ICT 施工普及活用の取組

国土交通省 関東地方整備局 企画部 施工企画課

1. はじめに

国土交通省は建設現場の生産性向上を目的としてi-Construction に取り組んでおり、2025(令和7)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。

そのトップランナー施策の一つとして ICT の全面的な活用を進めており、ICT 施工の普及促進に取り組んでいる。

ICT 活用工事は、平成 28 年度より ICT 土工の 1 工種から取組を開始し、基準類について 15 の技術基準が策定・改定されている。ICT 施工は 図ー1 の施工フローのように、1) 3 次元起工測量、2) 3 次元設計データ作成、3) ICT 建設機械

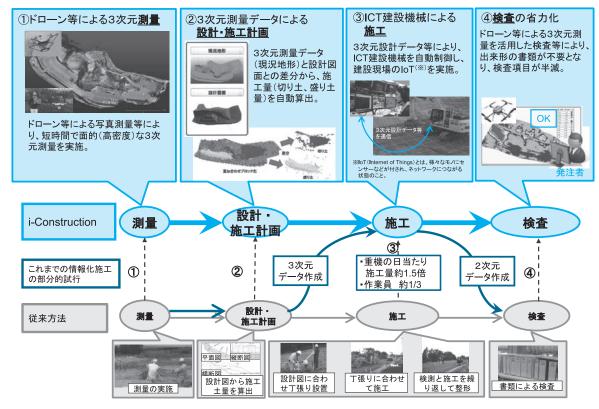


図-1 ICT 施工フロー

による施工, 4) 3次元出来形管理, 5) 3次元データでの納品を行うものであり, 3次元データを活用することで施工全体の効率化を可能とするものである。

これらのICT施工の普及促進の取組も6年目を迎え、関東地方整備局のさらなるICT施工活用を目的とした、ICTに関する解説資料の作成や、導入方法の疑問を解決するためのICTアドバイザー制度の策定、メールセンター設置など、独自に実施した普及促進の取組について紹介する。

2. ICT 活用実績の推移

関東地方整備局での令和元年度までのICT活用工事の発注実績を、表-1に示す。

令和元年度は土工が約6割,舗装工が2割,河 川浚渫工はICT対象工事の全てで実施された。 各工種ごとでは、ICT土工は、活用件数、活用率ともに伸びている状況である。

ICT 舗装工では、対象工事としての発注は進んでいるが、活用件数が前年度と同数となっており、活用率が伸び悩んでいる状況である。

ICT 浚渫工は平成30年度から開始され、令和元年度は対象となった浚渫工事は全てICTが活用されていた。

このような状況から、さらなる ICT 活用件数の向上を目指して、契約件数が多い ICT 土工に着目し、ICT 土工の施工者希望 Ⅱ型の対象となる中小規模の工事に対して対策を検討した。

(1) ICT 土工活用状況について

令和元年度のICT 土工の活用実績は、発注者 指定型の件数が8件と対象工事が少ないこと、及 び施工者希望II型の活用率が43%でI型と比べ て低い結果となった。また、施工者希望I型は

表-1 ICT 活用工事の発注実績

○ICT土工 平成29,30年度実績

区分		発注者 指定型	施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
	契約済数	8	45	154	_	207
H29	活用済数	8	36	49	2	95
	活用率[%]	100	80.0	31.8	_	44.9
	契約済数	15	66	107	_	188
H30	活用済数	15	49	39	_	103
	活用率[%]	100	74.2	36.4	_	54.7

○ICT舗装工 平成29,30年度実績

X	区分		施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
	契約済数	2	3	13	_	18
H29	活用済数	2	2	2	_	6
	活用率【%】	100	66.7	15.3	_	33.3
	契約済数	2	0	14	_	16
Н30	活用済数	2	0	4	1	7
	活用率【%】	100	_	28.6	_	37.5

OICT浚渫工(河川) 平成30年度実績

×	区分		施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
	契約済数		0	1	_	1
нзо	活用済數	0	0	1	1	2
	活用率【%】	0	_	100	_	100

OICT地盤改良工 令和元年度より工種拡大

令和元年度実績

区分	発注者 指定型	施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
契約件数	8	107	121	_	236
活用件数	8	84	52	2	146
活用率【%】	100	78. 5	43. 0	_	62. 0

※上記ICT土工と併せて、ICT河床等掘削:7件、 ICT作業土工(床掘):1件、ICT法面工:1件を実施

令和元年度実績

区分	発注者 指定型	施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
契約件数	1	2	32	_	35
活用件数	1	2	3	1	7
活用率[%]	100	100	9. 4	_	20. 0

令和元年度実績

区分	発注者 指定型	施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型	その他	合計
契約件数	0	8	3	_	11
活用件数	0	8	3	0	11
活用率【%】	_	100	100	_	100

令和元年度実績

区分	区 分 施工者希望 II 型		合 計
契約件数	3	_	3
活用件数	活用件数		0
活用率[%]	0	_	0

78.5% と活用率が高かった。

(2) 活用率が伸びない原因

活用状況は、施工者希望II型の工事において、 土工量が比較的少ない工事でICT活用数が少ない傾向があった。要因としては、土工量の少ない工事でICT施工の1)~5)全ての段階を行うことに対する費用対効果への懸念(土工量が少ないためにICT施工での施工日数の短縮効果が低いことなど、効果が実感できない)を施工者からの意見として聞いている。

また、ICT活用工事を実施するに当たり、「何をしてよいのか分からない」や「疑問点の相談先が分からない」などの意見もあった。

3. 活用率向上のための取組

(1) ICT 土工適用範囲の見直し

令和元年度の活用件数の結果を踏まえて、関東地方整備局独自でICT土工の適用範囲の見直しを実施した。図-2は土工量と予定価格で契約方式の適用範囲を示したグラフで、令和元年度のICT土工契約実績をプロットしている。

契約実績が多い箇所に対して,発注者指定型または施工者希望 I 型の適用範囲に収まるように,以下のとおり適用範囲の拡大を実施した。

発注者指定型は、対象工事について令和元年度で予定価格が3億円以上を対象としていたものを、令和2年度では、予定価格3億円以上または、土工量15,000 m³以上かつ予定価格2億円以上として適用範囲を拡大した。

施工者希望 I 型では、令和元年度は予定価格が 3 億円未満かつ土工量が 10,000 m³ 以上を対象としていたものを、令和 2 年度では、予定価格が 2 億円以上 3 億円未満で土工量 7,500 m³ 以上 15,000 m³ 未満、または予定価格が 2 億円未満で土工量が 7,500 m³ 以上とし、さらに予定価格が 2 億円以上 3 億円未満で土工量 1,000 m³ 以上 7,500 m³ 未満を発注時に施工者希望 I 型を選択できるようにした。

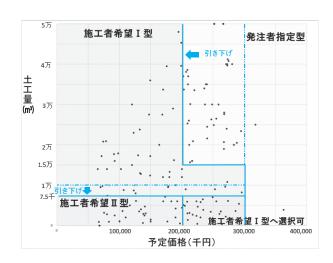


図-2 令和元年 ICT 土工の対象分布図

(2) ICT アドバイザー

① ICT アドバイザー制度の策定

業界団体より、ICT を実施できる人材の確保 やICT に関する問い合わせができる環境が望ま れていた。

また、施工者からも「疑問点の相談先が分からない」といった意見を聞いていたことから、ICT施工に対する理解不足・人材育成等に対応するため、ICTを活用しようとする工事受注者や発注者が、必要な時に実践的なアドバイスを受けられるように、ICT関係に熟練した技術者をICTアドバイザーとして登録し公表する、ICTアドバイザー制度を策定した。

制度の策定に当たり、依頼方法は依頼者(建設企業や発注者)とアドバイザーが直接やりとりを行う制度とした。これは、部外者(本局施工企画課等)が依頼者とアドバイザーの間に入らないことで、依頼からアドバイス実施までの時間を短縮でき、外部からの干渉なく、依頼者自らの判断でアドバイザーを選定し依頼がかけられるようにするためである。このため、依頼は関東地方整備局ホームページの中で行えるように依頼申し込みフォームを作成し、依頼メールが関係者全てに送付されるようにした(図ー3)。

また、依頼者はICT施工等に関する支援を必要とする者とし、工事受注者や発注者など誰でも依頼できるようにした。このことにより、ICT

施工に疑問を持っている発注者に対して、より現 場に近い質問対応を可能とした。

依頼の際には、依頼者の判断により ICT アド バイザー名簿から選択できるように、アドバイザ ーの対応地域や活動内容,業種などの項目を設定 し、ホームページにて公表している($\mathbf{Z} - \mathbf{4}$)。

② ICT アドバイザーの募集・認定

アドバイザーの募集は、アドバイスに関わるカ テゴリーが幅広いため、建設業界に関わる施工会 社をはじめ、建設コンサルタント、建機メーカー、 レンタル会社等、幅広い業種のさまざまな方から 応募してもらいたいという希望があり、建設業界

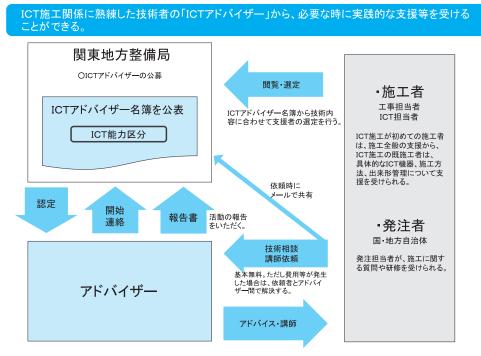


図-3 ICT アドバイザー制度の流れ

- ICT活用を行おうとする受注者が、必要な時に実践的なアドバイスを受けられるように、ICT施工 関係に熟練した技術者をICTアドバイザーとして登録し公表する。
 O 工事の各段階におけるアドバイス等を受けられる。

 - 講習会等の実施における、アドバイス等を受けられる。

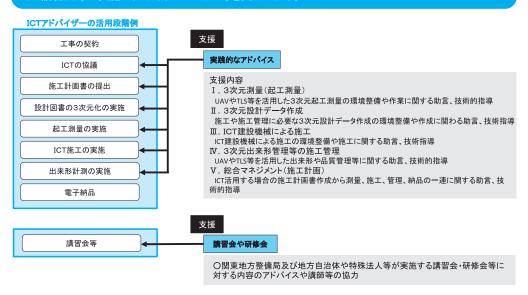


図-4 ICT アドバイザーの支援内容

に広く広報する方法を考えていた。

そこで、関東地方整備局のホームページ掲載以外に、記者発表を効果的に新聞等に掲載してもらうため、表現内容を検討し、職員自らデザインしたイラスト(図-5)を活用した資料を作成して、新聞記者へ丁寧な説明を実施した。

結果として 26 社・29 名の応募があり、全ての 企業をアドバイザーとして認定した。

認定企業の内訳としては、測量会社8社、土木コンサル2社、施工会社9社、ソフト会社3社、測量機器会社1社、リース会社6社、その他2社(重複有)となっており、測量会社と施工会社の認定が多い傾向であるが、幅広い業種の企業から応募いただけたため、多種多様な依頼に対して適切なアドバイスが可能であると考える。

③ ICT アドバイザー制度の実施状況

令和2年度の実施状況は、技術支援の依頼が1 件、講師依頼等が2件であった。

技術支援の依頼は、3次元起工測量についての 支援依頼であり、堤防及び樋管の3次元計測のた めの機器配置や計測のための準備作業、及び構造 物の計測のための対応方法についてアドバイスを 行った。

また、アドバイザーがレーザースキャナーを現 地へ持ち込み、設置場所の選定の説明も実施した。 講師依頼では、関東地方整備局の事務所からの 依頼で、ICT 土工現場研修会の講師を行った。

講習内容は、3次元計測関係、3次元設計データ作成関係、ICT 施工機械による施工関係など、事務所職員を対象に行った(写真-1)。

(3) 3D チャレンジ

① 3D チャレンジの制度の策定

ICT 活用工事の実績がない工事受注者が、工事を契約した後に ICT 活用を実施したい場合に、技術支援を希望できる 3D チャレンジを実施した。

これまでも本省において、ICT施工に対する 技術支援を地方公共団体工事を対象として実施し ていた。ICT施工未経験の工事受注者にICT施 工の一連の流れを経験してもらうため、工事の全 工程を対象に技術支援を行っていた。

本省取組では、全国を対象とした実施となることから、関東地方整備局内への継続的取組を目的に 3D チャレンジの制度を策定した。

まず、ICT に関わる団体や企業と意見交換を 行い、工事受注者がICT 施工のどこに疑問を持 っているかを抽出し、技術支援内容を選定した。

工事受注者は、現場でどのような ICT 施工ができるか、ICT 技術をどのように施工計画に反映させるか等の疑問を持っていたことから、これに対応すべく、関東地方整備局の技術支援は、工事の初期段階で ICT 技術の説明や施工計画の作成支援などを行うこととした。

また、従来のような工事の全工程での技術支援ではなく、ICT活用の協議や施工計画書の作成にかかる活用方針などに対して技術支援を行うことで、支援技術者の拘束時間を少なくして、効率的な支援を可能とし、技術支援を行う企業に対しても参加しやすいような仕組みとした(図 - 6)。

② 令和2年度の実施状況

令和2年度は、1件の護岸工事で活用された。 支援のスケジュールは以下及び表-2のとおり。



図-5 職員がデザインしたイラスト





写真-1 ICT アドバイザーによる講習状況

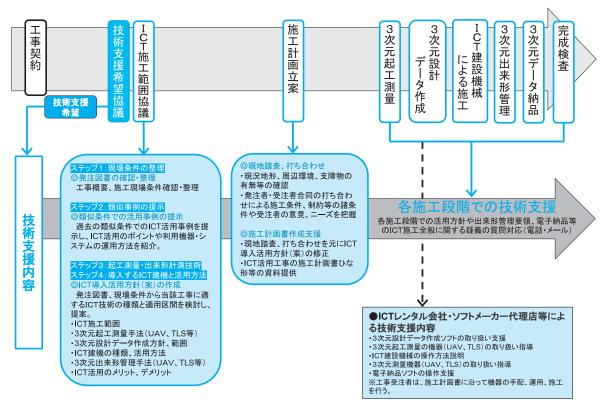


図-6 3D チャレンジ型 (試行) 契約から工事完成までの技術支援内容

- a. 初回打ち合わせ及び現場状況確認
- b. 施工者との施工計画打ち合わせ
- c. ICT 導入プラン提案及び質問回答等
- d. 施工状況確認 (現場での確認)
- e. 完了時状況確認 (電話及び資料での確認)
 - 1) 現場問題点に関する対応

支援を行う中で施工者及び発注者から質問があった事項について、Q&Aを作成した。Q&Aは、質問に対する回答のみならず、回答に対する考え方の補足、イラスト、及び該当箇所の基準を抜粋して記載することで、ICT施工未経験でも理解しやすいような工夫をしている(図-7)。

代表事例を以下に記す。

- ・水中部の計測について
 - Q:起工測量を空中写真測量(UAV)で行

う予定だが、水中部の点群はどのように 取得すればよいか?

A:計測時に河川内に水がある場合, TSにより補間計測を行う。

※全面を同一の計測手法にする必要はない。

- ※管理断面間隔より狭い範囲においては、点群 座標が存在しない場合は、数量算出において 平均断面法と同等の計算結果が得られるよう に TIN で補間してもよく、50 cm ピッチの 点で全て取得する必要はない。
- 2) 支援業務における施工者の意見(抜粋)
- ・3D チャレンジの取組について,専門機関による ICT の詳しい話や機械・ソフトの上手な使い方,また提出書類の内容や様式,ひな形の貸与等,工事の迅速化や ICT 学習が行えたことはとてもよかった。

表-	2	支援	現場ス	ケ	ジュ	ール

支援現場スケジュール	令和2年9月	10月	11月	12月	令和3年1月	2月
支援実施状況						
义饭关肥仏/沉	a · b	С	d		е	

- ・条件上、1業者1回となっていることが残念 と感じる。継続的なサポートがあれば、なお 取り組みやすい。
- ・支援の内容については、施工計画書の記載内容について確認、打ち合わせができることにより、不安や時間が削減できるのは大変助かった。

3) 実施内容のまとめ

ICT の活用について、下請け保有機材の利用と3次元設計データの内製化、ICT 対象外箇所のICT 建設機械活用等により、全体的に効率化が図れた。特に、「ICT バックホウによる丁張レス施工による人工の削減は、大変効果的であった。」等のコメントがあり、技術支援は施工者から概ね好評であった。

(4) メールセンター

 メールセンター(ICT 問い合わせ窓口)の 整備

今までの問い合わせ先は、ホームページ内にあったが、分かりづらく使いづらいものであったこ

とから、ICT 施工専用の問い合わせ窓口を ICT メールセンターとして設置した。

ホームページ上でも分かりやすくするため、階層が深くならないようにし、イラストを用いて目立つようにした(図-8)。参考に URL を記す (https://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/kikaku/ict_mail/index.html)。

ICT メールセンターは、ICT 施工に関する疑問 や相談について、技術者や発注担当者が専門的に 回答する窓口となっている。

質問はホームページ上で入力フォームを使用して依頼する形とし、問い合わせ項目でICT施工や質問内容の種類を選択できるようにすることで、入力する際の手間削減や質問内容が分かりやすくなるように工夫している。

② ICT 問い合わせ窓口の実績

質問件数については、新しい基準等の配出状況により変わるため単純比較は難しいが、令和元年度の33件に対して令和2年度は42件と伸びており、相手方が質問しやすい状況になっていると想

水中部の計測について

Q.起工測量を空中写真測量(UAV)で行う予定だが、水中部の点群はどのように取得すればよいか?

A.計測時に河川内に水がある場合、TSにより補間計測を行う。

※全面を同一の計測手法にする必要はない。

※管理断面間隔より狭い範囲においては、点群座標が存在しない場合は、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるように $T\ I\ N$ で補間してもよく、50cmピッチの点で全て取得する必要はない。

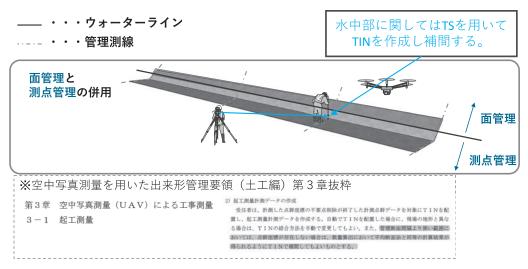


図-7 作成した Q&A の例



図-8 ICTメールセンターの公開状況



図-9 ICT 関係質問件数

定できる (図-9)。

今後はICTメールセンターへの質問内容のとりまとめを行い公表していくとともに、その他の取組結果についても併せて公表していく。

4. おわりに

関東地方整備局では、ICT アドバイザー、3D チャレンジ、メールセンターを整備し、ICT 施 工者や発注者を対象として支援を実施してきた。

3D チャレンジは、まだ1件と活用が少ない状況であるが、施工者からは概ね好評であり、今後支援内容の広報のさらなる充実や適用範囲の拡大を検討していきたい。

一方,メールセンターは迅速な回答への対応が 効果をもたらし、日を追うごとに活用件数が増え ており、利用者にも効果的な対応だと考えられる。

支援策の中でもアドバイザー制度は、民間企業 等からの無償の支援策で、その協力なしでは成り 立たないものであり、関東地方整備局として、こ こに感謝の意を表する。

令和3年4月に新たに関東DX・i-Construction 人材育成センターが開所した。これにより、施工 者向け、発注者向けのICT 研修が拡充される予 定である。

関東地方整備局では、ICTに関する情報の適 宜配信を行うとともに、引き続きICT施工の普 及促進に取り組んでいく。