

小規模現場に対応するICT技術 ～ICT施工の更なる普及を目指して～

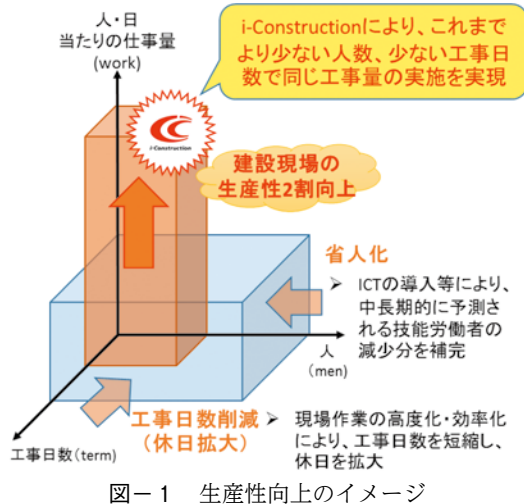
ふるかわ しんいち*
古川 伸一*

国土交通省では2016年度から建設生産プロセスにおいてICT等を活用するi-Constructionに取り組み、2025年度までに建設現場の生産性を2割向上させることを目標としている。地方公共団体や中小企業へ更なる普及を目的に、小規模現場を対象とした取組みについて紹介する。

1. はじめに

我が国の人口構造に起因する労働力不足は全産業に共通する課題であるが、建設産業においては、他産業と比較して就業者の高齢化が進んでいる。

国土交通省では、2016年度から調査・測量から設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICT等を活用するi-Constructionに取り組み、2025年度までに建設現場の生産性を2割向上させることを目標としている（図-1）。



施工件数が年々増加しており、2020年度では直轄工事で対象になり得る工事のうち約8割で実施され、図-2のとおり延べ作業時間が約3割縮減するなどの効果が現れている。一方、地方自治体におけるICT施工の実施率は約2割にとどまっている。

表-1 ICT施工の実施状況

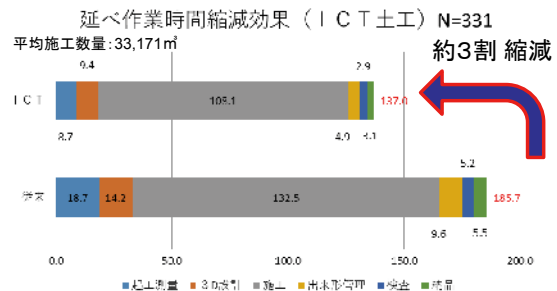
<ICT施工の実施状況> 単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799	2,420	1,994
舗装工	-	-	201	79	203	80	340	233	543	342
浚渫工(港湾)	-	-	28	24	62	57	63	57	64	63
浚渫工(河川)	-	-	-	-	8	8	39	34	28	28
地盤改良工	-	-	-	-	-	-	22	9	151	123
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890	2,942	2,396
実施率	36%		42%		57%		79%		81%	

※「実施件数」は、発注済工事におけるICTの取組予定(協議中)を含む件数を集計。
※発注済工事を含む工事が存在するため、合計欄には重複を除いた工事件数を記載。
※管轄工事を除く。

<都道府県・政令市の実施状況> 単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136	7,811	1,624	
実施率	33%		22%		29%		21%			



※ 活用効果は施工者へのアンケート調査結果の平均値として算出。
※ 従来の労務は施工者の想定値
※ 各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる。

図-2 ICT施工における縮減効果(土工)

2. ICT施工の現状と課題

i-Constructionの取組みは「ICTの全面的な活用」「全体最適の導入」「施工時期の標準化」の3つのトップランナー施策から構成されている。

ICT 施工については、表-1 に示すとおり、実

* 国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 施工安全企画室 施工調整係長

また、中小建設業におけるICT施工の経験企業の割合も図-3に示すとおり、受注企業全体の約半分にとどまっており、中小建設業への普及拡大が課題となっている。

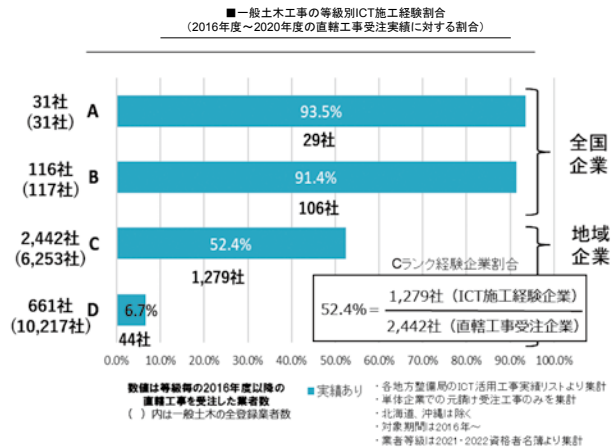


図-3 一般土木工事の等級別ICT施工経験割合

「i-Construction」を更に推進していくためには、全国の建設現場にICT施工が浸透する必要がある、そのためには地方自治体工事を担う中小建設業者への普及・拡大が不可欠である。ただし、中小建設業が受注する小規模の建設現場では、従来のICT建機での施工ではコスト的に不利となる場合が多く、ICT施工が普及しない一因となっている。また、汎用品を使用した計測技術など様々な新技術が開発・実用化されてきているが、中小企業では人材不足も手伝い、新しい技術を活用する環境が整っていない状況である。

例えば、都市部や市街地で行う修繕工事等ではドローンによる測量が困難である。TLS等を用いたレーザ測量を行う場合でも障害物があり、複数回測量を実施しなければならないなど効率的な出来形管理（面管理）が困難な状況が発生している。

また、小規模な現場ではマシンコントロールによる施工を行っても機械の稼働率が低く、コスト面で割高となるケースがあり、このようなことから、小型の建設機械に対応したマシンガイダンス技術なども開発されている。

こうした状況を受け、小規模の現場に対応したICT技術等について現場実証を行い、基準類を策定し、「だれでも」「どんなときでも」ICT技術を活用できるような環境整備を行うため、「ICT普及促進

ワーキンググループ（以下「本ワーキンググループ」という）」を設立した。本ワーキンググループには、多様な意見をいただけるように、小規模建設工事の発注者となる地方公共団体の担当者や同様にICT施工を進めている農林水産省の担当者にも参加いただいた。

3. ICT普及促進ワーキンググループの開催

本ワーキンググループでは、地方公共団体や農林水産省のICT施工の取り組みや課題について報告をいただいた。その結果、数字に差違はあるものの、以下のような課題があることがわかった。

- ・ICT施工の実施件数は増えてはいるが、大幅な増加はしていない。
- ・ICT施工では、小規模な現場ではICT施工にかかるコストが高いため実施できない。

そこで、本ワーキンググループでは、小規模な現場でも、現状のICT施工よりも安価で使用できる技術について検証を実施することとした。

1) 試行技術

現在ICT施工が最も実施されている工種が土工であり、その中でも小規模現場で多種多様な場面で使用される小規模土工で使用が期待できる小型バックホウのマシンガイダンス技術を対象とした（写真-1）。また、施工後の出来形計測技術として、汎用機器であるスマートフォンのLiDAR機能を使用する出来形計測技術もあわせてそれぞれ2技術について検証することとした。

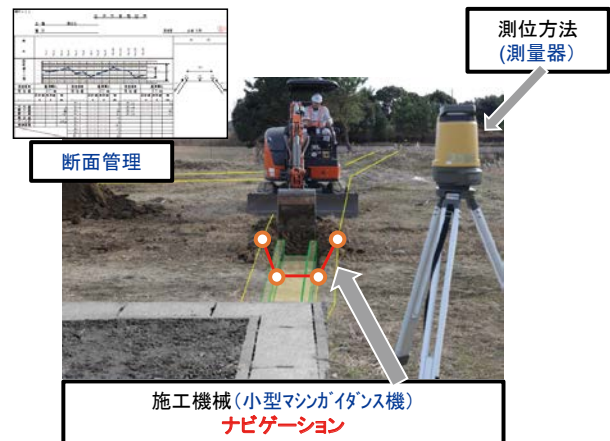


写真-1 小型バックホウによるMG施工（イメージ）

また、試行は今年度に運用を開始した、国土技術政策総合研究所の「建設DX実験フィールド」を使用し実施した（写真－2）。



写真－2 建設DX実験フィールド

建設DX実験フィールドは、インフラ分野のDXの取組みを推進することを目的とした研究施設で、3次元計測技術やBIM/CIM等を活用した構造物の施工管理や検査、点検に関する技術開発を行うための実物大の「出来形計測模型（土工構造物模型、橋梁模型、配筋模型、地下埋設物模型）」、5G等を活用した無人化施工や自動・自律施工に関する技術開発を行うための「土工フィールド」で構成されている施設である。

2) 試行内容

(1) 小型バックホウのマシンガイダンス技術

マシンガイダンス機能付きの小型バックホウを用いて「土工フィールド」にて、以下の条件による床掘を実施した（写真－3）。

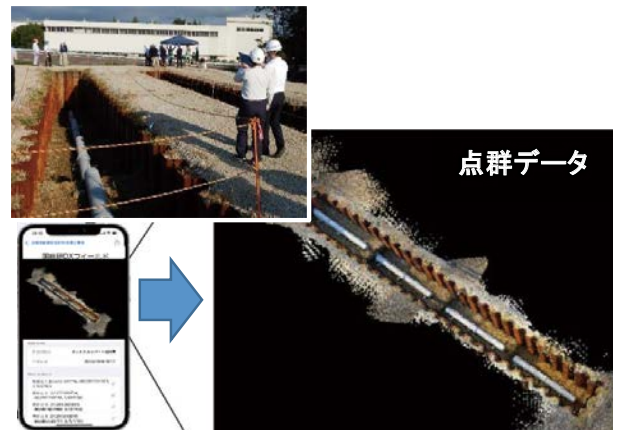
- ・事前に作成した3次元設計データを入力しておき、オペレータはガイダンス画面を確認しながら施工を行った。
- ・現況にバケットをタッチすることで、座標を計測して簡易的に設計面を作成し、オペレータはガイダンス画面を確認しながら施工を行った。

(2) スマートフォンを活用した出来形計測技術

LiDAR機能を持っているスマートフォンを用いて「地下埋設物模型」を使用し、埋設物用に掘削された出来形に対し、スマートフォンのLiDAR機能を利用し、出来形計測を実施した（写真－4）。



写真－3 小型バックホウのMG施工状況



写真－4 スマートフォンを活用した出来形計測実施状況

4. おわりに

今回の小規模現場に対応した技術について試行を行った結果、両技術とも小規模現場に対応が可能であった。今後、詳細な精度等の結果を確認し、現場導入が可能ないように各基準類の整備を実施していきたい。

また、本取組みのほか、ICT施工に関する研修や講習会の実施、ICT施工に関する様々なアドバイスを受けることができるICTアドバイザー制度の導入などの中小建設業へ向けたICT施工普及の取組みを実施している。今後も課題解決に向けた取組みを進め、さらなる建設現場の生産性向上に努めていきたい。

【著者紹介】 古川 伸一（ふるかわ しんいち）

昭和50年生まれ。平成6年度国土交通省関東地方整備局入省（機械職）。国土交通省関東地方整備局関東技術事務所施設技術課係長、江戸川河川事務所施設管理課係長、企画部施工企画課係長を経て現職。