

狭隘な現場における ICT 施工から得られた知見について

宇陀土木事務所 井上 拓

1. はじめに

近年、人口減少や少子高齢化の影響により、生産年齢人口の減少が予測され、社会資本整備の担い手不足が課題とされている。今後さらに担い手不足が進行し、生産性が落ちていく状況の中、それを上回る生産性を向上させるために、建設業界において情報通信技術 (Information and Communication Technology) を活用した ICT 施工が普及してきている。

本工事においても、ICT 活用工事により、3次元データを活用した測量を行い、ICT 土工による施工を行い、出来形管理を行った。

本稿では、比較的広大な現場で活用されている ICT 施工であるが、当現場のような狭隘な現場における ICT 施工から得られた知見について、詳述する。

2. 従来工事と ICT 活用工事のステップ

ICT 活用工事とは、レーザースキャナーやドローン等により 3次元測量を行い、3次元データを作成し、そのデータをもとに ICT 建設機械により施工を行うものである。

なお、従来工事と ICT 活用工事のステップについて、以下の通りである。



図 1：従来工事と ICT 活用工事のステップ

2. 事業の概要

本事業は歩行者や通学路の安全対策として、歩道整備を目的としており、長大法面を掘削することで歩道の幅員を確保するための工事である。

(1) 工事概要

工事延長 L=186m、掘削工 25,200m³、植生基材吹付工 A=6,230m²



写真-1 工事着手前

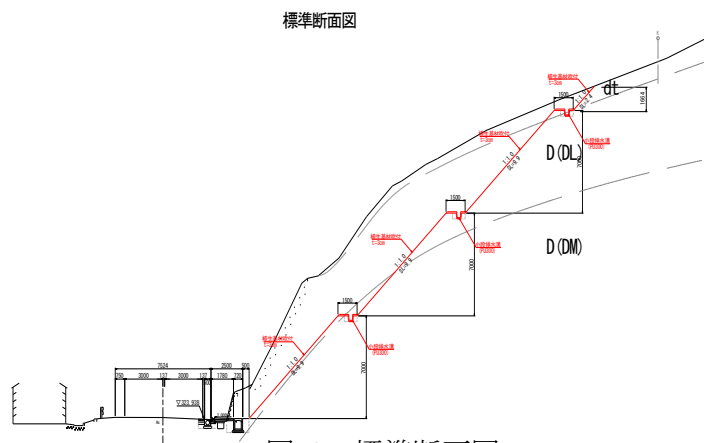


図-2 標準断面図

(2) 現場の状況

現場周辺には民家があり、掘削する法面は県管理道路に近接し、法高は約 20m以上となっている。法面を上から掘削しながら、法面勾配 1:1.0 を確保し、途中の小段に排水溝を設置しつつ、法尻部において歩道のスペースを確保する現場である。

(3) 現場の課題

当現場の課題として、施工時に重機へ情報を送るにあたり、上空を飛行する衛星の数が 5 個より少ないと、受信があまり良くなり、施工誤差が 5cm~10cm 生じることがあった。誤差が生じることで、機械が動かなくなる場合がある。

また、重機を設置するスペースの確保が難しくなり、大型の重機で施工することが困難であった。

(4) 対応

このような状況に対し、時間帯を変えて衛星が 5 個以上飛行するときに電波受信を行った。また、丁張りを設置することで、機械が動かない場合でも、工事が進むように対応を行った。

重機については、現場の限られたスペースでも施工できるよう、0.45m³ による重機で施工を行った。



写真-2 丁張による対応



写真-3 0.45m3 による対応



写真-4 工事着手前(1)



写真-5 工事完了後(1)

3. 現場で得られた知見

本工事を行って、ICT 活用工事を経験した中で、感じた点について以下の通りである。

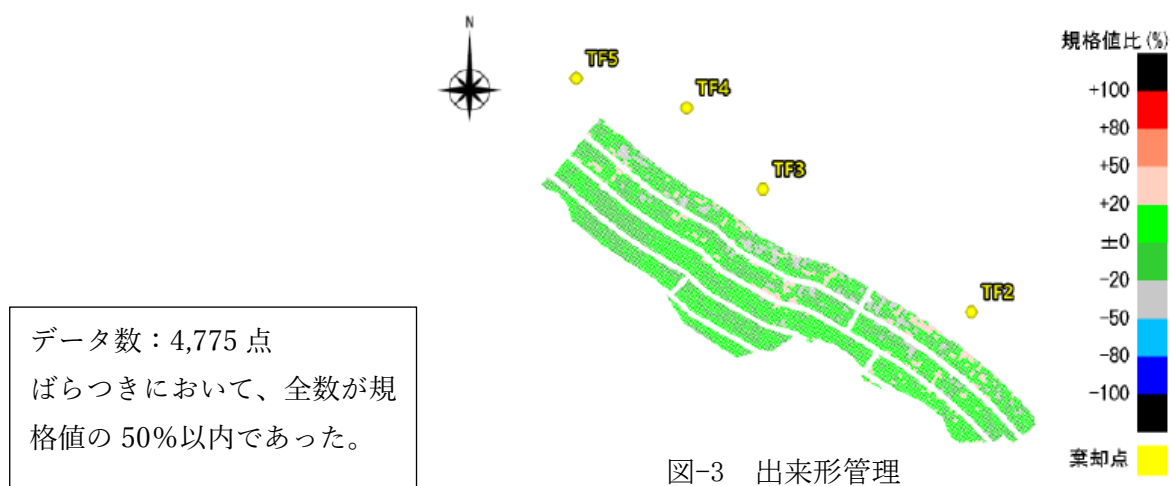
表-1 受注者・発注者の視点

	メリットを感じたこと	デメリットを感じたこと
受注者側の視点	・一人で測量ができ、施工の作業人数を削減することができる	・小規模土工用のICT建機が少ない
	・工期短縮することができる	・上空を飛行する衛星の数が少ない時は、施工誤差が生じる
	・目印（丁張り）が不要である	・ICT施工への習熟が必要
	・3次元的に細かく出来形管理が出来る	・出来形図作成にあたり、施工範囲外の不要な地形を削除するのに時間を要する
発注者側の視点	・作業員を削減できたことで、重機との接触事故の発生確率を低減できる	・出来形の精度が高い工作物ができる
	・出来形管理する上で、精度が確保できていることを一目で確認できる	・機械が破損した場合、施工が止まってしまう恐れがある
	・横断面がない測点においても、精度を確保できていることを確認できる	・出来形図を確認するのに、時間を要する。
		・発注者が工事途中に精度を確認できる設備環境がない

ICT 活用工事を行ったことで、メリットとして大きかった内容は、施工日数や人工数を削減することができた。具体的には、施工日数が 165 日から 150 日へと 15 日間の削減につながり、さらに、人工数が 210 人日から 170 人日に 40 人日削減することができた。さらに、出来形管理において、測点が無い箇所についても管理することができ、出来形管理の結果を図-2 の通り把握しやすい。

また、デメリットと感じた大きな内容としては、出来形管理の状況を確認するために、専用のソフトを準備する必要がある。さらに、レーザースキャナーで測量後、出来形図の図化するにあたり、施工範囲外の地形の削除やデータの重ね合わせに、約 1 ヶ月の時間を要する

ことであった。また、ICT 施工用の大型重機は普及しているが、小規模土工用の重機が少ないことである。



4. 今後の課題について

これまで、ICT 活用工事は河川の堆積土砂撤去や、大規模な盛土工事など、工事規模や施工スペースが大きく広い現場で行われている。今後は、狭隘な現場や小規模な現場でも ICT 建機を活用できるようにするために、他にも活用された事例を把握していく必要がある。

また、出来形管理をその都度把握できるように、管理ソフトを導入するなど、発注者側のシステム環境を改善する必要がある。

5. おわりに

把握した事例から課題を確認し、積算への反映などを行い、普及に努めていく必要がある。また、道路改良や道路拡幅を設計するにあたり、紙や CAD ソフト（2次元）で道路の計画を確認しているが、3次元化したモデルで道路計画を確認できれば、工事完成後のイメージが湧きやすく、工事着手前に解決すべき課題を発見しやすくなると考える。さらに、先に課題を確認できていれば、発注後の工事を円滑に進めることができ、工期の短縮にも繋がる。今後も ICT 活用工事を行っていくにあたり、機器の精度向上も必要であるが、発注者側の環境を向上していかなければならない。

謝辞：

最後に、本事業の設計・施工に多大なる尽力を頂いた方々、並びに事業へのご理解・ご協力を頂いている地元の皆様方に、この場を借りて深く御礼申し上げます。