

鉄道鋼トラス橋の送出し架設における計画と施工（その1）－架設計画と施工実績－

鹿島建設(株) 正会員 佐野敏之 奥野光弘 小河亮介 ○森口智聡 山下和夫 伊藤弘之 竹之内綾子
(株)横河ブリッジ 中川浩規 村部剛史

1. はじめに

阪急京都線・千里線淡路駅周辺連続立体交差事業は、阪急電鉄京都線・千里線の淡路駅を中心に約 7.1km の範囲を高架化することにより 17 ヲ所の踏切を撤去し、4 つの駅を高架化することで、都市内交通の円滑化を図るとともに、分断された市街地の一体化による都市の活性化を目的としている（図-1）。

阪急京都線と千里線の分岐部と JR おおさか東線との鉄道立体交差箇所では、鉄道橋としては全国でも例のない2層トラス橋2橋が、送出し工法（軌条桁方式）にて架設される計画である（図-2）。今回の報文では、千里線2層トラス橋の送出し架設の施工実績を紹介する。

2. 工事概要と課題

トラス桁構造のため本桁を直接送出し架設することは困難であることから、左右2本の軌条桁を手延べ方式による送出し工法で先行して架設し、高架橋躯体上で地組みしたトラス桁（本桁）を軌条桁上に設置した16台の重量台車に載せ、縦送りして一括架設した。本橋は支間長が76mと非常に長く、軌条桁だけではトラス桁荷重を支持できないことから、途中1ヵ所に中間ベントを構築する必要があった。また、トラス桁架設時においては1晩で送り出すことができずに途中で止めた場合でも、翌朝営業線の運行時には、中間ベント上のトラス桁をレベルⅡ地震動に耐え得るよう固定することが発注者から要求された。しかし、狭隘な現場環境条件上、中間ベント支持杭配置に制約があり、鋼重800t以上のトラス橋の耐震性能を確保できないことから、76mのトラス橋を夜間停電時間内（2時間弱）で阪急京都線とJR おおさか東線の上空に送り出すことが必須とされた（図-3）。

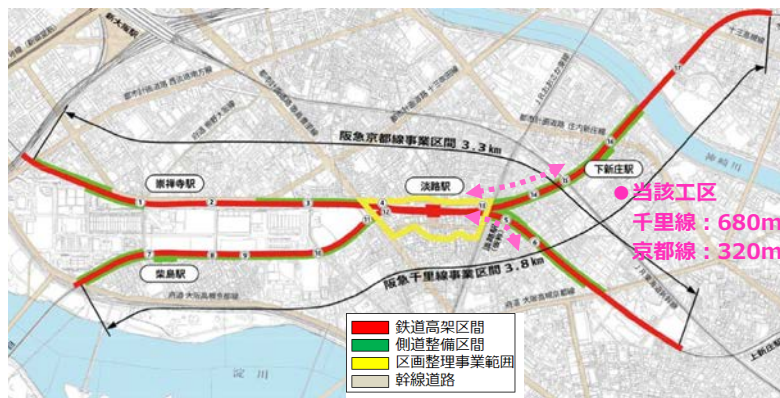


図-1 事業計画図



図-2 工事範囲図

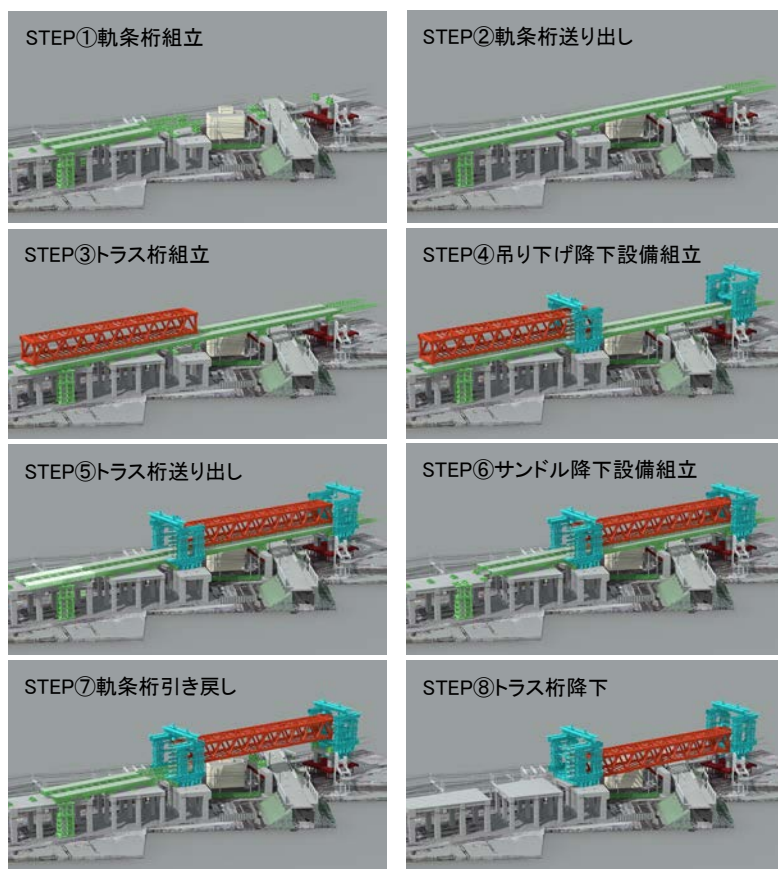


図-3 施工ステップ図

キーワード 鉄道、高架橋、鋼トラス橋、送出し架設、BIM、CIM、ICT

連絡先 〒540-0001 大阪市中央区城見 2-2-22 マルイト OBP ビル 鹿島建設(株)関西支店土木部 TEL06-6946-7094

3. 施工実績

(1) 実証実験

大阪港の夢洲地区にヤードを借地し、実際に使用する軌条桁を実物と同じ全長 156.6m で設置し、その上をトラス橋と同重量の仮想ウェイトを載せて、実証実験を行った。従来の送出し架設のように、当夜の送出し中に安全性を確認しながらの方法では、1 晩での送出しが間に合わないため、実験により解析と整合性を事前に検証し、当夜の計測を無くすとともに、設備のキャリブレーション、習熟訓練を行うことにより、最短となる当夜のタイムサイクルを確定した。

(2) トラス桁送出し

左右 2 本の軌条桁に対し中間ベントを直角に配置できず支間長が異なり、かつトラス桁と軌条桁の剛性も異なることから、送出し台車の反力抜けや浮き上がりにより、送り出す途中でバランスを崩すことが懸念された。これらを解決するため、トラス桁の牽引設備としてダブルツイングジャッキを使用することで安定した推進力を確保し、16 台の各台車には油圧ジャッキを設置した。さらには、自動管理システムにより各ジャッキの反力とストロークを自動で制御し、連続的に変化させていくことで、静止状態と同じ均一な荷重状態で水平を保持しながら、毎分 1.2m の速さで送り出すことに成功した。

(3) トラス桁降下

油圧ジャッキを用いたサンドル降下を主設備とし、補助設備として吊下げ降下装置であるマルチストランドジャッキを併用した方法を採用し、5.7 m の降下を 8 晩掛けて行った。発注者要求に応え、レベルⅡ地震相当に対応した本設躯体に固定し、降下時の荷重を躯体上で受けることができる構造とした（図-4）。

(4) BIM/CIM を活用した施工計画

複雑な現場周辺の状況を一括して点群データ化し、計画設備の 3D モデルを重ね合わせることにより、精度の高い施工計画に活用した。作業内容の見える化により、発注者協議を円滑に進めるとともに、事前に関係者全員の理解度を高めることができた（図-5）。

4. まとめ

鉄道営業線の直上という有事の影響が極めて大きな場所での長大 2 層鋼トラス橋の送出し架設を万全な準備と計画により、安全かつ時間間合いに余裕を持って無事に完了した。続く、トラス桁降下でも、レベルⅡ地震相当の固定を実現し、営業線運行阻害なく無事に完了した。今回架設した千里線トラス橋の真横に、2 本目となる京都線トラス桁を 2021 年以降に架設予定である。今後も新しい技術を積極的に導入し、合理的な施工による高品質なインフラ構築に取り組みたい。本稿が、同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 伊瀬知悟, 佐野敏之, 森口智聡：鉄道高架化工事における BIM/CIM の活用, 令和元年度土木学会全国大会第 74 回年次学術講演会, VI-942, 2019.9.3
- 2) 伊瀬知悟, 佐野敏之, 森口智聡：狭隘な都市部における鉄道高架橋工事の ICT を活用した安全管理への取り組み, 第 56 回建設業労働災害防止協会, 2019.9
- 3) 金川真二, : JR おおさか東線および阪急京都線直上での長大 2 層トラス桁の架設, 高架化事業研究会, 2019.11.29

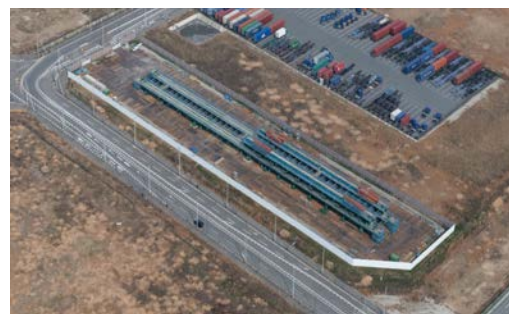


写真-1 実証実験状況



写真-2 トラス桁の送出し状況

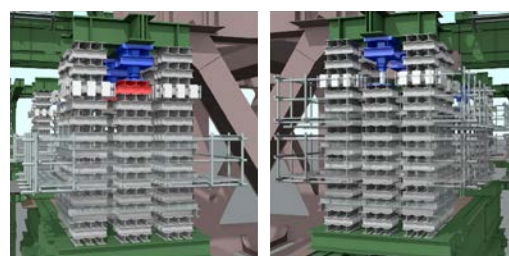


図-4 サンドル降下設備

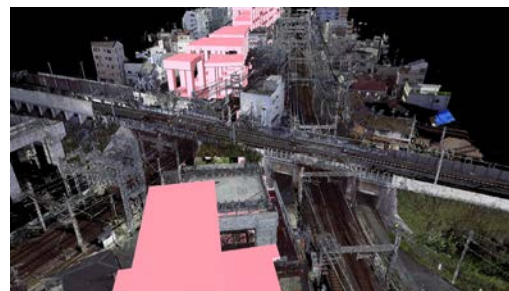


図-5 点群データと構造物重ね合わせ