

技術紹介

圏央道Ⅱ期線 鬼怒川高架橋の製作・架設工事

～安全対策と生産性向上の取り組み～

Product and Construction of Kinugawa Viaduct

竹田 知樹 *1
TAKEDA Tomoki

戸田 智規 *2
TODA Tomoki

藤田 敏明 *3
FUJITA Toshiaki

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車線化工事の一環として、坂東IC～常総IC間に図1に示す6径間連続少数钣桁橋を架設するものです。供用中の圏央道Ⅰ期線の近接施工となるため、3Dバリアなどの安全対策を施した上で架設を行いました。また、生産性向上の取り組みとして、設計段階でBIM/CIMモデルを活用した設計照査、現場ではマーキングスタンプ、ワンマン測量などの新技術を活用しました。

2. 工事概要

発注者：国土交通省関東地方整備局北首都国道事務所
 工事名：R3 圏央道鬼怒川高架橋上部その1 工事
 路線名：首都圏中央連絡自動車道(国道468号)
 工事場所：茨城県常総市花島町(図2)
 工期：2021年7月15日～2023年5月31日
 橋梁形式：鋼6径間連続合成少数钣桁橋
 床版形式：合成床版(SCデッキスタッドレス)
 橋長：249.8m
 支間長：42.35+3@42.0+38.0+41.9m
 総幅員：10.2m
 架設方法：クレーン・ベント工法



図2 位置図

3. 3Dバリア

供用中の圏央道Ⅰ期線や交差道路の俯角範囲に吊り荷が侵入することを防ぐため、3Dバリアを導入しました。3DバリアとはGNSS受信機で吊り荷の位置を測位し、警戒区域に吊り荷が入らないよう常時監視するシステムです。図3に示すように警戒区域を3次元モデル上で設定するため、従来のレーザーバリアと比べて、複雑な形状に対応することができます。この対策により、現道の俯角範囲を侵すことなく、安全に架設を行うことができました。



図3 3Dバリア警戒範囲

4. 吊り荷方向制御装置

合成床版パネルは軽量で吊上げ時に回転しやすいため、通常は介錯ロープで向きを制御します。しかし、本工事はⅠ期線が近接しているため、介錯ロープの取り回しに制限がありました。この対策として、写真1に示すようなジャイロで吊り荷の向きを制御できる吊り荷方向制御装置(スカイジャスター)を導入しました。遠隔操作でパネルを回転させることで、パネルを所定の位置に、安全に架設することができました。

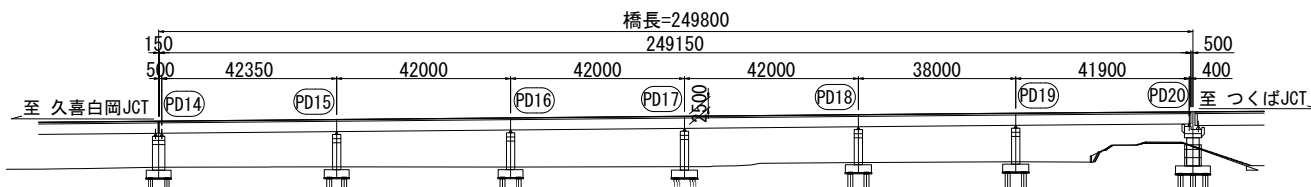


図1 橋梁一般図

*1 川田工業㈱橋梁事業部技術統括部東京技術部東京技術課 主任
 *2 川田工業㈱橋梁事業部工事統括部東京工事部東京工事課 係長
 *3 川田工業㈱橋梁事業部開発部 係長



写真1 合成床版架設状況

5. BIM/CIM モデルの活用

本工事では、設計段階で主構造・付属物の3Dモデルを作成し、設計照査に活用しました。図4のように部材の取り合いを3次元的に確認できるため、照査の効率を上げることができました。また、検査路の使用性を確認するため、維持管理点検の動線を3Dモデル上でシミュレーションしています。

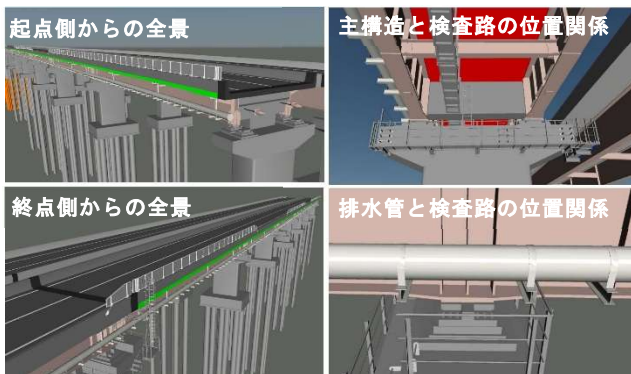


図4(a) BIM/CIMモデルによる部材の取り合い確認

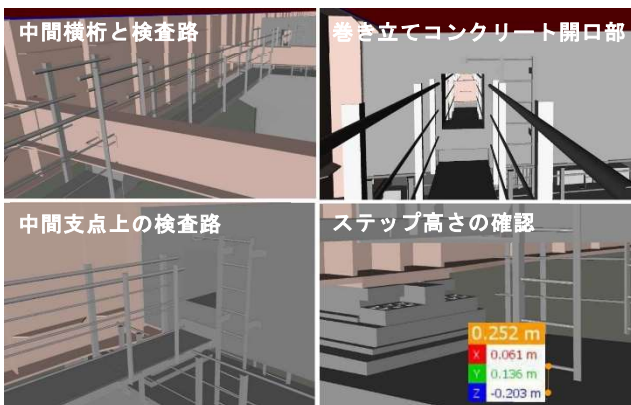


図4(b) BIM/CIMモデルによる検査路の動線確認

6. マーキングスタンプ

高力ボルト本締め時のマーキングは、従来はマーカーペンを使って1本ずつ手で線を書いていたため、時間がかかるという問題がありました。本工事では、効率アップのため、新たに開発したマーキングスタンプを導入しました。写真2のようにスタンプの要領で簡単に線を引くことができるため、従来の手書きに比べてマーキング時間を大幅に短縮することができました。

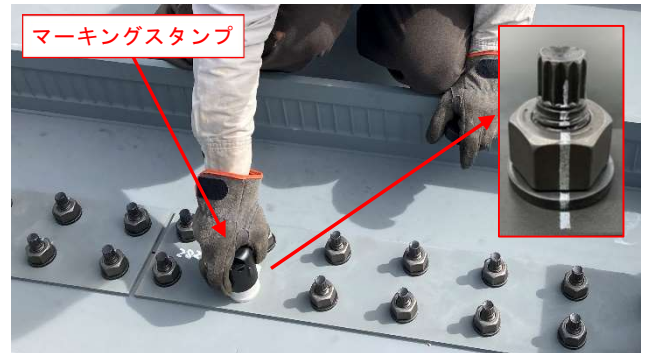


写真2 マーキングスタンプ

7. ワンマン測量

従来の標高計測は、レベルを扱う計測員と対象計測点でスタッフを持つ計測補助員の2名で行う必要があり、多くの人工がかかっていました。また、野帳に書いた計測結果を、別途パソコン上の帳票に転記する作業が発生していました。これを改善するため、本工事では写真3のようなワンマン測量のシステムを導入しました。これは、計測ポールに付けたプリズムと、それを自動視準するトータルステーションを組み合わせるもので、1名での計測が可能となります。また、結果の入力をタブレットで行うため、その場で帳票が自動作成されます。このシステムの導入により、標高計測の作業を大幅に効率化することができました。



写真3 ワンマン測量実施状況

8. おわりに

本橋は2023年5月に無事完成しました(写真4)。本工事の各段階において、格別のご指導・ご鞭撻をいただきました国土交通省の皆様方に深く御礼申し上げます。

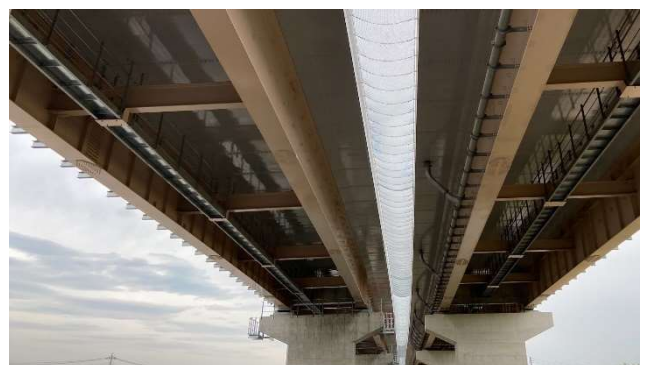


写真4 完成した鬼怒川高架橋(左側)