

ICT 建機の測位履歴による出来形管理の効率化

大林組	○正会員	元村 亜紀
大林組	正会員	田島 僚
大林組	正会員	友廣 裕亮

1. はじめに

本報告では、衛星測位を行う ICT 建機から得られる重機の履歴データを用いることで、従来、UAV や LS など計測することが必要であった 3 次元計測にかかる計測作業を不要とすることで、生産性の向上を図ることを目的とした。なお、本試行の取組み内容については、2020 年度国土交通省の「民間等からの提案に基づく ICT を活用した出来形管理に関する基準類整備」へ応募し採択され検証した内容の一部である。

2. 3次元計測にかかる課題について

土工事の出来形管理業務は、UAV や LS などを用いて効率化されているが、現場全域で実施するには天候などの状況に左右されやすく、現場情報を反映するのに時間を要する。この業務を、建機の施工履歴データで確認できるシステムを構築すれば、リアルタイムに近い出来形の確認を行うことが可能になり、業務の改善が望まれる。特に小規模な現場においては、計測業務にかかる時間が短縮され、業務改善になる。

3. 検証内容について

写真-1 に示すように自己位置計測可能な ICT 建機を用いて法面での施工を行った。マシンガイダンス機能を用いて施工を行い、重機の刃先の測位データを取得した。施工方法は下記の 2 通りとした。

- ・重機の刃先を法面に押しつけながら施工、計測
- ・重機の刃先を法面に沿わせながら施工、計測

また不要なデータを排除するために作業開始時及び作業完了時の時刻を記録した。重機の刃先位置の測位を記録した時刻からフィルタリングし、法面施工時の出来形点群の生成を行った。別途精度検証用に TS を利用して、地上に配置する検証点の真値計測を行った。履歴データから得られる 3 次元座標と TS にて計測した検証点の 3 次元座標を比較し、精度検証を行った。



写真-1 試験状況

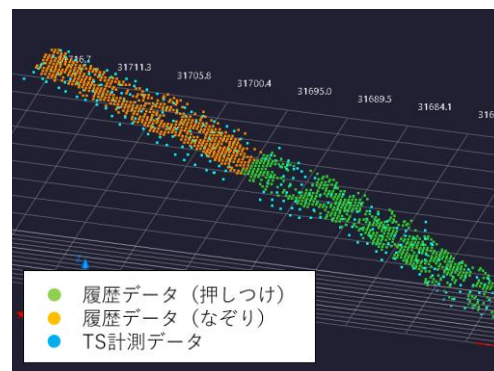


図-1 取得データ

4. 検証結果

4.1 静止座標比較

刃先データの抽出し点群化したものが図-1 である。これをもとにメッシュを形成し、TS から得られるデータと標高値の比較を行った結果が図-2 である。TS との比較では最大 19mm であった。施工方法の比較では標高差の平均が押しつけで 0mm、なぞりが 9mm となり、法面に対して押しつけて施工するほうが TS との標高差は少ない結果となった。

キーワード ICT 活用工事, 出来形管理, 省力化

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 株式会社大林組生産技術本部 TEL 03-5769-1253

4.2 3次元設計との比較

履歴データを施工時に使用した 3 次元設計データと比較したものが図-3 である.国土交通省が定める土工事の 3 次元出来形管理基準に従いヒートマップを作成した. 出来形判定の結果,すべての対象において出来形が確保されていることを確認した. TS との比較から計測精度も±5cm を確保できているため,出来形計測についても十分に使用できるデータを取得できていることを確認した.

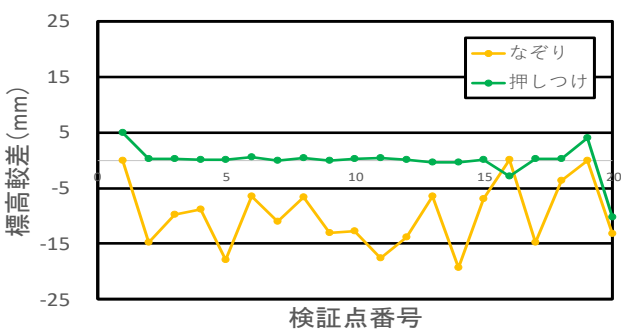


図-2 標高値比較結果

5. 結論と今後の課題

本検証から得られた結果を表-1 にまとめた. 今回の手法を用いることで, 土工事における出来形管理を効率的に計測することができた. 特にこれまでは切土面への適用のみに限られていたが, 時刻歴データによるデータフィルタリングを行うことで, 盛土面へも適用が可能であることが確認できた. 今後の課題は大きく 3 点ある. 1 点目はデータ取得の確実性の向上である. 今回の検証では衛星測位データが部分的に抜ける現象が発生した. 最終的な出来形判定には大きく影響はしなかったものの, 施工途中で確認するなどの対応が今後必要と思われる. 2 点目はデータのフィルタリング方法についてである.

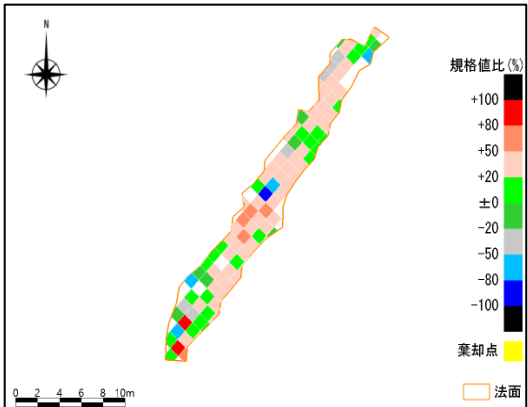


図-3 3次元設計データ比較

今回は時刻歴を用いて行ったが, 実際の施工を考えると運用は難しいと思われる. 今後は時刻歴以外でのデータのフィルタリング方法を検討し, さらなる効率化を検討することとする. 3 点目は出来形要領への記載取り組みである. 計測方法としては現状では要領に記載がないため, 本施工での適用が難しい. 今後は日建連などの業界団体を通じて, 本計測方法の実施についての要領化へ向けた取り組みを行うこととする.

本報文執筆にあたり, 日立建機株式会社様, 福井コンピュータ株式会社様には多大なるご支援いただきましたことをこの場を借りて深く御礼申し上げます.

表-1 既存の計測手法との比較まとめ

	既存の管理手法	I C Tを用いる新管理手法	評価
出来形や品質 (性能)	UAV や LS を用いた計測手法	重機の履歴データを用いて切土・盛土面の計測を行う手法 3次元の出来形管理の計測精度は±5 c mを確保	◎
効率	計測のための機材の準備や解析作業が必要	I C T 建機による施工を行った段階でデータの取得は完了しており, システム上でのデータ処理のみで計測データを取得することが可能	◎
安全性	計測のために施工現場内での作業が必要で, 事故災害等の恐れがある.	計測データ取得は重機から行うことができ安全	◎
コスト	UAV や LS の機器及びソフトウェアのコストがかかる	I C T 建機の費用はかかるが, 標準化できれば汎用品を使用する等でコスト縮減が可能.	○
その他		これまで切土面のみの確認に限られていたが, 盛土面への適用も可能	◎