

福岡県農林水産部（林務関係）ICT活用工事（土工）試行実施要領

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて土工を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（土工）におけるICT施工技術

次の①～⑤の施工プロセスの各段階でICT施工技術を活用することとし、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- 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

受注者の希望により、付帯構造物設置工、法面工及び作業土工（床掘）にICT施工技術を活用する場合は各実施要領及び積算要領を参照すること。

3 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、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量に当たっては、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は、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。

- （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

起工測量データと、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

2②で作成した3次元設計データを用い、ICT建設機械※により施工を実施する。

ただし、施工現場の環境条件により、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。

※ICT建設機械とは、3次元MCまたは3次元MG建設機械のこと。なお、MCは、「マシンコントロール」の略称、MGは、「マシンガイダンス」の略称

である。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

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

以下の(1)～(10)から選択(複数以上可)して、出来形管理を行うものとする。

出来形管理に当たっては、面的な3次元データの計測による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、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) TS等光波方式を用いた出来形管理

(4) TS(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(土工)

(9) 地上写真測量を用いた出来形管理(土工)

(10) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

・品質管理

(11) TS・GNSSを用いた締固め回数管理による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の場合は、適用しなくてもよい。

⑤ 3次元データの納品

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その1）》

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 出来形計測 出来形管理	－	○	○	①、②、 ⑱、⑲、 ⑳	土工
	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	－	○	○	①、③、⑳	土工
	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	－	○	○	①、⑥	土工
	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	－	○	○	①、⑦	土工
	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	－	○	○	①、⑧	土工
	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	－	○	○	①、④、 ⑱、⑲	土工
	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	－	○	○	①、⑤	土工
	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	○	○	①、⑨	土工
	TS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	－	○	○	⑩、⑪	付帯構造物 設置工
	TS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	－	○	○	⑫、⑬	護岸工
	3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	－	○	○	⑫、⑭、⑮	法面工 護岸工
	地上写真測量を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	㉒	土工
	モバイル端末を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	㉓	土工
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 床堀	ICT 建設機械	○	○	－	
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	ICT 建設機械	○	○	⑯、⑰	土工

【凡例】 ○：適用可能 －：適用外

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その2）》

【関連要領等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	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	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）
	④	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）
	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の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	施工履歴データを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	⑩	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第3編 舗装工編
	⑪	TS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）
	⑫	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第6編 護岸工編
	⑬	TS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）
	⑭	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第9編 法面工編
	⑮	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑯	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
	⑰	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領
	⑱	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑲	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
	⑳	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	㉑	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
	㉒	地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	㉓	モバイル端末を用いた3次元計測技術（多点計測技術）

※各要領等については、国土交通省等において定めたものを準拠することとする。

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、土工の農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

(1) 治山土工、海岸土工

- ・掘削工
- ・盛土工
- ・法面整形工

(2) 林道土工

- ・掘削工
- ・路体盛土工
- ・路床盛土工
- ・法面整形工

第2 ICT活用工事の実施方法

1 発注方式

ICT活用工事の発注は、「受注者希望型」によるものとする。

(1) 受注者希望型

掘削工、盛土工、法面整形工を含む「土木一式工事」で、受注者からの希望があった工事に適用する。

(2) その他

ICT活用工事として発注していない工事において、受注者から希望があった場合はICT活用工事として事後設定できるものとし、ICT活用工事に設定した後は、受注者希望型と同様の取扱いとする。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、ICT活用工事を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下の①～④に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

- ①森林整備保全事業ICT活用工事（土工）試行積算要領
- ②森林整備保全事業ICT活用工事（付帯構造物設置工）試行積算要領
- ③森林整備保全事業ICT活用工事（作業土工（床堀））試行積算要領
- ④森林整備保全事業ICT活用工事（法面工）試行積算要領

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等によるICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて付帯構造物設置工を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（付帯構造物設置工）におけるICT施工技術

- 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

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

3 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、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

ICT土工等の起工測量データ等を活用することができる。

- （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）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

起工測量データと、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。なお、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

以下に示す方法により、出来形管理を実施する。

・出来形管理

以下の（1）～（7）から選択（複数以上可）して、出来形管理を行うものとする。

- (1) TS等光波方式を用いた出来形管理
- (2) TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理
- (3) 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
- (4) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- (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
- (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
- (7) RTK-GNSS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、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。

・出来形管理基準および規格値

出来形管理基準および規格値については、現行の基準および規格値を用いる。

・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

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その1）》

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（土工）	測量	－	○	○	①、②、 ⑭、⑮、⑯	
	地上レーザースキャナーを用 いた起工測量（土工）	測量	－	○	○	①、③、⑰	
	TS等光波方式を用いた起工測 量（土工）	測量	－	○	○	①、⑥	
	TS（ノンプリズム方式）を用 いた起工測量（土工）	測量	－	○	○	①、⑦	
	RTK-GNSSを用いた起 工測量（土工）	測量	－	○	○	①、⑧	
	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 （土工）	測量	－	○	○	①、④、 ⑭、⑮	
	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 （土工）	測量	－	○	○	①、⑤	
	TS等光波方式を用いた起工測 量（舗装工事編）	出来形計測	－	○	○	⑨、⑩	付帯構造物 設置工
	TS等光波方式を用いた起工測 量（護岸工事編）	出来形計測	－	○	○	⑪、⑫	護岸工
3次元計測技術を用いた出来形 計測	出来形計測	－	○	○	①、⑬	護岸工	

【凡例】 ○：適用可能 －：適用外

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その2）》

【関連要領 等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	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	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）
	④	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）
	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の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
	⑩	TS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）
	⑪	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第6編 護岸工編
	⑫	TS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）
	⑬	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑭	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑮	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
	⑯	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	⑰	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

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

- ・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）
（連節ブロック張）
（天端保護ブロック）
- ・緑化ブロック工
- ・石積（張）工
- ・側溝工（プレキャストU型側溝）
（L型側溝）
（自由勾配側溝）
- ・管渠工
- ・暗渠工
- ・縁石工（縁石・アスカーブ）
- ・基礎工（堤防・護岸）（現場打基礎）
- ・基礎工（堤防・護岸）（プレキャスト基礎）
- ・海岸コンクリートブロック工
- ・コンクリート被覆工
- ・付属物設置工（堤防・護岸）

第2 ICT活用工事の実施方法

ICT活用工事（土工）及びICT活用工事（舗装工）における関連施工種とするため、ICT活用工事（付帯構造物設置工）単独での事後設定は行わない。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、別途発出されている施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、別紙「森林整備保全事業ICT活用工事（付帯構造物設置工）積算要領」に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等でのICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

福岡県農林水産部（林務関係）ICT活用工事（法面工）試行実施要領

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて法面工を実施するための要領を定めたものである。

法面整形工について、土工量1,000m³未満の場合に適用することとし、土工量1,000m³以上の場合は、森林整備保全事業ICT活用工事（土工）試行実施要領を適用することとする。

※土工量1,000m³未満（以上）とは、盛土量及び切土量を合算した数量をいう。

2 ICT活用工事（法面工）におけるICT施工技術

- 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（法面整形工）
- 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

3 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、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量に当たっては、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、その施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する。

ICT土工等の起工測量データ等を活用することができる。

- （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）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

起工測量データと、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。

現地合わせによる施工を行う法枠工・植生工・吹付工においては、出来形計測時

に用いる設計値は従来どおりとし、3次元設計データの作成は必須としない。

③ ICT建設機械による施工（法面整形工）

上記②で作成した3次元設計データを用い、3次元MC又は3次元MG建設機械を作業に応じて選択して実施する。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

以下に示す方法により、出来形管理を実施する。

ア 出来形管理

以下の（1）～（10）から選択（複数以上可）して、出来形管理を行うものとする。

出来形管理に当たっては、面的な3次元データの計測による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）TS等光波方式を用いた出来形管理

（4）TS（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（土工）※

（9）地上写真測量を用いた出来形管理（土工）※

（10）その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

※法面整形工のみ

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）～（10）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等も想定される。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判る写真・画像データ等と併用するなど、他の計測技術による出来形管理を行っても良いものとし監督職員と協議するものとする。

イ 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準および規格値については、現行の基準および規格値を用いる。厚さ管理は本要領の対象外とする。出来形の算出は、上記アで定める計測技術を用い下記の計測要領による。

・3次元計測技術を用いた出来形計測要領

ウ 出来形管理帳票

現行の出来形管理帳票、出来形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

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種》

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 出来形計測	－	○	○	①、②、 ⑱、⑲、 ⑳	
	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	－	○	○	①、③、㉑	
	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	－	○	○	①、⑥	
	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	－	○	○	①、⑦	
	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	－	○	○	①、⑧	
	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	－	○	○	①、④、 ⑱、⑲	
	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	－	○	○	①、⑤	
	3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	－	○	○	⑫、⑭、⑮	

【関連要領等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	②	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第9編 法面工編
	③	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）
	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）
	⑤	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	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）
	⑩	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）
	⑪	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑫	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
	⑬	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	⑭	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 －：適用外

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工程体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、土工の農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

- ・法面整形工
- ・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）
（植生基材吹付）
（客土吹付）
- ・吹付工：（コンクリート吹付）
（モルタル吹付）
- ・法枠工

第2 ICT活用工事の実施方法

ICT活用工事（土工）における関連施工種とするため、ICT活用工事（法面工）単独での事後設定は行わない。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、別途発出されている施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、別紙「森林整備保全事業ICT活用工事（法面工）試行積算要領」に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費について見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとし、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等でのICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて作業土工（床掘）を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（作業土工（床掘））におけるICT施工技術

- 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

なお、ICT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。

3 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①～③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、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

ICT土工等の起工測量データ等を活用することができる。

- （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）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

起工測量データと、発注者が貸与する発注図データを用いて、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

2②で作成した3次元設計データを用い、ICT建設機械※により施工を実施する。

※ICT建設機械とは、3次元MCまたは3次元MG建設機械のこと。

なお、MCは、「マシンコントロール」の略称、MGは、「マシンガイダンス」の略称である。

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。

3②による3次元設計データを、工事完成図書として電子納品する。

《表－1 ICT施工技術と適用工種》

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	測量	－	○	○	①、②、 ③、④	土工
	地上型レーザースキャナーを用いた起工測量	測量	－	○	○	①、⑤	土工
	TS等光波方式を用いた起工測量	測量	－	○	○	①	土工
	TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量	測量	－	○	○	①	土工
	RTK-GNSSを用いた起工測量	測量	－	○	○	①	土工
	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	測量	－	○	○	①、②、 ③	土工
	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	測量	－	○	○	①	土工
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	床掘	ICT建設機 械	○	○	－	

【関連要領等 一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	②	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	③	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
	④	UAV を用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	⑤	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 －：適用外

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事はICT活用工事（土工）とする。

第2 ICT活用工事の実施方法

ICT活用工事（土工）における関連施工種とするため、ICT活用工事（作業土工（床掘））単独での事後設定は行わない。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、別途発出されている施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、を当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用施工を実施する場合、別紙「森林整備保全事業ICT活用工事（作業土工（床掘））試行積算要領」に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費について見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとし、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等でのICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

福岡県農林水産部（林務関係）ICT活用工事（舗装工）試行実施要領

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて舗装工を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（舗装工）におけるICT活用技術

次の①～⑤の施工プロセスの各段階でICT施工技術を活用することとし、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- 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

受注者の希望により、付帯構造物設置工にICT施工技術を活用する場合は各実施要領及び積算要領を参照すること。

3 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、以下の（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は、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。

- （1）地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- （2）TS等光波方式を用いた起工測量
- （3）TS（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

② 3次元設計データ作成

起工測量データと、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

2②で作成した3次元設計データを用い、ICT建設機械※により施工を実施する。

ただし、施工現場の環境条件により、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。

※ICT建設機械とは、3次元MCまたは3次元MG建設機械のこと。なお、MCは、「マシンコントロール」の略称、MGは、「マシンガイダンス」の略称である。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

以下に示す方法により、出来形管理を実施する。

・出来形管理

以下の（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。

出来形管理に当たっては、面的な３次元データの計測による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、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。

- （１）地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- （２）TS等光波方式を用いた出来形管理
- （３）TS（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

2④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。

《表－１ ICT施工技術と適用工種》

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）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	①、②、⑥	舗装工
	TS等光波方式による起工測量／出来形管理技術（舗装工）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	①、③	舗装 付帯構造物 設置工
	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）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	①、④	舗装工
	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）	測量 出来形計測 出来形管理	－	○	△	①、⑤	舗装工
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 整形	ICT 建設機械	○	△	－	

【関連要領等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第3編 舗装工編
	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）
	④	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（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の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
	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

【凡例】 ○：適用可能 △：一部適用可能 －：適用外

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、舗装工の農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

《表－2 ICT活用工事の対象工種種別》

工事区分	工種	種別
林道開設・改良 林道施設災害復旧	舗装工	アスファルト舗装工 コンクリート舗装工
堤防・護岸	付帯道路工	コンクリート路面工

第2 ICT活用工事の実施方法

1 発注方式

ICT活用工事の発注は、「受注者希望型」によるものとする。

・舗装工（付帯道路工を含む）で、受注者からの希望があった工事に適用する。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、ICT活用工事を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、下記①②に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

①森林整備保全事業ICT活用工事（舗装工）試行積算要領

②森林整備保全事業ICT活用工事（付帯構造物設置工）試行積算要領

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

は補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等によるICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて土工を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（土工）におけるICT施工技術

次の①～⑤の施工プロセスの各段階でICT施工技術を活用することとし、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- 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

受注者の希望により、付帯構造物設置工、法面工及び作業土工（床掘）にICT施工技術を活用する場合は各実施要領及び積算要領を参照すること。

3 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、従来方法による起工測量を原則とするが、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量に当たっては、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は、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。

- （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

起工測量データと、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で作成した3次元設計データを用い、3次元MG※建設機械により施工を実施する。

ただし、施工現場の環境条件により、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。

※MGは、「マシンガイダンス」の略称である。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

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

以下の(1)～(11)から選択(複数以上可)して、出来形管理を行うものとする。

出来形管理に当たっては、面的な3次元データの計測による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、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) モバイル端末を用いた出来形管理
- (2) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理
- (3) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- (4) TS等光波方式を用いた出来形管理
- (5) TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理
- (6) RTK-GNSSを用いた出来形管理
- (7) 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
- (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
- (9) 施工履歴データを用いた出来形管理(土工)
- (10) 地上写真測量を用いた出来形管理(土工)
- (11) 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

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その1）》

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 出来形計測 出来形管理	－	○	○	①、②、 ⑱、⑲、⑳	土工
	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	－	○	○	①、③、㉑	土工
	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	－	○	○	①、⑥	土工
	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	－	○	○	①、⑦	土工
	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	－	○	○	①、⑧	土工
	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	－	○	○	①、④、 ⑱、⑲	土工
	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	－	○	○	①、⑤	土工
	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	○	○	①、⑨	土工
	TS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	－	○	○	⑩、⑪	付帯構造物 設置工
	TS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	－	○	○	⑫、⑬	護岸工
	3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	－	○	○	⑫、⑭、⑮	法面工 護岸工
	地上写真測量を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	㉒	土工
	モバイル端末を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	㉓	土工
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 床堀	ICT 建設機械	○	○	－	
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	ICT 建設機械	○	○	⑯、⑰	土工

【凡例】 ○：適用可能 －：適用外

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その2）》

【関連要領 等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	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	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）
	④	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）
	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の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	施工履歴データを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	⑩	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第3編 舗装工編
	⑪	TS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）
	⑫	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第6編 護岸工編
	⑬	TS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）
	⑭	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第9編 法面工編
	⑮	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑯	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
	⑰	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領
	⑱	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑲	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
	⑳	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	㉑	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
	㉒	地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領（案）
	㉓	モバイル端末を用いた3次元計測技術（多点計測技術）

※各要領等については、国土交通省等において定めたものを準拠することとする。

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、土工の農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

（1）治山土工、海岸土工

- ・掘削工
- ・盛土工

（2）林道土工

- ・掘削工
- ・路体盛土工
- ・路床盛土工

上記のうち、土工数量が1,000m³未満を対象とし、100m³程度までの小規模土工については、ICT活用工事（小規模土工）試行実施要領によるものとする。

第2 ICT活用工事の実施方法

1 発注方式

ICT活用工事の発注は、「受注者希望型」によるものとする。

（1）受注者希望型

掘削工、盛土工、法面整形工を含む「土木一式工事」で、受注者からの希望があった工事に適用する。

（2）その他

ICT活用工事として発注していない工事において、受注者から希望があった場合はICT活用工事として事後設定できるものとし、ICT活用工事に設定した後は受注者希望型と同様の取扱いとする。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

（1）ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

（2）発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、ICT活用工事を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

・森林整備保全事業ICT活用工事（土工1,000m³未満）試行積算要領

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事として事後設定をする場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「ICT活用工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等によるICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、以下に示すICT施工技術を活用する工事である。

※小規模土工とは、下記の作業内容を対象とする。

- ・ 1箇所当たりの施工土量が100m³程度までの掘削、積込み及びそれらに伴う運搬作業
- ・ 1箇所当たりの施工土量が100m³程度まで、又は平均施工幅1m未満の床掘り及びそれに伴う埋戻し、舗装版破碎積込（舗装厚5cm以内）、運搬作業

また、適用土質は、土砂（砂質土及び砂、粘性土、礫質土）とする。

なお、「1箇所当たり」とは目的物（構造物・掘削等）1箇所当たりのことであり、目的物が連続している場合は、連続している区間を1箇所とする。

2 ICT活用工事（小規模土工）におけるICT施工技術

次の①～⑤の施工プロセスの各段階でICT施工技術を活用することとし、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- 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

受注者の希望により、小規模土工にICT施工技術を活用する場合は各実施要領及び積算要領を参照すること。

3 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、以下の1)～8)から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量に当たっては、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は、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。

- (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 3次元設計データ作成

起工測量データと、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

2②で作成した3次元設計データを用い、3次元MG※建設機械により施工を実施する。ただし、施工現場の環境条件により、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。

※MGは、は、「マシンガイダンス」の略称である。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

以下に示す方法により、出来形管理を実施する。

・出来形管理出来形管理

以下の(1)～(11)から選択(複数以上可)して、出来形管理を行うものとする。

出来形管理に当たっては、面的な3次元データの計測による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、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) モバイル端末を用いた出来形管理

(2) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理

(3) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理

(4) TS等光波方式を用いた出来形管理

(5) TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理

(6) RTK-GNSSを用いた出来形管理

(7) 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

(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

(9) 施工履歴データを用いた出来形管理(土工)

(10) 地上写真測量を用いた出来形管理(土工)

(11) 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 3次元データの納品

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その1）》

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 出来形計測 出来形管理	－	○	○	①、②、 ⑱、⑲、⑳	土工
	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	－	○	○	①、③、㉑	土工
	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	－	○	○	①、⑥	土工
	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	－	○	○	①、⑦	土工
	R T K－G N S S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、⑧	土工
	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	－	○	○	①、④、 ⑱、⑲	土工
	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	－	○	○	①、⑤	土工
	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	○	○	①、⑨	土工
	TS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	－	○	○	⑩、⑪	付帯構造物 設置工
	TS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	－	○	○	⑫、⑬	護岸工
	3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	－	○	○	⑫、⑭、⑮	法面工 護岸工
	地上写真測量を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	⑳	土工
	モバイル端末を用いた出来形管理	出来形計測	－	○	○	㉓	土工
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 床堀	ICT 建設機械	○	○	－	
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	ICT 建設機械	○	○	⑯、⑰	土工

【凡例】 ○：適用可能 －：適用外

《表－1 ICT施工技術と適用工種（その2）》

【関連要領 等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	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	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）
	④	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）
	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の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	施工履歴データを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	⑩	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第3編 舗装工編
	⑪	TS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）
	⑫	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第6編 護岸工編
	⑬	TS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）
	⑭	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第9編 法面工編
	⑮	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑯	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
	⑰	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領
	⑱	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑲	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
	⑳	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	㉑	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
	㉒	地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	㉓	モバイル端末を用いた3次元計測技術（多点計測技術）

※各要領等については、国土交通省等において定めたものを準拠することとする。

4 ICT活用工事の対象工事 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、土工の農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

(1) 治山土工、海岸土工

- ・掘削工

(2) 林道土工

- ・掘削工

第2 ICT活用工事の実施方法

1 発注方式

ICT活用工事の発注は、「受注者希望型」によるものとする。

(1) 受注者希望型

小規模土工を含む「土木一式工事」で、受注者からの希望があった工事に適用する。

(2) その他

ICT活用工事として発注していない工事において、受注者から希望があった場合はICT活用工事として事後設定できるものとし、ICT活用工事に設定した後は、受注者希望型と同様の取扱いとする。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算（受注者希望型における積算方法）

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注する

ものとするが、契約後の協議において受注者の希望により I C T活用工事を実施する場合、I C T活用工事を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

- ・森林整備保全事業 I C T活用工事（小規模土工）試行積算要領

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等により I C T活用工事を発注する場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費についての見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「I C Tの活用に係る見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 I C T監督・検査体制の構築

I C T活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、I C T施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等による I C T施工技術の習得を図るなど、I C T活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（G N S Sローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてT Sも採用可能とする。

福岡県農林水産部（林務関係）ICT活用工事（擁壁工）試行実施要領

第1 ICT活用工事

1 概要

ICT活用工事とは、ICT施工技術を活用する工事である。

また、本要領は、ICT施工技術を用いて擁壁工を実施するための要領を定めたものである。

2 ICT活用工事（擁壁工）におけるICT施工技術

次の①～⑤の施工プロセスの各段階でICT施工技術を活用することとし、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工（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

3 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、以下の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、擁壁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) 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

起工測量データと、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（擁壁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

擁壁工においては、該当無し。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

以下に示す方法により、出来形管理を実施する。

ア 出来形管理

以下の(1)～(8)から選択(複数以上可)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) TS等光波方式を用いた出来形管理
- (4) TS(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等も想定される。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判る写真・画像データ等と併用するなど、他の計測技術による出来形管理を行っても良いものとし監督職員と協議するものとする。

イ 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準および規格値については、現行の基準および規格値を用いる。厚さ管理は本要領の対象外とする。出来形の算出は、上記アで定める計測技術を用い下記の出来形管理要領による。

- ・ 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)

ウ 出来形管理帳票

現行の出来形管理帳票、出来形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

2④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。

《表－1 ICT施工技術と適用工種》

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（土工）	測量	－	○	○	①、②、 ⑭、⑮、⑯	
	地上レーザースキャナーを用いた起工測量 （土工）	測量	－	○	○	①、③、⑰	
	TS等光波方式を用いた起工測量（土工）	測量	－	○	○	①、⑥	
	TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量 （土工）	測量	－	○	○	①、⑦	
	RTK-GNSSを用いた起工測量（土 工）	測量	－	○	○	①、⑧	
	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（土工）	測量	－	○	○	①、④、 ⑭、⑮	
	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（土工）	測量	－	○	○	①、⑤	
	TS等光波方式を用いた起工測量（舗装工事 編）	出来形計測	－	○	○	⑨、⑩	付帯構造物 設置工
	TS等光波方式を用いた起工測量（護岸工事 編）	出来形計測	－	○	○	⑪、⑫	護岸工
3次元計測技術を用いた出来形計測	出来形計測	－	○	○	⑬、⑬	護岸工	

【関連要領等 一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第2編 土工編
	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	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）
	④	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）
	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の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑥	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）（案）
	⑦	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）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
	⑩	TS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）
	⑪	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第6編 護岸工編
	⑫	TS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）
	⑬	3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
	⑭	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑮	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
	⑯	UAV を用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	⑰	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 －：適用外

4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事は、「森林整備保全事業工事工種体系」における以下の工種が含まれる工事とする。なお、従来施工において、農林水産部（水産林務関係）土木工事施工管理基準を適用しない工事は適用対象外とする。

- ・擁壁工

第2 ICT活用工事の実施方法

1 発注方式

ICT活用工事の発注は、「受注者希望型」によるものとする。

(2) 受注者希望型

擁壁工を含む「土木一式工事」で、受注者からの希望があった工事に適用する。

第3 ICT活用工事の導入における留意点

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

1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、施工管理要領、監督検査要領（表1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

2 3次元設計データ等の貸与

(1) ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

(2) 発注者は、詳細設計において、ICT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、ICT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、発注者は契約後の施工協議において「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、当該工事の工事費にて変更計上するものとする。

3 工事費の積算

発注者は、発注に際して森林整備保全事業設計積算要領等に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者の希望によりICT活用工事を実施する場合、別紙「森林整備保全事業ICT活用工事（擁壁工）試行積算要領」に基づく積算に落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

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、補正係数を乗じた間接費率に含まれることから別途計上はしない。

工事を発注し、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事を発注する場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費について見積り提出を求め、所定の手続き（協議等）を通じて設計変更するものとする。なお、見積り徴収にあたり、別紙「ICTの活用に係る工事の見積書の依頼について」を参考にするものとする。

4 ICT監督・検査体制の構築 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用工事の監督検査を適切に行うことを目的に、ICT施工技術の知見を有する検査員等の任命や研修等でのICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築を速やかに整えるものとする。

また、検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

特記仕様書記載例（ICT活用工事：土工）

第1条 ICT活用工事について

1 ICT活用工事

施工プロセスの以下の段階においてICT施工技術を活用する工事であり、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。対象は、土工を含む工事とする。

- 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

2 受注者は、土工、付帯構造物設置工、法面工及び作業土工（床堀）においてICT施工技術を活用できる。ICT活用工事を希望する場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む）までに発注者と協議を行い、協議が整った場合に4～8によりICT活用工事を行うことができる。

3 土工について施工範囲の全てで適用するが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、土工以外の工種についてICT活用工事を希望した場合は、土工と共に実施内容等について施工計画書に記載するものとする。

4 ICT施工技術を用い、以下の施工を実施する。

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量に当たって、ICTを用いた起工測量または従来手法による起工測量が選択できる。

ICTを用いた起工測量としては、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うことができるものとする。

- （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）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

受注者は、設計図書や起工測量で得られたデータを用いて、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

受注者は、ICT建設機械による施工又は従来型建設機械による施工が選択できる。ただし、従来型建設機械による施工においても、丁張設置等には積極的に3次元設計データを活用する。

ICT建設機械による施工においては、②で作成した3次元設計データを用いて、（1）の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建設機械

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分に基づき建設機械の作業装置を自動制御する3次元マシンコントロール

技術又は、建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術を用いて、〇〇土工（工事内容に応じて治山、海岸、林道を選択）の敷均し、掘削、法面整形を行うICT建設機械のこと。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

工事の施工管理において、以下の(1)～(10)から選択（複数以上可）して出来形管理を行うものとするが、面管理又は管理断面及び変化点の計測による出来形管理が選択できる。また(11)を用いた品質管理と従来手法の品質管理について選択できる。

- (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) TS等光波方式を用いた出来形管理
- (4) TS（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（土工）
- (9) 地上写真測量を用いた出来形管理
- (10) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理
- (11) TS・GNSSを用いた締固め回数管理

受注者は、〇〇土工（工事内容に応じて治山、海岸、林道を選択）の品質管理（締固め度）について、「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」により実施する。

砂置換法又はRI計法との併用による二重管理は実施しないものとする。

なお、本施工着手前及び盛土材料の土質が変わるごとに、本施工で採用する締固め回数を設定すること。

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の場合は、監督職員と協議の上、TS・GNSSを用いた締固め回数管理を適用しなくてもよいものとする。

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する。

5 ICT活用工事を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要な施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。

発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用工事を実施する上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、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。

6 ICT活用工事で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。

7 農林水産部（水産林務関係）工事施工管理基準に基づく出来形管理が行われていない箇所で、出来形測量により形状が計測できる場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。

8 本特記仕様書に疑義を生じた場合また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。

第2条 ICT活用工事における適用（用語の定義）について

1 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ（以下「3次元データ」という。）等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

第3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（施工数量や現場条件の変更による、変更施工計画書の提出を含む）までに土工及び土工以外の工種におけるICT活用の具体的な工事内容及び対象範囲について発注者と協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下の（1）～（5）により計上することとする。

- （1）森林整備保全事業ICT活用工事（土工）試行積算要領
- （2）森林整備保全事業ICT活用工事（付帯構造物設置工）試行積算要領
- （3）森林整備保全事業ICT活用工事（作業土工（床堀））試行積算要領
- （4）森林整備保全事業ICT活用工事（法面工）試行積算要領
- （5）その他の工種においては、見積による対応とする。

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、受注者は監督職員からの依頼に基づき、見積書を提出するものとする。

2 施工合理化調査等を実施する場合はこれに協力すること。

特記仕様書記載例（ICT活用工事：舗装工）

第1条 ICT活用工事について

1 ICT活用工事

施工プロセスの以下の段階においてICT施工技術を活用する工事であり、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。対象は、舗装工を含む工事とする。

- 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

2 受注者は、舗装工及び付帯構造物設置工においてICT施工技術を活用できる。ICT活用工事を希望する場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による、変更施工計画書の提出を含む）までに発注者と協議を行い、協議が整った場合に4～8によりICT活用工事を行うことができる。

3 舗装工について施工範囲の全てで適用するが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、舗装工以外の工種についてICT活用工事を希望した場合は、舗装工と共に実施内容等について施工計画書に記載するものとする。

4 ICT施工技術を用い、以下の施工を実施する。

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量に当たって、ICTを用いた起工測量または従来手法による起工測量が選択できる。

ICTを用いた起工測量としては、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（5）から選択（複数以上可）して測量を行うことができるものとする。

- （1）地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- （2）TS等光波方式を用いた起工測量
- （3）TS（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

② 3次元設計データ作成

受注者は、設計図書や起工測量で得られたデータを用いて、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

受注者は、ICT建設機械による施工又は従来型建設機械による施工が選択できる。ただし、従来型建設機械による施工においても、丁張設置等には積極的に3次元設計データを活用する。

ICT建設機械による施工においては、②で作成した3次元設計データを用いて、（1）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建設機械

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分に基づき建設機械の作業装置を自動制御する3次元マシンコントロール技術又は、建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術を用いて、敷均しを実施する。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

工事の施工管理において、以下の(1)～(5)から選択(複数以上可)して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) TS等光波方式を用いた出来形管理
- (3) TS(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

なお、表層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、(1)～(5)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。また、降雪・積雪によって面管理が実施できない場合においても、管理断面及び変化点の計測による出来形管理が選択できるものとする。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によって納品するものとする。

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する。

- 5 ICT活用工事を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要な施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。
発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用工事を実施する上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、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。
- 6 ICT活用工事で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。
- 7 農林水産部(水産林務関係)工事施工管理基準に基づく出来形管理が行われていない箇所で、出来形測量により形状が計測できる場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。
- 8 本特記仕様書に疑義を生じた場合また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。

第2条 ICT活用工事における適用(用語の定義)について

1 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ(以下「3次元データ」という。)等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

第3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(施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む)までに、舗装工及び舗装工以外の工種におけるICT活用の具体的な工事内容及び対象範囲について発注者と協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下の(1)～(3)によ

り計上することとする。

(1) 森林整備保全事業 I C T活用工事（舗装工）試行積算要領

(2) 森林整備保全事業 I C T活用工事（付帯構造物設置工）試行積算要領

(3) その他の工種においては、見積による対応とする。

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、受注者は監督職員からの依頼に基づき、見積書を提出するものとする。

2 施工合理化調査等を実施する場合はこれに協力すること。

特記仕様書記載例（ICT活用工事：土工1,000m³未満）

第1条 ICT活用工事について

1 ICT活用工事

施工プロセスの以下の段階においてICT施工技術を活用する工事であり、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。対象は、土工を含む工事とする。

- 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

2 受注者は、土工においてICT施工技術を活用できる。ICT活用工事を希望する場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む）までに発注者と協議を行い、協議が整った場合に4～8によりICT活用工事を行うことができる。

3 土工について施工範囲の全てで適用するが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、土工以外の工種についてICT活用工事を希望した場合は、土工と共に実施内容等について施工計画書に記載するものとする。

4 ICT施工技術を用い、以下の施工を実施する。

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量にあたって、ICTを用いた起工測量または従来手法による起工測量が選択できる。

ICTを用いた起工測量としては、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うことができるものとする。

- （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）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

受注者は、設計図書や起工測量で得られたデータを用いて、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

受注者は、ICT建設機械による施工又は従来型建設機械による施工が選択できる。ただし、従来型建設機械による施工においても、丁張設置等には積極的に3次元設計データを活用する。

ICT建設機械による施工においては、②で作成した3次元設計データを用いて、（1）の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MG建設機械

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術

を用いて、〇〇土工（工事内容に応じて治山、海岸、林道を選択）の敷均し、掘削、法面整形を行うICT建設機械のこと。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

工事の施工管理において、以下の（１）～（11）から選択（複数以上可）して、出来形管理を行うものとするが、面管理又は管理断面及び変化点の計測による出来形管理が選択できる。

- （１）モバイル端末を用いた出来形管理
- （２）空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
- （３）地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- （４）TS等光波方式を用いた出来形管理
- （５）TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理
- （６）RTK-GNSSを用いた出来形管理
- （７）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
- （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
- （９）施工履歴データを用いた出来形管理（土工）
- （10）地上写真測量を用いた出来形管理（土工編）（案）（土工）
- （11）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

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。

5 ICT活用工事を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要な施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。

発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用工事を実施する上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、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。

6 ICT活用工事で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。

7 農林水産部（水産林務関係）工事施工管理基準に基づく出来形管理が行われていない箇所、出来形測量により形状が計測できる場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。

8 本特記仕様書に疑義を生じた場合また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。

第2条 ICT活用工事における適用（用語の定義）について

1 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ（以下「3次元データ」という。）等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

第3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（施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む）までに土工及び土工以外の工種におけるICT活用の具体的な工事内

容及び対象範囲について発注者と協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下の(1)～(5)により計上することとする。

・森林整備保全事業ICT活用工事(土工1,000m³未満)積算要領

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、受注者は監督職員からの依頼に基づき、見積書を提出するものとする。

2 施工合理化調査等を実施する場合はこれに協力すること。

特記仕様書記載例（ICT活用工事：小規模土工）

第1条 ICT活用工事について

1 ICT活用工事

施工プロセスの以下の段階においてICT施工技術を活用する工事であり、②④⑤の段階を必須とし、①③の段階は受注者の希望によることとする。対象は、土工を含む工事とする。

- 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

2 受注者は、小規模土工においてICT施工技術を活用できる。ICT活用工事を希望する場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む）までに発注者と協議を行い、協議が整った場合に4～8によりICT活用工事を行うことができる。

3 土工について施工範囲の全てで適用するが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、土工以外の工種についてICT活用工事を希望した場合は、土工と共に実施内容等について施工計画書に記載するものとする。

4 ICT施工技術を用い、以下の施工を実施する。

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量にあたって、ICTを用いた起工測量または従来手法による起工測量が選択できる。

ICTを用いた起工測量としては、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うことができるものとする。

- （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）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

受注者は、設計図書や起工測量で得られたデータを用いて、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

受注者は、ICT建設機械による施工又は従来型建設機械による施工が選択できる。ただし、従来型建設機械による施工においても、丁張設置等には積極的に3次元設計データを活用する。

ICT建設機械による施工においては、②で作成した3次元設計データを用いて、（1）の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MG建設機械

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術

を用いて、〇〇土工（工事内容に応じて治山、海岸、林道を選択）の敷均し、掘削、法面整形を行うICT建設機械のこと。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

工事の施工管理において、以下の（１）～（11）から選択（複数以上可）して出来形管理を行うものとするが、面管理又は管理断面及び変化点の計測による出来形管理が選択できる。

- （１）モバイル端末を用いた出来形管理
- （２）空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
- （３）地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- （４）TS等光波方式を用いた出来形管理
- （５）TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理
- （６）RTK-GNSSを用いた出来形管理
- （７）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
- （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
- （９）施工履歴データを用いた出来形管理（土工）
- （10）地上写真測量を用いた出来形管理（土工）
- （11）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

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。

5 ICT活用工事を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要な施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。

発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用工事を実施する上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、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。

6 ICT活用工事で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。

7 農林水産部（水産林務関係）工事施工管理基準に基づく出来形管理が行われていない箇所、出来形測量により形状が計測できる場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。

8 本特記仕様書に疑義を生じた場合また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。

第2条 ICT活用工事における適用（用語の定義）について

1 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ（以下「3次元データ」という。）等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

第3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（施工数量や現場条件の変更による、変更施工計画書の提出を含む）までに土工及び土工以外の工種におけるICT活用の具体的な工事内

容及び対象範囲について発注者と協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、以下の(1)により計上することとする。

(1) 森林整備保全事業 ICT活用工事 (小規模土工) 試行積算要領

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、受注者は監督職員からの依頼に基づき、見積書を提出するものとする。

2 施工合理化調査等を実施する場合はこれに協力すること。

特記仕様書記載例（ICT活用工事：擁壁工）

第1条 ICT活用工事について

1 ICT活用工事

施工プロセスの以下の段階においてICT施工技術を活用する工事であり、②④⑤の段階を必須とし、①の段階は受注者の希望によることとする。対象は、擁壁工を含む工事とする。

- 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（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

2 受注者はICT活用工事を希望する場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む）までに発注者と協議を行い、協議が整った場合に4～8によりICT活用工事を行うことができる。

3 擁壁工等の施工範囲の全てで適用するが、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、実施内容等について施工計画書に記載するものとする。

4 ICT施工技術を用い、以下の施工を実施する。

① 3次元起工測量

受注者は、起工測量に当たって、ICTを用いた起工測量または従来手法による起工測量が選択できる。

ICTを用いた起工測量としては、3次元測量データを取得するため、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）して測量を行うことができるものとする。

- （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）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

受注者は、設計図書や起工測量で得られたデータを用いて、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

擁壁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

ア 出来形管理

工事の施工管理において、以下の（1）～（8）から選択（複数以上可）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）TS等光波方式を用いた出来形管理
- （4）TS（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等も想定される。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判る写真・画像データ等と併用するなど、他の計測技術による出来形管理を行っても良いものとし監督職員と協議するものとする。

イ 出来形管理基準及び規格値

出来形管理基準および規格値については、現行の基準および規格値を用いる。厚さ管理は本要領の対象外とする。出来形の算出は、上記アで定める計測技術を用い下記(1)の出来形管理要領による。

- (1) 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)

ウ 出来形管理帳票

現行の出来形管理帳票・出来形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

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。

- 5 ICT活用工事を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要な施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。
発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用工事を実施する上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、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。
- 6 ICT活用工事で使用使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。
- 7 農林水産部(水産林務関係)工事施工管理基準に基づく出来形管理が行われていない箇所で、出来形測量により形状が計測できる場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。
- 8 本特記仕様書に疑義を生じた場合また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。

第2条 ICT活用工事における適用(用語の定義)について

1 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ(以下「3次元データ」という。)等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

第3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(施工数量や現場条件の変更による変更施工計画書の提出を含む)までにICT活用の具体的な工事内容及び対象範囲について発注者と

協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、森林整備保全事業ICT活用工事（擁壁工）試行積算要領により計上することとする。

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、受注者は監督職員からの依頼に基づき、見積書を提出するものとする。

2 施工合理化調査等を実施する場合はこれに協力すること。