

ICT 土工管理システムの開発 — 施工履歴データの利活用の取組み（その2） —

西松建設株式会社 正会員 ○黒田 卓也 吉野 修
足立 順一 村上 泰紀

1. はじめに

建設現場のさらなる生産性向上・品質確保のため、ICT 施工のプロセスの中で得られる施工履歴データを利活用する取組みが進められている。ICT 土工における転圧管理システムは、施工時に記録される軌跡データを活用し、出来高管理に適用することが期待されている。しかし、得られるデータは複雑かつ膨大で、データ取得時に不具合が生じていることがあり、利活用には職員の専門技術や作業手間、ソフトウェアの整備など現場の負担を要する。このことから、転圧施工履歴データを簡易に利活用することを可能にし、土量管理の高度化を図る目的で、ICT 土工管理システムを開発した¹⁾。本報告（その2）では現場に開発技術を導入し、施工履歴データを活用した土量管理に適用したため、結果を報告する。

2. システム概要

施工履歴データを用いた土量算出は、施工履歴データから施工面の形状を表す座標を点群データとして抽出し、起工面と比較し土量を得るものである。本技術ではそれらの作業を、自動処理ツールおよびデータ共有プラットフォームとなるクラウドサービス「CIMPHONY Plus（福井コンピュータ社製）」を用いて効率化した。自動処理ツールによって、振動ローラーの施工履歴データを点群データ化し、クラウドに集約する。CIMPHONY Plus はウェブブラウザからのアクセスが可能であり、3D データの共有・閲覧、および起工面と施工履歴データを比較した土量算出、進捗率計算を行う機能を有する。

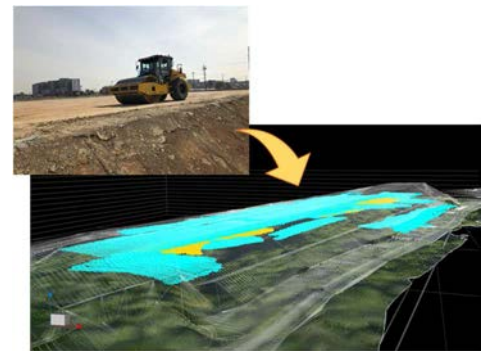


図-1 施工履歴データによる 3D 情報取得

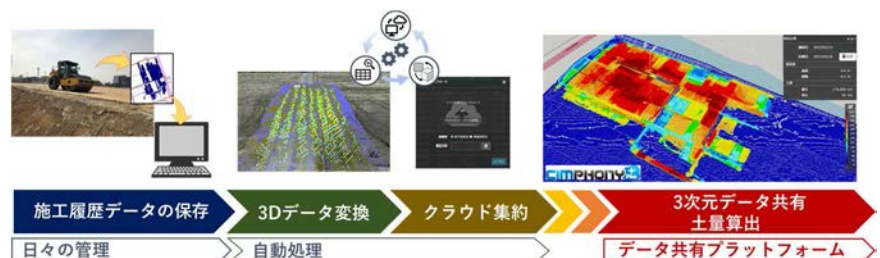


図-2 ICT 土工管理システムの現場運用フロー

3. 現場実証

東海太田川駅西土地区画整理事業における造成工事において、当技術の現場実証を行った。

(1) ICT 土工管理システムの運用

システムは図-2 に示す流れで運用した。現場作業終了後に、振動ローラーの施工履歴データを回収すると、指定した時間に自動処理ツールが動作し、データ変換、クラウド上への集約を行う。これにより、日々の施工状況の 3D 化ができることを確認した（図-3）。

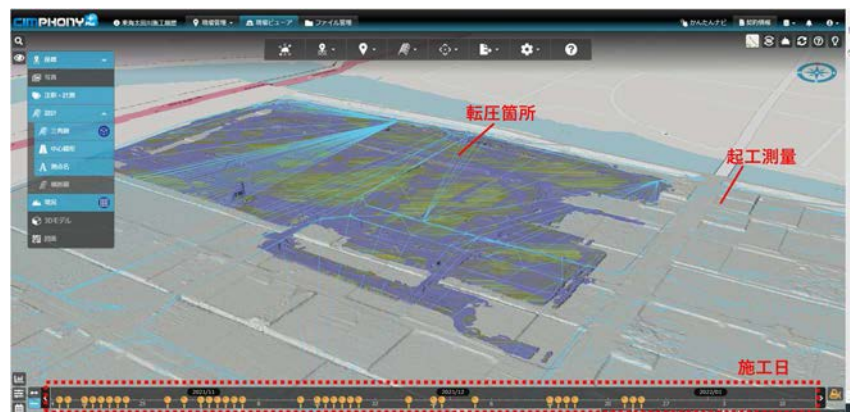


図-3 施工履歴データから作成した 3D モデル

キーワード ICT 土工, 施工履歴データ, データ共有, 土量管理, 処理自動化

連絡先 〒105-6407 東京都港区虎ノ門 1-17-1 西松建設（株）技術研究所 TEL03-3502-0247

また、クラウド上に集約された施工日毎の施工履歴データから、日々の土量算出が可能となった。これにより、現場職員の作業なく土量を把握することができた。さらに、クラウドを利用したことで、作成された3Dデータは現場だけでなく本支店からもアクセスができるため、現場外から進捗を把握することができた。

(2) 土量算出の妥当性検証

空中写真測量で算出した土量と、本技術を用いて施工履歴データから算出した土量を月ごとに比較した(表-1)。

空中写真測量との誤差は概ね5%程度であり、日常の土量管理には十分な精度が得られた。それぞれの計測方法で得られた盛土形状を断面で比較すると、振動ローラーが走行できない法肩部、土砂の撒き出し直後で転圧されていない個所で差異が生じ、空中写真測量と比較して施工履歴データから算出した土量が少なくなっていることが確認された(図-4)。

なお3月目は、振動ローラーが走行していない仮設道路や仮置き土の影響で誤差が大きくなっていた。

5. データ不足部の補間

振動ローラーが走行できない法面部の土量が不足することへの対応として、GNSS測量によって法面形状を計測した(図-5)。得られた座標にデータ処理を行うことで、簡易に法面土量を補間することが可能であった。それにより、空中写真測量との誤差は5.9%から2.6%まで減少し、土量算出の精度が向上した(表-2)。その一方で、日常の土量管理に用いるには計測・解析の手間を要するため、日々の管理には簡易な法面土量の補間方法が必要だと考える。

6. 導入の効果

施工履歴データの活用とデータ共有によって、測量や解析の手間なく施工状況を3D化し、現場外から3Dモデルの確認・フォローを行うことが可能となる。これにより、現場職員の作業や専門技術を要さず、クラウドサービスにアクセスするだけで施工進捗確認、土量管理を行えることを確認した。

7. まとめ

ICT土工管理システムを開発し、現場施工管理に適用した。その結果、転圧施工履歴データをプラットフォーム上に一元集約し、現場の日々の土量管理を行うことが可能となった。得られた土量は日常管理に活用可能な精度であり、GNSS測量と併用することでさらなる精度向上を図れることを確認した。本技術は、計測・解析の手間を要さないため、施工管理の高度化・効率化を図ることができる。

謝辞 当成果は戸田建設・西松建設・奥村組3社共同研究の成果である。

参考文献

- 1) 吉野他：ICT土工管理システムの開発－施工履歴データの利活用の取組み(その1)－，土木学会第77回年次学術講演会，VI部門，2022(投稿中)。

表-1 各月の土量算出結果の比較

施工月	土量(m ³)		施工履歴 - 空中写真 (m ³)	空中写真 との誤差 (%)
	空中写真測量	施工履歴		
1月目	24,006	22,625	-1,381	5.8
2月目	47,288	45,719	-1,569	3.3
3月目	68,945	59,165	-9,780	14.2
4月目	91,580	86,150	-5,430	5.9

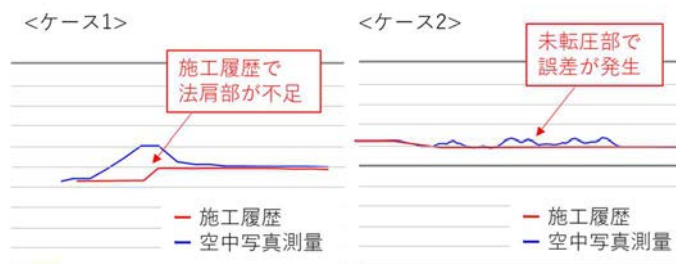


図-4 土量不一致の要因



図-5 GNSS ローターによる法面計測

表-2 GNSS 測量による法面補間

計測方法	空中写真 測量	施工履歴	
		法面補間前	法面補間後
土量	91,580m ³	86,150m ³	89,196m ³
誤差 (施工-空中)	-	-5,430m ³ (誤差5.9%)	-2,383m ³ (誤差2.6%)