

26. i-Construction 普及加速事業における ICT 活用施工の効率化に向けた提案

地方公共団体への ICT 専門家派遣事業

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 施工調整係長 ○久保 恭伸

1. はじめに

国土交通省では、生産性を向上させることを目的とした「ICT 活用工事」を推進している。また、直轄工事での実施結果では生産性が向上したことが確認されている（図-1 参照）。その一方、地方公共団体が発注する中小規模の工事では、導入費用が高額な ICT 建機の活用に関する知識が不十分であることや、ICT の導入メリットが受発注者に十分共有されていないため、ICT の導入を躊躇している企業が多い。

そこで国土交通省では、平成 29 年度より地方公共団体が発注する工事において、中小企業にとって負担が大きい 3 次元設計データ作成作業や、人材育成等に ICT 活用支援を実施（平成 29 年度は 10 件）し、ICT 活用による効果とノウハウの周知を進めている。本稿は地方公共団体の支援の結果として、支援を通じて得た知見、事例を報告するとともに i-Construction のさらなる地方展開加速について提案をするものである。

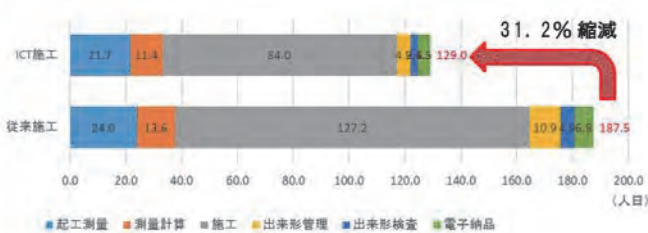


図 1 ICT 土工の活用効果

2. 支援概要

本事業における支援概要は以下の通りである。

2.1 支援対象現場

本取組では、ICT への対応が遅れている地方公共団体発注工事をフィールドに、現場支援型モデル事業を

実施した。平成 29 年度は 10 現場を対象とした。（図-2 参照）。

2.2 支援内容

本取組は、ICT に対応できる技術者やノウハウが不足している地方公共団体発注の中小規模の現場に ICT 専門家を派遣し、適切なアドバイスにより ICT 活用施工工事の成功事例を創出することで ICT 活用ノウハウの地域での共有、ICT 活用工事の地方公共団体規模での積極的発注、各地域での ICT 活用普及展開活動の自主的展開が実施されることを目標としている。

具体的導入支援内容としては大きく 3 つの支援（① 現地支援② 3 次元設計データ作成支援③ 見学会等支援）を実施した。

① 現地支援

ICT 専門家を工事現場に派遣し ICT 機器の選定、ICT を活用した施工計画の立案支援を実施したほか、ICT の活用方法について指導を行った。

② 3 次元設計データ作成支援

ICT 活用工事で必須となる 3 次元設計データ作成に関して、3 次元設計データ作成講習会を実施した。講習会においては、ICT 活用工事に関わるソフトウェア等を試験的に使用してもらい、3 次元設計データの作成方法等のノウハウ習得を目指した。

③ 見学会等の実施

現場見学会の企画立案や講習会用資料の作成、運営支援等を実施した。（図-2 参照）

3. 支援の結果

10 現場を対象に、ICT 活用モデル工事の支援を行った。その内、現場において施工方法を改善することで効果が表れた事例 1 件（秋田県）、モデル工事の実施によって施工者が習得した技術の活用により施工が効率化した事例 1 件（沖縄県）について紹介を行う。

3.1 施工方法の改善事例（秋田県）

① 従来手法と施工日数

当該現場は、砂地で崩れやすい現場のため、切土高さを徐々に切り下げていく必要があった。従来施工を行う場合、丁張設置・粗掘削を行い、ある程度粗掘削が進んだところで法面整形作業を行うという施工を繰り返し行う必要があった。さらに小段があるため、多くの丁張設置作業が必要となり、従来手法に沿って作業を行った場合、法面整形まで施工を終えるには 37 日かかるという想定であった。（図-3 上段参照）

② ICT 建機を用いた手法と施工日数

そこで従来機の代わりに ICT 建機(MC バックホウ)を導入した。従来であれば丁張設置後、粗掘削、法面整形作業を行っていたが、ICT 建機を導入することによ

って、丁張設置作業がなくなり、粗掘削・法面整形作業の繰り返し作業となった。その結果、日当たり施工量が従来に比べ、およそ 1.15 倍に増加した。さらに ICT 建機の能力に合わせたダンプの運行管理を行うことにより、25 日間で施工が終了し、従来施工に比べ、12 日間の工期短縮が実現した。短縮された理由としては、従来施工であれば多くの丁張設置・スラント確認作業を行う必要があったが、ICT 建機を導入することでそれらの作業を省略することが可能になり、その分の作業時間が削減されたことに加え、施工のムラを無くすことでダンプの待機時間を削減できたことが挙げられる。（図-3 下段参照）（図-4 参照）

H29年モデル事業実施箇所と普及支援の実施概要

主な支援概要

- ① ICT導入計画の支援
- ② 3次元設計データ作成支援
- ③ 現場見学会の支援
- ④ 技術指導と効果検証
- ⑤ 協議会・報告会の支援



図 2 平成 29 年モデル事業実施箇所と普及支援の実施概要



図3 施工方法改善結果

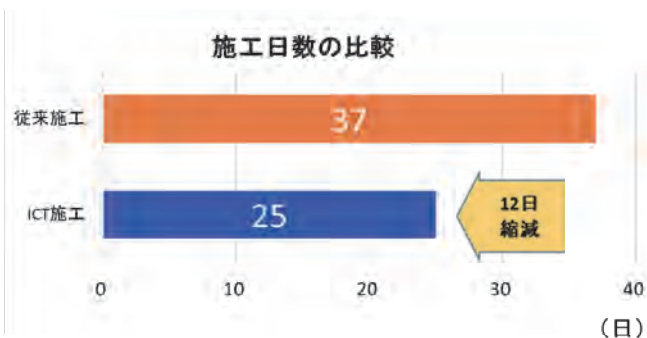


図4 施工日数縮減効果

この作成経験を踏まえ、B工区にてデータ作成を行ったところ、データ作成の支援なしで本線+仮設道路の計2路線の作成時間は0.5人・日であった。A工区と同規模相当で換算を行うと作成時間は0.25人・日であり、75%程度の作成時間が削減された。(図-5参照) データ作成に関して難しいというイメージを持ちがちだが、ソフトウェアの操作方法等を理解することで作成時間を削減することが可能となる。

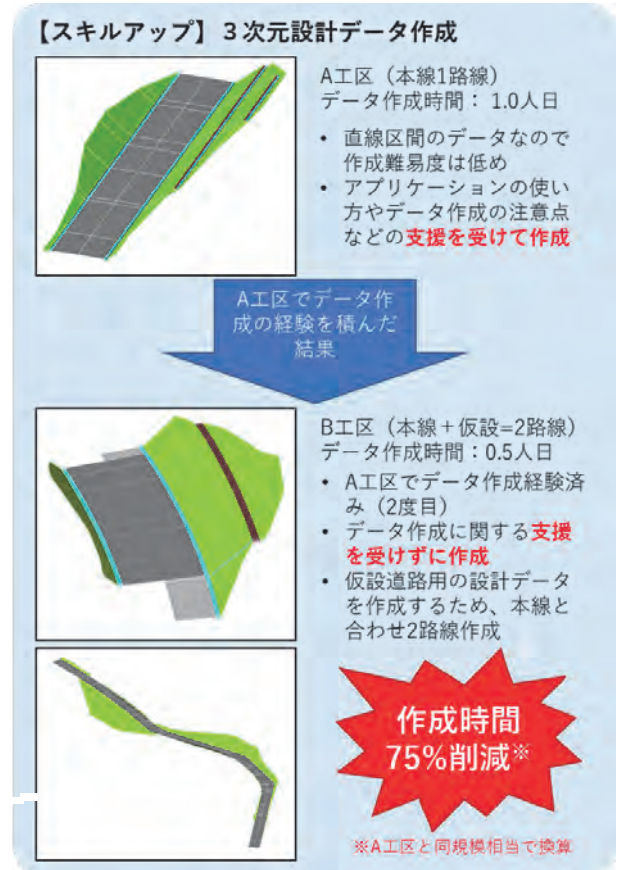


図5 3次元設計データ作成時間 省力化効果

3.2 現場技術者の技術活用事例 (沖縄県)

沖縄県のモデル工事現場 (A工区とする) において、本取組による支援により3次元データ作成技術を習得した担当者が次工事においてICTを活用 (B工区とする) し現場の効率化に寄与した事例を紹介する。

① データ作成時間比較

現場の規模としてはA工区に関しては延長約100m、掘削土量約20,000m³、法面整形約2,000m²であり、B工区は本線延長約100m、仮設道路約200m、掘削土量約9,000m³、法面整形約1,000m²であった。A工区のデータ作成を行う際は、ソフトウェア等の使用方法やデータ作成時の注意点等の支援を受けながら作成を行い、作成時間は1人・日であった。

② 3次元設計データの活用方法

B工区では、作成した3次元設計データを丁張設置に活用し、ICT建機による施工以外の面でも効率化を図った。ICT活用工事 (土工) では土工作業においては丁張を不要とすることが可能であるが、土工に付随する排水構造物設置工等によりの周辺構造物については設置にあたり丁張が必要になる。そのため、座標計算などの事前準備が必要であったが、3次元設計データを活用することにより現場内のどこでも迅速な丁張作業が可能になった。このように3次元設計データを内製化することが出来れば、大幅なコスト削減に繋がるだけでなく、構造物の位置出し等土工以外の工種にもデータを活用することが出来るため、省人化や工期の短縮を図ることが可能となる。(図-6参照)

- 3次元設計データを従来施工にも利用することで、ICT建機を利用しない工事でも効率化を図る事が可能

丁張り設置に利用

- 座標計算などの事前準備不要
- 現場内のどこにでも丁張り設置可能

従来手法 30分/1箇所

3次元設計データを活用 10分/1箇所

作成時間 66%削減

図 6 3次元設計データ活用例（丁張り設置）

4. ICT 活用施工の効率化に向けた提案

ICT を導入することで丁張りや補助作業員を削減することが可能となる。しかし、中小規模の工事は大規模工事と異なり施工量が少ないため、上記の削減効果だけではコストも含めた ICT による効率化の効果が小さい。そこで事前の施工計画立案段階で ICT 建機の導入時期・期間の検討・ICT の適用範囲の決定を行うことで、ICT 建機の拘束期間の短縮を図るほか、ICT 建機の能力を最大限に活かすための最適なダンプ配置の検討を行うことによって、ICT の導入効果を得ることが可能となる。また中小規模の工事では土工のみの工事は少なく、他工種での ICT の活用も重要となる。本取組においても、これらの工夫を取り入れることで、ICT の効果が得られることが確認された。下表に本取組におけるモデル工事現場における現場条件と提案内容を示す。（表-1 参照）

表 1 現場条件に応じた提案内容

| 段階 | 現場条件 | 提案内容 |
|-----------|---|--|
| 3次元起工測量 | 施工範囲が広い 上空が開けている UAV 飛行可能区域 等 | 空中写真測量 (UAV) による計測 |
| | 風が強いことが多い 接近危険構造物に近い 現場の高低差がある DID 地区に該当する 等 | 地上型レーザースキャナ (TLS) による計測 |
| 施工計画, 施工時 | ダンプ増が可能 施工範囲, 幅が広い 機械体制の変更可能 | 能力に応じてダンプ台数を増加し, 施工日数を短縮 ICT 建機のクラスを上げ, さらに生産性を向上させる |
| | ダンプ増が不可 施工範囲, 幅が狭い 機械体制の変更不可 | 従来建機の有効な組合せ ICT 建機のクラスを下げる 使用期間短縮でコスト削減 簡易的 3D マシンガイダンス |
| 出来形管理 | 面管理が非効率になる場合 施工地域が降雪地帯 | 従来管理 (仕様書等による) TS 出来形管理 TS (ノンプリズム) 方式による管理 |
| | 上記のような問題がない場合 | 空中写真測量 (UAV), 地上型レーザースキャナ (TLS) による計測 |

5. まとめ

今後は、多様な形態での工事において ICT 活用による効率化の事例をとりまとめ、それらの事例をパターン化し定量的な観点で分析することにより、現場規模や現場条件に応じた適切な ICT 活用方法が確立され、さらなる ICT 活用工事の普及に繋がると考える。
本取組が地方公共団体や中小規模の ICT 活用の導入のきっかけとなれば幸いである。