

幹線道路上を跨ぐ桁送出し架設時の安全設備と安全対策

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社駒井ハルテック

現場代理人

監理技術者

田村 有 治[○]

高 良 人 伊 藤 哲 也

1. はじめに

砂部大橋（旧橋）は、国道2号加古川バイパスと交差する兵庫県道390号神吉船頭線に位置し、バイパス上を2径間の単純PC桁橋で横断する橋梁であった。平成24年2月27日、この旧橋に大型トレーラーの積荷が衝突する事故が発生し、PC桁が重度の損傷を受けた。

そこで、旧橋の桁と中間橋脚を撤去し、バイパス上を1径間で横断する鋼単純鋼床版箱桁橋（新橋）に架け替える復旧計画が立案・実行された(図-1)。

本稿では、その架設に関する詳細を報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：県道神吉船頭線砂部陸橋上部工事
- (2) 発 注 者：国土交通省近畿地方整備局
姫路河川国道事務所
- (3) 工事場所：兵庫県加古川市東神吉町砂部地先
- (4) 工 期：平成26年1月17日～
平成28年3月31日
- (5) 構造概要：鋼単純鋼床版箱桁橋
橋長：47.988m
支間長：47.100m
総幅員：9.135m
架設重量：218.6 t

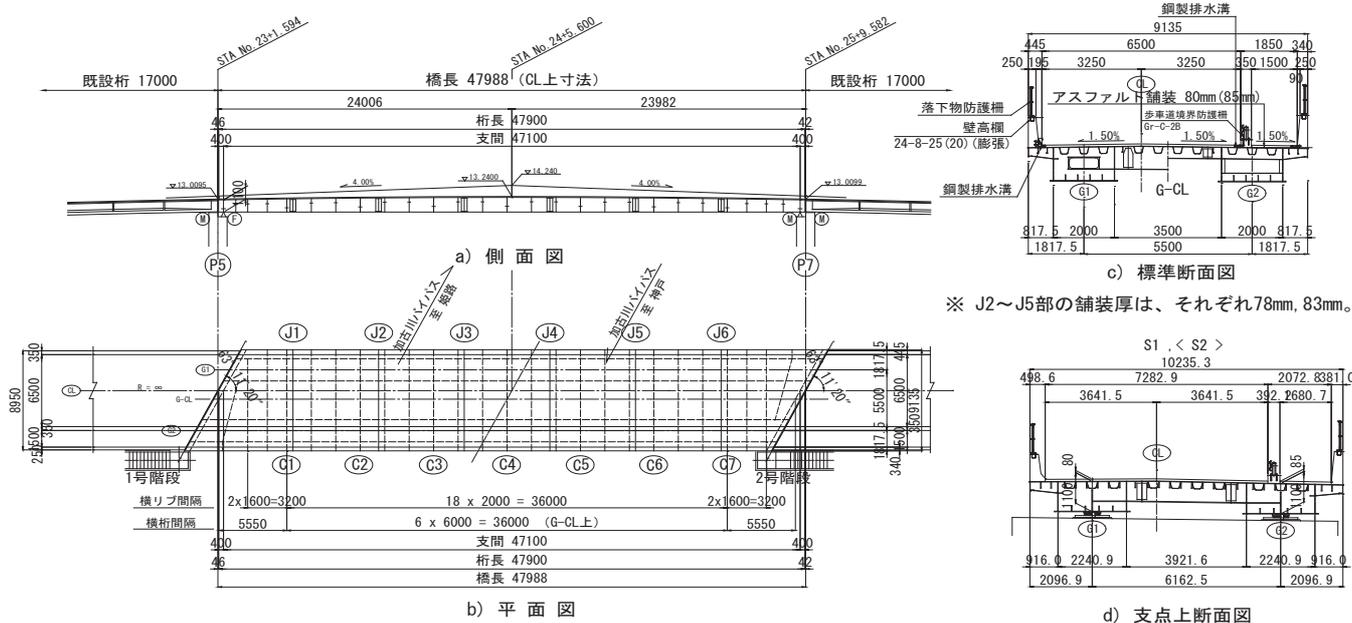


図-1 構造一般図

2. 現場における問題点

新橋の送出し架設を行うに際し、特に大きな課題と設定した項目を以下に示す。

2.1 通行止め規制の最小化

加古川バイパスは一般国道自動車専用道路として、兵庫県明石市魚住から同県高砂市に至る重要な幹線道路である。平均交通量が約96,000台/日の重交通路線であることから、工事を行うにあたり通行止め規制を最小化にすることが最大の課題であると考えた。

通行止め規制の条件としては、送出し架設および桁降下作業で2日、壁高欄コンクリートの打設で1日、落下防止柵の設置で1日の計4日間と規定され、それらはいずれも0:00から4:00までの4時間と限定された。

特に、桁の送出しおよび降下作業は多くの作業項目を有しているため、所定時間内での安全かつ確実な施工を、いかに行えるかが重要であった。

2.2 構台設備を設ける既設PC橋の耐荷力確認

新橋の送出し架設は、既設PC橋上に構台設備を設置して行う計画であった。このため、既設PC橋は構台設備の重量に加え、構台上に搭載する新橋や手延機、後部桁等の重量も支持する必要があった。しかし、既設PC橋は1970年に完成した古い橋梁であるため、PC桁の健全性および耐荷力について、作業前に確認する必要があった。

2.3 推進装置トラブルへの対策

当初計画では、送出し架設の推進装置として自走台車のみが採用されていた。このため、推進装置にトラブルが生じた場合には、送出しができなくなり、制限時間の4時間を厳守できない可能性があった。

2.4 桁降下時の安全性確保

当初計画では、新橋の桁降下は吊下げ方式により行う方法であった。しかし、桁の送出し完了から桁降下作業開始までの間に、手延機・後部桁の切り離し、連結構接続部である桁端の切断・塗装作業があり、バイパス上に長期間新橋が仮置き状

態となるため、桁の安定性に関する懸念があった。

3. 対応策と適用結果

上述の課題に対する対応策と結果を以下に示す。

3.1 施工時間の短縮

(1) 送出し延長の短縮による時間短縮

手延機の短縮が可能か解析にて検討を行い、後部桁を40m追加することで手延機の延長を60mから25mまで短縮可能なことを確認した。この結果より、送出し延長を108.5mから79.5mへ29m短縮し、送出しに要する時間を大幅に短縮した(図-2)。

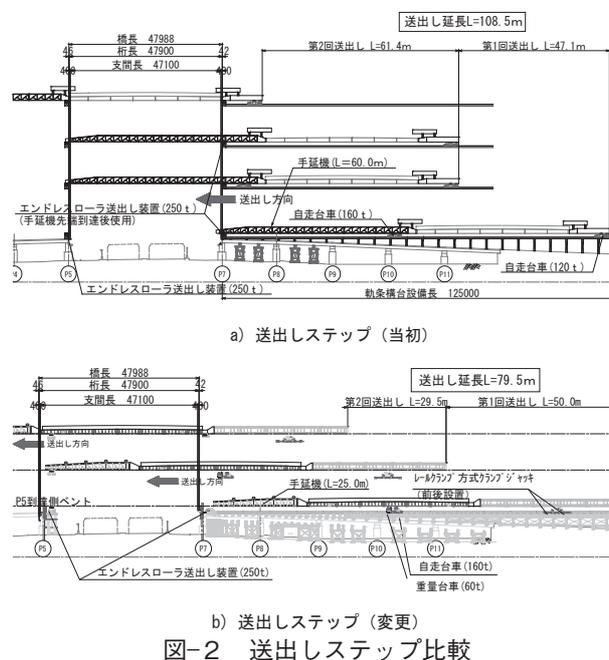


図-2 送出しステップ比較

(2) 送出し設備盛替え時間の短縮対策

手延機先端がP5側の受け点に到達する際、先端のたわみ量と受け点高さが一致しないと、受け点における盛替え作業等が生じ、この処理に時間を要する。この対策として、到達時における手延機のたわみ量を解析にて算出し、到達時の高低差が0mmとなるよう、P7側の送出し設備の高さを調整した。

この結果、実施工においても高低差が無い状態でP5側受け点に到達し、次ステップに向けての盛替え作業は受け点では生じず、上げ越しを行ったP7側送出し設備の高さ調整のみとでき、作業



図-3 盛替え設備

時間を短縮する事ができた(図-3)。

3.2 既設 PC 橋の耐荷力確保

既設 PC 橋の調査の結果、耐荷力に影響を及ぼす損傷は発見されなかったが、耐荷力の不足する箇所があることが判明した。そこで、構台設備の支柱位置に合わせ、既設 PC 橋の下にベント支持点を設け、曲げ作用を緩和する計画とした。

具体的には、送出し構台設備図を作成し、荷重作用位置を橋面上に罫書いて平面計測し、ベント支持点の位置を座標管理で完全に一致させ、仮受補強を行った。送出し構台の基礎には、場所打ちコンクリートを採用することで、既設 PC 橋の主桁に直接反力が載荷される構造とした(図-4、図-5)。

また、構台設備は既設 PC 橋の縦断勾配(4%)の影響により、始点から終点までの高低差が約5mあり、不陸が生じやすい構造であった。そこで、構台設備基礎の高さ管理を徹底し、不陸をなくすことで、構台搭載荷重が均等に PC 橋へ伝達され、出来形不良による送出し架設時における PC 橋へ

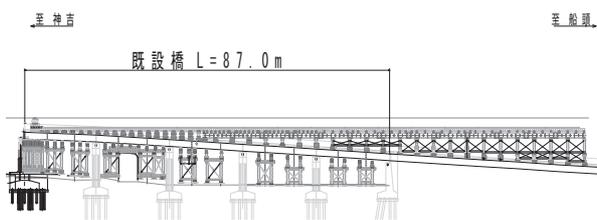


図-4 仮設備配置図



図-5 既設 PC 桁受けベント

の応力集中発生を防止した。

3.3 推進装置トラブル発生対策

本工事では、当初計画の自走台車に加え、新たに2系統を追加し、合計3系統の推進設備を準備して送出し架設を行った。具体的には、第1回送出しの50mを自走台車にて行い、第2回の29.5mを図-6に示すレールクランプ方式クレビス油圧ジャッキにて行う計画とした。

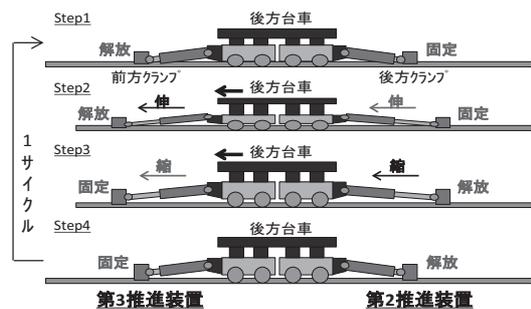
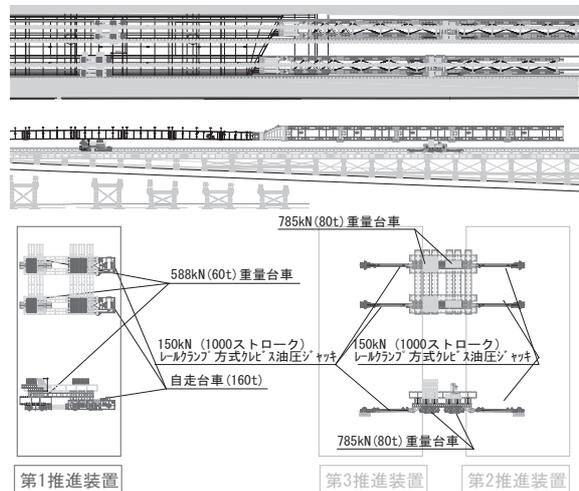


図-6 送出し推進装置図

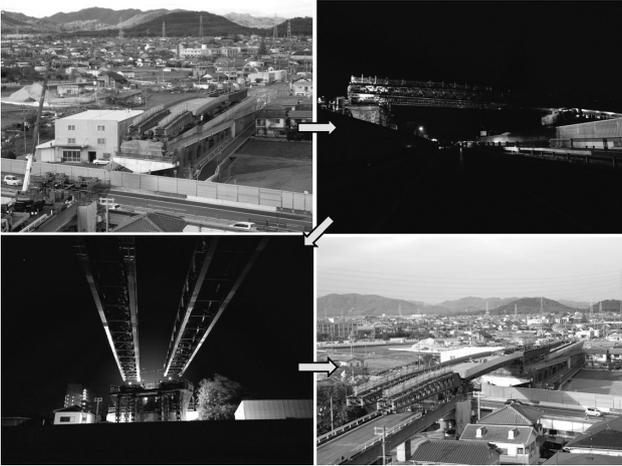


図-7 夜間送出し

実施工においては、第1回の送出し量50mのうち、約30mが完了した位置で自走台車の電気系統に不調が生じた。そこで、即座に電気系統の修繕ではなく、第2、3推進装置に切り替え、残り約49.5mの送出し架設を行った。その結果、無事に1夜間での作業制限時間である4時間を厳守し、架設を完了することができた(図-7)。

このように、複数系統の推進装置の準備は、トラブル発生時、即座に第2・第3の設備への切替えが可能であり、リスク対策として非常に有効であった。

3.4 特殊ジャッキと仮受設備の採用

桁降下の施工方法について、当初の吊下げ方式から、特殊ジャッキと仮受設備を用いる方法に変更した。降下設備はジャッキストロークが5.4mの特殊ジャッキであり、両橋脚前面の側道部に設置し使用した。仮受設備はサンドル設備を橋脚上に井桁に積上げ、設備の転倒防止対策を施した。

降下作業時は、特殊ジャッキの降下量にあわせてサンドル設備を順次撤去することで、特殊ジャッキにトラブルが生じ、ジャッキが制御不能になった場合でもサンドル仮受設備が桁を受け止め、桁落下を防止する対策を取った。さらに、桁の転倒防止対策設備として、桁後方部と既設橋をワイヤーで強固に固定し、地震時水平力荷重への対策を行った(図-8)。

これらの結果、桁降下開始までの期間、桁の安

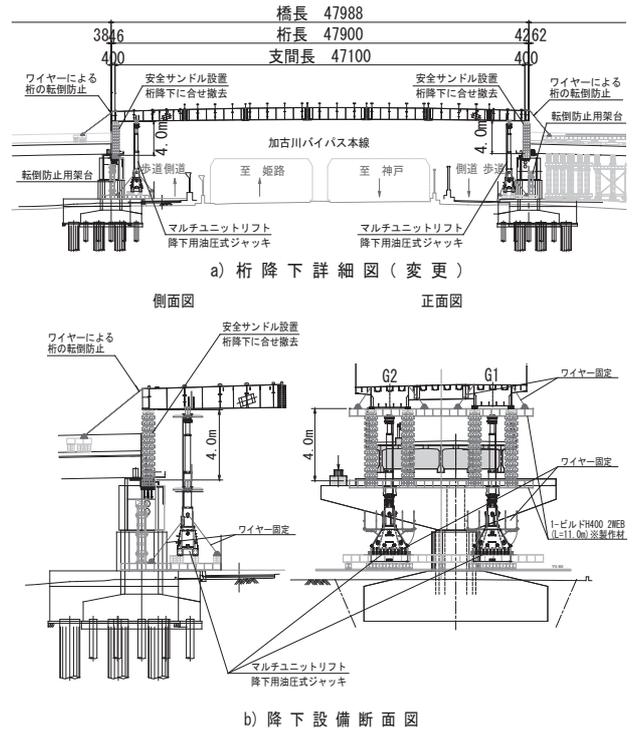


図-8 桁降下詳細図



図-9 夜間降下作業

定性を確保し、1夜間4時間以内を厳守した上で、安全に施工を終了させることができた(図-9)。

4. おわりに

幹線道路上を跨ぐ桁の送出し架設および桁降下作業を1日4時間以内という制限時間のなかで行う厳しい作業条件であったが、無事に施工を終えることができた。

最後に、本工事の施工においてご指導、ご協力を賜りました国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所および関係各位に深く感謝いたします。