

交政建第197号  
令和4年3月25日

本庁各課及び各出先機関の長様

建設政策課長

静岡県ICT活用工事運用ガイドラインの改定について（通知）

このことについて、ICT活用工事に関する基準・要領等を改定したので  
通知します。

記

1. 適用期日

令和4年4月1日以降に契約する土木工事に適用します。

令和4年3月31日以前に契約する工事は、受発注者間の協議により適用  
できるものとします。

2. 改定資料

静岡県ICT活用工事運用ガイドライン土工編（案）（令和4年3月）

3. その他

資料は、情報共有DB、ホームページにも掲載します。

担当 イノベーション推進班 芹澤

TEL 054-221-2497

FAX 054-221-3569

# 静岡県 ICT活用工事運用ガイドライン 土工編（案）

令和4年3月

静岡県交通基盤部

## <目次>

1. 適用	1
2. 実施内容・手順	2
2. 1 実施協議	2
2. 1. 1 受注者希望型	2
2. 1. 2 ICT導入型	2
2. 1. 3 対象範囲及び実施内容	2
2. 2 施工計画	2
2. 3 工事測量	3
2. 3. 1 工事基準点	3
2. 3. 2 起工測量	3
2. 3. 3 精度確認	4
2. 4 3次元設計データ作成	4
2. 5 設計図書の照査	5
2. 5. 1 数量算出	5
2. 5. 2 設計変更	5
2. 6 ICT建設機械による施工	5
2. 7 出来形管理	5
2. 8 完成形状の3次元計測	6
2. 9 3次元データの納品	6
3. 提出書類	8
4. 電子成果	9
4. 1 施工管理データ	9
4. 2 完成形状計測データ	10
4. 3 成果品の対象項目の取扱い	10

ICT活用工事（ICT土工） 契約関係書類チェックリスト

ICT活用工事（ICT土工） 完成図書チェックリスト

- 資料1 協議書（受注者希望型）
- 資料2 協議書（ICT導入型）
- 資料3 施工計画書（記載例）
- 資料4 カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書
- 資料5 精度確認試験結果報告書
- 資料6 3次元設計データチェックシート
- 資料7 数量算出結果報告書
- 資料8 出来形管理資料
- 資料9 完成形状の3次元計測報告書

## 1. 適用

本ガイドラインは、静岡県交通基盤部発注工事におけるICT活用工事のうち、ICT土工に適用します。ICT土工の監督・検査は、本ガイドラインで規定するものを除き、国土交通省が定めたICT活用工事に関する基準により行います。

表 1 ICT活用工事に関する基準

段階	名称
施工	土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）
	土木工事数量算出要領（案）
	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）
	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）
	静岡県施工履歴データによる土工の出来形管理要領（案）
検査	地方整備局土木工事検査技術基準（案）
	既済部分検査技術基準（案）
	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）
	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）
	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）
	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）
	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	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）
	地上型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）
納品	静岡県完成形状の3次元計測実施要領（案）

## 2. 実施内容・手順

### 2. 1 実施協議

#### 2. 1. 1 受注者希望型

受注者がICT活用工事を希望する場合に受発注者協議により、ICT活用工事を実施することができます。

ICT施工実施の希望とあわせて、ICT活用工事の対象範囲及び実施内容を協議書に記載して発注者に提出します。

受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ICT施工の指示を行います。

#### 【提出書類】

資料1 協議書（受注者希望型）

#### 2. 1. 2 ICT導入型

ICT活用工事の対象範囲及び実施内容を受発注者協議により確定します。

受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ICT施工の指示を行います。

#### 【提出書類】

資料2 協議書（ICT導入型）

#### 2. 1. 3 対象範囲及び実施内容

ICT活用工事の対象範囲は、工事の全ての土工で実施する必要はありません。現場条件に応じて、ICT施工が適切な対象範囲を選定し、協議を行います。対象範囲が確認できるように図面を添付すること望ましいですが、測点等で示すことも可能です。出来形管理の一部、例えば法面のみ従来管理を実施する等の現場においては、標準横断図等も添付して下さい。

起工測量、ICT建設機械による施工、出来形管理等の施工管理は、選択する手法を協議書に明記して下さい。

### 2. 2 施工計画

ICT活用工事の実施に必要な事項として、ICT活用工事の対象範囲や実施内容、適用する基準類、使用機器・ソフトウェア、計測計画などの施工方法・施工管理計画等を施工計画書に記載します。

起工測量及び出来形管理等の施工管理について、使用機器及びソフトウェアはその名称と諸元（ソフトウェアはバージョン情報を含む）を記載することで、カタログ及び機器仕

様書の添付は不要です。

## 【提出書類】

資料 3 施工計画書

### 2. 3 工事測量

#### 2. 3. 1 工事基準点

受注者は、4級基準点及び3級水準点、もしくはこれと同等以上として設置した工事基準点を使用する必要があります。工事基準点の設置については、通常の工事と同様に必要となる測量を実施し、測量成果を監督員に提出します。

空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナーを用いた測量では、標定点を計測する場合は基準点からT Sまでの距離、標定点からT Sまでの計測距離についての制限（3級T S 100m以内、2級T S 150m以内）がありますので、注意して下さい。

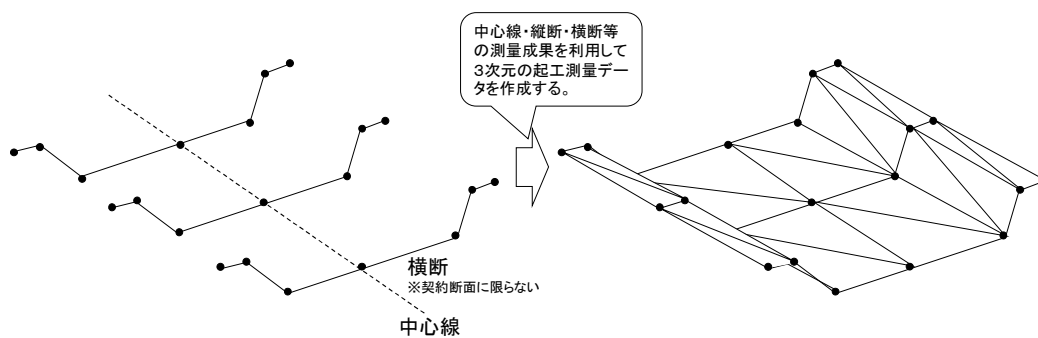
#### 2. 3. 2 起工測量

以下の1)～8)から手法を選択して3次元座標を取得し、計測データを作成します。なお、発注者が提供する航空レーザ測量等の3次元計測データを活用することで計測を行わない場合においても、起工測量を実施したものとみなします。

- 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) 地上型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

これらの3次元計測手法で効率的に作業ができない現場条件においては、中心線・縦断・横断等の確認の測量結果から計測データを作成することで、3次元計測手法の活用を省略することも可能です。

この場合、2次元の発注図の測点位置で計測する必要はありませんが、通常の工事と同様の頻度で計測を行って下さい。



● 中心線・縦断・横断等の確認のための測量結果

中心線・縦断・横断等の測量成果

ICT工事で利用する3次元データへの活用(例)

図 1 中心線・縦断・横断等の確認のための測量成果からのデータ作成方法

### 2. 3. 3 精度確認

空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナー、GNSSローバーを用いて起工測量及び出来形管理を行う場合は、使用機器の測定精度が規定を満たしているかの確認のため精度確認試験を実施し、試験結果を監督員に提出します。なお、GNSSローバーの精度確認が必要となるのは、空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合のみです。

#### 【提出書類】

資料 4 カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書  
（空中写真測量（無人航空機）の場合）

資料 5 精度確認試験結果報告書  
（地上型レーザースキャナーの場合）

### 2. 4 3次元設計データ作成

起工測量計測データと設計図書を用いて、ICT建機による施工及び出来形管理を行うための3次元設計データを作成します。

3次元設計データの間違ひは、出来形管理に致命的な影響を与えるので、3次元設計データが設計図書と照合しているかの確認が重要です。

受注者は、3次元設計データが正しく作成されているか確認し、その結果をチェックシート及び照査結果資料に記載し、監督員に提出します。監督員は、提出された資料、また必要に応じて、根拠資料の提示を求め、確認を行います。

#### 【提出書類】

資料 6 3次元設計データチェックシート

## 2. 5 設計図書の照査

### 2. 5. 1 数量算出

起工測量計測データと3次元設計データを利用することで、従来の平均断面法に替えて、3次元CADソフトウェア等を用いた方法により、数量算出を行うことができます。

この場合、点高法、TIN分割等を用いて求積する方法、プリズモイダル法のいずれかの選択が可能です。また、3次元CADソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行った場合、従来の平均断面法による数量算出は不要です。

#### 【提出書類】

資料7 数量算出結果報告書

### 2. 5. 2 設計変更

3次元CADソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合は、起工測量計測データと3次元設計データを変更図面とします。

施工管理における従来の断面管理を行わないことに加えて、平均断面法による数量算出も行わないことから、特定の横断面を設計図書に明示する必要がなくなるため、横断面図は作成しません。ただし、河床掘削工事等において発注時の設計図書が平面図と標準横断面図のみの場合、測点毎の計画高の記載を図面に行う等により、設計概要の確認ができる図面表記を行って下さい。

平均断面法により数量算出を行う場合は、横断面図が必要となります。また、横断面図に土工以外の工種が含まれ、その工種に変更がある場合は、土工を除く必要箇所のみ修正を行った横断面図を変更の設計図書とします。

## 2. 6 ICT建設機械による施工

3次元設計データを用いて、ICT建設機械により施工を行います。

ICT建設機械の使用には、位置精度の確認、日常点検の実施等が必要になります。これらの確認結果や記録は、監督員への提出は不要です。ただし、検査等において、発注者から求められた際に提示できるように、書類を整備・保管するようにして下さい。

ただし、ICT建機機械の施工履歴データを出来形管理や出来高管理に利用する場合は、適宜必要な精度確認を実施する必要があります。

## 2. 7 出来形管理

以下の1)～9)から手法を選択して、面管理による出来形管理を行います。3次元設計データと出来形評価用データを用いて、出来形管理資料を作成します。

- 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) 地上型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
- 9) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

現場条件により、すべての施工範囲において、面管理ができない場合があるため、必要に応じて面管理の控除範囲を監督員と協議し、適切な範囲で面管理を実施して下さい。

出来形評価は、1点/1m<sup>2</sup>のメッシュで行うことから、面管理の控除範囲は、メッシュ単位で設定し、出来形評価のデータ数は、控除範囲を除外して評価します。

出来形管理は、ポイントデータ（出来形評価用データ）で行うため、TINファイル（出来形計測データ）の作成は不要です。

#### 【提出書類】

資料8 出来形管理資料

### 2. 8 完成形状の3次元計測

地上型レーザースキャナーやモバイル端末を用いて完成形状を計測します。原則として、ICTの適用範囲外を含む工事施工範囲に対して、静岡県完成形状の3次元計測実施要領（案）に基づき、3次元計測を行って下さい。計測後に、計測精度確認を行った上で、完成形状の3次元計測報告書を提出して下さい。

なお、完成形状の3次元計測は、3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）（国土交通省）に定められた出来形計測に準じて実施しても構いません。

構造物等の施工がなく、土工の完成形状と工事の完成形状が同一である場合は、出来形管理の計測データを完成形状の計測データとして下さい。また、水面や障害物等による欠測がある場合において、補測を行う必要はありません。

計測点群データは、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理（不要点削除やデータの間引き等の処理）を行う必要はありません。

#### 【提出書類】

資料9 完成形状の3次元計測報告書

### 2. 9 3次元データの納品

3次元施工管理データを工事完成図書として電子納品します。また、完成形状計測点群データは、オンライン型電子納品システム (<https://mycityconstruction.jp/>) に登録を

行います。登録作業は、サイトに掲載のマニュアルに基づき実施して下さい。なお、完成形状計測点群データ以外の工事完成図書のデータは、従来通り、電子媒体または情報共有システムへの登録により提出して下さい。

### 3. 提出書類

I C T活用工事の実施において、提出が必要となる書類は、以下のとおりです。

表 2 提出書類一覧

項目	書式	備考
協議書	資料 1	受注者希望型の場合
協議書	資料 2	I C T導入型の場合
施工計画書	資料 3	
カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書	資料 4	空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合 各段階の計測毎に試験を実施
精度確認試験結果報告書	資料 5	地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合
3次元設計データチェックシート	資料 6	
数量算出結果報告書	資料 7	3次元CADソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合
出来形管理資料	資料 8	
完成形状の3次元計測報告書	資料 9	

#### 4. 電子成果

##### 4. 1 施工管理データ

起工測量計測データ、3次元設計データ、出来形管理資料、出来形評価用データをまたは情報共有システムで納品します。

その他のデータは、電子成果として納品する必要はありませんので、受注者で整備・保管して下さい。

表 3 電子媒体の納品項目一覧

項目	説明
起工測量計測データ	起工測量で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス (T I N) を構築したデータ。
3次元設計データ	3次元設計データとは、道路中心線形または法線 (平面線形、絨毯線形)、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをサーフェス (T I N) で出力したもの。
出来形管理資料	3次元設計データと出来形評価用データを用いて、設計面と出来形評価用データの各ポイントとの離れ等の出来形管理基準上の管理項目計算結果 (標高較差の平均値等) と出来形の良否の評価結果、及び設計面と出来形評価用データの各ポイントの離れを示した分布図を整理した帳票、もしくはビューア機能のある3次元データ。
出来形評価用データ	出来形計測点群データから不要な点を削除し、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータ。

表 4 納品対象外の項目一覧

項目	説明
出来形計測データ	出来形管理で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス (T I N) を構築したデータ。
起工測量計測点群データ	起工測量で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
出来形計測点群データ	出来形管理で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
工事基準点及び標定 点データ	工事基準点及び空中写真測量 (無人航空機)、地上型レーザースキャナーによる計測に利用した標定点の3次元座標値データ。
空中写真測量で撮影 したデジタル写真	起工測量や出来形管理、完成形状の空中写真測量に使用したすべての画像ファイル。

#### 4. 2 完成形状計測データ

完成形状計測点群データをオンライン型電子納品システム (<https://mycityconstruction.jp/>) への登録で納品します。工事完成図書には、システムから発行される電子成果登録証明書を添付して下さい。

表 5 オンラインの納品項目一覧

項目	説明
完成形状計測点群データ	地上型レーザースキャナーやモバイル端末を用いて計測した完成形状の計測点群データで、点群処理ソフトウェアなどでデータ処理前のポイントファイル。

#### 4. 3 成果品の対象項目の取扱い

ICT活用工事に関する基準に規定されている項目のうち、計測点群データ（起工測量、出来形管理）、出来形計測データ、工事基準点及び標定点データ、空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真は、提出する必要はありません。

表 6 ICT活用工事に関する基準に規定されている項目と提出要否

項目	データ種別	ファイル形式	基準の取扱い	本ガイドラインの取扱い	
起工測量計測点群データ	ポイント	CSV, LAS, LandXML	数量算出に利用した場合に提出	不要	
起工測量計測データ	T I N	LandXML			
3次元設計データ	T I N	LandXML	必要	必要	
出来形管理資料	—	PDF またはビューア付 3次元データ			
出来形評価用データ	ポイント	CSV, LAS, LandXML			
出来形計測点群データ	ポイント	CSV, LAS, LandXML		必要	不要
出来形計測データ	T I N	LandXML			
工事基準点及び標定点データ	ポイント	CSV, LandXML, SIMA			
空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真	画像	JPG			
完成形状計測点群データ	ポイント	LAS	記載なし	必要	

ICT活用工事（ICT土工） 契約関係書類チェックリスト

項目	概要	チェック欄	
		受注者	発注者
協議書			
施工計画書	対象範囲・実施内容		
	施工方法	使用機械、装着機器、日常点検	
	施工管理計画	出来形管理、写真管理、使用機器・ソフトウェア・3次元設計データ作成・計測計画	
カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書	空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合 各段階の計測毎に試験を実施		
精度確認試験結果報告書	地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合		
3次元設計データチェックシート			
数量算出結果報告書	3次元CADソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合		
出来形管理資料			
完成形状の3次元計測報告書			

ICT活用工事（ICT土工） 完成図書チェックリスト

項目	概要	チェック欄	
		受注者	発注者
起工測量計測データ	CSV, LAS, LandXML		
3次元設計データ	LandXML		
出来形管理資料	PDF またはビューア付3次元データ		
出来形評価用データ	CSV, LAS, LandXML		
完成形状計測点群データ	LAS		
電子成果登録証明書	PDF		

決 裁 欄	契 約 担 当 者							監 督 員	
								総括	
								主任	
								担当	

工 事 番 号																					<del>指示・承諾</del> 協議 ・ <del>提出</del> 報告書
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

建設工事名	令和○年度 一級河川○○○川 ○○○○工事 (○○工)	請負代金額	○○, ○○○, ○○○ 円
-------	-----------------------------	-------	----------------

建設工事箇所	○○ 市 ○○ 町 地先	着手年月日	令和○年○月○日
	○○ 郡 ○○ 村	完成年月日	令和○年○月○日

下記のように <del>指示・承諾</del> 協議 <del>提出</del> 、報告する。 願いたい。 令和○年○月○日	<del>契約担当者</del>	○○○○株式会社 ○○ ○○ 受注者発議の場合は第18条第4項
	<del>監督員</del>	
	請 負 者	
	現場代理人	

1 静岡県建設工事請負契約約款第18条第4項により、別紙のとおり設計図書の変更を行うよう協議する。

1) 設計変更内容  
「ICT活用工事 (ICT土工・受注者希望型) に関する特記仕様書」に基づき、ICT活用工事を実施する。

2) ICT活用工事の対象範囲  
河川土工における掘削工○○○○m<sup>3</sup> (別添図面参照)

3) ICT活用工事の実施内容  
 (1) 空中写真測量 (無人航空機) を用いた起工測量  
 (2) 3次元設計データ作成  
 (3) 3次元MGバックホウによる施工  
 (4) 空中写真測量 (無人航空機) を用いた出来形管理  
 (5) 3次元データの納品

2 本設計に係る変更概算金額については、以下のとおり協議する。

1) 直接工事費 約○○千円増  
 2) 保守点検・システム初期費 約○○千円増  
 3) 起工測量費 約○○千円増  
 4) 3次元設計データ作成費 約○○千円増

上記1のとおり施工するよう指示する。  
 なお、本指示内容は設計変更の対象とする。  
 1) 請負金額：約○○千円増 (累計で約○○千円増)  
 上記1) は、参考値であり、設計変更に係る金額については、約款 (第23条及び) 第24条により別途行う変更契約協議に基づくものとする。

協議内容に同意し、施工を指示する  
 場合に、監督員が記載する。

上記について、承諾する。 <del>受理する。</del> 令和○年○月○日	<del>契約担当者</del>	静岡県○○土木事務所 ○○ ○○
	監 督 員	
	請 負 者	
	<del>現場代理人</del>	

注 1 不要な文字は=で消すこと。 2 起案用は、監督員、請負者用の3部複写とする。  
 3 起案用は上欄に決裁欄を設ける。

決 裁 欄	契 約 担 当 者							監 督 員	
								総括	
								主任	
								担当	

工 事 番 号																					<del>指示・承諾</del> 協議 ・ <del>提出</del> 報告書
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

建設工事名	令和○年度 一級河川○○○川 ○○○○工事 (○○工)	請負代金額	○○, ○○○, ○○○ 円
-------	-----------------------------	-------	----------------

建設工事箇所	○○ 市 ○○ 町 地先	着手年月日	令和○年○月○日
	○○ 郡 ○○ 村	完成年月日	令和○年○月○日

下記のように <del>指示、承諾、協議</del> <del>提出、報告する。</del> 願いたい。  令和○年○月○日	<del>契約担当者</del>	○○○○株式会社 ○○ ○○  受注者発議の場合は第18条第4項
	<del>監督員</del>	
	請 負 者	
	現場代理人	

1 静岡県建設工事請負契約約款第18条第4項により、別紙のとおり設計図書の変更を行うよう協議する。

1) 設計変更内容  
「ICT活用工事 (ICT土工・ICT導入型) に関する特記仕様書」に基づき、ICT活用工事の対象範囲を協議する。

2) ICT活用工事の対象範囲  
河川土工における掘削工○○○○m<sup>3</sup> (別添図面参照)

3) ICT活用工事の実施内容  
 (1) レーザースキャナーを用いた起工測量  
 (2) 3次元設計データ作成  
 (3) 3次元MGバックホウによる施工  
 (4) レーザースキャナーを用いた出来形管理  
 (5) 3次元データの納品

2 本設計に係る変更概算金額については、以下のとおり協議する。

1) 直接工事費 約○○千円減  
 2) 起工測量費 約○○千円増  
 3) 3次元設計データ作成費 約○○千円減

上記1のとおり施工するよう指示する。  
 なお、本指示内容は設計変更の対象とする。  
 1) 請負金額：約○○千円増 (累計で約○○千円増)  
 上記1) は、参考値であり、設計変更に係る金額については、約款 (第23条及び) 第24条により別途行う変更契約協議に基づくものとする。

協議内容に同意し、施工を指示する場合に、監督員が記載する。

上記について、承諾する。  <del>受理する。</del>  令和○年○月○日	<del>契約担当者</del>	静岡県○○土木事務所 ○○ ○○
	監 督 員	
	請 負 者	
	<del>現場代理人</del>	

注 1 不要な文字は=で消すこと。 2 起案用は、監督員、請負者用の3部複写とする。  
 3 起案用は上欄に決裁欄を設ける。



(資料3)

## 施工計画書（記載例）

### 目次

1.	対象範囲・実施内容.....	1
(1)	ICTの適用技術.....	1
(2)	適用工種.....	2
(3)	適用区域.....	2
2.	施工方法.....	3
2. 1	ICT建機による施工.....	3
(1)	使用機械とICT技術.....	3
(2)	装着機器詳細.....	3
(3)	システムから提供される情報・補助.....	3
(4)	精度確認.....	3
(5)	ICT建機の日常点検.....	4
3.	施工管理計画.....	6
3. 1	ICT施工に係わる出来形管理.....	6
(1)	適用工種.....	6
(2)	適用区域.....	6
(3)	出来形計測箇所及び出来形管理基準及び規格値.....	7
(4)	出来形管理写真基準.....	7
(5)	使用機器・ソフトウェア（UAVの場合）.....	8
(6)	使用機器・ソフトウェア（TLSの場合）.....	9
(7)	3次元設計データ作成.....	10
(8)	空中写真測量（無人航空機）による計測（UAVの場合）.....	11
(9)	空中写真測量（無人航空機）に係わる安全管理（UAVの場合）.....	15
(10)	TLSによる計測（TLSの場合）.....	16
(11)	計測点密度とデータ処理.....	18

※ 本資料は、標準的に記載が必要となる事項について記載したものです。実際の施工計画書は、実際の条件・内容に基づいて、記載して下さい。

当計画書は〇〇工事における ICT 活用に関する施工計画について記載する。

## 1. 対象範囲・実施内容

### (1) ICTの適用技術

当該工事は、以下に示す ICT 施工技術を活用する。

建設生産プロセスの段階	採用項目	ICT施工技術の具体的内容
起工測量	○	空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
	○	地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
		トータルステーションを用いた起工測量
		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
		RTK-GNSSを用いた起工測量
		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
		その他の3次元計測技術を用いた起工測量
		発注者から提供された3次元計測データを利用
3次元設計データ作成	○	
ICT建設機械による施工	○	3次元MCまたは3次元MGブルドーザ
	○	3次元MCまたは3次元MGバックホウ
出来形管理等の施工管理	○	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
	○	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
		トータルステーションを用いた出来形管理
		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
		RTK-GNSSを用いた出来形管理
		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
		施工履歴データを用いた出来形管理
	その他の3次元計測技術を用いた出来形管理	
完成形状の3次元計測	○	地上型レーザースキャナー
		モバイル端末を用いた計測技術
		その他の3次元計測技術（手法を記載）
3次元データの納品	○	

(2) 適用工種

以下の工種に適用する。

工 種	種 別	単 位	数 量	備 考
道路土工	路体盛土工	m <sup>3</sup>	1,000	
	法面整形工	m <sup>2</sup>	500	

(3) 適用区域

適用区域は、工事起点〇〇から工事終点〇〇までの土工の天端および法面部分とする。  
適用区域を示した平面図、横断図を示す。

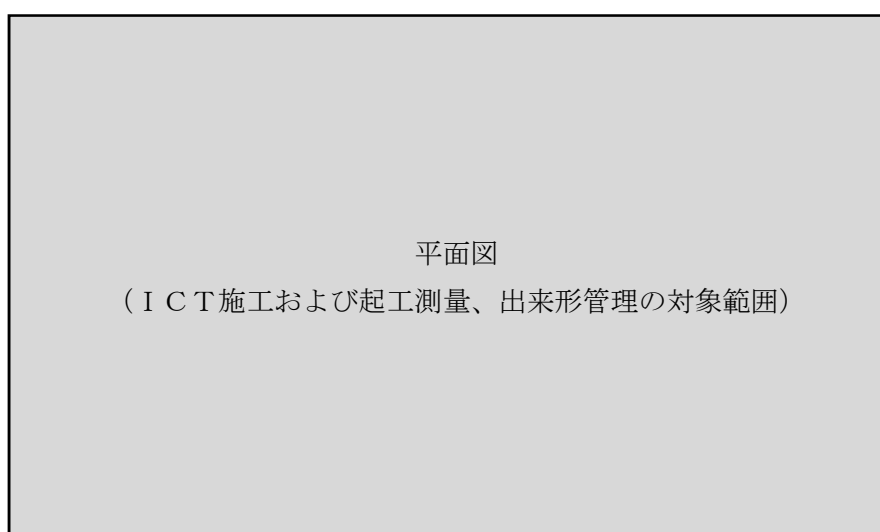


図 平面図

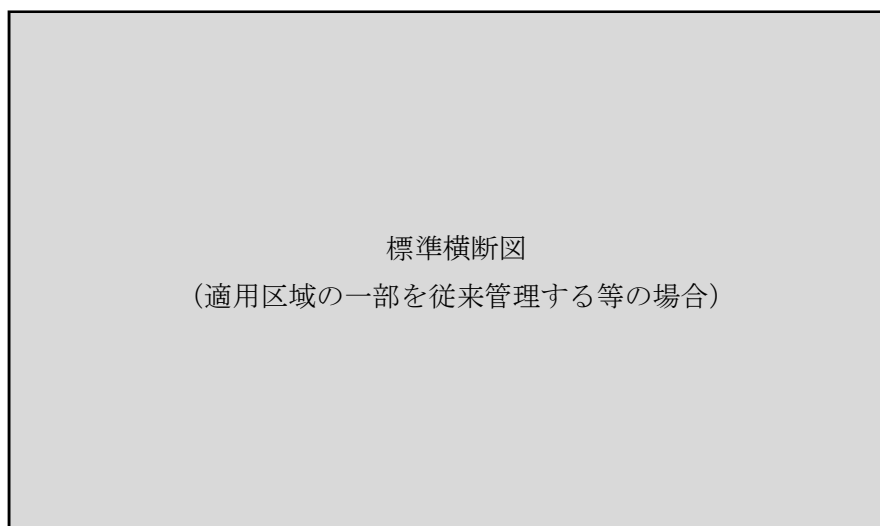


図 標準横断図

## 2. 施工方法

### 2. 1 ICT建機による施工

#### (1) 使用機械とICT技術

機械名	規格	台数	制御方法	測位方法
バックホウ	0.7m <sup>3</sup> 級	1	マシンコントロール	RTK-GNSS方式
ブルドーザ		1	マシンコントロール	TS方式

#### (2) 装着機器詳細

機種名	〇〇社製 △△-□□			
機器	計測データ	仕様	台数	摘要
GNSS受信機	本体位置 (3次元座標)	GNSS受信機 GNSSアンテナ マスト、ブラケット一式	1	堅牢タイプ (対衝撃性、 防塵性、防滴 性)
	本体向き (機軸に対する 回転角)	GNSS受信機 GNSSアンテナ マスト、ブラケット一式 方位センサ	1	
		方位センサ	1	
	GNSS補正 情報 (基準局)	GNSS受信機、 GNSSアンテナ マスト、ブラケット一式、充電器1式	1	標準タイプ (防塵性、防 滴性)
傾斜センサ	本体ピッチン グ、ローリン グ	センサ、ブラケット	1	
変位センサ	作業装置支点 角度	センサ、ブラケット(アーム、ブーム、バケット用)	3	
傾斜センサ	作業機装置支 点角度			
コントロール ユニット 及びモニタ	設計とバケッ ト位置の差異 等	演算・描画処理装置、得センサユニット、モニタ	1	

#### (3) システムから提供される情報・補助

機能		情報	備考
3次元設計データ保存機能		3次元設計データ	
掘削 操作 支援	電子丁張提供	平面、断面形状	
	本体操作支援情報の提供	移動操作支援	設計上の位置
		掘削方向誘導	法面との正対
	作業機操作支援情報の提供	切り出し位置誘導	設計との標高差分値
バケット操作支援		設計勾配	

#### (4) 精度確認

ICT建機の精度確認は、別途示される「静岡県施工履歴データによる土工の出来形管理要領(案)」の「3-3作業装置の計測精度確認」に基づいて実施する。

(5) ICT建機の日常点検

日々の点検を下記チェックシートに記載された項目について作業開始前に実施する。

日常点検のチェック項目(対象技術:ICTバックホウ)

対象項目	確認箇所	チェック実施日		年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日	
		確認者	内容	印	印	印	印	印	印	印	印
1)GNSS ・基地局		・テラケック(ねじ)の緩みはないか？	・テラケック(ねじ)の変形はないか？								
		・GNSSは正しく起動しているか？ (電力供給、バッチリ充電量)	・無線装置は正しく起動しているか？ (電力供給、バッチリ充電量)								
2)GNSS ・上部旋回体後方		・テラケック(ねじ)の緩みはないか？	・テラケック(ねじ)の変形はないか？								
		・テラケック(ねじ)の緩みはないか？	・センサの変形はないか？								
3)センサ ・本体部		・テラケック(ねじ)の緩みはないか？	・センサの変形はないか？								
		・テラケック(ねじ)の緩みはないか？	・センサの変形はないか？								
4)ケーブ ・GNSS～本体等		・ケーブの緩みはないか？	・ケーブの損傷はないか？								
		・ケーブの緩みはないか？	・ケーブの損傷はないか？								
5)データ確認 ・X座標 ・Y座標 ・標高	既知点	・測定較差が±50mm以内か？									

※各チェック項目について、チェック結果欄に“○”を記すこと。  
\*本チェックシートは、「ICTバックホウによる情報化施工要領(案)」にある項目にデータ確認を追加し、週単位(5日)に修正したものである。

日常点検のチェック項目 (対象技術；ICTブローダ)

対象項目	確認箇所	チェック実施日		年月日		年月日		年月日		年月日		
		確認者	内容	印	結果	印	結果	印	結果	印	結果	
1) GNSS または TS	・基準局	・アラケット(ねじ)の緩みはないか?										
		・アンテナ, マストの変形はないか?										
		・正しく起動しているか? (電力供給、バッテリ充電量)										
		・無線装置は正しく起動しているか? (電力供給、バッテリ充電量)										
		・アラケット(ねじ)の緩みはないか?										
2) GNSS または TS	・ゾレード部	・アンテナ, マストの変形はないか?										
		・アラケット(ねじ)の緩みはないか? ・センサの変形はないか?										
3) センサ	・ゾレード部	・アラケット(ねじ)の緩みはないか? ・センサの変形はないか?										
4) ケーブル	・ゾレード～本体等	・ケーブルの緩みはないか? ・ケーブルの損傷はないか?										
		既知点	アルブローダ	較差	アルブローダ	較差	アルブローダ	較差	アルブローダ	較差	アルブローダ	較差
5) データ 確認	・X座標 ・Y座標 ・標高	・測定較差が規格値以内か? 規格値	確認		確認		確認		確認		確認	

※各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

### 3. 施工管理計画

#### 3. 1 ICT施工に係わる出来形管理

次表に示す工種について、空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量および出来形管理をおこなう。

##### (1) 適用工種

工種	種別	単位	数量	備考
道路土工	路体盛土工	m <sup>3</sup>	1,000	
	法面整形工	m <sup>2</sup>	500	

##### (2) 適用区域

3次元計測範囲、出来形管理を行う範囲は下記赤色部分とする。

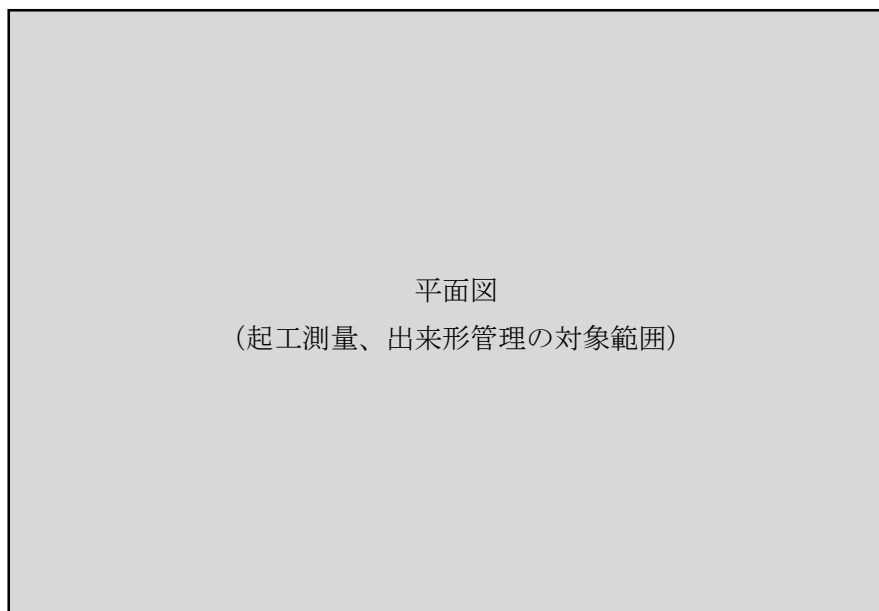


図 平面図

(3) 出来形計測箇所及び出来形管理基準及び規格値

工種	測定箇所	測定項目	規格値		測定基準	測定箇所
			平均値	個々の計測値		
路体盛土工 路床盛土工	天端	標高較差	±50	±150	注1、注2、 注3、注4	
	法面（小段含む）	標高較差	±80	±190		

注1：個々の計測値の規格値には計測精度として±50mmが含まれている。

注2：計測は天端面（掘削の場合は平場面）と法面（小段を含む）の全面とし、全ての点で設計面との標高較差または、水平較差を算出する。計測密度は1点/m<sup>2</sup>（平面投影面積当たり）以上とする。

注3：法肩、法尻から水平方向に±5cm以内に存在する計測点は、標高較差の評価から除く。同様に、標高方向に±5cm以内にある計測点は水平較差の評価から除く。

注4：評価する範囲は、連続する一つの面とすることを基本とする。規格値が変わる場合は、評価区間を分割するか、あるいは規格値の条件の最も厳しい値を採用する。

(4) 出来形管理写真基準

区分		写真管理項目		
		撮影項目	撮影頻度	提出頻度
施工状況	図面との不一致	図面と現地との不一致の写真	撮影毎に1回（発生時）	代表箇所各1枚

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	提出頻度
路体盛土工 路床盛土工	巻出し厚	200mに1回	代表箇所各1枚
	締固め状況	転圧機械または地質が変わる毎に1回 [締固め時]	
	法長（法面） 幅（天端）	計測毎に1回 [施工後]	代表箇所各1枚



(5) 使用機器・ソフトウェア (UAVの場合)

当該工事では、「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)」に定められた性能および機能を有する以下の機器・ソフトウェアを使用する。

1) 機器構成

項目	名称	仕様・性能
トータルステーション	〇〇〇	
UAV	〇〇〇	
デジタルカメラ	〇〇〇	
3次元設計データ作成ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	
写真測量ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	
点群処理ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	
出来形帳票作成ソフトウェア	〇〇〇	

2) 計測計画・精度管理

項目	起工測量	出来形計測
計測性能	計測密度：0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ) あたり1点以上 地上画素寸法：2cm/以内	計測密度：0.01m <sup>2</sup> (0.1m×0.1m メッシュ) あたり1点以上 地上画素数寸法：1cm/画素以内
測定精度	±10cm 以内	±5cm 以内

3) UAV主要諸元

機体直径	628mm (モータ軸間)、1009mm (直径)
機械高	254mm
機体重量	1.4kg (機体のみ)、2.2kg (バッテリー含む)
離陸重量	6.0kg
耐風速	10m/s 以下
滞空 (ホバリング時間)	8~15 分
最高速度	72km/h 水平：20m/s 上昇：5m/s
最大到達高度	150m
動力用バッテリー	Zion Lipo 6 セル 99wh×1

#### 4) デジタルカメラ主要諸元

型式	フラッシュ内蔵レンズ交換式デジタルカメラ
撮像素子	APS-C サイズ (23.5 x 15.6mm) 、"Exmor"APS HD CMOS センサー
カメラ有効画素数	約 2430 万画素
総画素数	約 2470 万画素
アスペクト比	3:02:00
画像ファイル形式	JPEG (DCF Ver. 2.0、Exif Ver. 2.3、MPF Baseline) 準拠、RAW(ソニーARW 2.3 フォーマット)
記録画素数 (縦横比 3 : 2)	L サイズ: 6000 x 4000(24M), M サイズ: 4240×2832(12M), S サイズ: 3008x2000(6M)
使用レンズ	焦点距離 : 28mm FE 2/28

#### (6) 使用機器・ソフトウェア (T L S の場合)

当該工事では、「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)」に定められた性能および機能を有する以下の機器・ソフトウェアを使用する。

#### 1) 機器構成

項目	名称	仕様・性能
トータルステーション	〇〇〇	
地上型レーザースキャナー	〇〇〇	
3次元設計データ作成ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	
点群処理ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	
出来形帳票作成ソフトウェア	〇〇〇 (バージョン番号)	

#### 2) 精度管理

項目	確認方法	基準上の要求事項
測定精度	「精度確認試験報告書」に基づいて、起工測量時、および出来形計測前に実施する。	計測範囲内で±20mm ※当該現場での使用から6か月以内に実施したものであること。
精度管理 (LS 本体)	巻末に別途添付する。	T L S 本体の保守点検記録。 製造元が推奨する有効期限内

### 3) 地上型レーザーキャナー主要諸元

機体直径	228(D) x 293(W) x 412(H) mm (ハンドル、基盤含む)
機械高	226mm(基盤取付け面からミラー回転中心まで)
機体重量	10.0kg(基盤、バッテリーを含む)
レーザークラス	Class 3R(標準モード)
測定距離	40m~350m
スキャンスピード	最大 120,000 点/秒
点間隔	最小 3.1mm (10m時)
距離精度	3.5mm( $\sigma$ )

#### (7) 3次元設計データ作成

3次元設計データは、起工測量時の数量算出や出来形の評価と出来形管理資料作成に利用するものであり、発注者に指示された適用区域を対象に設計図書に基づいて作成する。作成した3次元設計データは、入力の間違いないかを確認するために、要領に従った確認方法を実施し、「3次元設計データチェックシート」を監督員に提出する。

(8) 空中写真測量(無人航空機)による計測(UAVの場合)

1) 無人航空機の飛行許可に関する事項

本現場では、航空法の規定に係わる該当項目がなかったため、「無人航空機の飛行に関する許可・承認」は特に不要であった。

無人航空機の飛行の許可が必要となる空域 (以下の3項目のいずれかに該当する場合は申請が必要)		
1	空港などの周辺(進入表面等)の上空領域	該当なし
2	150m以上の高さの空域	該当なし
3	人口集中地区(DID地区)の上空	該当なし

**DID地区と空港上空区域の分布図など**  
(当該現場の位置と航空法の規定に係わる項目の  
位置関係を示す図)

図 DID地区と空港上空区域の分布

無人航空機の飛行の方法 (以下の6項目のいずれかに該当する場合は申請が必要)		
1	夜間飛行	該当なし
2	目視外飛行	該当なし
3	30m未満の飛行	該当なし
4	イベント上空飛行	該当なし
5	危険物輸送	該当なし
6	物件投下	該当なし

2) 標定点・検証点の設置

(配置)

起工測量および出来形計測時の標定点・検証点は、国土地理院「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」に従い、以下の配点とする。検証点は、UAVを用いた出来形管理要領に従い、以下の設置点数にて設置する。

	要領の記載内容	本業務	
		起工測量	出来形計測
外部標定点	辺長 100m 間隔程度以内 (内部含め最低 4 点)	4 点	4 点
内部標定点	辺長 200m 間隔程度以内	3 点	3 点
検証点	天端上辺長 200m 間隔程度以内 (最低 2 点)	4 点	4 点



図 標定点・検証点の設置

(設置方法)

起工測量および出来形計測時の標定点・検証点の設置は、発注者より指示された基準点あるいは工事基準点を利用して、基準点からTS、標定点からTSまでの計測距離（斜距離）を150m以内で計測し、座標を求める。TSは、2級TSを利用する。

	実施計画	要領の記載内容
設置方法	TSを用いた計測	4級基準点および3級水準点相当



3) 空中写真撮影

(飛行計画)

地上画素寸法を確保できるように、天端から対地高度50mで飛行する。また、離着陸時以外は、基本的に自律飛行とする。適用区域の土工範囲を網羅するように、延長方向は+20m程度、横方向は+2、3m程度延伸するように計測する。

計測諸元	
対地高度	50m
オーバーラップ率（計測方向）	計画時 90%
サイドラップ率（隣接方向）	60%
コース間隔	11.1m

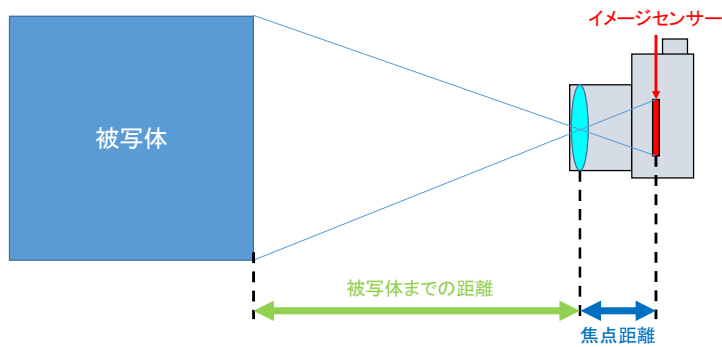


図 飛行計画

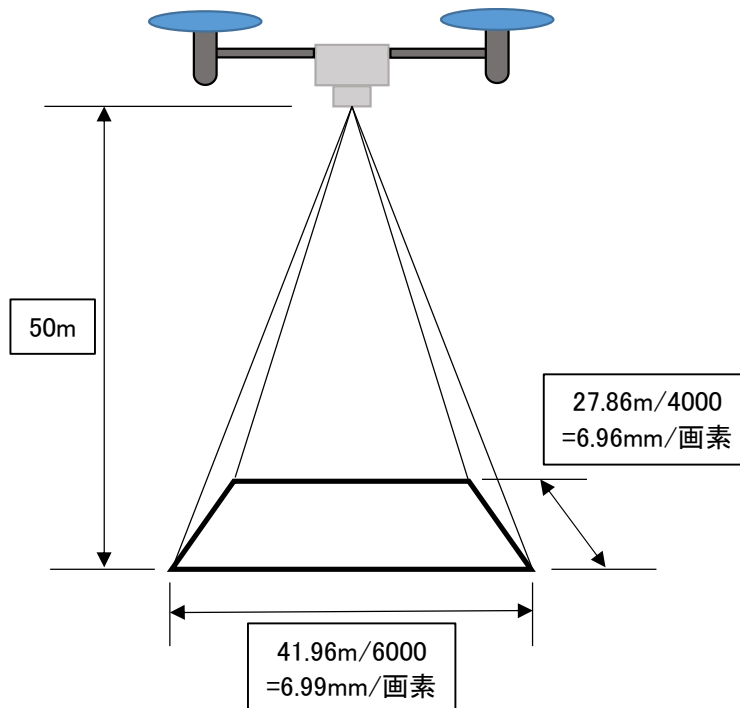
#### 4) 地上画素寸法の算出

計測性能として、撮影計画上の地上画素寸法が1cm/画素以内と定められている。地上画素寸法は、使用するデジタルカメラの解像度と飛行高度より算定し、以下のとおり、地上解像度を確認した。

被写体までの距離 (m)	50m
焦点距離 (mm)	28mm
水平撮影範囲 (m)	41.96m
垂直撮影範囲 (m)	27.86m
水平mm/画素	6.99mm/画素
垂直mm/画素	6.99mm/画素



上記諸元の解説図



1画素あたりの寸法算出根拠

5) 撮影枚数

飛行コース長	70m	水平撮影範囲	41.96m
コース数	3	ラップ率	90%
撮影枚数 (1 コース)	$70\text{m} \div (41.96\text{m} \times (100\% - 90\%) \div 100) \doteq 17 \text{ 枚}$		
撮影枚数(予定)	51 枚		

(9) 空中写真測量(無人航空機)に係わる安全管理(UAVの場合)

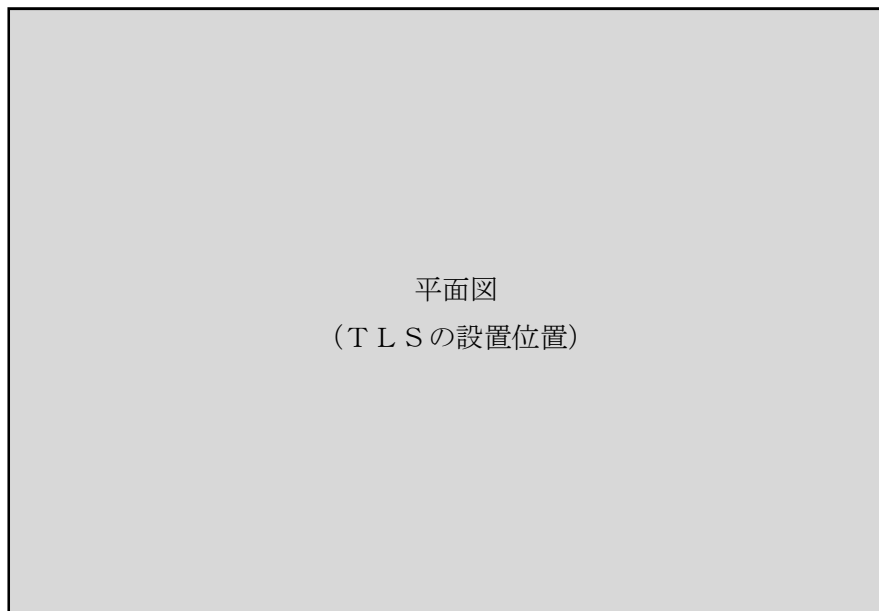
UAVの飛行にあたっては、「公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)」等を遵守し、安全な運航を確保する。



(10) TLSによる計測 (TLSの場合)

1) TLSの設置

地上型レーザースキャナーの計測は、4箇所に設置し計測を行う。設置箇所は、「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)」に準じ、計測対象物に対してできるだけ正対した位置に設置するものとする。



TLSの配置計画

## 2) T L S の位置決め

レーザースキャナーの機械設置は、「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）」に準じ、工事基準点上にプリズムを設置し、後方交会法によるレーザースキャナーの設置を行う。本業務では4点の基準点上にプリズムを設置し、その内の2点を使い後方交会法による機械設置を行う。



### 標定点を設置する場合の記載例

標定点は、発注者より指示された基準点あるいは工事基準点を利用して、4級基準点測量の規定を準用しTSによる放射法2セット観測で求める。

	実施計画	要領の記載内容
設置方法	TSを用いた計測	4級基準点および3級水準点相当
設置点数	4点	4点以上

図 標定点・検証点の設置

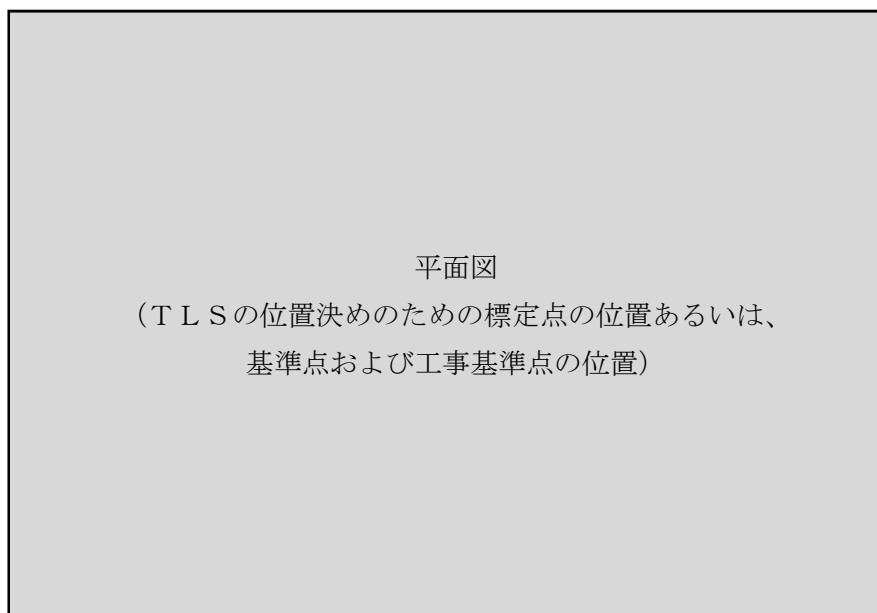


図 T L S 位置決め使用する標定点あるいは、基準点および工事基準点の位置計画

(1 1) 計測点密度とデータ処理

1) 計測点密度

I C Tを用いた計測では、下表の必要な計測点が取得できるように、データ処理段階で、所定の計測点密度を設定し、作成する。

	実施計画	要領の記載内容
起工測量	〇〇あたり 1 点以上	0.25m <sup>2</sup> あたり 1 点以上
出来形測量	〇〇あたり 1 点以上	0.01m <sup>2</sup> あたり 1 点以上

2) データ処理

出来形管理や出来高算出に係わるデータ処理は以下の手順のとおり実施し、出来形評価のための計算方法や数量算出方法は、要領に従った以下の方法で実施する。

(データ処理手順)

出来形管理に必要な処理	資料作成ソフトウェア
1. 計測 (計測点群データの取得)	〇〇〇
2. 不要点除去	〇〇〇
3. 点群密度の変更 (データの間引き)	〇〇〇
4. 数量算出	
5. 点群密度の変更 (グリッドデータ化)	〇〇〇
6. 3次元設計データと出来形評価用データの各ポイント離れの計算	〇〇〇
7. 出来形分布図の作成	〇〇〇
8. 出来形帳票および3次元ビューの作成	〇〇〇

(データ処理および計算方法)

	実施方法	要領に示される計算方法
3. 点群密度の変更 (データの間引き)	最下点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最下点</li> <li>・中央値</li> </ul>
4. 数量算出	点高法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点高法</li> <li>・TIN 分割法</li> <li>・プリズモイダル法</li> </ul>
5. 点群密度の変更 (グリッドデータ化) 出来形評価用データのため	最近隣法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の実在点</li> <li>・最近隣法</li> <li>・平均法</li> <li>・TIN 法</li> <li>・逆距離加重法</li> </ul>

(資料4)

令和 年 月 日

工事名： \_\_\_\_\_

受注者名： \_\_\_\_\_

作成者： \_\_\_\_\_

## カメラキャリブレーション及び精度確認試験結果報告書

### ・カメラキャリブレーションの実施記録

カメラキャリブレーション 実施年月	令和 年 月 日
作業機関名	
実施担当者	
使用するデジタルカメラ	メーカー： (製造メーカー名) 測定装置名称： (製品名、機種名) 測定装置の製造番号： (製造番号)

### ・精度確認試験結果 (概要)

精度確認試験実施年月	令和 年 月 日
作業機関名	
実施担当者	
測定条件	天候 晴れ 気温 8℃
測定場所	(株) UAV測量 〇〇工事現場
検証機器 (検証点を計測する測定機器)	TS : 3級TS以上 <input type="checkbox"/> 機種名 (級別〇級)
精度確認方法	検証点の各座標の較差

・精度確認試験結果（詳細）

① 真値とする検証点の確認



計測方法：既知点 or TS による座標値計測

真値とする検証点の位置座標			
	X	Y	Z
1 点目	44044.720	-11987.655	17.890
2 点目	44060.797	-11993.390	17.530

② 空中写真測量（UAV）による計測結果



空中写真測量（UAV）で測定した検証点の位置座標			
	X'	Y'	Z'
1 点目	44044.700	-11987.644	17.870
2 点目	44060.778	-11993.385	17.521

③ 差の確認（測定精度）

空中写真測量による計測結果（X',Y',Z'） — 真値とする検証点の座標値（X,Y,Z）

検証点の座標間較差			
	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$
1 点目	-0.020	-0.011	-0.020
2 点目	-0.019	-0.005	-0.009

X成分（最大） = -0.020m (-2cm) 以内；合格（基準値 5 cm 以内）

Y成分（最大） = -0.011m (-1.1cm) 以内；合格（基準値 5 cm 以内）

Z成分（最大） = -0.020m (-2cm) 以内；合格（基準値 5 cm 以内）

(資料5)

## 精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和2年2月18日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株) レーザ測量  
精度 太郎

<p>精度確認の対象機器</p> <p>メーカー：(株)ABC社</p> <p>測定装置名称：LS420</p> <p>測定装置の製造番号：R00891</p>	<p>写真</p> 
<p>検証機器（標定点を計測する測定機器）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> テープ：JIS1種1級（ガラス繊維製巻尺）</p> <p>    ■ ○○製 商品名：○○</p> <p><input type="checkbox"/> TS：3級TS以上</p> <p><input type="checkbox"/> SS製 ○○（2級）</p>	<p>写真</p> 
<p>測定記録</p> <p>測定期日：令和2年2月18日</p> <p>測定条件：天候 晴れ</p> <p>          気温 8℃</p> <p>測定場所：(株) レーザ測量</p> <p>          社内 資材ヤードにて</p>	<p>写真</p> 
<p>精度確認方法</p> <p>■ 既知点の座標間距離</p>	

図 機器の動作状況と精度確認結果の事例

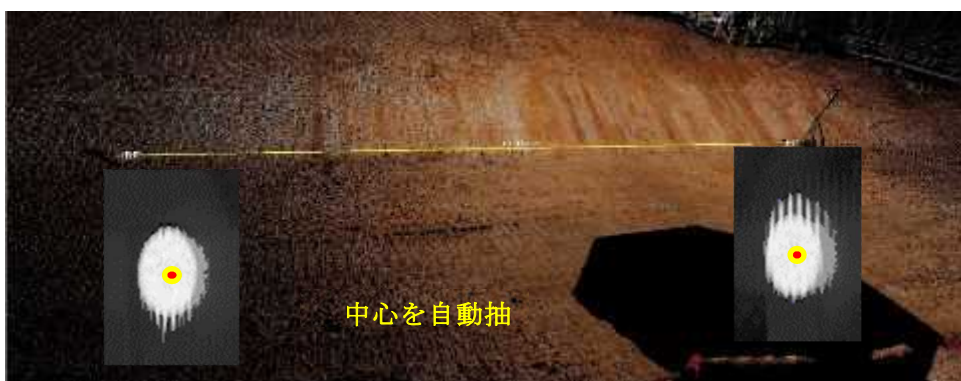
・精度確認試験結果（詳細）

①テープによる検査点の確認



計測方法：(テープ) or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測  
計測結果：17.070m

②LSによる確認



3DLSによる既知点の点間距離 (L')				
	X	Y	Z	点間距離
1点目	44044.700	-11987.621	17.870	17.071m
2点目	44060.775	-11993.355	17.502	

③差の確認（測定精度）

レーザースキャナーの計測結果による点間距離 (L') — テープによる実測距離 (L)  
17.071m - 17.070m = 0.001m (1mm) ; 合格 (基準値 20mm 以内)

図 機器の動作状況と精度確認結果の事例

(資料6)

令和 年 月 日

工事名： \_\_\_\_\_

受注者名： \_\_\_\_\_

作成者： \_\_\_\_\_

### 3次元設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び 工事基準点	全点	・ 監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・ 工事基準点の名称は正しいか？	
		・ 座標は正しいか？	
2) 平面線形	全延長	・ 起終点の座標は正しいか？	
		・ 変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・ 曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・ 各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断線形	全延長	・ 線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・ 縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・ 曲線要素は正しいか？	
4) 出来形横断面 形状	全延長	・ 作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・ 基準高、幅、法長は正しいか？	
5) 3次元設計データ	全延長	・ 入力した2)～4)の幾何形状と出力する3次元設計データは同一となっているか？	

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

※2 受注者が監督職員に様式-1を提出した後、監督職員から様式-1を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提示するものとする。

- ・ 工事基準点リスト（チェック入り）
- ・ 線形計算書（チェック入り）
- ・ 平面図（チェック入り）
- ・ 縦断図（チェック入り）
- ・ 横断図（チェック入り）
- ・ 3次元ビュー（ソフトウェアによる表示あるいは印刷物）

※添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。



(資料7)

## 数量算出結果報告書

空中写真測量による起工測量を実施し、取得された点群データと3次元設計データを使用して3次元CADによる土量の算出を行った結果、以下の結果となりましたので報告いたします。

### 1. 計算方法

採用手法	種別	備考
○	点高法	メッシュ間隔○○cm 4点平均法
	T I N分割等を用いて求積する方法	
	プリズモイダル法	

### 2. 計算結果

工事区分・工種・種別・細別	単位	数量
道路土工	式	○○○
掘削工	m <sup>3</sup>	○○○
盛土工	m <sup>3</sup>	○○○

☐ 土量情報

名称	計算結果1
総面積(m2)	3769.0000
計算対象	オリジナル
比較対象	三次元設計データ.xml [属性なし...
切土量(m3)	11.7744
盛土量(m3)	1895.5400
許容範囲(cm)	±0
計算方法	4点平均法



面のグラデーション

盛土:

切土:

3次元CAD等を用いた数量算出結果

(資料8)

「土木工事共通仕様書」を適用する請負工事に用いる帳票様式(様式-31-2)

出来形合否判定総括表

工種

測点

種別

合否判定結果

測定項目		規格値	判定	測点	
天端 標高較差	平均値				<p>天端</p>
	最大値(差)				
	最小値(差)				
	データ数				
	評価面積				
	棄却点数				
法面 標高較差	平均値				
	最大値(差)				
	最小値(差)				
	データ数				
	評価面積				
	棄却点数				

(資料-9)

## 完成形状の3次元計測報告書


計測実施日：令和〇年〇月〇日

確認者：精度 太郎

### 機器構成

<p>3次元計測技術（精度確認の対象機器） メーカー：A社 測定装置名：GG223  計測アプリ：SN00010 ※モバイル端末の場合に記載</p>	
<p>点群データ処理ソフトウェア メーカー：B社 製品名：PP054</p>	—

### 精度確認方法

<p>測定記録 測定期日：令和2年2月23日 測定条件：天候 晴れ                   気温 10℃ 測定場所：(株)3次元技術                   現場内にて 精度確認対象機器と検証点の 計測最大距離あるいは有効計測幅：〇m</p>	写真
<p>検証機器（検出点を計測する測定機器） TS：3級TS以上           □SS製 ○○（2級）</p>	
精度確認方法	検証点の各座標の較差

精度確認結果

(1) 3次元計測技術による確認



計測結果

3次元計測技術で計測した検査点の位置座標			
	x	y	z
1点目	44044.720	-11987.655	17.890
2点目	44060.797	-11993.390	17.530

(2) 真値とする検査点の確認



計測方法：既知点 or TS等光波方式による座標値計測

計測結果

真値とする検査点の位置座標			
	x	y	z
1点目	44044.720	-11987.655	17.890
2点目	44060.797	-11993.390	17.530

(3) 差の確認 (測定精度)

3次元計測技術による計測座標 (x', y', z')

— 真値とする検証点の座標値 (x, y, z)

検証点の座標間較差			
	$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta z$
1点目	-0.020	-0.011	-0.020
2点目	-0.019	-0.005	-0.009

x成分 (最大) = -0.020m (-20mm) ; 合格 (基準値 100mm 以内)

y成分 (最大) = -0.011m (-11mm) ; 合格 (基準値 100mm 以内)

z成分 (最大) = -0.020m (-20mm) ; 合格 (基準値 100mm 以内)