

プレテンションT桁架設計画時の ICT 技術活用に関する報告

戸田建設(株) 正会員 ○三上 賢人
戸田建設(株) 桜井 大介

1. はじめに

本工事は湯浅御坊道路の有田南 IC～湯浅間の4車線化に伴うPC上部工工事(橋梁拡幅1箇所、新設1箇所)である。このうち、橋梁拡幅工事は、IC・ランプに近接して大型クレーンを使用したプレテンションT桁架設が主となる工種である。架設作業はIC・ランプの一時通行止めかつ夜間工事(期間:令和2年10月27日～令和2年11月13日、作業時間:21:00～6:00)という時間的制約の中での工事であった。本報告は、限られた時間・期間内において、円滑に桁架設作業を完遂するために行ったICT技術の導入について述べるものである。

2. 工事概要

工事名称: 湯浅御坊道路水尻高架橋他1橋(PC上部工)工事

工事場所: 和歌山県有田郡有田川町天満～湯浅町山田

(図-1)

発注者: 西日本高速道路株式会社 関西支社

工期: 令和元年8月8日～令和4年8月1日

請負形態: 当社単独

工事内容: ・橋梁拡幅: 水尻高架橋

橋長: 377.0m 有効幅員: 4.61m～5.11m

形式: プレテンション方式 PC 連結 T 桁橋

(2@PC5 径間連結 T 桁橋、

2@PC4 径間連結 T 桁橋)

(図-2)



図-1 現場位置図

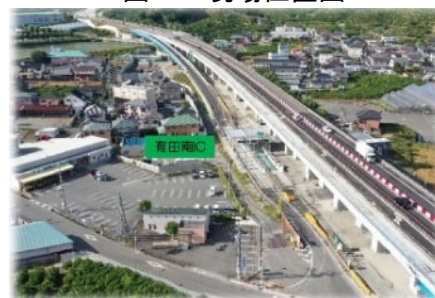


図-2 完成全景

3. 工事完遂に向けた取組み

限られた時間・期間に行うため、以下3つの工夫を行った。

3.1 ドローン写真を使用した平面図の可視化

計画時点では、下部工橋脚拡幅工事が行われていたことから、現地測量・調査が難しい状況であった。

しかし、工程短縮が必要な状況であり、下部工完成後、すぐの桁架設作業実施を計画していたため、下部工工事と併行して桁架設計画及び準備工を行う必要があった。現場の条件として、供用本線とランプ間の狭隘区間に大型クレーンを配置しての架設作業となることから、クレーン配置予定箇所の現況を正確に把握し、計画に反映する必要があった。そこでドローンで撮影した空撮写真に座標を与えて平面図と重ね合わせ(図-3)をし、その図面から平面図上に反映できていない支障物の有無の確認や下部工受注業者が設置した仮設防護柵位置の正確な位置把握を行うこととした。これにより、事前に支障物の移設や仮設防護柵の取替・移設に関する協議を行ったことで、架設作業を遅延なく遂行することが出来た。

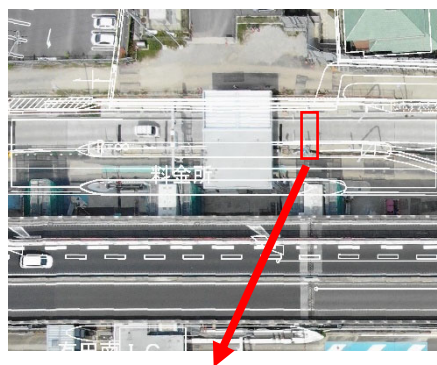


図-3 合成図面・支障物写真

キーワード プレテンションT桁橋 橋梁拡幅工事 ICT技術

連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-8-5 戸田建設株式会社 土木技術統轄部 TEL050-3818-4966

3.2 プレテンションT桁運搬トレーラーの GPS 管理

プレテンションT桁は工場製作先の静岡県から(走行距離:410km)2日間特車許可条件の21時から6時の中で運搬する計画であったため、渋滞等の影響によりトレーラーの到着遅延の恐れがあった。トレーラーの到着遅延は、架設作業の遅れに直結することから、運搬当日の最新交通状況を把握し、場合によって、特車許可を受けた別ルートへの変更を運転手に指示できるよう、トレーラーにGPS機能を搭載し、リアルタイムで位置確認ができる「D-safety」を導入した。「D-safety」お客様専用Webページから、車両の「現在位置」や「走行経路」等の確認ができるほか、端末のADAS機能により、危険運転の抑制や安全運転支援を行う事が可能な機械となっている。導入により、当初設定した各ポイントでの通過予想時間との差異を確認することで、運行状況に問題がないかを逐一把握出来た結果、全ての車両で遅延なく桁運搬を行うことが出来た。また、この機械は急挙動情報の集計や交通ビックデータから危険箇所を予測する機能を備えており、急挙動が多い箇所や危険箇所へ近づく際に事前に運転手に音声と表示にて注意喚起を行えた。その結果、運搬時の事故・災害・トラブルを未然に防ぐなど安全性向上にも寄与することが出来た。



図-4 D-safety 本体・報告書

3.3 自動追尾トータルステーションの導入

夜間作業時は、高さ・座標を測量する際には相応の照明が必要であり、時間効率も悪く、昼間に比べてスタッフ・ミラーが見にくいことから測量精度の低下が懸念された。そこでリアルタイムで座標位置・高さ管理がコレクタの画面上に数値として可視化できる自動追尾トータルステーションを使用することとした。

結果、見間違える等の人為的ミスを起こすことなく架設作業を完了させることが出来た。また、1桁当たり20分程度かかっていた測量作業が1桁15分程度に短縮できたことにより、想定していた架設作業終了時間よりも合計で30分程度早く作業を完了させることができ時間短縮にも貢献した。



図-5 左:GT1200
右:データコレクタ SHC500

4. 今後の課題

本工事において、桁架設作業を円滑に完遂するべく採用したICT技術は、一定の効果を得られたが、より一層の効率化・円滑化を図るため改善すべき点もあった。以下に課題を述べる。

課題1:ドローン写真と図面を重ね合わせることで可視化することが出来た。しかし、ドローン撮影中心部でのずれはわずかであったが、写真の端の部分は位置関係から斜めに撮影されているため歪みが生じることで、図面とのずれが大きく生じていた。設計図面データと空撮データの整合精度の向上が課題である。

課題2:自動追尾トータルステーションは、夜間でも一人での測量が可能となる。効率的であるためトータルステーションの機能に頼りがちだが、万が一機械が振動や接触で動いてしまった場合、間違った測量をしてしまう恐れがある。このため接触・振動を感知できるようなシステムを確立することが必須である。

5. おわりに

本工事は、令和4年8月1日をもって無事竣工した。竣工までに様々なICT技術を導入したが、その中で作業の効率化・安全性向上に貢献した事例について報告した。時間・期間がない中でのICT技術による情報の可視化や少人数での施工方法の確立に大きく役立つことが分かった。しかし、ICT技術の導入には費用が掛かるものが多いが、今後の土木工事における施工革新にはICT技術なくてはならないツールと考えられる。今後も積極的に技術の導入が望まれていく中で本報告が参考となれば幸いである。