

# ICT 活用工事書類作成マニュアル



***i-Construction***

令和3年3月

山口県 土木建築部

## はじめに

今後、我が国は、本格的な人口減少時代に突入することが予想され、そのような中にあっても持続的な経済成長を実現していくには、少ない人手でも従来と同じ量の仕事ができるように、生産性の向上を図ることが求められている。

そのため、国土交通省では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICTを活用する「i-Construction」を推進しており、建設現場の生産性を、2025年までに2割向上を目指すとしている。山口県においても、建設現場における一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる方々の賃金水準や安全性の向上など、魅力ある建設現場となることを目指し、「i-Construction」に取り組んでいる。

山口県では、平成29年7月に、ICT活用工事（土工）の試行運用を開始しており、年度毎に対象工種の拡大や、規模要件の緩和など、ICT活用工事の推進を進めているところである。

この取組を推進する上で、ICT活用工事の施工管理や発注者の監督・検査については、国土交通省が定める各種実施要領に基づき、工事書類を作成することとしている。各種手続きを進めていくにあたり、使用する測量機器や工種によって、ICTに関する工事書類が多岐にわたることから、手続きが円滑に進められることを目的として「ICT活用工事書類作成マニュアル」を作成した。

本マニュアルにより、ICT活用工事の手続きについて、受・発注者が共通認識をもち、作成・提出される書類が適正化されることで、建設現場の生産性向上に寄与する「ツール」として活用されることを期待する。

## 【 目次 】

### 第 1 章 総則

第 1 節	目的	1
第 2 節	適用範囲	1
第 3 節	用語の定義	1

### 第 2 章 工事関係書類一覧

第 1 節	工事関係書類一覧	8
-------	----------	---

### 第 3 章 工事関係書類

第 1 節	実施手続き	8
第 2 節	工事関係書類（工事着手前）	13
	◇提出する書類（工事着手前）	13
1.	電子納品実施協議書	13
2.	ICT 活用工事計画書（土工）	14
3.	3次元起工測量・3次元設計データ作成費用に係る見積書	14
4.	具体的な工事内容及び対象範囲の協議	15
5.	施工計画書（起工測量編）	15
6.	工事基準点の設置（測量成果、設置状況・配置箇所）	20
7.	3次元設計データチェックシート	21
8.	施工計画書（工事編）	22
9.	作業装置位置の計測精度確認資料	22
10.	精度確認およびシステム確認証明資料	24
11.	事前確認チェックシート	25
12.	土質試験結果報告書	25
13.	試験施工結果報告書	25

◇提示する書類（工事着手前）	27
1. 設計図書の照査確認資料	27
第3節 工事関係書類（施工中）	29
◇提出する書類（施工中）	29
1. ICT 施工に要した建設機械の稼働実績確認資料	29
◇提示する書類（施工中）	31
1. 作業位置の計測精度確認資料	31
2. 品質管理資料	33
第4節 工事関係書類（工事完成時）	34
◇提出する書類（工事完成時）	34
1. 出来形管理資料	35
2. 品質管理資料	41
3. 電子成果品	46
◇提示する書類（工事完成時）	49
1. 品質管理資料	49

## 《参考基準・参考様式》

(1) ICT 活用工事試行要領・提出様式	50
(2) CALS/EC（電子納品に関する手引き、工事完成図書の電子納品要領）	50
(3) 測量法第34条で定める作業規程の準則（国土地理院）	50
(4) ICT 活用工事に係る技術基準類（国土交通省）	50

## 《ICT 活用工事の流れ及び工事打合せ等の参考記入例》

## 第1章 総則

### 第1節 目的

本マニュアルは、ICT活用工事（土工）試行要領等に基づき、受注者及び発注者が作成する工事関係書類について、国土交通省が定めるICT関連の技術基準類における提出書類と提示書類の明確化を行い、参考事例を示すことで、双方の施工管理業務の効率化を目的としている。

### 第2節 適用範囲

本マニュアルは、ICT活用工事（土工）において、計測技術に無人航空機（UAV）または地上レーザースキャナ（TLS）を用いる工事およびTS・GNSSを用いた盛土の締固め管理を実施する工事を対象とする。

その他工種（舗装、河川浚渫）の場合やその他計測技術（TS（光波、ノンプリ）、RTK-GNSS等）を活用する場合には、国土交通省が定めるICT関連の各技術の管理要領の定めによることとする。

ただし、本マニュアルはICT活用工事（土工）における標準的な工事書類を参考に示したものであり、これにより難しい場合は、受注者および発注者が協議を行った上で定めることを基本とする。

### 第3節 用語の定義

#### 1. 監督職員

監督職員とは、総括監督員、主任監督員、監督員を総称している。

#### 2. 監督職員等

監督職員等とは、監督職員及び現場監督員（現場技術員を含む）を総称している。

なお、現場技術員とは、工事の設計・施工に必要な、現場技術業務をコンサルタント等に委託した場合に任命した技術員を示す。

#### 3. 指示

指示とは、契約図書の定めに基づき、監督職員が受注者に対し、工事の施工上必要な事項について書面により示し、実施させることをいう。

#### 4. 協議

協議とは、書面により契約図書の協議事項について、発注者または監督職員と受注者が対等の立場で合議し、結論を得ることをいう。

#### 5. 提出

監督職員が受注者に対し、または受注者が監督職員に対し工事に係わる書面またはその他の資料を説明し、差し出すことをいう。

#### 6. 提示

提示とは、監督職員が受注者に対し、または受注者が監督職員または検査職員に対し工事に係わる書面またはその他の資料を示し、説明することをいう。

## 7. 確認

確認とは、契約図書に示された事項について、発注者が臨場もしくは関係資料により、その内容について契約図書との適合を確かめることをいう。

## 8. 工事関係書類

工事関係書類とは、契約図書、契約関係書類、工事書類、及び工事完成図書をいう。

## 9. 工事完成図書

工事完成図書とは、工事完成時に納品する成果品をいう。

## 10. 空中写真測量

空中写真測量は、航空機などを用いて上空から撮影された連続する空中写真を用いて、対象範囲のステレオモデルの作成や地上の測地座標への変換等を行い、地形や地物の3次元の座標値を取得可能な作業である。

## 11. UAV（無人航空機）

無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle）の略。UAV（無人航空機）は、人が搭乗することなく飛行できる航空機であり、自律制御あるいは、地上からの遠隔操作によって飛行することができる。無人航空機にデジタルカメラを搭載することで、空中写真測量に必要となる写真を空中から撮影することができる。

## 12. TS

トータルステーション（Total Station）の略。1台の機械で角度（鉛直角・水平角）と距離を同時に測定することができる電子式測距測角儀のことである。計測した角度と距離から未知点の座標計算を瞬時に行うことができ、計測データの記録及び外部機器への出力ができる。標定点、検証点の座標取得、及び実地検査に利用される。

## 13. 空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理

UAV（無人航空機）を用いて被計測対象の地形の空中写真を撮影し、空中写真測量による3次元の形状の取得を行うことで、出来形や数量を面的に把握、算出する管理手法である。

## 14. TLS

地上型レーザースキャナー（Terrestrial Laser Scanner）の略。1台の機械で指定した範囲にレーザを連続的に照射し、その反射波より対象物との相対位置（角度と距離）を面的に取得できる装置のことである。TSのようにターゲットを照準して計測を行わないため、特定の変化点や位置を選択して計測することができない場合が多い。

## 15. TLSを用いた出来形管理

TLSを用いて被計測対象の3次元形状の取得を行うことで、出来形や数量を面的に算出、把握する管理方法である。

## 16. 3次元設計データ

3次元設計データとは、道路中心線形又は法線（平面線形、縦断線形）、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

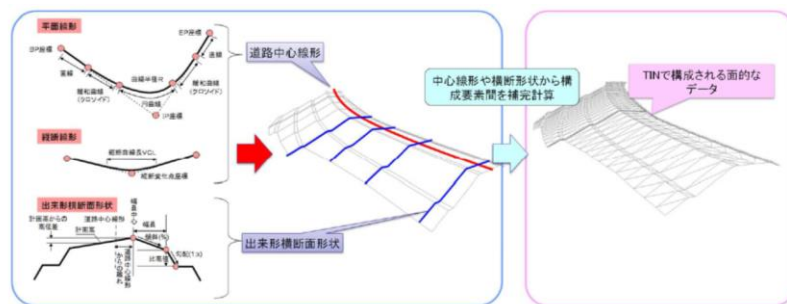
ている工事目的物の形状とともに、それらをT I Nなどの面データで出力したものである。

#### 17. T I N

T I N（不等三角網）とは、Triangular Irregular Network の略。T I Nは、地形や出来形形状などの表面形状を3次元座標の変化点標高データで補間する最も一般的なデジタルデータ構造である。T I Nは、多くの点を3次元上の直線で繋いで三角形を構築するものである。T I Nは、構造物を形成する表面形状の3次元座標の変化点で構成される。

#### 18. 3次元設計データの構成要素

3次元設計データの構成要素は、主に、平面線形、縦断線形、横断面形状であり、これらの構成要素は、設計成果の線形計算書、平面図、縦断図及び横断図から仕上がり形状を抜粋することで、必要な情報を取得することができる。3次元設計データは、これらの構成要素を用いて面的な補間計算を行い、T I Nで表現されたデータである。図に3次元設計データを作成するために必要な構成要素を示す。



3次元設計データのイメージ（道路土工の場合）

#### 19. 道路中心線形

道路の基準となる線形のこと。平面線形と縦断線形で定義され、3次元設計データの構成要素の一つとなる。

#### 20. 法線

堤防、河道及び構造物等の平面的な位置を示す線のこと。平面線形と縦断線形で定義され、基本設計データの一要素となる。

#### 21. 平面線形

平面線形は、道路中心線形又は法線を構成する要素の1つで、道路中心線形又は法線の平面的な形状を表している。道路中心線形の場合、線形計算書に記載された幾何形状を表す数値データでモデル化している。平面線形の幾何要素は、道路中心線形の場合、直線、円曲線、緩和曲線（クロソイド）で構成され、それぞれ端部の平面座標、要素長、回転方向、曲線半径、クロソイドのパラメータで定義される。

## 22. 縦断線形

縦断線形は、道路中心線形又は法線を構成する要素の1つで、道路中心線形又は法線の縦断的な形状を表している。縦断形状を表す数値データは縦断図に示されており、縦断線形の幾何要素は、道路中心線形の場合、縦断勾配変位点の起点からの距離と標高、勾配、縦断曲線長又は縦断曲線の半径で定義される。

## 23. 出来形横断面形状

平面線形に直交する断面での、土工仕上がり、法面等の形状である。現行では、横断図として示されている。

## 24. 計測点群データ（ポイントファイル）

TLSで計測した地形や地物を示す3次元座標値の計測点群データ。CSVやLandXML、LASなどで出力される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のデータである。

## 25. 出来形評価用データ（ポイントファイル）

TLSで計測した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である。専ら出来形の評価と出来形管理資料に供する。

## 26. 出来形計測データ（TINファイル）

TLSで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として出来形地形としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

## 27. 起工測量計測データ（TINファイル）

TLSで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として着工前の地形としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

## 28. 岩線計測データ（TINファイル）

TLSで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として岩区分境界としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

## 29. 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の計算結果（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表した分布図を整理した帳票、もしくは3次元モデルをいう。

## 30. 工事基準点

監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工及び施工管理のために現場及びその周辺に設置する基準点をいう。



## 31. GNSS (Global Navigation Satellite System/汎地球測位航法衛星システム)

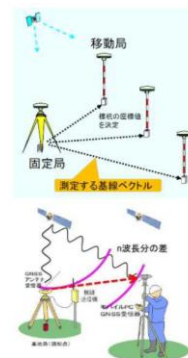
人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称。米国が運営するGPS以外にも、ロシアで開発運用しているGLONASS、ヨーロッパ連合で運用しているGalileo、日本の準天頂衛星（みちびき）も運用されている。

## 32. キネマティック法

キネマティック法とは、図のようにGNSS受信機を固定点に据付け（固定局）、他の1台を用いて他の観測点を移動（移動局）しながら、固定点と観測点の相対位置（基線ベクトル）を求める方法である。

## 33. RTK-GNSS

RTKとは、リアルタイムキネマティックの略で、衛星測位から発信される搬送波を用いた計測手法である。既知点と移動局にGNSSのアンテナを設置し、既知点から移動局への基線ベクトル解析により、リアルタイムに移動局の座標を計算することができる。



## 34. TS 締固め管理システム

基準局（座標既知点）、移動局（締固め機械側）、管理局（現場事務所等）で構成されるTSを用いた盛土の締固め管理をおこなうシステムの総称。現場の座標既知点（基準局）にTSを設置することにより、締固め機械（移動局）に装着した全周プリズムを追尾し、締固め機械の位置座標を計測する。座標データは、無線等により車載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに締固め位置、回数を表示する。

## 35. GNSS 締固め管理システム

基準局（座標既知点）、移動局（締固め機械側）、管理局（現場事務所等）で構成されるGNSSを用いた盛土の締固め管理をおこなうシステムの総称。座標既知点（基準局）に設置したGNSSから位置補正情報を締固め機械（移動局）に伝達し、移動局側のGNSS受信機で基準局からの補正情報を用い、移動局の位置座標を求める。座標データは、無線等により車載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに締固め位置、回数を表示する。

## 36. 日常管理帳票

受注者が品質管理のために作成・保管する帳票で、盛土材料の品質記録（搬出した土取場、含水比等）、まき出し厚の記録、締固め層厚分布図（まき出し厚の記録を省略する場合）、締固め回数の記録（締固め回数分布図、走行軌跡図）等の施工時の帳票のことをいう。

## 37. 品質管理資料

受注者が品質管理のために、作成・保管する日常管理帳票及び締固め回数管理で得られるログファイル（締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの）等の締固め施工管理の資料全体のことをいう。

## 38. 締固め回数分布図

締固め管理システムで自動作成されるもので、締固め範囲の全面を確実に規定回数だけ締固めたことを視覚的（色）に確認するための日常管理帳票。

## 39. 走行軌跡図

締固め回数分布図と対となって自動作成されるもので、締固め回数分布図の信頼性及びデータ改ざんの有無を確認するための日常管理帳票。

## 40. 締固め層厚

締固め回数管理システムで自動取得されるもので、締固め後の層厚を示す。締固め施工時の管理ブロックの標高とこのブロックの直下にある下層施工時の管理ブロックの標高の差分。管理ブロックの標高は、最終の締固め回数のデータを用いてブロック内で平均したもの。締固め層厚を求めたい管理ブロックに対して、その直下にある下層施工時の管理ブロックが複数ある場合は、締固め層厚を求めたい管理ブロックと平面位置が接している下層の任意の管理ブロックの標高を利用する。

## 41. まき出し厚

所定の締固め層厚を得るために目安とする、盛土材料をまき出す厚さのことである。まき出しが完了した時点から締固め完了までに仕上がり面の高さが下がる量を試験施工により確認し、これを基にまき出し厚を決定する。

## 42. 締固め層厚分布図

締固め回数管理システムで自動作成されるもので、締固め範囲全面において、締固め層厚の分布を視覚的に把握するための日常管理帳票。本帳票の提出があれば、1回/200m毎のまき出し厚管理時の写真撮影を省略できる。

## 43. ログファイル

締固め回数管理で得られる電子情報で、締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録したもの。電子データ形式で提出する。

## 44. ローカライゼーション（座標変換）

G N S S座標系を現場座標系に変換すること。米国が構築したG N S S座標系と現場座標系「日本測地系 2011（JGD2011）等」は世界測地系であるが座標に若干のずれが存在する。又、施工現場で測量誤差を含んだ現場座標系で示された基準点を正として運用するため、G N S S座標系を現場座標系に合わせる必要がある。

## 第4節 凡例および略例

本マニュアルの根拠条項等に記載されている文字（フォント）の凡例および略例は、以下のとおりである。

### 凡例

- 山口県 : 主に名詞（監督職員、受注者等）、発議・処理項目（提出、提示、指示等）を示す。
- 山口県 : 主に時期（～したとき、～場合、～までに等）を示す。
- 山口県 : 着眼点を示す。

### 略例

- 電子納品 : 電子納品に関する手引き（土木工事編）
- 試行要領 : ICT活用工事（土工）試行要領
- 共 仕 : 山口県土木工事共通仕様書
- 準 則 : 測量法第34条で定める作業規定の準則  
(H200331 国土交通省告示第413号)
- UAV 測量 : UAV を用いた公共測量マニュアル
- TLS 測量 : 地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル
- 3次元計測 : 3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)
- UAV 出来形 : 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)
- TLS 出来形 : 地上型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- 盛土監理 : TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
- ICT 建機 : ICT 建設機械 精度確認要領 (案)

## 第 2 章 工事関係書類一覧

### 第 1 節 工事関係書類一覧

1. 提出する書類

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合簿の有無	備考
					UAV	TLS	ハックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
工事着手前												
	1	電子納品実施協議書	電子納品5.1 (P19)	工事着手時	○	○					○	
	2	ICT活用工事計画書(土工)	試行要領6 (P4)	工事着手前	○	○					○	
	3	3次元起工測量・3次元設計データ作成費用に係る見積書	試行要領7(3) (P5)	工事着手前	○	○						標準歩掛等の適用範囲を超える場合
	4	具体的工事内容及び対象範囲の協議	-	工事着手前	○	○					○	平面図(ICT活用工事範囲がわかる程度)、ICT活用施工の概要書を添付
	5	施工計画書(起工測量編)	共仕1編1-1-4 準則11条(作業計画)	測量作業着手前	○	○					○	
		UAV飛行マニュアル	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		UAV保守点検実施記録	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		デジタルカメラ定期点検実施記録	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		カメラリフレッシュ及び精度確認試験結果報告書	UAV測量1-5 (P11)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		精度確認試験結果報告書	TLS測量1-5 (P9)	測量作業着手前		○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		TLS定期点検実施記録	TLS測量1-5 (P9)	測量作業着手前		○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		ソフトウェアメーカーが知った仕様書(3次元設計データ)	3次元計測1-3 (P6)	測量作業着手前	○	○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		ソフトウェアメーカーが知った仕様書(3次元座標確認)	3次元計測1-3 (P6)	測量作業着手前	○	○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
	6	工事基準点の設置(測量成果、設置状況・配置箇所)	3次元計測2-5 (P16)	工事着手前	○	○	○	○	○	○	○	
	7	3次元設計データチェックシート	3次元計測4-2 (P19)	工事着手前	○	○					○	照査結果資料は監督職員請求時に提示
	8	施工計画書(工事編)	共仕1編1-1-4	工事着手前	○	○	○	○	○	○	○	
	9	作業装置位置の計測精度確認資料	ICT建機3.8 (P14)	工事着手前			○	○			※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		「ハック位置の取得精度」記録シート(ICTハックホウ)	ICT建機3.8.1 (P16)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		日常点検のチェック項目(ICTハックホウ)	ICT建機3.9 (P19)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		「ブレード位置の取得精度」記録シート(ICTブルドーザ)	ICT建機3.8.2 (P18)	工事着手前				○			※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		日常点検のチェック項目(ICTブルドーザ)	ICT建機3.9 (P19)	工事着手前				○			※	※施工計画書(起工測量)に添付可
	10	精度確認およびシステム確認証明資料	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前					○	○	○	
		検定書または校正証明書	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前					○		○	TSの場合
		かがみまたは性能仕様書	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前						○	○	GNSSの場合
	11	事前確認チェックシート	盛土管理2.6 (P19)	工事着手前					○	○	○	
	12	土質試験結果報告書	盛土管理2.9 (P28)	工事着手前					○	○	○	
	13	試験施工結果報告書	盛土管理2.9 (P28)	工事着手前					○	○	○	
施工中												
	1	ICT施工に要した建設機械の稼働実績確認資料	試行要領7(2) ※特記仕様書に記載がある場合	変更契約前			○	○			○	ICT建設機械、通常建設機械の稼働実績(延べ使用台数)が確認できる資料
工事完成時												
	1	出来形管理資料	3次元計測要領5-1 (P23,P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		出来形管理図表	UAV出来形5-1(P38) TLS出来形5-1(P37)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
	2	品質管理資料	盛土管理4.1 (P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		ログファイル	盛土管理3.5 (P36)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		電子データ形式で提出
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P35)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を省略する場合
		現場密度試験結果	盛土管理3.5 (P36)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		現場密度試験を行う場合
	3	電子成果品	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		3次元設計データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						3次元設計データは、中心線形データ、横断形状データ、面データとする
		出来形管理資料	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		3次元計測技術による出来形評価用データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		3次元計測技術による出来形計測データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		3次元計測技術による計測点群データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		工事基準点及び標定点データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		起工測量時の計測点群データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		起工測量計測データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		岩線を計測した計測点群データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		岩線計測データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合

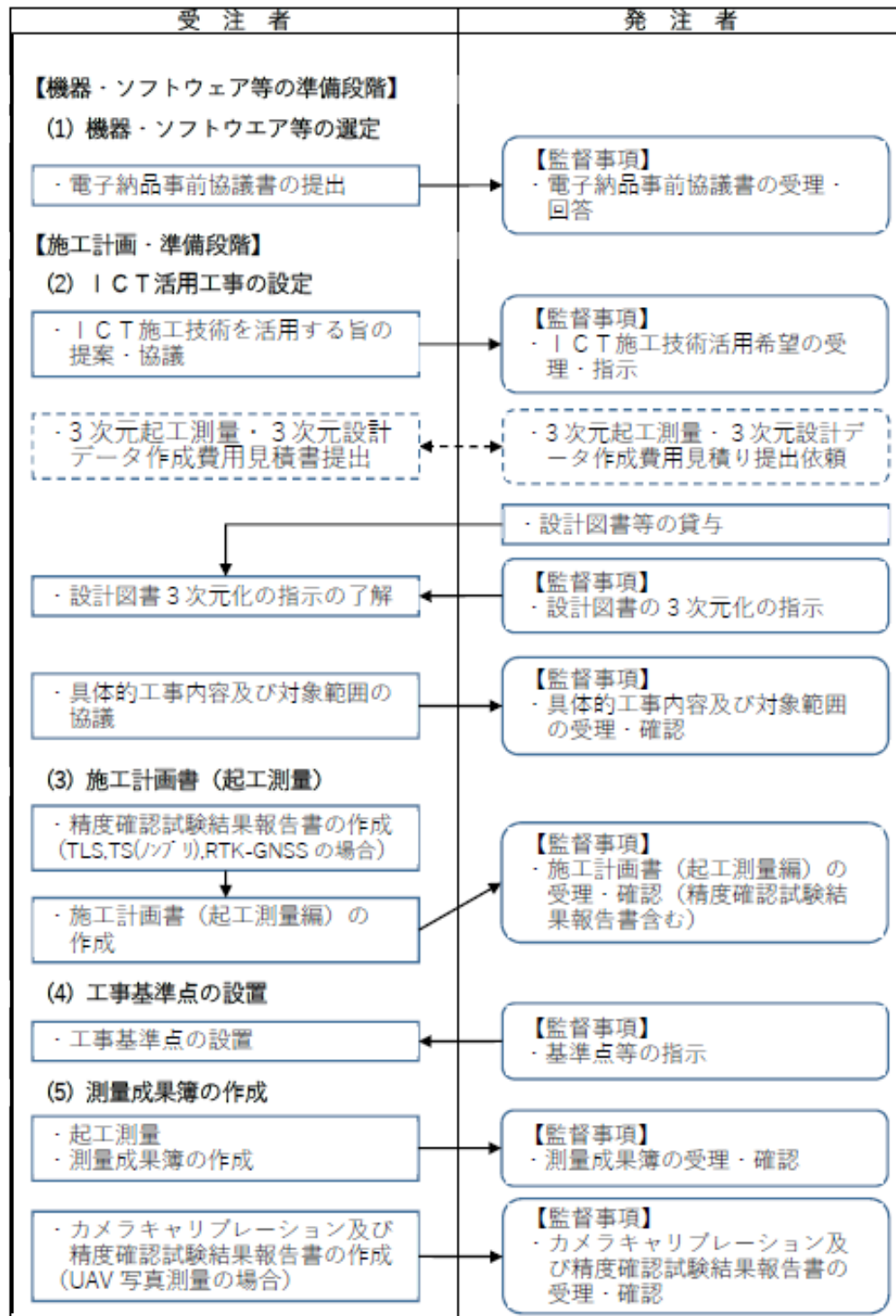
2. 提示する書類

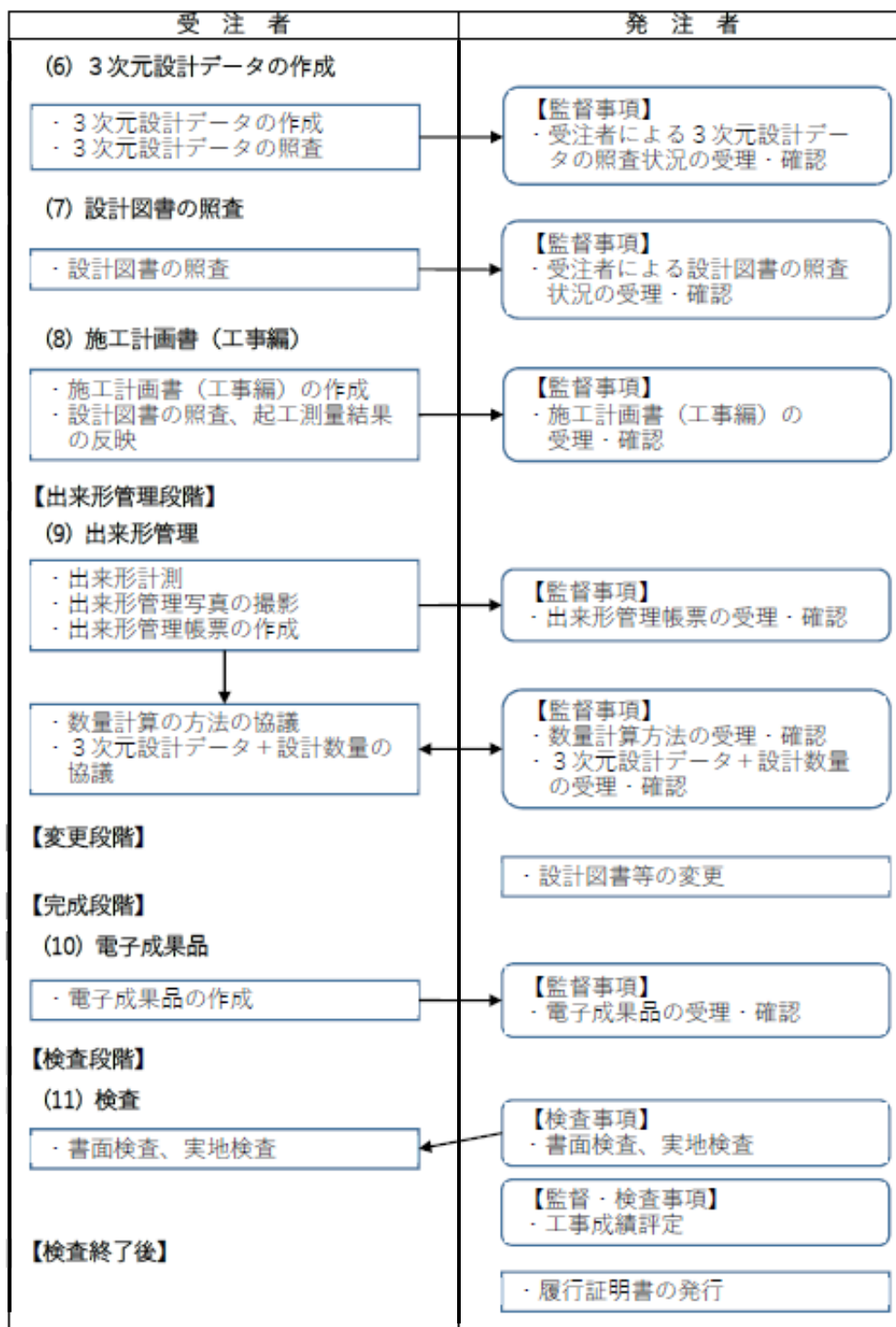
段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合せ簿の有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
工事着手前												
	1	設計図書の見直し確認資料	契18条、共仕1編1-1-3	請求があった場合に提示	○	○	○	○	○	○		
		工事基準点リスト(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		線形計算書(または中心点座標リスト)(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						道路工事の場合:線形計算書(チェック入り) 河川工事の場合:中心点座標リスト(チェック入り)
		平面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		縦断面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		横断面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		3次元ビュー(ソフトウェアによる表示あるいは印刷物)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
施工中												
	1	作業装置位置の計測精度確認資料	ICT建機3.8 (P14)	請求があった場合に提示			○	○				
		「バック位置の取得精度」記録シート(ICTバックホウ)	ICT建機3.8.1 (P16)	請求があった場合に提示			○					
		日常点検のチェック項目(ICTバックホウ)	ICT建機3.9 (P19)	請求があった場合に提示			○					
		「ブレード位置の取得精度」記録シート(ICTブルドーザ)	ICT建機3.8.2 (P18)	請求があった場合に提示			○					
		日常点検のチェック項目(ICTブルドーザ)	ICT建機3.9 (P19)	請求があった場合に提示			○					
	2	品質管理資料	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	請求があった場合に提示					○	○		
		盛土材料の品質の記録	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	請求があった場合に提示					○	○		土質(搬出した土取り場)、含水比のチェック
		締固め回数分布図と走行軌跡図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	請求があった場合に提示					○	○		盛土材料の品質の記録をきむ (土質(搬出した土取り場)、含水比のチェック)
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	請求があった場合に提示					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合
工事完成時												
	1	品質管理資料	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		盛土材料の品質の記録	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		土質(搬出した土取り場)、含水比のチェック
		締固め回数分布図と走行軌跡図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合

## 第3章 工事関係書類

## 第1節 実施手続き

## ICT活用工事（土工）の実実施手続き







## 第2節 工事関係書類（工事着手前）

## ◇ 提出する書類（工事着手前）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合簿の有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザー	TS	GNSS		
工事着手前												
	1	電子納品実施協議書	電子納品5.1 (P19)	工事着手時	○	○					○	
	2	ICT活用工事計画書(土工)	試行要領6 (P4)	工事着手前	○	○					○	
	3	3次元起工測量・3次元設計データ作成費用に係る見積書	試行要領7(3) (P5)	工事着手前	○	○					○	標準歩掛等の適用範囲を超える場合
	4	具体的工事内容及び対象範囲の協議	-	工事着手前	○	○					○	平面図(ICT活用工事範囲がわかる程度)、ICT活用施工の概要書を添付
	5	施工計画書(起工測量編)	共仕1編1-1-4 準則11条(作業計画)	測量作業着手前	○	○					○	
		UAV飛行マニュアル	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		UAV保守点検実施記録	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		デジタルカメラメーカー定期点検実施記録	UAV測量1-5 (P10)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		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	UAV測量1-5 (P11)	測量作業着手前	○						※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		精度確認試験結果報告書	TLS測量1-5 (P9)	測量作業着手前		○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		TLS定期点検実施記録	TLS測量1-5 (P9)	測量作業着手前		○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		ソフトウェアメーカーカタログまたは仕様書(3次元設計データ)	3次元計測1-3 (P6)	測量作業着手前	○	○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		ソフトウェアメーカーカタログまたは仕様書(3次元座標確認)	3次元計測1-3 (P6)	測量作業着手前	○	○					※	※施工計画書(起工測量)に添付可
	6	工事基準点の設置(測量成果、設置状況・配置箇所)	3次元計測2-5 (P16)	工事着手前	○	○	○	○	○	○	○	
	7	3次元設計データチェックシート	3次元計測4-2 (P19)	工事着手前	○	○					○	照査結果資料は監督職員請求時に提示
	8	施工計画書(工事編)	共仕1編1-1-4	工事着手前	○	○	○	○	○	○	○	
	9	作業装置位置の計測精度確認資料	ICT建機3.8 (P14)	工事着手前			○	○			※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		「バック位置の取得精度」記録シート(ICTバックホウ)	ICT建機3.8.1 (P16)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		日常点検のチェック項目(ICTバックホウ)	ICT建機3.9 (P19)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		「ブレード位置の取得精度」記録シート(ICTブルドーザー)	ICT建機3.8.2 (P18)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
		日常点検のチェック項目(ICTブルドーザー)	ICT建機3.9 (P19)	工事着手前			○				※	※施工計画書(起工測量)に添付可
	10	精度確認およびシステム確認証明資料	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前					○	○	○	
		検定書または校正証明書	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前					○		○	TSの場合
		カタログまたは性能仕様書	盛土管理2.5 (P18)	試験施工実施前						○	○	GNSSの場合
	11	事前確認チェックシート	盛土管理2.6 (P19)	工事着手前					○	○	○	
	12	土質試験結果報告書	盛土管理2.9 (P28)	工事着手前					○	○	○	
	13	試験施工結果報告書	盛土管理2.9 (P28)	工事着手前					○	○	○	

## 1. 電子納品実施協議書

## ■ 根拠条項等

【電子納品に関する手引き（土木工事編）平成30年3月】

## 5. 事前協議

## 5. 1. 協議事項

電子納品を円滑に行うため、工事着手時に、次の事項について**受発注者間で事前協議**を行ってください。

施工中での電子成果品の変更等により、受注者が日々蓄積した電子データを無駄にさせたり、過度な負担をかけることのないよう、十分な協議を行ってください。

- ア) ファイル形式に関する協議
- イ) 施工中の情報交換
- ウ) 電子成果品の対象書類
- エ) 検査の方法
- オ) その他の事項

◆ 留意事項

- ・ 電子データの納品や施工中交換を行うにあたり、ファイル形式を事前に受発注者間で協議しておく必要がある。
- ・ 「工事完成図書」の電子納品要領（平成30年3月）山口県土木建築部」や国土交通省の各技術基準類と合わせて、電子成果品とする対象書類を受発注者間で事前に確認する。

## 2. ICT活用工事計画書（土工）

■ 根拠条項等

【ICT活用工事（土工）試行要領】

6 実施に係る手続き

**受注者**は、ICT活用工事を実施する意向がある場合は、契約後、施工計画書の提出までに発注者が指定したICT施工技術及び実施を希望するICT施工技術について、ICT活用工事計画書（様式1）に具体的な実施内容を記載し、**発注者と協議**を行うものとする。

**発注者**は、受注者と協議が整った内容について、ICT施工技術の実施を**指示**するものとする。また、指示した内容については、適切に設計変更を行うものとする。

**受注者**は、ICT施工技術の実施内容について、施工計画書に記載するものとする。

◆ 留意事項

- ・ ICT施工技術を活用する工事では、②3次元設計データ作成、④3次元出来形管理等の施工管理、⑤3次元データの納品は必須項目とする。この場合の3次元出来形管理は管理断面による管理を標準とする。
- ・ 受注者は、協議により、①3次元起工測量及び③ICT建設機械による施工を追加して実施する場合は、3次元出来形管理は面管理を行うものとする。

## 3. 3次元起工測量・3次元設計データ作成費用に係る見積書

■ 根拠条項等

【ICT活用工事（土工）試行要領（受注者希望型）】

7 工事費の積算

(1) 当初積算

ICT活用工事（土工）の対象工事は、当初は、通常の工事として積算し、発注するものとする。

## (2) 変更積算

契約後、**受注者**からの提案により、受発注者協議を経て ICT 活用工事を実施する場合は、現場での ICT 施工の実績により設計を変更し、落札率を乗じた価格により変更契約を行うものとする。

## (3) 積算基準

ICT 活用工事（土工）の積算は、「ICT 活用工事（土工）積算要領」、「山口県設計標準歩掛表」及び「山口県業務関係積算基準及び標準歩掛表」によるものとする。  
これらに掲載がないもの及び適用範囲を超える場合については、見積りによるものとする。

## 4. 具体的な工事内容及び対象範囲の協議

## ◆ 留意事項

- ・ 本項目について明確に定めるものはないが、受注者からの提案により、ICT 活用施工の概要について、平面図（施工範囲を色分けした程度のもの）と ICT 活用施工の概要書（3次元測量方法、ICT 建機による施工内容、ICT 活用工事範囲の考え方がわかる程度の内容でよい）をもって、発注者と事前に協議を行うものとする。

## 5. 施工計画書（起工測量編）

## ■ 根拠条項等

【共通仕様書 第1編 1-1-4】

## 1. 一般事項

**受注者**は、工事着手前に工事目的物を完成するために必要な手順や工法等についての施工計画書を**監督職員**に提出しなければならない。受注者は、施工計画書を遵守し工事の施工に当たらなければならない。この場合、受注者は、施工計画書に次の事項について記載しなければならない。また、監督職員がその他の項目について補足を求めた場合には、追記するものとする。ただし、受注者は維持工事等簡易な工事においては監督職員の承諾を得て記載内容の一部を省略することができる。

【測量法第34条で定める作業規定の準則 第11条】

(作業計画)

第11条 **作業機関**は、測量作業着手前に、測量作業の方法、使用する主要な機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案し、これを**計画機関**に提出して、その承認を得なければならない。作業計画を変更しようとするときも同様とする。

- ◆ 施工計画書に添付する書類（UAVの場合）
  - UAV飛行マニュアル
  - UAV保守点検実施記録
  - デジタルカメラメーカー定期点検実施記録
  - 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
  
- ◆ 施工計画書に添付する書類（TLSの場合）
  - 精度確認試験結果報告書
  - TLS定期点検実施記録
  
- ◆ 施工計画書に添付する書類（UAV、TLS共通事項）
  - ソフトウェアメーカーカタログまたは仕様書（3次元設計データ）
  - ソフトウェアメーカーカタログまたは仕様書（3次元座標確認）

■ 根拠条項等

【UAVを用いた公共測量マニュアル】

1-5 施工計画書

受注者は、施工計画書及び添付資料に次の事項を記載しなければならない。

- 1) 適用工種
 

適用工種に該当している工種を記載する。「1-2 適用の範囲」を参照されたい。
- 2) 適用区域
 

本管理要領による、3次元計測範囲、出来形管理を行う範囲を記載する。
- 3) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準
 

契約上必要な出来形計測を実施する出来形計測箇所を記載する。また、該当する出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準を記載する。
- 4) 使用機器・ソフトウェア
 

UAVおよび使用するデジタルカメラの計測性能、機器構成及び利用するソフトウェアを記載する。
- 5) 撮影計画
 

空中写真測量の撮影コース及び重複度等を記載する。

【解説】

- 4) 使用機器・ソフトウェア
 

空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理を正確に実施するためには、必要な性能を有し適正に管理された撮影機材（UAV、デジタルカメラ）及び必要かつ確実な機能を有するソフトウェアを利用することが必要である。受注者は、施工計画書に使用する機器構成を記載すると共に、その機能・性能などを確認できる資料を添付する。

## ①機器構成

**受注者**は、本管理要領を適用する出来形管理で利用する機器及びソフトウェアについて、施工計画書に記載する。

## ②UAV（無人航空機）

**受注者**は、撮影計画を満足する揚重能力および飛行時間を確保できる機体を使用すること。また、航空機の高航行の安全確保のために、「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マニュアルを施工計画書の添付資料として**提出**すること。UAVの保守点検を実施し、その有効期限内であることを示す記録を添付する。UAVの保守点検は、1年に1回以上、製造元等による点検を行うこととする。

## ③デジタルカメラ

**受注者**は、出来形管理用に利用するデジタルカメラ本体が下記⑤に示す計測性能と同等以上の計測性能を有するとともに、必要に応じて製造メーカー等による機能維持のための点検（センサの清掃及び機能確認等などの）を実施すること。

## ④ソフトウェア

**受注者**は、本管理要領に対応する機能を有するソフトウェアであることを示すメーカーのカタログあるいはソフトウェア仕様書を、施工計画書の添付資料として**提出**する。

## ⑤必要な計測性能及び測定精度

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・・・別紙様式－2による精度確認試験を行うこと。

必要な性能は、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こととし、インターバル撮影または遠隔でシャッター操作ができることを示すメーカーカタログあるいは仕様書を施工計画書の添付資料として**提出**すること。

測定精度については、精度確認用の検証点を現場に設置し、空中写真測量（UAV）から得られた計測点群データ上の検証点の座標と真値の位置座標（基準点あるいは、工事基準点上といった既設点や、基準点及び工事基準点を用いて測量した座標値）を比較することで確認することとする。そのため、別紙様式－2に示す現場精度確認を実施し、その記録を**提出**する。なお、現場精度確認において必要な精度を確保することが確認できる場合には、上記の計測性能とは異なる地上画素寸法で撮影を行うことができる。

## ■ 根拠条項等

## 【地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル】

## 1－5 施工計画書

**受注者**は、施工計画書及び添付資料に次の事項を記載しなければならない。

## 1) 適用工種

適用工種に該当している工種を記載する。「1－2 適用の範囲」を参照されたい。

## 2) 適用区域

本管理要領による、3次元計測範囲、出来形管理を行う範囲を記載する。

## 3) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準

契約上必要な出来形計測を実施する出来形管理箇所を記載する。また、該当する出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準を記載する。

## 4) 使用機器・ソフトウェア

T L S の計測性能、機器構成及び利用するソフトウェアを記載する。

## 【解説】

## 4) 使用機器・ソフトウェア

T L S を用いた出来形管理を効率的かつ正確に実施するためには、必要な性能を有し適正に管理された T L S 及び必要かつ確実な機能を有するソフトウェアを利用することが必要である。受注者は、施工計画書に使用する機器構成を記載するとともに、その機能・性能などを確認できる資料を添付する。

## ①機器構成

受注者は、本管理要領を適用する出来形管理で利用する機器及びソフトウェアについて、施工計画書に記載する。

## ②T L S 本体

受注者は、出来形管理用に利用する T L S 本体が下記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ことを、施工計画書の添付資料として提出する。

測定精度：計測範囲内で±20mm 以内・・・別添様式－2による精度確認試験を行うこと。

色データ：色データの取得が可能なことが望ましい

a. T L S の計測性能は近距離限定の機器、長距離計測対応の機器など多岐にわたる。また、計測精度に関する仕様の記載方法については、「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)(以降 JSIMA115 とする)が存在するが、メーカーによっては必ずしも標準化されていない。このため、JSIMA115 に基づき試験成績表により確認可能な座標測定精度と使用範囲を超えて利用する場合等、必要に応じて、本管理要領では、各現場の制約条件を考慮し計測範囲内で±20mm 以内の機器を利用できることとし、精度について現場での計測により確認することとした。精度確認については、別添様式－2に示す現場精度確認を実施し、その記録を提出する。

b. 精度管理について、器械本体の動作やシステムに不具合が無いことを確認するために、T L S を製造するメーカーが推奨する定期点検を期限内に実施していることを示す記録を添付する。

## ③ソフトウェア

受注者は、本管理要領に対応する機能を有するソフトウェアであることを示すメーカーのカタログあるいはソフトウェア仕様書を、施工計画書の添付資料として提出する。

## ■ 根拠条項等

## 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領】

## 1-3 施工計画書

受注者は、施工計画書及び添付資料に次の事項を記載しなければならない。

## 1) 適用工種

本要領を用いて出来形計測・管理を行う工種および管理項目を記載する。

## 2) 適用区域

本要領による出来形計測範囲を記載する。

## 3) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・写真管理基準(案)

契約上必要な出来形計測を実施する出来形計測箇所を記載する。

また、該当する出来形管理基準及び規格値・写真管理基準(案)を記載する。

## 4) 使用機器

3次元計測技術の種別および計測性能を記載する。

計測性能および適正な精度管理の実施記録を提出する。

## 5) ソフトウェア

3次元設計データ作成ソフトウェアについて記載する。

出来形座標確認ソフトウェアについて記載する。

## 【解説】

## 4) 使用機器

本要領に基づいて利用する3次元計測技術の種別とその計測性能を記載する。計測性能については、各計測技術が該当する下記の要領で定められた性能を記載する。

また、利用する技術が、必要な性能を有し、かつ適正な精度管理が実施されていることを示す資料を提出する。具体的には、各要領で定める計測性能および精度管理の項目を参照すること。

## ＜3次元計測技術に関する管理要領＞

- ・ T S 等光波方式を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
- ・ T S（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
- ・ RTK-GNSS を用いた出来形管理要領（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要領（土工編）（案）**
- ・ 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
- ・ **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）**

## 5) ソフトウェア

受注者は3次元設計データを作成するソフトウェアについて、本要領に対応する機能を有するソフトウェアであることを示すカタログや仕様書を添付資料として提出する。

また、受注者は3次元座標確認ソフトウェアについて、本要領に対応する機能を有するソフトウェアであることを示すカタログや仕様書を添付資料として提出する。

上記以外に、3次元座標から長さを求めるソフトウェアおよび出来形管理帳票を作成するソフトウェアについては規定しないため記載不要とする。

## ◆ 留意事項

- ・ 施工計画書の作成にあたっては、『施工計画書作成マニュアル（ICT 活用工事：起工測量編、工事編）』を参照のこと。
- ・ 本マニュアルでは、計測技術に UAV または TLS を用いる場合を参考例としているが、その他の計測技術（TS（光波、ノンプリ）、RTK-GNSS 等）を活用する場合においても、同様の工事書類の提出を求めているため、詳細は各 3 次元計測技術に関する管理要領の定めによることとする。

## 6. 工事基準点の設置（測量成果、設置状況・配置箇所）

## ■ 根拠条項等

【3次元計測技術を用いた出来形計測要領】

## 2-5 工事基準点の設置

本要領に基づく出来形管理で利用する工事基準点は、監督職員に指示を受けた基準点を使用して設置する。

出来形管理で利用する工事基準点の設置にあたっては、国土交通省公共測量作業規程に基づいて実施し、測量成果、設置状況と配置箇所を監督職員に提出して使用する。

## 【解説】

本要領による出来形管理では、現場に設置された工事基準点を用いて 3 次元座標値への変換を行う。このため、出来形の測定精度を確保するためには、現場内に 4 級基準点または、3 級水準点と同等以上として設置した工事基準点の精度管理が重要である。工事基準点の精度は、「国土交通省公共測量作業規程」の路線測量を参考にし、これに準じた。

工事基準点の設置に際し、受注者は、監督職員から指示を受けた基準点を使用することとする。

なお、監督職員から受注者に指示した 4 級基準点及び 3 級水準点（山間部では 4 級水準点を用いてもよい）、もしくはこれと同等以上のものは、国土地理院が管理していても基準点として扱う。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。



## 7. 3次元設計データチェックシート

### ■ 根拠条項等

#### 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領】

##### 4-2 3次元設計データの確認

**受注者**は、3次元設計データの作成後に、3次元設計データの以下の1)～5)の情報について、設計図書（平面図、縦断図、横断図等）や線形計算書等と照合するとともに、**監督職員**に3次元設計データチェックシートを**提出**する。また、設計図書を基に作成した3次元設計データが出来形の良否判定の基準となることから、監督職員との協議を行い、作成した3次元設計データを設計図書として位置付ける。

- 1) 工事基準点
- 2) 平面線形
- 3) 縦断線形
- 4) 出来形横断面形状
- 5) 3次元設計データ

#### 【解説】

3次元設計データの間違いは出来形管理に致命的な影響を与えるので、受注者は3次元設計データが設計図書と照合しているかの確認を必ず行うこと。

3次元設計データの照合とは、3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されているものであることを確認することである。3次元設計データと設計図書の照合結果については、本要領のチェックシート及び照査結果資料（道路工事においては線形計算書、河川工事においては法線の中心点座標リスト、その他共通の資料として平面図、縦断図、横断図のチェック入り）（参考資料-2、参考資料-3 参照）に記載する。また、**受注者**は、前述の資料の他、3次元設計データと設計図書との照合のための資料を整備・保管するとともに、監督職員から3次元設計データのチェックシートを確認するための資料請求があった場合は、確認できる資料を提示するものとする。

さらに、設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、3次元設計データを変更し、確認資料を作成する。

確認項目を以下に示す。照合は、設計図書と3次元設計データ作成ソフトウェアの入力画面の数値または出力図面と対比して行う。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

### ◆ 留意事項

- ・ 設計図書の照査確認資料は、3次元設計データと設計図書と照合しているか確認できるよう、必ず確認箇所に  チェックを入れることとする。
- ・ 資料作成にあたっては、「【ICT活用工事試行要領】手続きの流れ・様式例(R2.11)」を参考にするとよい。

8. 施工計画書（工事編）
9. 作業装置位置の計測精度確認資料

◆作業装置位置の計測精度確認資料に添付する書類

- 「バケット位置の取得精度」記録シート（ICTバックホウ）
- 日常点検のチェック項目（ICTバックホウ）
- 「ブレード位置の取得精度」記録シート（ICTブルドーザ）
- 日常点検のチェック項目（ICTブルドーザ）

#### ■ 根拠条項等

##### 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

##### 3. 8 作業装置の位置情報精度確認

ICT建設機械の「施工履歴データ」を用いた出来高・出来形管理を実施するため、作業装置の位置情報について施工着手前に取得精度を確認する。

##### 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

##### 3. 8. 1 バックホウ作業装置の位置精度の確認

##### (2) バケット位置精度の確認結果

ICTバックホウを用いた施工では、操作支援システムから提供される「設計データ」と「バケット位置の良否判定データ」などを確認して操作判断を行うため、施工精度を確保するためには、前述（1）に示すバケット位置精度を、施工着手前に確認する必要がある。また、この確認結果は、利用するICTバックホウの計測性能を証明するものであり、必要に応じて監督職員から請求される場合が想定されることもあるため、資料として整備・保管するとともに、後述3. 9の初期データとして利用する。

なお、本要領（案）の添付資料（様式-1）に、バケット位置の取得精度に関する記録シート（例）を示しているため、参考とされたい。

##### 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

##### 3. 8. 2 ブルドーザ作業装置の位置精度の確認

##### (2) ブレード位置精度の確認結果

ICTブルドーザを用いた掘削及び敷均し工では、操作支援システムから提供される「設計データ」と「ブレード位置の良否判定データ」などを確認して操作判断を行うため、施工精度を確保するためには、前述（1）に示すブレード位置精度を、施工着手前に確認する必要がある。また、この確認結果は、利用するICTブルドーザの計測性能を証明するものであり、必要に応じて監督職員から請求される場合が想定されることもあるため、資料として整備・保管するとともに、後述3. 3. 2の初期データとして利用する。

なお、本要領（案）の添付資料（様式-1）に、ブレード位置の取得精度に関する

る記録シート（例）を示しているため、参考とされたい。

### 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

#### 3.9 施工期間中の確認事項

施工期間中、作業装置位置の取得精度などを、原則として日々確認する。

#### 【解説】

##### (1) ICT建設機械の作業装置・位置精度の確認

ICT建設機械の性能として着目する『作業装置の位置精度確認』は、施工実施により、次に示す要因などにより精度が低下する可能性がある。

- ① 作業装置の摩耗による寸法の変化
- ② 作業機装置のピン支承の摩耗による機械ガタの変化
- ③ センサ設置位置のずれ
- ④ センサ性能の低下、センサ故障（較正值のドリフトなど）

そのため、施工精度を確保する上では、ICT建設機械の信頼性を確保することが重要であり、掘削期間中は日々『作業装置の位置精度確認』を実施することが必要となる。

##### (2) 施工期間中における確認

『作業装置の位置精度確認』の確認、作業日1日ごと始業前に1回行うことを標準とする。確認方法は、前述3.8.1に示す確認方法の1パターンで、取得精度のバラつき内であることを確認する。また、確認方法のひとつとして3次元座標を持つ現地杭に作業装置をあわせて確認してもよい。なお対象土質や作業形態を勘案し、適切な頻度に変更する必要がある。

##### (3) その他の確認

ICT建設機械を構成するセンサ、ケーブル等は、連続的な掘削及び敷均し作業により、故障、断線といったトラブルの発生が想定されるため、日常的にこれらの状態を**確認**する必要がある。日常点検項目の設定例を表-4に示す。

表-4 日常点検項目（設定例）

対象	点検項目
GNSS・TS	ブラケット（ねじ）の緩みはないか
	アンテナ、マストの変形はないか
センサ	ブラケット（ねじ）の緩みはないか
	センサの変形はないか
ケーブル	ケーブルの緩みはないか
	ケーブルの損傷はないか

なお、本要領（案）の添付資料（様式-2）に、日常点検のチェックシート（例）を示しているため、参考とされたい。

## ◆ 留意事項

- ICT 建設機械 精度確認要領（案）では、監督職員に作業位置の計測精度確認資料の提出を求めているが、施工精度を確保する上では、ICT 建設機械の信頼性を確保する必要があるため、日常点検の実施項目を示す記録様式（チェックシート）を施工計画書（工事編）に添付することとする。
- 記録様式（チェックシート）は、監督職員から請求があった場合に提示することとし、整備・保管する。

## 10. 精度確認およびシステム確認証明資料

## ◆ 精度確認およびシステム確認証明資料に添付する書類

- 検定書または校正証明書（TS の場合）
- カタログまたは性能証明書（GNSS の場合）

## ■ 根拠条項等

## 【TS・GNSS を用いた盛土の締固め管理要領】

## 2. 5 精度の確認

TS は以下の性能を有し適正に精度管理が行われていることを検定書あるいは校正証明書により確認、GNSS はカタログ・性能仕様書等により確認し、確認資料を提出する。

TS においては 公称測定精度  $\pm(5\text{mm}+5\text{ppm}\times D)$  最小目盛値 20" 以下

GNSS においては セット間較差又は座標既知点との較差 水平(x y)  $\pm 20\text{mm}$   
垂直(z)  $\pm 30\text{mm}$

また、現場内の座標既知点において TS 又は GNSS が正しい座標を計測できることを、実測により確認しなければならない。精度が確保できない場合には、他の機器で再確認するか、従来の管理方法の採用を検討する。

## 【解説】

施工管理に用いる TS 又は GNSS は、機器メーカー等が発行する書類（証明書・カタログ・性能仕様書等）により必要な性能を満足していることを確認する。確認資料は、試験施工を実施する前に監督職員に提出する。なお、証明書の有効期間を過ぎている場合は、再検定が必要となる。また、現場内に設置している工事基準点等の座標既知点を複数箇所で観測し、既知座標と TS 又は GNSS の計測座標が合致していることを確認する。この確認に用いる工事基準点は、監督職員に指示された基準点をもとにして設置したものとする。この基準点は 4 級基準点及び 3 級水準点（山間部では 4 級水準点を用いてもよい）、もしくはこれと同等以上のものは、国土地理院が管理していなくても基準点として扱う。工事基準点の設置に関しては、以下の資料を作成して監督職員に提出する。

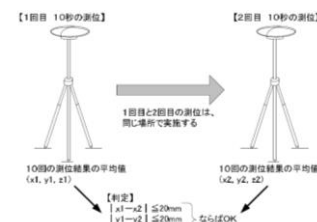


図 2.8 GNSS の精度の確認方法（例）

- ・ 成果表
- ・ 成果数値データ
- ・ 基準点及び工事基準点網図
- ・ 測量記録
- ・ 工事基準点の設置状況写真

G N S S では、施工現場等の任意の地点または座標既知点のいずれかで、使用衛星数が 5 衛星以上、データ取得間隔 1 秒で、1 0 秒間の座標観測を再初期化の上 2 回行う。各回の計測値の平均値について、両者の計測結果 x 座標、及び y 座標の差が 20mm 以内、z 座標（高さ）の差が 30mm 以内であることを確認する（前掲図 2. 8）。この確認は、締固め機械に装着した状態でも実施することができる。但し、座標既知点で観測を行う場合は既知点とそれぞれの観測値との離れで確認する。

また、現場内の座標既知点において、G N S S を用いて 3 次元座標計測値の確認を行うとともにローカライゼーションを実施する。

施工管理にネットワーク型 R T K - G N S S を用いる場合も、同様の性能確認を行う。

## 11. 事前確認チェックシート

### ■ 根拠条項等

#### 【T S ・ G N S S を用いた盛土の締固め管理要領】

施工現場周辺のシステム運用障害の有無、T S ・ G N S S を用いた盛土の締固め管理システムの精度・機能について確認した結果を**監督職員に提出**する。

#### 【解説】

前掲 2. 2、2. 4、2. 5 に示す要領にしたがって施工現場周辺のシステム運用障害の有無、システムの精度・機能について確認した結果を、以下に示す「事前確認チェックシート」に記載し、本施工を実施する前に監督職員に提出する。

## 12. 土質試験結果報告書

## 13. 試験施工結果報告書

### ■ 根拠条項等

#### 【T S ・ G N S S を用いた盛土の締固め管理要領】

#### 2. 9 土質試験・試験施工結果の資料作成・提出

土質試験及び試験施工の結果を報告書として作成する。これらの資料は、盛土施工における材料品質の確認や施工仕様の確認の基本となるため、資料をまとめ次第、速やかに監督職員に提出する。

#### 【解説】

#### (1) 土質試験の報告書

- ・ 各種土質試験結果
- ・ 盛土材料としての適性評価
- ・ 過転圧になりやすい土質かどうかの評価
- ・ 締固め曲線（突固め曲線）

- ・ 所定の締固め度が得られる含水比の範囲
- ・ 各種試験結果を示すデータシート等

## (2) 試験施工の報告書

試験施工の報告書には、以下の結果を記載する。使用予定材料の種類が複数である場合には、それぞれに報告書を作成する。

### 【試験施工概要】

- ・ 工事名、試験年月日、試験の目的
- ・ 試験施工に使用した土質の種類（土取場名、土質名等）
  - ・ 試験施工に使用した機械の規格・締固めに影響する性能・作業時の機器状態（まき出し機械、敷均し機械、締固め機械）
- ・ 試験項目（締固め度、表面沈下量等）

### 【試験施工条件】

- ・ 試験施工ヤードの寸法
- ・ 測定位置

### 【試験施工結果】

- ・ 締固め回数と各試験項目の関係（表、グラフ等）
- ・ 所定の締固め度が得られる締固め回数
  
- ・ （過転圧になりやすい土質の場合）締固め回数の上限値
- ・ 仕上り厚及び所定の仕上り厚が得られるまき出し厚
- ・ 各種試験結果を示すデータシート等

### 【システム作動確認結果】

- ・ 締固め回数分布図
- ・ 走行軌跡図

## ◇ 提示する書類（工事着手前）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合せ簿の有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
工事着手前												
	1	設計図書の照査確認資料	契18条、共仕1編1-1-3	請求があった場合に提示	○	○	○	○	○	○		
		工事基準点リスト(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		線形計算書(または中心点座標リスト)(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						道路工事の場合: 線形計算書(チェック入り) 河川工事の場合: 中心点座標リスト(チェック入り)
		平面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		縦断面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		横断面図(チェック入り)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						
		3次元ビュー(ソフトウェアによる表示あるいは印刷物)	3次元計測4-2 (P19)	請求があった場合に提示	○	○						

## 1. 設計図書の照査確認資料

## ■ 根拠条項等

## 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領】

## 4-2 3次元設計データの確認

**受注者**は、3次元設計データの作成後に、3次元設計データの以下の1)～5)の情報について、設計図書(平面図、縦断面図、横断面図等)や線形計算書等と照合するとともに、**監督職員**に3次元設計データチェックシートを**提出**する。また、設計図書を基に作成した3次元設計データが出来形の良否判定の基準となることから、監督職員との協議を行い、作成した3次元設計データを設計図書として位置付ける。

- 1) 工事基準点
- 2) 平面線形
- 3) 縦断面線形
- 4) 出来形横断面形状
- 5) 3次元設計データ

## 【解説】

3次元設計データの間違いは出来形管理に致命的な影響を与えるので、受注者は3次元設計データが設計図書と照合しているかの確認を必ず行うこと。

3次元設計データの照合とは、3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されているものであることを確認することである。3次元設計データと設計図書の照合結果については、本要領のチェックシート及び照査結果資料(道路工事においては線形計算書、河川工事においては法線の中心点座標リスト、その他共通の資料として平面図、縦断面図、横断面図のチェック入り)(参考資料-2、参考資料-3参照)に記載する。また、**受注者**は、前述の資料の他、3次元設計データと設計図書との照合のための資料を整備・保管するとともに、**監督職員**から3次元設計データのチェックシートを確認するための資料請求があった場合は、確認できる資料を**提示**するものとする。

さらに、設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、3次元設計データを変更し、確認資料を作成する。

確認項目を以下に示す。照合は、設計図書と3次元設計データ作成ソフトウェアの入

力画面の数値または出力図面と対比して行う。

なお、当該項目において、関連施工にて実施している場合は、関連施工での実施をもって代替することができる。

◆ 留意事項

- ・ 設計図書の照査確認資料について、監督職員から3次元設計データのチェックシートを確認するための資料請求があった場合は、必要に応じて確認できる資料を提示する。



## 第3節 工事関係書類（施工中）

## ◇ 提出する書類（施工中）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合簿の有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
施工中												
	1	ICT施工に要した建設機械の稼働実績確認資料	試行要領7(2) ※特記仕様書に記載がある場合	変更契約前			○	○			○	ICT建設機械、通常建設機械の稼働実績（延べ使用台数）が確認できる資料

## 1. ICT施工に要した建設機械の稼働実績確認資料

## ■ 根拠条項等

## 【ICT活用工事（土工）試行要領】

## 7 工事費の積算

## (1) 当初積算

ICT活用工事（土工）の対象工事は、当初は、通常の工事として積算し、発注するものとする。

## (2) 変更積算

契約後、**受注者**からの提案により、受発注者協議を経てICT活用工事を実施する場合は、現場でのICT施工の実績により設計を変更し、落札率を乗じた価格により変更契約を行うものとする。

## (3) 積算基準

ICT活用工事（土工）の積算は、「ICT活用工事（土工）積算要領」、「山口県設計標準歩掛表」及び「山口県業務関係積算基準及び標準歩掛表」によるものとする。これらに掲載がないもの及び適用範囲を超える場合については、見積りによるものとする。

## 【ICT活用工事（土工）・受注者希望型 特記仕様書（記載例）】

## 4 ICT活用工事の費用について

ICT活用工事に係る費用については、「ICT活用工事（土工）積算要領」等に基づき設計変更を行い、落札率を乗じた価格により変更契約を行うこととする。また、掘削工のICT建設機械による施工は、当面の間、ICT施工現場での施工数量に応じて変更を行うものとし、施工数量は建設機械（ICT建設機械、通常建設機械）の稼働実績を用いて算出するものとする。

**受注者**は、ICT施工に要した建設機械（ICT建設機械、通常建設機械）の稼働実績（延べ使用台数）が確認できる資料を監督職員へ提出するものとする。

なお、稼働実績が確認できる資料の提出が無い等、稼働実績が適当と認められない場合においては、全施工数量の25%を「掘削（ICT）[ICT建機使用割合100%]の施工数量として変更するものとする。

## ◆ 留意事項

- ・ ICT建設機械は、掘削工に使用した建設機械について記入するが、MC（マシンコントロール）とMG（マシンガイダンス）の区分はしない。また、ICT建設機械の稼働状況がわかる資料を添付する（写真：月1回以上）。
- ・ 資料作成にあたっては、「【ICT活用工事試行要領】手続きの流れ・様式例(R2.11)」を参考にするとよい。

## ◇ 提示する書類（施工中）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合せの有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
施工中												
	1	作業装置位置の計測精度確認資料	ICT建機3.8 (P14)	請求があった場合に提示			○	○				
		「バケット位置の取得精度」記録シート (ICTバックホウ)	ICT建機3.8.1 (P16)	請求があった場合に提示			○					
		日常点検のチェック項目 (ICTバックホウ)	ICT建機3.9 (P19)	請求があった場合に提示			○					
		「ブレード位置の取得精度」記録シート (ICTブルドーザ)	ICT建機3.8.2 (P18)	請求があった場合に提示				○				
		日常点検のチェック項目 (ICTブルドーザ)	ICT建機3.9 (P19)	請求があった場合に提示				○				
	2	品質管理資料	盛土管理3.5 (P33), 4.1 (P37)	請求があった場合に提示					○	○		
		盛土材料の品質の記録	盛土管理3.5 (P33), 4.1 (P37)	請求があった場合に提示					○	○		土質（搬出した土取り場）、含水比のチェック
		締固め回数分布図と走行軌跡図	盛土管理3.5 (P33), 4.1 (P37)	請求があった場合に提示					○	○		盛土材料の品質の記録を含む（土質（搬出した土取り場）、含水比のチェック）
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P33), 4.1 (P37)	請求があった場合に提示					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合

## 1. 作業位置の計測精度確認資料

## ◆ 作業装置位置の計測精度確認資料に添付する書類

- 「バケット位置の取得精度」記録シート（ICTバックホウ）
- 日常点検のチェック項目（ICTバックホウ）
- 「ブレード位置の取得精度」記録シート（ICTブルドーザ）
- 日常点検のチェック項目（ICTブルドーザ）

## ■ 根拠条項等

## 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

## 3. 8 作業装置の位置情報精度確認

ICT建設機械の「施工履歴データ」を用いた出来高・出来形管理を実施するため、作業装置の位置情報について施工着手前に取得精度を確認する。

## 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

## 3. 8. 1 バックホウ作業装置の位置精度の確認

## (2) バケット位置精度の確認結果

ICTバックホウを用いた施工では、操作支援システムから提供される「設計データ」と「バケット位置の良否判定データ」などを確認して操作判断を行うため、施工精度を確保するためには、前述（1）に示すバケット位置精度を、施工着手前に確認する必要がある。また、この確認結果は、利用するICTバックホウの計測性能を証明するものであり、必要に応じて監督職員から請求される場合が想定されることもあるため、資料として整備・保管するとともに、後述3. 9の初期データとして利用する。

なお、本要領（案）の添付資料（様式-1）に、バケット位置の取得精度に関する記録シート（例）を示しているため、参考とされたい。

## 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

## 3. 8. 2 ブルドーザ作業装置の位置精度の確認

## (2) ブレード位置精度の確認結果

ICTブルドーザを用いた掘削及び敷均し工では、操作支援システムから提供される「設計データ」と「ブレード位置の良否判定データ」などを確認して操作判断を行うため、施工精度を確保するためには、前述（1）に示すブレード位置精度を、施工着手前に確認する必要がある。また、この確認結果は、利用するICTブルドーザの計測性能を証明するものであり、必要に応じて監督職員から請求される場合が想定されることもあるため、資料として整備・保管するとともに、後述3. 3. 2の初期データとして利用する。

なお、本要領（案）の添付資料（様式-1）に、ブレード位置の取得精度に関する記録シート（例）を示しているため、参考とされたい。

## 【ICT建設機械 精度確認要領（案）】

## 3. 9 施工期間中の確認事項

施工期間中、作業装置位置の取得精度などを、原則として日々確認する。

## 【解説】

## (1) ICT建設機械の作業装置・位置精度の確認

ICT建設機械の性能として着目する『作業装置の位置精度確認』は、施工実施により、次に示す要因などにより精度が低下する可能性がある。

- ① 作業装置の摩耗による寸法の変化
- ② 作業機装置のピン支承の摩耗による機械ガタの変化
- ③ センサ設置位置のずれ
- ④ センサ性能の低下、センサ故障（較正值のドリフトなど）

そのため、施工精度を確保する上では、ICT建設機械の信頼性を確保することが重要であり、掘削期間中は日々『作業装置の位置精度確認』を実施することが必要となる。

## (2) 施工期間中における確認

『作業装置の位置精度確認』の確認、作業日1日ごと始業前に1回行うことを標準とする。確認方法は、前述3. 8. 1に示す確認方法の1パターンで、取得精度のバラつき内であることを確認する。また、確認方法のひとつとして3次元座標を持つ現地杭に作業装置をあわせて確認してもよい。なお対象土質や作業形態を勘案し、適切な頻度に変更する必要がある。

## (3) その他の確認

ICT建設機械を構成するセンサ、ケーブル等は、連続的な掘削及び敷均し作業により、故障、断線といったトラブルの発生が想定されるため、日常的にこれらの状態を**確認**する必要がある。日常点検項目の設定例を表-4に示す。

表-4 日常点検項目（設定例）

対象	点検項目
GNSS・TS	ブラケット（ねじ）の緩みはないか
	アンテナ、マストの変形はないか
センサ	ブラケット（ねじ）の緩みはないか
	センサの変形はないか
ケーブル	ケーブルの緩みはないか
	ケーブルの損傷はないか

なお、本要領（案）の添付資料（様式-2）に、日常点検のチェックシート（例）を示しているため、参考とされたい。

◆ 留意事項

- ICT建設機械 精度確認要領（案）では、監督職員に作業位置の計測精度確認資料の提出を求めているが、施工精度を確保する上では、ICT建設機械の信頼性を確保する必要があるため、日常点検の実施項目を示す記録様式（チェックシート）を整備・保管するとともに、監督職員から請求があった場合は提示する必要がある。

## 2. 品質管理資料

◆品質管理資料として提示する書類

- 盛土材料の品質の記録（土質（搬出した土取場）、含水比のチェック）
- 締固め回数分布図と走行軌跡図
- 締固め層厚分布図（まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合）

詳細は、本マニュアル P41～P46 「提出する書類（工事完成時）-2. 品質管理資料-■根拠条項等」を参照。

## 第4節 工事関係書類（工事完成時）

## ◇ 提出する書類（工事完成時）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合簿の有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
工事完成時												
	1	出来形管理資料	3次元計測要領5-1 (P23,P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		出来形管理図表	UAV出来形5-1(P38) TLS出来形5-1(P37)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
	2	品質管理資料	盛土管理4.1 (P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		ログファイル	盛土管理3.5 (P36)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		電子データ形式で提出
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P35)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を省略する場合
		現場密度試験結果	盛土管理3.5 (P36)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		現場密度試験を行う場合
	3	電子成果品	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		3次元設計データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						3次元設計データは、中心線形データ、横断形状データ、面データとする
		出来形管理資料	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		3次元計測技術による出来形評価用データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		3次元計測技術による出来形計測データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		3次元計測技術による計測点群データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						TS出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出不要
		工事基準点及び標定点データ	3次元計測5-1 (P25)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						
		起工測量時の計測点群データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		起工測量計測データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		岩線を計測した計測点群データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合
		岩線計測データ	UAV出来形5-3 (P45) TLS出来形5-3 (P44)	工事完成時(工事完成図書)	○	○						数量算出に利用した場合

## 1. 出来形管理資料

## ◆ 出来形管理資料として提出する書類

## ○ 出来形管理図表

## ■ 根拠条項等

## 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領】

## 5-1 出来形管理資料の作成

**受注者**は、3次元座標を用いて出来形寸法を算出し、出来形管理資料を作成する。作成した出来形管理資料は**監督職員**に提出すること。

## 【解説】

## 1) 出来形管理帳票

「出来形帳票」は、「土木工事共通仕様書」に定める帳票を自動あるいは手動で作成する。

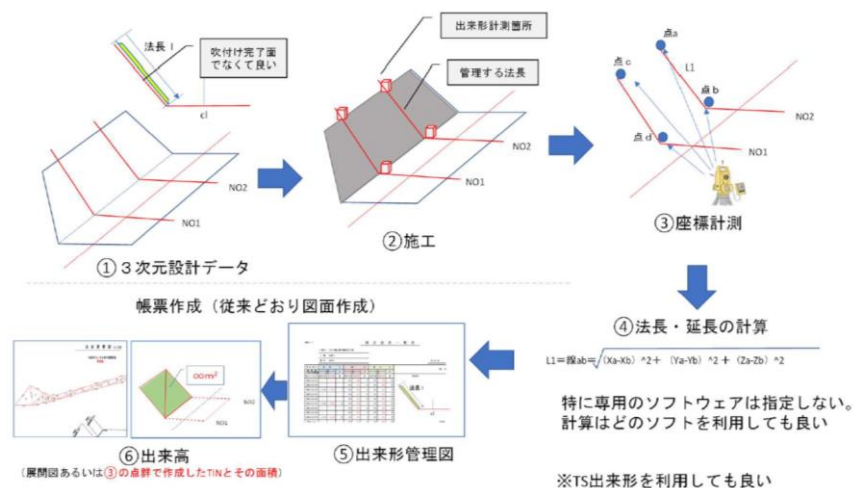


図5-1 出来形計測箇所と出来形値の算出・出来形帳票作成の流れ

## 2) 出来形計測位置の一覧

出来形計測箇所が計測すべき断面上または測線上で計測されていることを示す資料を添付すること。3次元設計データに計測箇所を表示した平面図あるいは、これを確認できるビュー付3次元モデルファイルでも良い。

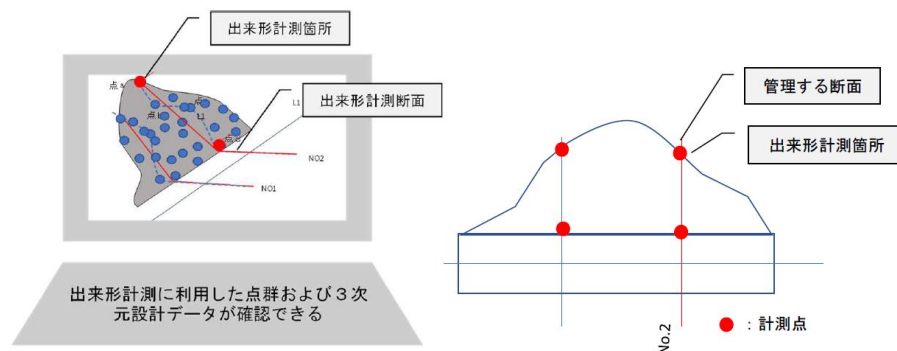


図5-2 3次元での確認機能 (左) と平面図での確認機能 (右)

## 【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）】

## 5-1 出来形管理資料の作成

**受注者**は、3次元設計データと出来形評価用データを用いて、本管理要領で定める以下の出来形管理資料を作成する。作成した出来形管理資料は**監督職員**に提出すること。

## 1) 出来形管理図表

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（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表した分布図を整理した帳票、もしくは属性情報として出来形管理基準上の管理項目の計算結果を表示できる3次元モデルのビューファイルを作成する。出来形確認箇所（平場、天端、法面（小段含む））ごとに作成する。

## 【解説】

「出来形帳票作成ソフトウェア」は、本管理要領が対象とする工種について本管理要領で定める帳票を自動作成、保存、印刷ができるものとする。

## 1) 出来形管理図表

3次元設計面と出来形評価用データの各ポイントとの離れ（標高較差あるいは水平較差）により出来形の良否判定を行う。出来形管理基準上の管理項目の計算結果（標高較差あるいは水平較差の平均値及び最大較差等）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評価範囲の平面上にプロットした分布図を明示したものであること。

出来形管理基準上の管理項目から出来形の良否を評価する情報として、

- ・平均値（算出結果と規格値（当該部位における平均値規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く平均値
- ・最大値（算出結果と規格値（当該部位における任意箇所規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く最大
- ・最小値（算出結果と規格値（当該部位における任意箇所規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く最小
- ・データ数（算出結果と規格値（計測密度下限値と評価面積から計算）及び良否評価結果）：棄却点を含む全データ数
- ・評価面積
- ・棄却点数（（規格値を外れたデータ個数と規格値（データ数の0.3%以内）及び良否結果）：全棄却点数

を表形式で整理する。良否評価結果については、規格値を外れている場合は「異常値有」等の表現にて明示する。また、出来形が不合格の場合については、不合格の内容が各項目で確認できる様、棄却点も含め表示すること。

出来形確認箇所（平場、天端、法面（小段含む））ごとに作成する。分布図が具備すべき情報としては、以下のとおりとする。

- ・離れの計算結果の規格値に対する割合示すヒートマップとして-100%～+100%の範囲で出来形評価用データのポイント毎に結果示す色をプロットす



るとともに、色の凡例を明示

- ・ ±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示
- ・ 規格値の範囲外については、-100%～+100%の範囲とは別の色で明示
- ・ 発注者の求めに応じて規格値の50%以内に収まっている計測点の個数、規格値の80%以内に収まっている計測点の個数について図中の任意の箇所に明示できることが望ましい。標高較差は、各ポイントの標高値と、平面座標と同じ設計面上の設計標高値との差分として算出し、水平較差は、当該ポイントを含み、かつ「法面や構造物の位置をコントロールする線形」に直交する平面上で設計面の横断を見たとき、当該ポイントと同一標高値の横断上の点との距離として算出する。ここで「法面や構造物の位置をコントロールする線形」とは、道路中心、幅員中心、堤防法線、並びに法肩や法尻及び道路端部を結ぶ線形のことをいう。
- ・ 規格値が正負いずれかしか設定されていない工種についても、正負を逆転した側にも規格値が存在するものとして表示することが望ましい。

電子検査において、属性情報により本様式の表示内容を満足するビューワー付き3次元モデルファイルによる納品に代えることもできる。いずれの場合も、従来の出来形管理図表（様式31）の提出に代えることができる。

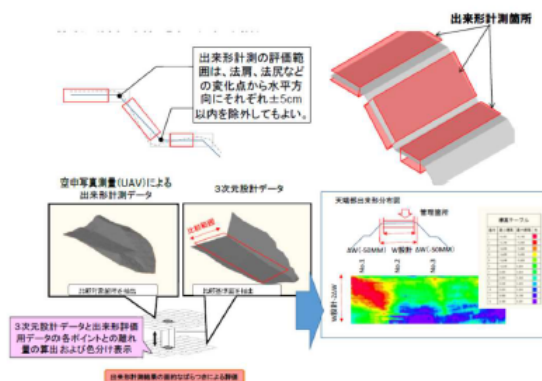


図5-1 出来形管理図表 作成の流れ

様式-31-2

**出来形合否判定総括表**

工 種 道路土工 測点 No.1~No.3

種 別 路体盛土工 合否判定結果 合格

測定項目		規格値	判定	測点
天端 標高較差	平均値	-11 mm	±50 mm	
	最大値(部)	42 mm	150 mm	
	最小値(部)	-62 mm	-150 mm	
	データ数	1000 点	1点/㎡以上 (1000点以上)	
	評価距離	1000 ㎡		
	棄却点数	0 点	0.3%以下 (3点以下)	
法面 標高較差	平均値	7 mm	±80 mm	
	最大値(部)	50 mm	190 mm	
	最小値(部)	-50 mm	-190 mm	
	データ数	1700 点	1点/㎡以上 (1700点以上)	
	評価距離	1700 ㎡		
	棄却点数	0 点	0.3%以下 (5点以下)	

天端	規格以内の割合	100.0%	規定値(合格)の数	1000
法面	規格以内の割合	100.0%	規定値(合格)の数	1700
合計	規格以内の割合	100.0%	規定値(合格)の数	2700
天端	規格以内の割合	100.0%	規定値(合格)の数	1000

図5-2 出来形管理図表 作成例 (合格の場合)

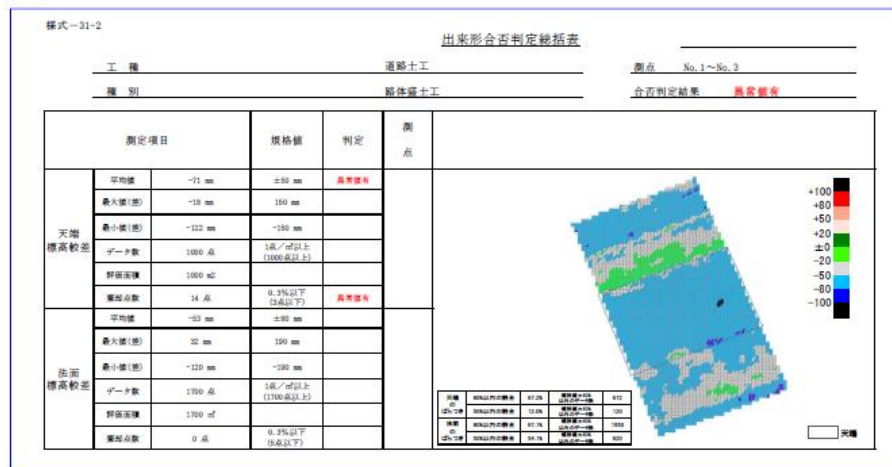


図5-3 出来形管理図表 作成例(異常値有の場合)

## 【地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)】

## 5-1 出来形管理資料の作成

**受注者**は、3次元設計データと出来形評価用データを用いて、本管理要領で定める以下の出来形管理資料を作成する。作成した出来形管理資料は**監督職員**に提出すること。

## 1) 出来形管理図表

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(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表した分布図を整理した帳票、もしくは属性情報として出来形管理基準上の管理項目の計算結果を表示できる3次元モデルのビューワーファイルを作成する。出来形確認箇所(平場、天端、法面(小段含む))ごとに作成する。

## 【解説】

出来形管理資料とは、出来形管理基準の管理項目に対する測定結果をとりまとめたものであり、作成例を図に示す。受注者は、出来形管理資料を「出来形帳票作成ソフトウェア」により作成すること。「出来形帳票作成ソフトウェア」は、本管理要領が対象とする工種について本管理要領で定める帳票を自動作成、保存、印刷ができるものとする。

## 1) 出来形管理図表

3次元設計面と出来形評価用データの各ポイントとの離れ(標高較差あるいは水平較差)により出来形の良否判定を行う。出来形管理基準上の管理項目の計算結果(標高較差あるいは水平較差の平均値及び最大較差等)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評価範囲の平面上にプロットした分布図を明示したものであること。

出来形管理基準上の管理項目から出来形の良否を評価する情報として、

- ・平均値（算出結果と規格値（当該部位の平均値に対する規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く平均値
- ・最大値（算出結果と規格値（当該部位の個々の計測値に対する規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く最大
- ・最小値（算出結果と規格値（当該部位の個々の計測値に対する規格値）及び良否評価結果）：棄却点を除く最小
- ・データ数（算出結果と規格値（計測密度下限値と評価面積から計算）及び良否評価結果）：棄却点を含む全データ数
- ・評価面積
- ・棄却点数（規格値を外れたデータ個数と規格値（データ数の 0.3%以内）及び良否結果）：全棄却点数

を表形式で整理する。良否評価結果については、規格値を外れている場合は「異常値有」等の表現にて明示する。また、出来形が不合格の場合については、不合格の内容が各項目で確認できる様、棄却点も含め表示すること。

出来形確認箇所（平場、天端、法面（小段含む））ごとに作成する。分布図が具備すべき情報としては、以下のとおりとする。

- ・離れの計算結果の規格値に対する割合示すヒートマップとして-100%～+100%の範囲で出来形評価用データのポイント毎に結果示す色をプロットするとともに、色の凡例を明示
- ・±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示
- ・規格値の範囲外については、-100%～+100%の範囲とは別の色で明示
- ・発注者の求めに応じて規格値の 50%以内に収まっている計測点の個数、規格値の 80%以内に収まっている計測点の個数について図中の任意の箇所に明示できることが望ましい。標高較差は、各ポイントの標高値と、平面座標と同じ設計面上の設計標高値との差分として算出し、水平較差は、当該ポイントを含み、かつ「法面や構造物の位置をコントロールする線形」に直交する平面上で設計面の横断を見たとき、当該ポイントと同一標高値の横断上の点との距離として算出する。

ここで「法面や構造物の位置をコントロールする線形」とは、道路中心、幅員中心、堤防法線、並びに法肩や法尻及び道路端部を結ぶ線形のことをいう。

電子検査において、属性情報により本様式の表示内容を満足するビューワー付き 3次元モデルファイルによる納品に代えることもできる。いずれの場合も、従来の出来形管理図表（様式 3 1）の提出に代えることができる。

- ・規格値が正負いずれかしか設定されていない工種についても、正負を逆転した側にも規格値が存在するものとして表示することが望ましい。

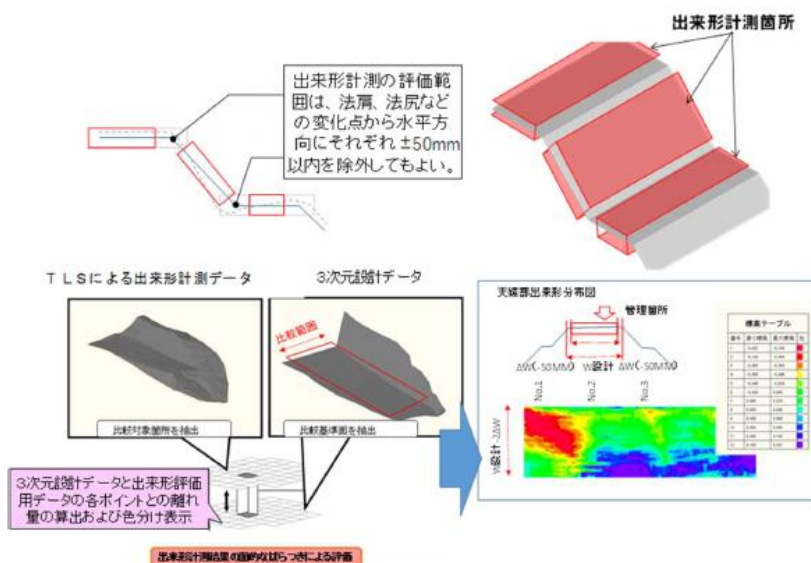


図 5-1 出来形管理図表 作成の流れ

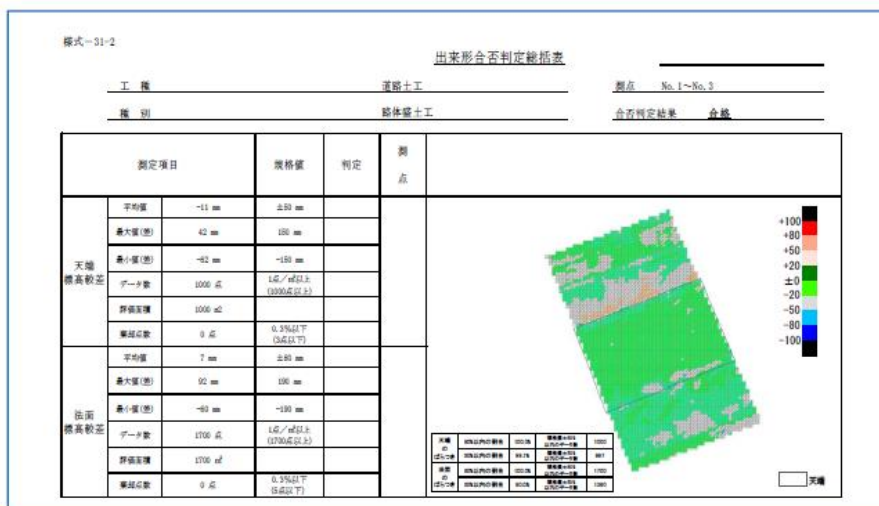


図 5-2 出来形管理図表 作成例 (合格の場合)

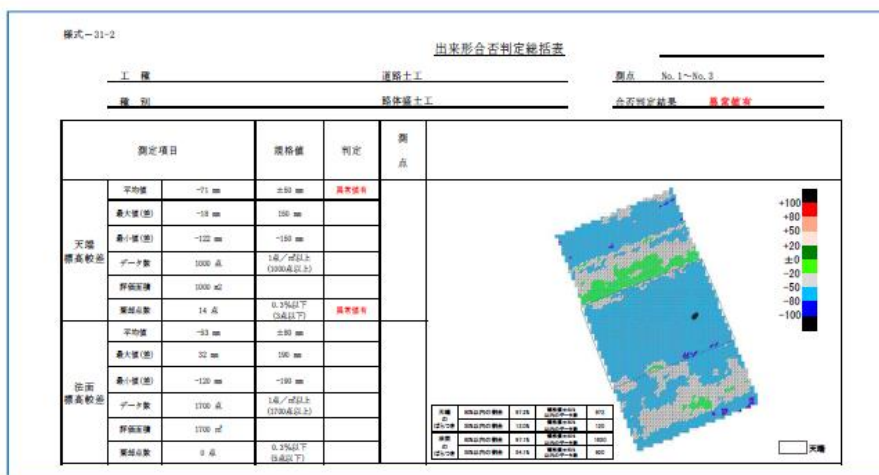


図 5-3 出来形管理図表 作成例 (異常値有の場合)

## 2. 品質管理資料

### ◆品質管理資料として提出する書類

#### ○ログファイル

#### ○締固め層厚分布図（まき出し厚管理時の写真撮影を省略する場合）

#### ○現場密度試験結果（現場密度試験を行う場合）

### ■ 根拠条項等

#### 【TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領】

#### 3. 5 盛土施工結果の資料作成・提出

盛土材料の品質の記録（搬出した土取場、含水比等）、まき出し厚の記録、締固め層厚分布図（まき出し厚の記録を省略する場合）、締固め回数の記録（締固め回数分布図、走行軌跡図）は施工時の日常管理帳票として作成・保管する。

締固め回数管理で得られるログファイル（締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの）は、電子データの形式で提出する。

#### 【解説】

##### （1）盛土材料の品質の記録

盛土に使用した材料が、事前に土質試験で品質を確認し、試験施工で施工仕様を決定した材料と同じ土質の材料であることを確認できる記録として、搬出した土取場を記録する。当該土取場に複数の土質の材料がある場合には、それらを区別するための土質名を記録する。

盛土に使用した材料の含水比（施工含水比）も記録する。

これらの記録を（3）における締固め回数分布図に記載すれば、別資料として整理する必要はない。

##### （2）まき出し厚の記録

まき出し作業において、試験施工で決定したまき出し厚以下のまき出し厚となっていることを確認できる記録として、200mに1回の頻度でまき出し厚の写真撮影を行うとともに毎回の盛土施工における施工機械の走行標高データをログファイルに記録する。

締固め範囲の全数・全層について、各層の平均層圧を記載した締固め層厚分布図をシステムにより作成する場合、まき出し厚管理時の写真撮影を省略できる。

##### （3）締固め回数分布図と走行軌跡図

毎回の締固め終了後に、車載パソコンに記録された計測データ（ログファイル）を電子媒体に保存し、管理局において締固め回数分布図と走行軌跡図を出力する。これらの図は締固め範囲の全面を確実に規定回数だけ締固めたことを確認するための日常管理帳票となるので、全数・全層について作成する。したがって、一日の締固めが複数回・複数層に及ぶ場合は、その都度、以下の内容が記載された締固め回数分布図と走行軌跡図を出力するものとする。締固め回数分布図、走行軌跡図等の日常管理資料は、データで出力・保管してもよい。

## (3) 締固め回数分布図と走行軌跡図

毎回の締固め終了後に、車載パソコンに記録された計測データ（ログファイル）を電子媒体に保存し、管理局において締固め回数分布図と走行軌跡図を出力する。これらの図は締固め範囲の全面を確実に規定回数だけ締固めたことを確認するための日常管理帳票となるので、全数・全層について作成する。したがって、一日の締固めが複数回・複数層に及ぶ場合は、その都度、以下の内容が記載された締固め回数分布図と走行軌跡図を出力するものとする。締固め回数分布図、走行軌跡図等の日常管理資料は、データで出力・保管してもよい。

## &lt;必須の入力項目&gt;

- ・ 工事名、受注会社名
- ・ 作業日、オペレータ名、天候
- ・ 管理ブロックサイズ
- ・ 施工箇所（STA. No 等）、断面番号又は盛土層数番号
- ・ 盛土材料番号（土取場名、土質名）
- ・ 締固め機械名
- ・ 作業時刻
- ・ 走行時間、走行距離、締固め平均速度
- ・ 施工時の起振力（振動ローラの場合、タンデムローラでは前後輪ともに記入）
- ・ 施工時の機械重量（バラスト含む）
- ・ 締固め幅
- ・ 施工含水比
- ・ まき出し厚
- ・ 規定締固め回数

## &lt;任意の入力項目&gt;

- ・ その他

管理ブロックサイズ 0.50m、規定締固め回数 6 回の条件で締固めた際の締固め回数分布図のイメージを図 3.4 に、走行軌跡図のイメージを図 3.5 に示す。

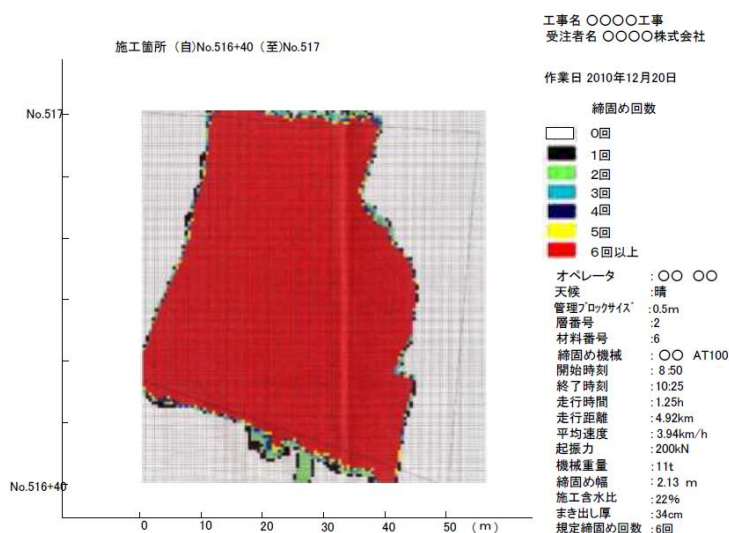


図 3.4 締固め回数分布図イメージ（管理ブロックサイズ 0.50m）

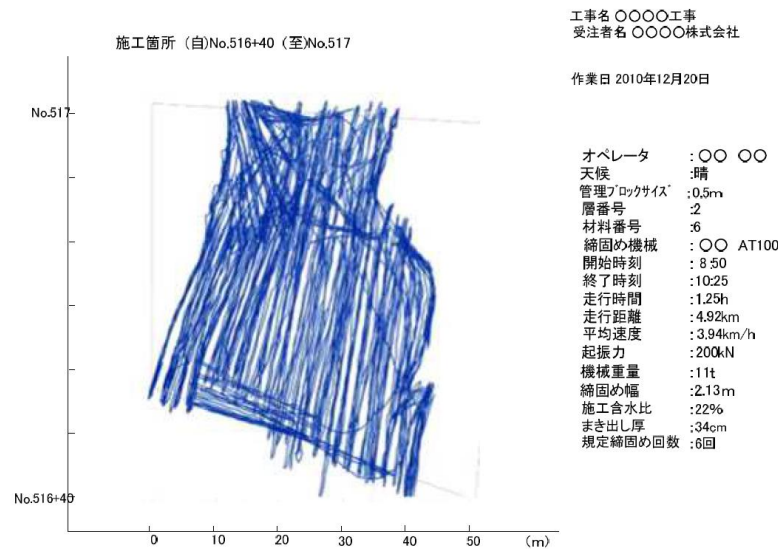


図 3.5 走行軌跡図のイメージ

## (4) 締固め層厚分布図

まき出し厚の写真管理に代えて締固め層厚分布図による把握を行う場合は、毎回の締固め終了後に、車載パソコンに記録された計測データ（ログファイル）を電子媒体に保存し、管理局において締固め層厚分布図を出力する。この図は締固め範囲の全面を確実にまき出し、締固めを行ったことを確認するための日常管理帳票となるので、全数・全層について作成する。したがって、一日の締固めが複数回・複数層に及ぶ場合は、その都度、以下の内容が記載された締固め層厚分布図を出力するものとする。

管理ブロックごとに締固め層厚を表示する。又、必須入力項目は（3）締固め回数分布図と走行軌跡図に準ずるが、当該帳票が何層目に当たるかを明示する他、まき出し厚に代えて平均層厚を記録する。

締固め層厚分布図のイメージを図 3.6 に示す。

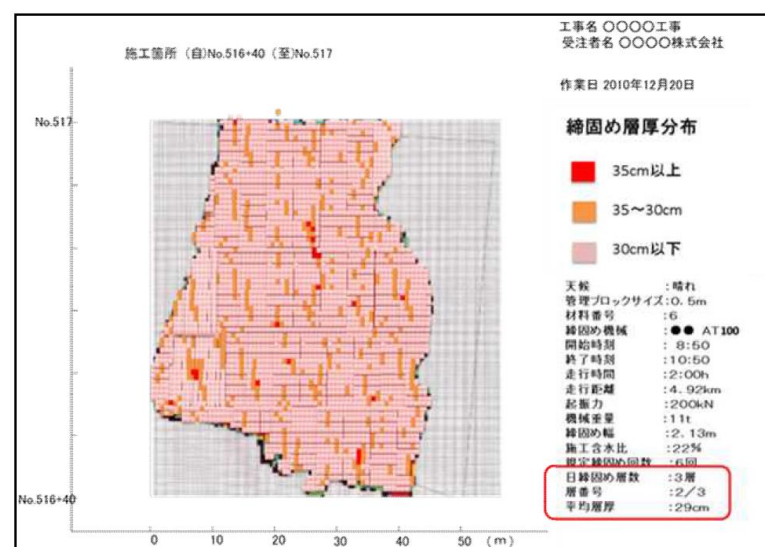


図 3.6 締固め層厚分布図のイメージ

## (5) ログファイル

締固め回数管理で得られるログファイル(締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの)も電子データの形式で保管し、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「OTHRs」フォルダに格納する。ログファイルに必要なデータ項目を、以下の通りとする。ログファイルの内容の例をTSについては図3.7、GNSSについては図3.8に示す。

- ・年月日と時刻 : 図3.7の例では②
- ・各時刻における位置(x、y、z座標) : 図3.7の例では④～⑥
- ・重機の前進後進の信号 : 図3.7の例では③
- ・振動輪の起振の有無(振動ローラの場合) : 図3.7の例では⑦、⑧

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦⑧				
1	091120_074931	1	1000	426180	-61431	327734	149	613327	F	F
1	091120_074932	1	1000	423844	-61431	328288	149	617427	F	F
1	091120_074933	1	1000	424147	-61431	327027	149	612527	F	F
1	091120_074934	1	1000	426483	-61431	327028	149	609327	F	F
1	091120_074935	1	1000	426180	-61431	327918	149	603027	F	F
1	091120_074936	1	1000	428365	-61431	327548	149	613527	F	F
1	091120_074937	1	1000	426667	-61431	326843	149	610927	F	F
1	091120_074938	1	1000	425574	-61431	327918	149	604927	F	F
1	091120_074939	1	1000	426818	-61431	327549	149	612627	F	F
1	091120_074940	1	1000	424147	-61431	326843	149	611827	F	F
1	091120_074941	1	1000	426332	-61431	324507	149	611727	F	F
1	091120_074942	1	1000	426331	-61431	325952	149	611627	F	F
1	091120_074943	1	1000	423542	-61431	325767	149	607327	F	F
1	091120_074944	1	1000	424785	-61431	324507	149	610526	F	F
1	091120_074945	1	1000	426483	-61431	327398	149	616127	F	F
1	091120_074946	1	1000	426516	-61431	333111	149	613127	F	F
1	091120_074947	1	1000	427423	-61431	328808	149	607827	F	F
1	091120_074948	1	1000	427121	-61431	328809	149	610227	F	F
1	091120_074949	1	1000	426970	-61431	328809	149	617927	F	F

図3.7 ログファイルの内容の例(TSを用いた例)

- ・年月日と時刻 : 図3.8の例では②
- ・各時刻における位置(x、y、z座標) : 図3.8の例では⑧～⑩
- ・GNSSの測位状況(FIX 解かFLOAT 解かを判別するもの) : 図3.8の例では③
- ・重機の前進後進の信号 : 図3.8の例では⑦
- ・振動輪の起振の有無(振動ローラの場合) : 図3.8の例では⑪、⑫

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫				
1	091120_074931	5	9	1	0	0	1	1000	426180	-61431	327734	149	613327	F	F
1	091120_074932	5	9	1	0	0	1	1000	423844	-61431	328288	149	617427	F	F
1	091120_074933	5	9	1	0	0	1	1000	424147	-61431	327027	149	612527	F	F
1	091120_074934	5	9	1	0	0	1	1000	426483	-61431	327028	149	609327	F	F
1	091120_074935	5	9	1	0	0	1	1000	426180	-61431	327918	149	603027	F	F
1	091120_074936	5	9	1	0	0	1	1000	428365	-61431	327548	149	613527	F	F
1	091120_074937	5	9	1	0	0	1	1000	426667	-61431	326843	149	610927	F	F
1	091120_074938	5	9	1	0	0	1	1000	425574	-61431	327918	149	604927	F	F
1	091120_074939	5	9	1	0	0	1	1000	426818	-61431	327549	149	612627	F	F
1	091120_074940	5	9	1	0	0	1	1000	424147	-61431	326843	149	611827	F	F
1	091120_074941	5	9	1	0	0	1	1000	426332	-61431	324507	149	611727	F	F
1	091120_074942	5	9	1	0	0	1	1000	426331	-61431	325952	149	611627	F	F
1	091120_074943	5	9	1	0	0	1	1000	423542	-61431	325767	149	607327	F	F
1	091120_074944	5	9	1	0	0	1	1000	424785	-61431	324507	149	610526	F	F
1	091120_074945	5	9	1	0	0	1	1000	426483	-61431	327398	149	616127	F	F
1	091120_074946	5	9	1	0	0	1	1000	426516	-61431	333111	149	613127	F	F
1	091120_074947	5	9	1	0	0	1	1000	427423	-61431	328808	149	607827	F	F
1	091120_074948	5	9	1	0	0	1	1000	427121	-61431	328809	149	610227	F	F
1	091120_074949	5	9	1	0	0	1	1000	426970	-61431	328809	149	617927	F	F

図3.8 ログファイルの内容の例(GNSSを用いた例)

※ログファイルの電子データ形式は、土木技術資料第4372号「TS・GNSSによる盛土締固め管理データ交換標準(案)」によるものとし、2020年4月1日以降に適用する。



## (6) 現場密度試験結果

現場密度試験（砂置換法、RI 計法等）を実施した場合には、データシート等を含む試験結果の報告書を作成する。

## 【TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領】

## 4. 1 監督に関する書類の提出

発注者の監督に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料を整理し、提出しなければならない。

## 【解説】

**受注者**は、盛土の品質に関して適切な監督が実施されるのに必要な資料を整理し、**提出**しなければならない。

土木工事監督技術基準（案）においては、盛土工の監督としては、表 4.1 に示す施工状況把握を行うこととなっている（盛土工には、「段階確認」は特に定められていない）。受注者は、監督職員の施工状況把握（特に資料による把握）に必要な場合にはすぐに提示できるよう、2. 6、2. 10、3. 5 で作成する資料を整理しておく必要がある。盛土工の監督（施工状況把握）で必要となり得る資料を、表 4.2 に示す。

表 4.1 盛土工における施工状況把握の内容（土木工事監督技術基準（案）より）

種別	細別	施工時期	把握項目	把握の程度
盛土工 河川、道路、海岸、 砂防	—	敷均し・転圧時	使用材料、敷均し・ 締固め状況	一般：1回／1工事 重点：2～3回／1工事

表 4.2 盛土工の監督（施工状況把握）で必要となり得る資料

種別	資料	要点	備考
工事基準点に関する測量成果	・成果表 ・成果数値データ ・基準点 及び工事基準点網図 ・測量記録 ・工事基準点の 設置状況写真	工事基準点の座標、配置、設置状況等を把握するための左記資料	2. 5 参照
精度確認結果・システム確認結果	事前確認 チェックシート	・機器メーカーが発行する書類（証明書・カタログ・性能仕様書等） ・現場の計測障害の有無、使用するシステムの精度・機能の確認結果	2. 6 参照
土質試験・試験 施工結果	土質試験結果	使用する土質毎の締固め曲線及び所定の締固め度が得られる含水比の範囲	
	試験施工結果	試験により密度との相関から決定した締固め機械種類、まき出し厚、締固め回数	
盛土施工結果	①盛土材料の品質の記録	土質（搬出した土取場）、含水比のチェック	②に記載する
	②締固め回数分布図と走行軌跡図	締固め回数、走行軌跡のチェック	
	③締固め層厚分布図	締固め層厚分布の把握	施工者が選択した場合
	④ログファイル	②、③に疑義がある場合にチェックするデータ	電子データ形式で提出
	⑤現場密度試験結果	締固め度のチェック	現場密度試験を行った場合のみ

注) 青文字は本管理要領に特有の内容

## 4. 2 検査に関する書類の提出

発注者の検査に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料や必要な機材を準備し、検査に臨まねばならない。

## 【解説】

本管理要領は盛土の品質を管理するものであるため、「品質検査」に対応する資料を準備する。品質検査の手順は「公共事業の品質確保のための監督・検査・成績評定の手引き 平成 22 年 7 月 全国総括工事検査官等会議」より以下が示されている。

1. 品質管理資料について、品質管理基準に定められた試験項目、試験頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認する。
2. 現地や施工状況写真等の観察により均等に施工されているか否かを判断する。
3. 動作確認が行える施設については、実際に操作し確認を行うとともに、必要により性能を実測する。
4. 品質管理資料の規格値との対比、並びに観察結果により適否を判断する。

したがって、検査に対応するための資料や機材は、表 4.2 に示したもののほか、表 4.3 に示すものが必要となる。

表 4.3 盛土工の品質に関する検査で必要となり得る資料・機材

種別	資料または機材	要点	備考
品質管理資料	表 4.2 に示す全ての資料	品質管理基準の試験項目、試験頻度並びに規格値を満足しているか否かを示す資料	
品質管理及び出来形管理写真	締固め状況の写真	適切な重機・適切な方法で施工していることを示す写真	
	まき出し厚の確認写真	施工延長 200 m に 1 箇所	締固め層厚分布図が提出されれば省略

## 3. 電子成果品

## ◆電子成果品に格納する書類

- 3次元設計データ (LandXML または TS-XML、リジナルフォーマット等)
- 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)
- 3次元計測技術による出来形評価用データ (CSV、LandXML、LAS 等のポイントファイル)
- 3次元計測技術による出来形計測データ (LandXML またはリジナルフォーマットの TIN データ)
- 3次元計測技術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)
- 起工測量時の計測点群データ (CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル)
- 起工測量計測データ (LandXML ファイル等の TIN ファイル)
- 岩線を計測した計測点群データ (CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル)
- 岩線計測データ (LandXML ファイル等の TIN ファイル)

## ■ 根拠条項等

### 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領（案）】

#### 5-3 電子成果品の作成規定

本要領に基づいて作成する電子成果品は、以下のとおり。

- ・ 3次元設計データ※1（LandXML または TS-XML、オリジナルフォーマット等）（※1 3次元設計データは、中心線形データ、横断形状データ、面データとする）
- ・ 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）
- ・ 3次元計測技術による出来形評価用データ※2（CSV、LandXML、LAS 等のポイントファイル）
- ・ 3次元計測技術による出来形計測データ※2（LandXML または、オリジナルフォーマットの TIN データ）
- ・ 3次元計測技術による計測点群データ※2（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、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納する。格納するファイル名は、3次元計測技術を用いた出来形管理資料が特定できるように記入する。

※2 について、TS 出来形管理を実施した場合は3次元設計データに出来形実測値が含まれるため提出は不用。

### 【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）】

#### 5-3 電子成果品の作成規定

（同上のため、省略）

#### 【解説】

##### 4) 数量算出

数量算出に利用した場合は、以下についても電子成果品として提出すること。

- ・ 起工測量時の計測点群データ（CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル）
- ・ 起工測量計測データ（LandXML ファイル等の TIN ファイル）
- ・ 岩線を計測した計測点群データ（CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル）
- ・ 岩線計測データ（LandXML ファイル等の TIN ファイル）

## 【地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）】

## 5-3 電子成果品の作成規定

（同上のため、省略）

## 【解説】

## 4) 数量算出

数量算出に利用した場合は、以下についても電子成果品として提出すること。

- ・ 起工測量時の計測点群データ（CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル）
- ・ 起工測量計測データ（LandXML ファイル等のT I Nファイル）
- ・ 岩線を計測した計測点群データ（CSV、LandXML、LAS ファイル等のポイントファイル）
- ・ 岩線計測データ（LandXML ファイル等のT I Nファイル）

## ◆ 留意事項

- ・ 本要領の電子成果品の作成規定は、「工事完成図書の電子納品等要領」の規定の範囲内で定めている。本要領で規定する以外の事項は、「工事完成図書の電子納品等要領」による。

## ◇ 提示する書類（工事完成時）

段階	番号	書類名称	根拠条項等	期限	計測技術		建設機械		盛土締固め管理		工事打合せの有無	備考
					UAV	TLS	バックホウ	ブルドーザ	TS	GNSS		
工事完成時												
	1	品質管理資料	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		盛土材料の品質の記録	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		土質(搬出した土取場)、含水比のチェック
		締固め回数分布図と走行軌跡図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		
		締固め層厚分布図	盛土管理3.5 (P33), 4.1(P37)	工事完成時(工事完成図書)					○	○		まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合

## 2. 品質管理資料

## ◆品質管理資料として提示する書類

○盛土材料の品質の記録（土質（搬出した土取場）、含水比のチェック）

○締固め回数分布図と走行軌跡図

○締固め層厚分布図（まき出し厚管理時の写真撮影を実施する場合）

詳細は、本マニュアル P41～P46 「提出する書類（工事完成時）－2. 品質管理資料－■根拠条項等」を参照。

## 《参考基準・参考様式》

✚ 本マニュアルは、以下の URL 内の掲載資料を参考に作成している。

- (1) ICT 活用工事試行要領・提出様式（山口県土木建築部技術管理課）  
<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18000/ict/ict.html>
- (2) ICT 活用工事試行要領・提出様式（山口県土木建築部技術管理課）  
[https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18000/cals\\_ec/index.html](https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18000/cals_ec/index.html)
- (3) 測量法第 34 条で定める作業規程の準則（国土地理院）  
<https://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/jyunsoku/>
- (4) ICT 活用工事に係る技術基準類（国土交通省）  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000031.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)

## 《ICT 活用工事の流れ及び工事打合せ等の参考記入例》

✚ 本マニュアルの巻末（添付資料）に、ICT 活用工事試行要領に基づく業務フロー（本マニュアル「第 3 章-第 1 節 P8 業務フロー」に合わせて、受注者および発注者における工事打合せ簿の作成事例を掲載している。