

BIM/CIM を活用した橋梁上部工工事の可視化による生産性・安全性の向上

株式会社 横河ブリッジ	正会員	○佐野 泰如
株式会社 横河ブリッジ	非会員	大瀧 士郎
株式会社 横河ブリッジ	非会員	齋藤 晃一
株式会社 横河ブリッジ	非会員	平野 大希

1. はじめに

国土交通省（以下、「国交省」）は、令和5年度よりすべての公共工事において BIM/CIM を原則適用する。また、従前のリクワイヤメント（活用目的）は、「義務項目」と「推奨項目」に整理された。義務項目は、地方や中小企業の BIM/CIM 活用を促進し、裾野を広げる目的であり、推奨項目は、より高度かつ効果的な活用により更なる発展に繋げるものである。

東日本高速道路株式会社（以下、「NEXCO 東日本」）においても、ICT と BIM/CIM を連携させ、「効率的な工事管理」および「受発注者間の円滑な合意形成」を目指した取り組みが進められている。

当社においても、鋼橋の設計、製作、架設を担う上で、「業務の効率化」と「品質および安全性の向上」を目標に掲げ、実効性を重視した BIM/CIM の活用に取り組んでいる。

本稿では、当社が担当した橋梁上部工工事における BIM/CIM の取り組み成果について報告する。



図-1 付属物、足場材を含む詳細な3次元モデル

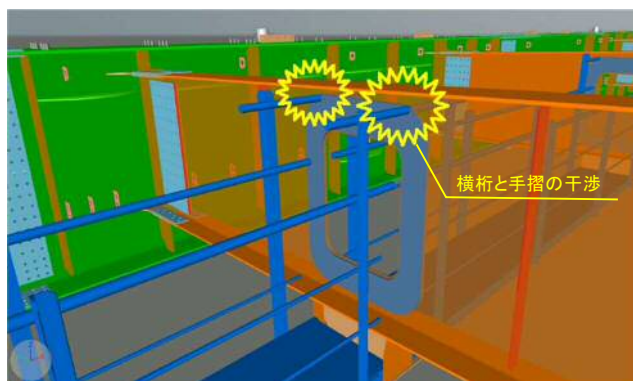


図-2 干渉確認の事例

2. 付属物を含めた3次元モデルの活用

当社では、約30年前から鋼橋製作情報システム¹⁾を導入し、設計図面をもとにPC上に実寸大の鋼橋の3次元モデルを構築するとともに、様々な属性情報を付与することで、効率的な工場製作の仕組みを確立している。

首都圏中央連絡自動車道の牛久高架橋鋼上部工工事（NEXCO 東日本発注）では、この鋼橋モデルの更なる活用として、橋脚や支承、排水管や検査路などの付属物モデル、さらには架設時の足場材までを統合した詳細な3次元モデルを作成した（図-1）。これにより、部材同士の干渉やボルト締め作業時の施工性などの視覚的な確認が可能となり、手戻り防止や品質向上に効果を発揮した（図-2）。

3. 出来形確認におけるMR技術の活用

通常、製作した鋼桁製品は工場の敷地内で仮組立を行い、複数ブロックを連結し全体形状を管理する。ただしこの時、下部工や支承、付属物との取り扱い確認までは困難となるため、現場施工時に不具合が発生するリスクがある。

そこで、3次元モデルとMR技術（Mixed Reality：複合現実）を連携し、現実の鋼桁に仮想の構造物モデルをタブレット画面越しに重畳させることで、接合部の取り扱いや干渉を確認することができる（図-3、図-4）。これにより、工場製作時の部品の取り付け漏れや位置のずれ等の抽出が容易となり、現場施工時の手戻り防止に大きく寄与した。

キーワード 橋梁上部工工事, BIM/CIM, ICT, 3次元モデル, 合意形成, 生産性向上, 安全性向上
 連絡先 〒274-0026 千葉県船橋市山野町 27
 株式会社 横河ブリッジ 設計本部 デジタルエンジニアリング部 TEL047-35-6244

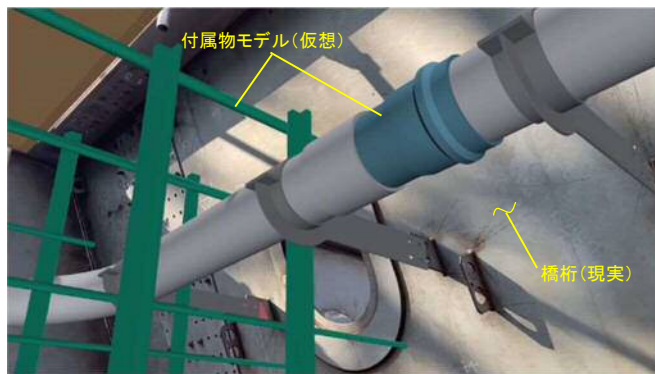


図-3 MRによる付属物との取り合い確認

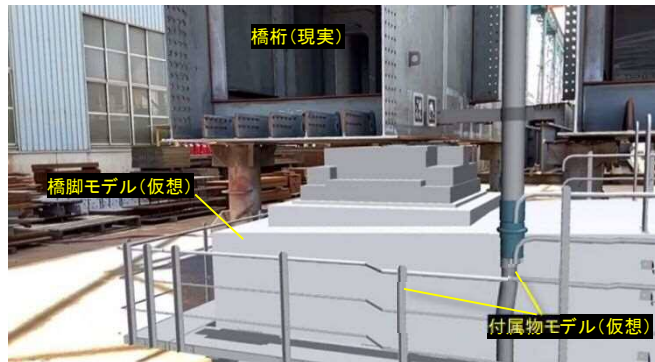


図-4 MRによる下部工との取り合い確認

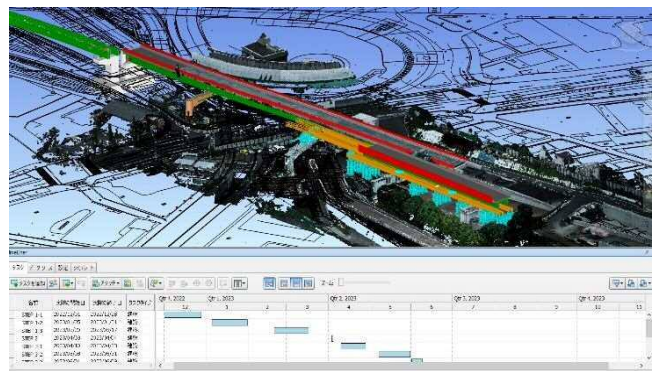


図-5 施工工程を考慮した4次元CIMモデル

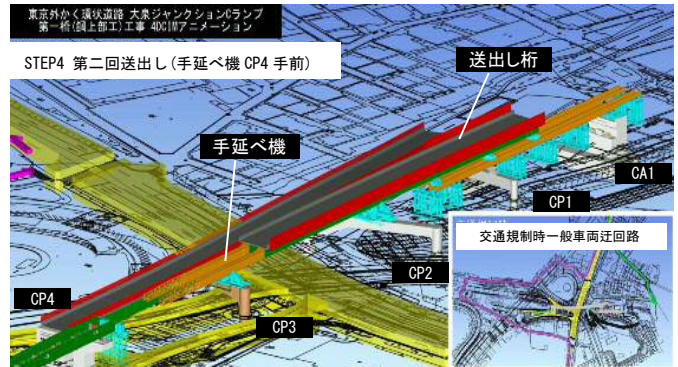


図-6 4次元CIM架設シミュレーション

4. 4次元CIM架設シミュレーション

東京外かく環状道路の大泉ジャンクションCランプ第一橋鋼上部工工事（NEXCO 東日本発注）では、専用の3D編集ソフトウェアを使用し、施工順序の時間軸を加えた4次元CIMモデルを作成した（図-5）。

本工事は、首都圏の幹線道路を跨ぎ、送出し架設で架設計画されている高架橋であり、工程遅延による社会的影響が大きいと、安全で確実な施工管理が重要であった。

そこで、まず詳細な周辺環境を把握するため、ドローン測量により現地の点群データを取得した。その上に、鋼桁や橋脚の他、架設設備も含めた3次元モデルを統合し、施工順序に応じた現場状況を4次元CIMモデルに構築した。さらに、夜間作業時の通行止め区間や迂回路の要素も加え、発注者をはじめ工事関係者との協議や住民説明会で活用した（図-6）。

これら施工手順の見える化により、現場作業の手戻り防止や受発注者間における協議の効率化、工事関係者の工事理解度向上、さらには円滑な施工により現場の安全性向上にも繋げることができた。

現在、4次元CIMモデル作成には相応の費用と専門的スキルを必要とするが、今回のような高難度の工事においては、十分な有効性があると言える。

5. おわりに

建設業全体の生産性向上を図る上で、BIM/CIMの更なる活用に期待が高まっている。一方で、その導入効果が定量化しづらいことに加え、初期コストの増大や成果に対する評価基準の不明確さなど、依然課題も多い。

国土省やNEXCO 東日本においても、これらの課題に対し、受発注者双方でBIM/CIMデータをより効率的に活用できるよう、さまざまな導入支援や基準類の整備などを早急に進めながら高度なi-Constructionの実現に向けた取り組みを行っている。

当社においても、BIM/CIMの実証サイドとして、新たな挑戦と試行錯誤を重ねながら、今後も更なる生産性向上へ取り組んでいく所存である。

参考文献

- 1) 横河技術情報：鋼橋製作情報システム CastarJupiter，NETIS 登録番号 KT-120071-VE
- 2) Autodesk：3次元モデルレビューソフトウェア Navisworks Simulate