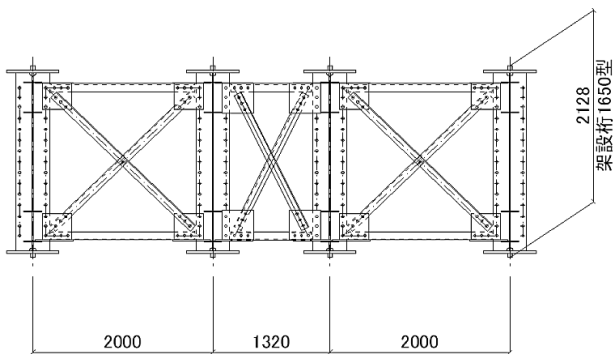


図-6 手延機断面図



図-7 送り出し2日目完了

3-5 桁降下

本工事では、反力が1685kN（1橋脚当り）、降下量が約8.8mあり、1夜間で降下完了させる必要があるため、一般的なサンドルやセンターホールジャッキでなく、ワイヤークランプジャッキを使用した降下装置を採用した。降下は8台あるジャッキ反力をモニタで監視しながら行い、時間内に安全に作業することができた（図-8・9）。

連結構と桁の切断は桁降下間際の昼間に行い、箱桁内の既設のリブプレートを切断後もボルトで仮連結させワイヤで吊った状態の桁の安定性を保った。

3-6 吊足場組立

桁架設完了後、吊足場組立を行なった。作業は国道8号を車線規制し、夜間（22～6時）にて実施した。足場は全面板張りとし、作業性の良いSKパネルを採用した（図-10）。

組立作業は、すべて高所作業車にて行なった。



図-10 吊足場組立完了

国道8号の直下にはJR線があるため、片側2車線ある両端部の車線上での作業は営業線近接作業とし、保安体制を強化して実施した。

SK足場ジョイント部や、チェーン吊り点部からの細かな落下物を防止するため、足場内面は全面シート張りとした。さらに床版コンクリート打設時には、万一に備え中段足場上にもブルーシートを設置して2重の防護とし、落下物による第三者災害防止を徹底した。

3-7 床版コンクリートの施工

コンクリートの打設は、図-11に示す①床版コンクリート、②制振コンクリート、③地覆コンクリート、④路盤コンクリート、⑤突起コンクリー

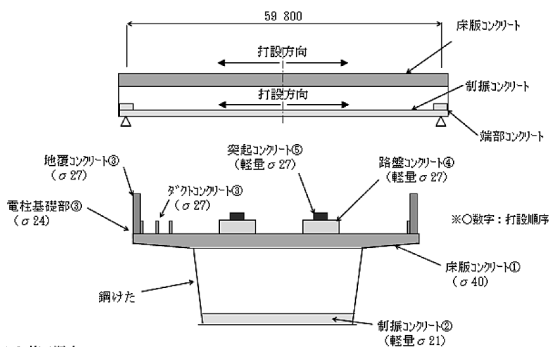


図-11 コンクリート打設順序図



図-12 床版コンクリート打設状況



図-13 制振コンクリート打設状況



図-14 路盤コンクリート完了



図-15 完成写真

との順とした。また、桁たわみの大きい床版、制振、路盤コンクリートはスパン中央から打設した(図-12~14)。

4. おわりに

第三者災害に細心の注意をはらう厳しい施工環境の中、桁架設から床版コンクリート作業まで無事故・無災害で工事が完了できたのは当現場従事者全員による努力の結果であり、関係各位の皆様へ感謝申し上げます。また、当工事が北陸地方の更なる発展に寄与ことを祈念致します。