

ICT 土工を利用した工程改善に関する現場事例紹介

日本建設機械施工協会	正会員	○伊藤 文夫
日本建設機械施工協会		岩淵 裕
国土技術政策総合研究所	正会員	森川 博邦
国土技術政策総合研究所		高柳 佐和子
国土技術政策総合研究所		若林 康郎

1. はじめに

国土交通省では、新たな「情報化施工推進戦略」において、平成 25 年度からの 5 年間のスケジュールで 5 つの重点目標を設定し、情報通信技術（ICT）を利用した情報化施工の推進に取り組んでいる。

筆者らは、i-Construction の取り組みの 1 つである ICT 土工に関して、多点観測技術等により得られた 3 次元データを用いた土量把握等の工事進捗マネジメント手法について調査・整理すると共に、本手法を用いた現場試行案の立案と現地調査による効果の確認を行った。

2. 目的

調査対象現場では、掘削、運搬、盛土の作業サイクルを現場内のみで実施していることから、本サイクルを一連のサプライチェーンと仮定し、現状のボトルネックの抽出と ICT 建機を用いた改善とサイクルタイムの改善を行う事を目的とした。

3. 従来施工の実態調査

試行現場のサイクルタイムの調査を行い、現場工程や作業体制、作業能力を調査した。調査の結果、本現場では、掘削、運搬、盛土の作業分類に大別できそれぞれ 1 名のオペレータにより作業が進められていた（図－1）。図－2 に示す 1 時間当たりのサイクルタイムで確認すると、バックホウおよびブルドーザ（敷均し・締固め）ともに 10 分以上の待ち時間を有していたが、クローラダンプは休み無く積み込み場所とダンプ場所を往復している状況であった。また、同時期の日当たり施工量を施工履歴より算出した結果（図－4 上段参照）、掘削、敷均し共に、日当たり 300～400m³ 程度の施工量となっていた。

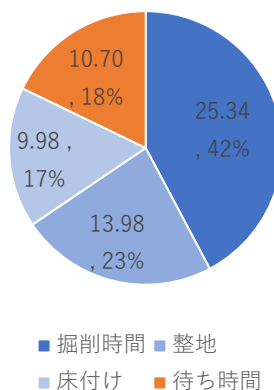
4. 調査結果を踏まえた生産性向上の検討

短期調査の結果を踏まえ、施工者とサイクルタイムの改善に向けた検討会を実施した。図－3 に示した短期調査のバックホウによる内訳から、床付けの作業（掘削面を整形する）で約 10 分を費やしており、この作業は MC バックホウの導入により削減可能と考えられる。さらに、バックホウには 10 分程

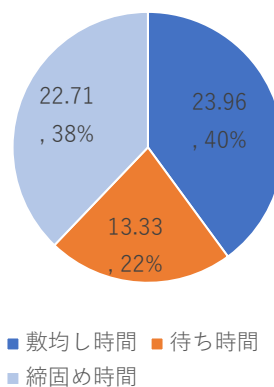


図－1 作業サイクル

1時間当たりのバックホウ
作業時間内訳



1時間当たりのブルドーザ
作業時間内訳



図－2 1時間あたりの作業量

キーワード i-Construction, 工事進捗マネジメント, 工程管理, ICT 建機, 効率化

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212

度の待ち時間が発生していることから、合わせて20分を作業時間増として検討した。検討の結果、現状の作業に対して、MCバックホウの導入にあわせた施工全体の体制変更案として、10tダンプを追加した場合と6tダンプを追加した場合が候補として検討され、時間当たりの掘削量の増加には6tダンプの追加が妥当と判断された。また、敷均し作業は、当初よりMCブルドーザーを用いていることから、日当り施工量の増加にも十分対応できると判断した。

5. 改善後の状況と今後の課題

図-4に、施工履歴データから日当たりの施工量を記録可能なシステムで取得した改善検討後の施工量の推移を示す。改善前に比べておよそ3割の施工量増加に繋がっている。

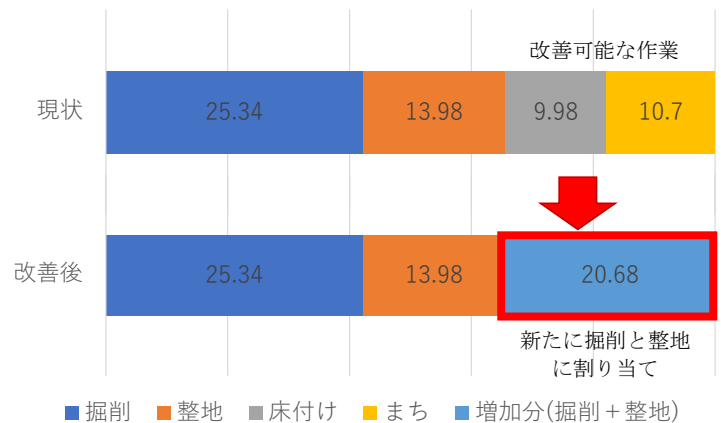
本工事では、施工履歴から日当たりの施工量が自動取得されているシステムを利用した。システムから数量が得られる効果としては、工程の確認としても期待できる。また、本業務における聞き取り調査より、全体サイクルの最適化検討に向けては、短期調査に見られるように作業のさらに詳細(作業別の時間)の情報を取得できれば、ロスタイムの削減や、サイクルタイムの見直しに繋がれることが分かった。この他検討段階においては、6tダンプあるいは10tダンプを導入した際の運搬費や日当たり経費と連動したシミュレーションがあればもっと判断しやすいとの意見があった。

6. おわりに

今回の現場においては、施工履歴による日々の施工数量の可視化(3次元地形の変化)が容易にできる技術の導入がきっかけとなり、更なる改善への意識付けが行われている。ICTの導入により、単に高価な機械を導入するだけでなく、全体としての運用方法の見直しが重要であることが改めて確認できた。今後は、計画段階でのシミュレーションと工程管理、現場での改善を組み合わせることで、より大きな効果を得られることに着目した効果検証を進めていきたい。

参考文献

- 国土交通省 i-Construction : http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000028.html/
- 国土交通省 ICTの全面的な活用 : http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html



MCバックホウ利用で、床付けと待ち時間を掘削に充てられると想定

→1時間あたり、約20分の掘削作業増

(こぼしの整理との時間割合から14分が掘削土量増加分)

→1時間あたりダンプ台数にして5台分増

→運搬機械の増加が必要(6tダンプを追加)

図-3 サイクルタイム改善に向けた検討内容



図-4 改善検討後の施工量の推移