

ICT土工における実際の効果と課題について

(株)砂子組	正会員	○野崎	了
(株)砂子組	正会員	廣上	伸二
(株)砂子組	正会員	田中	孝宏
(株)砂子組	正会員	近藤	里史
(株)砂子組	正会員	佐藤	昌志

1. はじめに

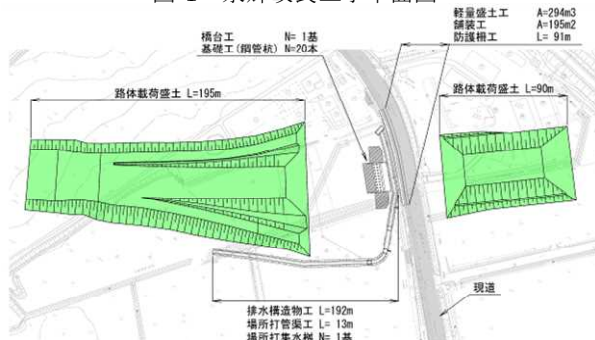
国土交通省では、平成 28 年を「生産性革命元年」と位置づけ、建設現場における、「調査・測量」、「設計・施工」、「検査」、「維持管理・更新」の各プロセスに ICT 技術(情報通信技術)を取り入れることで生産性を向上させる「i-Construction」を積極的に推進している。この i-Construction の取り組みの一つである ICT の全面的な活用として ICT 土工を実施した。ここでは、道央圏連絡道路 千歳市 泉郷改良工事において実際に見られた効果や課題を報告する。

2. 起工測量における効果

当該工事は路体盛土を主とし、総盛土量が約 87,000 m³あった(図-1)。この施工条件から使用する ICT 建設機械は 0.8 m³級バックホウ 1 台、7t 級ブルドーザ 1 台とした。

現況地形の測量には無人航空機(UAV, 通称ドローン)を使用し、施工範囲全体を網羅する形で撮影を行い、現況地形の不規則三角形網モデル(TINモデル)を作成した。設計形状データは 3D-CAD にて敷均し各層ごとの 3 次元形状を作成した。従来の方が行う起工測量であれば、現地での測定から成果作成まで約 7 日間の日数を要していたが、UAV 測量では 3 日間で成果が完成し、従来測量と比較して約 50%の短縮が実現された。

図-1 泉郷改良工事平面図

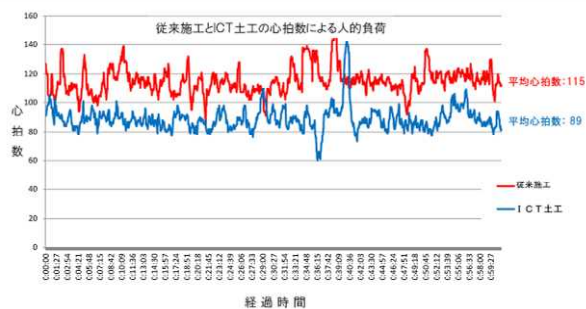


3. 施工時における効果

ICT 土工を行う大きなメリットとして、施工時における丁張りの設置が不要になることによる継続作業の実現が確認できた。又、ICT 建設機械の効果は施工の効率化のみではなく、オペレーターへの負担軽減にも効果が見られ ICT 建設機械と従来機を操作した際の心拍数を比較した結果、オペレーターへの疲労軽減・ストレス軽減にも効果が出ていた。(図-2)

効率化の検証として、熟練オペレーターと初心者オペレーターの稼働状況の比較検証を実施した結果、熟練オペレーターが操縦する ICT 建設機械が最も早く作業できていることは当然として結果が出ているが、初心者オペレーターが操縦する ICT 建機との比較では役 10%の減少でしかなかった。さらに、熟練オペレーターが操縦する従来機との比較では約 6%という値で初心者オペレーターが操縦する ICT 建設機械が上回る結果となった。(図-3) このことから、初心者オペレーターが熟練オペレーターと同等の作業ができるようになるまで要する時間がかからないという期待が持てる。

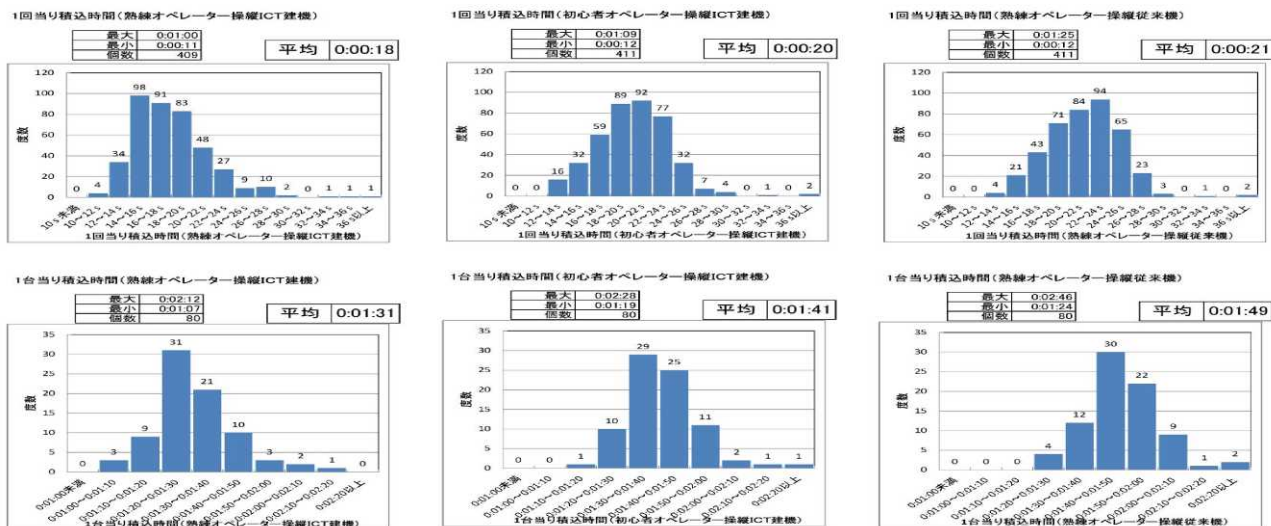
図-2 オペレーター心拍数比較



キーワード ICT、生産性向上、i-Construction、設計・施工

連絡先 〒060-0033 札幌市中央区北 3 条東 8 丁目 (株)砂子組 TEL011-232-8231

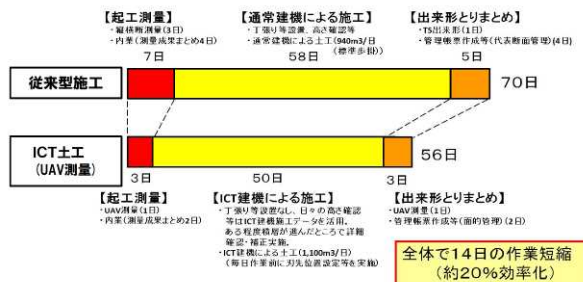
図-3 オペレーター比較検証結果



ICT 土工の実施は、施工の効率化だけではなく安全の面においても大きな効果が出ていた。丁張設置が不要となることで重機作業箇所周辺での測量作業および法面整形時の補助作業者が不在になり、重機と作業者の接触災害防止に大きく効果が見られた。また、重機のみでの作業ができるため重機と作業者の離隔処置が不要となったことから効率化にも繋がっている。

これまで ICT 土工の効率化について述べてきたが、実際の施工に掛かった日数と従来施工に要する日数を比較検証した結果、起工測量については前述にもあるとおり、約 50%の短縮結果が出ている。主となる盛土作業については、標準歩掛が日当たり 940 m³という施工量に対し実際の施工量は日当たり 1100 m³という結果になった。出来形測定についても起工測量と同じく約 50%の短縮が見込め、全体として約 20%の効率化が実現されている結果となった。(図-4)

図-4 施工日数比較

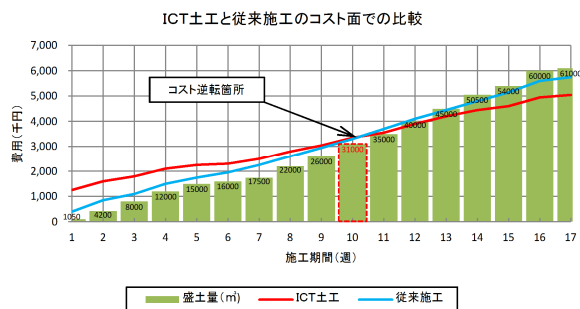


4. 費用面における効果

ICT 土工における費用は、現状、建設機械のリース料などが高価であり初期費用が大きくなる一方、作業の効率化が図られることにより、工事規模が大きくなるほど安価になると期待できる。

小規模土工では建機等のリース料といったランニングコストにより収益は見込めない結果となっているが、盛土量が約 3 万 m³を超えたあたりからは ICT 土工の方がコストが低下していく結果となっている。(図-5)

図-5 損益分岐グラフ



5. まとめ (効果と課題)

- (1) UAV 測量は、従来の人が行う起工測量と比較すると約 50%の短縮が実現されている。
- (2) ICT 建設機械を使用することにより疲労軽減・ストレス軽減に効果があり、さらには ICT 建設機械を使用した初心者オペレーターは従来機を使用した熟練オペレーターよりも早く作業が出来ている。
- (3) 全体工程で約 20%の効率化が実現され、大規模工事になるほど工程短縮が図られるものと期待できる。
- (4) 3次元データを扱える人材が少なく、確認・修正が出来る人材育成が必要。
- (5) 各データの容量が膨大で作業するパソコンの要求スペックが高いものであること。現状での 3次元データ作成には多様なソフトウェアを使用するため、設備を整えるための投資が必要。
- (6) 現況測量および出来形計測において、気象条件による影響を受けやすい。