

3 次元モデルを活用した営業線近接工事－鉄道仮橋梁（トラス桁）横取り架設の事例

鴻池組 正会員 ○早川 佳秀 正会員 永井 久徳 正会員 宇都本 彰夫
南海電気鉄道 正会員 小出 泰弘 正会員 盛岡 学 非会員 松尾 貴行

1. はじめに

「南海本線（堺市）連続立体交差事業」は南海本線の石津川～羽衣間の約 2.7km における連続立体交差事業である。「南海本線（堺市）連続立体交差事業に伴う土木関係工事（第 1 工区）」の工事区間は、石津川駅から諏訪ノ森駅までの中間部約 600m であり、平成 28 年 4 月より工事着手した。

本工事では、石津川南側護岸から約 290m の区間を仮線高架工法によって高架化し、仮線の設置のために、現在の石津川橋梁の西側に仮橋梁（約 90m）を架設する（図-1）。本稿では、河川内および、営業線近接での作業における施工計画、問題点の事前抽出を目的として、3 次元モデルを活用した事例について述べる。



図-1 工事箇所航空写真

2. 3 次元モデルの適用

2. 1 仮橋梁組立の概要

設計時の計画は、仮橋梁の組立を仮線計画位置で行うものであった。営業線近接作業、河川内作業で施工されるため、夜間・渇水期施工となる。工期短縮、運転支障のリスク低減のため、仮線計画位置から 8m 離れた箇所に設置した仮ベント上で仮橋梁の組立を行い、横取り架設する計画とした（図-2）。

2. 2 3 次元現況モデルの作成

現況の 3 次元モデルを作成するに当たり、レーザースキャナによる測量を実施した。モデルは、精度と費用を考慮し、線路方向約 30m 毎に選定した代表断面を押し出すことによって作成した（図-3）。このとき、押し出しに反映されない架線や、架線支柱は別途作成した。

これに仮橋梁および施工用仮設物のモデルを統合し、シミュレーションを行った。

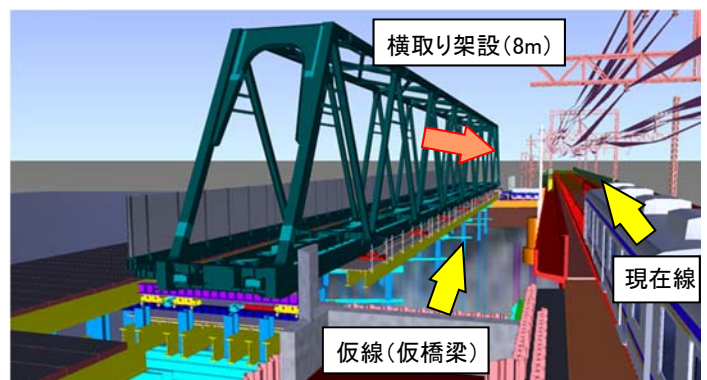


図-2 仮橋梁概要図



図-3 レーザースキャナによる点群データ

キーワード CIM, 鉄道高架工事, 横取り架設, 営業線近接工事, 渇水期施工

連絡先 〒592-8333 堺市西区浜寺石津町西 5 丁 2-2 (株) 鴻池組 南海石津川工事事務所 TEL 072-264-0066

3. 3次元モデルの活用により得られた効果

3. 1 仮橋梁組立手順検討

図-4は難波方の橋門工の施工状況である。橋門工は作業構台上の揚重機からは施工できず、用地の都合上、下弦材が片側のみ設置されている状態で組み立てる必要があった。このときの仮橋梁の形状ごとの安定性および後行施工部材の施工性について事前に検証し、最適な組立手順を考案した。他に、各施工段階における仮設材や重機と仮橋梁との干渉を確認し、作業に適した機材の検討にも活用した。

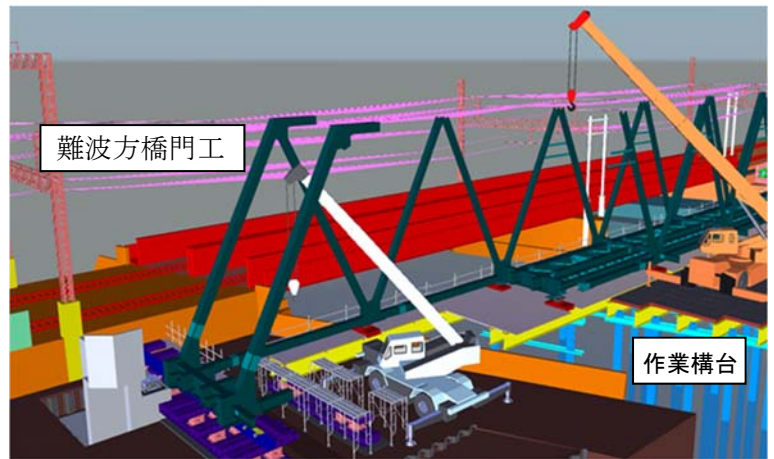


図-4 橋門工の先行施工

3. 2 円滑な施工前協議

上弦材設置時は縦桁上に昇降用の移動足場を設置した(図-5-1)。移動足場には安全設備として、逸走防止装置、アウトリガが取り付けられている(図-5-2)。移動足場使用時のイメージを発注者・施工者間で共有することにより、安全性を確認し、円滑な施工前協議を行うことができた。

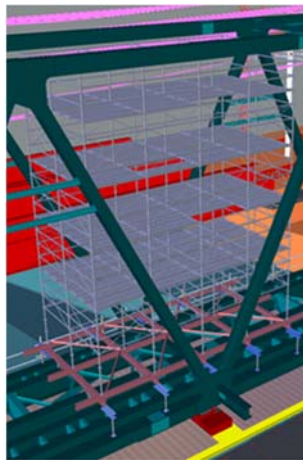


図-5-1 移動足場

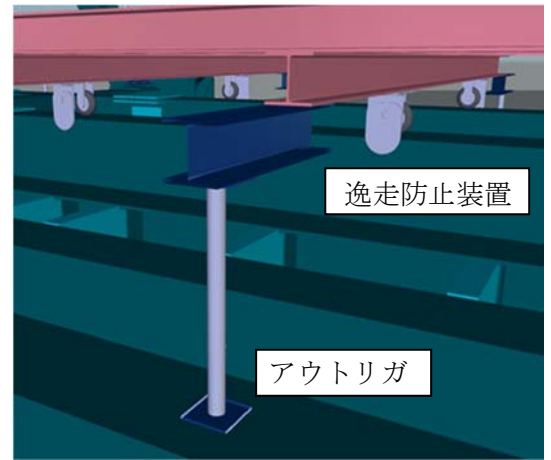


図-5-2 安全設備

3. 3 第三者周知

仮橋梁横取り作業は1回の夜間作業で行われる。運転士から見た状況は前日までと比べ、大きく変化するため、心理的圧迫感を与える恐れがあった。事前に運転士から見た横取り前後の状況をシミュレートし(図-6-1, 2)、電車運転士へ周知、心理的圧迫感の緩和に活用した。

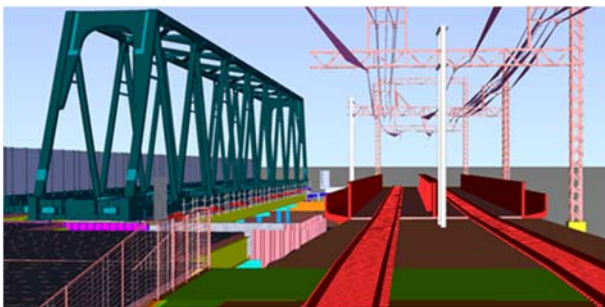


図-6-1 運転士から見た仮橋梁 (横取前)

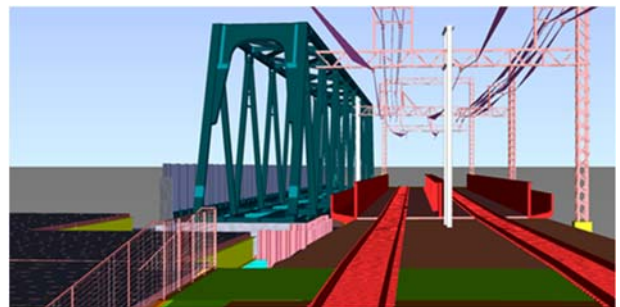


図-6-2 運転士から見た仮橋梁 (横取後)

4. まとめと今後の展望

3次元モデルの導入により、施工の各段階での様々な検討が可能となった。また、発注者協議において、施工イメージを共有し、協議を円滑に進めることができた。本稿で述べた事例は、安全性、施工性に主眼を置いており、Construction Information Modeling (CIM) による生産性向上についてはあまり活用できていなかった。今後施工予定である仮線構築、高架躯体構築においても引き続き3次元モデルを活用し、計画、施工を実施するため、生産性向上に関わる利活用についても検討する予定である。CIMモデル利活用による現場での成功体験を増やしていくことが、今後の適用拡大に大きく貢献するものと考えられる。