

ICT 土工管理システムの現場適用
ーICT バックホウの施工履歴データの活用

戸田建設株式会社 正会員 ○吉澤功輝, 正会員 重成康裕
正会員 丹沢昭義 正会員 本木章平
西松建設株式会社 正会員 黒田卓也
株式会社奥村組 正会員 高尾篤志

1. はじめに

近年、再生利用可能エネルギー需要の増加にともない、太陽光発電施設や風力発電施設など、大規模な造成工事を行う施設が継続的に設置されている。設計および工事では森林の保護、雨水の地下水への涵養など、環境的な側面から極力土地の改変面積を縮小し、かつ土工においては切盛バランスを向上させ土工の絶対量を減少させる努力がなされている。

切盛バランスを向上させるためには、施工中に土工量を把握し、次の施工にフィードバックすることが重要となる。また造成計画高を逐次見直し最適な計画高に修正していくことも重要となる。そのために現在では UAV 写真測量などを実施し、切土量、盛土量の把握と計画高の見直しを行っているのが現状であるが、すぐにフィードバックを行いたい要求を満たすためには、さらに迅速に土工データを取得・解析し造成計画高の見直しと現場にフィードバックできる技術が求められている。

そこで、バックホウのバケットの動きに着目し、その動きの履歴をデータ化することにより、造成面の高さと土工量を把握し施工に反映させる技術を開発している。本稿では、ICT バックホウを用いて実際に現場の切土に適用した事例と UAV 測量との比較検討結果を報告する。

2. 適用工事

今回検証を行った現場の概要を表-1 に、現場状況を写真-1 に示す。

表-1 工事概要

工事名称	太陽光発電施設造成工事
開発面積	約65.0 ha
土工量	3,500,000m ³
工期	2021/2 - 2022/12
データ取得	2021/12/6 - 2022/3/3

現場の ICT バックホウのデータ取得は、当該現場で約 3 か月間に渡って実施した。

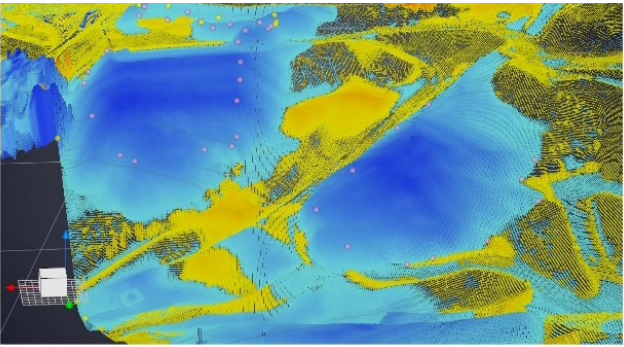


図-1 12/6～3/4 までの切盛土量

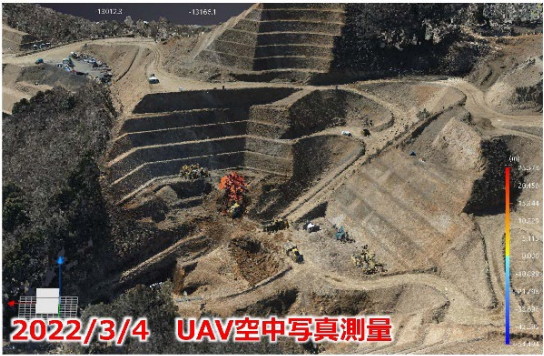


写真-1 現場状況

キーワード ICT バックホウ, 土工管理, 施工履歴データ
連絡先 〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-2-5 戸田建設株式会社 首都圏土木支店 TEL (代) 03-3535-1585

3. 切土量算出までのワークフロー

施工（切土）から切土量算出までのフローを図-2 に示す。



図-2 切土算出までのワークフロー



図-3 検証場所
(切土①～④)

4. 検証結果

1) 検証場所

UAV 測量と施工履歴から算出する切土量および切土形状の比較は、図-3 に示す当該現場の切土箇所にて実施した。

2) 検証結果

2-1) 切土量算出精度の比較 (切土①)

切土①から切土④のうち、代表箇所として切土①について図-4、図-5 に示す。

切土量については、UAV 測量とバックホウ履歴の比較では、30,000 m³の土工量で 198 m³の差であり、誤差率は 0.7%に収まった。

また切土形状の再現では、法尻で差が大きいことを除けば、両者に大きな隔たりは見られない。

2-2) 切土の算出精度まとめ (切土①～⑤)

切土①と同様に両者を比較したものを表-2 に示す。約 16,000 m³から 49,000 m³の土工量において、誤差率は最大で 3.1%，最小で 0.7%であり、平均値は 1.7%となり、土量の進捗管理においては十分な精度であることがわかった。

5. おわりに

- ・ ICT バックホウ (MG/MC) の施工履歴データを活用した切土量の算出方法は、土量の進捗管理において十分な精度であることが確認できた。
- ・ 工事用道路を造成するための切土など、MG/MC で作業しない箇所についてはデータを取得できないため、運用の仕方を見直す必要がある。

謝辞 本研究は、戸田建設、西松建設、奥村組の 3 社共同研究の成果の一部である。

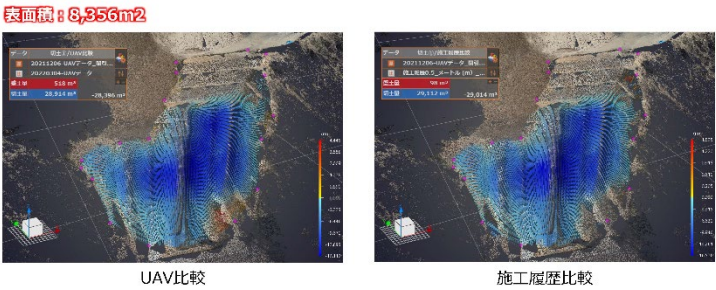


図-4 切土量の比較

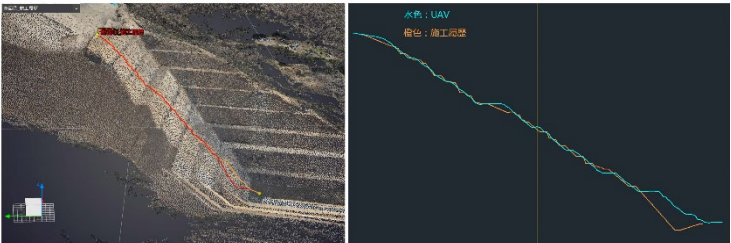


図-5 切土形状の比較

表-2 UAV とバックホウ施工履歴の結果一覧

	①UAV空中写真測量	②ICTバックホウの施工履歴	絶対差	誤差率 ※①を真値とした場合
切土①	28,914m ³	29,112m ³	198m ³	0.7%
切土②	48,959m ³	48,282m ³	677m ³	1.4%
切土③	28,866m ³	29,301m ³	435m ³	1.5%
切土④	15,591m ³	16,080m ³	489m ³	3.1%
平均値			450m ³	1.7%