6 施工計画

近接施工に伴う架設計画と安全対策の取り組み

日本橋梁建設土木施工管理技士会
川田工業株式会社
監理技術者　戸田　智規○
現場代理人　上栗　拓真

1．はじめに

本工事は、暫定２車線で開通した首都圏中央連絡自動車道（以下「圏央道」）の４車線化工事で、坂東IC ～常総IC間に位置する上部工の新設工事である。架設工法はトラッククレーンベント工法を採用し、ここでは、圏央道Ｉ期線との近接施工における本工事での取り組みについて報告する（**図-１**）。

工事概要

⑴　工 事 名：R3圏央道鬼怒川高架橋上部
　　その１工事
⑵　発 注 者：国土交通省　関東地方整備局
　　北首都国道事務所
⑶　工事場所：茨城県常総市花島町
⑷　工　　期：令和３年７月15日～
　　令和５年５月31日

2．現場における問題点

2-1　近接施工における施工計画と俯角管理

本橋の架設については、先行して供用している圏央道Ｉ期線が近接しているため、供用路線との接触防止や走行車両への配慮が必要である。桁架設や合成床版架設、足場組立・解体作業を行う際には、吊荷を近接する圏央道に越境させない施工計画と俯角管理を行う必要があった。

2-2　合成床版架設における安全性確保

合成床版架設の際、従来は介錯ロープにて人力で合成床版を誘導し架設するが、圏央道が近接していることから、人力で介錯を行うスペースがなかった。このため、介錯を使用しないで合成床版を架設した場合、吊荷が回転し、圏央道へ越境することが懸念された。

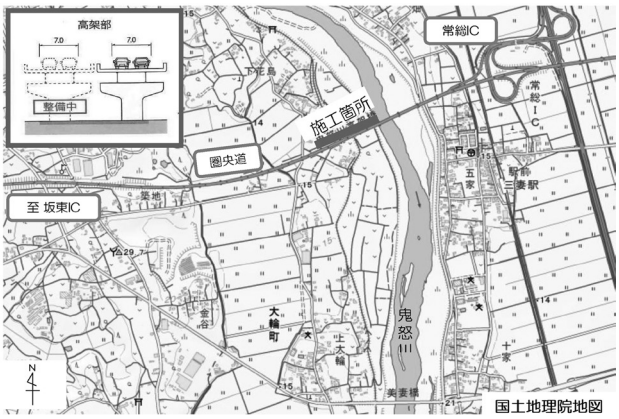

図-１　位置図

3．工夫・改善点と適用結果

3-1　３次元モデルを活用した施工計画

本工事では、3Dスキャン測量にて点群データを取得し、3Dシミュレーションによる架設計画を実施することにより、近接している圏央道および施工ヤードの情報を正確かつ３次元的に表現することが可能となった。

また、最適なクレーン配置と吊荷の誘導ルートを視覚化して計画を行うことが可能となるため、クレーンの旋回状況を最初から最後までシミュレーションして把握することができ、現実的な施工検討を行うことが可能となった（**図-２**）。

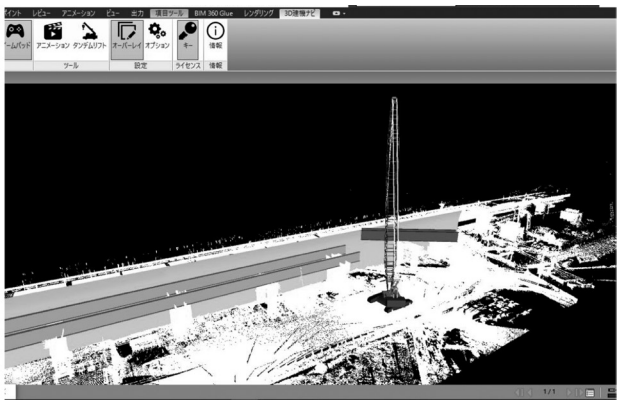

図-２　3Dシミュレーションによる架設計画

3-2　施工領域安全監視システム

本対策は、吊荷にGNSS受信機を設置し、３次元位置座標を測位することにより、吊荷位置を常時監視するものである。従来の技術であるレーザーバリアでは吊荷が警戒区域に接触してからの警報となるため、吊荷と警戒区域との離隔距離の関係をリアルタイムに把握することが困難であった。しかし本対策では、吊荷の位置座標が事前に設定した制限範囲との位置関係を判定し、警戒区域に吊荷が入った危険時には、クレーンオペレータへパトライトを点灯させることにより俯角管理を行うことが可能となった。

また、クレーンオペレータはモニターにより施工ヤードを座標で再現した中で、警戒区域までの離隔距離を視覚的に判定できるため、より明確かつ正確に監視できるものである。

また、３次元座標にて警戒区域を管理することにより、近接対象物である圏央道および施工ヤードが曲線または複雑な形状であっても再現が可能となる（**図-３**）。

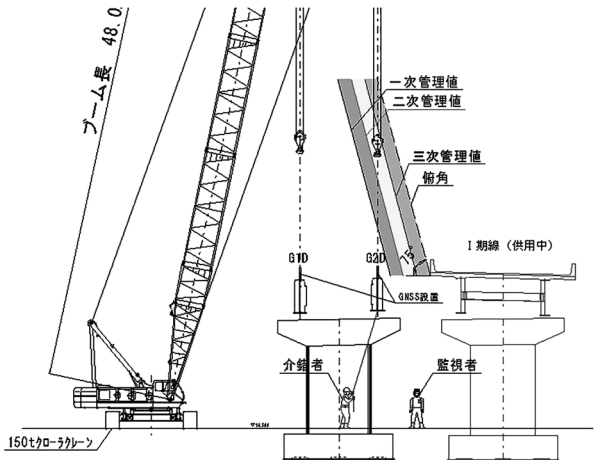

図-３　施工領域安全監視システムイメージ図

図-４　吊荷方向制御装置使用状況

また、警戒区域を3Dシミュレーション内に取り込み、計画段階から吊荷の旋回時における圏央道との離隔確認を行うことが可能となった。

施工計画の検証においては、実際のクレーンオペレータが操作を行うことにより、事前に旋回範囲の確認をシミュレートし、実施工による施工性の向上に繋がった。

3-3　合成床版の吊荷制御

本対策は、合成床版の吊荷方向を人力による介錯ではなく吊荷旋回制御装置を用いることによって、吊荷の回転を機械的に遠隔制御することが可能となった。この結果、圏央道に越境することがなかった。また、作業員が高所で吊荷を触れることによる接触および挟まれ災害の事故防止に繋がり安全性の向上も図れた（**図-４**）。

４．おわりに

現在、様々なDX技術を活用した施工が進められてきており、本工事においても、現場の省人化および安全性向上といった観点から現場の生産性向上の効果が期待される技術を用い、無事故無災害で工事を終えることができた。

最後に、本工事の施工にあたり多大なるご指導を頂きました、関東地方整備局北首都国道事務所の皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。