

大規模造成工事における ICT 技術の活用事例

前田建設工業（株） 正会員 ○都地 航平
前田建設工業（株） 正会員 小嶋 一聡

1. はじめに

国土交通省の i-Construction（以下、ICT）施策を受け、生産性向上の取組みが推進されている。現状は、外注で3次元設計データ作成や土量計測（UAV 測量）を行うことが多く、データ確認が現場職員業務である。しかしながら、3次元設計データ作成や現場に則した計画業務は、現場を熟知している職員の方が効率的に行える。本稿では、現場職員が ICT 業務に取組む必要があると考え、大規模造成工事にあたり、切盛土量バランスを場内で効率よく行うために導入した、ICT 技術の活用事例を報告する。



図-1 レーザー測量ドローン

2. 工事概要

工 事 名：(仮称) 南房総市プライベート
ドライブコース建設工事
事 業 主：コーンズ富浦株式会社
設 計 者：株式会社デリス建築研究所
開 発 面 積：39.2ha
切 盛 土 工：切土 150 万 m³ 盛土 150 万 m³
ドライブコース：全長 3,549m 幅員 10m
最大傾斜 18.7%

3. 本工事における ICT 技術の活用事例

3-1. UAV レーザー測量による起工測量の実施

起工測量は、詳細な施工計画の重要な元データとなるため、伐採前に UAV レーザー測量を外注業者に依頼した（図-1）。UAV レーザーを採用した理由を以下に示す。

- 1) 伐採前の実施となり、写真測量では不向きであったこと。
- 2) 工食用道路の計画や大口径の暗渠排水の計画時に正確な現況データが必要であったこと。
- 3) 正確な現況測量を実施して、設計切土量や盛土量を精査する必要があったこと。

3-2. UAV 写真測量による土量変化率の推定

土量変化率の推定は、ボーリング結果から土砂 2：軟岩 4：中硬岩 4 で岩質が 80% を占める比率のため、土量変化率 c は 1.00 以上が推測され、現場全体の切盛土量を早期推定して円滑に施工を進めるためには、月 1 回の UAV 測量を行う必要があり、現場条件や天候に柔軟に対応できる現場職員で実施した（図-2）。

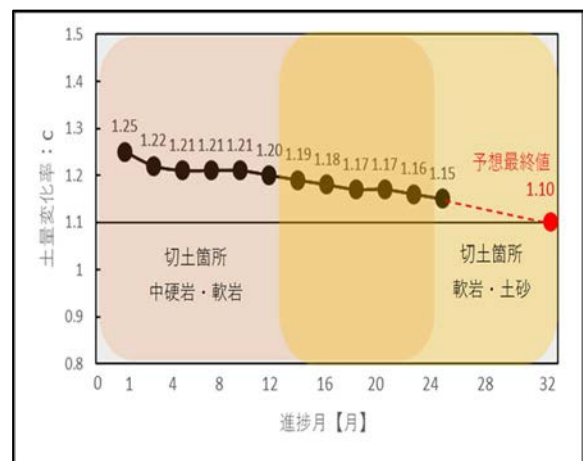


図-2 土量変化率の推移グラフ

キーワード ICT, 3次元設計データ, 土量計測, UAV レーザー測量, UAV 写真測量, 土量変化率
連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-12-7 飯田橋センタービル TEL 03-3222-0826

土量変化率の推移はおよそ進捗が1~2か月後から数値のブレがなくなり、土量変化率が $C=1.2$ 前後で推移し、徐々に小さくなる傾向となった。これは現場の造成計画上、早期に軟岩~中硬岩の切土が進行し、施工終盤では土砂~軟岩を切土しているからである。残りの切土量と地質条件から、土量変化率の最終値を推定して土量調整を実施した。

3-3. 土量の調整と3次元データの作成

場内でバランスをとる土量調整手順を以下に示す。ドライブコースの影響を最小限に留めるため、手順1)を重要視し、かつ手順3)の予測土量を考慮して行った。

- 1) 初期段階で余剰土が見込まれたため、全体の仕上がり高さを上げ、切土量削減と盛土量増加で対応した。
- 2) 造成施工中の土量変化率推移から、さらに余剰土が見込まれたため、縦断線形の一部変更した。(ドライブコースへの影響15%程度)
- 3) 造成終盤の最終土量調整は、ドライブコースのエリア外の造成形状を変更した。

土量調整手順の1)~3)においての発注者や設計者との協議は、UAV測量からの3次元設計データを詳細な3Dモデル化し(図-3)、完成形のイメージを可視化させ、土量調整の検討(図-4)や協議が効率的に行えた。



図-3 作成した3Dモデル図

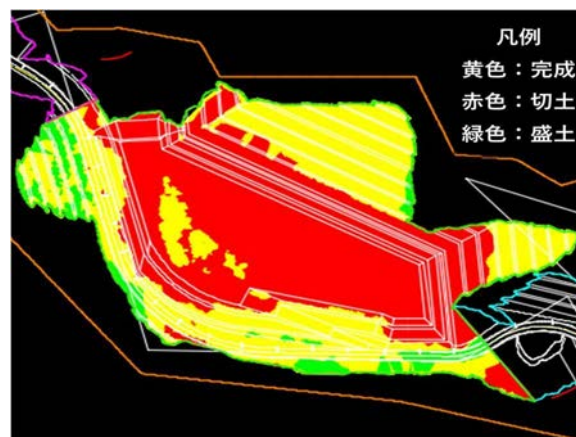


図-4 3DCADを使用した土量計測

3-4. オルソ画像と設計平面図を重ねた図面の作成

工事施工中に発注者や協力会社に提示する資料で非常に有効であったのが、オルソ画像と設計平面図を重ね合わせた図面である。特に発注者から非常に現場状況が分かりやすいと評判であった。また、設計通りに構造物や法面整形が施工されているのがわかり、現場の進捗の見える化にもなった(図-5)。

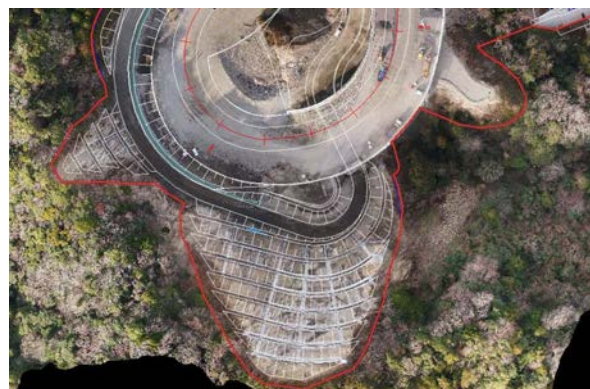


図-5 オルソ画像と設計平面図の重ね合わせ図面

4. おわりに

本工事では、大規模造成工事におけるICT活用事例として土量調整に係ることを紹介した。UAVの計測や土量計算などを外注せずに職員で実施することで細かい対応を実施できると感じた。また、マシンコントロールによるバックホウやブルドーザーの3次元設計データの作成も、作業所の職員が、詳細な収まりなどを反映することで現場に適した施工が実施できた。最後に協力していただきました関係者各位に感謝申し上げます。