

大規模造成工事における i-Construction の取組みについて

(株)熊谷組 正会員 ○長田 佳之 (株)熊谷組 林 将生

(株)熊谷組 正会員 神崎 恵三 (株)熊谷組 中村 圭

1. はじめに

昨今、建設業界は、建設技能熟練者の高齢化や若者の建設業離れなど、厳しい環境に直面しており、生産性の向上、省力化が求められている。平成27年11月に国土交通省は、「i-Construction」を提唱し、取り組みを急速に推進し、平成28年4月には土工への適用を目的とした新たな調査・測量・施工・検査・積算基準を導入し実工事に展開している。

平成28年3月から施工を開始している「富士山麓フロンティアパーク小山」は、敷地面積約31haの造成工事である。当初から「i-Construction」に基づき、3次元データを活用したICT建設技術により施工を進めている。本稿では、本現場におけるICT建設技術の事例について報告する。

2. 工事概要

本工事の工事概要を表-1、主要工事数量を表-2、全体平面図を図-1に示す。造成敷地の高低差は最大30mで、切土で発生した土は場外に搬出せず、盛土材に使用する。このため、工程を予定通り進めるには、土工事を効率よく進めることが重要であると考え、ICT建設技術を全面的に活用することとした(図-2)。

表-1 工事概要

工 事 名 称	： 小山湯船原工業団地地域振興整備事業造成本体工事
発 注 者	： 静岡県企業局東部事務所
施 工 者	： 熊谷・中林特定建設工事共同企業体
工 期	： 平成28年3月4日～平成30年9月28日

表-2 主要工事数量

工 種	数 量	工 種	数 量
伐採・抜根工	23.9ha	調整池ブロック積工	3,900m ²
土工事（切土）	792,800m ³	排水構造物工	4,600m
土工事（盛土）	592,100m ³	道路工	2,320m
法面工	52,100m ²	污水排水施設工	2,029m
調整池（1号）	16,000m ³	電線地中化工	575m
調整池（2号）	13,800m ³	接続道路改良工	1,500m ²



図-1 全体平面図

3. 3次元測量

敷地面積が31haと広いため、施工範囲を3区分し、先行して伐採を進め、伐採が完了した時点で1区分ごとに、現況地山の測量をUAV（無人航空機）で実施した。UAVに搭載したデジタルカメラで現況地形を連続的に撮影し、同時に約100mに1箇所設置した標定点（中心にXYZ座標）も撮影する。これらの航空写真を基に専用ソフトで画像解析を行い、不要なデータを削除して点群データを作成した(図-3)。

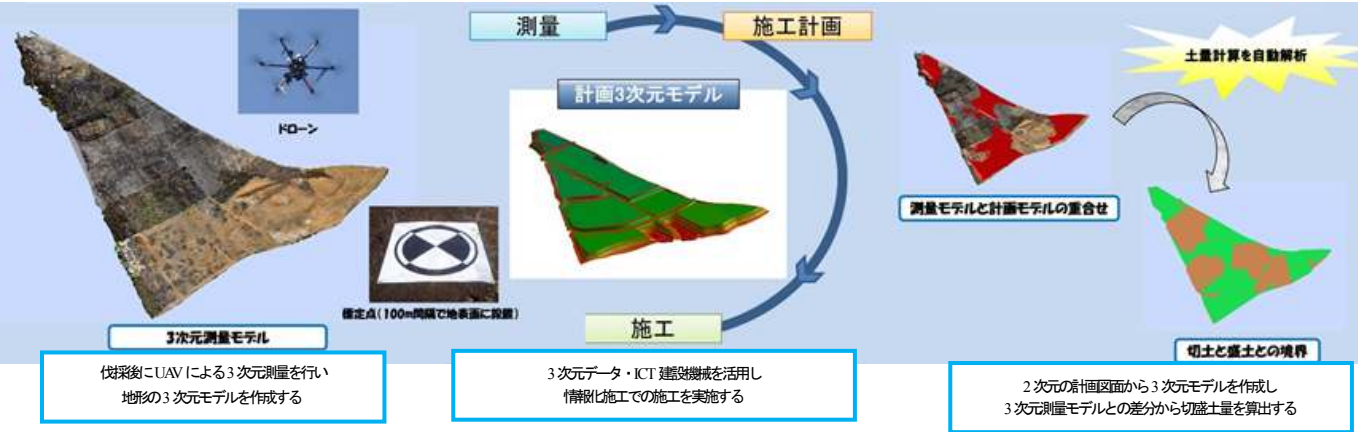


図-2 ICT 建設技術の取組み概念図

キーワード：i-Construction, UAV, 見える化
連絡先：〒460-8402 愛知県名古屋市中区栄四丁目3番26号昭和ビル8階 (株)熊谷組 名古屋支店
TEL052-238-3490

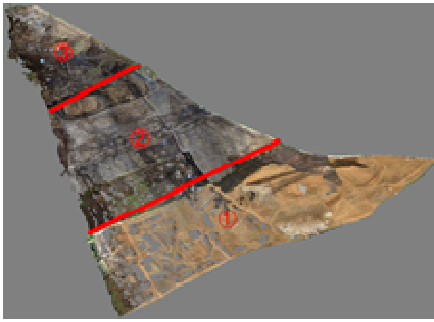


図-3 点群データ

4. 施工計画

最終形状の2次元図面から3次元モデルを作成し、測量で求めた現況地形の3次元モデルを重ね合わせ、土量の等高線分布図を算出したものを図-4に示す。

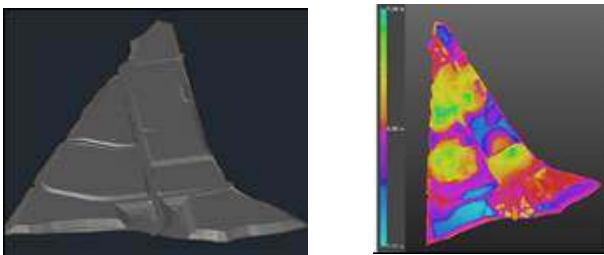


図-4 3次元モデル及び土量等高線分布図

図より、緑色に着色した部分は最終計画より高い箇所(切土箇所)、水色に着色した部分は低い箇所(盛土箇所)で全体の切盛状況が色分けすることにより、容易に把握できる。また指定した範囲の切土量、盛土量が自動算出できるため、最適な運土計画を立てるのに役立つことができる。

5. 施工

3Dデータを使用して、建設ICT建機(バックホウ、ブルドーザ、振動ローラ)を稼動した。バックホウによる法面作業は、高精度のGNSS受信機を設置し、アーム部に取付けたチルトセンサより、バックホウとバケットの位置を測定するガイダンス機能で作業を行った。ブルドーザによる敷均し作業は、GNSS受信機を設置し、3Dデータをリアルタイムに照合して、排土板の自動制御機能により施工箇所位置の設計撒き出し高さに自動で上下させることができ、運転席のモニターで排土板の高さを確認しながら前後進を繰り返す(図-5)。さらにブルドーザに無線機を搭載し、ネットワークを構築することで情報の送受信を可能にし、重機の位置情報を把握できるシステムを導入し、「見える化」を実現した。ブルドーザが作業した範囲の概算土量をリアルタイムに計算し、切土・盛土量の確認を行うことができる(図-6)。

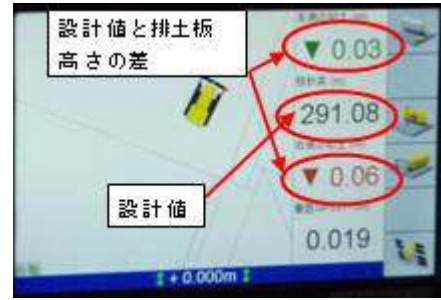


図-5 ブルドーザモニター画面



図-6 概算切盛土量把握

6. 進捗管理

約40%、80%の進捗となった時点でUAVにより進捗管理を目的で測量を実施した(図-7)。現況地形測量時と同様、設計計画高の3次元モデルと重ね合わせ、現状の進捗出来形を確認した。切土分布図を図-8に示す。計画高さより高くなるほど、黄色から緑色で表現されており、今後の切土作業を行う箇所を視覚的・数量的に把握でき、土工量の過不足を事前に確認することができる。



図-7 点群データ(全体)

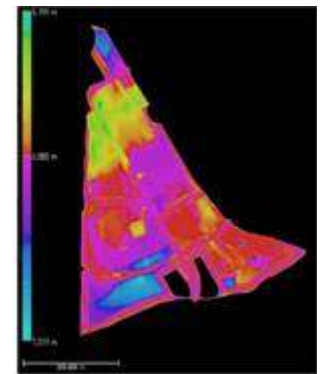


図-8 切土分布図

7. まとめ

- UAVや建設ICT建機の導入により、基本的に測量が不用となり、測量作業の省力化を図ることができた。(測量の効率化約50%向上)
- UAV進捗管理により土工量の過不足を事前に把握することができた。
- 今後も「i-Construction」に基づいた施工を進め、一連の取組みを通して効果検証を行い、展開していきたいと考える。