

I C T 活用工事実施要領

令和2年10月

青森県県土整備部

目次

第1編	共通	.....	1
第2編	土工	.....	2
第3編	作業土工（床掘）	.....	5
第4編	付帯構造物設置工	.....	8
第5編	法面工	.....	11
第6編	地盤改良工	.....	14
第7編	舗装工	.....	17
第8編	河川浚渫	.....	20
第9編	舗装工（修繕工）	.....	22

第1編 共通

1. 趣旨

この要領は、青森県県土整備部が発注するICT活用工事の実施にあたり必要な事項を定めたものである。

2. ICT活用工事

ICT活用工事とは、次の①～⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- 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

各段階におけるICT施工技術の具体的内容等については、本要領第2編以降で定める。

3. ICT活用工事の対象工事

本要領第2編以降で定める。

4. 発注

- (1) 発注時の積算基準は、ICT活用工事によらない従来の積算基準を用いるものとする。
- (2) 発注機関は、対象工事の発注にあたり、ICT活用工事の実施が可能である旨特記仕様書に明記する。

6. ICT活用工事の実施手続き

ICT活用工事は、受注者が希望し、受注者が発注者に対し発議を行った上で、発注者が協議内容に同意し施工を指示した場合に実施することができる。

7. 設計変更

発注者は、ICT活用工事の実施を指示した場合、「土木工事請負契約における設計変更ガイドライン(総合版)」(青森県県土整備部)、土木工事積算基準書及び別添ICT活用工事積算要領(青森県県土整備部)に基づき設計変更を行うものとする。

8. 監督・検査

ICT活用工事を実施した場合の監督・検査は、国土交通省が定めたICT活用工事に関する基準により行うものとする。

附 則

この要領は令和2年10月1日から適用する。

1. ICT活用工事(土工)

1-1 概要

ICT活用工事(土工)とは、土工を行う上で、次の①～⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- 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

受注者からの提案により、作業土工(床掘)、付帯構造物設置工、法面工及び地盤改良工にICT施工技術を活用する場合は、それぞれ本要領第3編～第6編による。

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT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、3次元測量データを取得するため、下記1)～8)の技術のなかから選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

- 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) 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) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

1-2(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

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記1)に示すICT建設機械により施工する。但し、砂防工事など施工現場の環境条件により、(3)ICT建設機械による施工が困難となる場合は、従来型建設機械による施工を実施してもICT活用工事とする。

- 1) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

※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

1-2(3)による工事の施工管理において、下記①②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

下記1)～10)の技術のなかから選択(複数選択可)して出来形管理を行うものとする。

出来形管理にあたっては、標準的に面管理を実施するものとするが、施工現場の環境条件により面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による出来形管理を選択してもICT活用工事とする。

- 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) 施工履歴データを用いた出来形管理(河床掘削)
- 9) 施工履歴データを用いた出来形管理(地盤改良工)
- 10) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

②品質管理

TS・GNSSを用いた締固め回数管理により品質管理を行うものとする。

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、上記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

1-2(4)による3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(土工)の対象工事

対象工事は、下記(1)～(3)に該当する工事とする。

(1) 対象工事

原則として、土工量1,000m³以上の土工を含む工事を対象とする。ただし、これ以外の工事において受注者からICT活用について希望があった場合はこの限りでない。

※ 土工量1,000m³以上の工事とは、土の移動量の計が1,000m³以上のものである。例えば、掘削土量500m³、埋戻し土量500m³の工事は1,000m³と数える。

(2) 対象工種

ICT活用工事の対象は、工事工種体系ツリーにおける下記の工種とする。

- 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) 道路土工
 - ・掘削工
 - ・路体盛土工
 - ・路床盛土工
 - ・法面整形工

(3) 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。

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次元起工測量/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	—	○	○	①、②、③、④、⑤	
	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	—	○	○	④、⑤、⑩	
	トータルステーション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	—	○	○	①、⑦	
	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/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	—	○	○	③、④	
	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	—	○	○	⑤、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/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測 出来形管理	—	○	○	③、④、⑦、⑩	
	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	—	○	○	③、④	
	音響測深機器を用いた起工測量	測量	—	○	○	⑪、⑫	
	施工履歴データを用いた出来形管理技術	出来形計測 出来形管理	バックホウ ICT地盤改良 機械	○	○	⑬、⑭、⑮、⑯	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(舗装工事編)	出来形計測	—	○	○	⑲、⑳	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(護岸工事編)	出来形計測	—	○	○	㉑、㉒	
3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	—	○	○	⑲、⑳		
ICT建設機械による施工	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	まきだし 敷均し 掘削 整形	ブルドーザ	○	○		
	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	掘削 整形 床掘	バックホウ	○	○		
	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	地盤改良	ICT地盤改良 機械	○	—		
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	
【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を用いた盛土の締固め管理要領(土工編)(案) ⑦TS-GNSSを用いた盛土の締固め監督・検査要領(土工編)(案) ⑧UAVを用いた公共測量マニュアル(案)-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-国土地理院 ⑩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 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) ⑯RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編) 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) ㉑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) ㉑音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案) ㉒音響測深機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案) ㉓施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案) ㉔施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案) ㉕トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理(舗装工事編)(案) ㉖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(舗装工事編)(案) ㉗トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理(護岸工事編)(案) ㉘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(護岸工事編)(案) ㉙施工履歴データを用いた出来形管理要領(表層安定処理工・中層地盤改良工事編)(案) ㉚施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(表層安定処理工・中層地盤改良工事編)(案) ㉛3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案) ㉜3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領(案)						

第3編 作業土工(床掘)

1. ICT活用工事(作業土工(床掘))

1-1 概要

ICT活用工事(作業土工(床掘))とは、次の①②③⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 該当無し
- ⑤ 3次元データの納品

ICT活用工事(作業土工(床掘))はICT活用工事(土工)の関連施工工種として実施することとする。

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-2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)の技術のなかから選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

- 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) 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) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

1-2(1)で計測した測量データ等と、発注者が貸与する発注者データを用いて、作業土工(床掘)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

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記1)に示すICT建設機械により施工する。

- 1) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

(4) 3次元出来形管理等の施工管理

作業土工(床掘)においては該当無し。

(5) 3次元データの納品

作業土工(床掘)においては該当無し。

1-2(2)による3次元設計データを電子納品する。

1-3 ICT活用工事(作業土工(床掘))の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(作業土工(床掘))は、ICT活用工事(土工)対象工事を受注者がICT活用工事(土工)の実施を希望したもののうち、作業土工(床掘)についてもICT施工技術の活用を希望したものを対象とする。

表－2 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次元起工測量	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	—	○	○	①、②、④、⑤	
	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	—	○	○	③、⑥	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑦	
	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/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑧	
	RTK-GNSSを用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑨	
	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	—	○	○	②、⑤、⑩	
	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	—	○	○	⑪	
ICT建設機械による施工	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	数均し 掘削 整形	ブルドーザ	○	○		
	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	掘削 整形	バックホウ	○	○		
【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無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領 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) ④UAVを用いた公共測量マニュアル(案)－国土地理院 ⑤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 ⑥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 ⑦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) ⑧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) ⑨RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編) ⑩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) ⑪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)						

第4編 付帯構造物設置工

1. ICT活用工事(付帯構造物設置工)

1-1 概要

ICT活用工事(付帯構造物設置工)とは、次の①②④⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ 該当無し
- 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

ICT活用工事(付帯構造物設置工)はICT活用工事(土工)の関連施工工種として実施することとする。

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-3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)の技術のなかから選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

- 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) 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) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

1-2(1)で計測した測量データ等と、発注者が貸与する発注図データを用いて、3次元の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次元設計データ作成はICT活用工事(土工)と合わせて行うが、ICT活用工事(付帯構造物設置工)の施工管理においては、3次元設計データとして、3次元座標を用いた線形データも活用できる。TIN形式でのデータ作成は必須としない。

(3) ICT建設機械による施工

付帯構造物設置工においては該当無し。

(4) 3次元出来形管理等の施工管理

付帯構造物設置工の施工管理において、下記に示す方法により、出来形管理を実施する。

① 出来形管理

下記1)～3)の技術のなかから選択(複数選択可)して出来形管理を行うものとする。

- 1) トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理
- 2) 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
- 3) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

なお、監督職員との協議の上で他の計測技術による出来形管理を行っても良い。

② 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準及び規格値については、現行を基準及び規格値を用いる。

③ 出来形管理帳票

現行の出来形管理帳票、出来高整理資料を作成する。また、出来形の3次元計測結果が計測(管理)すべき断面上あるいは測線上にあることを示す適用工種の3次元設計データあるいは平面図を提出することとする。

(5) 3次元データの納品

1-2(4)による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(付帯構造物設置工)の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(付帯構造物設置工)は、ICT活用工事(土工) 対象工事で受注者がICT活用工事(土工)の実施を希望したもののうち、下記の工種についてもICT施工技術の活用を希望したものを対象とする。

(1) 対象工種

- 1) コンクリートブロック工(コンクリートブロック積)、(コンクリートブロック張)、(接続ブロック張)、(天端保護ブロック)
- 2) 緑化ブロック工
- 3) 石積(張)工
- 4) 側溝工(プレキャストU型側溝)、(L型側溝)、(自由勾配側溝)
- 5) 管渠工
- 6) 暗渠工
- 7) 縁石工(縁石・アスカーブ)
- 8) 基礎工(護岸)、(現場打基礎)、(プレキャスト基礎)
- 9) コンクリート被覆工
- 10) 護岸付付属物工

(2) 適用対象外

従来施工において、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。

表－5 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次元起工測量/3次元出来形管理等 施工管理	空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	①、②、③、⑥、⑦	
	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	—	○	○	④、⑤、⑧	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑨、⑩	
	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/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑪、⑫	
	RTK-GNSSを用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑬、⑭	
	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	—	○	○	⑮、⑯、⑰、⑱	
	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	—	○	○	⑲、⑳	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(舗装工事編)	出来形計測	—	○	○	⑲、㉑	
トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(護岸工事編)	出来形計測	—	○	○	㉑、㉒		

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)
⑥UAVを用いた公共測量マニュアル(案)－国土地理院
⑦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
⑧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
⑨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)
⑩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)
⑪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)⑫
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の監督・検査要領(土工編)(案)
⑬RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)
⑭RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)
⑮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)
⑯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)
⑰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)
⑱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)
⑲トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理(舗装工事編)(案)
㉑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(舗装工事編)(案)
㉑トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理(護岸工事編)(案)
㉒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(護岸工事編)(案)

1. ICT活用工事(法面工)

1-1 概要

ICT活用工事(法面工)とは、次の①②④⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ 該当無し
- 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

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-4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)の技術のなかから選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもICT活用工事とする。

また、法面工の関連施工としてICT土工が行われる場合、その起工測量データ及び施工用データを活用することができるものとし、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
- 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) 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) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

1-2(1)で計測した測量データ等と、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次元設計データ作成はICT活用工事(土工)と合わせて行うが、ICT活用工事(法面工)の施工管理においては、3次元設計データ(TIN)形式での作成は必須としない。

(3) ICT建設機械による施工

法面工においては該当無し。

(4) 3次元出来形管理等の施工管理

法面工の施工管理において、下記に示す方法により、出来形管理を実施する。

① 出来形管理

下記1)～6)の技術のなかから選択(複数選択可)して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

なお、計測装置位置と計測対象箇所との離隔・位置関係により1)～8)のICTを用いた計測においては、精度確保が困難となる箇所や繰り返し計測を行うことが必要となる箇所も想定される。当該箇所においては、施工段階における出来形計測結果がわかる写真・画像データ等を併用するなど、他の計測技術による出来形管理を監督職員との協議により行ってもよいものとする

② 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準及び規格値については、現行を基準及び規格値を用いる。厚さ管理は本要領の対象外とする。出来形の算出は、上記①で定める計測技術を用い下記1)の計測要領による。

- 1) 3次元計測技術を用いた出来形計測要領

③ 出来形管理帳票

現行の出来形管理帳票、出来高整理資料を作成する。また、出来形の3次元計測結果が計測(管理)すべき断面上あるいは測線上にあることを示す適用工種の3次元設計データあるいは平面図を提出することとする。

(5) 3次元データの納品

1-2(4)による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(法面工)の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(法面工)は、下記の工事とする。

(1) 対象工種

- 1) 植生工(種子散布)、(張芝)、(筋芝)、(市松芝)、(植生シート)、(植生マット)、(植生筋)、(人工張芝)、(植生穴)
- 2) 植生工(植生基盤吹付)、(客土吹付)
- 3) 吹付工(コンクリート吹付)、(モルタル吹付)
- 4) 吹付法砕工

(2) 適用対象外

従来施工において、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。

表-4 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次元起工測量/3次元出来形管理等 施工管理	空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	①、②、③、⑥、⑦	
	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	—	○	○	④、⑤、⑧	
	トータルステーション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	—	○	○	⑨、⑩	
	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/出来形管理技術(土工)	測量 出来形計測	—	○	○	⑪、⑫	
	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	—	○	○	⑬、⑭	
	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	—	○	○	③、⑨、⑮、⑯	
	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	—	○	○	⑰、⑱	
	3次元計測技術を用いた出来形計測要領	出来形計測	—	○	○	⑲	

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)
⑥UAVを用いた公共測量マニュアル(案) - 国土地理院
⑦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
⑧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
⑨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)
⑩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)
⑪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)⑫
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の監督・検査要領(土工編)(案)
⑬RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)
⑭RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)
⑮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)
⑯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)
⑰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)
⑱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)
⑲3次元計測技術を用いた出来形計測要領

1. ICT活用工事(地盤改良工)

1-1 概要

ICT活用工事(地盤改良工)とは、次の①～⑤の全ての段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- 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

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-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)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、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもICT活用工事とする。

また、地盤改良の関連施工としてICT土工が行われる場合、その起工測量データ及び施工用データを活用することができるものとし、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
- 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) 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) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

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

なお、ICT地盤改良工の3次元設計データとは、「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)(固結工(スラリー攪拌工)編)」で定義する地盤改良設計データのことを言う。

(3) ICT建設機械による施工

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記に示すICT建設機械により、施工を実施する。

- 1) 3次元MG機能を持つ地盤改良機
- 2) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

※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

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

① 出来形管理

下記1)を用いて、出来形管理を行うものとする。

1) 施工履歴データを用いた出来形管理

(5) 3次元データの納品

1-2(4)による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(地盤改良工)の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(地盤改良工)は、下記の工事とする。

(1) 以下の工種を含む工事

1) 河川土工、海岸土工

- ・路床安定処理工
- ・表層安定処理工
- ・固結工(中層混合処理)
- ・固結工(スラリー攪拌工)

2) 道路土工

- ・路床安定処理工
- ・固結工(中層混合処理工)
- ・固結工(スラリー攪拌工)

(2) 適用対象外

従来施工において、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。

表－5 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次元起工測量/3次元出来形管理等 施工管理	空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	①、②、③、⑥、⑦	
	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	—	○	○	④、⑤、⑧	
	トータルステーション等光波方式を用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑨、⑩	
	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/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑪、⑫	
	RTK-GNSSを用いた起工測量/出来形管理技術(土工)	測量	—	○	○	⑬、⑭	
	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	—	○	○	⑬、⑭、⑮、⑯	
	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	—	○	○	⑰、⑱	
	施工履歴データを用いた出来形管理技術	出来形計測 出来形管理	ICT地盤改良 機械	○	○	⑲、⑳	
ICT建設機械による 施工	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	地盤改良工	ICT地盤改良 機械	○	○		

【凡例】 ○:適用可能、

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)
⑥UAVを用いた公共測量マニュアル(案)－国土地理院
⑦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
⑧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
⑨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)
⑩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)
⑪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)
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の監督・検査要領(土工編)(案)
⑬RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)
⑭RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)
⑮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)
⑯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)
⑰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)
⑱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)
⑲施工履歴データを用いた出来形管理要領(表層安定処理工・中層地盤改良工事編)(案)
⑳施工履歴データを用いた出来形管理の監督検査要領(表層安定処理工・中層地盤改良工事編)(案)

1. ICT活用工事(舗装工)

1-1 概要

ICT活用工事(舗装工)とは、次の①～⑤の段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- 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

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-6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)～5)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し、ICT活用とする。

- 1) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 2) トータルステーション等光波方式を用いた起工測量
- 3) 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
- 4) 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
- 5) その他の3次元計測技術を用いた起工測量3次元設計データ作成

(2) 3次元設計データ作成

1-2(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次元の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

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記1)に示すICT建設機械により、施工を実施する。

- 1) 3次元MC建設機械

※MC:「マシンコントロール」の略称

(4) 3次元出来形管理等の施工管理

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

① 出来形管理

出来形管理にあたっては、標準的に面管理を実施するものとするが、表層以外については、従来手法(出来形管理基準上で当該基準に基づく管理項目)での管理を実施してもよい。また、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもICT活用工事とする。

下記1)～5)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) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 2) トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理
- 3) 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
- 4) 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
- 5) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

(5) 3次元データの納品

1-2(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する。

1-3 ICT活用工事(舗装工)の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(舗装工)は、下記の工事とする。

(1) 対象工事

原則として、3,000㎡以上の舗装工を含む工事を対象とする。ただし、これ以外の工事において受注者からICT活用について希望があった場合はこの限りでない。

(2) 対象工種

ICT活用工事の対象は下記による。

工事区分(レベル1)	工種(レベル2)	種別(レベル3)
<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装 ・ 水門 	舗装工	<ul style="list-style-type: none"> ・ アスファルト舗装工 ・ 半たわみ性舗装工 ・ 排水性舗装工 ・ 透水性舗装工 ・ ゲースアスファルト舗装工 ・ コンクリート舗装工
<ul style="list-style-type: none"> ・ 築堤・護岸 ・ 堤防護岸 ・ 砂防堰堤 	付帯道路工	

(3) 適用対象外

従来施工において、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。

表－6 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次元起工測量 ／3次元出来形 管理等施工管理	地上型レーザースキャナーによる 起工測量／出来形管理技術（舗装 工事）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	①、②、③	
	トータルステーション等光波方式 による起工測量／出来形管理技術 （舗装工事）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	④、⑤	
	トータルステーション（ノンプリ ズム方式）による起工測量／出来 形管理技術（舗装工事）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	⑥、⑦	
	地上移動体搭載型レーザースキャ ナーによる起工測量／出来形管理 技術（舗装工事）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	⑧、⑨	
ICT 建設機械に よる施工	3次元マシンコントロール(モー ターグレーダ)技術 3次元マシンコントロール(ブル	まきだし 敷均し 整形	モーターグレーダ ブルドーザ	○	－		

【凡例】○：適用可能、△：一部適用可能、－：適用外

- 【要領一覧】①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）
 ②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（舗装工事編）（案）
 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
 ④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（舗装工事編）（案）
 ⑤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（舗装工事編）（案）
 ⑥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（舗装工事編）（案）
 ⑦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（舗装工事編）（案）
 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要領（舗装工事編）（案）
 ⑨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（舗装工事編）（案）

1. ICT活用工事(河川浚渫)

1-1 概要

ICT活用工事(河川浚渫)とは、次の①～⑤の段階において、ICT施工技術を全面的に活用する工事をいう。

- 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

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-7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)～2)の技術のなかから選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

なお、直近の測量成果等での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し、ICT活用とする。

- 1) 音響測深機器を用いた起工測量
- 2) その他の3次元計測技術を用いた起工測量(※)

(※)従来の断面管理においてTSを用いて測定し、計測点同士をTINで結合する方法で断面間を3次的に補完することを含む。

(2) 3次元設計データ作成

1-2(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次元の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

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記1)に示すICT建設機械により、施工を実施する。

- 1) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

※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

1-2(3)による工事の施工管理において、下記1)～3)に示す方法から選択(複数選択可)して出来形管理を実施する。

- 1) 音響測深機器を用いた出来形管理
- 2) 施工履歴データを用いた出来形管理
- 3) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

(5) 3次元データの納品

1-2(4)による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(河川浚渫)の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(河川浚渫)は、下記の工事とする。

- (1) 浚渫工(バックホウ浚渫船)
・浚渫船運転工

- (2) 適用対象外

従来施工において、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。

表-7 ICT活用工事と適用工種

段階	技術名	対象作業	建設機械	適用工種			監督・検査 施工管理	備考
				ポンプ 浚渫船	グラブ 浚渫船	バックホウ 浚渫船		
3次元起工測量/ 3次元出来形管理等 施工管理	音響測深機器を用いた起工測量 /出来形管理技術	測量 出来形計測 出来形管理	—	—	—	○	①、②	
	施工履歴データを用いた出来形管理技術	測量 出来形計測 出来形管理	ICT 建設機械	—	—	○	③、④	
ICT建設機械 による施工	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	浚渫	ICT 建設機械	—	—	○		

【関連要領等一覧】	① 音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫編)(案)
	② 音響測深機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫編)(案)
	③ 施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫編)(案)
	④ 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫編)(案)

【凡例】○:適用可能 —:適用外

1. ICT活用工事(舗装工(修繕工))

1-1 概要

ICT活用工事(舗装工(修繕工))とは、次の①～⑤の段階において、ICT施工技術を活用する工事をいう。

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

1-2 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の(1)～(5)及び表-8によるものとする。

(1) 3次元起工測量

起工測量において、交通規制を削減し3次元測量データを取得するため、下記1)～4)から選択(複数選択可)して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、施工現場の環境条件により、監理断面及び変化点の計測または面的な計測による測量を選択するものとし、ICT活用とする。

- 1) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 2) 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
- 3) 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
- 4) 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

1-2(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、施工指示に用いる切削計画を作成する。また、3次元出来形管理を行う場合は3次元設計データを作成する。

(3) ICT建設機械による施工(施工管理システム)(選択)

1-2(2)で作成した3次元設計データを用い、下記に示す施工管理システムを搭載した建設機械を用いた施工を実施又は従来型建設機械による施工が選択できる。

- 1) 3次元位置を用いた施工管理システム

(4) 3次元出来形管理等の施工管理(選択)

ICT活用工事(舗装工(修繕工))の施工管理において、施工管理システムを搭載した建設機械を用いた施工を選択した場合下記に示す方法により施工管理を実施、従来型建設機械による施工を選択した場合は従来手法による施工管理を実施する。

① 出来形管理

路面切削作業の施工管理において、下記に示す方法により出来形管理をする。

- 1) 施工履歴データを用いた出来形管理

(5) 3次元データの納品

1-2(4)において、施工履歴データを用いた出来形管理を用いて確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

1-3 ICT活用工事(舗装工(修繕工))の対象工事

本要領に基づき実施するICT活用工事(舗装工(修繕工))は、下記の工事とする。

(1) 対象工種・種別

ICT活用工事の対象は、下記の工種を含む工事とする。

工事区分	工種	種別
・道路維持 ・道路修繕 橋梁保全工事	舗装工	切削オーバーレイ工

(2) 適用対象外

従来施工において、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。

表-8 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次元起工測量/ 3次元出来形管理 等施工管理	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(舗装工事編)	測量	-	-	○	①、②、⑨	
	TS(ノンプリズム方式)を用いた起工測量 /出来形管理技術(舗装工事編)	測量	-	-	○	③、④	
	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(舗装工事編)	測量	-	-	○	⑤、⑥	
	施工履歴データを用いた出来形管理技術	出来形計測 出来形管理	ICT 建設機械	-	△	⑦、⑧	路面切削工
【関連要領等一覧】	① 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)						
	② 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(舗装工事編)(案)						
	③ TS(ノンプリ)を用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)						
	④ TS(ノンプリ)を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)						
	⑤ 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(舗装工事編)(案)						
	⑥ 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・要領(舗装工事編)(案)						
	⑦ 施工履歴データを用いた出来形管理要領(路面切削工編)(案)						
	⑧ 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(路面切削工編)(案)						
	⑨ 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						
【凡例】○：適用可能、△：選択可能、-：適用外							