

広島県i-Construction推進連絡会
ICT活用勉強会

(自治体の取組み1)
はじめてのICT活用工事

広島市都市整備局技術管理課



広島市のICT活用工事について

- 平成30年5月
「広島市ICT活用工事実施要領（土工）」制定

内 容	概 要
適用工事	土工量1,000m ³ 以上を施工 受注者希望型
対象工種	土木一式工事を原則 掘削工、路体盛土工、路床盛土工、 法面整形工
工事費等の積算	積算基準書に基づく
成績評定の評価	「工事における創意工夫等実施状況 報告書」の提出があった場合に、 「創意工夫」において加点評価



広島市 I C T 活用工事実施要領

平成 3 0 年 5 月 1 日 制定

広島市都市整備局技術管理課

広島市 I C T 活用工事実施要領

1 目的

本実施要領は、建設現場における生産性向上を目的として、広島市発注の土木工事において I C T を活用する際に必要な事項を定めるものである。

2 I C T 活用工事

2-1 概要

I C T 活用工事とは、施工プロセスにおいて、以下の (1) ~ (5) の I C T 施工技術を全て活用する工事である。

- (1) 3 次元起工測量
- (2) 3 次元設計データ作成
- (3) I C T 建設機械による施工
- (4) 3 次元出来形管理等の施工管理
- (5) 3 次元データの納品

2-2 I C T 施工技術の具体的内容

I C T 施工技術の具体的内容については、次の (1) ~ (5) 及び表-1 によるものとする。

(1) 3 次元起工測量

起工測量において、次のいずれかの方法により 3 次元測量データを取得するために測量を行うものとする。

なお、測量は、伐採後の現況地形において行うものとする。

- 1) 空中写真測量 (無人航空機) を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) トータルステーション等光波方式を用いた起工測量
- 4) トータルステーション (ノンプリズム方式) を用いた起工測量
- 5) R T K - G N S S を用いた起工測量
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 7) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 8) その他の 3 次元計測技術を用いた起工測量

(2) 3 次元設計データ作成

2-2 (1) で計測した測量データと発注者が貸与する発注図データを用いて、3 次元出来形管理を行うための 3 次元設計データを作成する。



(3) ICT建設機械による施工

2-2 (2) で作成した3次元設計データを用いて、次の1) 2) に示すICT建設機械を作業に応じて選択して施工を実施する。

- 1) 3次元MCまたは3次元MGブルドーザ
- 2) 3次元MCまたは3次元MGバックホウ

※MC：「マシンコントロール」の略称、MG：「マシンガイダンス」の略称

(4) 3次元出来形管理等の施工管理

2-2 (3) による工事の施工管理において、以下に示す方法により、出来形管理及び品質管理を実施する。

<出来形管理>

次のいずれかの技術を用いた出来形管理を行うものとする。

- 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 3) トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理
- 4) トータルステーション(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理
- 5) RTK-GNSSを用いた出来形管理
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 7) 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
- 8) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

<品質管理>

次の技術を用いた品質管理を行うものとする。

- 9) TS・GNSSを用いた締固め回数管理技術

ただし、土質が頻繁に変わりその都度試験施工を行うことが非効率である等、施工規定による管理そのものがなじまない場合は、適用しなくてもよい。

(5) 3次元データの納品

(4) により確認された3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品を行う。

表-1 ICT活用工事と適用工種

段階	技術名	対象作業	建設機械	適用		監督・検査 施工管理	備考
				新設	修繕		
3次元施工測量/ 3次元出来形 管理等 施工管理	空中写真測量(無人航空機)を用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	①、②、③、 ④、⑤	
	地上型レーザースキャナーを用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	④、⑤、⑩	
	トータルステーション等光波方式を用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	⑩、⑪	
	トータルステーション(ノンプリズム方式)を用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	⑬、⑭	
	RTK-GNSSを用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	⑬、⑭	
	無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた施工測量/ 出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	○	○	③、④、⑬、⑭	
ICT建設機械 による施工	3次元マシンコントロール(ブルドーザ)技術	新築 掘削 整形	ブルドーザ	○	○		
	3次元マシンガイダンス(ブルドーザ)技術	掘削 整形	バックホウ	○	○		
	3次元マシンコントロール(バックホウ)技術 3次元マシンガイダンス(バックホウ)技術	掘削 整形	バックホウ	○	○		
3次元出来形 管理等の 施工管理	TS・GNSSによる締固め管理技術	締固め回数 管理	ローラー ブルドーザ	○	○	⑥、⑦	

【凡例】 ○:適用可能、-:適用外

【要領一覧】

- ①空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ②空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ③無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
- ④地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑤地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑥TS・GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑦TS・GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑧UAVを用いた公共測量マニュアル(案)ー国土地理院
- ⑨公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準ー国土地理院
- ⑩地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル(案)ー国土地理院
- ⑪トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑫トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑬トータルステーション(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑭トータルステーション(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑮RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑯RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑰無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ⑱無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
- ⑲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要領(土工編)(案)
- ⑳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の監督・検査要領(土工編)(案)



3 対象工種

ICT活用工事の対象工事（発注業種）は、「土木一式工事」を原則とし、対象工種は、掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工とする。

4 対象区域

土工量1,000 m³以上の工事区域のうち、受注者から2-2（1）～（5）の全ての段階でICT施工技術の活用希望があり、発注者と協議が整った工事区域を対象とする。

なお、ICT施工技術の活用に伴う費用については、受注者と発注者の協議により決定する。

5 工事費等の積算

受注者と発注者の協議によりICT活用工事を実施し、設計変更により費用を計上することとなった場合は、「土木工事標準積算基準書（共通編）土工（ICT）」に基づく積算により設計変更する。

なお、3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品にかかる経費については、間接費に含まれることから別途計上はしない。

また、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事を実施する場合で、設計変更により費用を計上する場合は、3次元起上測量経費及び3次元設計データ作成経費について見積りの提出を求め、内容を精査の上、設計変更する。

6 工事成績評定における評価

ICT活用工事を実施し、「工事における創意工夫等実施状況報告書」の提出があった場合は、工事成績評定の監督員の審査項目である「創意工夫」において加点評価するものとする。

7 ICT活用工事に関連する要領、基準類

ICT活用工事の実施に伴い必要となる調査・測量・設計、施工管理、監督・検査、積算についての要領、基準類は、表-2に示す基準等に則り、実施するものとする。

なお、本実施要領の施行以降に要領、基準類の改訂及び新たな基準類が定められた場合は、監督員と協議の上、最新の基準類に基づき実施するものとする。

監督員及び検査員は、ICT活用工事の活用効果に関する調査等のため、別途費用を計上して従来手法による管理を受注者に実施させる場合を除き、二重管理を求めないものとする。

表-2 準用する基準等

番号	基準名称	発行元	本実施要領における取扱い
調査 測量 設計	1 UAVを用いた公共測量マニュアル（案）	国土地理院	左記を準用
	2 公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準	国土地理院	左記を準用
	3 地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル（案）	国土地理院	左記を準用
	4 無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領	国土交通省	左記を準用
	5 LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）Ver.1.2（関連用ガイドラインをきむ）	国土交通省	左記を準用
施工 管理	6 土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）	国土交通省	ICT活用工事に関する部分のみ準用
	7 土木工事数量算出要領（案）（施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）を含む）	国土交通省	ICT活用工事に関する部分のみ準用
	8 土木工事共通仕様書 施工管理関係書類（版差：出来形管理関係書類）	国土交通省	ICT活用工事に関する部分のみ準用
	9 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	10 地上型レーザースキャナを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	11 トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	12 トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	13 RTK-GNSSを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	14 無人航空機搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	15 地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	16 TS・GNSSを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
監督 検査	17 地方整備局土木検査技術基準（案）	国土交通省	ICT活用工事に関する部分のみ準用
	18 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	19 地上型レーザースキャナを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	20 トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	21 トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	22 RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	23 無人航空機搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	24 地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	25 TS・GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	国土交通省	左記を準用
	26 工事成績評定要領の運用について	国土交通省	ICT活用工事に関する部分のみ準用

8 調査等

発注者がICT活用工事の活用効果等に関して調査を実施する場合は、受注者はこれに協力するものとする。この場合において、調査の内容、時期等については、その都度、受注者に別途指示するものとする。

9 その他

この要領に定めのない事項については、必要に応じてその都度定める。

附 則

この要領は、平成30年 5月 1日から施行する。



ICT活用工事の実施について

受注者側

○ 1 件目の業者の反応

機械建機のリース料は月単位のため、施工規模が小さく機械建機の使用日数が少ないので、リース料が高くなり、割に合わなかった。

下請けが3Dデータ作成を行ったため、出来形管理データ作成など、下請けの処理待ちとなってしまった。





ICT活用工事の実施について

受注者側

- 2件目の業者の反応

仕上がりの出来ばえ等は、熟練工には劣るが、通常より少ない人数で、施工することができた。

ドローンを使用した3次元測量を行ったことにより、測量条件の厳しい箇所を把握することができ、工事用道路の仮設計画が立案し易くなった。





ICT活用工事の実施について

受注者側

- 3件目の業者の反応

次の日の丁張りの準備など、現場が終わって行う内業の負担が軽減され、時間外が減った。

施工時に丁張りをかけなくてよいので、建機のオペのみで施工可能であり、作業員が削減できた。

電波が悪い箇所では、通常の施工となってしまう。





ICT活用工事の実施について

発注者側

○ 概算金額の把握

3次元起工測量

測量内容によっては標準歩掛がないため、
業者見積

3次元設計データ作成

標準歩掛がないため、業者見積

ICT建機機械による施工

積算要領により、積算

3次元出来形管理等の施工管理

間接費に含まれるため、別途計上しない

3次元データの納品





ICT建機機械による施工

- 施工パッケージ 単位数あたりの施工手間
- ICT建設機械経費加算額

4. ICT 建設機械経費加算額

建設機械に取付ける各種機器及び地上の基準局・管理局の賃貸費用は、以下のとおりとする。

- (1) ICT 建設機械経費加算額 (バックホウ)
41,000 円/日
- (2) ICT 建設機械経費加算額 (ブルドーザ)
39,000 円/日

- その他ICT建設機械経費等
保守点検費

5. その他 ICT 建設機械経費等

ICT 建設機械経費等として、以下の各経費を、共通仮設費の技術管理費に計上する。

5-1 保守点検

ICT 建設機械の保守点検に要する費用は、次式により計上するものとする。

(1) 掘削 (ICT) ※ [ICT 建機使用割合 100%]

$$\text{保守点検費} = \text{土木一般世話役(円)} \times 0.05 \text{ (人/日)} \times \frac{\text{施工数量 (m3)}}{\text{作業日当り標準作業量 (m3/日)}} \times \frac{100}{100}$$

(注) 施工数量は ICT 建機により施工する掘削土量とする。作業日当り標準作業量は「第 I 編 第 14 章 その他 4) 作業日当り標準作業量」の標準作業量による。

(2) 路体 (築堤) 盛土 (ICT) , 路床盛土 (ICT)

$$\text{保守点検費} = \text{土木一般世話役(円)} \times 0.11 \text{ (人/日)} \times \frac{\text{施工数量 (m3)}}{\text{作業日当り標準作業量 (m3/日)}}$$

(注) 作業日当り標準作業量は「第 I 編 第 14 章 その他 4) 作業日当り標準作業量」の ICT 標準作業量による。





ICT建機機械による施工

- 施工パッケージ 単位あたりの施工手間
- ICT建設機械経費加算額
- その他ICT建設機械経費等
システム初期費

5-2 システム初期費

ICT施工用機器の賃貸業者が行う施工業者への取扱説明に要する費用、システムの初期費用等、貸出しに要する全ての費用は、以下のとおりとする。

- (1) 掘削 (ICT) ※ [ICT 建機使用割合 100%]
対象機械：バックホウ
598,000 円/式
- (2) 路体 (築堤) 盛土 (ICT) , 路床盛土 (ICT)
対象機械：ブルドーザ
548,000 円/式





ICT活用工事の今後の展開について

- ICT活用工事（土工）の実施件数の増加
- 「中国LightICT」の試行（5要件の一部緩和）
- 他工種の「広島市ICT活用工事実施要領」の制定

