

57 品質管理

MRを活用した部材取付確認

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

設計担当

製作担当

検査担当

吉 嶺 建 史[○]

田 邊 雄 一

小 池 雅 史

1. はじめに

本工事は、都市計画道路の延伸に伴う浮戸川上への橋梁工事である。本橋梁は主桁間隔2.7m、7主桁の従来鋺桁で、60度という斜角を有している。橋台上には全主桁に対して横変位拘束構造が設置され、また、本工事の施工範囲外ではあるが、添架物として水道管と電力管が設置される。



図-1 仮組状況

工事概要

- (1) 工 事 名：橋梁上部工事（都市計画道路高須箕和田線（南袖延伸））
- (2) 発 注 者：袖ヶ浦市
- (3) 工事場所：千葉県袖ヶ浦市奈良輪地先
- (4) 工 期：令和2年6月25日～
令和3年11月29日

2. 現場における問題点

鋼橋の実仮組において、検査路、鋼製の排水管など主構造に取り付けられる部材については、実際に取り付けて位置の確認、干渉の有無を確認することが可能である。一方、下部工に取り付けられる部材や施工範囲外の部材は、現地で架設されるまで、実物での取り付け確認は行うことができず、仮に現地で不具合が発生した場合は工程だけでなくコスト面にも大きな影響を及ぼす。

鋼橋の塗装では、外面塗装であっても発注者によっては増塗の仕様や、巻き立てコンクリートな

どで部分的に塗装仕様が異なることが多い。通常は二次元で表現した塗装区分図を作成し、それをもとに塗装作業を行うが、すべてを表現できるものではなく、都度、設計者への塗分の確認や、最悪の場合、塗間違いが発生する可能性もある。

本橋梁は、図-1に示す仮組時に取り付けられない横変位拘束構造ブラケットや水道、電力の添架物が存在し、これらの部材について現地で不具合が発生させないための対策が必要であった。また、塗装区分においても桁端部および主桁ウェブ下端100mm範囲の増塗があり、区分としては複雑ではないが、確実な塗分施工のための工夫に取り組むこととした。

3. 工夫・改善点と適用結果

2の問題点を解決するために、本工事では、MR（Mixed Reality）を活用した確認作業を取り入れた。MRとは、現実世界の中に、仮想世界の情報があたかもそこにあるかのように存在させる

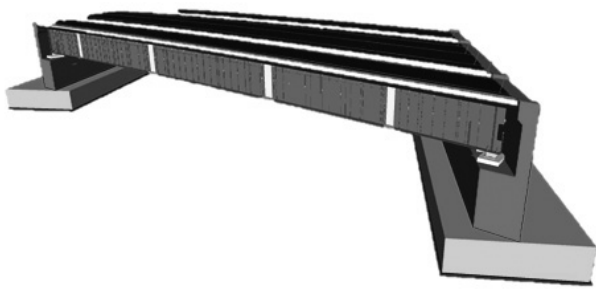


図-2 3次元モデル

ことが可能な技術である。この技術を用いることで、図-2に示す設計図面をもとに作成した橋梁全体の3次元モデルを、MR用のデバイスを通じて、仮組してある桁と重ね合わせて可視化することで、仮組では取り付けられない部材の位置確認が可能となる。今回は、MRを活用して、排水管、電力管、下部工天端に設置する横変位拘束構造の取り付け確認と、塗装区分の確認を実施した。

水道管を可視化した例を図-3に示す。水道管の設置高さが途中で変わるが、主桁に設置した支持金具は、3次元モデルの管を適切に支持できており、端横桁を貫通していることが確認できた。横変位拘束構造を可視化した例を図-4に示す。実物の桁に明いている取り付け用のボルト孔位置を基準に3次元モデルのブラケットと位置合せを行った結果、全7主桁のブラケットが相互に問題なく取り付けが可能であることが確認できた。

次に、塗装区分を実物の桁に重ね合わせた状態を図-3に示す。2次元の塗装区分図に比べ、3次元モデルに塗分けが表現され、さらに実物の桁と重ね合わせることで、桁が塗り分けされた状態の



図-3 MR実施状況 1



図-4 MR実施状況 2

イメージをつかみやすい。また、画像として記録を残すことが可能なため、塗装作業時に見返すことで不具合の削減につながることを期待できる。この確認作業では、デバイス装着者の見ている映像を、インターネットを通じて別の場所にいる設計者も同時に見ながら塗装区分の説明を行い、遠隔指示が可能であることが確認できた。今回は、比較的容易な塗装区分で実施したが、より複雑な場合での活用も目指していきたい。

本工事では、実仮組時に取り付けることができない部材を対象にMRを実施したが、設計図面をもとに作成した3次元モデルと桁を重ね合わせるため、製作工程内チェックに活用することで不具合の早期発見につながることや、工場製作時に限らず、現地架設時に設計者が遠隔で指示をするなど、活用の可能性は非常に大きいと感じた。

4. おわりに

国土交通省は、2023年度までに小規模な工事を除いてBIM/CIMを導入する意向を示している。BIM/CIMの導入を、これまで見落としがちであった不具合の早期発見や、製作、施工の効率化につなげ、橋梁技術者の育成や担い手不足へ一助としたい。