令和8年●月●日（ ● ）

～ ICT活用工事の手引き（土工編 ）～

本資料は下記要領のうち、施工会社の実施事項を整理したものです。
ご不明な点は、管理要領を参考願います。
①3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）
②出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
③無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
④公共測量におけるUAV の使用に関する安全基準－国土地理院
⑤UAV を用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
⑥地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院

目　次

1.　概要
1-1.適用の範囲　P 1-1
1-2.適用する3次元計測技術　P 1-4
1-3.ICT活用工事の発注から工事完成までの流れ　P 1-5
1-4.ICT活用工事の流れ　P 1-6
2.　施工計画書の作成
2-1.施工計画書の記載事項　P 2-1
2-2.使用機器・ソフトウェアの補足　P 2-2
2-3.施工計画書作成の留意事項（空中写真測量の例）　P 2-3
3.　3次元起工測量
3-1. 3次元起工測量の留意事項（面管理）　P 3-1
3-2.測定精度の精度確認試験（空中写真測量の例）　P 3-2
3-3.3次元起工測量計測データの作成の留意事項（面管理）　P 3-3
3-4.3次元起工測量の留意事項（空中写真測量の例）　P 3-4
4.　3次元設計データの作成
4-1. 3次元設計データ作成ソフトウェア（面管理）　P 4-1
4-2. 3次元設計データ作成の流れ（面管理）　P 4-2
4-3.3次元設計データ作成の留意事項（面管理）　P 4-3
4-4.3次元設計データの確認（面管理）　P 4-7
4-5.3次元設計データの確認イメージ（面管理）　P 4-8
4-6.3次元設計データチェックシートの留意点（面管理）　P 4-9
4-7.3次元ビューでの確認例（面管理）　P 4-10
5.　3次元出来形管理等による施工管理
5-1.出来形帳票作成ソフトウェア（面管理）　P 5-1
5-2.出来形計測（面管理）　P 5-2
5-3.出来形計測箇所（面管理）　P 5-3
5-4.出来形計測箇所の補足（面管理）　P 5-4
5-5.出来形管理図表の作成の流れ（面管理）　P 5-5
5-6.出来形管理帳票の作成時の留意点（面管理）　P 5-6
5-7.デジタル技術を活用した立会確認（面管理/断面管理）　P 5-7
5-8.出来形管理基準及び規格値（面管理）　P 5-8
5-9.規格値（面管理）　P 5-9
5-10.数量算出　P 5-13
5-11.出来形管理写真基準（面管理）　P 5-14
5-12.写真管理（空中写真測量の例）　P 5-15
6.　3次元データの納品・検査
6-1.電子成果品の作成規定（面管理）　P 6-1
6-2.電子成果品の作成・提出時の留意点（面管理）　P 6-2
6-3.検査　P 6-3
6-4.書面検査　P 6-4
6-5.実地検査　P 6-7
6-6.工事成績評定　P 6-12

※3次元計測技術について
本資料では事例として「空中写真測量」を掲載している。
その他の計測技術については「ICT活用工事の手引き（土工編・計測技術事例集）」を参照されたい。

1－1. 適用の範囲

- ICT土工の<u>適用工種</u>を現行の「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」における分類で示すと、次の通りである。

編	章	節	工種
共通編	土工※1	道路土工	掘削工
			路体盛土工 路床盛土工
			法面整形工※2
		河川・海岸・ 砂防土工	掘削工
			盛土工
			法面整形工※2
	一般施工	軽量盛土工	軽量盛土工
河川編	築堤・護岸	軽量盛土工	軽量盛土工
	樋門・樋管	軽量盛土工	軽量盛土工
	水門	軽量盛土工	軽量盛土工
	堰	軽量盛土工	軽量盛土工
	排水機場	軽量盛土工	軽量盛土工
	床止め・床固め	軽量盛土工	軽量盛土工
	河川修繕	軽量盛土工	軽量盛土工
河川海岸編	堤防・護岸	軽量盛土工	軽量盛土工
	突堤・人口岬	軽量盛土工	軽量盛土工
	養浜	軽量盛土工	軽量盛土工
砂防編	砂防堰堤	軽量盛土工	軽量盛土工
	流路	軽量盛土工	軽量盛土工
	斜面対策	軽量盛土工	軽量盛土工
道路編	道路改良	軽量盛土工	軽量盛土工
	橋梁下部	軽量盛土工	軽量盛土工
	道路維持	軽量盛土工	軽量盛土工
	道路修繕	軽量盛土工	軽量盛土工

※1：1箇所あたりの施工規模が1,000m3以上となる土工区分に適用する。
※2：3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）（R6.3版）の「参考資料-19 法面整形工における出来形算出ガイド」に従って、出来形を算出する。

1－1. 適用の範囲

- ICT土工（土工量1,000m3未満・床掘工・小規模土工・法面整形工（以下、**「小規模土工」**という））の**適用工種**を現行の「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」における分類で示すと、次の通りである。

編	章	節	工種
共通編	土工※1	道路土工	掘削工
			路体盛土工 路床盛土工
			法面整形工
		河川・海岸土木・ 砂防土工	掘削工
			盛土工
			法面整形工
土木工事共通編	一般施工	共通的工種	側溝工（暗渠工）※2
河川編	樋門・樋管	水路工	暗渠工※2
河川海岸編	堤防・護岸	排水構造物工	管渠工※2
砂防編	斜面対策	山腹水路工	山腹暗渠工※2
道路編	道路改良	排水構造物工 （小型水路工）	地下排水工※2
	トンネル（NATM）	坑内付帯工	地下排水工※2
	道路維持	排水構造物工	地下排水工※2
	道路修繕	排水構造物工	地下排水工※2

※1：1箇所あたりの施工規模が1,000m3未満となる土工区分に適用できる。
※2：1箇所あたりの施工規模が1,000m3未満となる土工に付随する場合適用できる。
管理手法は断面管理のみとし、多点計測による面管理を対象としない。

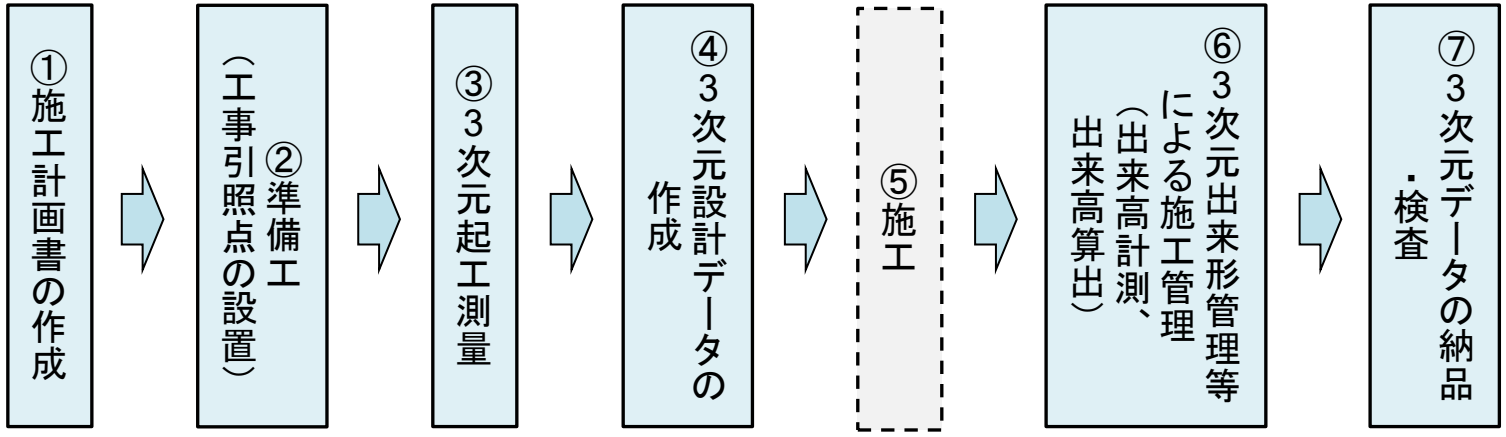
1－1. 適用の範囲

- ICT土工（小規模土工）は、次の**作業を含む工種**に適用できる。

作業種別	適用範囲	適用する工種※3
床掘作業	• バックホウを用いて実施する平均施工幅2m未満の床掘工	左記の作業を含む全ての工種
小規模土工作業	• バックホウを用いて実施する平均施工幅1m未満の小規模土工 • バックホウを用いて実施する100m3未満の小規模土工	左記の作業を含む全ての工種

※3：床掘工および小規模土工においては、該当作業が含まれる工種の出来形管理基準及び規格値に準ずるものとするが、土工部分については「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）（以下、「管理要領（案）」という）による出来形管理手法を用いることができる。

- 本手引きで示す**作業の範囲**は、以下の実線部分である。



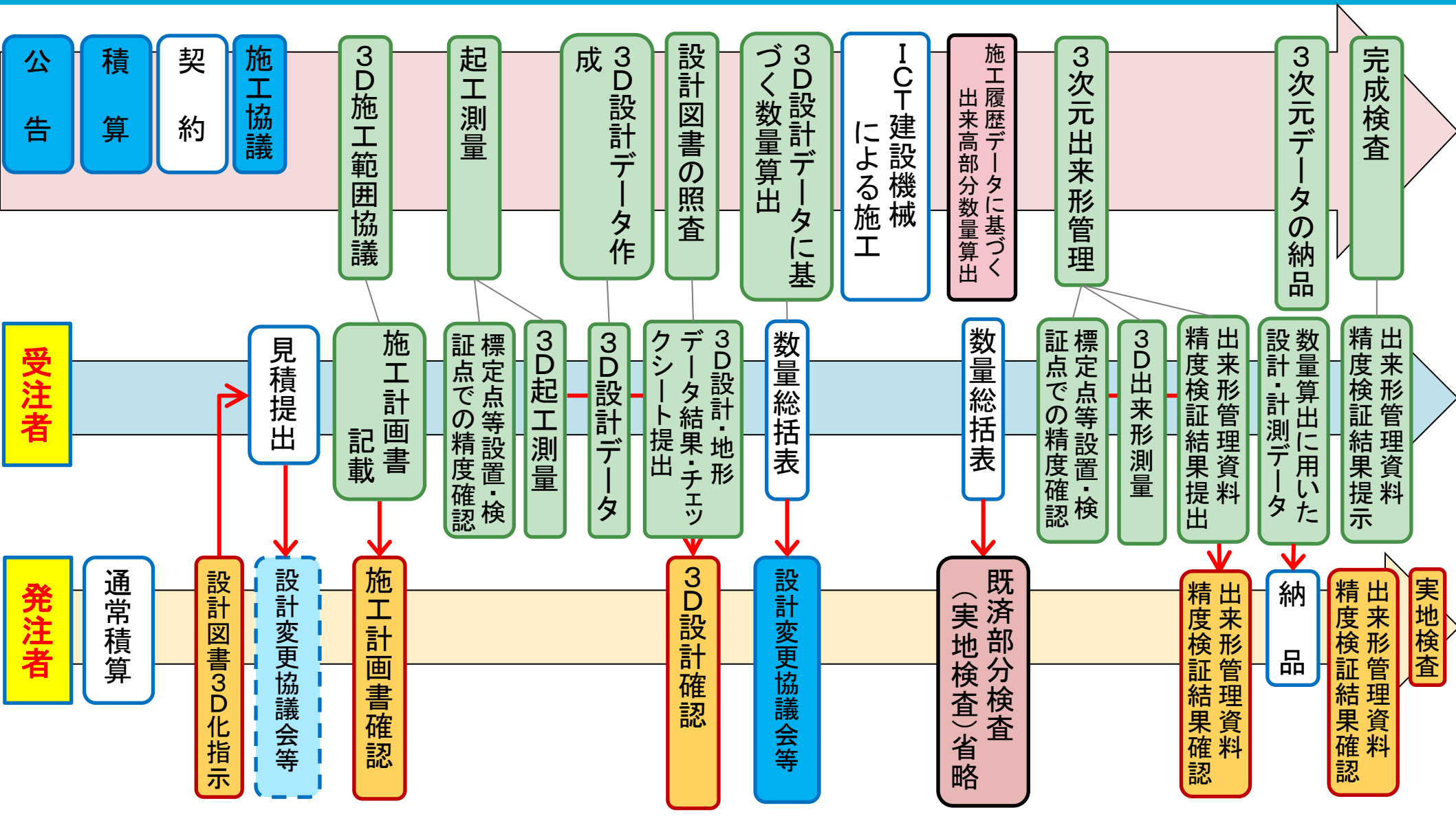
1－2. 適用する3次元計測技術

- ICT土工（小規模土工を含む）に適用する**3次元計測技術**は次の通りである。

技術名	対象作業	土工1,000m3以上				小規模土工				管理要領 ※表紙に記載の管理要領番号を参照	備考
		適用		管理		適用		管理			
		新設	修繕	面管理	断面管理	新設	修繕	面管理	断面管理		
空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	○	－	①、②、⑪、⑫、⑬	
地上レーザースキャナーを用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	○	－	①、③、⑭	
TS等光波方式を用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	○	○	○	－	○	①、⑥	
TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	－	○	①、⑦	
RTK-GNSSを用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	○	○	○	－	○	①、⑧	
無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	○	－	①、④、⑪、⑫	
地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量／出来形管理技術（土工）	測量 出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	○	－	①、⑤	
施工履歴データを用いた出来形管理技術	出来形計測 出来形管理	○	○	○	－	○	○	○	－	①、⑨	
地上写真測量を用いた出来形管理	出来形計測	○	○	○	－	○	○	○	－	①、⑩	
モバイル端末を用いた出来形管理	出来形計測	－	－	－	－	○	○	○	○	①	

1－3. ICT活用工事の発注から工事完成までの流れ

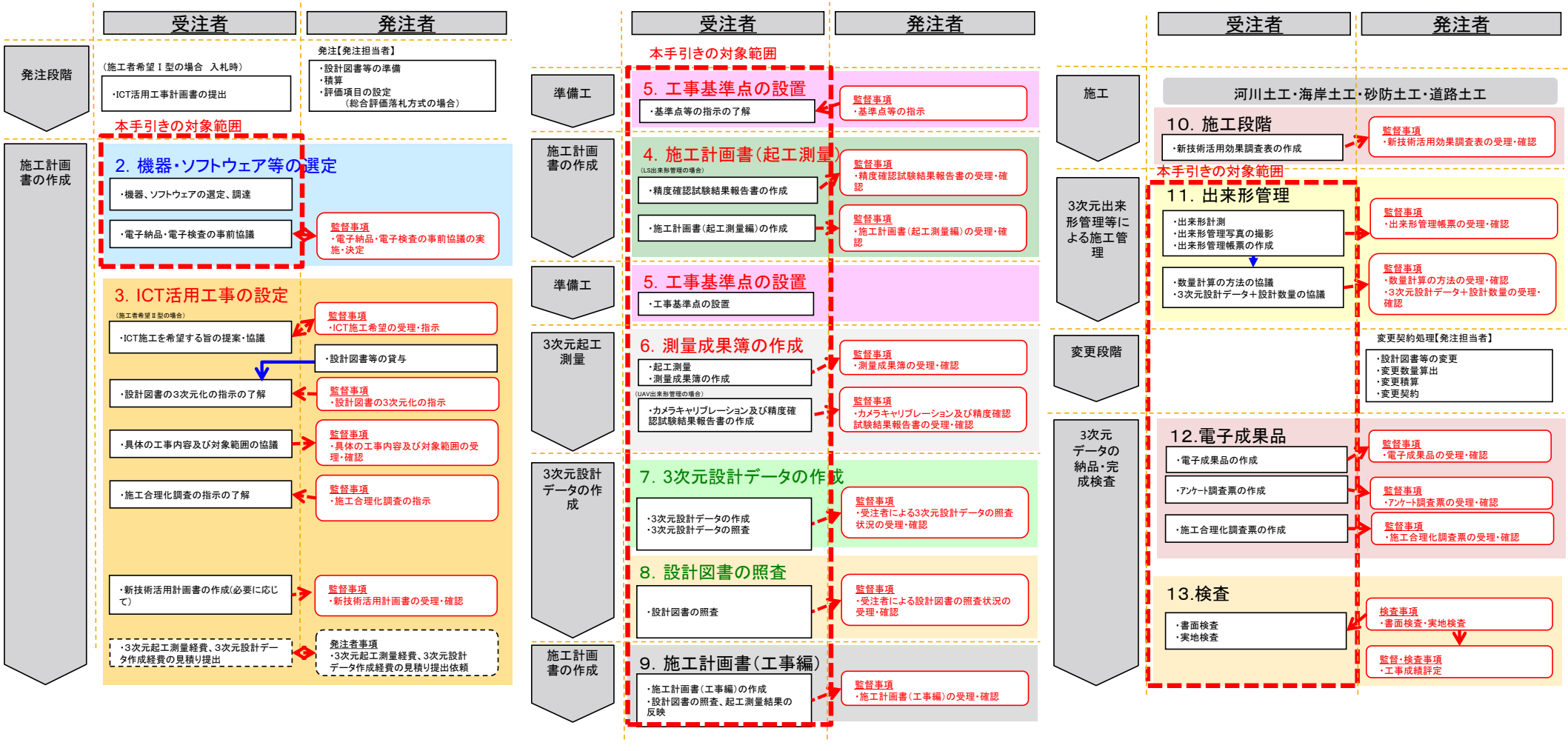
国土交通省
九州地方整備局



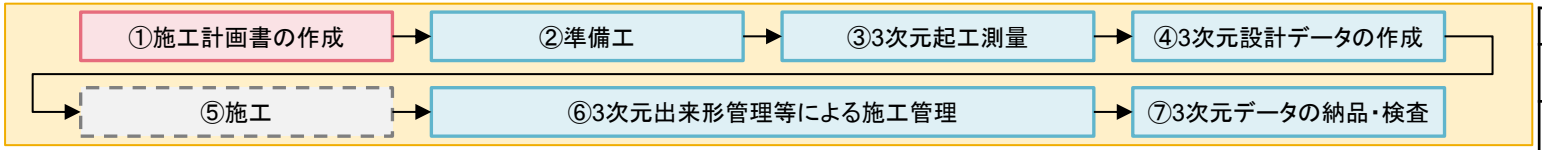
【凡例】
- 出来形管理要領に記載
- 監督検査要領に記載
- 施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）部分払における出来高取扱方法（案） に記載

1－4. ICT活用工事の流れ

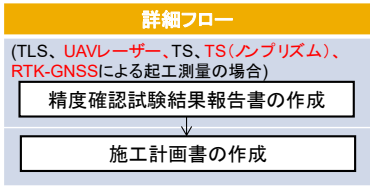
国土交通省
九州地方整備局



2－1. 施工計画書の記載事項



	参照先
要領本編	2-1～2-2
技術概要集	-



- 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。適用工種は「１－１適用の範囲」を参照されたい。

② **適用区域**
「管理要領（案）」による、**3次元計測を行う範囲を明記**する。
また、平面図上に当該工事の土工範囲を示し、管理要領（案）による出来形管理範囲と「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」による**出来形管理範囲を塗り分ける**。

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**
「設計図書」及び「出来形管理基準及び規格値」の測定基準に基づいた出来形計測箇所を記載する。
また、3次元計測技術を用いた出来形管理を行う範囲については、管理要領（案）に基づく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**
使用する機器構成（計測機器名称、計測機器メーカー、ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

⑤ **使用する3次元計測技術による計測に関わる事項**
受注者は、上記①～④の記載事項のほか、3次元計測技術により施工計画書に記載しなければならない事項を記載する。

2－2. 使用機器・ソフトウェアの補足

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査 → ⑤施工

	参照先
要領本編	2-1～2-2
技術概要集UAV	8

詳細フロー
機器構成、仕様の確認
↓
機器・ソフトウェアの選定・調達
↓
電子納品・電子検査の事前協議

- 使用機器・ソフトウェアの記載に当たっては、以下の点に留意する。

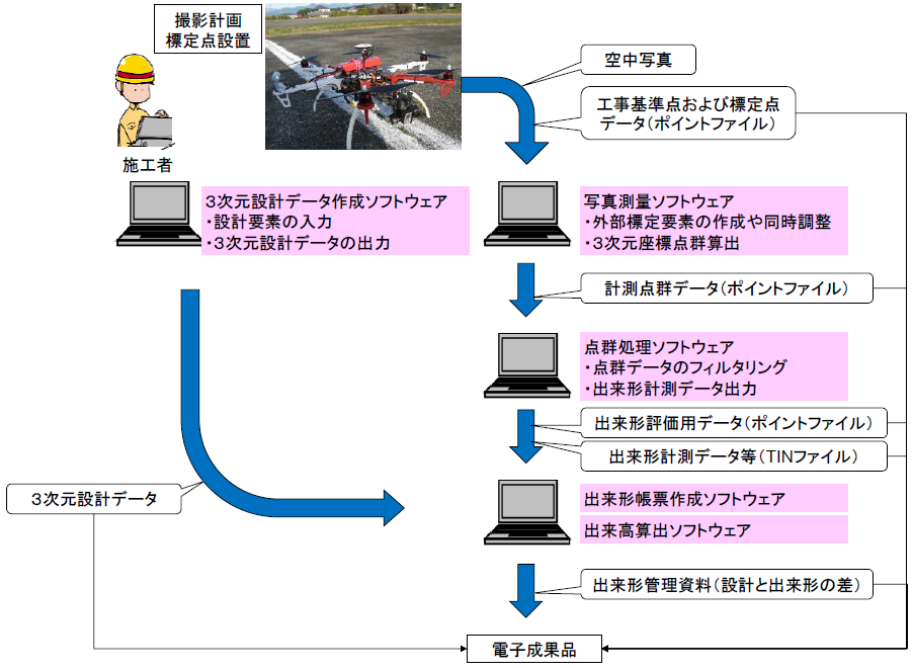
① **使用機器**
出来形管理で利用する機器について、施工計画書に記載する。

② **3次元計測技術本体**
出来形管理に利用する3次元計測技術本体が、**必要な計測性能を有し、適正な精度管理が行われていること**を確認できる書類等を添付資料として提出する。なお、施工計画書提出時に添付できない場合もあるため、その場合、添付資料の提出は後日でよい。
3次元計測技術の計測性能と精度管理方法については、管理要領（案）の「別紙2　計測性能及び精度管理」を参照のこと。

③ **ソフトウェア**
施工計画書に使用するソフトウエア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。**カタログや仕様書の提出は不要**である。

空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理の機器構成例

① UAV
② デジタルカメラ
③ ソフトウェア
・3次元設計データ作成ソフトウェア
・写真測量ソフトウェア
・点群処理ソフトウェア
・出来形帳票作成ソフトウェア
・出来高算出ソフトウェア



2－3. 施工計画書作成の留意事項（空中写真測量の例）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査 → ⑤施工

	参照先
要領別紙2	1-1～1-2
技術概要集UAV	8,23,25,28,30

詳細フロー

(TLS、UAVレーザー、TS、TS（ノンプリズム）、RTK-GNSSによる起工測量の場合)

精度確認試験結果報告書の作成 → 施工計画書の作成

- 機器構成
  - ① UAV
    - 撮影計画を満足する揚重能力及び飛行時間を確保できる機体であること。
    - 航空法に基づく無人飛行機の許可要件に準じた機体であること（「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」の許可要件に準じた機体性能を有するとともに、当該機体に関する飛行マニュアルを整備しておくこと）。
    - 所定のラップ率、地上画素寸法が確保できる飛行経路及び飛行高度の算出するソフトウェアを有すること。
    - UAVの保守点検記録を提出する。
  - ② デジタルカメラ
    - 右記と同等以上の**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。
  - ③ ソフトウェア
    - 施工計画書に使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

添付書類

UAV	飛行マニュアル
	保守点検記録【製造元の点検（1回/年以上）】
ﾃﾞｼﾞﾀﾙｶﾒﾗ	計測性能・精度管理の記録

計測性能

地上画素寸法は、下記を基本とするが、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。

起工測量時 ： 20mm/画素以内　精度±100mm以内
岩線計測時 ： 20mm/画素以内　精度±100mm以内
部分払い出来高計測時： 30mm/画素以内 精度±200mm以内
出来形計測時 ： 10mm/画素以内　精度±50mm以内

2－3. 施工計画書作成の留意事項（空中写真測量の例）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査 → ⑤施工

	参照先
要領本編	-
技術概要集UAV	13～15

詳細フロー
（TLS、UAVレーザー、TS、TS（ノンプリズム）、RTK-GNSSによる起工測量の場合）
精度確認試験結果報告書の作成
↓
施工計画書の作成

- 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。
  - 「管理要領（案）」により利用する空中写真測量（UAV）については、以下の項目に留意し、撮影計画を作成すること。

①所定のラップ率、地上解像度が確保できる飛行経路及び飛行高度の算出結果を記載する。なお、所定のラップ率については、進行方向のラップ率90％以上であることを示す飛行計画、ただし、ラップ率最低80％以上とする場合は、飛行後に実績のラップ率を求めて提出が必要。

②算出に使用するソフトウェアの名称を記載する。

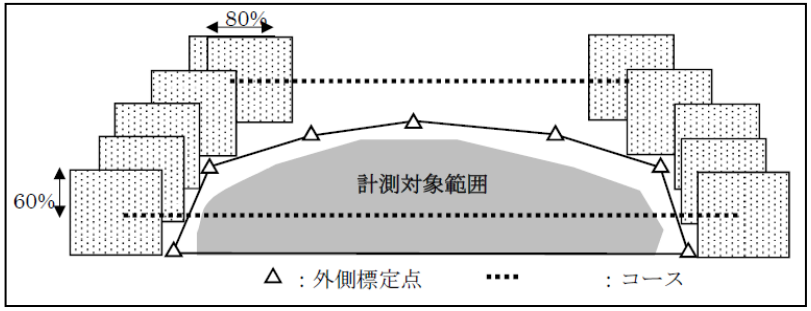
③標定点の外観及び設置位置、標定点位置の測定方法を示した設置計画を記載する。

④直線かつ、等高度または等対地高度の撮影となるように計画する。

⑤撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル（2枚の空中写真の組み合わせ）以上設定した計画を記載する。また、3次元計測範囲は、土工部分を周囲に5m程度広げた範囲を基本とし、施工エリア全体としてもよい。

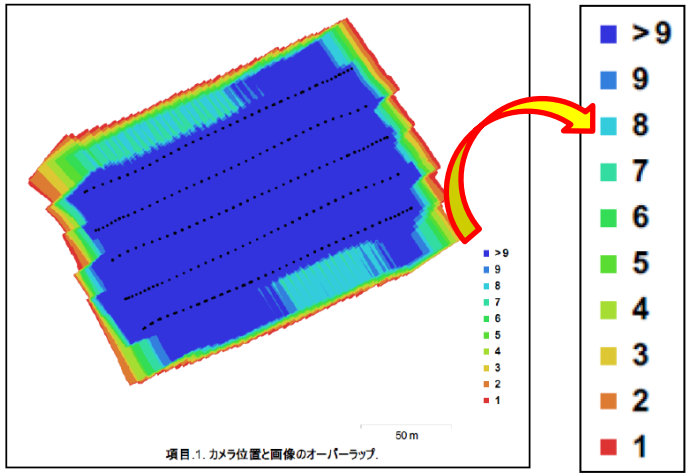
⑥対地高度は、必要な精度を満たす地上画素寸法を確保できること、使用するカメラの素子寸法及び画面距離から求めるものとする。撮影高度は、対地高度に撮影区域内の撮影基準面高を加えたものとする。

- 空中写真の重複度は、同一コース内の隣接空中写真間で実際のラップ率を確認しない場合は90％以上、確認する場合は80％以上とし、隣接コースの空中写真間で60％以上と規定されている。



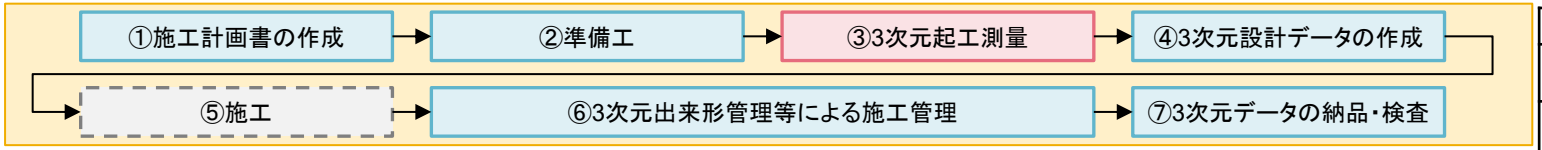
撮影する写真のイメージ（撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合）

- 実際のラップ率値とは、撮影された写真から求められたラップ率のことで、確認方法は、例えばソフトウェアのレポートとして、計測対象範囲のモデル化に利用されている写真のラップ率や、ラップした枚数で確認できる（下図の確認例）こと等が考えられる。



写真のオーバーラップの確認例

3－1．3次元起工測量の留意事項（面管理）



	参照先
要領本編 別紙1	3-1 1-1
技術概要集	-

詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

- 受注者は、現場形状を把握するため3次元計測技術（多点計測技術）を用いて起工測量を実施することができる。なお、実施する場合は、起工測量時の測定精度を満たす3次元計測技術を使用すること。
- 3次元起工測量（面管理）の実施に当たり、以下の点に留意すること。

① **起工測量時の測定精度及び計測密度**
管理要領（案）の「別紙2　計測性能及び精度管理」に定める各技術における「測定精度及び計測密度」を満たすこと。

3－2. 測定精度の事前精度確認試験（空中写真測量の例）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領別紙2	1-1～1-2
技術概要集UAV	12,22,29

詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

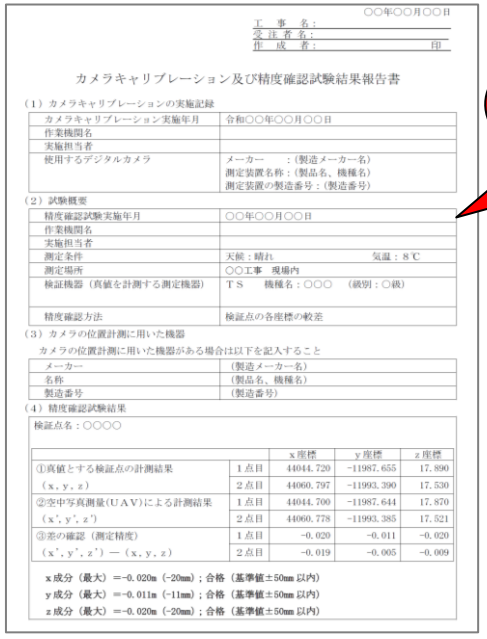
現場における空中写真測量（UAV）の測定精度を確認するために、現場に設置した**2箇所**の既知点を使用し、空中写真測量から得られた点群データ上の検証点の座標と既知点座標を比較し精度確認試験を行う。比較方法には以下の①、②のいずれかを用いる。

【精度確認方法】

①：SfMで生成した点群から読み取った検証点の3次元座標を、TSで実測した3次元座標で比較する方法

②：SfMにより写真から点群を生成した後に、出力される処理レポートに記載の検証点誤差から精度を確認する方法

【測定精度】**各座標値の較差±50mm以内**



○○年○○月○○日

工　事　名：
受注者名：
作　成　者：　　印

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

（1）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）

（2）試験概要

精度確認試験実施年月	○○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	○○工事　現場内
検証機器（真値を計測する測定機器）	ＴＳ　機種名：○○○　（級別：○級）
精度確認方法	検証点の各座標の較差

（3）カメラの位置計測に用いた機器

カメラの位置計測に用いた機器がある場合は以下を記入すること

メーカー	（製造メーカー名）
名称	（製品名、機種名）
製造番号	（製造番号）

（4）精度確認試験結果

検証点名：○○○○

		x座標	y座標	z座標
①真値とする検証点の計測結果	1点目	44044.720	−11987.655	17.890
（x，y，z）	2点目	44060.797	−11993.390	17.530
②空中写真測量（UAV）による計測結果	1点目	44044.700	−11987.644	17.870
（x′，y′，z′）	2点目	44060.778	−11993.385	17.521
③差の確認（測定精度）	1点目	−0.020	−0.011	−0.020
（x′，y′，z′）−（x，y，z）	2点目	−0.019	−0.005	−0.009

x成分（最大）＝−0.020m（−20mm）；合格（基準値±50mm以内）
y成分（最大）＝−0.011m（−11mm）；合格（基準値±50mm以内）
z成分（最大）＝−0.020m（−20mm）；合格（基準値±50mm以内）

取得したデータの信頼度を担保します

参考資料-1 空中写真測量（UAV）の精度確認試験実施手順書（案）

①実施時期

- 写真測量ソフトウェアから点群データを算出する際に実施する。
- 精度確認は空中写真測量による計測ごとに行う。

②実施方法

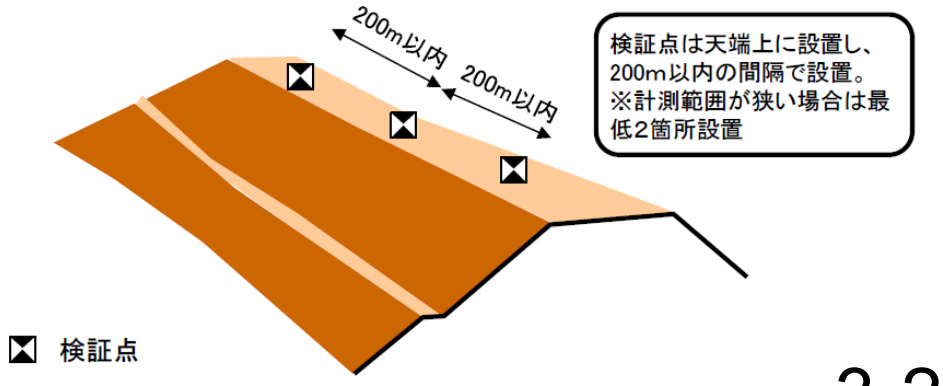
- 現場に設置した既知点を使用し、空中写真測量から得られた点群データ上の検証点の座標を計測する。

③検証点の設置

- 真値となる座標値は、基準点あるいは、工事基準上などの既知点の座標値や、基準点および工事引照点を用いて測量した座標値を利用する 。

④評価基準

- 空中写真測量による計測結果を既知点などの真値と比較し、その差が適正であることを確認する。



精度確認試験の配置イメージ図

3－3. 3次元起工測量計測データの作成の留意事項（面管理）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編別紙1	3-1 1-1～1-2
技術概要集	-

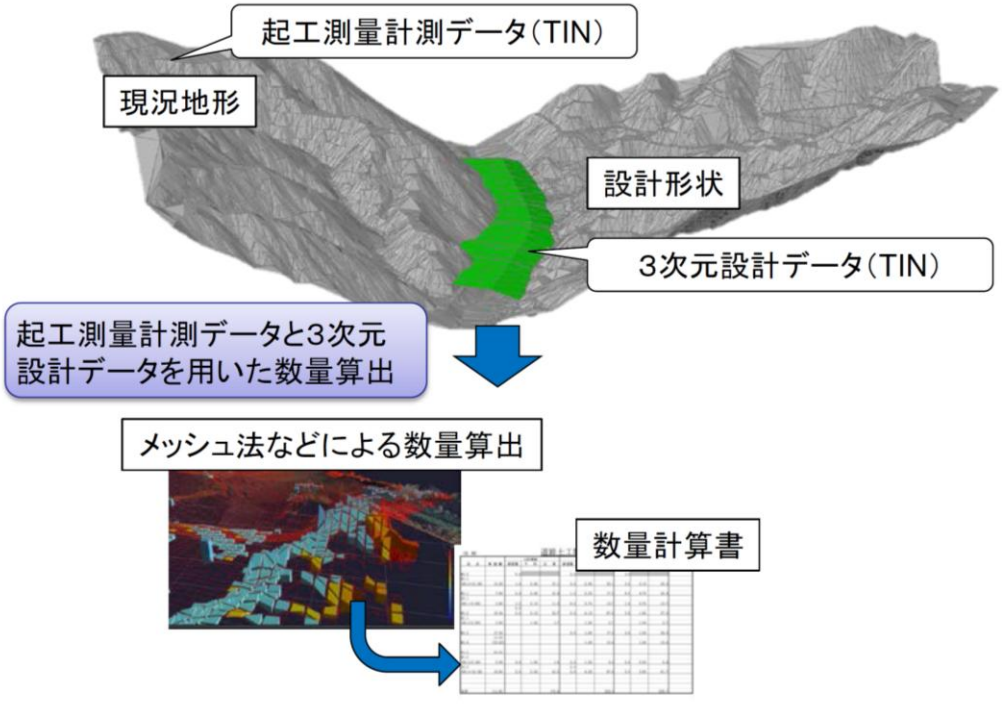
詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

- 受注者は、3次元計測技術で計測した現況地形の計測点群データから不要な点を削除し、TINで表現される起工測量計測データを作成する。
- 3次元起工測量計測データの作成に当たり、以下の点に留意すること。

① **作成方法**
計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。自動でTINを配置した場合に、現場の地形と異なる場合は、TINの結合方法を手動で変更してもよい。

② **点群座標が取得できなかった場合**
平均断面法と同等の計算結果が得られるよう、横断形状が変化する箇所などにおける点群座標や単点計測等の結果を用いて、TINで補間してもよいものとする。
このとき、TINの補間は、管理断面間隔よりも狭い間隔の3次元座標値を使用することとする。



設計照査のための数量算出イメージ

3－4. 3次元起工測量の留意事項（空中写真測量の例）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理

	参照先
要領本編	-
技術概要集UAV	16～17

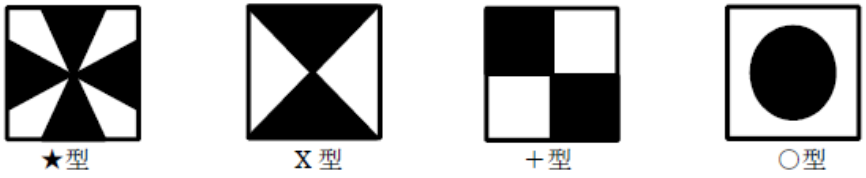
詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

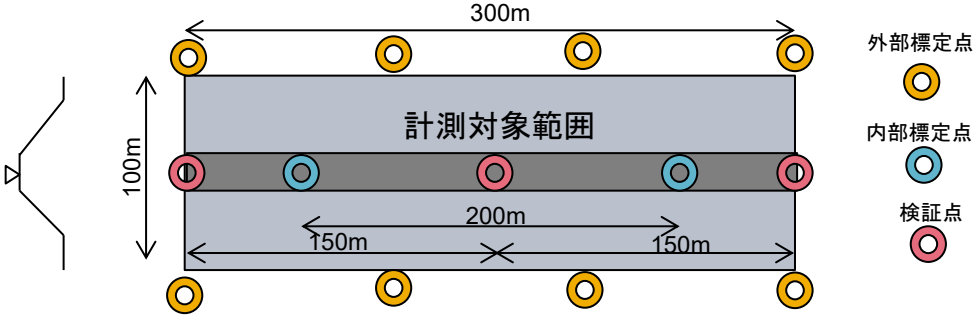
標定点及び検証点の設置・計測の留意点

標定点　：　計測結果を現場座標系に変換するために使用
検証点　：　計測精度の確認のために使用

- 計測精度を確保するための標定点の設置の条件は、以下を標準とする。
  - 標定点は、計測対象範囲を包括するように、公共測量作業規程の準則（第4編第414条）における外部標定点として撮影区域外縁に100m以内の間隔となるように設置するとともに、公共測量作業規程の準則（第4編第414条）における内部標定点として天端上に200m間隔程度を目安に設置する。
  - 検証点は、公共測量作業規程の準則における検証点として天端上に200m以内の間隔となるように設置する。標定点として設置したものと交互になるようにすることが望ましく、計測範囲が狭い場合については、最低2箇所設置する。精度確認用の検証点は、標定点として利用できない。



対空標識（標定点・検証点）の例



ワンポイント

・標定点および検証点は例えば工事引照点などの既知点から、事前精度確認にて所要の精度があることが確認されたTS等光波方式を用いて計測する。
・標定点および検証点は計測中に動かないように設置する。

3－4. 3次元起工測量の留意事項（空中写真測量の例）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理

	参照先
要領本編	-
技術概要集UAV	18～20

詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

空中写真測量の実施時の留意点

①撮影飛行

空中写真測量（UAV）による計測では、計測対象範囲に作業員や仮設構造物、建設機械などが配置されている場合は、地形面のデータが取得できない。このため、可能な限り地形面が露出している状況での計測を行う。また、以下の条件では適正な計測が行えないので十分気をつける。

- 写真が鮮明に撮れないなど暗い場合
- 日差しが強く影部が鮮明に撮れない場合
- 水面や白色部のハレーションに留意
- 草や木などで地面が覆われている場所
- 積雪により地面が覆われている場合

→ 植生が繁茂して空中写真に地面が写らない場所では、取得する標高データが不足する。

- 法面や構造物を計測する場合には、カメラの角度などを工夫すること
- 水面や草木など動きのある地物が多く介在するエリア

②自動航行を行わない場合の留意点

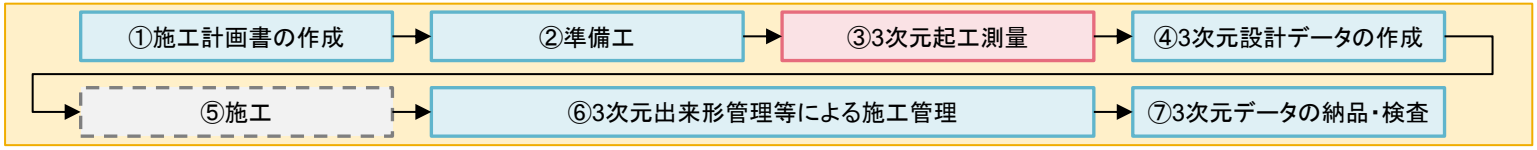
自動航行を行わない場合の計測精度を確保するための所定の条件は以下を標準とする。

- 直線かつ 、等高線または等対地高度の撮影となるように飛行する。
- 撮影区域を完全にカバーするため、撮影コースの始めと終わりの撮影区域外をそれぞれ最低1モデル（2枚の空中写真の組み合わせ）以上形成できるように飛行する。
- 構造物に接触しないよう、十分注意して計測する。

ワンポイント

・空中写真測量の実施にあたっては、航空法に基づく「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」の許可要件に準じた飛行マニュアルを作成し、マニュアルに沿って安全に留意して行う。

3－4. 3次元起工測量の留意事項（空中写真測量の例）



	参照先
要領本編	-
技術概要集UAV	21～22

詳細フロー

- 起工測量、測量成果簿の作成
- 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の作成

点群データの作成時の留意点

①写真測量ソフトウェアに関する留意事項

- カメラキャリブレーションの結果は、計測精度に影響を与えるため、施工現場におけるセルフキャリブレーションは避けて、カメラキャリブレーションに適した環境で実施することに留意する。
- UAVの飛行ログデータを使用したデータ処理が行える場合は、利用することもできる。

②点群処理ソフトウェアに関する留意事項

- 処理する3次元座標は、出来形管理結果に影響するため、不要点除去時には留意する。

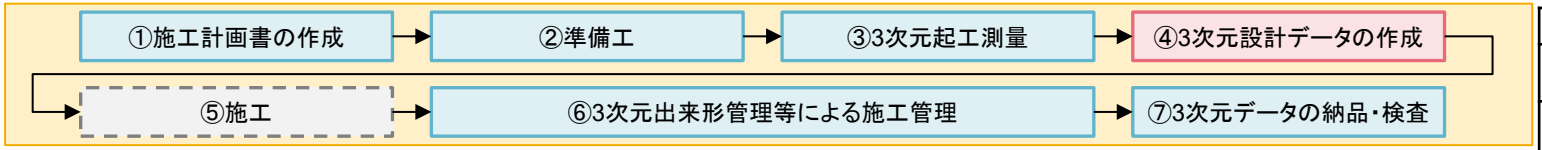
精度確認時の留意点

精度確認の結果、必要な精度を満たさない場合は、写真測量ソフトウェアでの処理を再度実施するなどの前のステップに戻って再度実施する。

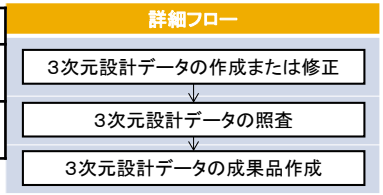
ワンポイント

・UAVにて撮影した空中写真を写真測量ソフトウェアに読込み、地形や地物の座標値を算出し、算出した地形の3次元座標の点群から不要点等を除去し、3次元の点群データを作成する。

4－1．3次元設計データ作成ソフトウェア（面管理）



	参照先
要領本編 別紙1	3-3 1-3～1-4
技術概要集	-



- **3次元設計データ作成ソフトウェア**は、出来形管理や数量算出の基準となる設計形状を示す3次元設計データを作成・出力することができ、**以下の機能を有する**こととする。
- ここでいう**3次元設計データ**は、中心線形データ、横断形状データ、及び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「**TINデータ**」で表現される。

① **3次元設計データ等の要素読込（入力）機能**
「座標系の選択」「平面線形の読込（入力）」「縦断線形の読込（入力）」「横断形状の読込（入力）」「現況地形データの読込（入力）」「TINの変化点の読込（入力）」を実施する機能。

② **3次元設計データ等の確認機能**
①で読み込んだ（入力した）中心線形データ（平面線形データ、縦断線形データ）、横断形状データと出力する3次元設計データを重畳し、同一性を確認するために入力値比較や3次元表示が確認できる機能。

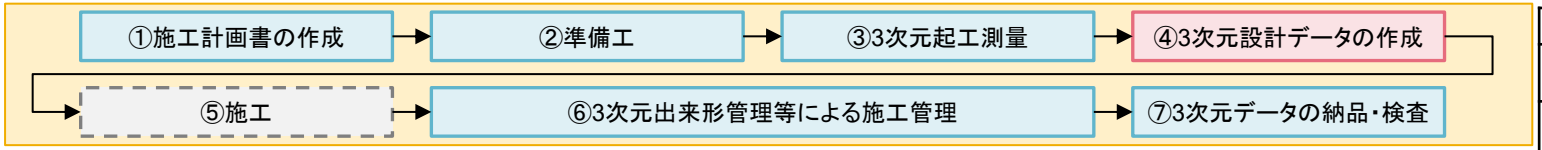
③ **設計面データの作成機能**
①で読み込んだ（入力した）3次元設計データの幾何要素から設計の面データ（TIN（不等三角網）データ）を作成する機能。

④ **3次元設計データの作成機能**
③で読み込んだ設計面データと起工測量データに基づく、3次元設計データを作成する機能。

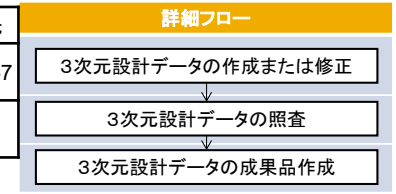
⑤ **座標系の変換機能**
3次元設計データを、①で選択した座標系に変換する機能。

⑥ **3次元設計データの出力機能**
③～⑤で作成・変換した3次元設計データをLandXML形式や使用するソフトウェア等のオリジナルデータで出力する機能。

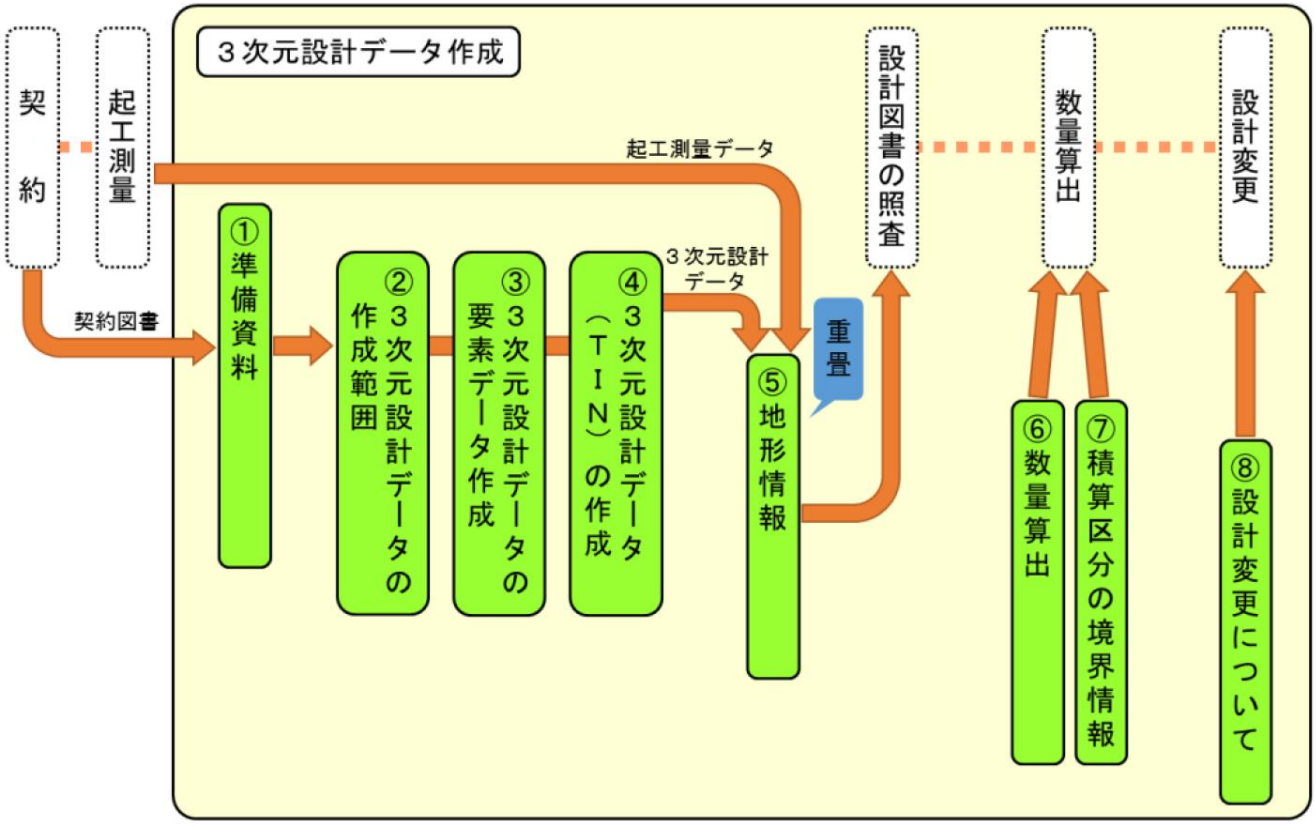
4－2. 3次元設計データ作成の流れ（面管理）



	参照先
要領別紙1	1-5～1-7
技術概要集	-



- 受注者は、監督職員から貸与された設計図書（平面図、縦断図、横断図等）や線形計算書等を基に、**出来形管理で利用する工事引照点、平面線形、縦断線形、出来形横断面形状の設定**を行い、**出来形評価用データとの比較が可能な3次元設計データの作成**を行う。
- 小規模土工では、埋設物において深さ管理のみ行う場合は、3次元設計データの作成を任意とする。
- **3次元設計データ作成の流れ**は以下の通り。



3次元設計データ作成の流れ

4－3. 3次元設計データ作成の留意事項（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領別紙1	1-5～1-7
技術概要集	-

詳細フロー

3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

▸ **3次元設計データ作成時の留意事項**は前項の流れに沿って以下の通り。

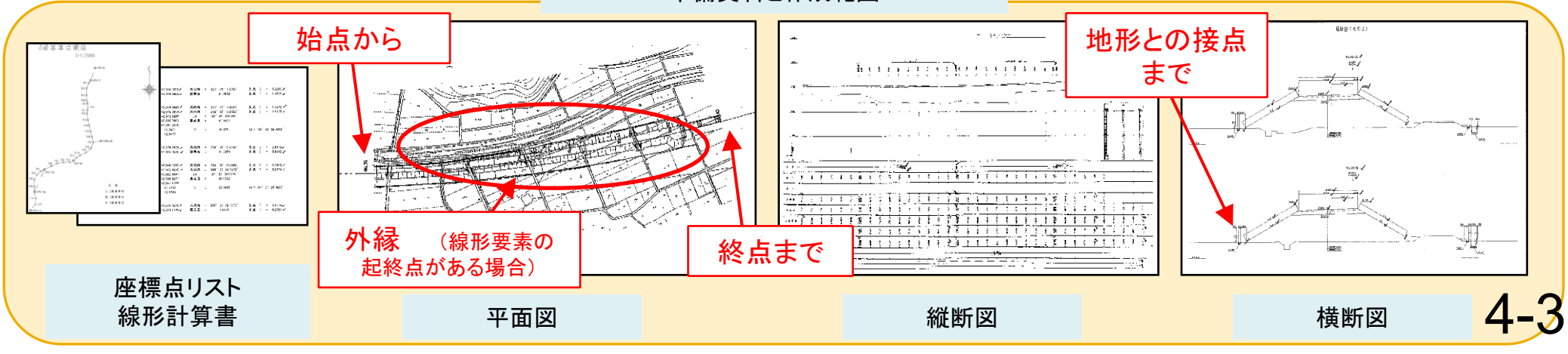
① **準備資料**

設計図書の平面図、縦断図、横断図等と線形計算書等である。
準備資料の記載内容に3次元設計データの作成において不足等がある場合は、監督職員に報告し資料提供を依頼する。
また、隣接する他工事との調整も必要に応じて行うこと。

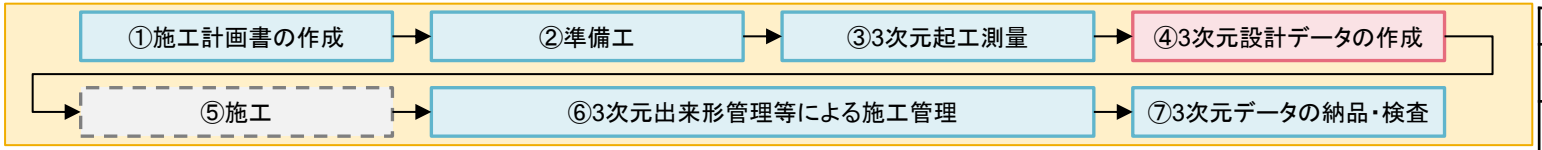
② **3次元設計データの作成範囲**

ICT施工の対象範囲とする。例えば、工事起点から工事終点及びその外縁に線形要素の起終点がある場合はその範囲までとし、横断方向は構築物と地形との接点までの範囲とする。
設計照査段階で取得した現況地形が発注図に含まれる現況地形と異なる場合は、監督職員と協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。

準備資料と作成範囲



4－3. 3次元設計データ作成の留意事項（面管理）



	参照先
要領別紙1	1-5～1-7
技術概要集	-

詳細フロー

3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

- **3次元設計データ作成時の留意事項**の続き。

③ **3次元設計データの要素データ作成**

3次元設計データの作成は、設計図書（平面図、縦断図、横断図）と線形計算書に示される情報から幾何形状の要素（要素の始点や終点の座標・半径・クロソイドパラメーター・縦断曲線長、横断形状等）を読み取って、作成する。

出来形横断面形状の作成は、3次元計測技術による計測を実施する範囲で全ての管理断面及び断面変化点について作成する。

3次元設計データの作成にあたっては、当該工事の設計形状を示すデータについて、監督職員の承諾なしに変更・修正を加えてはならない。

④ **3次元設計データ（TIN）の作成準備資料**

入力した要素データを基に面的な3次元設計データ（TIN）を作成する。

TINは三角形の平面の集合体であるため、曲線部では管理断面の間を細かい断面に分割して3次元設計データ化する必要がある。

このため、線形の曲線区間においては必要に応じて横断形状を作成した後にTINを設定する。

4－3. 3次元設計データ作成の留意事項（面管理）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

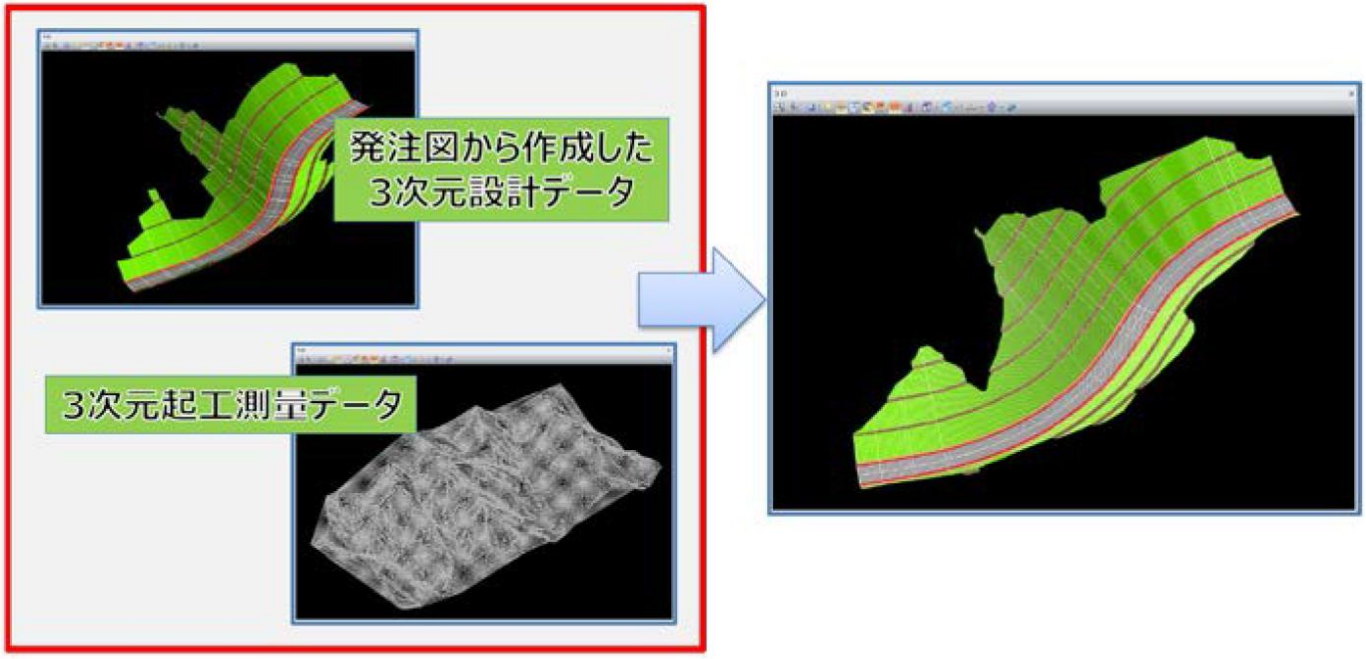
	参照先
要領別紙1	1-5～1-7
技術概要集	-

詳細フロー

3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

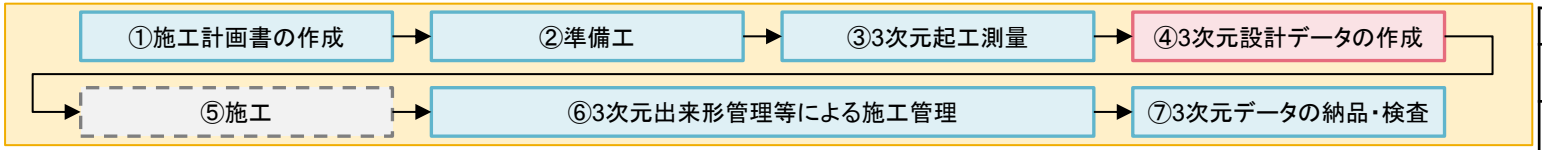
- **3次元設計データ作成時の留意事項**の続き。

⑤ **地形情報**
3次元計測技術等による起工測量結果を3次元設計データ作成ソフトウェアに読み込み、作成した3次元設計データと重畳し比較した上で、発注図に含まれる現況地形と異なる場合については、監督職員と協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。

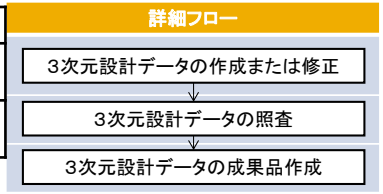


3次元設計データの重畳イメージ

4－3. 3次元設計データ作成の留意事項（面管理）



	参照先
要領別紙1	1-5～1-7
技術概要集	-



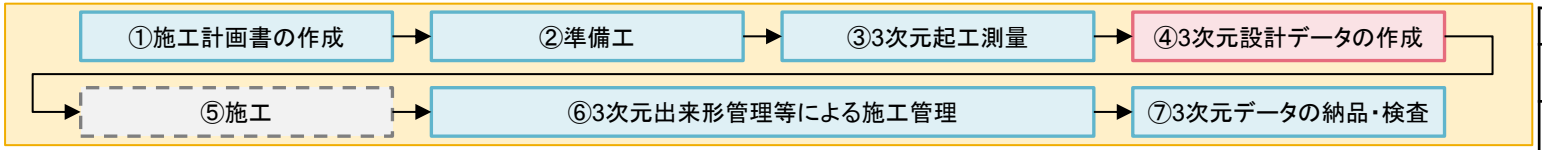
- **3次元設計データ作成時の留意事項**の続き。

⑥ **数量算出**
作成した3次元設計データは、契約図書として位置付けられるものであるため、数量を再計算しておく必要がある。3次元CADソフトウェア等を用いた数量算出を行い、3次元設計データに基づく数量計算結果が当初数量と変更があった場合は、設計変更の対象となる。

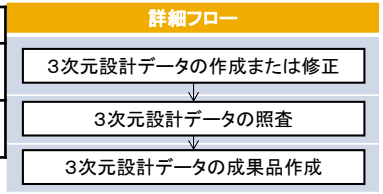
⑦ **積算区分の境界情報**
数量算出に3次元設計データを利用する場合には、積算区分の境界面について、岩線計測データ等の面データを作成する。管理断面間隔より十分狭い範囲においては、TINで補間してもよいものとする。

⑧ **設計変更について**
設計変更で設計形状に変更があった場合は、その都度、3次元設計データを編集し変更を行う。
このとき、最新の3次元設計データの変更理由、変更内容、変更後の基本設計データファイル名は確実に管理しておくこと。

4－4. 3次元設計データの確認（面管理）



	参照先
要領本編 別紙1	3-3 1-8
技術概要集	-



- 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。
- 小規模土工では、埋設物においては深さ管理のみ行う場合は、3次元設計データの作成を任意とする。

① **工事引照点**
工事引照点は、名称、座標を事前に監督職員に提出している工事引照点の測量結果と対比し、確認する。

② **平面線形**
平面線形は、線形の起終点、各測点及び変化点（線形主要点）の平面座標と曲線要素について、平面図及び線形計算書と対比し、確認する。

③ **縦断線形**
縦断線形は、線形の起終点、各測点及び変化点の標高と曲線要素について、縦断図と対比し、確認する。

④ **出来形横断面形状**
出来形横断面形状は、出来形形状の幅（小段幅も含む）、基準高、法長を対比し、確認する。
本管理手法を用いた出来形管理の適用範囲の全ての横断図について確認すること。

⑤ **3次元設計データ**
3次元計測技術を用いた出来形管理の該当区間の3次元設計データの入力要素（工事引照点、中心線形データや横断形状データ）と3次元設計データ（TIN）を重畳し、同一性が確認可能な3次元表示した図を提出する。

4－5. 3次元設計データの確認イメージ（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
参考資料	データシート1

詳細フロー

3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

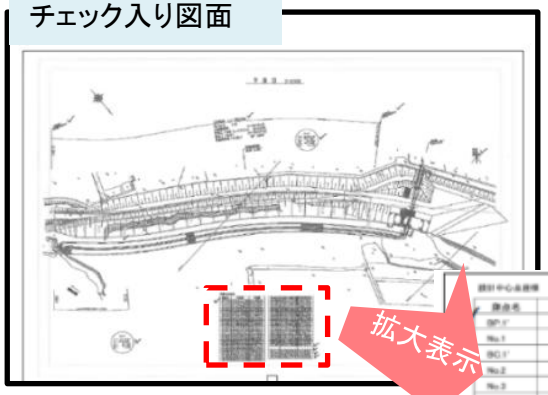
紙図面・2次元CADデータ上で記載内容を目視確認

データの整合性を確認

比較

基本設計データ作成ソフトウェア上で入力データを目視確認

チェック入り図面



拡大表示

チェック部分

チェックシート

参考資料-1　３次元設計データチェックシート［Type-A］

（様式）

令和○○年○○月○○日

工　事　名：
受 注 者 名：
作　成　者：　　印

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）基準点及び工事引照点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事引照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 該当項目のデータ入力が無い場合は、チェック結果欄に“－”

3次元設計データと2次元CADデータとの各データに相違がないことを確認したチェックシートが監督職員へ提出されるので○の記載があることを確認する。

4－6. 3次元設計データチェックシートの留意点（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
参考資料	データシート1

詳細フロー

3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

受注者が各項目を確認し、
チェック結果に「○」を付します

工事引照点は、事前に監督職員に提出している工事引照点の測量結果と対比し、確認します。

平面図及び線形計算書と対比し、確認します。

縦断図と対比し、確認します。

・ソフトウェア画面と対比し、設計図書の管理項目の箇所と寸法にチェックを記入します。
・3次元設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認します。

・3次元設計データの入力要素と3次元設計データ(TIN)を重畳し、同一性が確認可能な3次元表示した図を提出します。

参考資料-1　３次元設計データチェックシート［Type-A］

（様式）

令和○○年○○月○○日

工　事　名：
受 注 者 名：
作　成　者：　　印

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）基準点及び工事引照点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	○
		・工事引照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 該当項目[illegible]結果欄に"－"と記すこと。

発注者は「○」が付記されていること確認します

4－7．3次元ビューでの確認例（面管理）

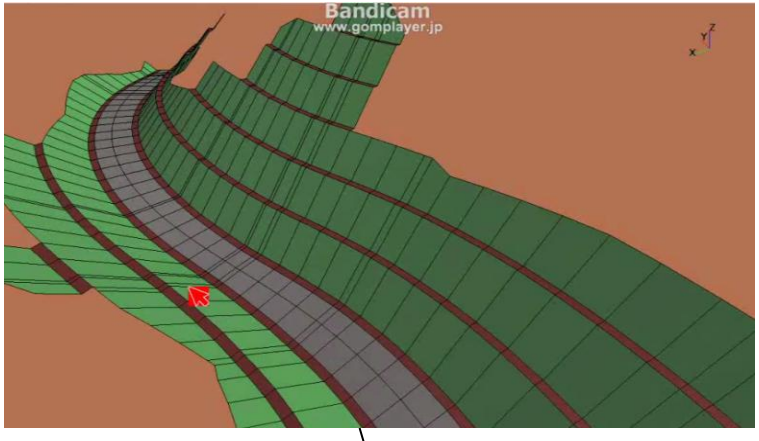
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
技術概要集	-

詳細フロー

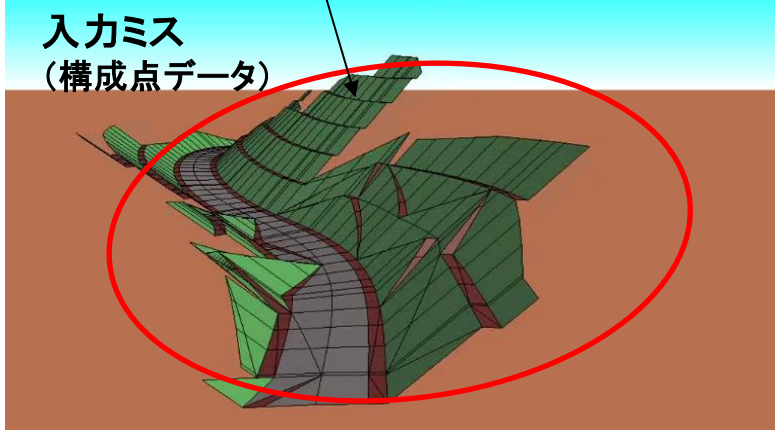
3次元設計データの作成または修正
↓
3次元設計データの照査
↓
3次元設計データの成果品作成

- 3次元設計データ作成ソフトには、入力結果を立体視することが可能（ビューワ機能）となっている。
- このため、本機能を活用することにより3次元設計データが正しく入力されているか確認が可能。
- 確認に当たっては、起工測量データとの重畳が設計データの確認がより確実に行える。
- なお、3次元設計データ作成ソフトメーカーからは、無償ビューワー付ファイルを作成するソフトが販売されている。

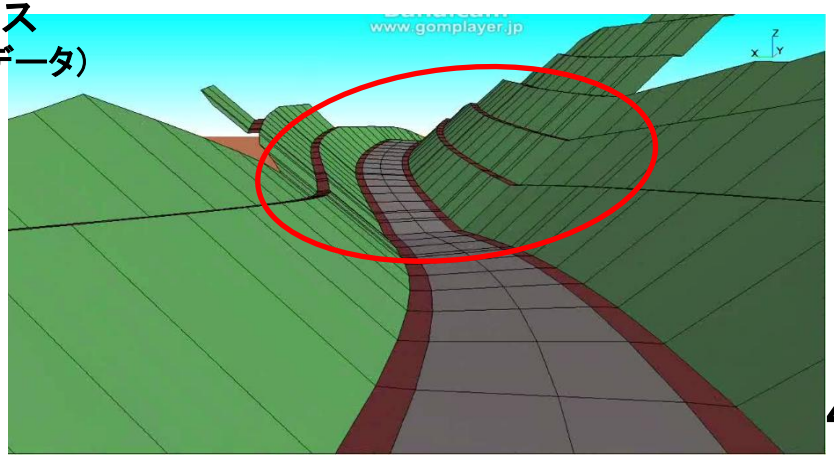


入力ミス
（横断データ）

入力ミス
（構成点データ）



入力ミス
（縦断データ）



5－1. 出来形帳票作成ソフトウェア（面管理）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領別紙1	1-22～1-23
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

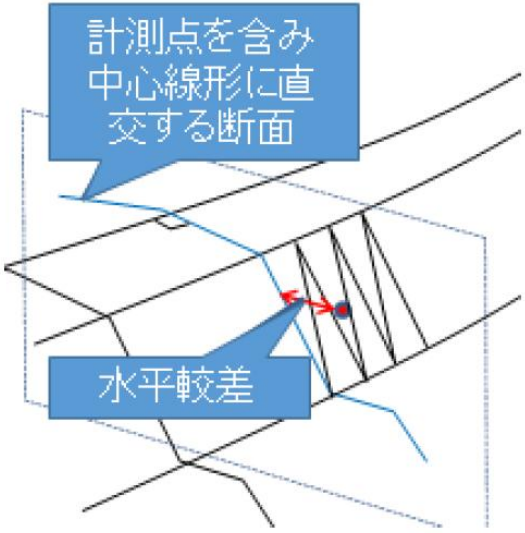
数量計算の方法の協議

- 出来形帳票作成ソフトウェアは、取得した出来形評価用データと3次元設計データの面データとの**離れを算出**し、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**設計形状の比較による出来形の良否判定が可能な出来形分布図を出力**する機能を有していなければならない。
- 出来形管理基準上の管理項目の計算結果の出力手順は次の通り。

① 3次元設計データから管理を行うべき範囲（平場、天端、法面（小段含む）の部位別）を抽出する。

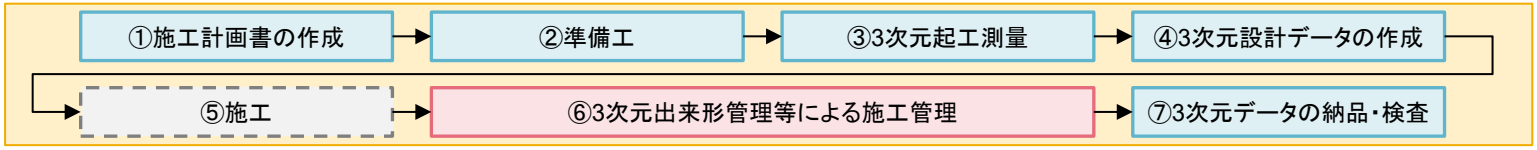
② 部位別に3次元設計データと出来形評価用データの各ポイントとの離れを計算し、**平均値、最大値、最小値、データ数、評価面積及び棄却点数（規格値を外れたデータ個数）を出力**する。
標高較差は、各ポイントの標高値と、平面座標と同じ設計面上の設計標高値との差分として算出し、水平較差は、当該ポイントを含み、かつ「法面や構造物の位置をコントロールする線形」に直交する平面上で設計面の横断を見たとき、当該ポイントと同一標高値の横断上の点との距離として算出する。
ここで「法面や構造物の位置をコントロールする線形」とは、道路中心、幅員中心、堤防法線、並びに法肩や法尻及び道路端部を結ぶ線形のことをいう。

③ 後述する「6－6. 出来形管理帳票の作成時の留意点（面管理）」にある出来形管理図表の様式を満足する項目を表形式で印刷、又は3次元モデルの属性情報として表示する。

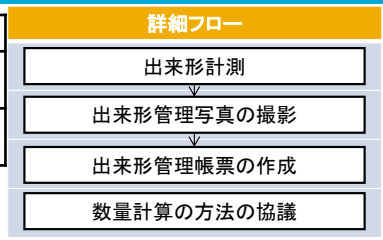


水平較差の算出ロジックのイメージ

5－2. 出来形計測（面管理）



	参照先
要領別紙1	1-9
技術概要集	-



- 施工後の出来形形状を把握するために面的な出来形計測が可能な3次元計測技術を用いて実施する。

① **出来形計測の実施**
出来形計測時の測定精度及び計測密度については、管理要領（案）の「別紙2　計測性能及び精度管理」に定める各技術における「測定精度及び計測密度」を参照されたい。
ただし、JSIMA115 に基づく試験成績表により使用範囲における座標測定精度が±14mm以内であることを確認できる場合はこのかぎりでない。

② **出来形評価用データ等の作成**
受注者は、計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象に、さらに、出来形管理基準を満たす点密度に調整した出来形評価用データ作成する。
また、計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データにTINを配置し、出来形計測データを作成する。

5－3. 出来形計測箇所（面管理）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理

	参照先
要領別紙1	1-10
技術概要集	-

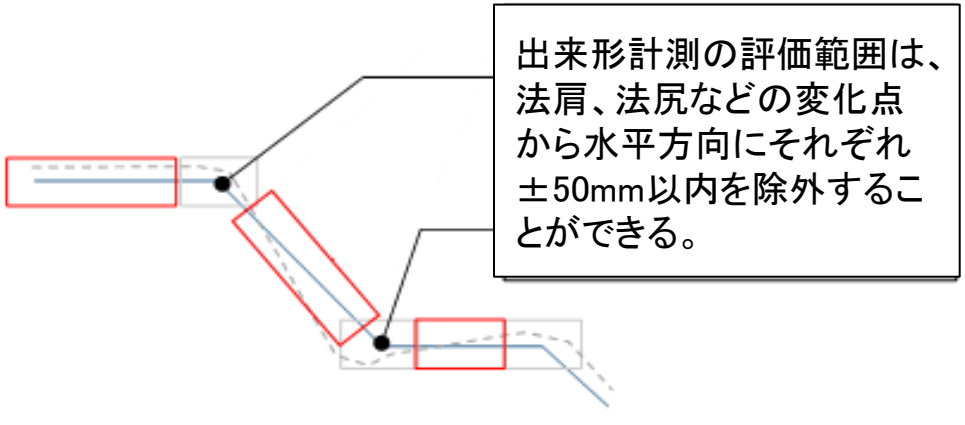
詳細フロー

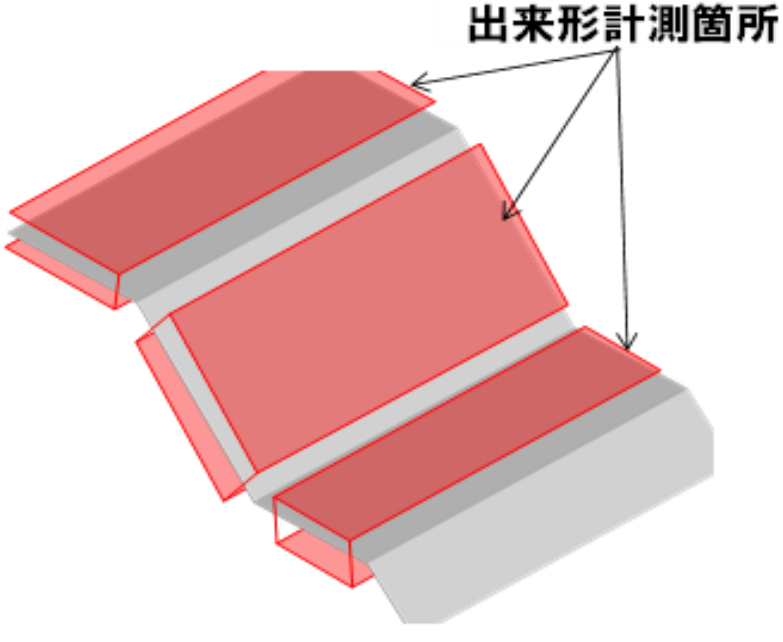
出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

- **多点計測技術では法肩、法尻の変化点の取得が困難であるため、法肩、法尻から水平方向にそれぞれ±50mm以内に存在する計測点は評価から除外することができる（詳細は次項）。**
- 計測範囲は、3次元設計データに記述されている管理断面の始点から終点とする。
- 施工後の出来形形状を把握するために面的な出来形計測が可能な3次元計測技術を用いて実施する。
- 法面の小段部に、側溝工などの構造物が設置されるなど土工面が露出していない場合、小段部の出来形管理は、小段部に設置する工種の出来形管理基準及び規格値によることができ、小段自体の出来形管理は省略してもよい。

出来形計測箇所





5－4. 出来形計測箇所の補足（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

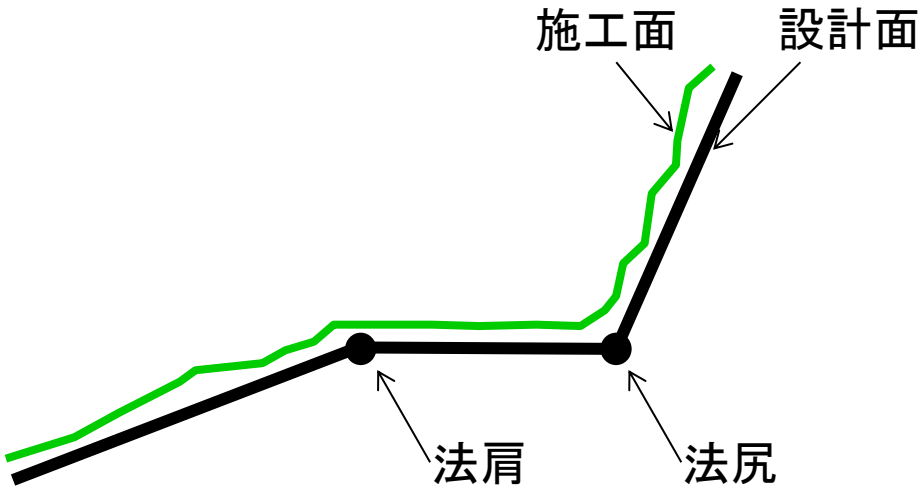
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領別紙1	1-10
技術概要集	-

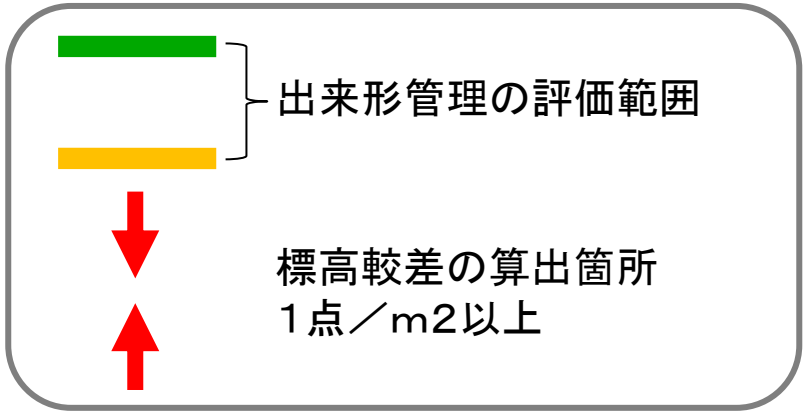
詳細フロー

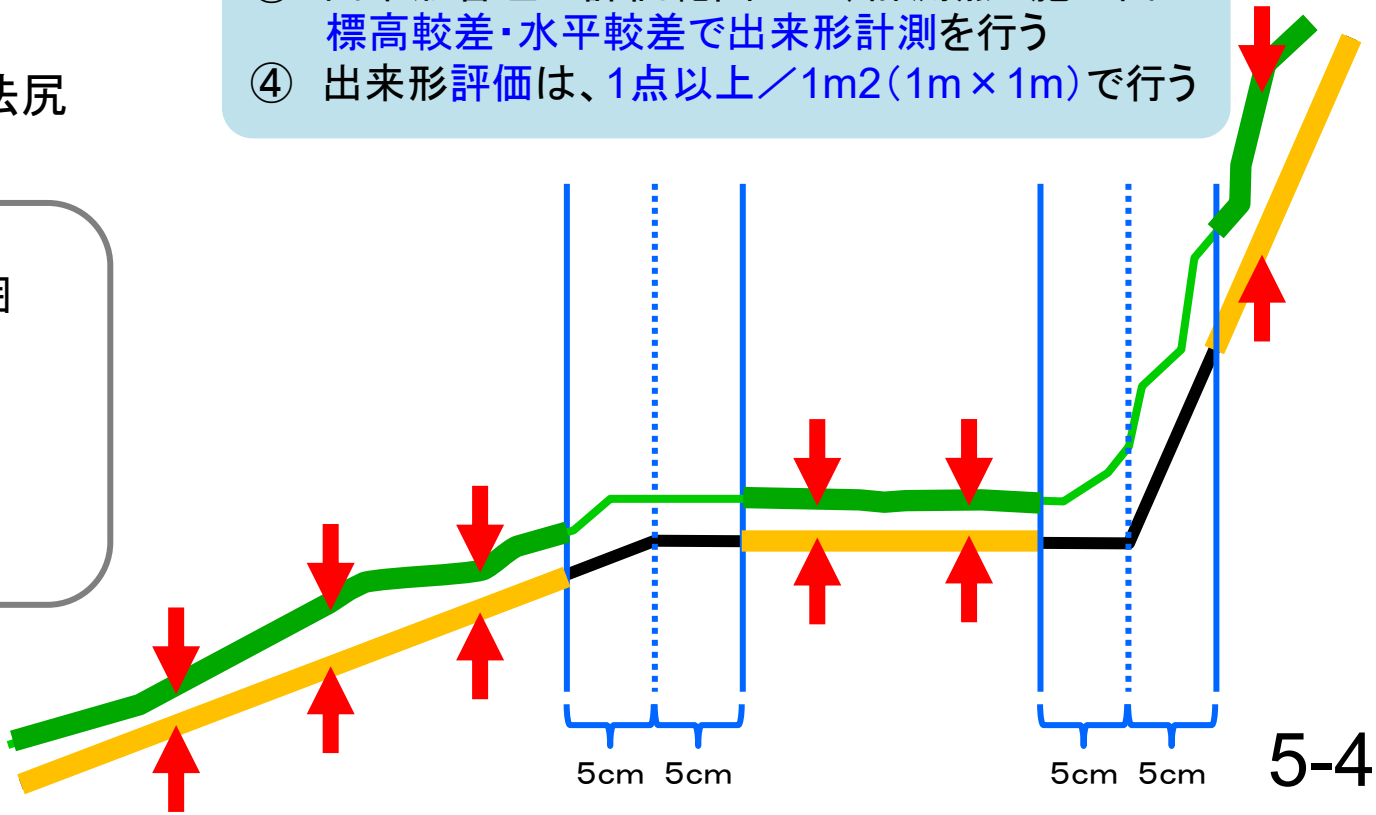
出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議



① 法肩、法尻から水平方向に±50mm以内に存在する計測点は、標高較差・水平較差の評価から除く
② 出来形管理の評価範囲は、計測点のうち、①を除いた範囲となる
③ 出来形管理の評価範囲にて、計測点と施工面の標高較差・水平較差で出来形計測を行う
④ 出来形評価は、1点以上／1m2（1m×1m）で行う





5－5. 出来形管理図表の作成の流れ（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理

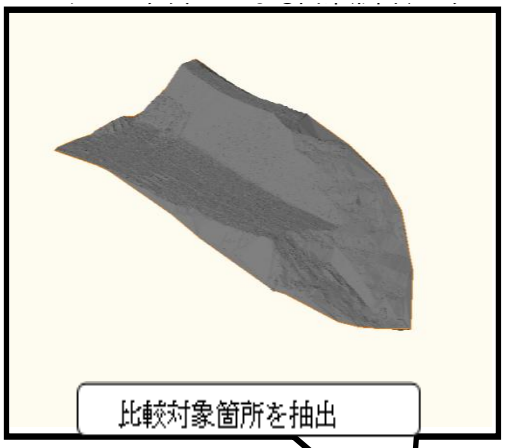
	参照先
要領別紙1	1-26～1-27,1-29～1-30
技術概要集	-

詳細フロー

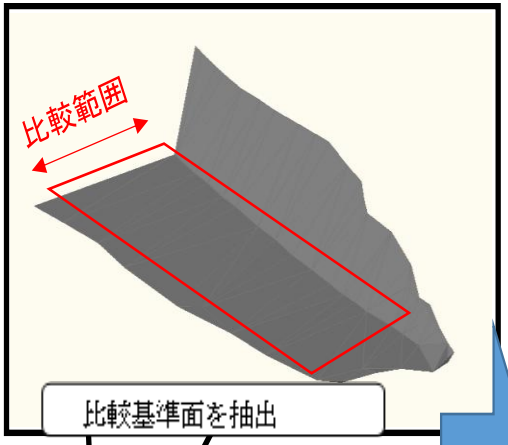
出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

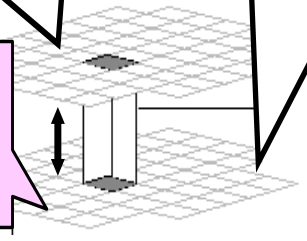
3次元計測技術による出来形計測データ



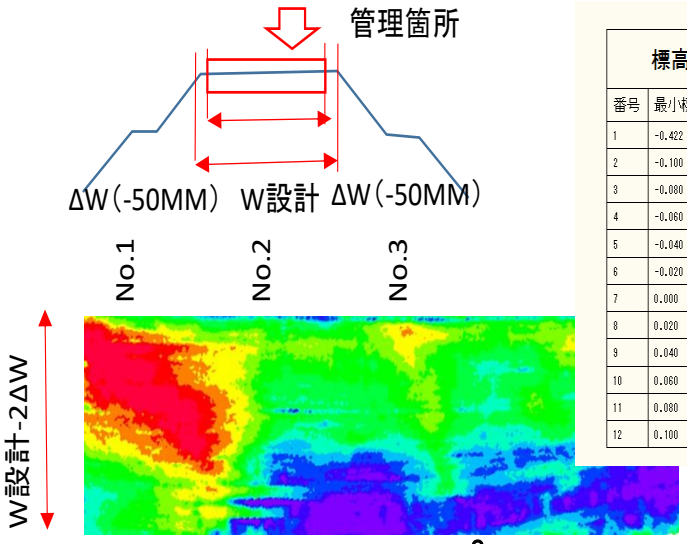
3次元設計データ



3次元設計データと出来形評価用データの各ポイントとの離れ量の算出および色分け表示



天端部出来形分布図



標高テーブル

番号	最小標高	最大標高	色
1	-0.422	-0.100	
2	-0.100	-0.080	
3	-0.080	-0.060	
4	-0.060	-0.040	
5	-0.040	-0.020	
6	-0.020	0.000	
7	0.000	0.020	
8	0.020	0.040	
9	0.040	0.060	
10	0.060	0.080	
11	0.080	0.100	
12	0.100	0.291	

ヒートマップ

出来形計測結果の面的なばらつきによる評価

ワンポイント

・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で、帳票を作成、保存、印刷ができる。
・デジタル技術（拡張現実（AR）等）を活用した立会確認を、従来の紙面の出来形管理資料を用いた立会確認に代えることができる。 ※6-7で詳述

5－6. 出来形管理帳票の作成時の留意点（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査 → ⑤施工

	参照先
要領別紙1	1-26～1-27,1-29～1-30
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

- 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にて明示する。
- 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ビューアー付き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。

作成帳票例（出来形管理図表）

様式－31-2

出来形合否判定総括表

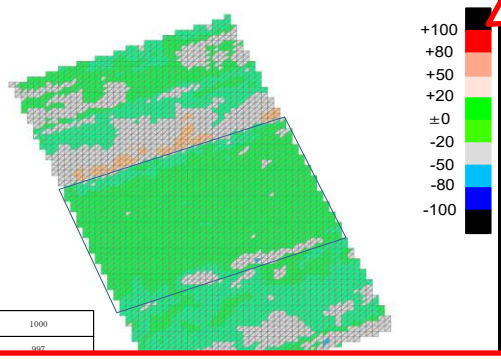
~~ソフトウェア要求仕様書Ver.　　対応~~

工　種　道路土工　　測点　No.1～No.3

種　別　盛土　　合否判定結果　**異常値有**

測定項目			規格値		測点
較差	平均値	-11mm	±50mm		
	最大値(差)	42mm	±100mm		
	最小値(差)	-62mm	±100mm	異常値有	
	データ数	1000	1点／m2以上（1000点以上）		
	評価面積	1000m2			
	棄却点数	0	0.3%未満（3点以下）	異常値有	
法面標高較差	平均値	7mm	±80mm		
	最大値(差)	92mm	±140mm		
	最小値(差)	-60mm	±140mm		
	データ数	1700	1点／m3以上		

天端のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	1000
	規格値の±50%	997



・平均値
・最大値
・最小値
・データ数
・評価面積
・棄却点数

を表形式で整理

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を明示することが望ましい
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規格値が存在するものとして表示することが望ましい

・離れの計算結果の規格値に対する割合を示すヒートマップとして-100%～+100%の範囲で結果を色分け

・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

・±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示

・データのポイント毎に結果をプロット

5－7. デジタル技術を活用した立会確認（面管理／断面管理）

国土交通省
九州地方整備局

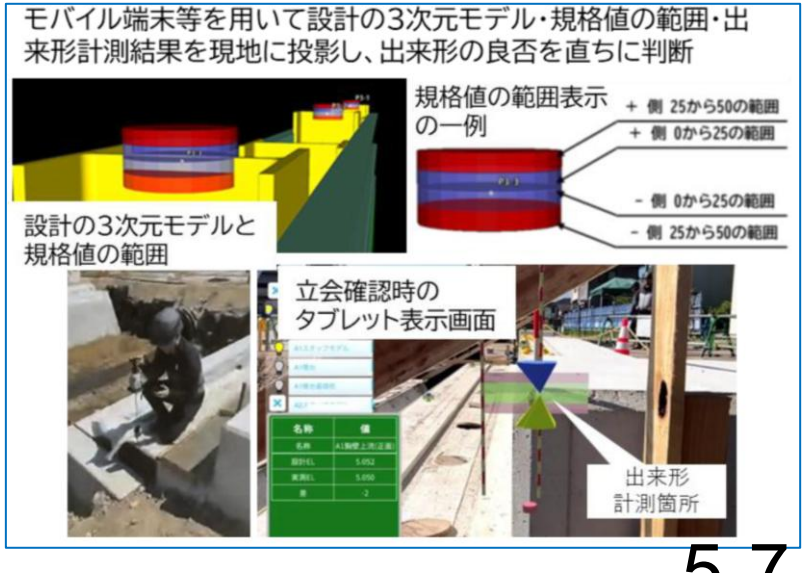
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領別紙1	1-31～1-32,2-56
技術概要集	-

詳細フロー
- 出来形計測
- 出来形管理写真の撮影
- 出来形管理帳票の作成
- 数量計算の方法の協議

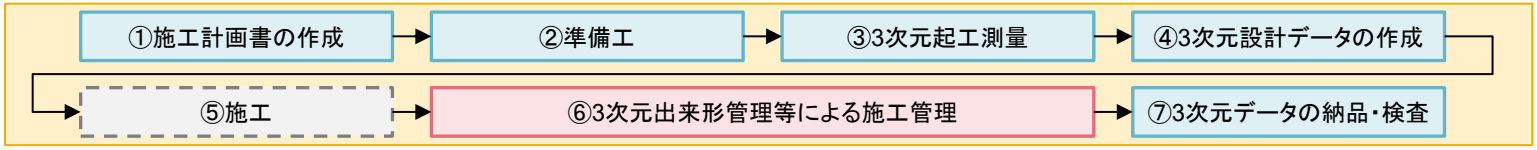
- このデジタル技術を活用した立会確認を、従来の紙面の出来形管理資料を用いた立会確認に代えることができる。
- デジタル技術（拡張現実（AR）等）を活用することで、現地の映像上に
【面管理】ヒートマップを重ね合わせてタブレット等に画面表示することができ、**ヒートマップと現地との整合性**
【断面管理】設計形状の3次元モデルや各管理断面の出来形計測結果およびその規格値の範囲を重ね合わせてタブレット等に画面表示することができ、**出来形と現地との整合性**
を迅速に確認することができる。
- デジタル技術を活用した立会確認を実施した場合は、出来形管理資料の電子納品成果物に代えて、
【面管理】ヒートマップ（出来形）をデジタル技術（AR等）を用いて工事完成箇所へ投影するために必要なデータセットおよびそのビューアーファイル
【断面管理】出来形計測結果をデジタル技術（AR等）を用いて工事完成箇所へ投影するために必要なデータセットおよびそのビューワーファイル
を電子納品することができる。

【面管理】デジタル技術活用事例

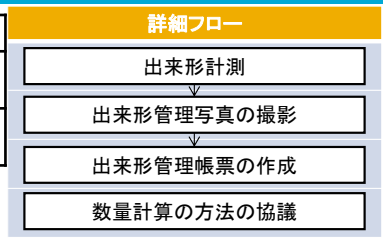


【断面管理】デジタル技術活用事例

5－8. 出来形管理基準及び規格値（面管理）



	参照先
要領別紙1	1-33～1-35
技術概要集	-



- 出来形管理基準及び規格値は、**「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」に定められ**たものとし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

① **測定箇所**

測定箇所は、現行の「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」に定められたものとする。
掘削工の法面の場合、勾配が1割より緩い場合は標高較差で管理するのが望ましい。
詳細は、前述の「６－３．出来形計測箇所（面管理）」「６－４．出来形計測箇所の補足（面管理）」を参照されたい。

② **測定値算出**

・標高較差の測定値を算出する方法
　標高較差は、3次元設計データの設計面と出来形評価用データの各ポイントとの鉛直方向の離れを用い、平均値や個々の計測値の最大値、最小値を算出し、平場面、天端面、法面（小段含む）の全面で規格値との比較・判定を行う。
・水平較差の測定値を算出する方法
　水平較差は、3次元設計データの設計面と出来形評価用データの各ポイントとの水平方向の離れを用い、平均値や個々の計測値の最大値、最小値を算出し、法面（小段含む）の全面で規格値との比較・判定を行う。

③ **測定基準**

平場面、天端面、法面（小段含む）の全面（**1m2（1m×1mメッシュ）（平面投影面積）あたり1点以上**）

5－9. 規格値（河川土工/掘削工）（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

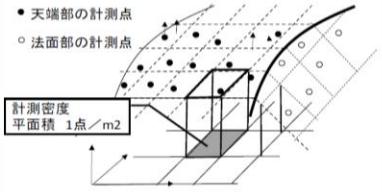
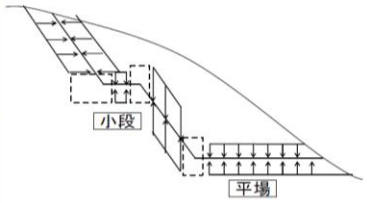
	参照先
要領本編	-
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

単位：mm

編	章	節	条	枝番	工種	測定項目		規格値		測定基準	測定箇所	摘要
1 共通編	2 土工	3 河川土工・海岸土工・砂防土工	2	2	掘削工（面管理の場合）			平均値	個々の計測値	1．3次元データによる出来形管理において「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」に基づき出来形管理を面管理で実施する場合、その他本基準に規定する計測精度・計測密度を満たす計測方法により出来形管理を実施する場合に適用する。 2．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。 3．計測は平場面と法面（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／㎡（平面投影面積当たり）以上とする。 4．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。 5．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。	 	1-2-3-2
						平場	標高較差	±50	±150			
						法面（小段含む）	水平または標高較差	±70	±160			
						法面（軟岩Ⅰ）（小段含む）	水平または標高較差	±70	±330			

※令和8年度版　土木工事施工管理基準及び規格値より抜粋

5－9. 規格値（河川土工/盛土工）（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

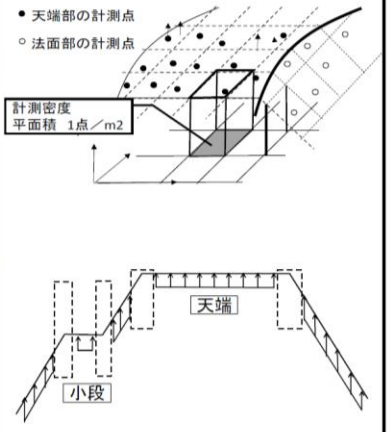
	参照先
要領本編	-
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

単位：mm

編	章	節	条	枝番	工種	測定項目		規格値		測定基準	測定箇所	摘要
1 共通編	2 土工	3 河川土工・海岸土工・砂防土工	3	2	盛土工（面管理の場合）			平均値	個々の計測値	1．3次元データによる出来形管理において「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」に基づき出来形管理を面管理で実施する場合、その他本基準に規定する計測精度・計測密度を満たす計測方法により出来形管理を実施する場合に適用する。 2．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。 3．計測は天端面と法面（小段を含む）の全面とし、全ての点で設計面との標高較差を算出する。計測密度は1点／m²（平面投影面積当たり）以上とする。 4．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。 5．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。		1-2-3-3
						天端	標高較差	−50	−150			
						法面 4割＜勾配	標高較差	−50	−170			
						法面 4割≧勾配（小段含む）	標高較差	−60	-170			
						※ただし、ここでの勾配は、鉛直方向の長さ1に対する、水平方向の長さXをX割と表したもの						

※令和8年度版　土木工事施工管理基準及び規格値より抜粋

5－9. 規格値（道路土工/掘削工）（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

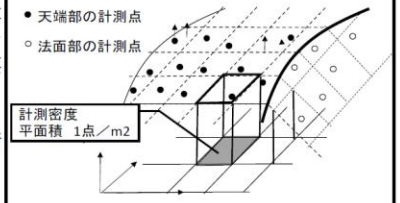
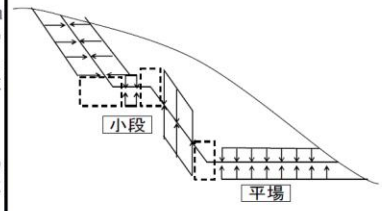
	参照先
要領本編	-
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

単位：mm

編	章	節	条	枝番	工種	測定項目		規格値		測定基準	測定箇所	摘要
1 共通編	2 土工	4 道路土工	2	2	掘削工（面管理の場合）			平均値	個々の計測値	1．3次元データによる出来形管理において「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」に基づき出来形管理を面管理で実施する場合、その他本基準に規定する計測精度・計測密度を満たす計測方法により出来形管理を実施する場合に適用する。 2．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。 3．計測は平場面と法面（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／m²（平面投影面積当たり）以上とする。 4．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。 5．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。	 	1-2-4-2
						平場	標高較差	±50	±150			
						法面（小段含む）	水平または標高較差	±70	±160			
						法面（軟岩Ⅰ）（小段含む）	水平または標高較差	±70	±330			

※令和8年度版　土木工事施工管理基準及び規格値より抜粋

5－9. 規格値（道路土工/盛土工）（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

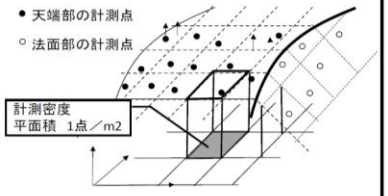
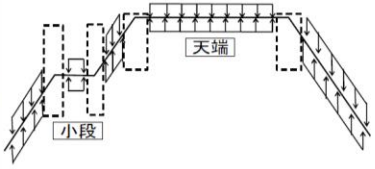
	参照先
要領本編	-
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

単位：mm

編	章	節	条	枝番	工種	測定項目		規格値		測定基準	測定箇所	摘要
1 共通編	2 土工	4 道路土工	3 4	2	路体盛土工（面管理の場合） 路床盛土工（面管理の場合）			平均値	個々の計測値	1．３次元データによる出来形管理において「３次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」に基づき出来形管理を面管理で実施する場合、その他本基準に規定する計測精度・計測密度を満たす計測方法により出来形管理を実施する場合に適用する。 2．個々の計測値の規格値には計測精度として±50㎜が含まれている。 3．計測は天端面と法面（小段を含む）の全面とし、全ての点で設計面との標高較差を算出する。計測密度は1点／㎡（平面投影面積当たり）以上とする。 4．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。 5．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。	 	1-2-4-3 1-2-4-4
						天端	標高較差	±50	±150			
						法面（小段含む）	標高較差	±80	±190			

※令和8年度版　土木工事施工管理基準及び規格値より抜粋

5－10. 数量算出

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理

	参照先
要領本編 別紙1	4-3 4-8
技術概要集	-

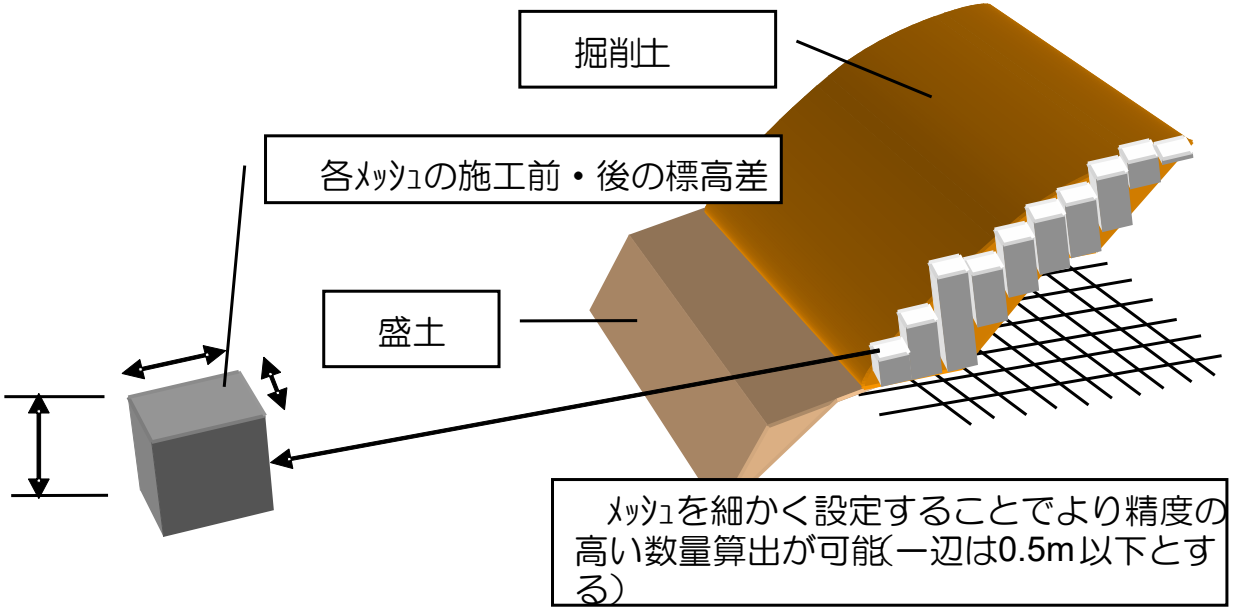
詳細フロー

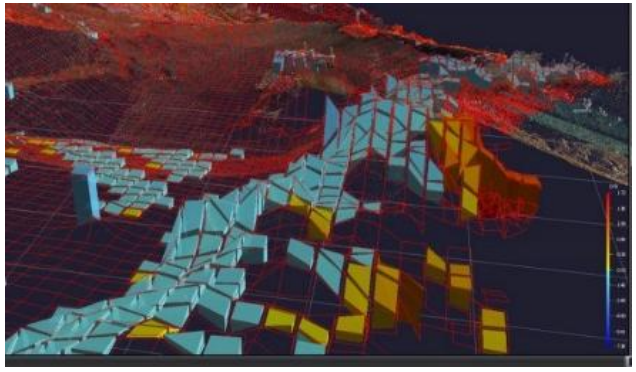
出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

数量計算の方法の協議

- 出来形計測と同位置において、施工前あるいは事前の地形データが3次元計測技術等で計測されており、契約条件として認められている場合は、3次元計測技術による出来形計測結果を用いて出来形数量の算出を行うことができる。
- 3次元計測技術による計測点群データを基に平均断面法又は、3次元CADソフトウェア等を用いた方式により数量算出を行うことができる。

点高法による数量算出の条件と適用イメージ





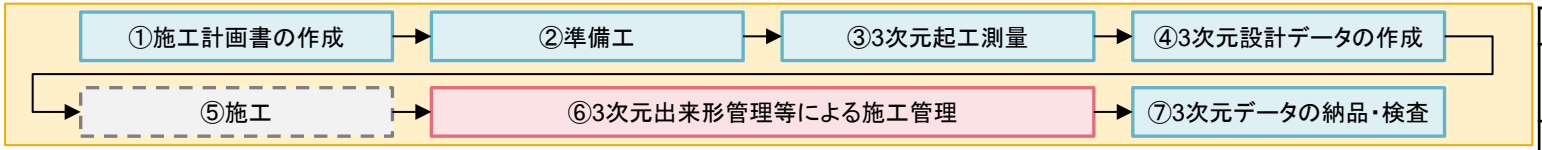
ワンポイント

・数量計算方法については、監督職員と協議を行う。

※標準とする体積算出方法は

① 点高法、② TIN分割等を用いた求積、③ プリズモイダル法

5－11. 出来形管理写真基準（面管理）



	参照先
要領本編別紙1	3-7 1-36～1-37
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成
数量計算の方法の協議

- 工事写真の撮影は以下の要領で行う。

① **写真管理項目（撮影項目、撮影頻度［時期］）**
出来形管理の写真管理項目は、「写真管理基準（案）」による。

② **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こむものとする。
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）
※設計寸法、実測寸法、略図は省略してもよい。
なお、空中写真測量（UAV）で撮影した写真、又は撮影した写真から作成されるオルソ画像の納品をもって、写真撮影に代えることとする。

5－12. 写真管理（空中写真測量の例）

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編別紙1	3-7 1-36～1-37
技術概要集	-

詳細フロー

出来形計測
↓
出来形管理写真の撮影
↓
出来形管理帳票の作成

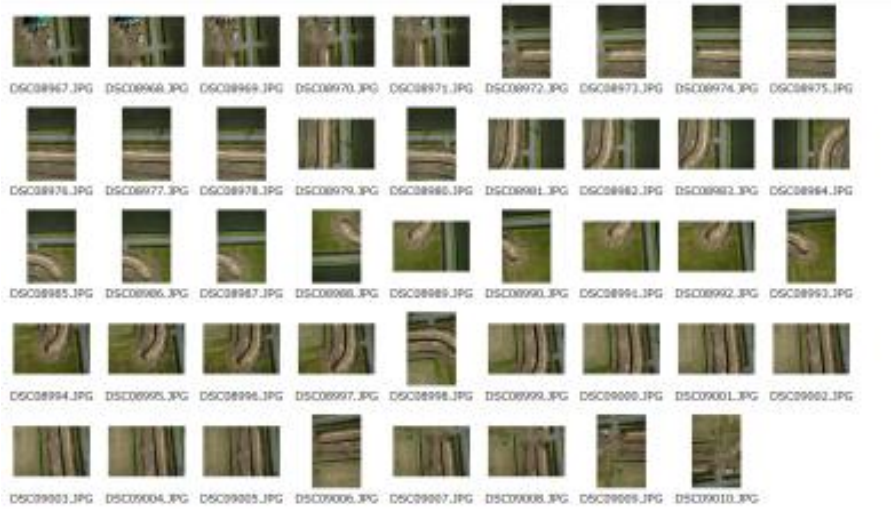
数量計算の方法の協議

出来形写真管理基準の留意点

区分		写真管理項目		
		撮影項目	撮影頻度[時期]	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］	写真測量に使用したすべての画像

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回［掘削中］	代表箇所　各1枚
	法長（法面）	撮影毎に1回［掘削後］	写真測量に使用したすべての画像
［道路］路体盛土工 路床盛土工 ［河川］盛土工	巻出し厚	200mに1回［巻出し時］	代表箇所　各1枚
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回［締固め時］	
	法長（法面） 幅（天端）	撮影毎に1回［施工後］	写真測量に使用したすべての画像

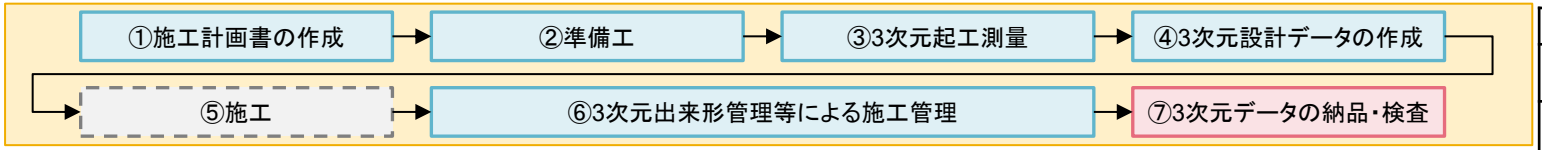
写真撮影例



ワンポイント

UAV出来形管理を実施する場合、従来と比較して、以下の点が異なる。
①撮影頻度の変更
②空中写真測量（UAV）で撮影した写真の納品をもって、写真撮影に代える

6－1. 電子成果品の作成規定（面管理）



	参照先
要領本編	5-1～5-9
技術概要集	-

詳細フロー

- 電子成果品の作成
- アンケート調査票の作成
- 施工合理化調査表の作成

- 電子成果品は、原則として以下のとおりとするが、各計測技術毎に定められた電子成果品とすること。

- ✓ 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）」、「ビューアー付き3次元データ」、「ヒートマップ（出来形）をデジタル技術（AR等）を用いて工事完成箇所へ投影するために必要なデータセットおよびそのビューアーファイル」のいずれか）
- ✓ 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 等のオリジナルデータ（TIN））
- ✓ 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）
- ✓ 工事引照点及び標定点データ（CSV、LandXML、SIMA 等のポイントファイル）

6－2. 電子成果品の作成・提出時の留意点（面管理）

国土交通省
九州地方整備局

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

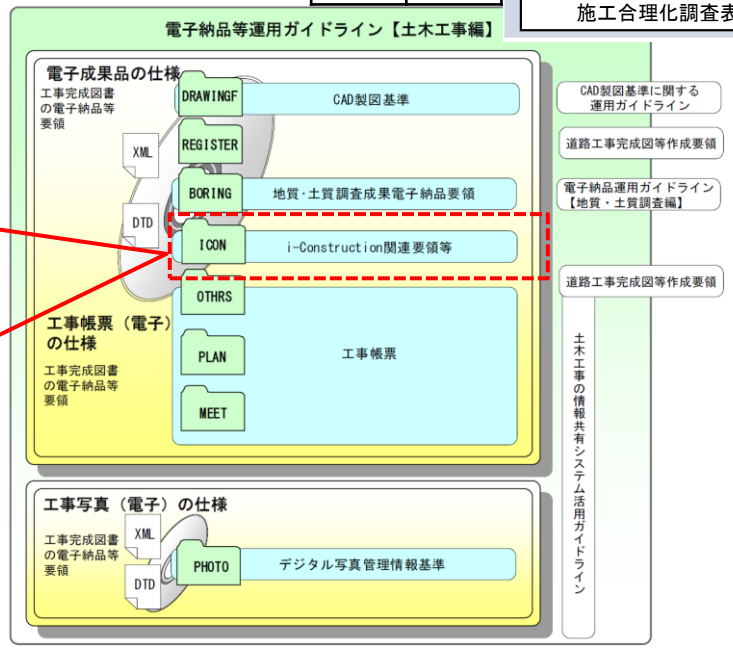
	参照先
要領本編	5-1～5-9
技術概要集	-

詳細フロー
- 電子成果品の作成
- アンケート調査票の作成
- 施工合理化調査表の作成

電子成果品として、以下のデータを「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・提出する。

ファイル命名規則

3次元計測技術名	計測機器　略称（●●●）
空中写真測量（無人航空機）	UAV
地上型レーザースキャナー	TLS
TS	TS
TS（ノンプリズム方式）	TSN
RTK－GNSS	GNSS
無人航空機搭載型レーザースキャナー	ULS
地上移動体搭載型レーザースキャナー	MLS
音響測深機器	ES



計測機器	整理番号	図面種類	番号	改訂履歴	内　容	記入例
●●●	0	DR	001～	0～Z	・3次元設計データ（LandXML 等のオリジナルデータ（TIN））	●●●0DR001Z.拡張子
●●●	0	CH	001～	―	・出来形管理資料（出来形管理図表（PDF）または、ビュワー付き3次元データ）	●●●0CH001.拡張子
●●●	0	IN	001～	―	・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）	●●●0IN001.拡張子
●●●	0	EG	001～	―	・3次元計測技術による起工測量計測データ（LandXML 等のオリジナルデータ（TIN）	●●●0EG001.拡張子
●●●	0	SO	001～	―	・3次元計測技術による岩線計測データ（LandXML 等のオリジナルデータ（TIN）	●●●0SO001.拡張子
●●●	0	AS	001～	―	・3次元計測技術による出来形計測データ（LandXML 等のオリジナルデータ（TIN））	●●●0AS001.拡張子
●●●	0	GR	001～	―	・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）	●●●0GR001.拡張子
●●●	0	PO	001～	―	・工事引照点および調整用基準点データ（CSV、LandXML、SIMA 等のポイントファイル）	●●●0PO001.拡張子
凡例	岩線計測は無人航空機搭載型レーザースキャナー、音響測深機器は対象外					

ワンポイント
- 格納するファイル名は、いずれの3次元計測技術による出来形管理資料が特定できるように記入する。
- トレーサビリティ確保のため、3次元出来形管理の全データを提出するものとする。

6－3. 検査

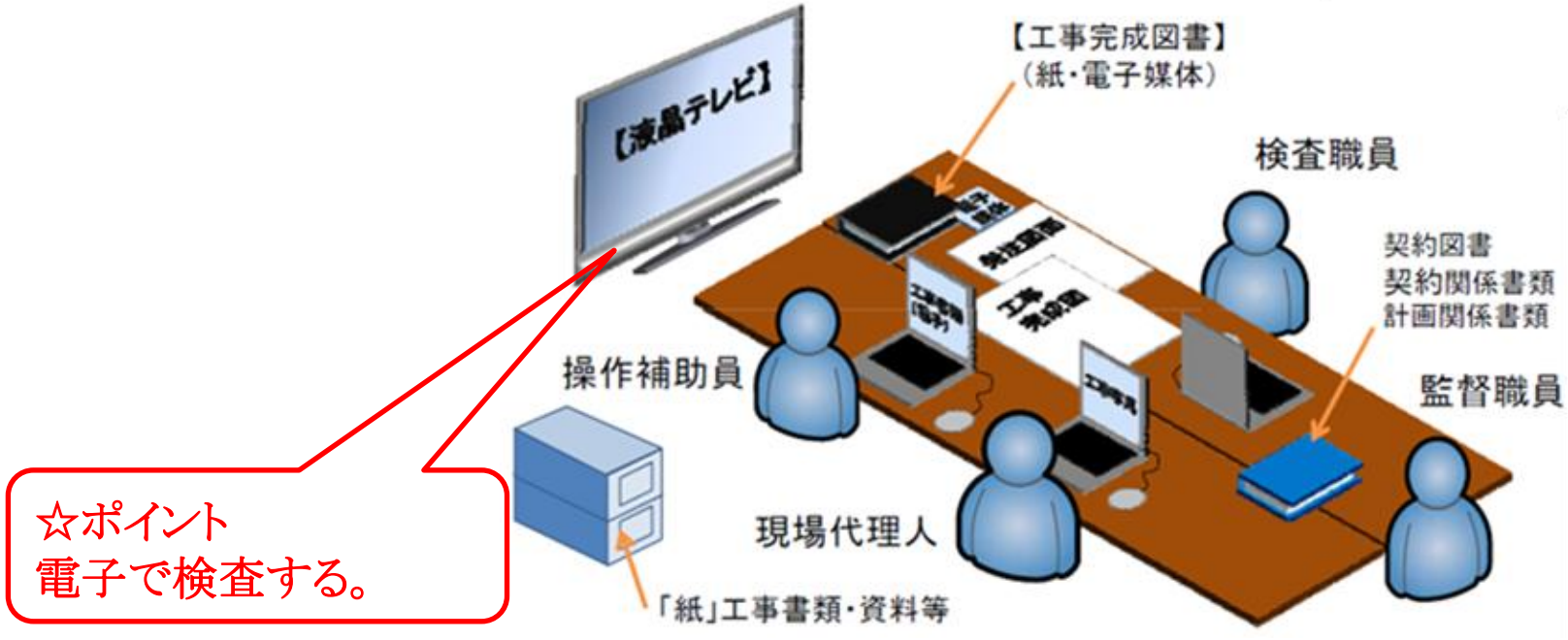
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

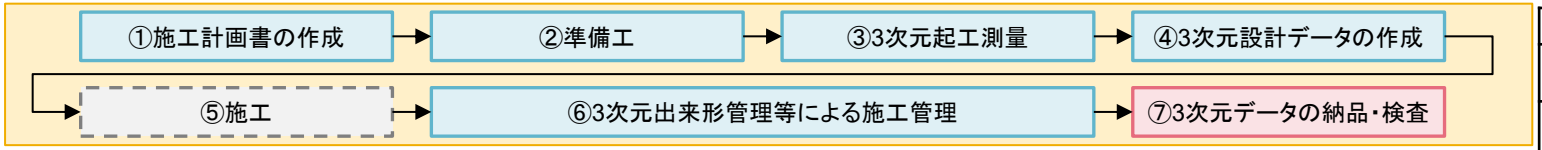
詳細フロー

書面検査 → 実地検査

- 検査には書面検査と実地検査がある。
- 検査職員は、書面検査時には、パソコンを使って、納品された電子成果品を確認する。
- 検査職員は、実地検査時には、現地に出向き設計値と実測値を計測して確認する。
- 検査終了後、監督職員及び検査職員により工事成績評定においてのICT活用について評価を行う。
  ※ICT施工が必須の場合は工事成績評定における評価は実施しない。



6－4. 書面検査



	参照先
要領本編	-
監督・検査	11

詳細フロー

書面検査
↓
実地検査

書面検査時の検査職員の確認内容の概要

- 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる**施工計画書**の記載内容

  施工計画書に記載された出来形管理方法について、監督職員が実施した「施工計画書の受理・記載事項の確認結果」を工事打合せ簿で確認する。

- 設計図書の3次元化に係わる確認

  設計図書の**3次元化の実施**について、工事打合せ簿で確認する。

- 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる工事基準点等の測量結果等

  出来形管理に利用する工事基準点や**標定点**について、受注者から**測量結果**が提出されていることを、工事打合せ簿で確認する。

- **3次元設計データチェックシート**の確認

  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ことを受注者が確認した「3次元設計データチェックシート」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

- 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる精度確認試験結果報告書の確認

  3次元計測技術を用いた出来形計測が適正な計測精度を満たしているかについて、受注者が確認した「精度確認試験結果報告書」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

6－4. 書面検査

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	11～12

詳細フロー
書面検査
↓
実地検査

書面検査時の検査職員の出来形管理の確認内容の概要

- 3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認

出来形管理図表について、出来形管理基準に定められた測定項目、測定頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認する。

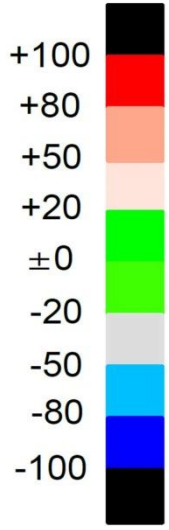
バラツキについては、各測定値の設計との離れの規格値に対する割合をプロットした分布図の凡例に従い判定する。

具体には分布図及び計測点の個数から判断する。

また、80%または50%以内のデータ数が、8割以上か否かで判定する。

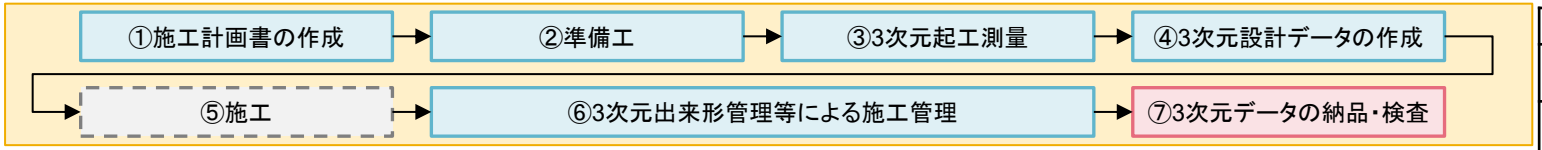
出来形管理図表　作成例　（合格の場合）

出来形管理図表　作成例　（異常値有の場合）



（※）出来形管理要領によれば、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%の前後が区別出来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。
とされている。

6－4. 書面検査



	参照先
要領本編	-
監督・検査	12

詳細フロー

書面検査
↓
実地検査

書面検査時の検査職員の確認内容の概要

- 品質管理及び出来形管理写真の確認

  「品質管理及び出来形管理写真基準」に基づいて撮影されていることを確認する。

- 電子成果品の確認

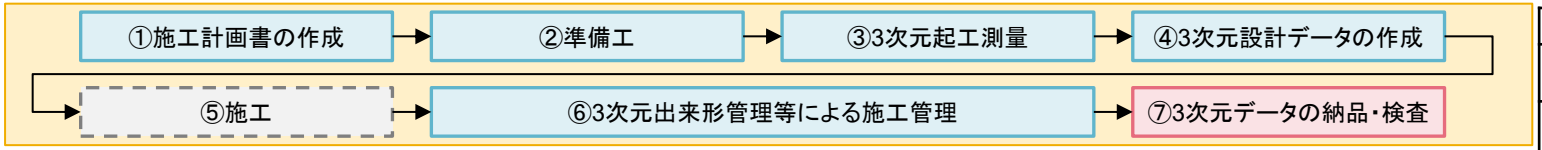
  出来形管理や数量算出の結果等の工事書類（電子成果品）が、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認する。

電子成果品	・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）」、「ビューアー付き３次元データ」、「ヒートマップ（出来形）をデジタル技術（AR 等）を用いて工事完成箇所へ投影するために必要なデータセットおよびそのビューアファイル」のいずれか） ・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 等のオリジナルデータ（ＴＩＮ）） ・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））

- アンケート調査票、施工合理化調査表、新技術活用計画書等の確認

  アンケート調査票、施工合理化調査表、新技術活用計画書等が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

6－5. 実地検査



	参照先
要領本編	-
監督・検査	14

詳細フロー

書面検査
↓
実地検査

実地検査時の検査職員の出来形管理の確認内容の概要

検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で**指定した箇所（1工事につき1断面）の出来形計測を行い**、3次元設データの設計面と実測値との**標高差が規格値内であるかを検査**する。

検査の頻度は以下のとおり。

工　種	計測箇所	確認内容	検査頻度
道路土工 河川土工	検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所	３次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	１工事につき１断面

ここでいう断面とは厳格に管理断面を示すものでなく、概ね同一断面上の数カ所の標高を計測することを想定している。

なお、土木工事施工管理基準及び規格値の「多点計測管理の場合」に示す基準を適用できない場合は、土木工事施工管理基準（案）の「１－２－３－２－１　掘削工」、「１－２－３－３－１　盛土工」、あるいは、「１－２－４－２－１　掘削工」、「１－２－４－３－１　路体盛土工」、「１－２－４－４－１　路床盛土工」に示される出来形管理基準及び規格値によることができる。

6－5. 実地検査

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

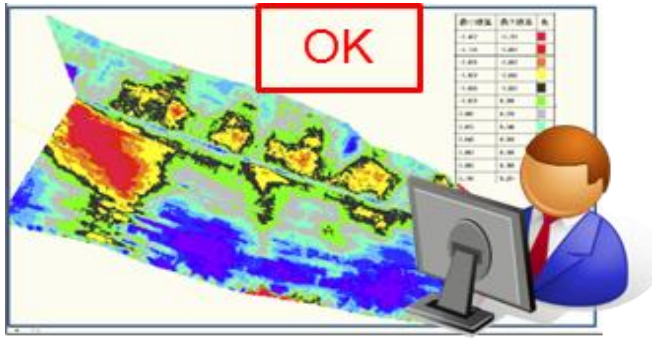
	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

詳細フロー
書面検査
↓
実地検査

実地検査時の検査職員の出来形管理の確認手順の例

書面検査時

検査職員は、電子納品物から出来形管理データを表示させて、自らが指定した箇所の3次元設データの設計面の位置並びに標高、受注者が計測した出来形管理値の計測結果をメモする。



（場合によっては確認手順が逆とする場合もある）

実地検査時

検査職員は、現地では施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設データの設計面と実測値との標高差が規格値内であるかを検査する。

TS出来形用の基本設計データの作成は必要ない。

計測したXY座標を元に、PC上で3D設計値のZ（設計値）を算出して、Z（計測値）と比較を行うことで十分とする。

6－5. 実地検査

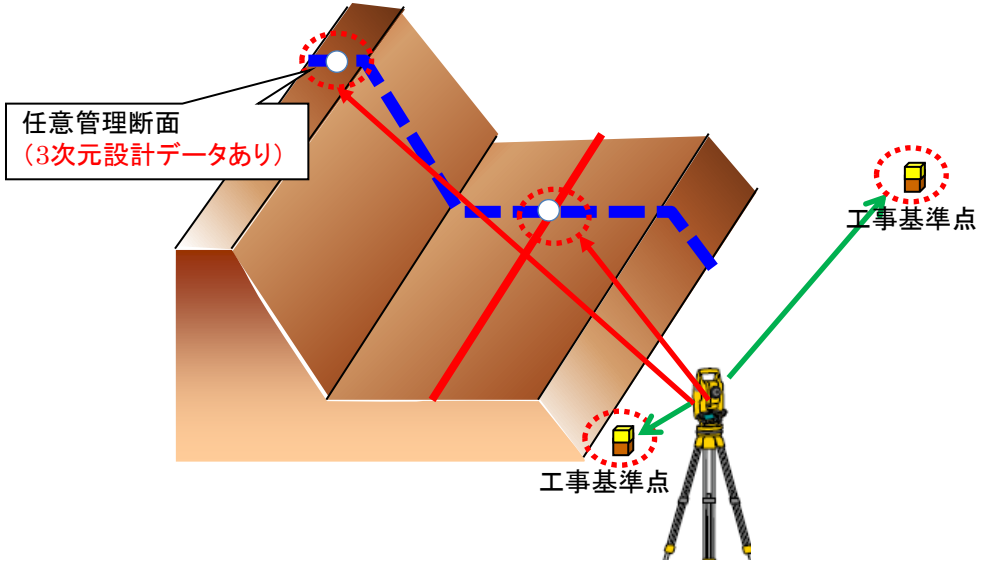
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

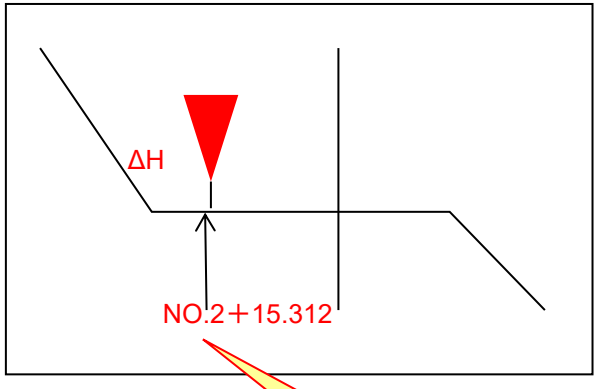
詳細フロー
書面検査
↓
実地検査

出来形管理用TSを用いた実地検査の内容の概要

TSによる出来形計測の任意断面メージ



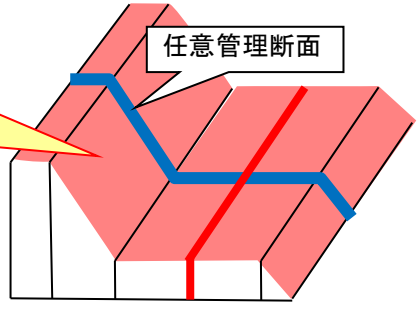
任意点の出来形管理



任意点での高さの差が確認できる機能
①計測箇所の断面位置
②計測箇所における設計高さとの差

3次元設計データイメージ

任意計測断面の設計値を自動算出



6－5. 実地検査

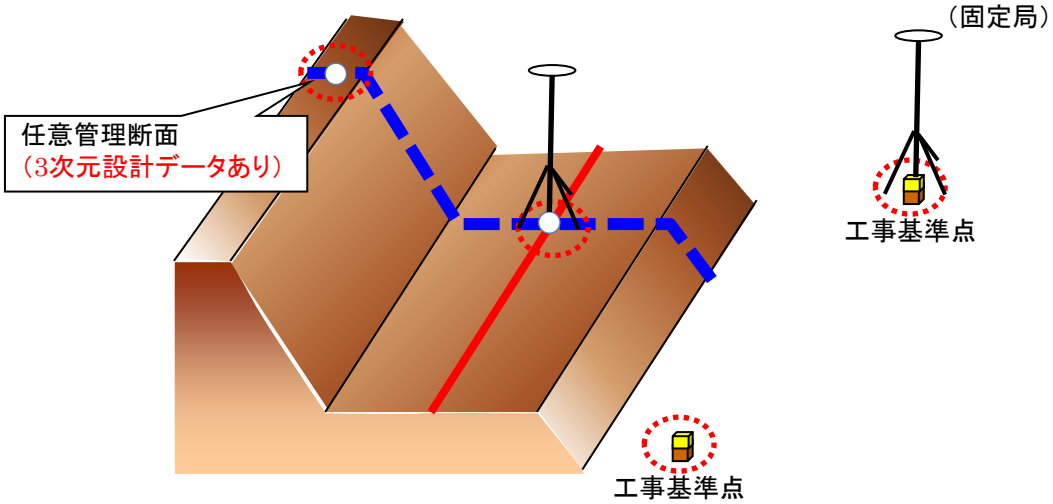
①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

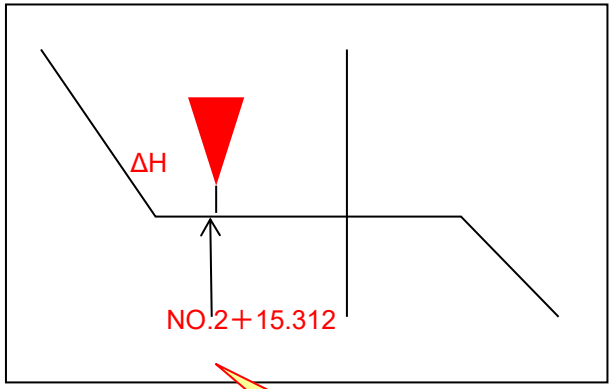
詳細フロー
書面検査
↓
実地検査

GNSSローバーを用いた実地検査の内容の概要

GNSSローバーによる出来形計測の任意断面メージ

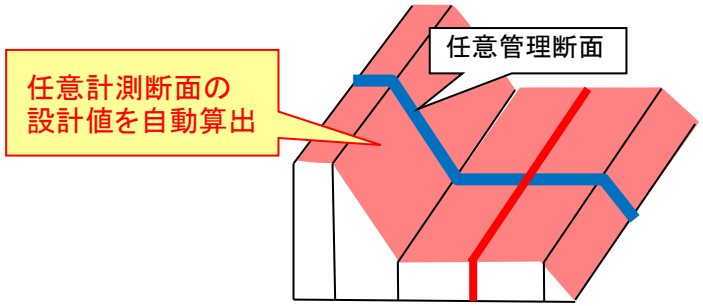


任意点の出来形管理



任意点での高さの差が確認できる機能
①計測箇所の断面位置
②計測箇所における設計高さとの差

3次元設計データイメージ



6－5. 実地検査

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

詳細フロー
書面検査 → 実地検査

GNSSローバーを工事検査で利用する際の留意事項

RTK法又はネットワーク型RTK法を使用する場合には、公共測量の「作業規程の準則」第4編第2章の路線測量（線形決定又は横断測量）に定める方法を準用し、FIX解※が安定して得られることを確認する。

また、次のような場合には、**できる限り使用を避けている**。
- ○森林の中の道路、ダム擁壁の近傍、谷底など、十分な上空視界が確保できない場合
- ○FIX解が安定して得られない場合

さらに、次のような環境では、**使用しない。**
- ○FIX解が得られない場合

なお、使用衛星については、GPSに加えてGLONASS、準天頂衛星も使用することが望ましいとされている。

※「FIX解」とは、位置が一定の信頼度で求まっている解のこと。
これが安定的に得られている場合、求められた位置がより確からしいものであると考えてよいこととなっている。
なお、このほかにFLOAT解があるが、これは暫定的な解でFIX解と比べて信頼度が劣るため、ここでは用いていない。
FIX解が得られているかどうかは、受信機に明示される。

6－6. 工事成績評定

①施工計画書の作成 → ②準備工 → ③3次元起工測量 → ④3次元設計データの作成 → ⑤施工 → ⑥3次元出来形管理等による施工管理 → ⑦3次元データの納品・検査

	参照先
要領本編	-
監督・検査	-

詳細フロー
書面検査
↓
実地検査

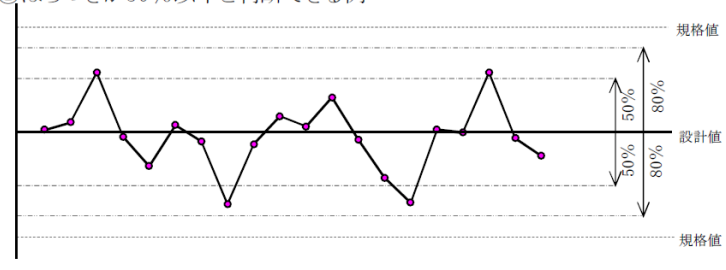
工事成績評定要領の運用について

出来形及び品質のばらつきの考え方

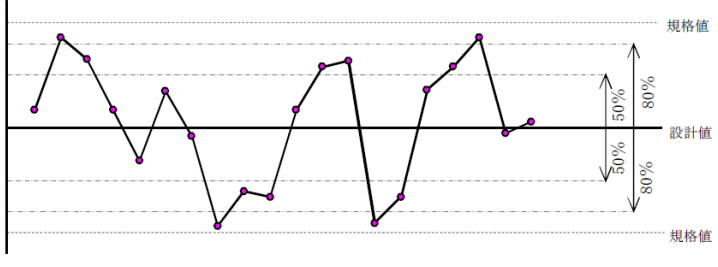
［管理図の場合］

（上・下限値がある場合）

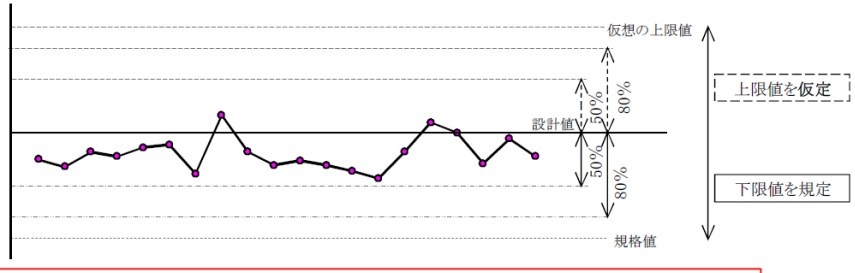
①ばらつきが50%以下と判断できる例



②ばらつきが80%以下と判断できる例

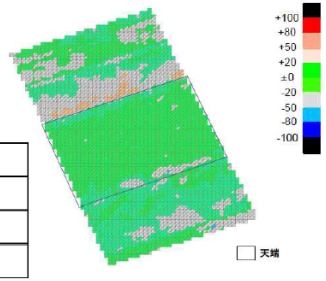


（下限値のみの場合）



③ICT活用工事の例

出来形合否判定総括表の分布図や計測点の個数によりばらつきを判断
ばらつきが50%以下と判断できる例



天端のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	1000
	規格値の±50%以内のデータ数	997
法面のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	1700
	規格値の±50%以内のデータ数	1360

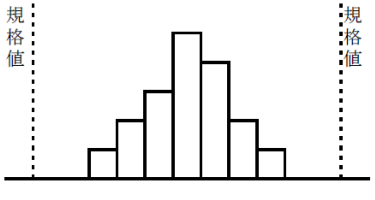
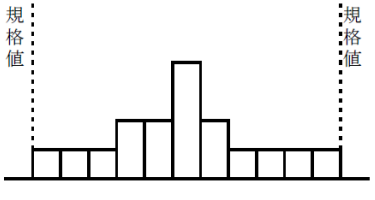
ICT活用工事の評価例

※ICT施工が必須の場合は工事成績評定における評価は実施しない。

［度数表またはヒストグラムの場合］

ばらつきが小さい

ばらついている



ばらつきが大きい