

論文名 「ICT施工について」

工事名 「令和4年度 1号島田金谷道路建設工事」

島田地区

株式会社 グロージオ

監理技術者 藤田 一臣

技術者番号 249828

工事概要

工事場所： 静岡県 島田市野田～島田市番生寺 地内

工期： 令和 4年 7月 21日 ～ 令和 5年 12月 22日

発注者： 国土交通省 中部地方整備局 浜松河川国道事務所

工事内容： 道路改良工事(野田地区)

道路土工

地盤改良工

排水構造物工

舗装工

防護柵工

構造物撤去工

床版工

橋梁附属物工

鋼橋足場等設置工

仮設工

道路改良工事(番生寺地区)

舗装工

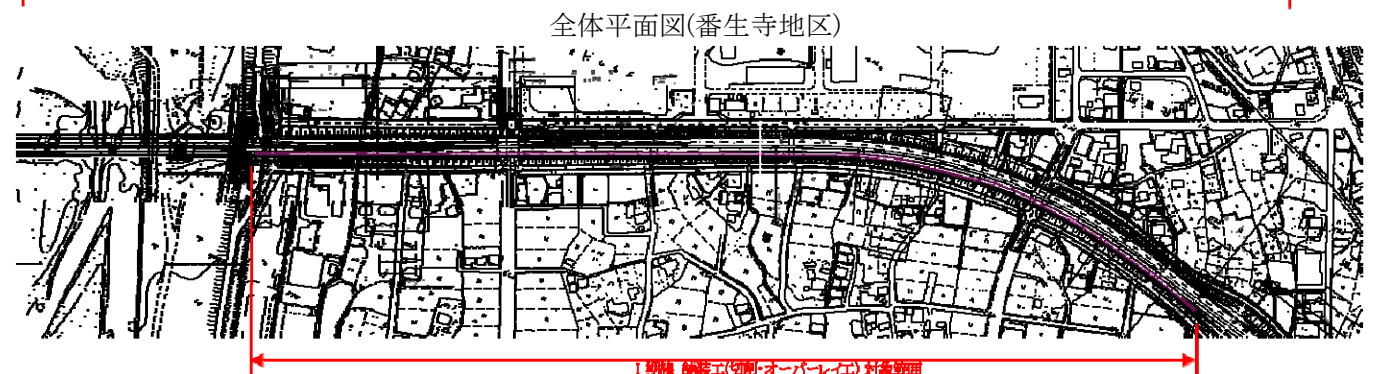
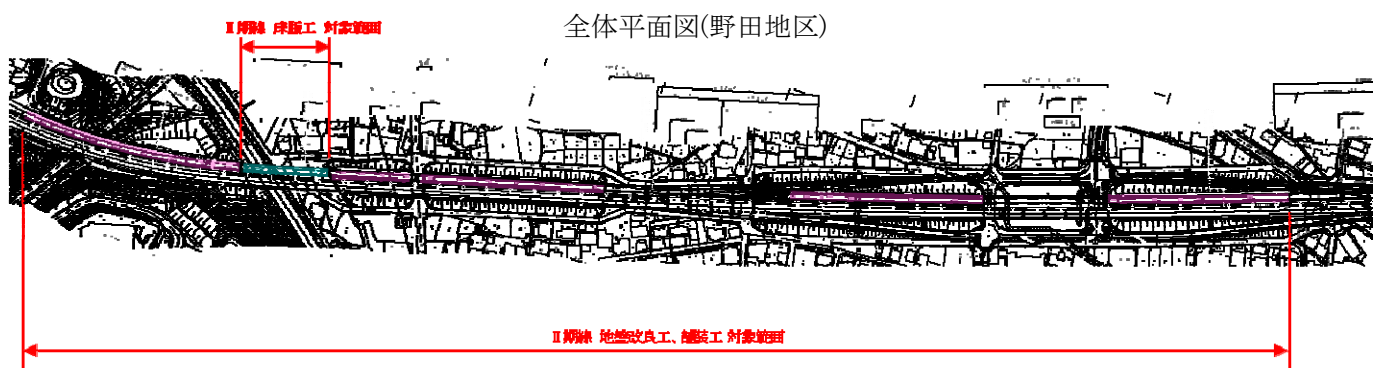
区画線工

構造物撤去工

仮設工

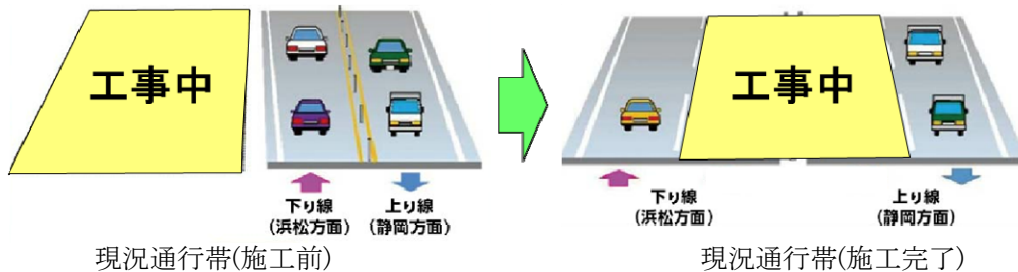
①はじめに

- ・ 本工事は、国道1号島田金谷バイパス野田IC～菊川IC間の4車線化を行う事業の内、野田IC～大代IC間の交通渋滞の改善により物流の効率化を図るとともに市街地部の交通安全の向上・生活環境の改善を目的とした事業であり、野田地区(旗指IC西～向谷IC間)に於いて、Ⅱ期線の地盤改良、舗装及び伊太谷川橋の床版工新設、番生寺地区(新大井川橋西～大代IC間)に於いて、Ⅰ期線の舗装の切削オーバーレイを行う工事である。



②現場の特徴について

- ・ 国道1号の4車線化に向けてのⅡ期線第1段階として、本工事では上下線を一旦両端部の走行車線に切り替えが可能なように整備し、次の別工事にて中央分離帯側を施工するステップとなっている。
野田地区に於いては、完成形の下り走行車線側に連続して車道を切替える為の地盤改良や舗装工を行い、番生寺地区に於いては、完成形の上り走行車線側(現在一部未利用区間あり)に車道を切替える為の舗装工(切削・オーバーレイ工)を行う。
各工区の工事施工延長は、野田地区はL=1200m、番生寺地区についてはL=960mとなっている。



今回は当現場(野田地区)で実施したICT道路土工に於いて検討・実施した内容について報告する。

③現場に於ける問題点について

- ・ 野田地区の道路土工に於いて、全体の施工延長がL=1200m、施工幅員がW=7.0m程であり、縦断的に広範囲にわたる施工箇所となっていた。その為、測定数が多く、起点側の線形については一部クロソイド曲線が入っており、又、橋の取合い部に於いては、パーチカルや片勾配すり付け区間がある為、従来通りの施工用の丁張設置作業及び施工完了後の出来形管理測量について相当な手間が掛かってしまうことが想定された。



野田地区 施工前現況写真

従来の施工用の丁張設置作業及び施工完了後の出来形管理測量

- ・ 施工用の丁張設置作業に於いては、施工前に事前に設置し、設置間隔については基本は測点(20m間隔)+中間点(10m間隔)に設置する。なお、カーブや勾配変化点、幅員の拡幅部等については必要に応じて設置箇所を増やす。
- ・ 施工完了後の出来形管理測量作業に於いては、土木工事施工管理基準及び規格値より、40m毎に1測点の管理基準となっている。



問題点

- ・ 野田地区の全体の施工延長がL=1200mと縦断的に広範囲な為、測点数に於いては50点以上あり、施工用丁張を設置箇所数がかかなり多くなっている。その為、丁張の設置作業に於いては専属で2名以上必要となってしまう。
- ・ 出来形管理測量作業については、次工程で地盤改良や路盤工等が控えている為、施工完了後速やかに出来形測量作業を進めないと、後工程に影響が出てきてしまう恐れが有る。

④検討内容及び対応策と結果について

検討内容

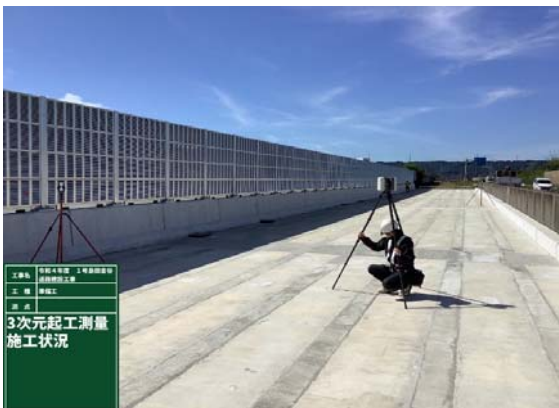
前頁の問題点について、いかに効率良く施工用の丁張設置作業及び施工完了後の出来形管理測量作業ができるかを検討した。

- 1 測量機械の選定(杭ナビ及び快速ナビ等を使用し測量作業時の人員削減)
- 2 ICT施工の活用(ICT起工測量及び出来形測量、ICT建設機械の導入)

上記、1については、測量にかかる人員の削減については効果はあるが、作業日数的には解決に至らないと判断し、後工程に影響が出てきてしまう恐れがある為、今回工事では「2 ICT施工の活用(ICT起工測量及び出来形測量、ICT建設機械の導入)」を採用した。

対応策(ICT施工の活用(ICT起工測量及び出来形測量、ICT建設機械の導入)について)

- まず施工前の起工測量及び施工後の出来形測量について、本工事の作業箇所は現道の国道1号に隣接しており、また、施工箇所の上空に電力線及び民間の高圧線が通っていることから、ドローン(無人航空機)による空中写真測量については、第三者に影響が出てしまうリスクがある為、今回工事では、地上型レーザースキャナーを用いた起工測量及び出来形測量を採用した。



地上型レーザースキャナー(Leica RTC360)

- 次に施工に使用するICT建設機械については、0.8m³級バックホウのMG(マシンガイダンス)を使用した。



マシンガイダンス 320のみ

現場に応じて選択できるマシンガイダンス

マシンガイダンス	2D ベーシック	2D アドバンス	グレード3D
特徴	設計データの読み込みが容易で、高効率な作業が可能。	設計データの読み込みが容易で、高効率な作業が可能。	設計データの読み込みが容易で、高効率な作業が可能。
必要な機能	2Dデータ準拠	2Dデータ準拠	3Dデータ準拠
必要なオプション	不要	必要	必要
価格	標準価格	標準価格	標準価格

2D ベーシック

単純な地形には、シンプル＆スピード設定

● 設定: 目標設計施工面になるよう設定することで、作業量が大幅に減少
● 作業: 作業面が設定されたまま作業を進め、作業完了後は、作業面を自動で削除

● 作業中に、作業面が設定されたまま作業を進め、作業完了後は、作業面を自動で削除

● 作業中に、作業面が設定されたまま作業を進め、作業完了後は、作業面を自動で削除

0.8m³級バックホウ(メーカーカタログより)

ICT施工の特徴について

- ・ 3次元起工測量に於いて、点群データにより、図面上の現況線の相違や掘削土量及び必要土量等の測定が少人数かつ短時間で把握できる。
- ・ 丁張の設置が不要となる為、人員削減に繋がり、また、重機の近くで人が並行して作業するということが無くなるため、安全性についても向上する。
- ・ 面管理の為、40m毎の管理測点での管理を省略でき、データ整理についても、ヒートマップにより管理することが出来る為、施工日数の短縮、人員の削減及び省力化に繋がる。

本工事にてICT施工を取り入れた結果について

- ・ 一部現況線の不一致があったが、速やかに確認することができ、土量の算出から変更協議書類の作成までをスムーズに行うことができた。
- ・ 丁張の設置手間や出来形管理測点の検出が不要となった為、人員を削減することができた。
- ・ 道路土工以外の構造物等の工種の測量について、作成した3次元設計データを利用し、検討内容の1で検討した測量機器(杭ナビ及び快速ナビ)で位置出しが可能であった為、ICT施工完了後の次工程についてもスムーズに施工を行うことができた。

今回この工事でICT施工を取り入れてみて、本来であれば、専属で2名以上の人員が取られてしまう丁張の設置作業及び出来形管理測量作業に対し、人員の削減及び作業時間の短縮に繋がった。



野田地区 ICT道路土工 掘削状況



野田地区 ICT道路土工 掘削完了

⑤おわりに

- ・ 今後、土木工事に於いてICT化が進めば、作業の効率化や人員削減だけでなく、安全性の向上や作業員の労働環境の改善に役立てていけるのではないかと感じた。ICTを实际工事で扱うことに対し、まだ、ICTの理解度であったり、ICTを扱える人材の確保など課題は出ると思うが、今回工事で学んだ経験を活かし、次の工事や会社で情報共有を行い、今後の工事で活用できる様にして行きたい。