

地方自治体における ICT 活用工事の取り組みの紹介

杉本直也・芹澤啓・藤島崇

平成 28 年度から始まった ICT 活用工事は、施工段階の各プロセスで 3 次元データを活用し、施工全体での生産性向上を目的とした工事である。ICT 活用工事を普及させていくためには、工事発注件数の大多数を占める地方自治体の発注する工事での普及が課題となっている。そこで、国土交通省では、平成 29 年度より ICT 活用のノウハウと地域特性に合わせた運用の仕組みづくりを支援する現場支援型モデル事業を実施している。本報告では、以前より ICT 活用の積極的な取り組みを進めてきた他、本事業の支援を受けながら、地域特性を踏まえた運用を始めた静岡県の事例を紹介する。

キーワード：i-Construction, ICT 活用工事, ICT 建機, 点群データ, 施工管理, 監督検査

1. はじめに

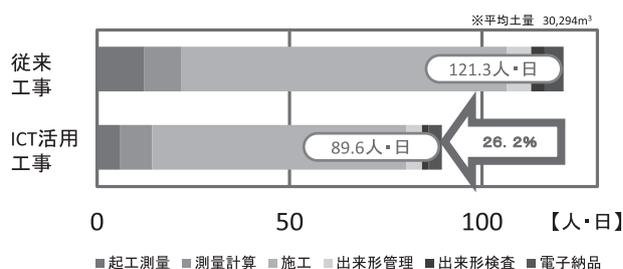
国土交通省では、平成 28 年度から建設施工の生産性革命と題した i-Construction を推進している。そのうち、ICT の全面的活用では、施工段階に着目して各プロセスで 3 次元データの活用と ICT を組合せた ICT 活用工事の普及促進を進めている。

ICT 活用工事は、平成 28 年度に ICT（土工）が導入され、平成 29 年度より ICT（舗装工）、平成 30 年度より ICT（バックホウ浚渫）と年々適用工種の拡大が図られているところである。

この ICT 活用工事の実施に向けては、既存の技術基準類が大幅に変更されている。さらに、初年度に 17 の関連基準類が策定され、翌年にはそのうち 11 の基準が改訂されるなど、現場実施とカイゼンが継続的に実施されていることが特徴である。

また、平成 29 年度の国土交通省の発表資料では、平成 28 年度に実施した約 200 件の工事に対するアンケート調査結果から、その適用効果（省力化）は従来のおよそ 30% 削減を実現していると報告されている（図—1 参照）。

一方で、建設産業全体の生産性向上に向けては、国土交通省の直轄工事だけでなく、地方自治体が発注する工事でも ICT の導入による生産性向上効果を発揮させる必要がある。そこで、国土交通省では、平成 29 年度より地方自治体での ICT 活用による生産性向上を支援するモデル工事支援事業を実施している。モデル工事支援事業では、ICT の専門技術者を現場技



※測量計算：従来施工は横断図作成と丁張り計算、ICT施工は3Dデータ作成と起工測量結果の反映
 ※施工：従来施工は機械稼働日と丁張り作業、ICT施工は機械稼働日と機器設定作業

図—1 ICT 活用工事の効果 (H29.3 ICT 導入協議会資料より)

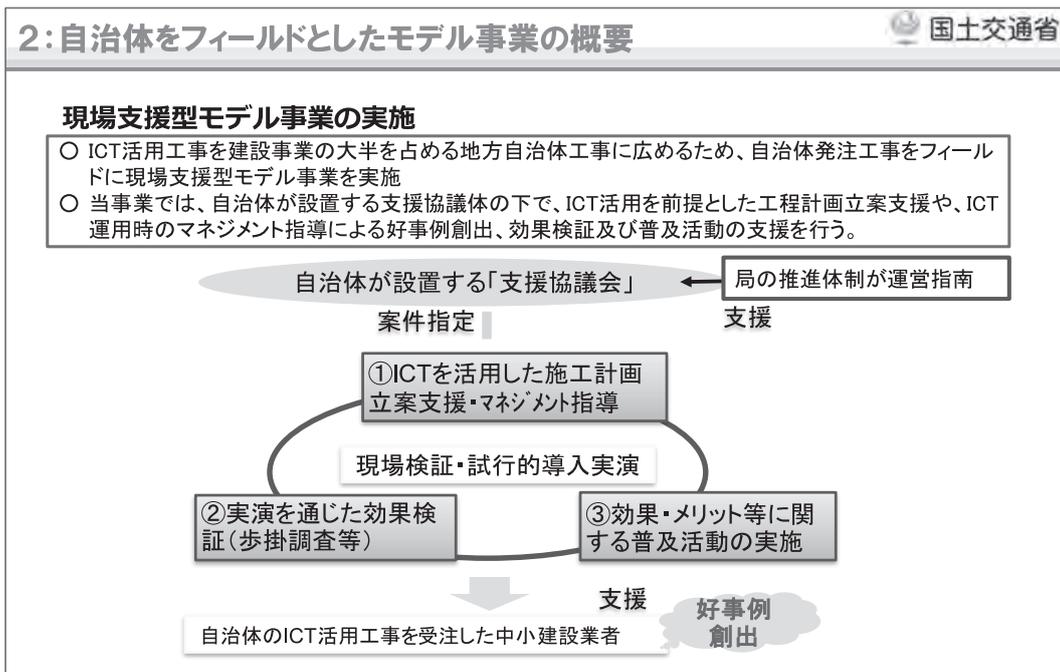
術指導に派遣し、現地での施工計画の立案支援、効果的な機器選択、ICT 活用時の現場技術指導、現場見学会の開催支援を実施している（図—2 参照）。

自治体支援のモデル事業では、施工規模が直轄工事に比べて小さい場合が多いという特徴があるため、ICT の採用による施工能力の最大化だけでなく、省力化あるいは投資コストの最小化等、現場条件に合わせた ICT 効果（生産性向上）をテーマとして現場導入が進められている。

2. 静岡県における ICT 活用の取り組み

上記のように、ICT 活用の地方自治体への展開が始まっている。その中で、静岡県では、県内の発注条件や県内工事の特徴を踏まえ、より積極的な ICT 活用を推進している。

特に、静岡県では平成 28 年度に“ふじのくに ICT 活用工事支援協議会（図—3 参照）”（平成 29 年度に



※出展: 国土交通省 ICT導入協議会資料 (H29.3)

図一 2 国土交通省の自治体などへ ICT 活用工事の普及支援

ふじのくに i-Construction 推進支援協議会に改称) を設置し、県内での ICT 導入に関する意見交換や情報共有を進めながら普及推進を図っている。また、静岡県においては、同協議会での意見交換を踏まえ、県内の施工規模や施工条件への対応と点群データの更なる有効活用を目的とした独自の取組みを進めている。

本稿では、地方自治体での取組みとして、静岡県での実施事例を紹介する。

(1) 発注者業務の効率化に着目した事例

(a) 工事概要と ICT の活用目的の設定

当該現場は養浜工事である。養浜工事においては、施工(盛土)後の時間経過にともない波による洗掘が起こる。このため、施工の進捗にあわせて頻繁に仕上りの出来形計測及び監督職員の立会いを実施する必要があった。このことから、ICT 活用工事の実施においては、ICT 建機の活用だけでなく、出来形管理および立会いの省力化を実現することを目的として設定した(図一 4 参照)。

(b) 出来形計測方法の検討

国土交通省が推進する ICT 活用工事では、面的な出来形管理を行うことになるが、当該工事のように時間経過による洗掘が起こる場合は、洗掘前に段階確認を実施するため高頻度な計測が必要になる。しかし、現状では UAV による写真計測や地上型レーザー Scanner を用いた面計測は経費面での負担が多いことから高頻度な計測が困難という課題があった。



図一 3 静岡県での普及支援体制 (静岡県 HP より)



図一 4 養浜工事での出来形管理の状況

そこで、日々の施工進捗を簡易に計測する技術の検討を実施し、バックホウに搭載しているステレオカメラを用いた計測技術の適用に着目した。

(c) 技術の精度検証

ステレオカメラを用いた出来形計測の利用に向けて

は、ステレオカメラによる計測精度の担保が必要であることから精度検証を行い、現場適用性を評価した。精度検証はマシンコントロールバックホウに搭載したステレオカメラを用いた出来形計測結果と、従来手法(TS(トータルステーション))による計測結果の比較により実施した(図-5参照)。

出来形計測の計測精度は、ステレオ写真測量において、TSによる真値と比べて、高さ方向の計測差異が平均で-40mm、標準偏差は40mmであった。

(d) 情報共有の仕組み

本現場では、ステレオカメラで得られた出来形計測結果(設計との比較を行うヒートマップ)を自動的に処理し、ICT建設機械メーカが提供するクラウドシステムを用いて受発注者で共有することとした。本手法によりデータの意図的な加工や編集作業を排除することとした。

(e) 省力化の効果

以上より、本現場では、受発注者協議により、面的な出来形が効率的に取得できるとともに出来形の状況が写真で確認可能なステレオ写真測量による出来形計測方法を立会確認に代えることとした。

この結果、施工者の計測作業時に必要となる計測補

助員が不要となるとともに、20測点分の発注者の立会作業を省略することができた。

(2) 静岡県 ICT 活用工事運用ガイドラインの策定

静岡県では国土交通省の国土交通省普及加速事業の支援を受け、県内工事の特徴や規模を踏まえた運用手法案をガイドラインとして策定している(図-6参照)。

(a) 施工履歴データの活用範囲の拡大運用

国土交通省では、平成30年度よりバックホウ浚渫においてICT建設機械による施工履歴データを用いた出来形管理を実施しているが、静岡県では、バックホウ浚渫以外の河川掘削作業にも施工履歴データを活用できる運用を実施している。

これにより、従来の施工管理では人力で水中の計測作業が必要となっていた出来形計測をICT建設機械の施工履歴で実施できることとなり、危険および苦渋作業の解消と計測の効率化の実現が期待できる(図-7参照)。

(b) 完成形状の3次元計測

静岡県 ICT 活用工事運用ガイドラインでは、出来形管理とは別に、原則として、ICTの適用範囲外を

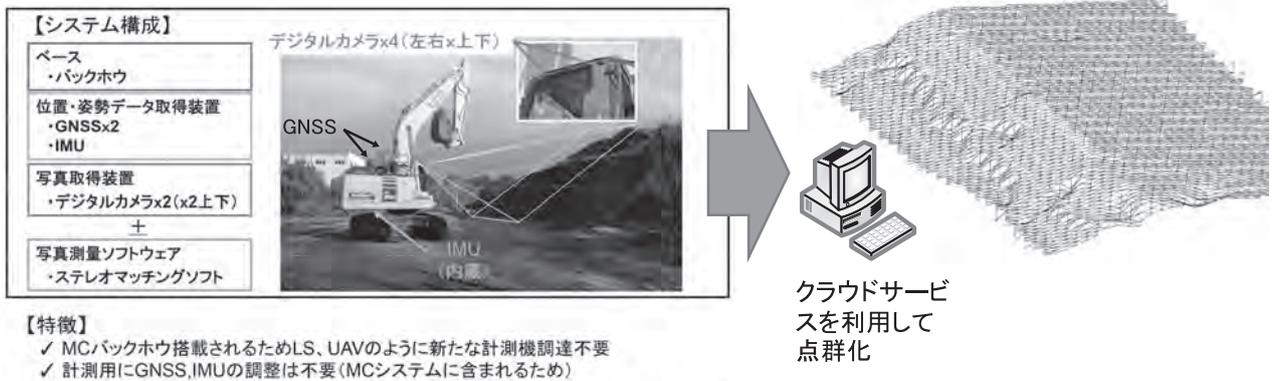


図-5 MCバックホウを用いた出来形計測システム

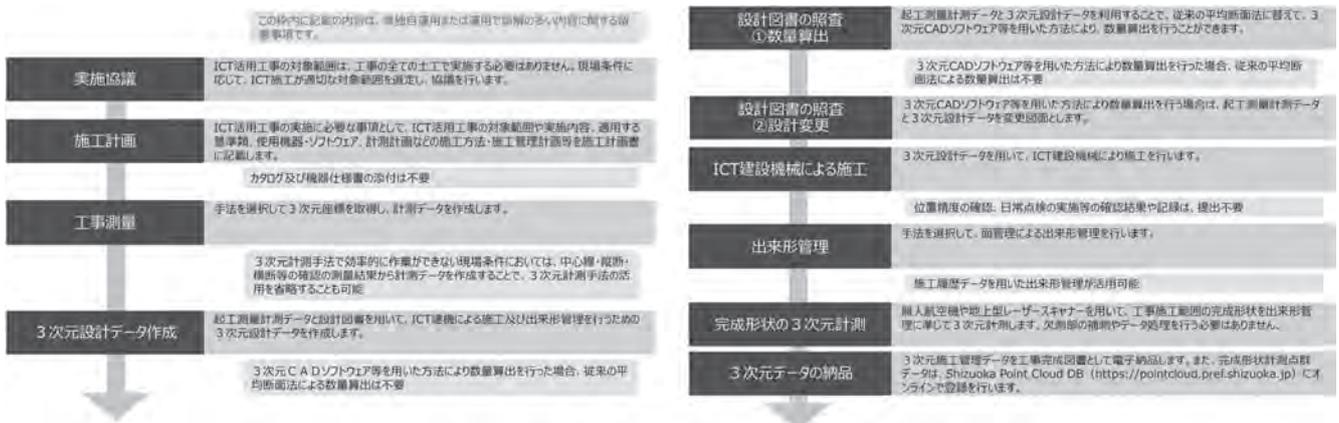


図-6 静岡県 ICT 活用工事運用ガイドラインの特徴

水域部の現場を対象として、出来形管理・検査の効率化のため、ICT建設機械で取得することができる施工中の作業状況の記録データ（施工履歴データ）を用いた出来形管理手法を規定したものを。

従来手法

管理箇所毎に計測を実施

ICT活用

施工履歴データを活用した3次元地形の取得

第3章 施工履歴データによる土工の出来形管理
3-1 適用の範囲

土工のうち、河川土工における掘削工の河床掘削工または河床整正工、及び、砂防土工における掘削工の除石工の出来形管理に適用する。

【解説】

(1) 適用工種
 本要領により出来形管理を実施できる工種は以下のとおりとする。

編	章	節	工種	摘要
共通編	土工	河川土工	掘削工	河床掘削工または河床整正工
		砂防土工	掘削工	除石工

(2) 使用する建設機械
 本要領を適用するためには、以下のICT建設機械を使用する必要がある。

- ・3 DMCまたは3 DMGブルドーザ
- ・3 DMCまたは3 DMGバックホウ

図一七 施工履歴データの活用イメージと静岡県における適用工種

静岡県3次元データ保管管理システム



<https://pointcloud.pref.shizuoka.jp/>

登録データ事例 白糸の滝



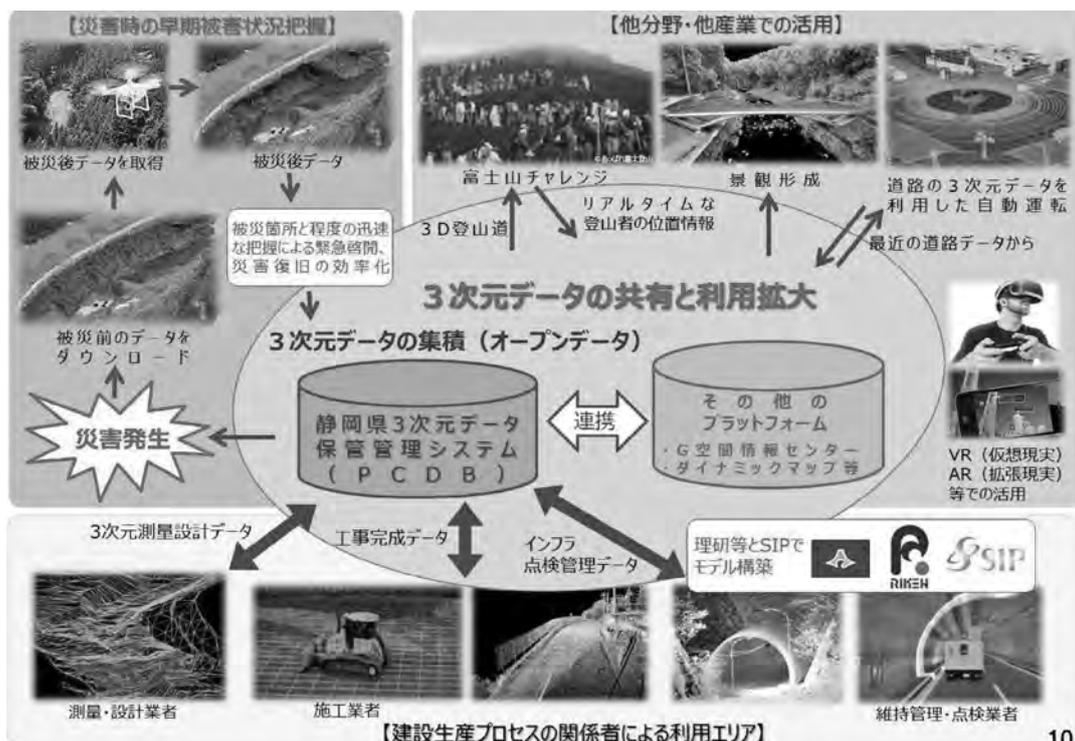
図一八 静岡県の完成形状の点群登録と公開事例

含む工事施工範囲に対して、出来形管理に準じた3次元計測を行う事を追記している。

完成形の計測については、水面や障害物等による欠測がある場合の補測を行う必要はない他、データ処理（不要点削除やデータの間引き等の処理）を行う必要もない。

本データは、3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品され、完成形状計測点群データは、静岡県により公開（<https://pointcloud.pref.shizuoka.jp> 参照）されることとなっている（図一八参照）。

これにより、土工だけでなく周辺構造物を含む工事



図一九 静岡県の仮想3次元県土の構想

全体の完成後の地形データが計測され、その後の維持管理や災害時の被災前状況の把握などにも活用が期待されている。

さらに、今後は工事での計測データを横断的に有効活用する手法についても展開が期待されている（図—9参照）。

3. 今後の展望

国土交通省による地方自治体への普及加速事業は今年度も実施の継続が予定されており、自治体への普及も一層加速することが想定される。

一方、昨年度に実施した多くの地方自治体では、ICT導入協議会等を設置し、ICTの体験というステージから自らが企画して活用するというステップアップの手法をそれぞれ模索し始めている。

今後も、自治体毎の取組みの具体化が期待されることである。

4. おわりに

自治体での取組みは始まったばかりであるが、高齢化による人材不足といった課題は自治体の方が顕著であり、ICTに対する期待は大きい。一方、大規模工事は少ないことからICT建機などの活用による施工能力向上や工期短縮等の効果は限定的となる。自治体での普及に向けては、ICTありきではなく、施工の合理化に資するICTを適材適所に上手く組み込んでいくことが鍵となっている。

本稿では、その1事例として静岡県の事例を紹介させていただいた。静岡県では、施工者や機器開発メーカー、発注者が施工の生産性向上という共通目標に向かって純粋に技術者として意見交換を行い、互いの目的を効率的に実施する手法を検討した成果である。このような取組み事例が、他の自治体でも進められることで、ICT導入が加速することが期待される。

謝 辞

本取組みにご協力いただいた県内企業および各団体の皆様、支援事業にてICTのノウハウを教授いただいた国土交通省の関係者の皆様に感謝いたします。

JICMA

【筆者紹介】



杉本 直也（すぎもと なおや）
静岡県 交通基盤部 建設支援局 建設技術企画課
建設ICT推進班
班長



芹澤 啓（せりざわ けい）
静岡県 交通基盤部 建設支援局 建設技術企画課
建設ICT推進班
主査



藤島 崇（ふじしま たかし）
（一社）日本建設機械施工協会
施工技術総合研究所 研究三部
次長