

## データ利活用型 ICT 土工管理システムの現場実証 ー土工事における施工管理の効率化及び高度化に向けた取り組みー

戸田建設株式会社 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

国土交通省では、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す取組として i-Construction を進めており、「ICT の全面的な活用」等により 2025 年度までに建設現場の生産性を 2 割向上させることを目的としている。その中で、ICT 建設機械の施工履歴データを利用した出来高・出来形管理作業の効率化、省力化が期待されている。

また、静岡県熱海市で発生した土石流災害等を踏まえ、2023 年 5 月 26 日に盛土規制法の一部が改正され、盛土に伴う土砂のトレーサビリティ管理の重要性が増している。

そこで筆者らは、盛土の転圧管理システムで得られる施工履歴データを集約することで、盛土の出来高管理や材料情報のトレーサビリティ管理の効率化、高度化を可能とする「データ利活用型 ICT 土工管理システム<sup>1)2)3)</sup> (図-1)」(以下、「本システム」)を開発し、現場試行により実用性を確認した。本稿では、現場試行の結果について報告する。

### 2. 現場試行の概要

当社施工中の盛土現場に本システムを適用し、本システムを構成する下記 2 つの技術の現場試行を実施した。

① 施工履歴データを活用した土量管理システム

② 土砂トレーサビリティ管理システム

試行期間は、2022 年 11 月から 2023 年 1 月である。

#### 2.1. 施工履歴データを活用した土量管理システム

本技術は、転圧管理システムを搭載した ICT 締固め機械から得られる施工履歴データを用いて、日々の盛土の進捗管理を効率的に実施するものである<sup>2)4)</sup>。

本技術を用いて算出した土量及び土量算出までに要した作業時間について、UAV 写真測量の結果と比較した。算出土量の比較結果を表-1 に、作業時間の比較結果を図-2 に示す。

本技術による算出土量は、UAV 写真測量と比較して-1,566m<sup>3</sup>であり、全体土量に対する誤差率は 5.6%であった。作業時間に関しては、UAV 写真測量と比較して 97%削減できることを確認した。

|           | 算出土量                 | 差分<br>(①-②)          | 誤差率  |
|-----------|----------------------|----------------------|------|
| ① UAV写真測量 | 28,011m <sup>3</sup> |                      |      |
| ② 施工履歴データ | 26,455m <sup>3</sup> | -1,566m <sup>3</sup> | 5.6% |

※誤差率はUAV写真測量の結果を真値として算出

表-1 算出土量の比較

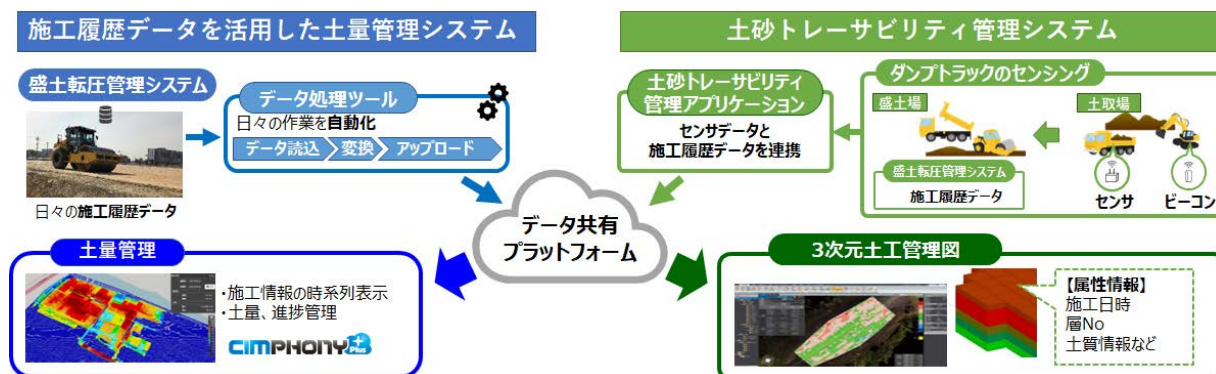


図-1 データ利活用型 ICT 土工管理システムの概要

キーワード：ICT 土工、転圧管理システム、施工履歴データ、トレーサビリティ

連絡先：〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-9-1 戸田建設（株）技術研究所 TEL 03-3535-2641

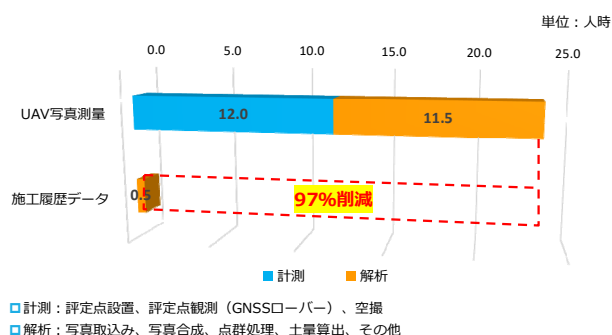


図-2 作業時間の比較

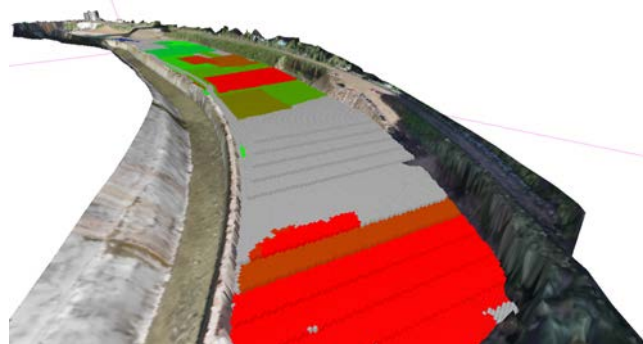


図-3 3次元土工管理図（全体図）

## 2.2. 土砂トレーサビリティ管理システム

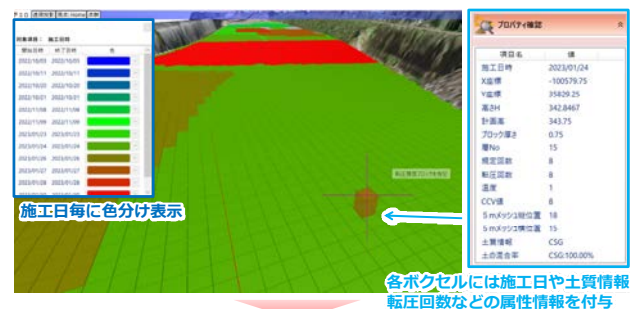
本技術は、ダンプトラックに搭載したセンサにより、「どこの土」を「どの場所」に盛土したのかを自動で記録し、転圧管理システムの施工履歴データと関連付けるものである<sup>3)</sup>。出力されたデータを専用のソフトで読み込むことで、施工日や土質、転圧回数などの属性情報を付与した3次元土工管理図（属性情報ごとに色分けされたボクセルモデル）を作成する。

開発当初のセンサは取り付け作業に手間と時間を要し、大規模土工などでダンプトラックの台数が多くなると設置に時間を要する等の課題があった。そこで、センサの電源ケーブルなどの配線を改良し小型化することで取り付け作業の効率化を図った（写真-1）。また、センサの改良により積込み場所と荷卸し場所を特定するための検知精度向上も図った。

本技術を現場に適用し実用性を確認した。ダンプトラックへのセンサ取り付け作業は、1台あたり10分未満であり簡易に設置できることを確認した。また、盛土材料のトレーサビリティデータを自動的に作成できることを確認した。作成した3次元土工管理図を図-3、図-4に示す。



写真-1 改良版センサ



盛土の品質管理の向上

図-4 3次元土工管理図（詳細図）

## 3. まとめと課題

本稿では、当社の施工現場での試行結果のみを報告したが、筆者らは複数の現場で本システムの試行を行い、実用性を確認した。

施工履歴データを活用した土量管理については、計測・解析の手間を省き効率的な土量管理が可能である。精度上の課題はあるが、盛土の進捗管理に実用できる精度だと考えている。

土砂のトレーサビリティ管理については、人手をかけずに高度なトレーサビリティ管理が行える他、将来の施工履歴の確認など盛土の品質管理向上に役立つ技術だと考えている。一方で、センサの検知精度については、さらなる精度向上が求められる。

## 参考文献

- 1) 佐藤靖彦 他：データ利活用型 ICT 土工管理システムの開発（その1），土木学会第76回年次学術講演会，IV - 195，2021
- 2) 本木章平 他：データ利活用型 ICT 土工管理システムの開発（その2），土木学会第76回年次学術講演会，VI - 196，2021
- 3) 高尾篤志 他：データ利活用型 ICT 土工管理システムの開発（その3），土木学会第76回年次学術講演会，VI - 197，2021
- 4) 吉野修 他：ICT 土工管理システムの開発，土木学会第77回学術講演会，VI-611，2022