

A I 画像解析データを活用した土工事施工サイクルの効率化

(株)丸本組 正会員 ○高橋哲矢 非会員 相澤秀行
国土交通省東北地方整備局 非会員 下田一朗 非会員 三浦英晃

1. はじめに

土工事における施工サイクル（掘削・積込・運搬）において、A I 画像解析から得たデータを活用し施工管理の効率化を試みた。

対象とした工事は、洪水対策の河道拡幅工事で、掘削積込および掘削土運搬作業において、現場で取得したリアルタイム映像から、施工管理の指標となる施工進捗データや施工状況の可視化を行いながら施工した。工事概要を表-1 に示す。

表-1 工事概要

項目	内 容
工事名称	吉田川二子屋地区外掘削護岸工事
発注者	国土交通省 東北地方整備局 北上川下流河川事務所
施工場所	宮城県宮城郡松島町竹谷地内
工 期	令和4年4月1日～令和5年3月31日
工事内容	令和元年東日本台風の被害を受け、一級河川・鳴瀬川水系吉田川の洪水対策として、河道を掘削し拡幅する工事
主要数量	河川土工：掘削(岩)V=3,620m ³ 、掘削(ICT)V=25,200m ³ 法覆護岸工：平ブロック張 A=2,866m ² 根固め工：根固めブロック N=592個 仮設工：1式

2. 試行概要

河道掘削箇所と土捨て場に、計 8 台カメラを設置し、これらの映像から得たA I 解析データを活用して、掘削重機（バックホウ）の稼働状況や作業を解析（以下【技術 1】）、さらに掘削土運搬車両（ダンプトラック）の運搬日報作成の自動化や泥落とし装置の使用状況を判定（以下【技術 2】）しながら、機械配置の見直しなど改善を切替し作業効率の向上を目指した。具体的に、【技術 1】ではトライポッドワークス株式会社の「A I ダッシュボード」を、【技術 2】ではアーキット合同会社の「複合ナンバー解析 A I ダンプ入退場管理システム」を用いた。試行概要システム全体構成を図-1 に示す。

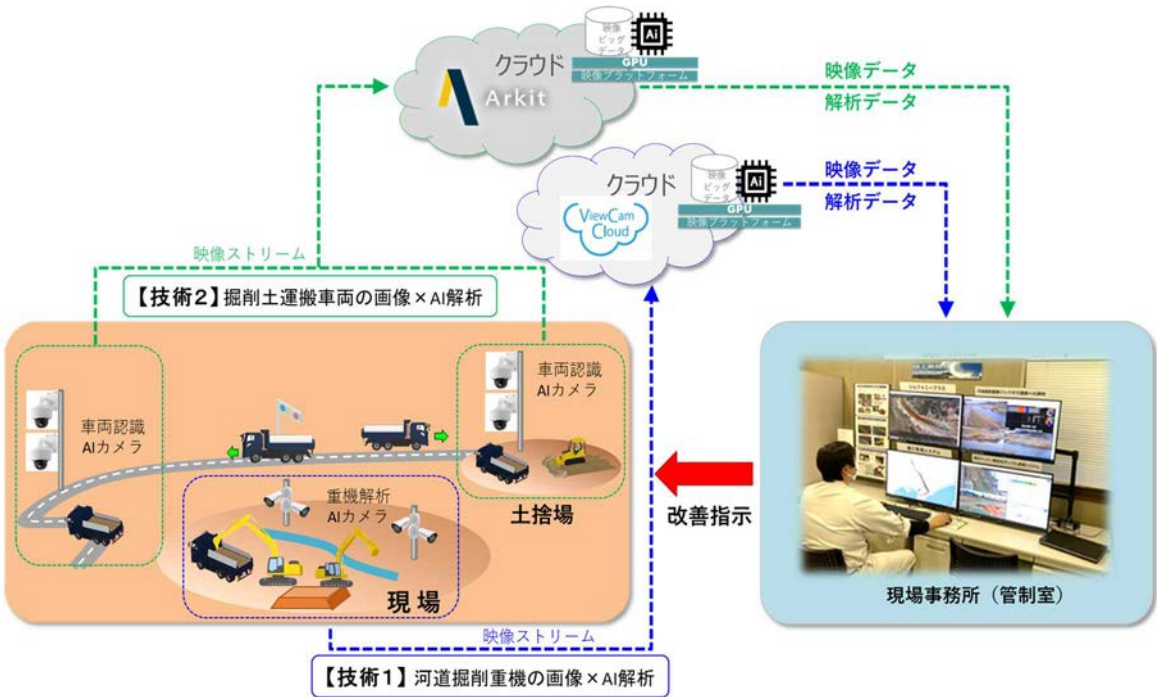


図-1 試行概要 システム全体構成

キーワード A I , 画像解析, 施工管理, 施工データ, 効率化, 建設DX

連絡先 〒986-0868 宮城県石巻市恵み野三丁目 1-2 (株)丸本組 TEL 0225-96-2222

3. 試行結果と考察

【技術1】：掘削積込作業の画像解析（図-2 参照）

対岸に設置したカメラが重機を捕捉し（図-2①）、積込作業（図-2②）の都度、積込回数とダンプトラック1台当たりの平均積込時間を表示。また掘削重機の作業状況を、「積込作業」、集積など「その他の作業」、 「停止」に分け円グラフで可視化し、重機配置計画の検討や段取り改善に活用した。（図-2③、④）

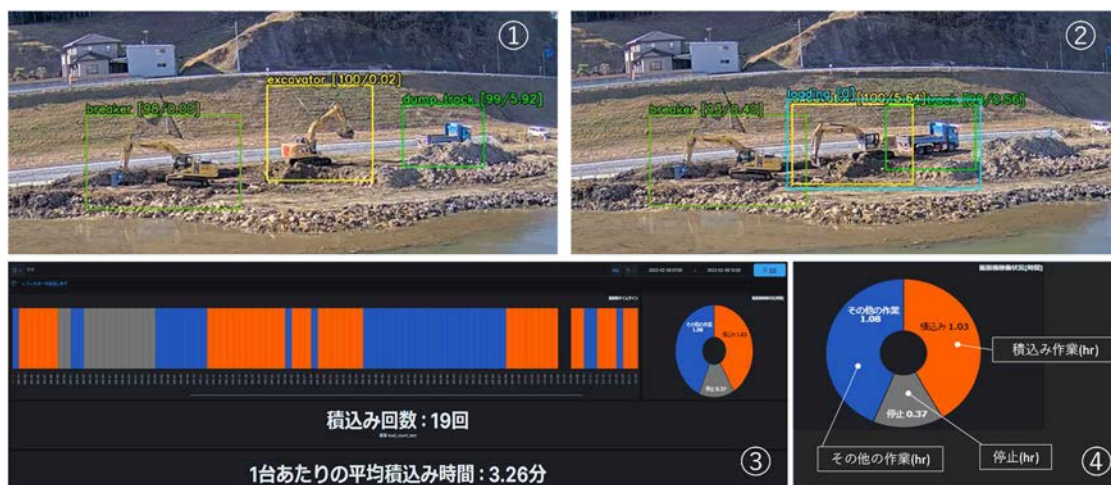


図-2 「A I ダッシュボード」解析映像と出力例

【技術2】：掘削土運搬作業の画像解析（図-3 参照）

現場と土捨て場に設置したカメラで、ナンバープレートなどの固有情報と通過時刻を捕捉し、この情報からリアルタイムにダンプトラック運搬日報を自動作成した。（図-3①、③）エラーデータを除いた強化学習後の認識率は、平均97%であった。（図-3④）また泥落とし装置の使用時間を捕捉し、規定時間未満の時は、パトライトを連動させ運転手へ注意を喚起し、この使用状況も運搬日報に自動記録した。（図-3②、③）



図-3 「複合ナンバー解析A I ダンプ入退場管理システム」

4. おわりに

A I 画像解析から得たデータを活用し施工管理の効率化を試みた。このデータや記録された映像を、施工の協議や書類削減に活用することで、工事全体の効率化につながると考える。いっぽう今回は、気象や通信状況により、データ取得に失敗する場面もあった。今後は本試行で得た知見を改善し、施工計画立案の支援や、計画工程と実績の連動など、施工管理の効率化と高度化を目指していきたい。

5. 謝辞

本論文の作成にあたり、発注者および技術協力していただいた皆さまには、心より感謝いたします。