

ICT技術を活用した土工の施工について

工 事 名 : 令和2年度 沼津維持管内整備工事
発 注 者 : 国土交通省中部地方整備局沼津河川国道事務所
工 事 場 所 : 沼津国道維持出張所管内
工 期 : 令和3年4月1日 ～ 令和4年2月28日

地区名 三島地区
会社名 山本建設株式会社
執筆者 山本健太（技術者番号 276218）

1. 工事概要

【1号函南地区】

道路土工(ICT)、法面整形工(ICT)、舗装工、排水構造物工、法面工、構造物撤去工
仮設工

【天城北伊豆地区】

道路土工、舗装工、排水構造物工、法面工、構造物撤去工、仮設工

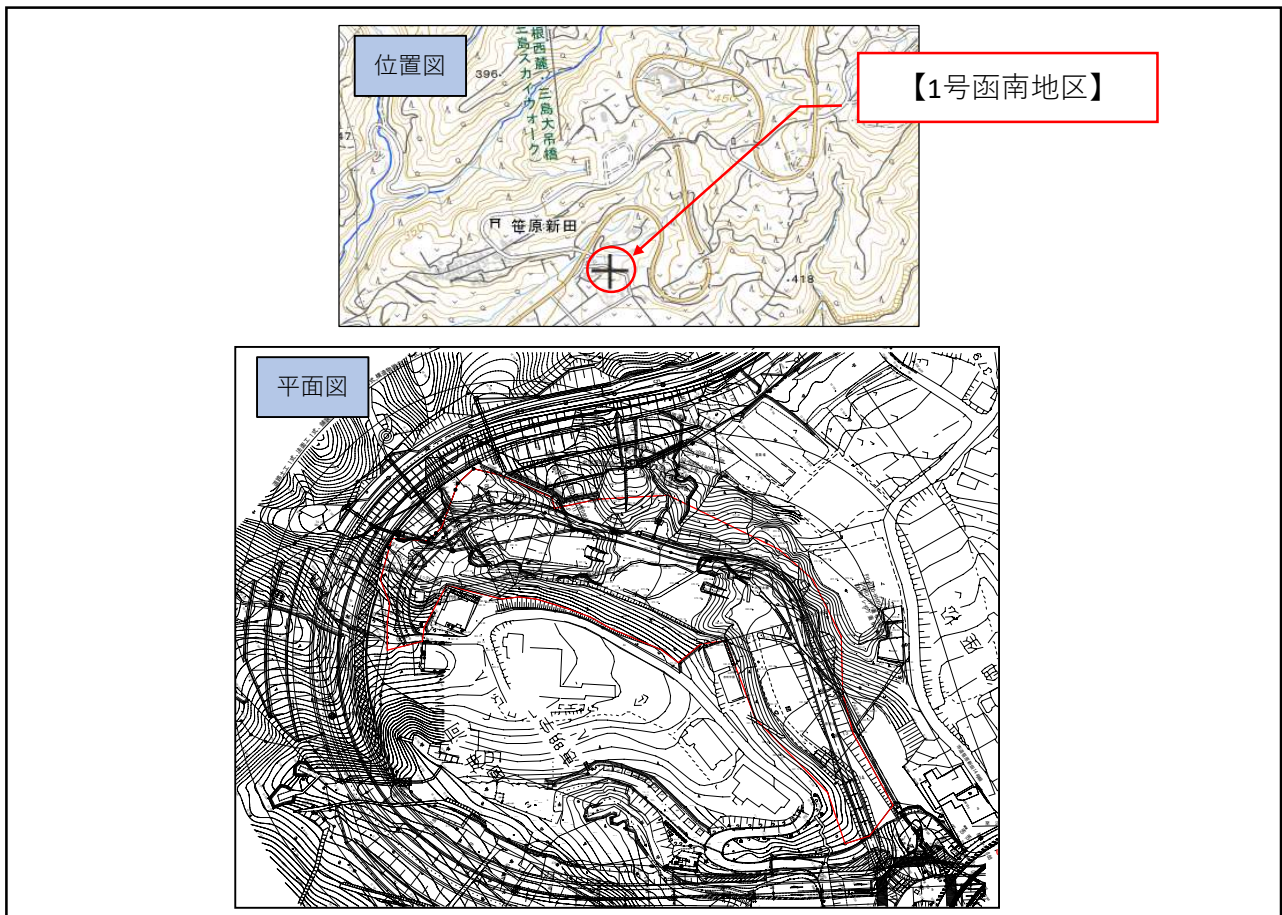
【1号沼津地区】

防護柵工、構造物撤去工、仮設工

2. はじめに

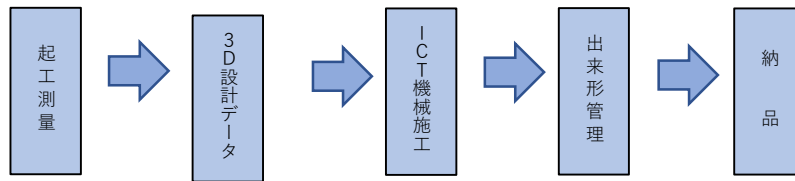
本工事は、沼津国道維持出張所管内のバイパス開通後の周囲整備や台風の影響を受けた箇所
の復旧、老朽化箇所のやり替えの3地区を施工する工事である。

本文は、1号函南地区(バイパス開通後の周囲整備)においてICT技術を活用した土工の施工
について報告する。



3. 計画

弊社では、ICT技術の活用については施工性向上を目指して、起工測量から出来形管理まで自主的に取り組んできた。1号函南地区は、ICT活用工事でありICT技術を全面的に活用することにした。

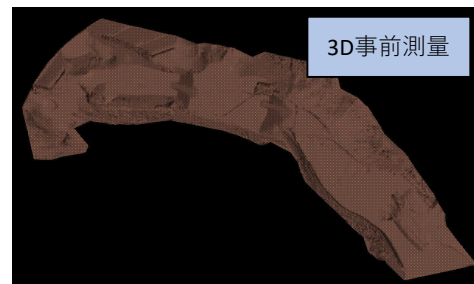


4. ICT技術を活用した施工

・ 【起工測量】

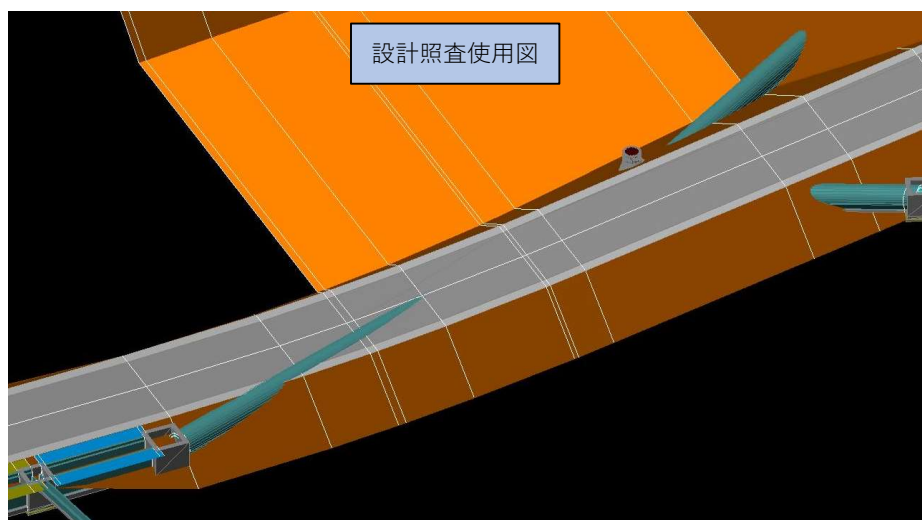
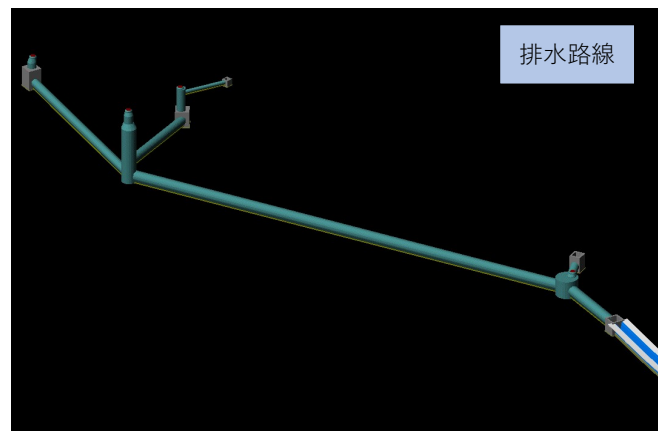
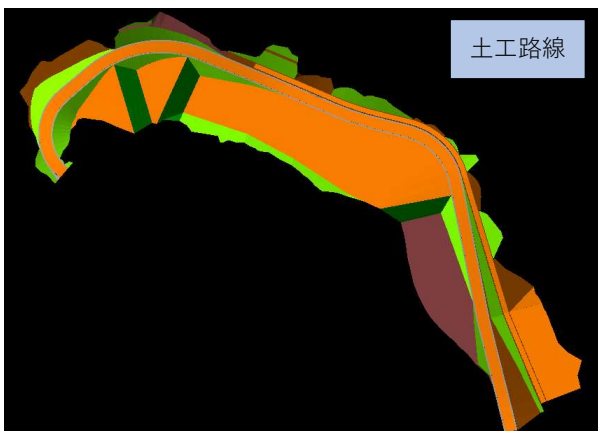
レーザースキャナー(LS)により3D事前測量を行った。

複数回に分けて取得した3D点群を結合し、点群処理を行った。



・ 【3D設計データ】

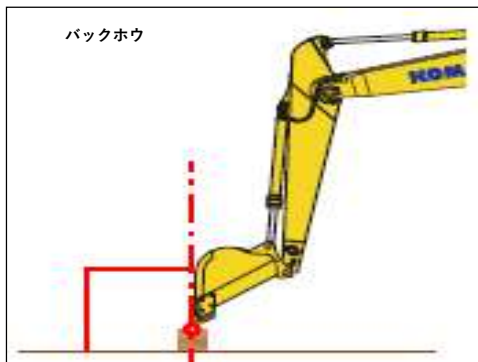
設計図書、起工測量で得られたデータを元に線形等の変化点を追加しながら3D設計データを作成し 路線を組んだ。また、設計データを土工路線と排水構造物路線の2路線を組み合わせて設計照査を行った。



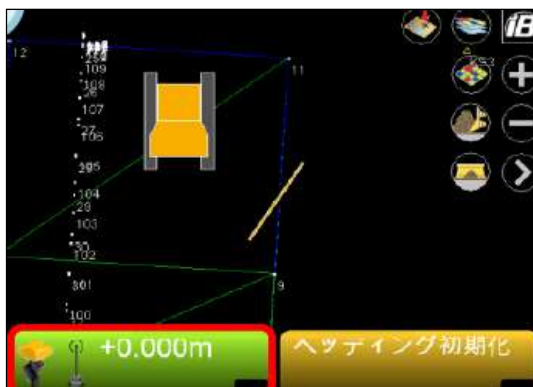
- ・【ICT機械施工】

- ・ 事前準備として、施工適用範囲がGNSSが受信できる環境である事を事前に受信状況の確認、GNSSの捕捉状態を確認し、公称精度を満足する測位が可能な衛星捕捉状態であるかを確認した。

- ・ ICT 建機システムの位置情報が正確であることを日々点検し、キャリブレーションを行った。



- ・ ICT建機でのマシンコントロールはマシンガイダンス技術に制御を加えたシステムが導入されており、熟練したオペレーターだけでなく経験の浅いオペレーターでも操作可能である。



- ・【出来形管理】

3次元データによる出来形管理において、「レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）」に基づき、レーザースキャナーで出来形測定（面管理）を行った。

工事エリアが広いため、全体の出来形を施工の進捗に合わせ、数回に分けて出来形測定を行った。

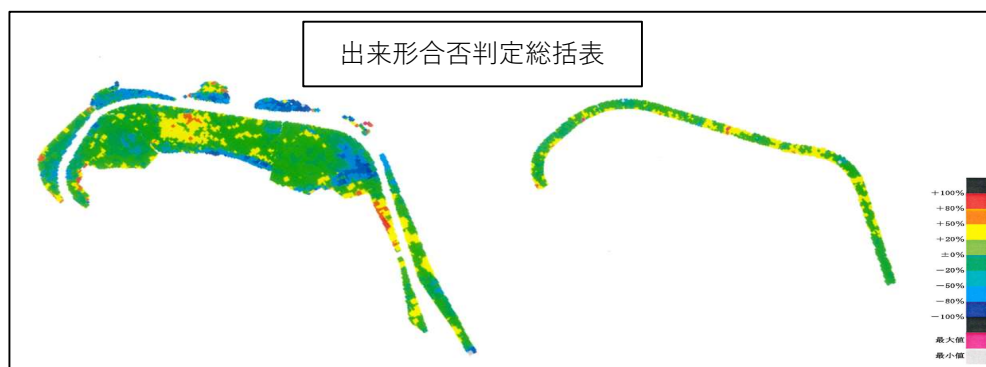


5. 結果

本工事（1号函南地区）では、3D設計データを排水構造物路線と組み合わせることにより横断図がないところで現場の不一致が判明した。事前に判明したため施工前に設計の変更ができた。

掘削・盛土・法面整形等をICT建機で行った。日々のICT建機精度確認をこまめに行いTSで一定間隔に法肩・尻の位置と高さを設置し、ICT建機の誤差がないか確認しながら施工を行った結果 ICT土工の総データ数8200ある中で基準値の50%以内93.4%、80%以内98.9%で収めることができ、ばらつきの少ない良好な施工ができた。

ICT建機を用いることで、丁張設置が不要となり省力化することができ、安全性の向上及び生産性の向上に繋がった。



6. まとめ

私にとって、初めてのICT技術を用いた施工だったため当初はICT技術の施工の正確性を疑っていた。丁張設置無しでの施工はとても魅力的であったが、衛星の状況によってICT建機の誤差が変わるなどの信頼性に対する懸念から施工当初はICT建機の精度を直接確かめるため、TSを用いた検測も併用して行った。検測結果は多少の誤差はあるもののほぼTSの検測と一致しており、ICT技術の精度の高さに驚くとともに不安が信頼に変わっていった。施工中定期的に検測を行い大きな誤差なく安心して施工ができた。

ICT施工により作業の効率化による工程短縮や人員の省力化、品質と安全性の向上など、工事全体でメリットになることが多かった。

また、コロナ感染拡大により品質証明員の立会を遠隔臨場を取り入れた。遠隔臨場では現場の出来形はカメラ越しでの確認になってしまうが、面管理による管理を行うことで、出来形合否判定総括表（ヒートマップ）で出来形が明確に確認できる。

7. おわりに

今回のICT施工では、起工測量・出来形測定(レーザースキャナーで実施)は自社で行った。起工測量・出来形測定の実施は後方交会法で行った。後方交会は2点の工事基準点の挟角は30° から150° 以内で行う必要があるため、基準点の位置が重要であることがわかった。測量した3次元の点群処理や設計データ作成は外部に依頼した。しかし、起工測量から電子納品までの一連の流れを受注者が自社で行うことが理想である。外部依頼で設計変更等をする、発注者から受注者、受注者から外注業者への伝達となるため、伝達不足や伝達ミスが発生をなくするためには全段階で自社でのICT施工が望まれる。

当社でもICT技術の活用を進めているが、小規模な工事でもICT技術を活用できるように今回の経験を生かして取り組んでいきたい。