

高速道路直上を横断する仮橋架設工事における BIM/CIM モデル活用事例

西日本高速道路（株）関西支社	新名神大阪西事務所	非会員	山下 学
西日本高速道路（株）関西支社	新名神大阪西事務所	正会員	西岡 大輝
清水建設（株）関西支店	新名神梶原トンネル建設所	正会員	重岡 知之
清水建設（株）関西支店	新名神梶原トンネル建設所	正会員	○長塚 真美

1. はじめに

新名神高速道路 梶原トンネル工事では、供用中の名神高速道路に挟まれた位置での橋脚施工が計画されている。施工箇所へ到達するための工事用仮橋は、名神高速道路直上を横断し架設する計画であった。工事を計画するにあたり、次の課題があった。①1年に一度の集中工事9夜間という限られた日程であること、②翌朝の道路解放のための綿密な時間設定による施工計画が不可欠であること、③重量の大きい桁架設工事での確実な安全管理が必要であること、④日程変更ができない中、短期間かつ多数の関係先と協議を完了しなければならないこと、等である。これらの課題に対して、受発注者一体となって BIM/CIM モデルを活用し、施工管理した結果を報告する。

2. 取り組み概要

課題解決のため、三次元施工シミュレーションによる災害リスク抽出～施工ステップに関する合意形成資料の作成と、VR システムによる発注者・元請業者・協力業者間での作業手順の確認を実施した。

三次元施工シミュレーションとは、3D モデルを用いて、集中工事期間中の全施工ステップを三次元的に構築したものである。VR システムとは施工シミュレーションのある 1 シーンを切り出し、VR ゴーグルを用いてモデルの中に没入・体験することができるシステムである。図-1 に取り組みの概要と、図-2 取り組みフローを示す。



図-1 概要

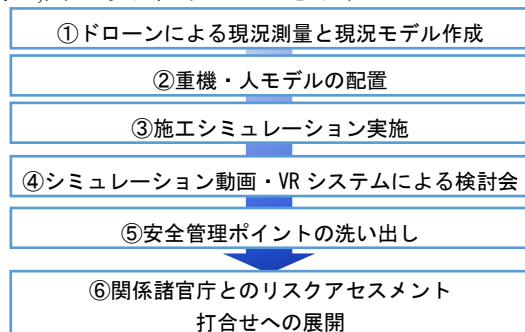


図-2 取り組みフロー

3. 三次元施工シミュレーションの実施

三次元施工シミュレーションでは、ドローン測量により得た地形データをもとに(図-3)、実際に使用する 120 t クローラクレーン・高所作業車などの重機や、全長 28m の主桁部材や横つなぎ部材などの資材を三次元的に動かしながらモデル内で構築することで全施工ステップをシミュレーションした。シミュレーションの様子を図-4 に示す。このシミュレーション動画を用いて、桁架設時のクレーンワークや吊荷を介錯する作業員の配置など、一連の流れについて共通認識を醸成した。また、タイムスケジュールを常に動画に出力することで、施工業者との手順打合せだけでなく関係諸官庁・地元住民との協議資料としても活用した。



図-3 完成イメージ (現況点群データ使用)

キーワード BIM/CIM モデル、VR システム、施工計画

連絡先 〒569-0011 大阪府高槻市道鶴町 4 丁目 135-19 新名神梶原トンネル工事事務所 TEL : 050-5526-1585



図-4 三次元施工シミュレーションの様子

4. VR システムによる施工の模擬体験

三次元施工シミュレーションのうち、最もリスクの高い主桁架設時・高所作業車による横つなぎ設置時のシーンを選択し、VR モデルを構築した。VR モデル内の様子を図-5 に、VR 体験者の視点を図-6 に示す。VR モデル内では、施工シーンの中で体験者は自由に移動することができ、高速道路上からの施工状況の見え方・クレーンオペレーターの視界・栈橋上の玉掛け者の視界・道路照明や高速道路設備の配置状況など、あらゆる視点から施工状況を確認することができる。更に、VR コントローラーの接触感知機能(モデルに触れるとコントローラーが振動する機能)を活用することで、作業者の実際の動作を再現し、作業のしやすさや高所作業車から身を乗り出さずに手が届くかの確認を実施した。事前に実際の現場を模擬した環境で作業の動きを確認することで、技能労働者の意見をより正確に抽出・作業手順に反映することが可能となり、不確実性の排除による、施工計画の高度化を実現した。

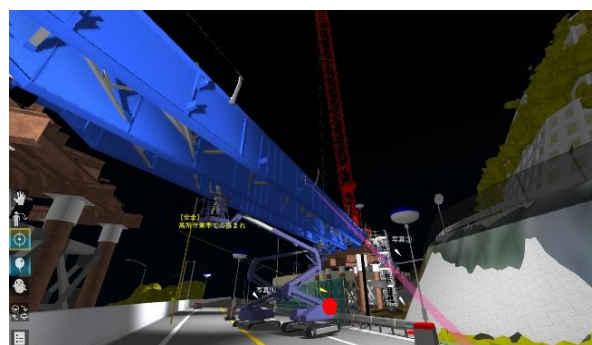


図-5 VR モデル内の様子

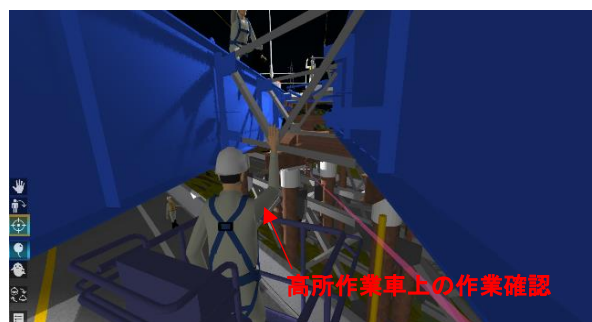


図-6 VR 体験者の視点

5. 効果

①これらの取り組みにより、安全や品質のトラブルなく無事に 8 夜間の集中工事を完了できた。②ICT の活用により施工の一連の流れを発注者・受注者・協力業者で、完全な共通認識を持つことができた。③紙資料では表現が難しい三次元的なクレーンワークや地形・既設構造物との干渉等のリスクを施工前に確認することが可能であった。

更に、④二次元で集中工事期間 9 夜間分の全施工ステップ図を作図すると、平面図だけで 100 枚近くの図面が必要になると想定されたが、施工シミュレーション動画の視聴(約 9 分間)で全体ステップを把握することができた。上述の工夫により、⑤長期に及ぶと想定された協議期間が、約半年という短期間で協議を完了させることが可能となった。

6. まとめ

BIM/CIM モデルの活用は人材面、コスト面等の課題も散見され、建設業界における活用状況は道半ばである。しかし、本工事のように受発注者で協調し、三次元データを活用することは、高速道路近接工事においては特に有効性が高いことが本取り組みにより確認できた。今後の新名神高速道路工事や、将来的に増えると想定される複車線化工事などに向けても、BIM/CIM モデルだけでなく、ICT の活用拡大を図りながら、新技術の活用に意欲的に取り組んでいく考えである。