

施工計画書作成の手引き

令和7年6月

東京都建設局

施工計画書作成の手引き目次

1. ICT施工を実施するための準備
 - (1) 5つのプロセスで実施する項目の確認 (P.3)
 - (2) 適用する工種の確認 (P.4)

2. 施工計画書の作成
 - (1) 対象範囲・実施内容を記載する (P.5)
 - (2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する (P.7)
 - (3) ICT建設機械による施工について記載する (P.13)
 - (4) 3次元出来形管理等の施工管理について記載する (P.18)
 - (5) 3次元データの納品について記載する (P.20)

3. 参考資料
 - (1) 3次元計測計画における技術別留意点 (P.21)
 - (2) 関連基準類等の紹介 (P.24)

1. ICT施工を実施するための準備

(1) 5つのプロセスで実施する項目の確認

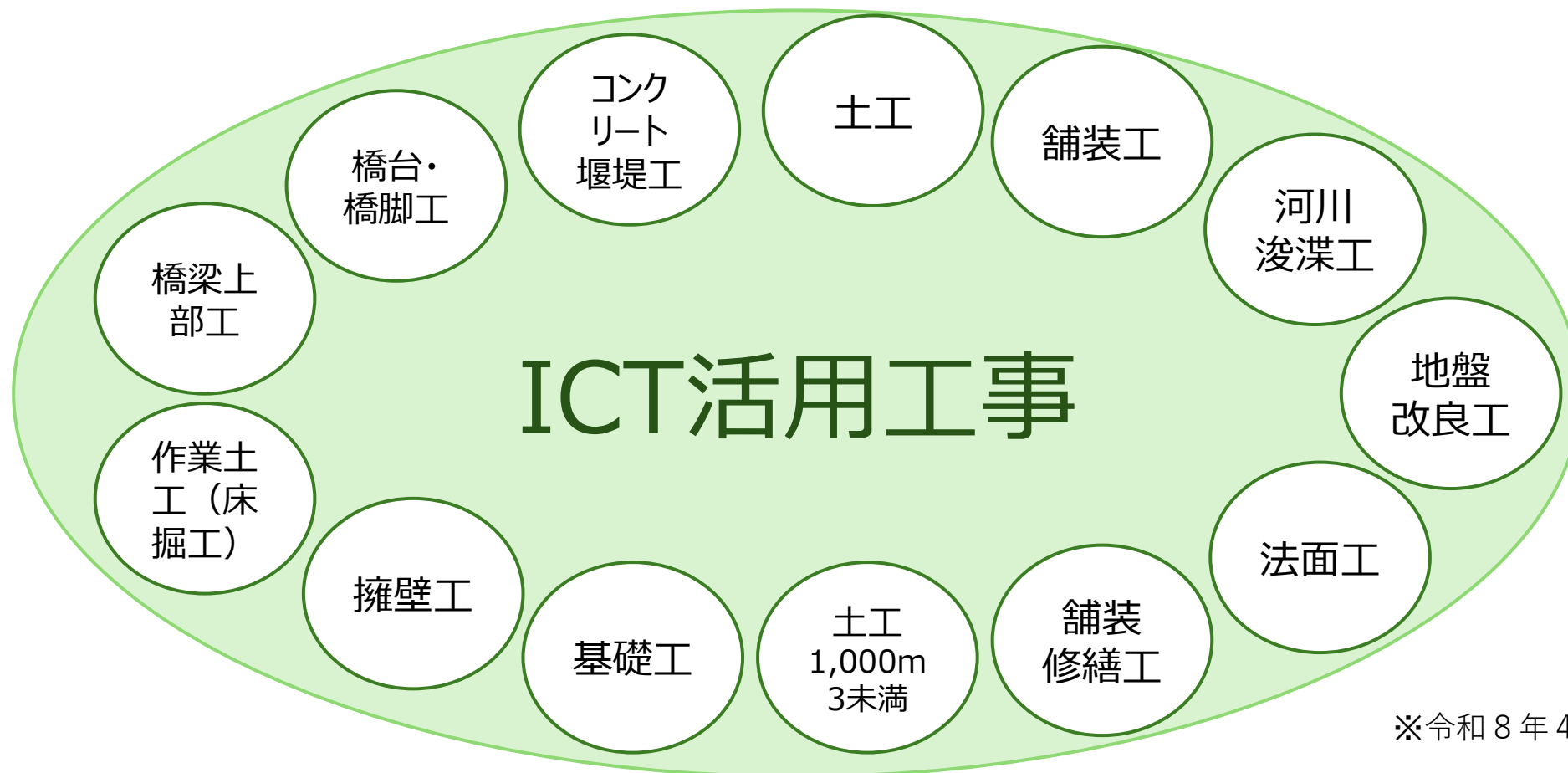
- ▶ ICT活用工事とは、以下に示す①～⑤の各プロセスでICT施工技術を活用する工事のことです。
- ▶ 全プロセスまたは複数のプロセスで活用することで、工事成績の加点や経費の計上方法が異なります。（参照：ICT活用工事実施要領）
- ▶ 工事の発注形式や工事特性に応じて、適切にICT施工技術を活用するプロセスを選定する必要があります。



	発注者指定型	受注者希望型		実施しなかった場合
		①～⑤をすべて又は複数活用した場合	①～⑤のうち1つのプロセスのみ活用した場合	
工事成績で加点評価	○	○	—	—
必要経費の計上方法	③ICT建機：当初積算 ①②④：変更	変更	変更	—

(2) 適用する工種の確認

- ▶ 東京都ではICT活用工事として、以下の**13工種**を対象としています。
- ▶ 工種毎に実施要領が異なります。また、工種の追加や改定も適宜行っています。実施の際は最新の実施要領をご確認ください。
- ▶ ※東京都ICT活用工事実施要領には“Q&A”も記載していますので、参考にしてください。



※令和8年4月に13工種に更新

2. 施工計画書の作成

(1) 対象範囲・実施内容を記載する

- ▶ ICT施工技術や適用工種等を選定しましたら、ICT施工に関する施工計画書を作成し、提出します。
- ▶ 施工計画書には、本章の(1)～(5)の内容を記載してください。
- ▶ (1)では、【①ICT施工技術】、【②ICT施工の適用工種】、【③ ICT施工の適用区域】、【④ICT施工手順】の記載について解説します。

【①ICT施工技術】
 ◆各プロセスで使用するICT施工技術を記載します。

記載例

ICT活用段階	採用項目	ICT施工技術の具体的内容
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
	○	地上型レーザー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キャナーを用いた起工測量
	○	地上移動体搭載型レーザー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
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バックホウ
	○	3次元MCまたは3次元MG切削機
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)を用いた出来形管理
	○	地上型レーザー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キャナーを用いた出来形管理
	○	地上移動体搭載型レーザー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(河床等掘削) その他の3次元計測技術を用いた出来形管理
3次元データの納品	○	TS・GNSSを用いた締り回数管理

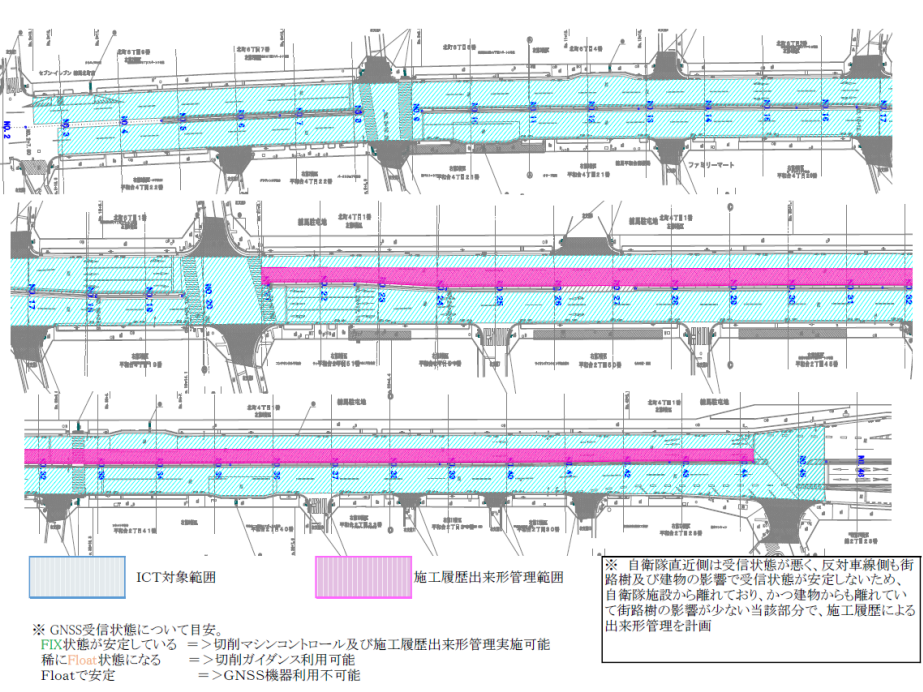
【②ICT施工の適用工種】
 ◆対象とする工種・数量を記載します。

記載例

工事区分	種別	細別	単位	数量
道路維持	舗装修繕工	切削オーバーレイ	m2	3,640

【③ICT施工の適用区域】
 ◆対象区域がわかるように施工箇所を図示します。

記載例



2. 施工計画書の作成

(1) 対象範囲・実施内容を記載する

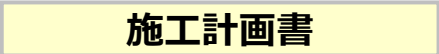
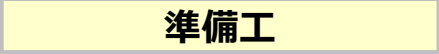
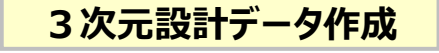


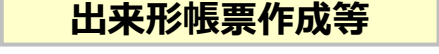
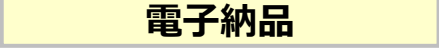
【④ICT施工手順】

- ◆ ICT施工を実施するための実施フローを記載します。
- ◆ ICTを活用するプロセスがどこなのかを色分けして示すとわかりやすいです。
- ◆ “ICT建機による施工”以外のプロセスでICTを活用した工事の記載例を示します。

記載例

本計画は、下図に示すICT施工の手順に沿って実施する。

 : ICT活用項目 (3次元設計データ作成、3次元出来形管理等の施工管理、3次元データの納品)

ICT施工フロー	実施項目
 施工計画書	①施工計画書の作成
↓	
 準備工	②機器の手配
① 工事測量 ② 工事基準点設置 ③ 設計照査	・ TLS本体 ・ 点群処理ソフトウェア ・ 3次元設計データ作成ソフトウェア ・ 出来形帳票作成ソフトウェア ・ 出来高算出ソフトウェア
↓	
 3次元設計データ作成	③工事基準点の設置
↓	・ 現況地形の3次元化
 施工	④「3次元設計データ作成ソフトウェア」による3次元設計データの作成
↓	・ 3次元設計データの作成範囲 (監督職員と協議)
 出来形計測	⑤TLSによる出来形計測・出来形施工管理 ・ 標定点の設置、点群処理、出来形確認
↓	⑥精度確認試験
 出来形帳票作成等	⑦TLSによる出来形計測
↓	⑧点群処理ソフトウェアによるデータ処理
 電子納品	⑨出来形および出来高の確認 ⑩電子成果品の納入

2. 施工計画書の作成

(2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する

- ▶ (2)では、【①3次元計測の実施計画】、【②使用機器・ソフトウェア】、【③計測計画・精度管理】、【④計測点群密度】、【⑤データ処理手順と計算方法】、【⑥事前精度確認試験】、【⑦3次元設計データ作成方法】の記載について解説します。
- ▶ TLSやUAV等、使用する3次元計測技術によって、適用する基準類や施工計画書に記載する内容が異なります。
- ▶ 3.参考資料 で示す技術別留意点 や 関連基準類 を参考に、各技術別に必要となる事項を記載してください。

【①3次元計測の実施計画】

- ◆ 計測範囲や工事用基準点について記載します。

記載例

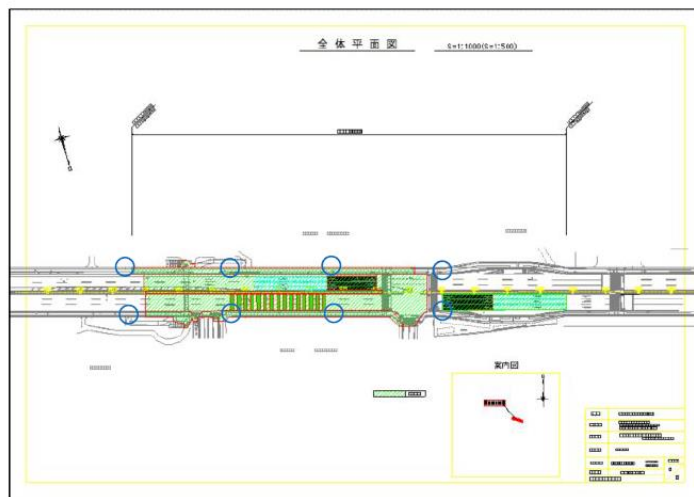
(1) 3次元計測の実施計画

1) 工事用基準点の設置

発注者より指示があった与点を使用し、3次元起工測量および出来形測量で必要となる工事用基準点を設置する。

なお、この基準点は ICT 建機の施工で必要となるローカライゼーションおよび精度確認用の基準点としても使用することとする。

設計計画を下図に示す。



【②使用機器・ソフトウェア】

- ◆ 使用する機器・ソフトウェアの名称や性能を記載し、カタログを添付します。

記載例

項目	名称	メーカー
レーザースキャナー	〇〇〇〇〇〇	株式会社〇〇〇 株式会社△△△
3次元設計データ作成ソフトウェア	〇〇〇〇〇〇	
点群処理ソフトウェア	〇〇〇〇〇〇	
	〇〇〇〇〇〇	
	〇〇〇〇〇〇	
出来形帳票作成ソフトウェア	〇〇〇〇〇〇	



2. 施工計画書の作成

(2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する

【③計測計画・精度管理】

◆ 計測計画と確認方法、要領の記載内容を記載します。

記載例

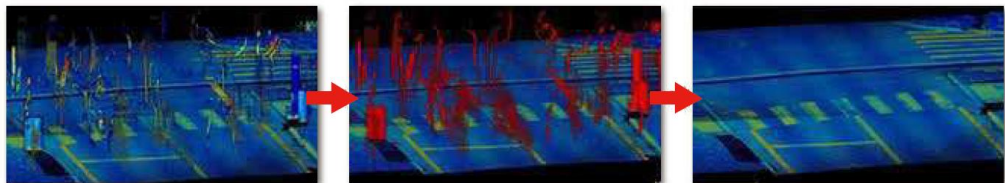
項目	計測計画あるいは確認方法	要領※の精度管理
計測性能	メーカーのカタログあるいは国土地理院が認めた第三者機関の発行する試験成績書あるいは検査成績書などで性能の確認をする。	座標測定精度が ±14mm以内 (XYZ各成分)
測定精度	「精度確認試験報告書」に基づいて、起工測量時、および出来形計測前に実施する。	測定精度が ±20mm以内 (XYZ各成分)

【④計測点群密度】

◆ 計測する点群の密度について記載します。

記載例

計測技術	計測段階	要領※の点群密度
地上型レーザースキャナー	起工測量	0.25m ² あたり1点以上
	出来形測量	0.01m ² あたり1点以上
計測技術	出来形測量	1.00m ² あたり1点以上



※ 3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）（国土交通省）

【⑤データ処理手順と計算方法】

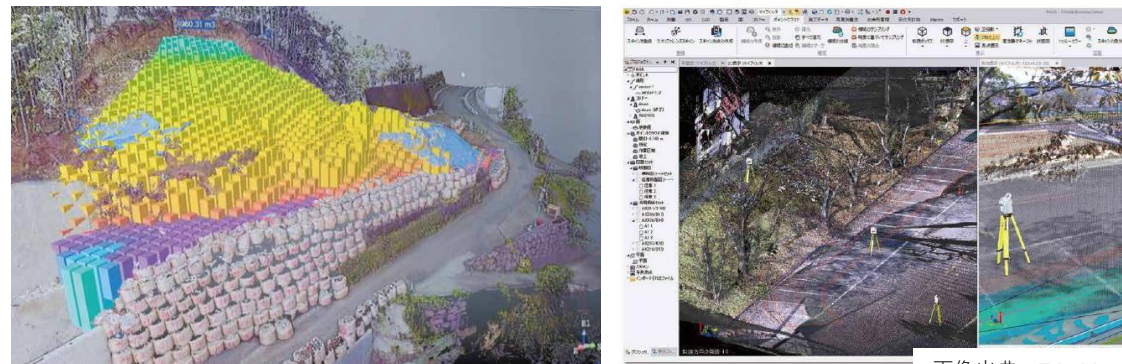
◆ データ処理手順や計算方法を記載し、カタログも添付します。

記載例

出来形管理に必要な処理手順

1. 計測(計測点群データの取得)
2. 不要点除去
3. 点群密度の変更(データの間引き)
4. 数量算出
5. 点群密度の変更(グリッドデータ化)
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
7. 出来形分布図の作成
8. 出来形帳票および3次元ビューの作成

	実施方法	要領※の計算方法
点群密度の変更(データの間引き)	最下点	最下点、中央値
数量算出	点高法	点高法、TIN分割法プリズモイダル法
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	個々の実在点、最近隣法 平均法、TIN法、逆距離加重法



画像出典：Trimble

2. 施工計画書の作成

(2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する

記載例 (UAV)

3-1 使用機器・ソフトウェア

使用する機器及びソフトウェアを下図に記載します。

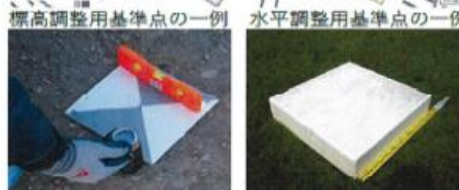
番号	品目	会社名	使用機器及びソフトウェア名	用途
1	ドローン(UAV)	■	■	起工測量 出来形測量
2	ドローン(UAV)	■	■	起工測量 出来形測量
3	デジタルカメラ	■	■	起工測量 出来形測量
4	地上型 レーザースカナナー	■	■	起工測量 出来形測量
5	解析ソフトウェア	■	■	UAV写真
6	解析ソフトウェア	■	■	地上型レーザー スカナナー
7	3D点群処理システム	■	■	
8	3次元設計データ作成 ソフトウェア	■	■	
9	3次元設計データ作成 ソフトウェア	■	■	
10	出来高算出ソフトウェア	■	■	

・調整用基準点及び検証点測量方法について

工事基準点及び現場監督官より指示・承諾を受けた基準点を用いて、要領内計測方法に準拠し、TSを用いて標定点及び精度検証点の計測を行う。

・対空標識(標定点)の設置基準について

本施工で使用する機体(UAV)はRTK機能を有している為、検証点のみの設置とする



・調整用基準点の形状は任意であり、計測点群データから座標が特定できるものを用いる
 ・X,Y,Z座標が特定できる物を用いることで、標高調整用基準点と水平調整用基準点を兼ねる事が出来る。



(4) 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			
	Δ X	Δ Y	Δ 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) 以内; 合格(基準値 50mm 以内)

Y成分(最大) = -0.011m (-11mm) 以内; 合格(基準値 50mm 以内)

Z成分(最大) = -0.020m (-20mm) 以内; 合格(基準値 50mm 以内)

2. 施工計画書の作成

(2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する

【⑥事前精度確認試験】（音響測深機器）

- ◆ 音響測深機器を用いた測量を実施する場合、精度確認試験結果報告書と動作確認資料の提出が必要になります。
- ◆ 音響測深機器点検簿や音速度測定簿など動作確認資料を精度確認試験結果報告書と合わせて提出してください。

記載例（音響測深機器）

・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：TSによる座標値計測



真値で測定した検証点の標高

	Z (m)
1点目	17.890
2点目	17.950
3点目	17.885
4点目	17.911
5点目	17.930

② 音響測深機器による計測結果

計測方法：マルチビームソナー



音響測深機器で測定した検証点の標高

	Z' (m)
1点目	17.900
2点目	17.900
3点目	17.850
4点目	17.940
5点目	17.870

③ 差の確認（測定精度）

音響測深機器による計測結果 (X', Y', Z') - 真値とする検証点の座標値 (X, Y, Z)

音響測深機器で測定した検証点の標高差 ΔZ (m)	基準 ΔZ
1点目 0.01	±0.1m以内 ±100m以内
2点目 -0.05	
3点目 -0.005	
4点目 0.029	
5点目 -0.060	

音響測深機器点検簿

音響測深機器点検簿

工事名: _____
実施年月日: _____

データ入力設定 (Hypack設定)			パッチテスト結果 (単位*)				
入力機器	port	IP	月	日	Roll	Pitch	Yaw
			/				
			/				
			/				
			/				

Sonic設定		
入力機器	port	IP

RTK-GNSS設定		
入力機器	port	チェック

Roll
Yaw
Pitch

インストレーションの測定

各機器の積装状況 (Hypack installation offsets)			
単位: m	star(X)	for(Y)	ver(Z)

※HypackはstarがX軸、forがY軸のプラス方向

POS/MV Instlation 1			
単位: m	star(X)	for(Y)	ver(Z)

※POSはforがX軸、starがY軸のプラス方向

POS/MV Instlation 2	
単位: m	for

積装状況図

vertical方向
forward方向
starboard方向

機器配置図

音速度測定簿

音速度測定簿

現場名 ○○工事
日付 平成○○年○月○日
記帳者 ○○ ○○

水深(m)	音速度(m/sec)
1.00	1452.10
2.00	1452.00
3.00	1452.00
4.00	1452.00

音速度(m/sec)

水深(m)

2. 施工計画書の作成

(2) 3次元計測・設計データ作成等について記載する

【⑦3次元設計データ作成方法】

- ◆ 設計図書及び取得した3次元計測データを用いて作成する3次元設計データに関する作業内容について記載します。
- ◆ 3次元設計データ作成が完了したら「3次元設計データチェックシート」（都HP参照）を用いて照査し、監督員に提出します。

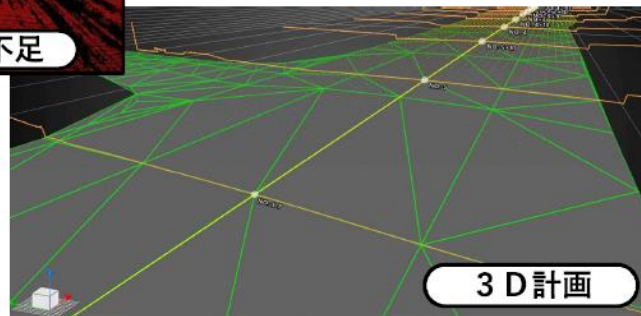
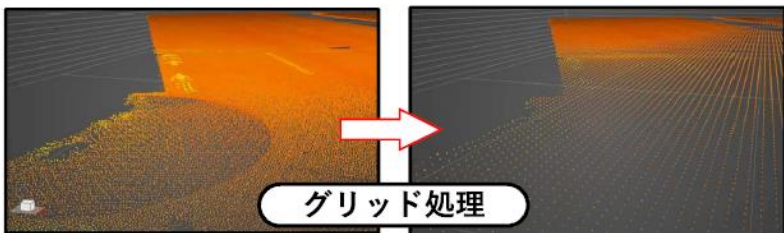
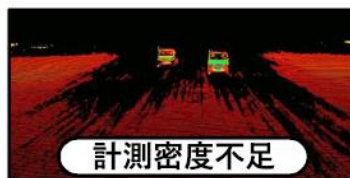
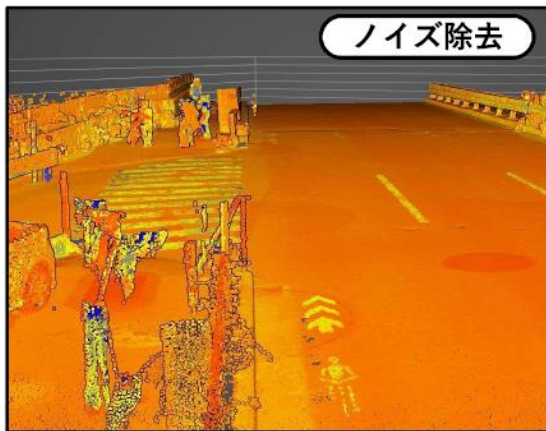
記載例

目的 丁張を不要とするため
計画高さ都度計算の省力化
端部等の詳細計画のため

作業内容 専用PC利用 i7以上ハイスペックPC
専用ソフト利用 トレンドポイント 3Dデータ加工
武蔵

処理目安 1日で計測した範囲に対して
1.5日必要

トレンドポイント ノイズ除去
計測対象範囲の抽出
縦横断抽出処理
点密度確認
グリッド処理
武蔵 縦横断計画
縦横断の3D変換



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。
なお、摺り付け部は3次元起工測量で取得した点群を参考に照査・検討をする。
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。

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？	
		・曲線要素の種類・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. 施工計画書の作成

(3) ICT建設機械による施工について記載する

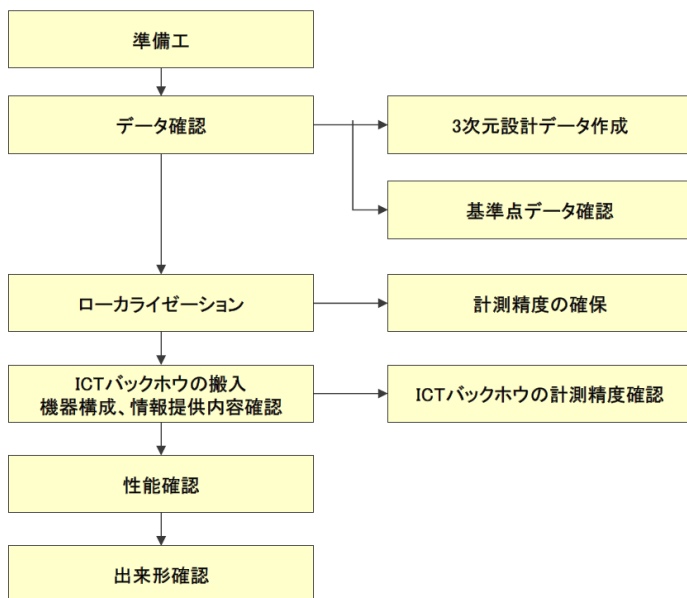
- ▶ (3)では、【①フローチャート】、【②基準点データ確認】、【③ローカライゼーション】、【④ICT建機の構成・搬入】、【⑤ICT建機の精度確認方法】の記載について解説します。
- ▶ 適用する工種や現場条件によって建機の選定をします。建機によって精度確認の方法が異なるため、建機メーカー等へ確認が必要です。
- ▶ 施工履歴データを出来形管理に用いる場合は、監督員と事前に協議し、実施することになった場合は精度確認方法について記載します。

【①フローチャート】

- ◆ ICT施工での実施フローを記載します。

記載例

本計画は、下図に示すフローチャートにより実施する。



【②基準点データ確認】

- ◆ 基準点となるデータの確認方法を記載します。

記載例

● 基準点データの確認

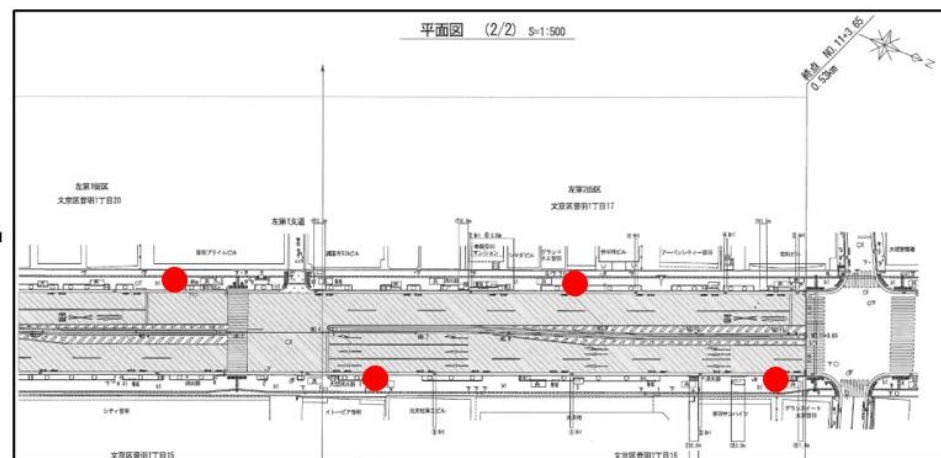
- ・基準点の座標値がローカライゼーションで使用する機器で観測して座標値が許容範囲内であることを確認する。
 - ・精度が水平±50mm、垂直±50mmの精度を有することを確認する。
- この基準値は国土交通省の定めるICT建設機械のGNSSの管理要領(案)に準拠する。

【③ローカライゼーション】

- ◆ ローカライゼーションと計測精度の確認方法の実施方法と頻度を記載します。

記載例

- ローカライゼーション(座標変換) (「ICT建設機械 精度確認要領(案)」に準拠する)
- ・VRS-GNSSを用いて計測される三次元座標値と現場基準点の誤差を確認し、誤差がVRS-GNSSの誤差範囲(3cm+3ppm・D)を超える場合は、GPS座標系を現場座標系に変換する作業を行うこととする。



2. 施工計画書の作成

(3) ICT建設機械による施工について記載する

【④ICT建機の構成・搬入】

◆ 建機・機器の構成や施工前の準備内容等について、表やカタログ写真等を用いて記載します。

記載例（バックホウ）

- 対象となるバックホウに各センサーを設置します。
- 設置にあたっては、施工中センサーが落下しないように適切に固定します。

	機器	計測データ	仕様	台数
①	GNSS受信機	3次元座標	GPS、GLONASS、QXSS	1台
②	ステレオカメラ	本体位置	オルソ画像、点群	1台
③	ストロークセンサ付シリンダ	バケット位置	センサ	1台
④	コントロールボックス	—	施工情報の表示	1台
⑤	インターネットモデム	インターネット	—	1台
⑥	慣性センサ	加速度、ジャイロ信号	センサ	1台
⑦	カメラスイッチ	—	カメラの撮影スイッチ	1台

【機器構成（記載例）】



出典：コマツ



2. 施工計画書の作成

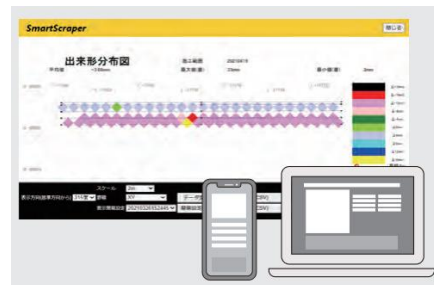
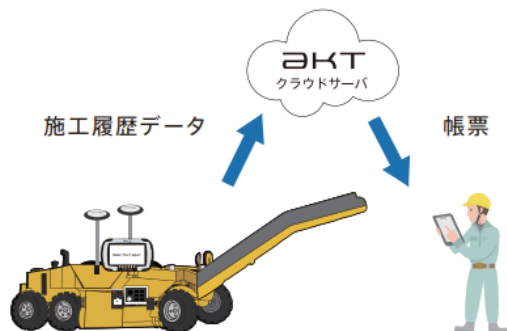
(3) ICT建設機械による施工について記載する

記載例（切削機）

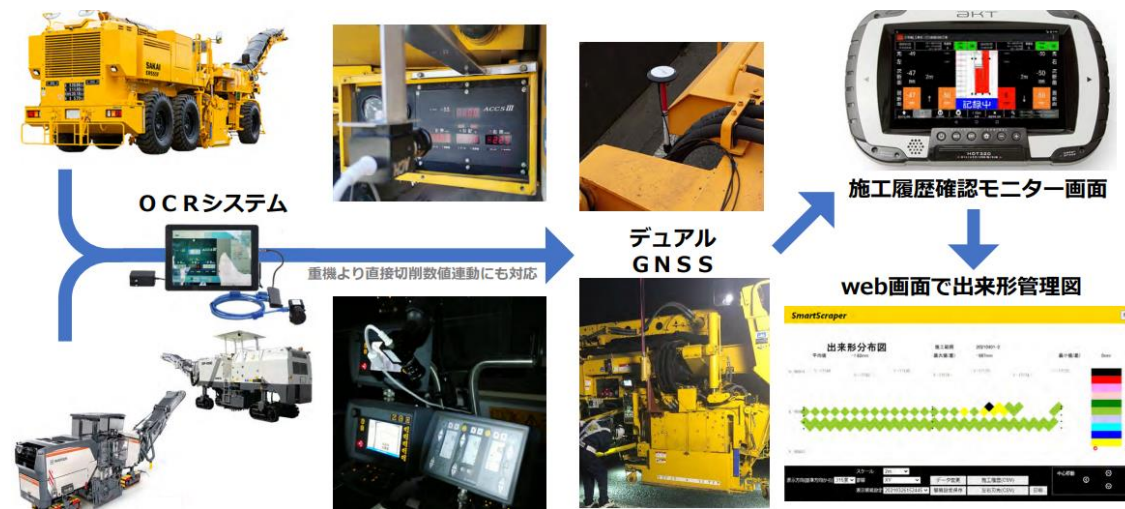
- 対象となる切削機に各センサーを設置します。
- 設置にあたっては、各システムが落下しないよう適切に固定します。

機器	計測データ	仕様	台数
① GNSS受信機	3次元座標	GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou	2台
② OCRシステム	画像	数値のデジタル化	1台
③ モニター	施工履歴	—	1台
④ インターネットモデム	インターネット	—	1台

【システム説明（記載例）】



【機器構成（記載例）】



切削深さをOCR



ドラム両端 GNSS座標

時刻	GNSS座標	距離	状態	時刻	GNSS座標	距離	状態
2024/01/22 12:38:36.00	Px = 48815.35 Py = 17181.416 Pz = -38.778	5	FIX OK	2024/01/22 12:38:36.00	Px = 48815.35 Py = 17159.364 Pz = -38.778	6	FIX OK
先左	-50	12000	7m	先右	-50	12000	7m
次断面	-50 mm			次断面	-50 mm		
現断面	-50 mm			現断面	-50 mm		

ガイド

2. 施工計画書の作成

(3) ICT建設機械による施工について記載する

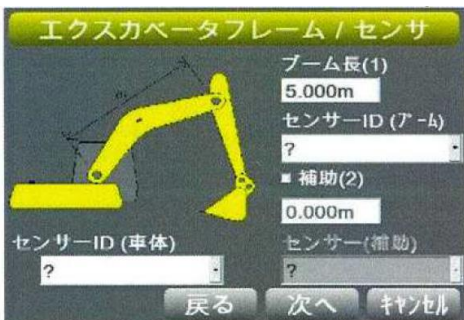
【⑤ICT建機の精度確認方法】

◆ ICT建機システム設定や精度確認の方法についてを記載します。

記載例

・ 機器とシステムの設定

重機のオフセット・基準点(キャリブレーション)を行う。



・ 精度確認

精度の確認はシステム立ち上げて施工ヤード内を走行し平面的な目印となる丁張りかシステム表示の数値で行なうかGNSSもしくはTSと検証する。



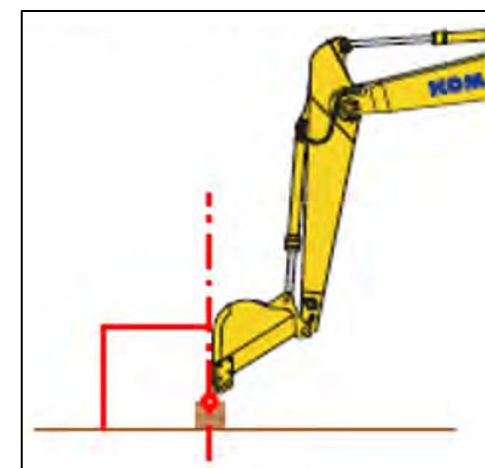
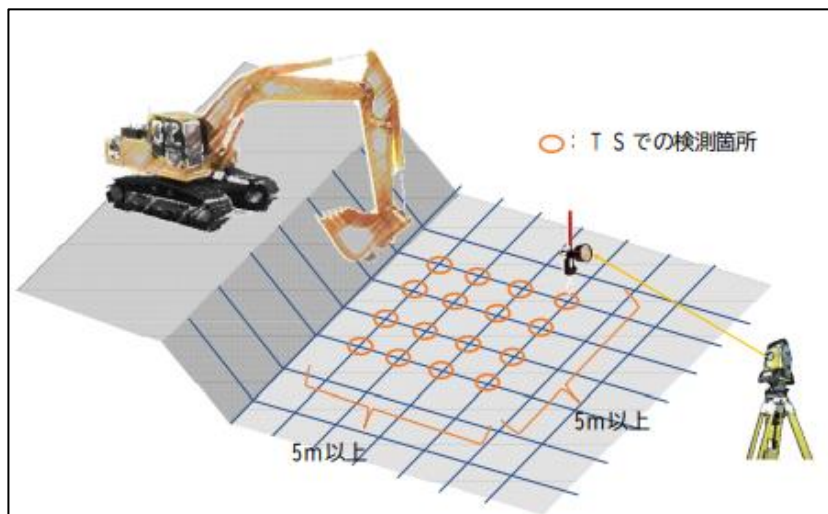
【施工履歴データ活用による出来形管理（任意）】

◆ 施工履歴データを出来形管理に用いる場合には、着工前に実施する必要がある精度確認試験の方法と管理基準値を記載します。

記載例（バックホウの施工履歴）

・ 施工履歴データを用いた出来形管理においては着工前にテスト作業による精度確認試験を実施する。なお精度確認は、作業期間中も日々着工前に行う必要がある。

試験モード	比較方法	精度確認基準※	備考
テスト作業による精度確認	TS計測値と標高較差	標高較差: ±100mm以内	現場毎に 1回実施
静止状態での精度確認	既知点、またはTS計測値との 水平・標高較差	水平標高較差: 各±50mm以内	施工日毎に 1回実施



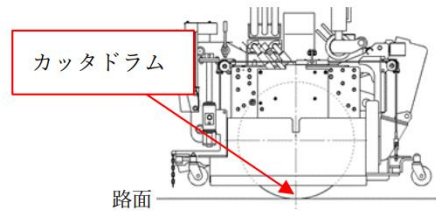
2. 施工計画書の作成

(3) ICT建設機械による施工について記載する

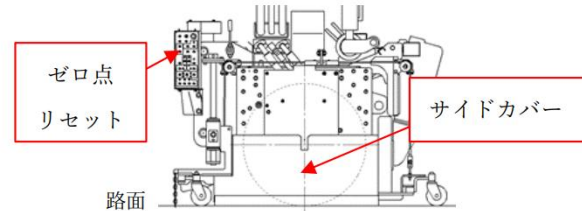
記載例（切削機の施工履歴）

1. 施工前のキャリブレーション

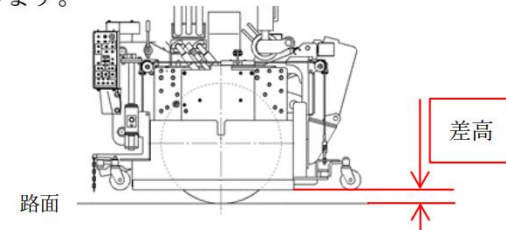
①刃先（カッタドラム）を平路面と接触させます。



②サイドカバーを路面におろし、ゼロ点リセットをします。



③サイドカバーを上げ、路面からの差高を計測します。



④ACCS表示値と同じ値になっていることを確認します。



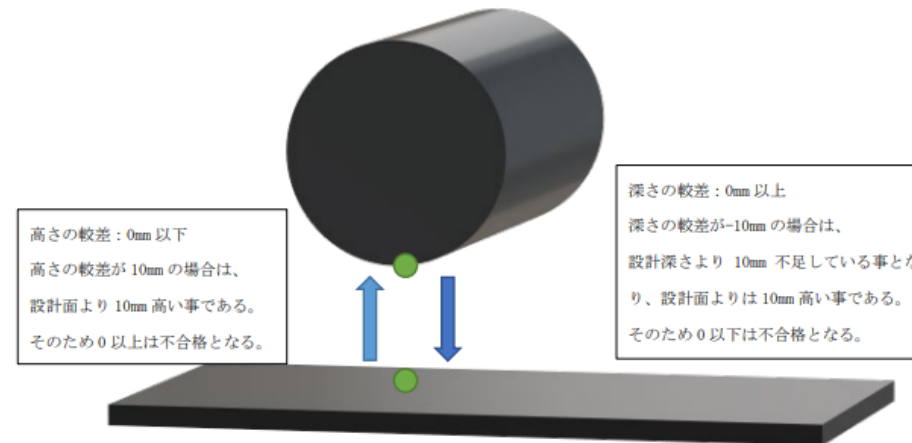
出典：酒井重工業

【精度確認基準（記載例）】

計測結果を従来手法による計測結果と比較し、その差が適正であることを確認する。

表4-7 精度確認試験での精度確認基準

試験モード	比較方法	精度確認基準	備考
施工前の精度確認	平面位置座標 (x, y) または測点等の管理位置で、施工履歴データと実際の位置とのずれを確認	作業日ごとによる作業装置位置の取得精度 ((x, y) 座標または測点等の管理位置からのずれ) が、±50mm以内	施工日ごとに1回実施
施工後の精度確認	精度確認位置通過時のTS・レベル/水系との高さあるいは深さ	高さの較差：0mm以下 (切削後の標高-標高指示値) 深さの較差：0mm以上 (切削後の深さ-切削指示値)	施工日ごとに1回実施



2. 施工計画書の作成

(4) 3次元出来形管理等の施工管理について記載する

- ▶ (4)では、【①出来形管理計測手法】、【②出来形管理基準及び規格値】、【③出来形管理写真基準】、【④出来形管理資料の作成】の記載について解説します。
- ▶ 適用する工種や3次元計測技術によって、適用する基準類や施工計画書に記載する内容が異なるのでご注意ください。

【①出来形管理計測手法】

- ◆ 出来形管理の対象エリア、対象工種を記載します。

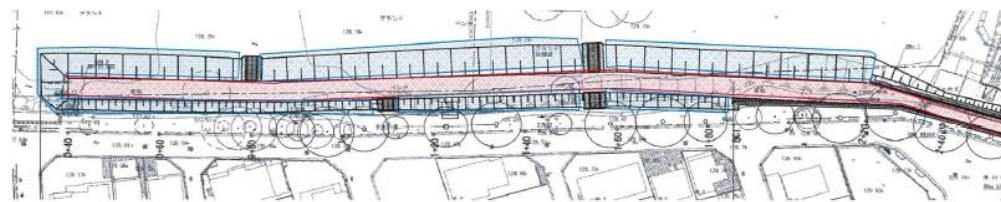
記載例

出来形計測箇所

出来形管理基準は、国土交通省「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」(R5.3)

で定めたものに準じます。

出来形管理の出来形管理範囲については、下図の範囲になります。



工事区分	種別	細別	単位	数量
道路維持	舗装修繕工	切削オーバーレイ	m2	3,640

【②出来形管理基準値及び規格値】

- ◆ 出来形管理を実施する際の、計測手法、管理基準値と規格値を記載します。

記載例

空中写真測量(UAV)による出来形計測で利用するUAV及びデジタルカメラは、下記の測定精度と同等以上の計測性能を有し、適正な精度管理が行われている機器であること。受注者は、本管理要領(案)に基づいて出来形管理を行う場合は、利用するUAV及びデジタルカメラの性能について監督職員に提出すること。以下に、UAV及びデジタルカメラの性能基準を示す。

計測	計測性能	測定精度	計測密度
起工測量、岩線計測	地上画素寸法 20mm/画素以内	【鉛直方向・平面方向】 ±100mm以内	【起工測量、岩線計測】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
部分払い 出来高計測	地上画素寸法 30mm/画素以内	【鉛直方向・平面方向】 ±200mm以内	【部分払い出来高計測】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
出来形計測	地上画素寸法 10mm/画素以内	【鉛直方向・平面方向】 ±50mm以内	【出来形計測】 1点以上/0.01㎡(0.1m×0.1mメッシュ) 【出来形評価用】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ)

なお、地上画素寸法は、上記を基本とするが、現場精度確認において必要な測定精度を確保することが確認できる場合は、任意の地上画素寸法にて計測してもよい。
(カタログ記載に加え、「参考資料-4 空中写真測量(UAV)の精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」による現場確認を行うこと)

施工履歴データによる出来形計測で利用するICT建設機械本体は下記の測定精度と同等以上の性能を有し、適正な精度管理が行われている機器であること。受注者は、本管理要領(案)に基づいて出来形管理を行う場合は、利用するICT建設機械本体の性能について、施工日ごとに施工前及び施工後に1回確認し、結果について監督職員に提出すること。以下に、出来形管理で利用する施工履歴データに要求される性能基準を示す。

計測	測定精度	計測密度
起工測量	【鉛直方向】 ±4mm以内 【平面方向】 ±10mm以内	適用する計測技術において定められている計測密度を準用すること
出来形計測	【鉛直方向】 0mm以下(刃先高さの較差) ※標高較差で管理する場合 0mm以上(刃先深さの較差) ※切削厚で管理する場合 【平面方向】 ±50mm以内	【出来形計測】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ) 【出来形評価用】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ)

(「参考資料-3 施工履歴データの精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」による現場確認を行うこと)

TLSによる出来形計測で利用するTLS本体は下記の測定精度と同等以上の性能を有し、適正な精度管理が行われている機器であること。受注者は、本管理要領(案)に基づいて出来形管理を行う場合は、利用するTLSの性能について、監督職員に提出すること。以下に、出来形管理で利用するTLSに要求される性能基準を示す。

計測	測定精度	計測密度
起工測量、岩線計測	【鉛直方向・平面方向】 ±100mm以内 ※平面方向は点間距離	【起工測量、岩線計測】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
部分払い 出来高計測	【鉛直方向・平面方向】 ±200mm以内 ※平面方向は点間距離	【部分払い出来高計測】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
出来形計測	【鉛直方向・平面方向】 ±20mm以内 ※平面方向は点間距離	【出来形計測】 1点以上/0.01㎡(0.1m×0.1mメッシュ) 【出来形評価用】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ)

(カタログ記載に加え、「参考資料-5 TLSの精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」による現場確認を行うこと)

色データ：色データの取得が可能なが望ましい

音響測深機器による出来形計測で利用する音響測深機器は、下記の測定精度と同等以上の性能を有し、適正な精度管理が行われている機器であること。受注者は、本管理要領(案)に基づいて出来形管理を行う場合は、利用する音響測深機器の性能について、監督職員に提出すること。以下に、出来形管理で利用する音響測深機器に要求される性能基準を示す。

計測	測定精度	計測密度
起工測量	【鉛直方向・平面方向】 ±100mm以内	【起工測量】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
部分払い 出来高計測	【鉛直方向・平面方向】 ±200mm以内	【部分払い出来高計測】 1点以上/0.25㎡(0.5m×0.5mメッシュ)
出来形計測	【鉛直方向・平面方向】 ±100mm以内	【出来形計測】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ) 【出来形評価用】 1点以上/1㎡(1m×1mメッシュ)

ただし、シングルビームによる起工測量を行う場合の計測密度については、延長方向においては従来の管理断面間隔の半分程度以内、横断方向においては従来の測定間隔の半分程度以内の間隔で地形測量したものを、起工測量の計測点群データとして用いてよい。

(カタログ記載に加え、「参考資料-3 音響測深機器の精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」による現場確認を行うこと)

2. 施工計画書の作成

(4) 3次元出来形管理等の施工管理について記載する

【③出来形管理写真基準】

◆ 出来形管理写真の撮影方法、使用する機器等について記載します。

記載例

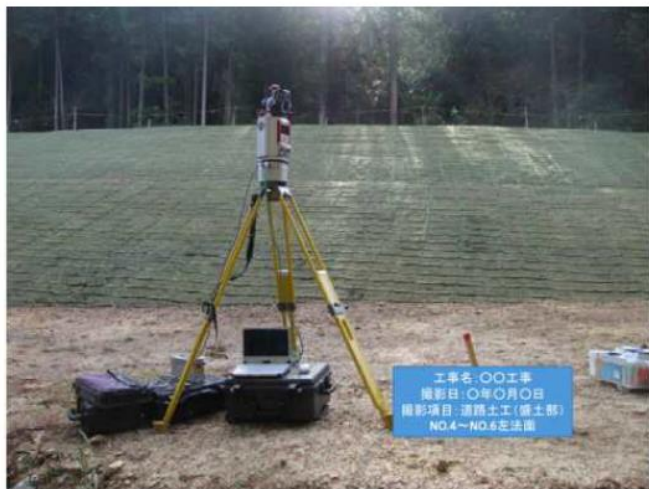
1) 写真管理項目(撮影項目、撮影頻度「時期」、提出頻度)
工事写真の撮影管理項目は、「写真管理基準(案)」による。

1) 撮影方法

撮影にあたっては、次の項目を記載した小黒板を文字が判読できるよう被写体とともに写し込むものとする。

- ① 工事名
- ② 工種等
- ③ 出来形計測範囲(始点側測点～終点側測点)

地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の写真撮影方法は、a. 工事名、b. 工種等、c. 出来形計測範囲(始点測点～終点測点・左右の範囲)を小黒板に記載し、設計寸法、実測寸法、略図は省略してもよい。参考として、写真の撮影例を下図に示す。



【④出来形管理資料の作成】

◆ 出来形管理結果を評価する方法について記載します。

記載例

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の計算結果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表した分布図を整理した帳票を作成する。

工種ごとに帳票を作成し、標高較差が個々の値・平均値ともに規格値内に収まっている場合は「合格」、収まっていない場合は「異常値有」の判定で不合格となる。

出来形合否判定総括表の作成例を下図に示す。



2. 施工計画書の作成

(5) 3次元データの納品について記載する

- ▶ (5)では、【①納品する電子成果品内容】、【②使用機器・ソフトウェアの添付資料】の記載について解説します。
- ▶ ICT活用工事では、工事データの納品は電子納品です。「東京都建設局電子納品運用ガイドライン」に従って成果品を作成・納品してください。

- ◆【①納品する電子成果品内容、②使用機器・ソフトウェアの添付資料】作成する電子データの種類、別添資料について記載をします。

記載例

1) 電子成果品の作成 (国土交通省:LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換基準 (案))

本計画は、以下に示す電子成果品を作成する。

- 3次元設計データ(LandXML等のオリジナルデータ(TIN))
- 出来形管理資料(出来形管理図表(PDF)または、ビューワー付き3次元データ)
- 出来形評価用データ(CSV、LandXML、LASのポイントファイル)
- 計測機器による出来形計測データ(LandXML等のオリジナルデータ(TIN))
- 計測機器による計測点群データ(CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル)
- 工事基準点及び標定点データ(CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル)

電子成果品は、管理要領の規定に基づき「ICON」フォルダに格納する。

2) 使用機器・ソフトウェアの添付資料

- 添付資料-1 計測機器・ソフトウェアのカタログ
- 添付資料-2 精試結果報告書
- 添付資料-3 建設機械のカタログ
- 添付資料-4 検査成績書

【カタログ(記載例)】

ICT舗装工(修繕)施工履歴データを用いた
出来形管理要領(案)対応!



切削ドラムの刃先を自動制御するシステム。
お客様の切削機にシステムを後付けすることで、
簡単にICT建機に!

トータルステーションで高精度に
重機の位置情報をリアルタイムに
観測することで、システムが実際
のドラムの位置と勾配を3Dの
設計データと比較して、自動的に
切削ドラムを誘導し、設計通りの
高さに制御



左: 重機の位置情報を観測/右: 切削機の深さ(高さ)を観測

出典: アクティオ

【検査結果(記載例)】

検査結果

(1) 構造及び機能

検査項目	結果
測定に影響を及ぼす損傷などの状況	問題無し
可動部分の回転及び作動確認	問題無し
気流管の機能	問題無し
本体・三脚固定機能	問題無し

(2) 距離精度

No.	反射率 80%以上			反射率 約20%		
	測定距離	基準値	差	測定距離	基準値	差
L1	3.436m	3.434m	2mm	3.436m	3.434m	2mm
L2	20.497m	20.495m	2mm	20.497m	20.495m	2mm

上記試験は日本測量機器工業会規格 (JISMA115:2003) にて定められた測定方法にて行われています。

(3) 面精度 (レンジノイズ)

No.	反射率 80%以上		反射率 約20%	
	試験距離	面精度	試験距離	面精度
L1	3.434m	1.18mm	3.434m	2.55mm
L2	20.495m	1.19mm	20.495m	1.91mm

上記試験は日本測量機器工業会規格 (JISMA115:2003) にて定められた測定方法にて行われています。

(4) 距離測定精度

dmax	精度
3.2mm	3.2mm

上記試験は日本測量機器工業会規格 (JISMA115:2003) にて定められた測定方法にて行われています。

公益社団法人日本測量協会

3. 参考資料

(1) 3次元計測における技術別留意点

1) 空中写真測量 (UAV)

機器構成

① UAV及びデジタルカメラ

- ▶ 空中写真測量 (UAV) のハードウェアとして有する計測精度が以下に示す性能と同等以上の計測性能や測定精度を有し、適正な保守点検が行われている機器であることを記載します。

- ・ 計測性能：地上画素寸法が10mm／画素以内（出来形計測の場合）
- ・ 測定精度：±50mm以内

施工計画書に添付する書類

計測性能	撮影計画に従って撮影する際の地上画素寸法が、10mm／画素以内を確保できる記録画素数であることを示す、メーカーカタログあるいは機器仕様書。
測定精度	必要な測定精度を満たす空中写真測量の結果であることを示す精度確認試験結果。
保守点検 (UAV)	UAVの保守点検を実施したことを示す点検記録。製造元等による保守点検を1年に1回以上実施。

②ソフトウェア

- ▶ 空中写真測量 (UAV) で利用するソフトウェアは、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）（国土交通省）」に示されている機能を有するソフトウェアを選定します。
- ▶ 施工計画書には、作業毎に使用するソフトウェア名を記載し、当該ソフトに関する情報（メーカー、バージョン等）も記載します。
- ▶ 一覧で整理するとわかりやすいです。

【対象】※下記作業に用いるソフトウェアを記載する

- ① 3次元設計データ作成、②写真測量、③点群処理、④出来形帳票作成、⑤出来高算出

撮影計画

- ▶ 施工計画書には、撮影方法・計測性能・安全対策について記載します。

撮影方法	撮影コース、飛行高度、空中写真の重複度の計画。
計測性能	計画した飛行高度における地上画素寸法（10mm／画素以内）を満たす性能。
安全確保	航空機の高航行の安全確保のために作成する「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」許可要件に準じた飛行計画。

3. 参考資料

(1) 3次元計測における技術別留意点

2) 地上型レーザースキャナー (TLS)

機器構成

① TLS本体

- ▶ 「JSIMA115地上型レーザースキャナー性能確認に関するガイドライン」(日本測量機器工業会規格)に基づく試験成績表により計測範囲における座標測定精度が14mm以内であることを記載します。
- ▶ TLSのハードウェアとして有する測定精度が、以下に示す性能と同等以上の測定精度を有し、適正な精度管理が行われている機器または、空中写真測量(UAV)のハードウェアとして有する計測精度が、以下に示す性能と同等以上の計測性能や測定精度を有し、適正な保守点検が行われている機器であることを記載します。

- ・測定精度：計測範囲内で±20mm
- ・色データ：色データの取得が可能なこと(推奨)

施工計画書に添付する書類

測定精度 必要な測定精度を満たすTLSを用いた計測結果であることを示す精度確認試験結果。

保守点検 (TLS) TLS本体の保守点検を実施したことを示す、製造元が推奨する有効期限内の点検記録。

② ソフトウェア

- ▶ TLSで利用するソフトウェアは、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)(国土交通省)」に示されている機能を有するソフトウェアを選定します。
- ▶ 施工計画書には、作業毎に使用するソフトウェア名を記載し、当該ソフトに関する情報(メーカー、バージョン等)も記載します。
- ▶ 一覧で整理するとわかりやすいです。

【対象】※下記作業に用いるソフトウェアを記載する

- ① 3次元設計データ作成、② 写真測量、③ 点群処理、④ 出来形帳票作成、⑤ 出来高算出

精度確認試験結果報告書

機器の所有者・試験者

(1) 試験概要	
精度確認の対象機器	写真
メーカー : 株式会社ABC社	
測定装置名称 : ABC-123	
測定装置の製造番号 : ABC0123	
検証機器(真値を計測する測定機器)	写真
☑ TLS : 3級TS以上 ・機種名(級別○級)	

(2) 精度確認試験結果

① 真値の計測結果(3級TS)



真値の計測結果(3級TS)			
	x	y	z
1点目	44044.720	-11987.655	17.890
2点目	44060.797	-11993.390	17.530

② TLSによる計測結果

計測状況写真



(1) 3次元計測における技術別留意点

3) TS (ノンプリズム方式)

機器構成

①TS (ノンプリズム方式) 本体

- ▶ TS (ノンプリズム方式) のハードウェアとして有する測定精度が以下に示す性能と同等以上の測定精度を有し、適正な精度管理が行われている機器であることを記載します。

・測定精度：計測範囲内で平面精度±20mm、鉛直精度±20mm 以内

施工計画書に添付する書類

測定精度 必要な測定精度を満たすTS (ノンプリズム方式) を用いた計測結果であることを示す精度確認試験結果。

精度管理 (TS本体) 検定機関が発行する有効な検定証明書あるいは測量機器メーカーが発行する有効な校正証明書。

②ソフトウェア

- ▶ TS (ノンプリズム) で利用するソフトウェアは、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案) (国土交通省)」で示されている機能を有するソフトウェアを選定します。
- ▶ 施工計画書には、作業毎に使用するソフトウェア名を記載し、当該ソフトに関する情報(メーカー、バージョン等)も記載します。
- ▶ 一覧で整理するとわかりやすいです。

【対象】 ※下記作業に用いるソフトウェアを記載する

- ① 3次元設計データ作成、②写真測量、③点群処理、④出来形帳票作成、⑤出来高算出

(様式 2-7)

精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和〇〇年〇〇月〇〇日
機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株)〇〇〇〇 精度 太郎

(1) 試験概要

精度確認の対象機器 メーカー：株式会社ABC社 測定装置名称：TS9800 測定装置の製造番号：T0123	写真
検証機器(真値を計測する測定機器) ①TS：3級TS以上 ・機種名(級別○級)	写真
測定記録 測定期日：令和〇〇年〇〇月〇〇日 測定条件：天候 晴れ 気温 8℃	写真

(2) 精度確認試験結果

①真値の計測結果 (TS (プリズム方式))



真値の計測結果 (TS (プリズム方式))			
	x	y	z
1点目	44044.720	-11987.655	17.890
2点目	44060.797	-11993.390	17.530

②TS (ノンプリズム方式) による計測結果

計測状況写真



TS (ノンプリズム方式) による計測結果			
	x'	y'	z'
1点目	44044.729	-11987.665	17.901
2点目	44060.812	-11993.404	17.543

(2) 関連基準類等の紹介

○ 実施要領

- 東京都ICT活用工事実施要領（3次元設計データチェックシート等も含む）
URL: <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/application/ukeoi#ictkatsuyou>
- 国土交通省 出来形管理の監督・検査要領、出来形管理要領
URL: https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html

○ 参考資料

- 建設局ICT活用工事の解説（土工編）
URL: <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kensetsu/000063250>
- ICT活用で建設現場の生産性向上に繋げよう！
URL: <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kensetsu/000064013-2>