

熊本市 ICT 活用工事（土工） 試行要領

1 目的

本要領は、熊本市が発注する土木工事において、「ICTを全てまたは一部面的に活用する工事（~~土工~~）」（以下「ICT活用工事」という）を試行するために必要な事項を定めたものである。

なお、ICT活用工事の対象工事及び工種のうち、受注者がICT活用工事を希望し、受発注者間で協議が整った場合にICT活用工事を施工できる「受注者希望型」を実施するものとする。

2 ICT活用工事

(1) 概要

ICT活用工事とは、施工プロセスの各段階において、以下に示す1)～5)のICT施工技術を全てまたは一部に活用する工事である。ただし、一部活用の場合は、下表に示す5つのタイプのいずれかを採用することとする。

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

施工プロセス区分	ICT 全活用	ICT一部活用 （簡易型）				
		タイプ①	タイプ②	タイプ③	タイプ④	タイプ⑤
① 3次元起工測量	○	○	—	—	○	—
② 3次元設計データ作成（必須）	○	○	○	○	○	○
③ ICT建機による施工	○	=○	○	=○	—	—
④ 3次元出来形管理 （必須）	○	⊖—	○	⊖—	○	○
⑤ 3次元データの納品（必須）	○	○	○	○	○	○

(2) 内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の1)～5)によるものとする。

1) 3次元起工測量

起工測量において、3次元測量データを取得するため、下記①～⑧の中から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、標準的に面計測を実施するものとするが、前工事での3次元納品データが活用できる場合等においては、管理断面及び変化点の計測による測量が選択できるものとする。

なお、管理断面及び変化点の計測による測量を選択した場合において、下記①～⑧の他、3次元データを取得可能な方法により3次元起工測量を実施した場合、ICT活用とする。

- 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

- ③TS等光波方式を用いた起工測量
- ④TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
- ⑤RTK-GNSS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

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次元出来形管理等を行うための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) で作成した3次元設計データを用い、下記①、②～④に示すICT建設機械を作業に応じて選択（複数以上可）して施工する。

~~①3次元マシンコントロールブルドーザ技術または3次元マシンガイダンスブルドーザ技術~~

~~②3次元マシンコントロールバックホウ技術または3次元マシンガイダンスバックホウ技術~~

① 3次元マシンコントロール建設機械（ブルドーザ）

② 3次元マシンコントロール建設機械（バックホウ）

③ 3次元マシンガイダンス建設機械（ブルドーザ）

④ 3次元マシンガイダンス建設機械（バックホウ）

*マシンガイダンス：TS、GNSSの計測技術を用いて、施工機械の位置や施工情報から設計値（3次元設計データ）との差分を算出してオペレータに提供し、施工機械の操作をサポートする技術

*マシンコントロール：マシンガイダンスの技術に加えて、設計値（3次元設計データ）に従って機械をリアルタイムに自動制御し施工を行う技術

4) 3次元出来形管理等の施工管理

3) による工事の施工管理において、下記①、②に示す方法により、出来形管理及び品質管理を実施する。

①出来形管理

以下ア)～ク) から選択（複数以上可）して、出来形管理を行うものとする。

ア) 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理

イ) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理

ウ) TS等光波方式を用いた出来形管理

エ) TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理

オ) RTK-GNSSを用いた出来形管理

カ) 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

キ) 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

ク) 施工履歴データを用いた出来形管理（河床掘削）

ケ) 施工履歴データを用いた出来形管理（地盤改良工）

コ) 施工履歴データを用いた出来形管理 (土工)

サ) 地上写真測量を用いた出来形管理

シ) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

(※1) 出来形管理については、標準的に面管理を実施するものとするが、出来形管理のタイミングが複数回にわたることにより一度の計測面積が限定される等、面管理が非効率になる場合は、監督職員との協議の上、上記ア)～シ)を適用することなく、管理断面による出来形管理を行ってもよい。

ただし、完成検査直前の工事竣工段階の地形について面管理に準ずる出来形計測を行い、5)によって納品した場合に、ICT活用とする。

②品質管理

以下クス)を用いた品質管理を行うものとする。

クス) TS・GNSSを用いた締固め回数管理

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

当該工事で作成した3次元データを電子納品する。

~~*3次元データについては、電子納品チェックソフトを使用した際エラーが出るため、通常電子納品とは分けて別の媒体(DVD-R等)に格納し、受注者にてウイルスチェックを行い提出すること。詳細(データ形式等)については電子納品事前協議チェックシートを確認をすること。~~

上記のほか、監督・検査についても、3次元データに対応した要領等により実施するものとする。

別添-1に、ICT活用工事に用いる施工技術と適用する要領を示す。

(3) 対象工事及び工種

対象工事は、河川・道路・砂防・海岸の「土工を含む一般土木工事」で、土工量1,000m³以上の工事を原則とし、現場条件等から施工性を勘案し、発注者が指定する工事とする。ただし、岩(軟岩・硬岩)は除く。

なお、土工量1,000m³以上の工事とは、土(岩は除く)の移動量の計が1,000m³以上のものであり、例えば掘削土量500m³+盛土土量500m³の工事は土工量1,000m³とする。

~~また、土工量(1,000m³以上)の対象とする工種は、工事工種体系ツリーにおける以下等とする。~~

~~1) 河川土工、海岸土工、砂防土工~~

~~・掘削工~~

~~・盛土工~~

~~2) 道路土工~~

~~・掘削工~~

~~・路体盛土工~~

~~・路床盛土工~~

1) 対象工種

ICT活用工事(土工)の対象工事においてICT活用できる工種は、工事工種体系ツリーにおける以下等とする。

~~1) ①河川土工、海岸土工、砂防土工~~

- ・掘削工 (河床等掘削含む)
- ・盛土工
- ・法面整形工
- ~~2)~~ ②道路土工
- ・掘削工
- ・路体盛土工
- ・路床盛土工
- ・法面整形工

2) 適用対象外

従来施工において、土工の土木工事施工管理基準（出来形管理基準及び規格値）を適用しない工事は適用対象外とする。

2) その他の工種について

工事内容に他のICT工種が含まれる場合には、特記仕様書に指定された工種でのICT活用工事を実施することを条件にその他の工種についてもICT活用工事として実施可能とし、実施する場合は該当工種の「熊本市ICT活用工事試行要領」に基づき実施する。

3 ICT活用工事の実施方法

(1) 発注方式

当初設計については、「熊本市土木工事標準積算基準書（従来施工）」に基づく積算を行い発注するものとする。

1) 受注者希望型(1,000m³以上を対象とする)

発注者は、2（3）に該当する工事を発注するときは、全てをICT活用可能工事として発注する。工事箇所が点在する等ICTの活用が有効でない工事は対象外とすることができる。

受注者はICTを活用した工事を行う希望がある場合、発注者と協議を行い協議が整った場合にICT活用工事として実施することができる。

2) 特記仕様書の記載例

発注者は、ICT活用工事を発注するときは、特記仕様書にその旨を記載する。

「受注者希望型」ICT活用工事の特記仕様書記載例を別添－2に示すが、記載例にないものについては、別途作成するものとする。

3) 工事費の積算

発注者は、発注に際してはICTを活用しない従来工法で積算を実施する。

契約後、ICT活用工事（土工）を実施することが受発注者間で協議が整った場合、「熊本市土木工事標準積算基準書」及び国土交通省から発出されている積算要領（《表－1．積算要領》参照）に基づき設計変更する。

<u>区分</u>	<u>準用する要領の名称</u>	<u>発行元</u>
<u>土工</u>	<u>別紙－2</u> <u>ICT活用工事（土工）積算要領</u>	<u>国土交通省</u>

砂防土工	別紙-24 ICT活用工事（砂防土工）積算要領	国土交通省
河床等掘削	別紙-25 ICT活用工事（河床等掘削）積算要領	国土交通省

（２）実施手続

1) 受注者は、施工プロセスの各段階において2（1）の1）～5）のICT施工技術の全てまたは一部活用を希望する場合、発注者へ工事打合簿でICT活用工事（土工）計画書（別添-3）及び内容等が確認できる資料を提出し、受発注者間の協議により、ICT活用工事を実施することができるものとする。

2) ICT活用工事（土工）の実施フロー

別添-4のフローにより、ICT活用工事を実施する。

（３）設計変更方法

~~契約後、受発注者間の協議によりICT活用工事を実施することとなった場合には、「熊本市土木工事標準積算基準書」及び「ICT活用工事（土工）積算方法」（別添-5）に基づき積算し契約変更を行うものとする。~~

~~1) 3次元起工測量・3次元設計データ作成~~

~~3次元起工測量及び3次元設計データの作成を実施する場合は、共通仮設費の技術管理費に計上するものとし、必要額を適正に積み上げるものとする。~~

~~なお、発注者は受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成経費に関する見積り（別添-6）の提出を求め、その内容を確認の上、設計変更するものとする。~~

~~2) ICT建設機械による施工~~

~~積算にあたっては、「熊本市土木工事標準積算基準書」、施工パッケージ型積算基準により行うこととする。~~

~~なお、現場条件によって施工パッケージ型積算基準に示すICT建設機械の規格よりも小さいICT建設機械を用いる場合は、施工パッケージ型積算基準によらず、見積もりを活用し積算することとする。~~

~~3) 3次元出来形管理等の施工管理・3次元データ納品の費用、外注経費等の費用~~

~~【補正方法】~~

~~3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理及び3次元データ納品を行う場合における経費の計上方法については、共通仮設費率、現場管理費率に以下の補正係数を乗じ、設計変更するものとする。~~

~~—・共通仮設費率補正係数：1.2~~

~~—・現場管理費率補正係数：1.1~~

~~※小数点第3位四捨五入2位止め~~

~~【補正の対象】~~

~~土工（ICT）において、経費の計上が適用となる出来形管理は、以下のア）イ）カ）キ）ク）又~~

~~は完成検査直前の工事竣工段階の地形について面管理に準じた出来形計測（※1）とする。~~

~~【経費補正：適用】~~

- ~~ア) 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理~~
- ~~イ) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理~~
- ~~カ) 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~~
- ~~キ) 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~~
- ~~ク) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理~~
- ~~（※1）完成検査直前の工事竣工段階の地形について、上記方法により面管理に準じた出来形計測を行った場合も適用とする。~~

~~なお、以下のウ）エ）オ）にて実施した出来形管理の経費は補正係数を乗じない。（共通仮設費率及び現場管理費率に含まれる。）~~

~~【経費補正：対象外】~~

- ~~ウ) TS等光波方式を用いた出来形管理~~
- ~~エ) TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理~~
- ~~オ) RTK-GNSSを用いた出来形管理~~

4 工事成績評定における措置

(1) ICT活用工事における評価

~~ICT活用工事において、2（1）の1）～5）の全てのICT施工技術を全てに活用した場合、工事成績評定の「創意工夫」で2点を加算するの該当する項目で評価するものとする。~~

~~また、一部活用した場合（タイプ①～タイプ③）工事成績評定の「創意工夫」で1点を加算する。なお、同一工事において複数工種のICT活用工事を実施した場合、点数の高い一工種のみを対象とし、複数工種による点数の加算は行わない。~~

5 ICT活用工事の導入における留意点適用する要領、基準類

~~受注者が円滑にICT施工技術を導入・活用できる環境整備として、以下を実施するものとする。~~

~~ICT活用工事（土工）を実施した場合の施工に伴い必要となる調査・測量・施工・電子納品・検査についての要領・基準類は、ICT活用工事（土工）に関する要領、基準類（別添-1及び別添-6）により実施する。~~

~~なお、運用以降に要領・基準類の改定及び新たに基準類が定められた場合は、監督職員と協議の上、最新の基準類を踏まえ実施するものとする。受注者は、使用する基準類を施工計画書に明示（別添-6を参考に使用する基準類を抜粋し、制定・改定日欄を最新のものを記載）し、施工を開始すること。~~

~~(1)-6 施工管理、監督・検査の対応~~

~~I C T活用工事の施工に伴い必要となる調査、測量、設計、施工及び検査についての要領、基準類は別添-7に基づくこととする。なお、要領、基準類の改訂や新たに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、活用効果に関する調査等のために別途費用を計上して二重管理を実施する場合を除いて、受注者に従来手法との二重管理を求めないこととする。~~

I C T活用工事（基礎工）を実施するに当たっては、I C T活用工事（基礎工）に関する要領、基準類（別添-1及び別添-6）により施工管理・監督・検査を実施するものとし、監督職員及び検査員は、受注者に従来手法との二重管理を求めないものとする。

また、監督・検査に係る機器（3次元データを閲覧可能なパソコン等）は受注者が準備するものとする。

~~(2) 3次元設計データ等の貸与~~

~~発注者は、詳細設計において、I C T活用工事に必要な3次元設計データを作成した場合は、受注者に貸与するほか、I C T活用工事を実施するうえで有効と考えられる詳細設計等において作成した成果品と関連工事の完成図書は、積極的に受注者に貸与するものとする。~~

~~なお、貸与する3次元設計データに3次元測量データ（グラウンドデータ）を含まない場合、発注者は契約後の協議において「3次元起工測量」及び「貸与する3次元設計データと3次元起工測量データの合成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は工事費（共通仮設費）にて当該工事に変更計上するものとする。~~

7 I C T活用工事（土工）の対象工事以外として発注した工事の取り扱い

I C T活用工事（土工）の対象工事以外においても、受発注者協議の上、「情報化施工を取り入れた工事」として、施工管理・監督・検査について、本要領に準拠し実施することができる。

~~(3) 8 I C T活用証明書の交付~~

本要領2（1）に規定する施工プロセス（全てまたは一部活用）を実施した工事には、実施内容を記載した証明書を交付する。

なお、I C T活用工事の対象でなくても規定する施工プロセスが実施されれば交付するものとする。※様式は「~~I C T活用証明書の発行について（通知）~~土木工事におけるI C T活用工事に関する証明書発行実施要領の改定について（通知）」を参照

9 現場見学会・講習会等の実施

I C T活用工事の推進を目的として、官民等を対象とした見学会等の実施に協力すること。

10 アンケート調査等

I C T活用工事を実施した受注者は、発注者からI C T活用工事の効果検証等に係るアンケート調査等の依頼を受けた場合、これに協力するものとする。

~~6-11 その他~~

本要領に定めのない事項については、受発注者間で協議して定めるものとする。

7.1.2 附則

本要領は、平成31年4月1日から施行する。

(令和元年12月1日改定)

(令和2年9月28日改定)

(令和3年4月1日改定)

(令和7年4月1日改定)

別添-1	ICT活用工事に用いる施工技術と適用する要領、基準類
別添-2	特記仕様書の記載例 (「受注者希望型」ICT活用工事)
別添-3	ICT活用工事(土工)計画書
別添-3(参考)	工事打合簿 記載例 (ICT活用工事の希望について)
別添-4	ICT活用工事(土工)の実施フロー (受注者希望型)
別添-5	ICT活用工事(土工)の積算方法
別添- <u>6-5</u>	3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費の見積り
別添- <u>7-6</u>	ICT活用工事(土工)に関連する要領、基準類
<u>別添-7</u>	<u>ICT活用証明書</u>

ICT活用工事に用いる施工技術と適用する要領、基準類

別添-1

段階	技術名	対象作業	建設機械	監督・検査 施工管理	備考
3次元測量/ 3次元出来形管理 等の施工管理	空中写真測量(無人航空機)を用いた 起工測量/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	①②⑬⑱⑲	
	地上型レーザースキャナーを用いた 起工測量/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	③④⑳	
	TS等光波方式を用いた 起工測量/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	⑨⑩	原則面管理とする
	TS(ノンプリズム方式)を用いた 起工測量/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	⑪⑫	
	RTK-GNSSを用いた 起工測量/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	⑬⑭	原則面管理とする
	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/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	⑤⑥⑰⑱	
	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/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	-	⑦⑧	
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 3次元マシンガイダンス(ブルドーザ)技術	まさだし 敷均し 掘削 整形	ブルドーザ		
	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	⑮⑯	

- 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) -国土交通省
- 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) -国土交通省
- ③ 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) -国土交通省
- ④ 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) -国土交通省
- ⑤ 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) -国土交通省
- 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の監督・検査要領(土工編)(案) -国土交通省
- 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要領(土工編)(案) -国土交通省
- ⑧ 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) -国土交通省
- ⑨ TS等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編) -国土交通省
- ⑩ TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編) -国土交通省
- ⑪ TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案) -国都交通省
- ⑫ TS(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) -国都交通省
- ⑬ RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案) -国土交通省
- ⑭ 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
- ⑮ TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領 -国土交通省
- ⑯ TS・GNSSを用いた盛土の締固めの監督・検査要領 -国土交通省
- ⑰ 無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領 -国土交通省
- ⑱ 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
- ⑲ UAVを用いた公共測量マニュアル(案) -国土地理院
- ⑳ 地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル(案) -国土地理院

特記仕様書の記載例（「受注者希望型」ICT活用工事）

~~第〇条 ICT活用工事について~~~~1. ICT活用工事~~

~~本工事は、受注者がICT活用工事（土工）を希望する場合に、受注者からの協議により3次元データを活用するICT活用工事の対象とすることができる。なお、ICT活用工事の実施にあたっては、別途定める「熊本市ICT活用工事（土工）試行要領（以下、試行要領）」により実施することとし、疑義が生じた場合又は記載のない事項については監督職員と協議するものとする。~~

~~2. ICT活用工事とは、次に示す①～⑤全てもしくは一部の施工プロセスにおいてICTを活用する工事とする。ただし、一部活用の場合は、「熊本市ICT活用工事（土工）試行要領」に示す3つのタイプのいずれかを採用することとする。~~

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

~~3. 受注者は、前項の全てもしくは一部の施工プロセスにおいてICT活用工事（ICT土工）を実施する希望がある場合、監督職員へ協議書でICT活用工事計画書及び内容を確認できる資料を提出し、協議が整った場合にICT活用工事として施工することが出来る。~~

~~第〇条 ICT活用工事の費用について~~

~~1. 受注者が、契約後、施工計画書の提出までに発注者との協議が整い、ICT活用工事を実施した場合は、「熊本市ICT活用工事（土工）試行要領」3（3）のとおり設計変更の対象とする。~~

~~2. 掘削工のICT建設機械による施工は、当面の間、ICT施工現場での施工数量に応じて変更を行うものとし、施工数量は建設機械（ICT建設機械、通常建設機械）の稼働実績（延べ使用台数）が確認できる資料を監督職員へ提出するものとする。~~

~~なお、稼働実績が確認できる資料の提出がない等、稼働実績が適正と認められない場合においては、全施工数量の25%を「掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]」の施工数量として変更するものとする。~~

~~第〇条 ICT活用証明書の発行について~~

~~「熊本市ICT活用工事（土工）試行要領」に規定する施工プロセス（全てまたは一部活用）を実施した工事には、実施内容を記載した証明書を交付する。また、ICT活用工事の対象でなくても規定する施工プロセスが実施されていれば交付するものとする。~~

ICT活用工事(土工)計画書

工事名	
受注者名	

【内容】

施工プロセスの段階	作業内容	適用する技術番号	技術番号・技術名
①3次元起工測量			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. TS等光波方式を用いた起工測量 4. TS(ノンプリズム方式)を用いた起工測量 5. RTK-GNSS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3次元計測技術を用いた起工測量 [8を選択した場合の技術名称: _____]
②3次元設計データ作成(必須)			※3次元出来形管理に用いる3次元設計データの作成であり、ICT建設機械にのみ用いる3次元設計データは含まない
③ICT建設機械による施工	<input type="checkbox"/> 掘削工		1. 3次元マシンコントロール(ブルドーザ)技術
	<input type="checkbox"/> 盛土工		2. 3次元マシンコントロール(バックホウ)技術
	<input type="checkbox"/> 路体盛土工		3. 3次元マシンガイダンス(ブルドーザ)技術
	<input type="checkbox"/> 路床盛土工		4. 3次元マシンガイダンス(バックホウ)技術
	<input type="checkbox"/> 法面整形工		※採用する機種及び活用作業工種・施工範囲(別途平面図による)については、受注後の協議により決定する。 ※当該工事に含まれる左記作業の工種のいずれかで、ICT建設機械を活用すればよい。
④3次元出来形管理等の施工管理(必須)	<input type="checkbox"/> 出来形		1. 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理技術(経費補正適用) 2. 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理技術(経費補正適用) 3. TS等光波方式を用いた出来形管理技術 4. TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理技術 5. RTK-GNSSを用いた出来形管理技術 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技術(経費補正適用) 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技術(経費補正適用) 8. その他3次元計測技術による出来形管理技術(経費補正適用) [8を選択した場合の技術名称: _____]
	<input type="checkbox"/> 品質		1. TS・GNSSによる締固め回数管理技術(土工) 注2)品質管理をしない理由 [_____]
⑤3次元データの納品(必須)			

注1) ICT活用工事の詳細については「熊本市ICT活用工事(土工)試行要領」及特記仕様書によるものとする。

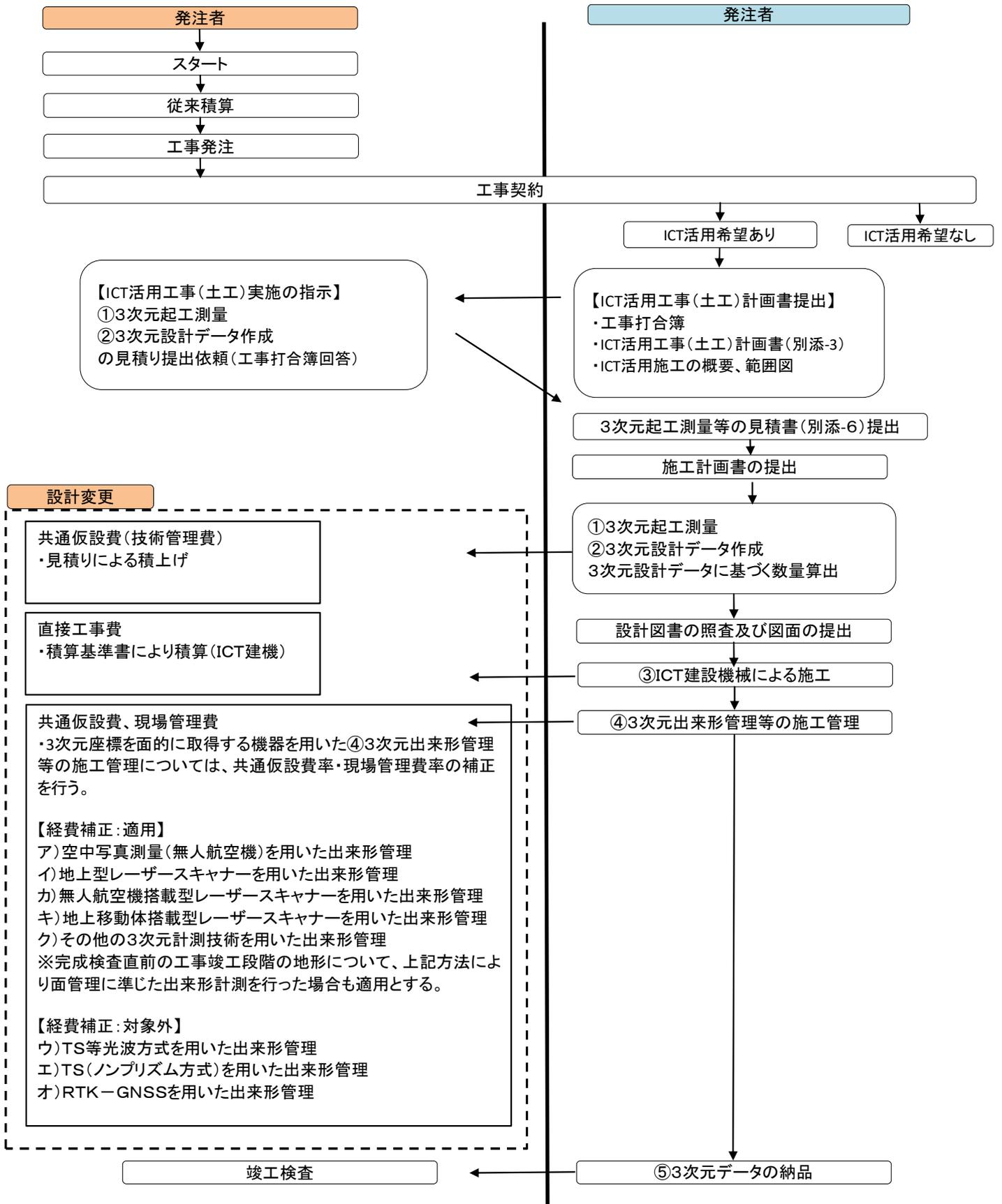
注2) ICTを活用する施工プロセスと作業内容に「■」を付ける。

注3) 採用する技術番号欄には、複数以上の技術を組み合わせて採用してもよい。

注4) 品質管理(締固め回数管理)をしない場合は、理由を記載すること。

(理由例)掘削工のみのため・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ため。等

ICT活用工事(土工)の実施フロー(受注者希望型)



ICT活用工事（主工）の積算方法

受注者からの提案・協議によりICT施工を実施した場合は、ICT施工現場での施工数量に応じて変更を行うものとし、~~施工数量はICT建設機械の稼働率を用いて算出するものとする。~~

【掘削ICT】

掘削（ICT）の変更積算は、~~ICT建設機械による施工歩掛（以下、「掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]」という。）と通常建設機械による施工歩掛（以下、「掘削（通常）」という。）を用いて積算するものとする。~~

~~（2）当初積算~~

~~全施工数量について「掘削（通常）」を用いて積算する。~~

~~（1）変更積算~~

~~現場でのICT施工の実績により、変更するものとする。~~

①ICT主工にかかるICT建設機械稼働率の算出

~~ICT建設機械による施工日数（使用台数）をICT施工に要した全施工日数（ICT建設機械と通常建設機械の延べ使用台数）で除した値をICT建設機械稼働率とする。~~

$$\text{ICT建設機械稼働率} = \frac{\text{ICT建設機械による施工日数（使用台数）}}{\text{ICT施工に要した全施工日数（ICT建設機械と通常建設機械の延べ使用台数）}}$$

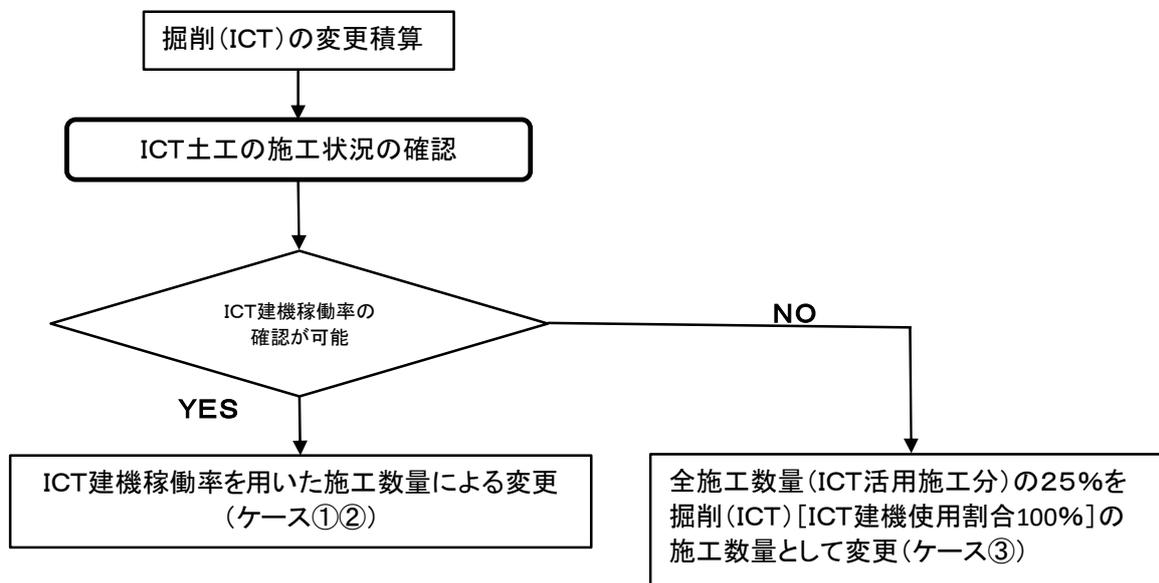
~~なお、ICT建設機械稼働率は、小数点第3位を切り捨て小数点第2位止とする。~~

②変更施工数量の算出

~~ICT主工の全施工数量にICT建設機械稼働率を乗じた値をICT施工（掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]）の施工数量とし、全施工数量からICT施工（掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]）を引いた値を通常施工（掘削（通常））の施工数量とする。ICT建設機械稼働率を乗じた値は四捨五入した数値とし、数位は当初積算に準ずるものとする。~~

~~なお、ICT施工は実施しているが、ICT建設機械稼働率を算出するための根拠資料が確認できない場合は、従来のICT建機使用割合相当とし、全施工数量の25%をICT施工（掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]）により変更設計書に計上するものとする。~~

1. 変更積算の流れ



2. 変更積算

ICT建機稼働率を用いた施工数量による変更

ケース①—全施工数量をICT建機により施工した場合

	2/1 —(金)—	2/2 —(土)—	2/3 —(日)—	2/4 —(月)—	2/5 —(火)—	2/6 —(水)—	2/7 —(木)—	台数	延べ 使用台数
ICT	1	休工	休工	1	1	1	2	6	6
通常	0	休工	休工	0	0	0	0	0	

—【ICT建機稼働率、施工数量の算出】—

— 6 (ICT建機) \div 6 (延べ使用台数) = 1.00 (稼働率)—
 — $10,000\text{m}^3 \times 1.00 = 10,000\text{m}^3$ (ICT建機)—

—【設計書への反映】—

細別	単位	数量
掘削 [通常]	m ³	0
掘削 [ICT建機使用割合100%]	m ³	10,000

—(変更)—
—(当初)—

ケース② 施行数量の一部を通常建機により施工した場合

	2/1 -(金)-	2/2 -(土)-	2/3 -(日)-	2/4 -(月)-	2/5 -(火)-	2/6 -(水)-	2/7 -(木)-	台数	延べ 使用台数
ICT	1	休工	休工	1	1	1	2	6	9
通常	1	休工	休工	1	1	0	0	3	

~~【ICT建機稼働率、施工数量の算出】~~

~~$6 \text{ (ICT建機)} \div 9 \text{ (延べ使用台数)} = 0.666 \rightarrow 0.66 \text{ (稼働率)}$~~
 ~~$10,000 \text{ m}^3 \times 0.66 = 6,600 \text{ m}^3 \text{ (ICT建機)}$~~
 ~~$10,000 \text{ m}^3 - 6,600 \text{ m}^3 = 3,400 \text{ m}^3 \text{ (通常建機)}$~~

~~【設計書への反映】~~

細別	単位	数量
掘削 [通常]	m ³	3,400 10,000
掘削 [ICT建機使用割合100%]	m ³	6,600 0

~~-(変更)-~~
~~-(当初)-~~

ケース③ 全施工数量の25%を [ICT建機使用割合100%] の施工数量として変更する場合

	2/1 -(金)-	2/2 -(土)-	2/3 -(日)-	2/4 -(月)-	2/5 -(火)-	2/6 -(水)-	2/7 -(木)-	台数	延べ 使用台数
ICT	1	休工	休工	?	1	?	2	?	?
通常	?	休工	休工	1	1	0	0	?	

~~【ICT建機稼働率、施工数量の算出】~~ ※稼働実績が適正と認められないため、全施工数量の25%とする。

~~$10,000 \text{ m}^3 \times 25\% = 2,500 \text{ m}^3 \text{ (ICT建機)}$~~
 ~~$10,000 \text{ m}^3 - 2,500 \text{ m}^3 = 7,500 \text{ m}^3 \text{ (通常建機)}$~~

~~【設計書への反映】~~

細別	単位	数量
掘削 [通常]	m ³	3,400 10,000
掘削 [ICT建機使用割合100%]	m ³	6,600 0

~~-(変更)-~~
~~-(当初)-~~

~~【盛土・法面整形（ICT）】~~

~~盛土工（路体・路床盛土工含む）及び法面整形工については、ICT建設機械と通常建設機械との併用で施工する際は、あらかじめICT建設機械のみで施工する施工数量を協議で決定し、数量変更を行う。~~

~~（積算例）法面整形工~~

~~○施工数量：1,000m²~~

~~○使用機械実績：ICT建設機械1台＋通常建設機械1台~~



~~【事前協議】~~

~~・ICT建設機械での法面整形工：600m²~~

~~【設計書への反映】設計書の計上（イメージ）~~

細別	単位	数量
法面整形 [通常]	m ²	400 1,000
法面整形 [ICT建機]	m ²	600 0

~~（変更）~~

~~（当初）~~

~~※掘削工と同様に考えると、『ICT建機稼働率が50%となり、施工数量1,000m²に対し、『通常』及び『ICT建機』の数量がそれぞれ500m²』となるが、盛土・法面整形工の場合は、事前協議でICT建機にて施工する数量を決め、変更数量とする。~~

見積依頼

報告希望日: 令和 年 月 日
 調査条件: 特になし
 工事名: ●●●●●工事

会社名	
役職/氏名	
TEL	

番号	資材名	規格(形状寸法・品質規格)	単位	使用 (予定) 数量	特記事項	図面番号
1	3次元起工測量費	ICT活用 施工規模〇〇m2 (諸経費を含む)	式	1	詳細は見積 条件のとおり	—
	1. 作業計画					
	2. 標定点及び検証点の 設置・計測					
	3. 対空標識の設置					
	4. 標定点の設置・計測					
	5. 細部測量					
	6. 3次元形状復元					
	7. 数値編集					
	8. 3次元点群データの作成					
	9. 起工測量計測データの作成					
	10. 精度確認					
	11. 現場準備・後片付け					
	12. 諸経費					
2	3次元設計データ作成費	ICT活用 施工規模〇〇m2 (諸経費を含む)	式	1	詳細は見積 条件のとおり	—
	1. 3次元設計データ作成費					
	2. 諸経費					

見積条件

工事名: ●●●●●工事

- ※ 3次元起工測量の内容及び見積条件は下記を想定しています。
- ※ 3次元起工測量費の見積は1式にて依頼していますが、下記項目毎の細別金額も報告をお願いします。
- ※ 下記に記載している作業がない場合は、0(ゼロ)と記載して報告をお願いします。
- ※ 周辺地権者交渉および関係機関協議にかかる費用は、間接費に含まれる。
- ※ 見積書は、一般管理費等、諸経費込みの価格を明示をお願いします。

1. 作業計画

UAVの撮影計画においては所定のラップ率、地上画素寸法が確保できる飛行経路および飛行高度を算出するソフトウェアを用いて揚重能力とバッテリー容量に留意の上、撮影計画を立案する。LS計測においても設置位置の選定を含めた計測計画の立案に係る作業。

2. 標定点及び検証点の設置・計測

空中写真測量(UAV)による計測結果を3次元座標へ変換するための標定点と精度確認用の検証点を設置する。標定点および検証点は工事基準点、あるいは工事基準点からTSを用いて計測を行う。

3. 対空標識の設置

標定点および検証点の写真座標を測定するため、標定点および検証点に一時標識を設置する。なお、上述の「標定点および検証点の設置・計測」と同時に実施し、新たな作業が発生しなかった場合は計上しない。

4. 標定点の設置・計測

標定点を用いてLSによる計測結果を3次元座標へ変換、あるいは複数回の計測結果を標定点を用いて合成する場合は標定点を設置する。

5. 細部測量

UAVによる測量の場合は航空法に基づく「無人航空機の飛行機に関する許可・承認の審査要領」の許可要件に準じた飛行マニュアルを作成の上、マニュアルに沿って安全に留意した空中写真測量を行う。(空中写真測量の実施)LSによる計測の場合はレーザー出来形管理要領に従い、計測の留意点に配慮して計測を行う。(LS計測の実施)

6. 3次元形状復元

標定点と特徴点の写真座標等を用いて、空中写真の外部標定要素及び地形・地物の3次元形状を復元する。

7. 数値編集

必要に応じて3次元点群から不良な点を除去する作業

8. 3次元点群データの作成

「空中写真出来高管理要領」及び「レーザー出来高管理要領」に従って3次元点群データファイルを作成する。

9. 起工測量計測データの作成

点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。

10. 精度確認

点群データ上での検証点の座標とTSを用いて設置した検証点の座標の真値を比較し、許容誤差以内であることを確認する。

11. 現場準備・後片付け

屋外作業をする際の準備・後片付け(ただし、通勤時間は除く)

12. 諸経費

- ※ 3次元設計データ作成費については、数量算出も含む。

ICT活用工事（土工）に関連する要領、基準類

別添—7

	名称	発行元	制定・改定日
1	熊本市ICT活用工事（土工）試行要領	熊本市	R2-9
2	土木工事施工管理基準	熊本県	H31-4
3	熊本市請負工事成績評定要領	熊本市	R1-6
4	熊本市電子納品運用ガイドライン（案）（土木編）	熊本市	R2-4
5	作業規程の準則	国土地理院	R2-3
6	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）	国土地理院	H29-3
7	地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）	国土地理院	H30-3
8	UAV搭載型レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）	国土地理院	H2-3
9	三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）	国土地理院	H31-3
10	公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準（案）	国土地理院	H28-3
11	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領	国土交通省	R2-3
12	設計用数値地形図データ（標準図式）作成仕様の電子納品運用ガイドライン（案）	国土交通省	H29-3
13	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）	国土交通省	H31-3
14	ICTの全面的な活用（ICT土工）の推進に関する実施方針	国土交通省	R2-4
15	<ul style="list-style-type: none"> →別紙1：UAVを用いた公共測量実施要領 →別紙2：土工の3次元設計実施要領 →別紙3（1）：3次元ベクトルデータ作成業務実施要領 →別紙3（2）：3次元設計周辺データ作成業務実施要領 →別紙4：ICT活用工事（土工）実施要領 →別紙5：ICT活用工事、CIM活用業務・工事の見積書の依頼について →別紙6：ICT活用工事（土工）積算要領 	国土交通省	R2-4
16	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	R2-3
17	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）	国土交通省	R2-3
18	IS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	H30-3
19	IS（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	R2-3
20	RTK-GNSSを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	国土交通省	H30-3
21	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）	国土交通省	R2-3
22	IS-GNSSを用いた盛土の締固め管理要領（案）	国土交通省	R2-3
23	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）	国土交通省	R2-3
24	施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）	国土交通省	H31-3
25	ステレオ写真測量（地上移動体）を用いた土工の出来高算出要領（案）	国土交通省	R2-3
26	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	R2-3
27	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）	国土交通省	R2-3
28	IS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	H30-3
29	IS（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	R2-3
30	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	H30-3
31	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）	国土交通省	R2-3
32	IS-GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督検査要領（案）	国土交通省	H29-3
33	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）	国土交通省	R2-3
34	ICT建設機械 制度確認要領（案）	国土交通省	H31-3
35	地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）	国土交通省	R2-3
36	土木工事共通仕様書—施工管理関係書類（帳票：出来形合否判定総括表）	国土交通省 （九地整）	H30-4
37	地方整備局土木工事検査技術基準（案）	国土交通省 （九地整）	H29-3
38	既済部分検査技術基準（案）	国土交通省 （九地整）	H29-3
39	部分払における出来高取扱方法（案）	国土交通省 （九地整）	H28-3

~~(参考) 要領、基準類は最新版を確認すること~~

~~国土地理院ホームページ~~

~~<https://www.gsi.go.jp/KOUKYOU/>~~

~~国土交通省ホームページ~~

~~https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_00031.html~~

~~国土交通省九州地方整備局ホームページ~~

~~<http://www.qsr.mlit.go.jp/ict/iconstruction/guideline/guideline.html>~~