ICT 施工の推進に向けた 施工管理基準類の策定・改定について

に へい まさやす

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 課長補佐

二瓶 正康

1. はじめに

国土交通省は、平成28年度よりi-Constructionとして生産性向上の取組を進めており、そのトップランナー施策のひとつとして、建設現場において3次元データを全面的に活用する「ICT施工」の普及促進を進めている。これまで建設現場で実施される割合が大きい土工、舗装工や浚渫工に対しICT活用を実現する基準類を策定してきた。本稿では、ICT活用の更なる拡大を目的として、令和元年度より適用するICT活用のための施工管理基準等について紹介する。

2. ICT 活用状況と工種の拡大状況

ICT 施工の活用状況として, 平成 30 年度は, 直轄工事における ICT 活用工事の公告件数 1,948 件のうち約 6 割の 1,105 件で実施され, 都道府県・政令市においては ICT 土工の公告件数が 2,428 件, 実施件数は 523 件と大幅に増加してきた (表-1)。

ICT 施工の対象工種拡大には、主要工種から順次取り組んでおり、図ー1に工種拡大について、予定も含めて示した。ICT を施工現場へ導入するにあたっては、技術的に可能であるが、既存の基準類では適用できない場合に、新規策定や

表-1 ICT 活用工事の実施状況

ICT施工実施状況

単位:件

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
工種	平成28年度		平成29年度		平成30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
± エ	1, 625	584	1, 952	815	1, 675	960
舗装工	_	Ī	201	79	203	80
浚渫工	_	_	28	24	62	57
浚渫工(河川)	_	I	I	_	8	8
合 計	1, 625	584	2, 181	918	1, 948	1, 105
実施率	36%		42%		57%	

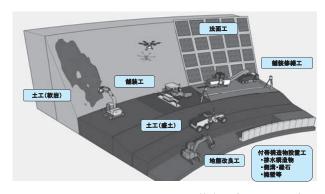
都道府県・政令市におけるICT施工実施状況

単位:件

	平成28年度	平成29年度		平成30年度	
	ICT実施件数		うちICT実施	公告件数	うちICT実施
± エ	84	870	291	2, 428	523
実施率		33%		22%	

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度 (予定)		
іст±エ						
	ICT舗装工(平成	29年度:アスファルト舗	装、平成30年度コンクリート舗装)			
	ICT 浚渫工 (港湾	;)				
		ICT浚渫工(河川)				
			ICT地盤改良工(浅層・	中層混合処理)		
			ICT法面工 (吹付工)			
			ICT付帯構造物設置工			
				ICT地盤改良工(深層)		
				ICT法面工(吹付法枠工)		
				ICT舗装工(修繕工)		
				ICT基礎エ・ブロック据付エ (港湾)		
				民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大		

図-1 ICT 施工工種拡大状況



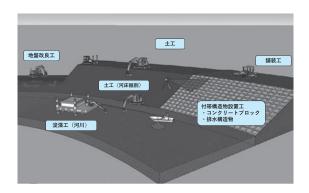


図-2 道路工事・河川工事における ICT 活用拡大イメージ

改定を行い現場実装を進めている。特に、面的な 計測が可能な技術や施工機械の履歴データの活用 など、生産性向上の可能性に着目してきた。

今年度から、工事全体でのICT活用を目指した取組を開始した。工事全体でのICT活用として、起工測量結果を工事で実施される多くの工種で活用し、施工に向けた3D設計についても関連工種まで含めて実施し、関連工種の施工管理についても作成した3Dデータを活用することで工事の全体最適に寄与することを期待している。図ー2に、工事全体でのICT活用に向けた工種展開のイメージを示す。

3. 令和元年度策定・改定基準

(1) **工種拡大に関わる策定基準類について** 今年度新たに ICT 活用工種として拡大したの は、地盤改良工(浅層・中層混合処理),法面工(吹付工),付帯構造物設置工である。各工種の実施に向けて策定した施工管理基準類は、地盤改良工において「施工履歴データを用いた出来形管理要領(表層安定処理等・中層地盤改良工事編(案)」,法面工において「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)」,付帯構造物設置工においては「TS等光波方式を用いた出来形管理要領(護岸工編)」となっている(図-3~5)。

これまでICTの活用に向けて、土工、舗装工、 浚渫工において、計測の効率と緻密さを実現できる面的計測に対応した基準類の策定を中心に行ってきた。ICT活用工種が増加し、工事全体において3Dデータの活用を推進するにあたっては、 面的計測による施工管理のみならず、断面や代表点での施工管理を組み合わせることが生産性向上に寄与すると想定される。今年度の施工管理基準類においては、3Dデータを活用した断面での計

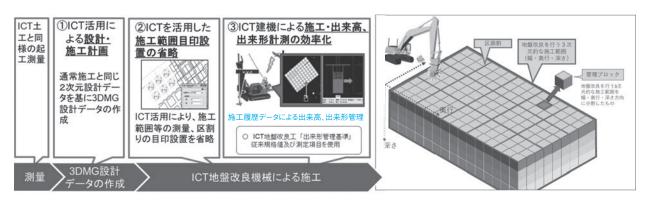


図-3 ICT 地盤改良工のフローと施工履歴データを用いた出来形管理のイメージ

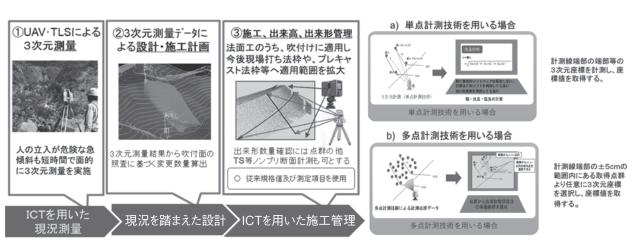


図-4 ICT 法面工のフローと 3 次元計測技術を用いた出来形計測のイメージ

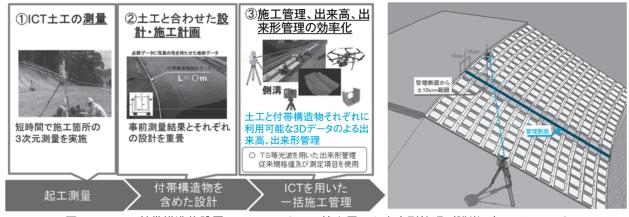


図-5 ICT 付帯構造物設置工のフローと TS 等を用いた出来形管理(護岸工)のイメージ

測・施工管理も要領に示している。なお、断面管理の場合は、従来の管理基準値が適用される。また、付帯構造物設置工に関して、「護岸工」以外の側溝等の構造物については、「TS等を用いた出来形管理(舗装工事編)(案)」が適用できる。

(2) 既存 ICT 施工の適用範囲拡大に関わる基準 類について

既存のICT施工の適用範囲を拡大する取組を行っており、今年度はICT土工に関する適用範囲の拡大を行った。まず、適用土質の拡大として、ICT土工の面的管理基準値に「軟岩」に適用する規格値を設定した。従来のICT土工を実施する際に用いる面的な管理基準値は「土砂」を

対象としており、法面における水平または標高の 較差は平均値 \pm 70 mm、個々計測値 \pm 160 mm を規格値としている。「軟岩」での法面整形にお いては、平均値は \pm 70 mm と変わらないが、岩 の凹凸を踏まえ個々計測値を \pm 330 mm とした (写真-1)。つぎに、ICT 施工の施工対象として 「床掘」も含めて実施してよいこととした。

これによって、目的構造物である土工構造物の施工と合わせて、付帯構造物設置の床掘を一連のICT施工として実施できる。なお、作業土工であるため施工管理に関わる基準類は策定されない(写真-2)。

また、陸上から掘削を行う水中・水域部等の掘削に対し、「河床等掘削」として面的管理基準値の規格値を設定した。これは、水中・水域部であるため、UAVによる写真測量やレーザースキャ

ナーによる計測ができない部分に、「ICT 浚渫工 (河川)」で導入済みの「施工履歴データを用いた 出来形管理要領 (案)」を適用することで ICT 施工の活用範囲を拡大するものである。なお、管理 基準値として個々計測値を±300 mm とした (図 - 6)。

(3) 基準類の「カイゼン」

ICT 施工に関する基準類については、より生産性向上を目指して適宜「カイゼン」として改定を行っている。今年度の「カイゼン」として、「地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)」について、レーザースキャナー設置直下の点群抜けを許容することや、舗装表層の平坦性指標の計測にレーザースキャナーにより得られる点群データを用いて算出する手法も選択



写真一1 軟岩法面凹凸状況

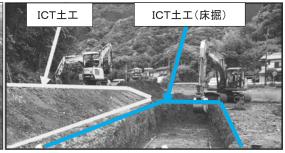


写真-2 床掘への ICT 活用イメージ



図-6 ICT 土工(河床等掘削)の適用イメージ



図-7 計測直下の許容に伴う計測カイゼンイメージ

できることを出来形管理要領へ追記した(図-7)。 また、「地上移動体搭載型レーザースキャナー を用いた出来形管理(案)」について、地上移動 体搭載型レーザースキャナー本体の位置及び姿勢

体搭載型レーザースキャナー本体の位置及び姿勢の計測に、GNSSや IMU(Inertial Measurement Unit、慣性計測装置)を使う技術(モービルマッピングシステム:MMS)にも精度確認により適用できることを明確化した。

このほか「TS・GNSSを用いた盛土の締固め回数管理」では、提出データ形式の統一について時期と参照する資料を明示し、「施工履歴データによる土工の出来高算出要領」では作業装置の精度確認について改定を行った。ICT 施工の効果的な実施を実現するため、引き続き「カイゼン」を行っていく。

4. 産学官連携による基準類の策定

ICT の進歩は早く、日々新しい技術が開発さ

れている。また、施工現場においては、これまで 策定した工種以外へも積極的に ICT を活用する ことにより、現場の効率化が期待できる。そこ で、今年度より ICT 施工に関わる新たな基準類 等について、ICT 施工の実務を支える業団体等 から提案を求める取組を開始することとした。図 -8に策定フロー(案)を示す。

5. おわりに

ICT 施工の普及促進においては、技術や施工 手法の進歩に合わせ、常に変化し続けることが求められるため、今後も継続して基準類の策定・改定は行っていく。また、策定済みの多くの基準類を統合するなど、より使いやすい基準類とする作業も行っていく予定である。

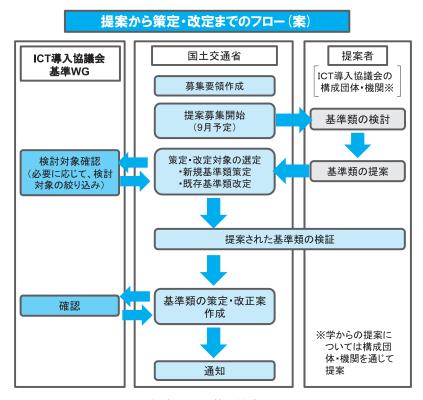


図-8 提案による基準策定のイメージ