

静岡県 ICT活用工事運用ガイドライン 土工編（案）

令和4年10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）
	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）
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TSまでの距離、標定点からTSまでの計測距離についての制限（3級TS100m以内、2級TS150m以内）がありますので、注意して下さい。

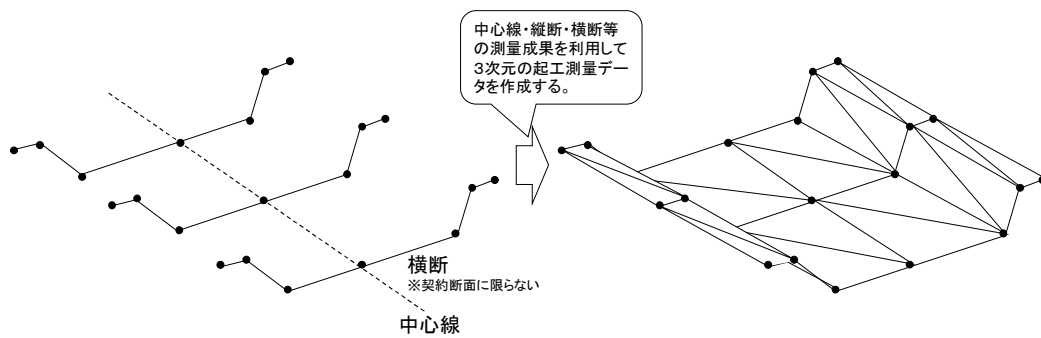
2. 3. 2 起工測量

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) 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)～10)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) 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

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/1m²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		
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	必要	不要
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		