

3D シミュレーション動画を用いた施工検討と作業方法の周知

西松建設株式会社 JR 六地蔵出張所 正会員 ○天羽貴大, 江本敦久, 池澤潔, 岩澤秀光
西松建設株式会社 土木設計部 正会員 土屋光弘

1. はじめに

国土交通省では CIM 導入ガイドライン（案）により建設現場の生産性向上を推進している。土木工事への CIM 導入により、判断の迅速化、業務効率化、品質向上、安全性向上、ひいては生産性の向上等の効果が期待されている。本稿では、営業線に近接するとともに狭隘な工事に取り組んだ 3D シミュレーション動画を用いた施工検討と作業方法の周知について報告する。

2. 工事の特徴と課題

本工事は、JR 奈良線の複線化事業のうち桃山駅から六地蔵駅間の約 2.1km を施工するものである。施工箇所は密集市街地であり、施工区間全体が非常に狭く細長い形状といった特徴がある。道路、河川の交差部においては管理者等からの要望・制約条件(表 1)を満足させる必要があることから、3D シミュレーションによる施工検討を、図-1 の京都外環状線との道路交差部における架道橋桁と桁下空頭防護柵の架設に関して行った。

表 1 施工条件および課題

① 狭隘部での大型クレーン作業。作業ヤードとして店舗用地を借地
② 作業場所に多岐の架空線が存在 管理者と長期にわたり協議を重ねたが、部分的な移設にとどまり支障物として残置
③ 夜間での厳しい時間制約 (AM1:00~4:00)。 鉄道の線路閉鎖・停電に加え、重交通道路のため交通規制の時間制限

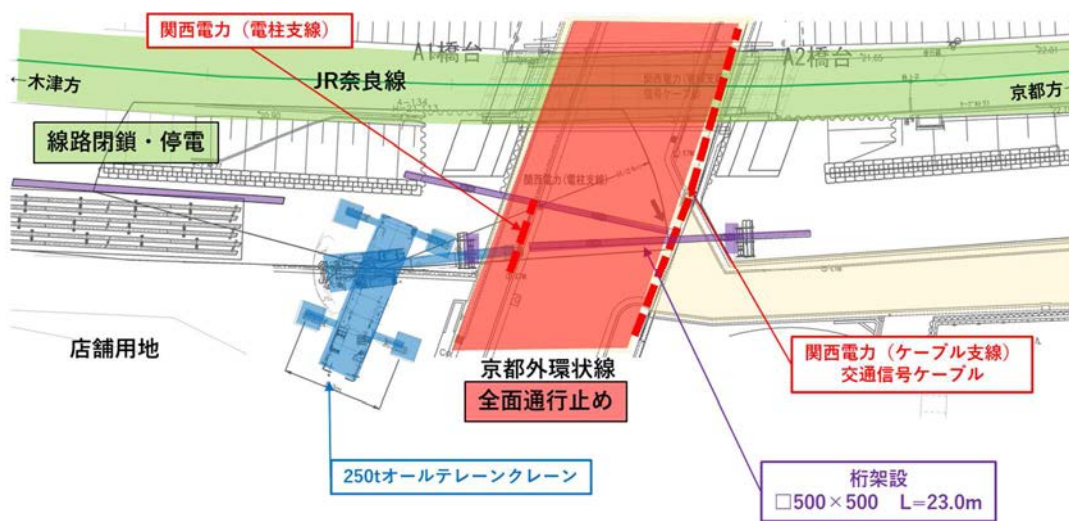


図 1 工事概要平面図

3. 取り組みのフロー

表 2 取り組みフロー

① 現地調査	② 3D モデル作成	③ 3D 動画作成	④ 計画修正	⑤ 作業方法周知
3D スキャナを使用して軌道、道路施設、架空線などの既設物の点群データを取得	3D データと設計計画図(2D)を組合せ 3D モデルの作成	空間データに作業シミュレーション動画(クレーン、架設桁等)を作成	3D シミュレーション動画を利用して支障物との干渉等を確認しながら計画の検討	3D シミュレーション動画を工事関係間で共有し、作業方法の周知とスケジュールの確認

キーワード 鉄道、営業線近接、狭隘部、時間制約、3次元モデル

連絡先 〒540-8515 大阪市中央区釣鐘町 2-4-7 西松建設(株)西日本支社 TEL 06-6942-1173

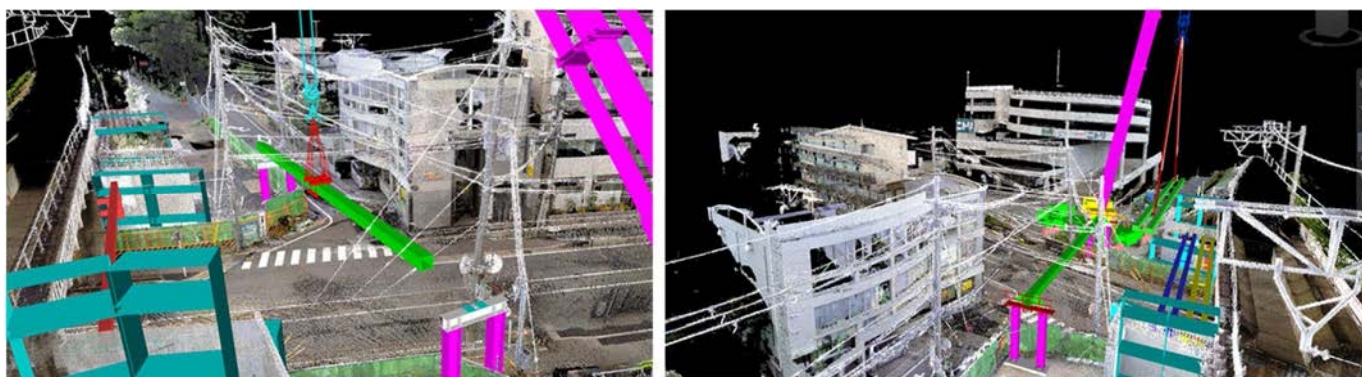


図2 3Dシミュレーション動画作成図

4. 実施内容とその効果

表2に取り組みフローを示す。初めに現地調査を行い、桁架設に伴うクレーン及び仮設物の位置を確認し、3Dスキャナにて点群データを取得した。次に点群データと2D設計図面から3次元モデルを作成し、ナビスワークスのアニメーター機能を使用して、3Dシミュレーション動画を作成した(図2)。

動画を用いて鉄道・道路施設及び仮設物との離隔を確認し、桁の移動経路を検討した(図3)。クレーンの作業半径を確認した上で、作業員を交え桁の移動に合わせたクレーンの操作方法、桁の介錯方法について検討した。動画作成後に、作業方法周知会で関係者全員に3D動画を披露し作業手順の確認を行った(写真1)。

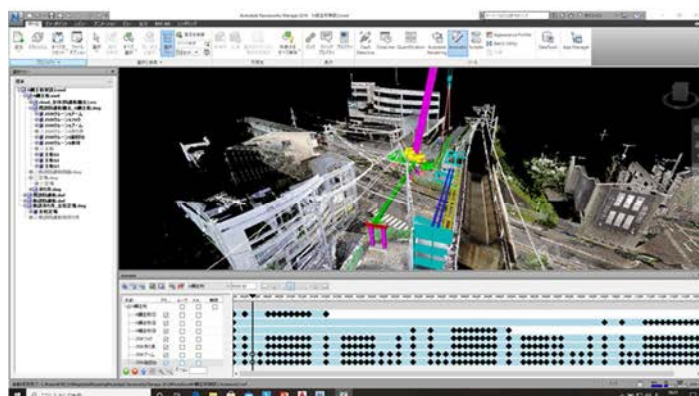


図3 クレーン作業検討図



写真1 作業方法周知会

3Dシミュレーション動画の利用により、クレーン及び仮設物の配置がイメージしやすく、架空線や周辺構造物を考慮した詳細な施工計画が可能となった。桁架設手順については、3Dシミュレーションで吊荷と周辺施設との離隔等の複雑な確認を行うことができ、各工程でのタイムスケジュール及び作業量を正確に把握できた。作業手順及び詳細タイムスケジュールについては、3次元的な見える化により、工事関係者への詳細説明・情報共有が可能となり、周知会では作業員目線での問題点も挙がり、より正確な作業手順を周知できた。写真2に施工状況を示す。

5. おわりに

営業線・道路に近接した桁仮設工事において、3Dシミュレーション動画を用いて施工検討および作業計画、関係者への周知を行った。その結果、一人一人の意識が高まることで制約の多いスケジュールのなかでも安全に施工することができた。

最後に、ご協力いただいた関係各位に感謝いたします。



写真2 施工状況