

ICT施工の工事進捗マネジメントの試行

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	正会員	杉谷 康弘
日本建設機械施工協会	○正会員	藤島 崇
日本建設機械施工協会		永沢 薫
日本建設機械施工協会		荒関 寧々

1. はじめに

国土交通省における i-Construction の取り組みの1つである ICT 施工（土工）に関しては、ICT を導入するだけでなく、ICT により得られる 3 次元データを用いた工事進捗マネジメントを実施することで、より大きな効果を発揮することが可能となる。筆者らは、現地試行（2 現場）を行い、その効果と課題について報告する。

2. 試行現場Aにおけるマネジメント

(1) 現場概要

当該現場は築堤工事であり（延長：165m，盛土：22,000m³，法面整形：5,840m²），土砂を搬入し，ブルドーザで敷均し後，転圧する作業を繰返し実施している。この盛土作業終了後に，法面整形作業となる。施工中の機械体制としては，敷均し作業に MC ブルドーザ 1 台，転圧作業にタイヤローラー 1 台（締固め回数管理）、周辺作業にバックホウ 1 台（0.8m³ 級）となっている。

(2) 課題

当該現場は，ダンプ運搬距離が長いことに加え慢性的なダンプトラックの台数不足により搬入土量に限界がある。したがって ICT ブルドーザを導入しても待ち時間が生じてしまう。また，住宅地が近いこともあり，バックホウによる法面整形時のたたき音が騒音となる懸念がある。以上を考慮した最適化検討が必要となる。

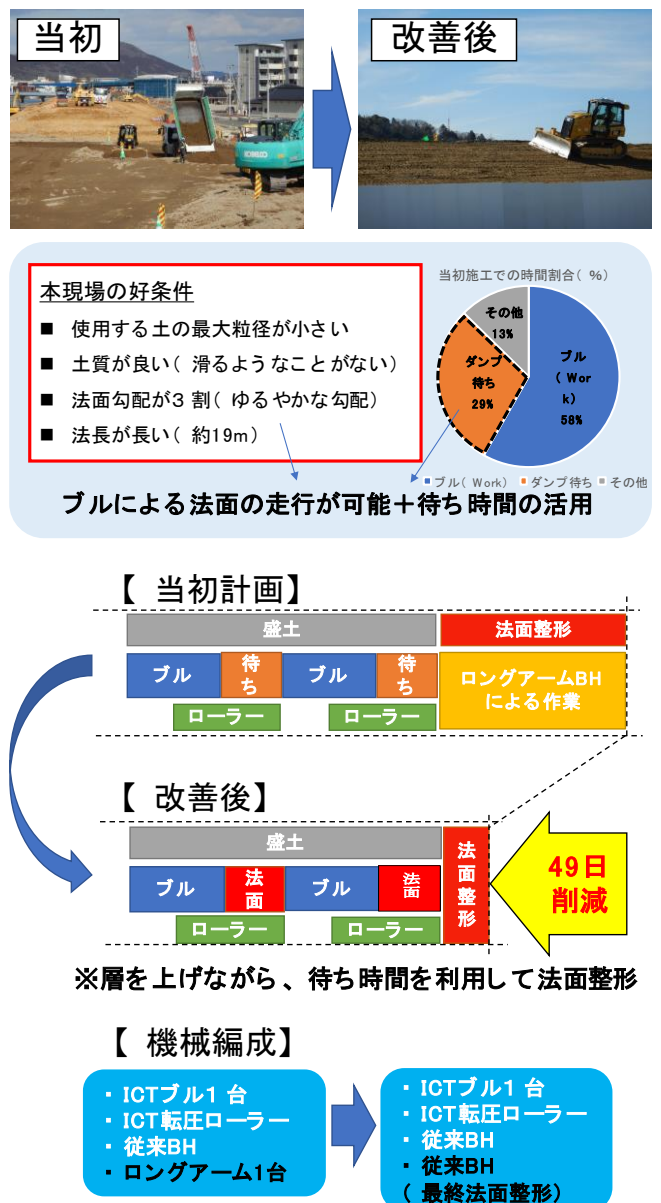
(3) 現地調査および改善案の立案

当初計画にもとづく施工のサイクルタイム調査を行った結果，作業時間割合として約 3 割のダンプ待ち時間が生じ，ブルドーザが遊休していることが分かった。したがって，その時間をブルドーザによる法面整形に充てるフローを提案し，検討することとした。

特に，当該現場は法面勾配が緩やか・法長が長い・土の粒径が小さいため履帯やブレードが石を引きずって表面を荒らす心配がない，という好条件が揃っているため，ブルドーザが法面を走行することが可能であった。

(4) 改善後の効果

改善後におけるサイクルタイム調査の結果，ブルドーザが遊休していた約 3 割の時間で，法面整形が十分に実



図ー1 当初計画と改善後の比較

キーワード i-Construction, マネジメント, データ活用, 3次元データ

連絡先 〒417-0801（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212

施できることが確認できた。この方法で施工を行うと、盛土作業の空き時間を活用して法面整形も終了させることが可能になる。その後、法面整形は仕上げ程度で済むことから、機械編成についても変更することができる。これらの改善によって、施工日数は 68 日（当初予定）から 19 日（改善後）と大幅な日数削減が実現し、また機械編成でも通常機（バックホウ）を短期間追加するだけで実施できた。

3. 試行現場Bにおけるマネジメント

（1）現場概要

当該現場は護岸工事であり（延長 473m, 掘削 580m³, 盛土 2,030m³）、表土剥ぎ、段切り後、盛土を行い、法面整形を実施している。施工中の機械体制としては、掘削・盛土作業にMCバックホウ 2 台、転圧作業にハンドガイドローラ 1 台となっている。

（2）課題

当該現場は、周辺環境の制約により 1 日のダンプ運搬台数が制限されている。また、川表側の作業で発生した土砂を再利用のために川裏側に仮置きしている。

本試行の対象となる川裏側の施工では、仮置き土を一旦撤去し、表土のみ場外に搬出、その後、段切り、盛土を実施する。また、堤防上の通路が狭く、ダンプのすれ違いができない。以上を考慮した最適化検討が必要となる。

（3）現地調査及び改善案の立案

当該現場で掘削（仮置き土撤去）～盛土までのサイクルタイム調査を実施した。従来施工では、各作業で、特殊運転手 1 名、普通作業員 2 名で作業を行い、スコップやスケールを用いて特殊作業員に指示を出しながら施工を行っている。そこで、掘削（仮置き土撤去）～盛土までの工程全てで ICT 建機による省人化を実現することを目的として、起工測量データを設計データとして活用し、仮置き土撤去と表土剥ぎ作業も ICT 建機で実施する方法を提案・検討を行った。

（4）改善後の効果

起工測量データを 3 次元設計データとして利用することで掘削（仮置き土撤去、表土剥ぎ、段切り、盛土式均し）の全作業について、特殊運転手 1 名、普通作業員 1 名での施工が可能となり、全工程を通して普通作業員 1 名分の労務費を削減できた。また、表土剥ぎ作業では起工時の地形からの剥ぎ取り量（オフセット量）で管理することができるため、場外搬出する土砂を最低限に抑えることが可能となった。さらに、段切り用データも 3 次元設計データとして作成して ICT 施工を実施した。その結果、掘削作業では従来施工に比べ、5 日程度の工程短縮と、労務で 26 人工の省人化を実現した。

4. おわりに

本報告は、平成 29 年度に国土技術政策総合研究所が実施した ICT 施工により得られる 3 次元データを用いた工事進捗マネジメントの効果の検証結果である。検証の結果、ICT 建機の稼働状況等を把握することで課題が明確となり、より具体的な対応策の検討が可能で、工程短縮や省人化が可能となることが確認できた。

しかし、施工現場は多様な環境下にあることから、いつも同じ改善案が効果的とは限らない。今後、現場課題を明確化する技術として ICT で得られる 3 次元データが有効活用される事例をとりまとめ、多様な現場で ICT の活用と普及が進むことを支援していきたい。

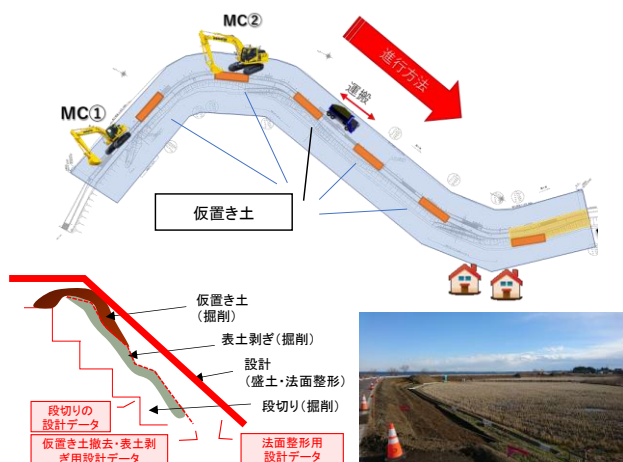


図-2 現場の作業工程と状況



図-3 表土剥ぎ施工用設計データと活用結果