

大規模造成工事における UAV および GNSS 測量、MC による生産性の向上

前田建設工業(株) 正会員 ○芳賀 俊司

1. はじめに

近年建設業界は建設投資の急激な減少や競争の激化等により、建設企業の経営を取り巻く環境の悪化、現場の技能労働者の減少、高齢化による若手入職者の減少といった課題に直面している。さらに平成 29 年に決定された「働き方改革実行計画」による時間外労働の上限規制の適用に向けて、現場業務の生産性向上が必須となってくる。これらの課題にあたり、本工事は大規模造成現場であることから、元来膨大な時間を要する測量業務の生産性向上として、ICT 土工の事例を報告する。

2. 工事概要

工事件名：ビッククリーンエネルギー群馬発電所造成工事

発注者：クリーンエネルギー研究所合同会社

設計：(株)ソーコー

施工業者：前田建設工業(株)

パネル容量：約 80MW

開発面積：93ha

切盛土工：1,590,000m³(図-1)

特徴：掘削土の場外搬出はせず、場内でバランスをとる。

3. 使用した ICT ツール

159 万 m³ の切盛土工、64ha の整地、7ha の法面整形という土工事、切盛土量管理(切盛土量は場内でバランスをとるため定期的な土量測定が必要となる)、現場がゴルフ場跡地のため残置されている既設構造物(雨水管、給水タンク等)の位置測定を行うにあたり、膨大な測量業務が必要となる。さらに土工事に加え調整池が 7 か所ある。従来の光波、レベルによる 2 人 1 組による測量では 93ha という広大な範囲を網羅できないため、本工事では以下の ICT ツールを使用して生産性の向上を図った。

① UAV 空撮機構(ドローン)

② GNSS 測量機

③ マシンコントロール重機

(図 2)

4. UAV 空撮機構(ドローン)による土量管理

本工事を施工する上で最も重要な課題の一つに土量管理があった。159 万 m³ の切盛土量は場外搬出はせず、場内でバランスをとり土工形状の決定していくため、第一に現況地形の測量を行い、その後 50 万 m³ 毎に UAV を用いたドローン測量(合計 4 回)を行った。ドローンの機種は eBee RTK(senseFLY 社)、カメラは Sony WX RGB(18MP)、画像解析ソフトに Pix4D、土量算出ソフトに Auto CAD Civil3D を使用した。ドローンにより撮影した写真より点群データを採取し、CAD で現況 3D データを作成することで設計 3D データにサーフェスを重ね合わせ、土量計算を行うといった手順である。計算された結果に土量変化率や構築した構造物の体積の差引きという補正を行い、工事途中における残りの切盛土量を算出した。このデータをもとに場内バランスをと

キーワード UAV 空撮機構, GNSS 測量機, マシンコントロール

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

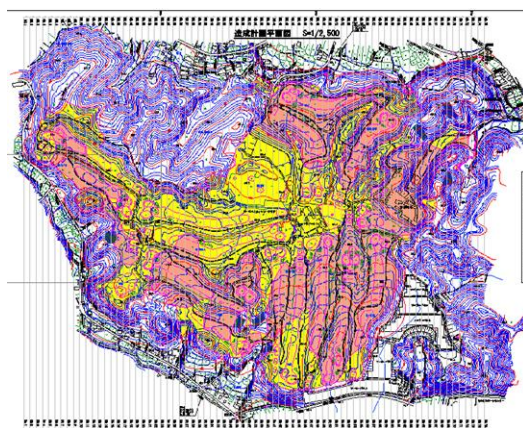


図-1 造成計画図

(ピンク：盛土、黄色：切土)



図-2 使用した ICT ツール

るための造成ヤード(約 6ha)の形状で土量の調整を行った。本工事のドローンによる空撮作業は 2 日/回(人員は 2 名)であり、従来の光波、レベルによる基線測量では 2 週間(2 名)を要するため大幅な生産性の向上に繋がった。(図-3)

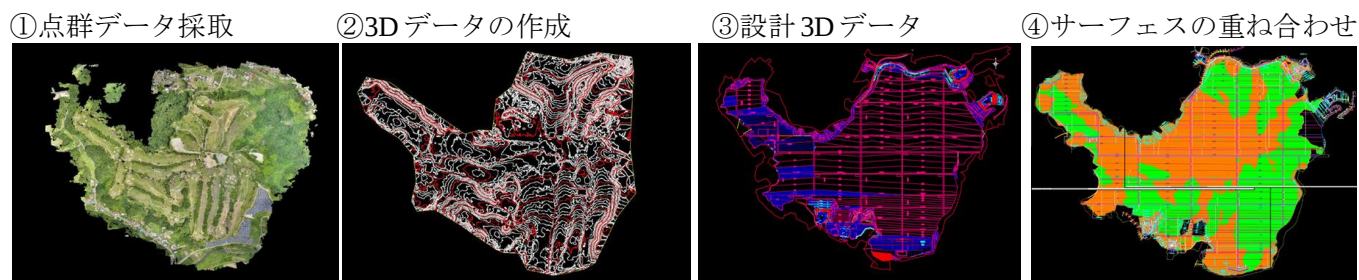


図-3 UAV空撮機構による土量管理手順

5. GNSS 測量機

本工事は太陽光発電所の建設のうち造成工事を請負うものであり、パネル工事は別途発注されている。造成が完了したヤードからパネル工事も並行して施工を進める中で、出来形測量(基準パネルヤードの確保)、基準点の引継ぎなども本工事の施工中に行っていく必要があった。そこで GNSS 測量機(ロードランナー)を用い生産性の向上を図った。ロードランナーの最も優れた特徴は、従来の工法の際に必要なトラバース基準点が必要ないという点である。したがって、現況位置の測定、設計位置の確認、丁張掛け一人で可能となり測量業務における大幅な時間短縮と人員削減につながった。(図-4)

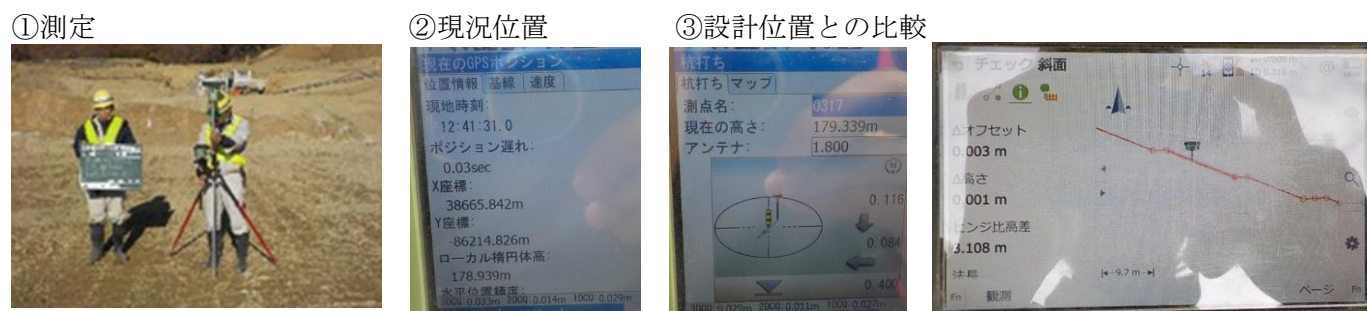


図-4 GNSS測量機による測量手順

6. マシンコントロール重機

本工事における 64ha の整地、7ha の法面整形にはマシンコントロール重機(ブルドーザー、バックホウ)を使用した。3D 化された設計データを XML データで重機に取り組んだ。バックホウでは設計位置でバケットが制御、ブルドーザーは設計基面でブレードが自動で稼働される。どちらの重機も設計に対するオフセット指示も可能なため、構造物の床掘りにも有効に活用した。(図-5)



図-5 マシンコントロール重機による整地、整形

7. まとめ

本工事は太陽光発電所建設であるため、発電開始日時が決まっており、非常に厳しい工程であったが、ICT 機器による測量業務の大幅な短縮(延べ約 1600 時間)により、安全・品質・出来形・工程管理を全域に行き渡らせ、無事に完了することができた。多岐にわたる設計変更協議に対応し、的確な指示をくださったクリーンエネルギー合同会社、(株)ソーコー、施工に携わっていただいた協力会社の皆様に対し御礼を申し上げます。