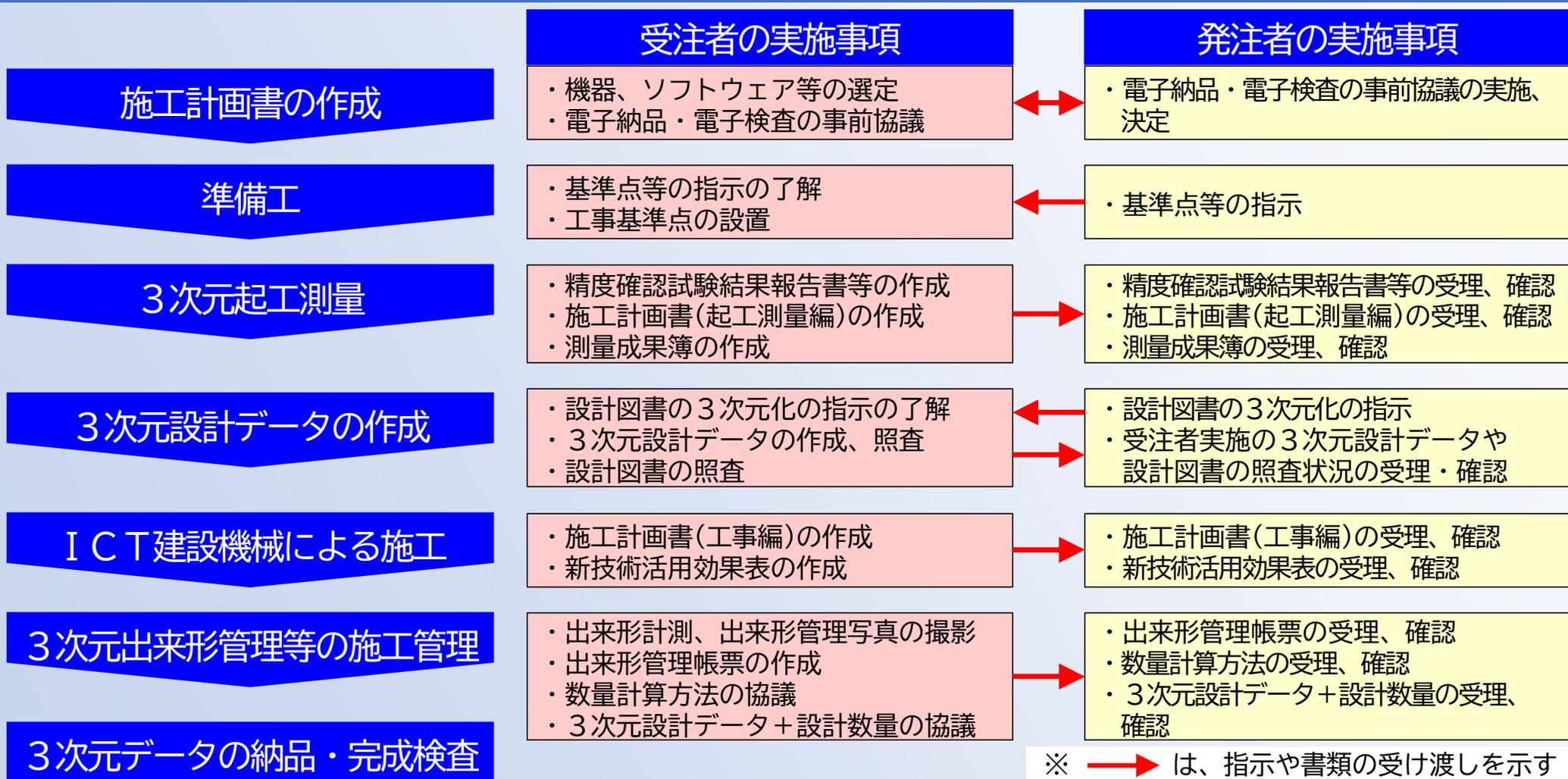


# I C T 施工監督研修

## 1) 監督職員の監督の実施項目

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

# I C T活用工事の流れと主な実施項目



※  は、指示や書類の受け渡しを示す

## 監督職員の監督の実施項目

- 「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案），R6.3」に基づき、監督職員による監督の実施項目を以下に示す。
  - 1) 施工計画書の受理・記載事項の確認
  - 2) 基準点の指示
  - 3) 設計図書の3次元化の指示
  - 4) 工事基準点等の設置状況の把握
  - 5) 3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認
  - 6) 精度確認試験結果報告書の把握
  - 7) 出来形管理

### 第4章 監督職員による監督の実施項目

本管理要領（案）を適用した、3次元計測技術による出来形管理における監督職員の実施項目は、別途定める出来形管理の監督・検査要領（案）の「監督職員の実施項目」による。対象となる監督・検査要領（案）は、「参考資料-1 参考文献」を参照されたい。

#### 【解説】

監督職員は、本管理要領（案）に記載されている内容を確認及び把握をするために立会し、又は資料等の提示を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本管理要領（案）に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真そのほか資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

- 1) 施工計画書の受理・記載事項の確認
- 2) 基準点の指示
- 3) 設計図書の3次元化の指示
- 4) 工事基準点等の設置状況の把握
- 5) 3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認
- 6) 精度確認試験結果報告書の把握
- 7) 出来形管理状況の把握

## 監督職員の監督の実施項目

- 「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案），R6.3」に基づき、監督職員による監督の実施項目を以下に示す。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

2) 基準点の指示

3) 設計図書の3次元化の指示

4) 工事基準点等の設置状況の把握

5) 3次元設計データ・基本設計データチェック  
シートの確認

6) 精度確認試験結果報告書の把握

7) 出来形管理

起工測量

起工測量

起工測量

### 第4章 監督職員による監督の実施項目

本管理要領（案）を適用した、3次元計測技術による出来形管理における監督職員の実施項目は、別途定める出来形管理の監督・検査要領（案）の「監督職員の実施項目」による。対象となる監督・検査要領（案）は、「参考資料-1 参考文献」を参照されたい。

【解説】

監督職員は、本管理要領（案）に記載されている内容を確認及び把握をするために立会し、又は資料等の提示を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本管理要領（案）に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真そのほか資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

2) 基準点の指示

3) 3次元化の指示  
等の設置状況の把握

4) 3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認

5) 精度確認試験結果報告書の把握

7) 出来形管理状況の把握

# 監督職員の監督の実施項目

- 「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）， R 6. 3」に基づき、監督職員による監督の実施項目を以下に示す。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

2) 基準点の指示

3) 設計図書の3次元化の指示

4) 工事基準点等の設置状況の把握

5) 3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認

6) 精度確認試験結果報告書の把握

7) 出来形管理

起工測量

3次元設計データ作成

起工測量

3次元設計データ作成

起工測量

## 第4章 監督職員による監督の実施項目

本管理要領（案）を適用した、3次元計測技術による出来形管理における監督職員の実施項目は、別途定める出来形管理の監督・検査要領（案）の「監督職員の実施項目」による。対象となる監督・検査要領（案）は、「参考資料-1 参考文庫」を参照されたい。

### 【解説】

監督職員は、本管理要領（案）に記載されている内容を確認及び把握をするために立会い、又は資料等の提示を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本管理要領（案）に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真そのほか資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

示

3次元化の指示

等の設置状況の把握

3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認

# 監督職員の監督の実施項目

- 「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案），R6.3」に基づき、監督職員による監督の実施項目を以下に示す。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

2) 基準点の指示

3) 設計図書の3次元化の指示

4) 工事基準点等の設置状況の把握

5) 3次元設計データ・基本設計データチェックシートの確認

6) 精度確認試験結果報告書の把握

7) 出来形管理

起工測量

3次元設計データ作成

起工測量

3次元設計データ作成

起工測量 出来形管理

出来形管理

## 第4章 監督職員による監督の実施項目

本管理要領（案）を適用した、3次元計測技術による出来形管理における監督職員の実施項目は、別途定める出来形管理の監督・検査要領（案）の「監督職員の実施項目」による。対象となる監督・検査要領（案）は、「参考資料-1 参考文献」を参照されたい。

【解説】

監督職員は、本管理要領（案）に記載されている内容を確認及び把握するために立会い、又は資料等の提示を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本管理要領（案）に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真そのほか資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

1) 施工計画書の受理・記載事項の確認

示  
3次元化の指示  
等の設置状況の把握

データ・基本設計データチェックシートの確認

# I C T 施工監督研修

## 2) 起工測量での実施項目と留意事項

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

## 準備工（工事基準点の設置）における実施内容

- 準備工（工事基準点の設置）における実施内容を以下に示す。
- 監督職員は、工事実施前に、受注者に**工事に使用する基準点**について指示を行う。
- 監督職員は、受注者から工事基準点に関する測量成果を受理した段階で、工事基準点が、指示した基準点をもとにして設置したものであること、また、精度管理が適正に行われていることを把握する。

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
		・基準点等の指示
工事基準点の設置	・既設の基準点の検測 ・工事基準点の設置 ・標定点・検証点または調整用基準点の設置	
(GNSSローバーを使用する場合) GNSSローバーの精度確認試験結果報告書の作成	・GNSSローバーの精度確認試験結果報告書の作成	・GNSSローバーの精度確認試験結果報告書の受理・確認

# 工事基準点の指示書例と基準点設置時の留意事項

- 3次元計測技術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ため、出来形の測定精度を確保するには、現場内に4級基準点又は、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。

## 工事に使用する基準点を受注者に指示

- 基準点は、4級基準点及び3級基準点(山間部では4級水準点を用いてもよい)、若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。

様式-9

### 工事打合せ簿

発議者	<input checked="" type="checkbox"/> 発注者	<input type="checkbox"/> 受注者	発議年月日	令和4年10月20日	
発議事項	<input checked="" type="checkbox"/> 指示 <input type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 通知 <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 報告 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> その他 ( )				
工事名	R-16 工事				
(内容)	基準点について 標記について、土木工事共通仕様書I-1-1-38の1項に基づき、別紙のとおり指示する。 添付資料： <ul style="list-style-type: none"> <li>点の記位置図</li> <li>2級基準点</li> <li>2級水準点</li> </ul> 添付図 業、その他添付図書				
処理・回答	発注者	上記について <input type="checkbox"/> 指示 <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> 受理 します。 <input type="checkbox"/> その他 ( ) 年月日:			
	受注者	上記について <input checked="" type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 協議 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> 報告 <input type="checkbox"/> 受理 します。 <input type="checkbox"/> その他 ( ) 年月日: 令和4年10月20日			
		主任監督員	監督員	現場代理人	監理技術者

世界測地系 (測地成果2011)  
測製 平成24年 6月30日

### 基準点成果表

(座標系 9) ≒

2級基準点 L-13

B	36 04 40.6562 ≒	X	8 663.339 ≒
L	140 00 21.1205 ≒	Y	15 539.382 ≒
N	-0 06 05.77 ≒	H	19.394 ≒ (Y.F)
		ジオイド高	40.048 ≒
		縮尺係数	0.999903 ≒

視準点の名称	平均方向角	距離	備考
②R-16	251 35 28.4 ≒	190.500 ≒	

埋標形式	地上	標識番号	金属標	L-13
------	----	------	-----	------

GNSS測量による ≒  
標高は、直接水準測量による ≒

「この測量成果は、国土地理院長の承認及び助言を得て同院所管の測量標及び測量成果を使用して得たものである (承認番号) 平24開公第24号」

# 工事基準点の設置状況を確認する上での留意事項（空中写真測量の例）

● 空中写真測量を例に、工事基準点を設置する際の留意事項を以下に説明する。

- 1) 出来形精度確保のための制限距離（使用する等級によるため、都度確認すること）
- 2) 出来形管理で利用するTSの等級を確認して、基準点を配置する
- 3) 検証点と標定点の兼用は不可

	参照先	詳細フロー
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	手引き共通編 R4出来形管理要領	工事基準点の設置 (GNSSローバーを使用する場合) GNSS精度確認試験結果報告書の作成 (SFMを使用する場合) カメラ位置計測を使用する空中写真測量 UAV のカメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書の作成

各点に対空標識を設置

検証点

標定点

工事基準点

100m以内

100m以上

適切でない工事基準点例

作業用車輛等の通過を妨げない位置に工事基準点を設置する

工事基準点から計測点まで433p以内とする(6級WVの場合)

測量機は、位置や高さ変動しないように適切に設置

※ 標定点の設置にGNSS測量を行う場合には考慮不要

・UAVによる出来形管理では、出来形精度を確保するため、次の斜距離が3級TSを用いる場合で100m以内、2級TSを用いる場合で150m以内でなければならない。

- (1) TSの設置位置から工事基準点までの距離(TS設置時)
- (2) TSの設置位置から標定点までの距離
- (3) TSの設置位置から検証点までの距離

**留意点** UAVによる出来形管理で利用するTS(2級TSか3級TS)を確認して、工事基準点を配置する。

- ・検証点は、既設の基準点や工事基準点を用いることができる。
- ・検証点は、標定点と兼ねることはできない。

# 工事基準点の設置状況を確認する上での留意事項（空中写真測量の例）

● 空中写真測量を例に、工事基準点を設置する際の留意事項を以下に説明する。

- 1) 出来形精度確保のための制限距離（使用する等級によるため、都度確認すること）
- 2) 出来形管理で利用するTSの等級を確認して、基準点を配置する
- 3) 検証点と標定点の兼用は不可

	参照先	詳細フロー
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	手引き共通編 R4出来形管理要領	工事基準点の設置 (GNSSローバーを使用する場合) GNSS精度確認試験結果報告書の作成 (SFMを使用する場合) カメラ位置計測に使用する空中写真測量 UAV のカメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書の作成

各点に対空標識を設置

100m以内

100m以内

100m以内

100m以内

100m以上

工事基準点

工事基準点

工事基準点

工事基準点

工事基準点

工事基準点

標定点

検証点

検証点

検証点

検証点

200m以内

100m以内

100m以内

100m以内

100m以内

100m以上

適切でない工事基準点例

作業用車輛等の通過を妨げない位置に工事基準点を設置する

工事基準点から計測点まで433p以内とする(46級WVの場合)

測量標は、位置や高さ変動しないように適切に設置

※ 標定点の設置にGNSS測量を行う場合には考慮不要

・UAVによる出来形管理では、出来形精度を確保するため、次の斜距離が3級TSを用いる場合で100m以内、2級TSを用いる場合で150m以内でなければならない。

(1) TSの設置位置から工事基準点までの距離 (TS設置時)

(2) TSの設置位置から標定点までの距離

(3) TSの設置位置から検証点までの距離

**留意点** UAVによる出来形管理で利用するTS(2級TSか3級TS)を確認して、工事基準点を配置する。

- ・検証点は、既設の基準点や工事基準点を用いることができる。
- ・検証点は、標定点と兼ねることはできない。

## GNSSローバー使用時（空中写真測量の例）

- 出来形計測以外（起工測量、岩線計測、部分払出来高）でGNSSローバーを用い標定点及び検証点を設置した場合は、使用する機器の精度確認が適正に行われていることを「GNSSの精度確認試験結果報告書」で把握する。

### GNSSの精度確認試験実施手順書（案）

#### 1. 実施時期

GNSSの精度確認は、現場の計測と同時に実施することも可能であるが、利用までにその精度確認試験を行うことが望ましい。

#### 2. 実施方法

現場内の2箇所以上の既知点を利用し、GNSSによる計測結果から得られる既知点の座標を計測する。

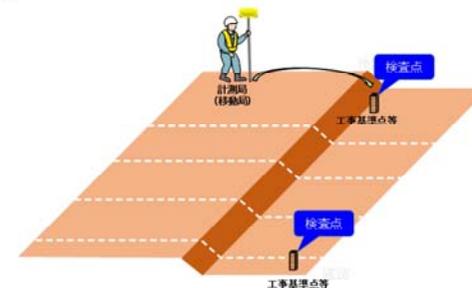


図-1 精度確認の実施方法

#### 3. 検査点の検測

真値となる検査点は、基準点あるいは、工事基準上などの既知点の座標値や、基準点及び工事基準点を用いて測量した座標値を利用する。

#### 4. 評価基準

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。

表-1 精度確認試験での精度確認基準

比較方法	精度確認基準	備考
各座標値の較差	平面座標 ±20mm 以内 標高差 ±30mm 以内	現場内2箇所程度

#### 5. 実施結果の記録

精度確認の実施結果を記録・提出する。

# G N S Sの精度確認試験結果報告書

(様式-3)

## 精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和〇〇年〇月〇日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株)〇〇測量

精度 太郎 印

### (1) 試験概要

精度確認の対象機器 メーカー：(株)ABC社 測定装置名称：GNSS2000 測定装置の製造番号：R00891	写真
検証機器（真値を計測する測定機器） <input checked="" type="checkbox"/> T S：3級T S以上 <input type="checkbox"/> 機種名（級別〇級）	写真
測定記録 測定期日：令和〇〇年〇月〇日 測定条件：天候 晴れ 気温 8℃ 測定場所：(株)〇〇測量 現場内にて	写真
精度確認方法 <input checked="" type="checkbox"/> 既知点の各座標の較差	

### (2) 精度確認試験結果

#### ① 真値の計測結果



計測方法：既知点 or **T Sによる座標値計測**

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

#### ② G N S Sによる計測結果



RTK法またはネットワークRTK法で測定した位置座標			
	X'	Y'	Z'
1点目	44044.700	-11987.644	17.870
2点目	44060.778	-11993.385	17.521

#### ③ 差の確認（測定精度）

G N S Sによる計測結果 (X', Y', Z') — 真値とする検証点の座標値 (X, Y, Z)

既知点の座標間較差			
	Δ X	Δ Y	Δ Z
1点目	-0.020	-0.011	-0.020
2点目	-0.019	-0.005	-0.009

X成分（最大）=-0.020m (-20mm)；合格（基準値±20mm以内）

Y成分（最大）=-0.011m (-11mm)；合格（基準値±20mm以内）

Z成分（最大）=-0.020m (-20mm)；合格（基準値±30mm以内）

## 3次元起工測量における留意事項（面管理）

- 3次元起工測量（面管理）の場合の留意事項を以下に示す。
  - 1) 各技術の測定精度、計測密度を確認し、満足する必要がある。
  - 2) 標定点は、4級基準点及び3級水準点（山間部では4級水準点相当）と同等の測量方法により計測する。
  - 3) 適用する計測技術に応じた監督・検査要領があるので、詳細な内容は各監督・検査要領を確認する。

機種 項目	空中写真測量 (UAV) 地上写真測量	地上型レーザー スキャナー(TLS)	地上移動体搭載型 レーザー scanner (MLS)	無人航空機搭載型 レーザー scanner (UAVレーザー)	TS ノンプリズム方式 (NTS)	TS 等光波方式	RTK-GNSS
測定精度	±100mm 以内	±100mm 以内	±100mm 以内	±100mm 以内	±20mm 以内	【鉛直方向】 ±10mm 以内 【平面方向】 ±20mm 以内	【鉛直方向】 ±30mm 以内 【平面方向】 ±20mm 以内
計測密度	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)	4点以上/1m <sup>2</sup>	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)	1 点以上/0.25m <sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)

# I C T 施工監督研修

## 3) 3次元設計データ作成での実施項目と留意事項

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

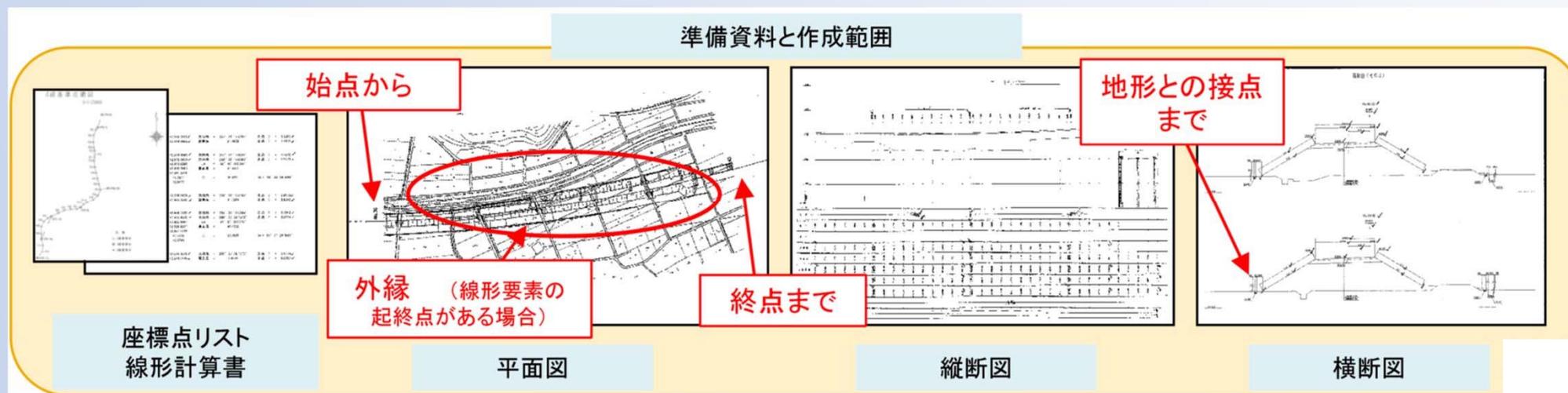
## 3次元設計データ作成時における実施内容（2次元図面での契約）

- 監督職員は、**工事契約後に設計図書の3次元化について指示**を行う。
- 受注者は、指示に先立ち、3次元起工測量及び3次元設計データ作成に係る経費の見積もりを監督職員に提示するので、内容について確認する。
- **設計業務において3次元設計データを作成している場合は、3次元設計データを貸与**する。

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
		・ <b>設計図書の3次元化の指示</b>
3次元設計データの作成 または修正	・ 3次元設計データの作成	
3次元設計データの照査	・ 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次元設計データの成果品作成	・ 3次元設計データの成果品の 状況の受理・確認
3次元設計データによる指示		・ 3次元設計データによる指示

## 3次元設計データ作成時における実施内容（2次元図面での契約）

- 受注者は、3次元設計データ作成ソフトウェアを用いて、設計図書（平面図、縦断図、横断図）及び監督職員が貸与する線形計算書、関係する図面、3次元起工測量などによって得られた3次元地形データを使って**3次元設計データを作成し、「3次元設計データチェックシート」に基づき照査活動を行う。**



## 3次元設計データ作成時における実施内容（2次元図面での契約）

- 監督職員は、**受注者が設計図書等との整合を確認した結果として提出する「3次元設計データチェックシート」**により、**受注者が照査を実施していることを確認**する。

(様式 2-2)

令和〇〇年〇〇月〇〇日

工 事 名： \_\_\_\_\_

受 注 者 名： \_\_\_\_\_

作 成 者： \_\_\_\_\_ 印

### 基本設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び 工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事基準点の名称は正しいか？	
		・座標は正しいか？	
2) 平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか？	
		・変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・曲線要素は正しいか？	
4) 出来形横断面 形状	全延長	・作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・基準高、幅、法長は正しいか？	
		・出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか？	

※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ない場合は、チェック結果欄に“-”と記すこと。

## 3次元設計データチェックシートについて

- 3次元設計データチェックシートでは、以下の項目を確認します。

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

(設計図書に含まれる全横断図について対比する)

5) 3次元設計データ

(様式 2-2)

令和〇〇年〇〇月〇〇日

工 事 名: \_\_\_\_\_

受 注 者 名: \_\_\_\_\_

作 成 者: \_\_\_\_\_ 印

### 基本設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか?	
		・工事基準点の名称は正しいか?	
		・座標は正しいか?	
2) 平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか?	
		・変化点(線形主要点)の座標は正しいか?	
		・曲線要素の種別・数値は正しいか?	
		・各測点の座標は正しいか?	
3) 縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか?	
		・縦断変化点の測点、標高は正しいか?	
		・曲線要素は正しいか?	
4) 出来形横断面形状	全延長	・作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か?	
		・基準高、幅、法長は正しいか?	
		・出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか?	

※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“-”と記すこと。

# 3次元設計データチェックシートの確認

- 監督職員は、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ことを、受注者が確認し提出された「3次元設計データチェックシート」により確認する。



令和 年 月 日  
 工事名: \_\_\_\_\_ 受  
 注者名: \_\_\_\_\_ 作  
 成者名: \_\_\_\_\_ 印

3次元設計データチェックシート (例)

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

監督職員は正しく作成されていることを確認する。

記すこと。

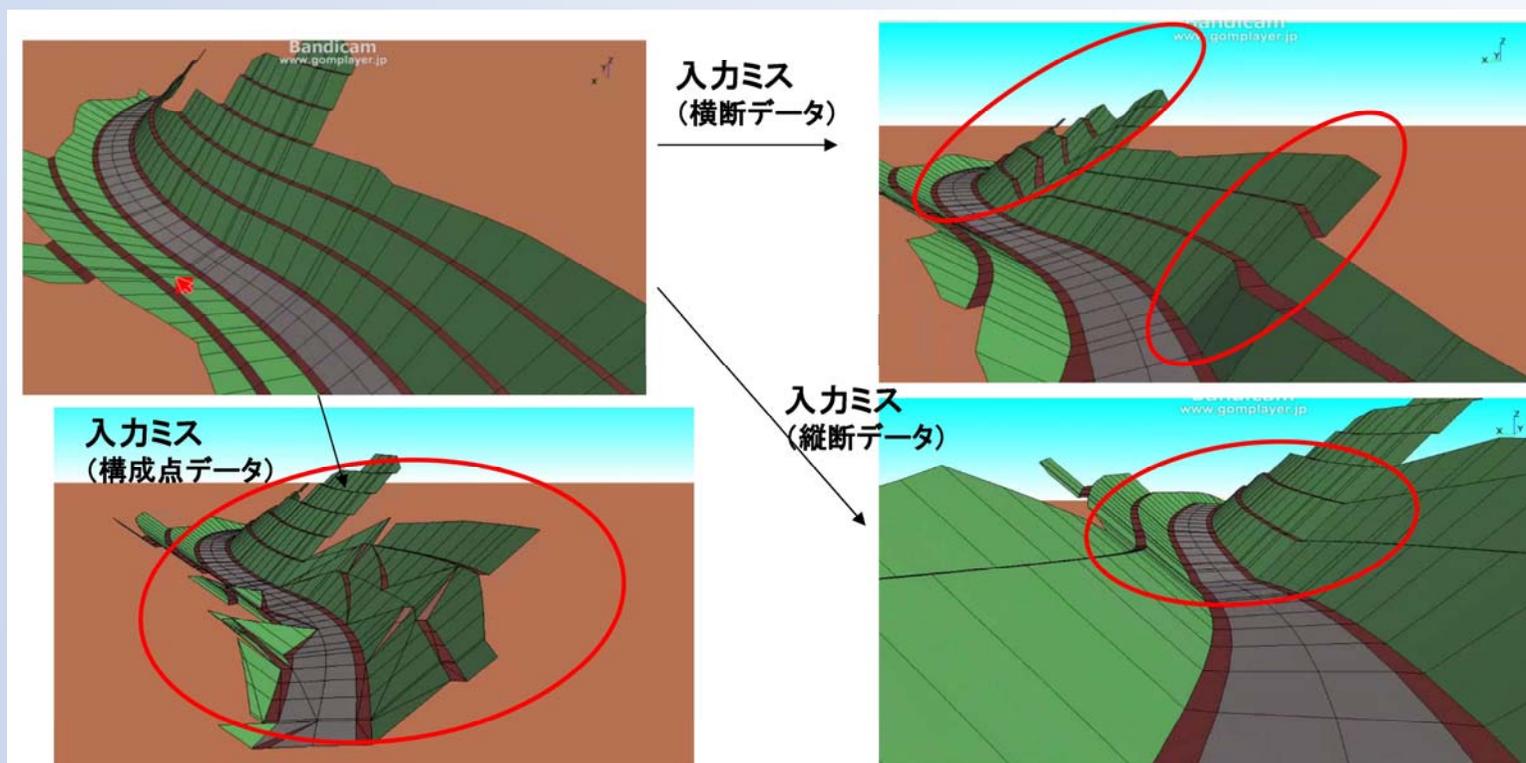
## 3次元設計データによる施工指示

- 監督職員は、3次元設計データを契約図書に位置付けるため、受注者より提出されたデータにより施工することを指示する。

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
		・ 設計図書の3次元化の指示
3次元設計データの作成 または修正	・ 3次元設計データの作成	
3次元設計データの照査	・ 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次元設計データの成果品作成	・ 3次元設計データの成果品の 状況の受理・確認
3次元設計データによる指示		・ 3次元設計データによる指示

## 3次元ビューワー機能による確認

- 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できる機能があり、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することができる。
- 確認時には、起工測量データと設計データを重ね合わせることでより確実に照査できる。



# I C T 施工監督研修

## 4) 3次元出来形管理での実施項目と留意事項

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

# 出来形管理基準及び規格値（ICT土工、面管理の場合）

再掲

- 土木施工管理基準及び規格値に示される、「面管理の場合」と記述される箇所がICT活用工事の出来形管理基準及び規格値に該当する。
- 各工事において管理基準等が定まっているので、自分が担当する工事でも確認する。

編	章	節	条	技	工	種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所	概要	
1 共通編	2 土工	3 河川 土工・ 海岸 土工・ 砂防 土工	3	2	築土工 (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/m <sup>2</sup> (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) ※ただし、 ここでの勾配は、鉛直 方向の長さ に対する、水平方 向の長さ入 を父割と表 したものと する。	標高較差	-60				-170

編	章	節	条	技	工	種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所	概要	
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/m <sup>2</sup> (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1) (小段含む)	水平または 標高較差	±70				±330

# 出来形管理における測定精度及び計測密度について

再掲

- 出来形管理時の測定精度及び計測密度については、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」の多点計測技術（面管理の場合）に定める使用する各技術における「計測性能及び精度管理」の節を参照する。各計測技術の「測定精度及び計測密度」を整理したものを下表に示す。
- **起工測量とは、計測性能、測定精度、計測密度が異なるため注意が必要**である。

項目 \ 機種		空中写真測量 (UAV) 地上写真測量	地上型レーザー スキャナー(TLS)	地上移動体搭載型 レーザー スキャナー (MLS)	無人航空機搭載型 レーザー スキャナー (UAV レーザー)	TS ノンプリズム方式 (NTS)	TS 等光波方式	RTK-GNSS
測定精度		±50mm 以内	±50mm 以内	±50mm 以内	±50mm 以内	±20mm 以内	【鉛直方向】 ±10mm 以内 【平面方向】 ±20mm 以内	【鉛直方向】 ±30mm 以内 【平面方向】 ±20mm 以内
計測密度	出来形計測	1 点以上/0.01m <sup>2</sup> (0.1m×0.1m メッシュ)	1 点以上/0.01m <sup>2</sup> (0.1m×0.1m メッシュ)	1 点以上/0.01m <sup>2</sup> (0.1m×0.1m メッシュ)	100 点以上/1m <sup>2</sup>	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)
	出来形評価点	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)	1 点以上/1m <sup>2</sup> (1m×1m メッシュ)			

# 施工履歴データを用いる場合の測定精度及び計測密度

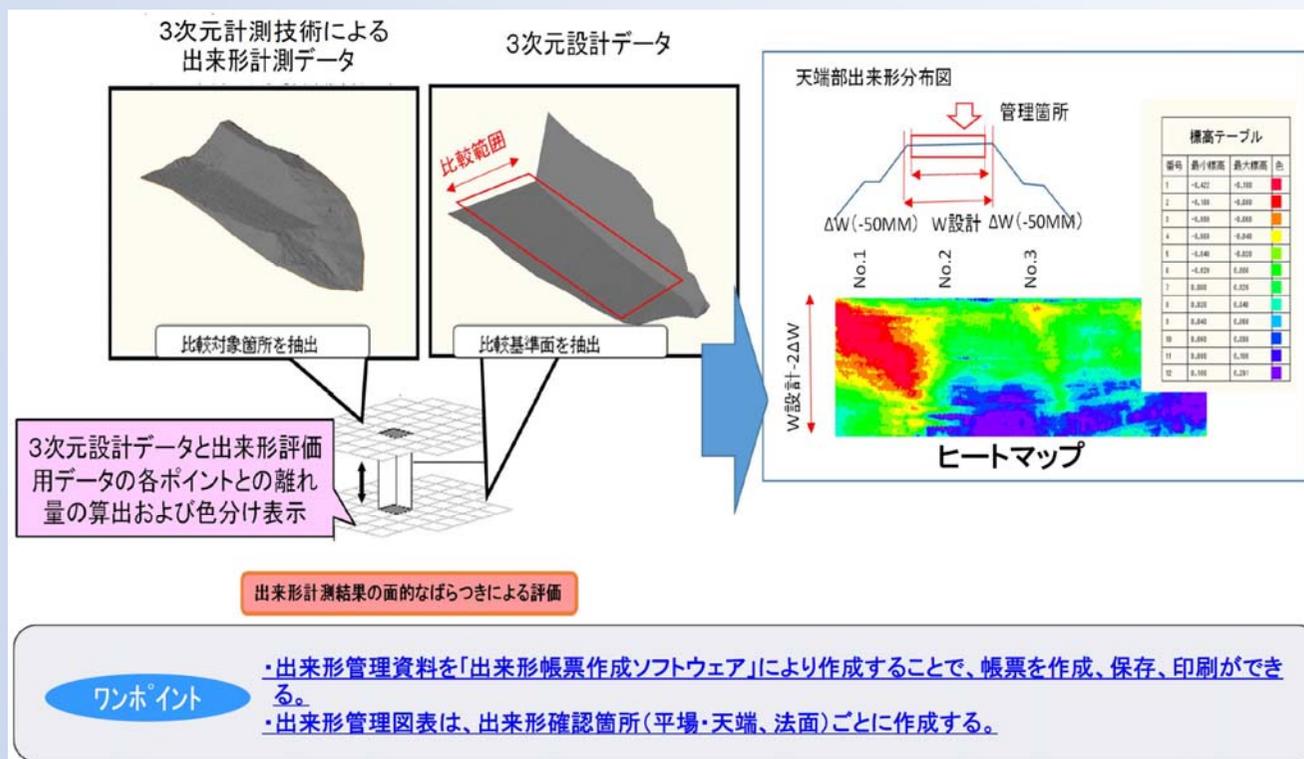
再掲

- 施工履歴データの測定精度及び計測密度を以下に示す。施工機械によって精度確認の位置が異なるため注意が必要である。

機種		施工履歴データ	
項目			
測定精度		ICT バックホウ・ICT ブルドーザ(以下の①及び②両方を実施) ①実施に掘削・整形作業を行う方法 ・法面または平場で下記の精度を確認する ・水平・鉛直方向 ( $\Delta x$ , $\Delta y$ , $\Delta z$ ) 各 $\pm 50\text{mm}$ 以内 ②ICT 建設機械の作業装置位置を計測する方法 ・水平・鉛直方向 ( $\Delta x$ , $\Delta y$ , $\Delta z$ ) 各 $\pm 50\text{mm}$ 以内	MG ローラ(以下の①及び②両方を実施) ①実施に締固め作業を行う方法 ・平場で下記の精度を確認する ・水平・鉛直方向 ( $\Delta x$ , $\Delta y$ , $\Delta z$ ) 各 $\pm 50\text{mm}$ 以内 ②ICT 建設機械の作業装置位置を計測する方法 ・水平・鉛直方向 ( $\Delta x$ , $\Delta y$ , $\Delta z$ ) 各 $\pm 50\text{mm}$ 以内
	計測	出来形 計測	1 点以上/ $1\text{m}^2$ ( $1\text{m} \times 1\text{m}$ メッシュ)
密度	出来形 評価点	-	-

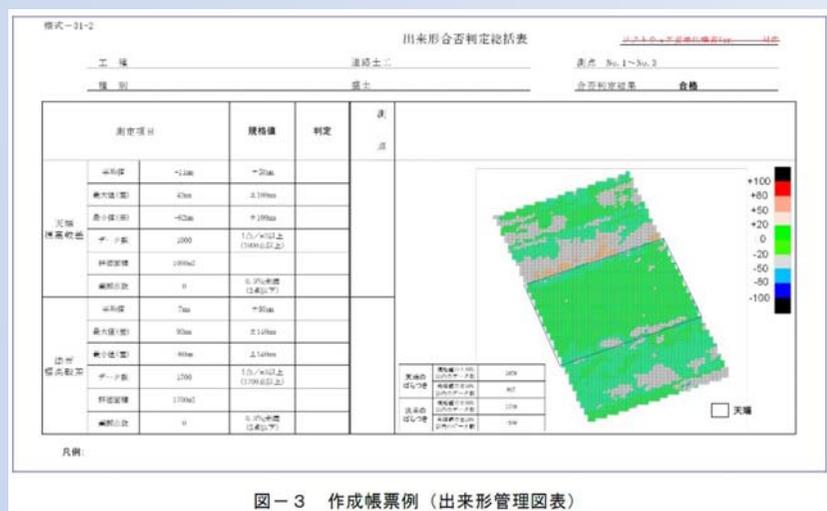
## 出来形管理図表の作成の流れ

- 受注者は、「出来形帳票作成ソフトウェア」により、出来形評価用データと3次元設計データを用いて出来形管理図表を作成する。
- 出来形管理図表は、出来形確認箇所（例：道路土工 平場・天端、法面）ごとに作成する。

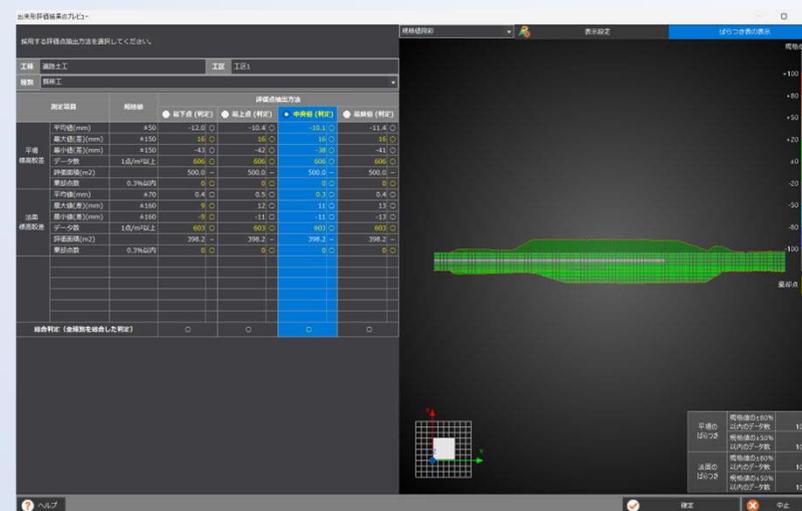


# 合否判定の確認と納品データ

- 監督職員は、施工者が提出した出来形管理図表の合否判定を確認する。
- 専用ソフトウェアを活用することで、PDF形式、3次元ビューワ形式のデータを作成することができる。なお、3次元ビューワ形式のデータが納品された場合は、PDF形式のデータは不要である。



PDFデータ



# 出来形管理図表の確認時のポイント

- 協議で決定した範囲と出来形管理資料の範囲が合致していることを確認する。
- 「出来形管理基準及び規格値」に定められた測定項目、規格値、判定基準を満足しているか、出来形が規格値内であるか、ばらつきの割合を確認する。

**監督職員と協議した施工範囲**

**提出された出来形管理資料**

・範囲は合致しているか

・出来形が規格値内であるか。  
・データ数は判定基準を満たしているか。

・ばらつきの割合を確認する。

**出来形管理基準及び規格値**

・測定項目、規格値、判定基準は合致しているか

測定項目	規格値	判定
天橋 橋高較差		
最大値 (m)	17.1m	-50m
最小値 (m)	13m	-150m
平均値 (m)	-50m	-150m
データ数	1.000	1.000以上 (1.475未満以上)
標準偏差	1.451, 1m	
判定結果		5.76未満 (合格)
平均値	52.8m	-50m
最大値 (m)	119m	-170m
最小値 (m)	-109m	-170m
法面 橋高較差 (4割く勾配)		
データ数	7.511	1.000以上 (1.355未満以上)
標準偏差	7.252, 2m	
判定結果		5.76未満 (合格)

# 出来形管理写真について

- 出来形管理写真基準にそった頻度で撮影された出来形管理写真を受理する。なお、基準は変更となるので、常に最新の基準で確認する。

## 出来形写真管理基準の留意点

工種	写真管理項目		提出頻度
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	
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)	計測毎に1回 [掘削後]	
[道路] 路体盛土工 路床盛土工	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]	
[河川] 盛土工	法長(法面) 幅(天端)	計測毎に1回 [施工後]	

(※上表のほか、施工状況撮影も追加あり)

(従来手法での撮影頻度)  
200m又は1施工箇所に1回  
[掘削後]

## 黑板への記載項目

- 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・左右の範囲)

## 黑板への記載項目

- 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・左右の範囲) ←追加
- ④ 出来形計測点(測点・箇所) ←軽減
- ⑤ 設計寸法 ←軽減
- ⑥ 実測寸法 ←軽減
- ⑦ 略図 ←軽減



出来形管理写真(例)

# I C T 施工監督研修

## 5) 書面検査及び実地検査

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

# 検査職員の実施項目：各計測技術の出来形管理の監督・検査要領の活用

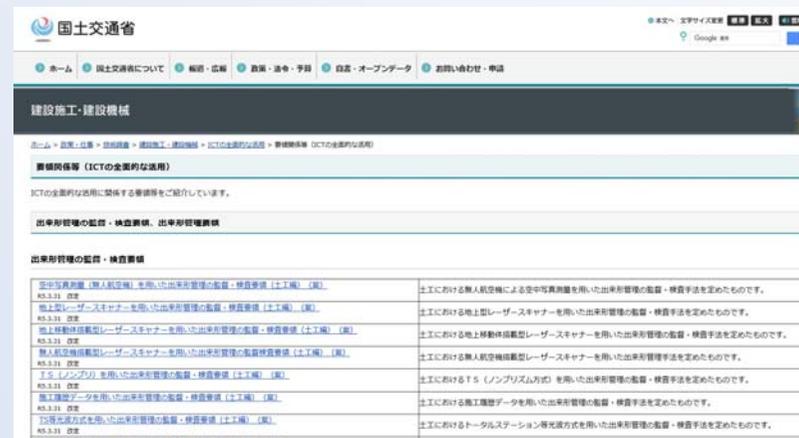
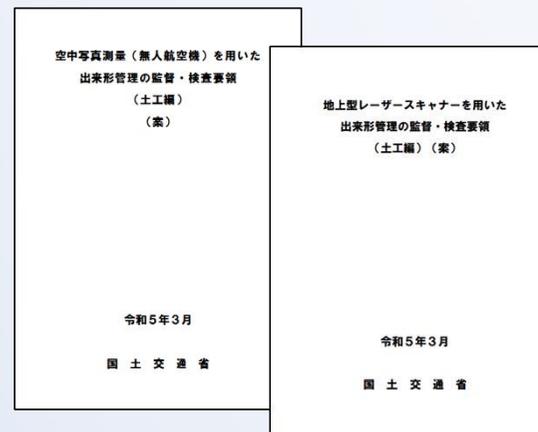
## <工事検査時>

### ①書面検査

- 1) 施工計画書の記載事項の確認
- 2) 設計図書の3次元化に関わる確認
- 3) 工事基準点等の測量結果の確認
- 4) 3次元設計データチェックシートの確認
- 5) 精度確認試験結果報告書の確認
- 6) 出来形管理図表の確認
- 7) 品質管理及び出来形管理写真の確認
- 8) 電子成果品の確認

### ②実地検査

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、現地で自ら指定した箇所が出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値以内であるか確認する



国土交通省 出来形管理の監督・検査要領、出来形管理要領  
[https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000051.html](https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html)

## 書面検査

### 1. 施工計画書の記載事項の確認

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。

### 2. 設計図書の3次元化に関わる確認

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. 工事基準点等の測量結果の確認

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。

### 4. 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（工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ）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。

## 書面検査

### 1. 施工計画書の記載事項の確認

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。

### 2. 設計図書の3次元化に関わる確認

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. 工事基準点等の測量結果の確認

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。

### 4. 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（工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ）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。

## 書面検査

### 1. 施工計画書の記載事項の確認

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。

### 2. 設計図書の3次元化に関わる確認

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. 工事基準点等の測量結果の確認

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。

### 4. 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（工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ）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。

## 書面検査

### 1. 施工計画書の記載事項の確認

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。

### 2. 設計図書の3次元化に関わる確認

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. 工事基準点等の測量結果の確認

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。

### 4. 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（工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ）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。

## 書面検査

### 5. 精度確認試験結果報告書の確認

3次元計測技術が適正な測定精度を満たしていることを、各技術が該当する施工管理要領（案）に規定する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. 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。  
また、出来形座標確認ソフトウェアを用いて出来形として計測した座標が出来形管理すべき断面上にあることを確認する。

### 7. 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。

### 8. 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。

## 書面検査

### 5. 精度確認試験結果報告書の確認

3次元計測技術が適正な測定精度を満たしていることを、各技術が該当する施工管理要領（案）に規定する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. 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。  
また、出来形座標確認ソフトウェアを用いて出来形として**計測した座標が出来形管理すべき断面上にあることを確認**する。

### 7. 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。

### 8. 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。

## 書面検査

### 5. 精度確認試験結果報告書の確認

3次元計測技術が適正な測定精度を満たしていることを、各技術が該当する施工管理要領（案）に規定する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. 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。  
また、出来形座標確認ソフトウェアを用いて出来形として計測した座標が出来形管理すべき断面上にあることを確認する。

### 7. 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。**

### 8. 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。

## 書面検査

### 5. 精度確認試験結果報告書の確認

3次元計測技術が適正な測定精度を満たしていることを、各技術が該当する施工管理要領（案）に規定する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. 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。  
また、出来形座標確認ソフトウェアを用いて出来形として計測した座標が出来形管理すべき断面上にあることを確認する。

### 7. 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。

### 8. 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。

# 実地検査

- 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、現地で自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値内であることを検査する。  
(ただし、出来形帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書が発行され、計測データの改ざん防止や信憑性の確認可能なソフトウェアが現場導入されるまで期間とする)。

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
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
道路土工	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

検査職員による実地検査のイメージ



## 留意点

- ✓ 概ね同一断面の数力所の標高を計測する。

これで、  
ICT施工監督研修の  
eラーニングを終了します。  
ご視聴ありがとうございました。

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。