

ICT-Full 活用工事の取り組み（その1）－測量・設計・施工－

中日本高速道路株式会社 東京支社 秦野工事事務所 正会員 中村 洋丈 蛭沢 佑紀
清水建設株式会社 新東名高速道路 川西工事 正会員 池田 昇平 正会員○石川 七恵
清水建設株式会社 土木技術本部 正会員 石井 佳枝 正会員 近江 健吾

1. はじめに

本工事は神奈川県と静岡県との県境に位置する山北町区域で総延長2.6kmの高速道路を新設する工事である（表－1）。総盛土量約310万m³、最大盛土高約70mを超える大規模盛土工事、トンネル工事からなる塩沢工区と、長大のり面切土、橋梁下部工を構築する向原工区の2工区からなり、ICTを全面的に活用し、生産性向上を目指している。大規模土工事において、3次元による測量・設計・施工・検査・納品に至る一連の流れ（図－1）の中で、一貫通貫して『i-Construction』に取り組んでいる。それらの取り組みの中で、3次元による測量から設計、施工についての現状と課題を述べる。

表－1 現場概要

工事名	新東名高速道路川西工事
工期	2016年7月～2022年4月
発注者	中日本高速道路株式会社 東京支社 秦野工事事務所
施工者	清水建設株式会社・岩田地崎建設株式会社特定建設工事共同企業体
工事場所	神奈川県足柄上郡山北町向原～川西
工事延長	2,583m(塩沢工区：1,921m、向原工区：622m)
土工数量	盛土工306万m ³ (塩沢工区)、切土工82万m ³ (向原工区)
躯体数量	カルバートボックス3基(塩沢工区)、橋台2基・橋脚1基(向原工区)
トンネル延長	上り線1,207m、下り線1,167m(塩沢工区)



図－1 3次元による一貫通貫の取り組み

2. 3次元測量

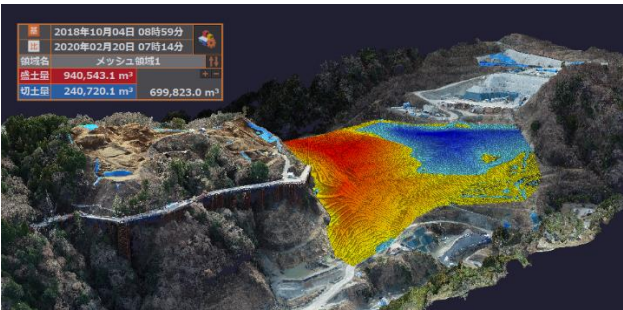
3次元測量は、測量の要求精度や測量環境条件に合わせて測量方法（図－2）を選定している。3次元測量で取得した点群データは、福井コンピュータ社

製のTREND-POINTに格納することで、瞬時に土量の算出や簡易計測を行うことができる（図－3）。これらは、施工計画の作成や盛土場の土配管理の数量算出手段として活用している。

今後出来高・出来形測量する際には、28haもの施工面積かつ高低差約70mの急傾斜がある地形に、標定点および検証点を設置し、ドローンを用いている。飛行ルートへの検討や標定点や検証点の設置・撤去にかかる時間の削減が課題である。また出来形測量の場合には、約70mの高盛土の沈下を出来形検査にどのように考慮するか課題となっている。



図－2 各種測量機器



図－3 点群データ（TREND-POINT）

3. 3次元設計モデル

当初契約時の平面・縦断・横断面からなる2次元図面を用いて3次元設計モデル（図－4）を作成し



図－4 3次元設計モデル（TREND-CORE）

キーワード：ICT-Full 活用, i-Construction, UAV, 3次元設計モデル, GNSS, ICT 土工

連絡先：〒258-0112 神奈川県足柄上郡山北町岸 3709-8 TEL 050-5306-7194

ている。3次元設計モデルを作成することにより、詳細な設計照査が可能となった。一例として、横断面図や平面図との組み合わせでは表現しきれない 180°カーブを描くランプ部の補強土壁と盛土のり面取合いで、不整合部分を明確に把握することができた（図－5）。これまでは、施工直前に発覚し、設計の見直しを行っていたが、3次元設計モデルで可視化することにより早期に図面や設計の修正に着手することが可能となった。

3次元モデルを作成する CAD オペレータには3次元 CAD スキルだけでなく、上記のような課題を解決する土工事的设计知識や施工経験が求められる。また設計変更が生じた際に、円滑に3次元設計モデルの作成・修正を行うためには、リアルタイムに作業を行える人員体制の構築が重要となる。



図－5 ランプ部不整合箇所

4. ICT 建機による施工

(1) 施工状況

ICT 建機による施工は、ジオサーフ社製の GNSS によるマシンガイダンス方式を採用している。約 2,500m³/日の受入土量に対して、GNSS を搭載したブルドーザ 4 台と振動ローラ 2 台を使用し、盛土工事を進めている（図－6）。施工の体制としては、JV 職員、施工業者含め ICT 土工に精通した人員をそれぞれ配置している。

(2) 品質面について

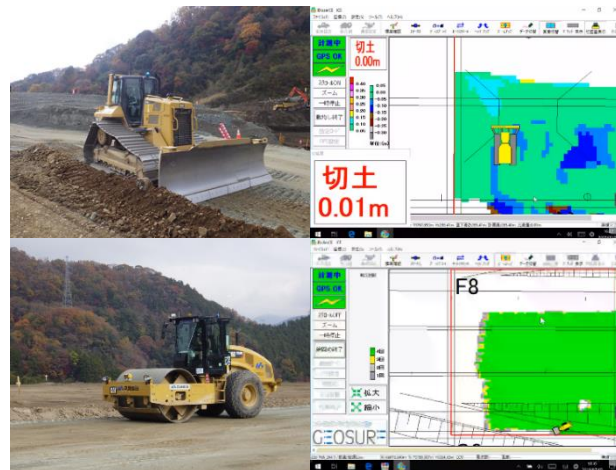
従来施工ではオペレータの技量により、仕上がりの品質にばらつきが出る傾向にあった。当現場はオペレータ本人が施工履歴を車載モニターで確認しながら施工するため（図－7）、施工経験年数に関わらず、全体的にばらつきなく施工品質が向上している。

(3) 安全面について

事務所にある ICT 管理用パソコンから、位置情報を持った施工モデルのデータが各重機内に転送されるため、丁張りレスとなり省人化を可能とし、さらに重機との近接作業削減により安全性が向上している。



図－6 盛土場状況（全景）



図－7 GNSS 搭載重機および車載モニター

(4) 課題

施工モデルのデータ作成において、ダンプ走路や排水勾配を表現しようとする、それぞれの勾配を考慮した施工モデルの計画が必要となる。ダンプの受け場が変わるごとに勾配調整を要しており、通常のデータ作成時よりも多くの時間を費やしている。

また大規模盛土工事では、広大なエリアを施工するために膨大な数の施工モデルがあり、転送時間を多く要している。そのため、施工モデル数を確実に管理し、重機側パソコンの送受信負担を軽減することが必要である。さらに ICT 機器等のトラブル発生時には、専門業者と共に、迅速に対応できる体制を整えることが重要である。

5. おわりに

本工事の ICT の取組みについて課題はあるが、発注者である中日本高速道路株式会社の皆様と一体となり、一つ一つ課題を解決しながら更なる生産性向上を目指し、今後とも取り組んでいく。

参考文献

- 1) 中村他：ICT-Full 活用工事の取り組み（その 2）－CIM の利活用・維持管理への展開－，土木学会第 75 回年次学術講演会(投稿中)，－2020。
- 2) 中村他：ICT をフル活用した工事管理の効率化・高度化について，土木学会第 75 回年次学術講演会(投稿中)，－2020。