

# 3. ICT活用工事実施の流れとポイント

3次元計測技術を用いた出来形管理要領  
(案)

令和8年3月版

国 土 交 通 省

3次元計測技術を用いた  
出来形管理の監督・検査要領  
(土工編)  
(案)

令和7年3月

国 土 交 通 省

# 秋田県におけるICT活用工事の要綱

## 秋田県ICT活用工事実施要綱

### (趣旨)

第1条 この要綱は、秋田県が発注するICT活用工事に関し、必要な事項を定めるものとする。

### (定義)

第2条 ICT活用工事は、次の①から⑤までに掲げる段階でICT施工技術を活用する建設工事をいう。工種毎の該当段階及び具体的内容は、それぞれ実施要領によるものとする。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データの作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等による施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

### (ICT活用工事の実施)

第3条 ICT活用工事は、次に掲げるいずれかの方式により実施するものとする。ただし、工種毎の該当方式は、それぞれ実施要領によるものとする。

#### (1) 発注者指定型

発注者指定型とは、ICT活用工事の実施を設計図書において義務づける方式であり、秋田県建設工事入札制度実施要綱(昭和62年4月22日付け監一134)に定める入札審査会等の審議を経て発注者が指定する建設工事とする。

#### (2) 受注者希望型

受注者希望型とは、ICT活用工事の実施を受注者が選択できる方式であり、受注者からの施工計画書の提出前に、発注者に対してICT活用の実施について協議があった工事のうち、発注者が認めて指示した建設工事とする。

### (ICT活用工事の対象工種)

第4条 ICT活用工事の対象となる工種は、次に掲げるものとする。工種毎の具体的内容は、それぞれ実施要領によるものとする。

- 1 土工
- 2 舗装工
- 3 河川浚渫
- 4 地盤改良工
- 5 法面工
- 6 付帯構造物設置工
- 7 作業土工(床掘)
- 8 舗装工(修繕工)
- 9 土工(1,000m<sup>3</sup>未満)
- 10 小規模土工
- 11 構造物工(橋脚・橋台)
- 12 擁壁工
- 13 基礎工
- 14 構造物工(橋梁上部)
- 15 コンクリート堰堤工

### (関係基準類)

第5条 発注者及び受注者は、ICT活用工事を実施するに当たっては、次に掲げる基準類を参照又は参考とすること。

## 秋田県簡易型ICT活用工事実施要綱

(令和8年1月13日技管-695)

### (趣旨)

第1条 この要綱は、秋田県が発注する簡易型ICT活用工事(以下、「活用工事」という。)に関し、必要な事項を定めるものとする。

### (適用範囲)

第2条 この要綱は、秋田県建設部が所管する建設工事に適用する。

### (定義)

第3条 活用工事は、次の①から⑤までに掲げる段階のうち、②、④及び⑤におけるICT施工技術の活用を必須とし、①及び③におけるICT施工技術の活用を受注者が選択可能な建設工事をいう。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データの作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等による施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

2 活用工事として発注した工事であっても、前項の①から⑤までに掲げる全ての段階でICT施工技術を活用する場合は、「秋田県ICT活用工事実施要綱」を適用し、秋田県ICT活用工事として扱う。

### (モデル工事の実施)

第4条 活用工事は、次に掲げるいずれかの方式により実施するものとする。

#### (1) 発注者指定型

発注者指定型とは、活用工事の実施を設計図書において義務づける方式であり、秋田県建設工事入札制度実施要綱(昭和62年4月22日付け監一134)に定める入札審査会等の審議を経て発注者が指定する建設工事とする。

#### (2) 受注者希望型

受注者希望型とは、活用工事の実施を受注者が選択できる方式であり、受注者からの施工計画書の提出前に、発注者に対してICT活用の実施について協議があった工事のうち、発注者が認めて指示した建設工事とする。

2 発注者は、活用工事の継続が適当でないと判断した場合、活用工事の指定を解除することができる。

### (モデル工事の対象工種)

第5条 活用工事の対象となる工種は、次に掲げるものとする。

- (1) 土工

## 工種ごとに実施編・積算編が整理されています

### 土工（実施編）

#### 秋田県ICT活用工事（土工）実施要領（実施編）

#### 1. ICT活用工事（土工）

##### 1-1 概要

ICT活用工事（土工）とは、施工プロセスの全ての段階において、以下に示すICT施工技術を全面的に活用する工事である。

##### 1-2 適用範囲

この実施要領（実施編）は、秋田県建設部が所管する建設工事に適用する。

##### 1-3 ICT活用工事における土工

次の①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用することをICT活用工事（土工）とする。また「ICT土工」という略称を用いる。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

受注者からの提案・協議により、土工以外の工種にICT施工技術を活用する場合は、それぞれの実施要領（実施編）及び実施要領（積算編）を参照すること。

##### 1-4 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、以下の①～⑤によるものとし、関連要領等については、最新のものを適用するものとする。

関連要領等：[https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000051.html](https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html)  
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/41044>

##### ① 3次元起工測量

起工測量において、3次元測量データを取得するため、以下1)～7)から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、標準的に面計測を実施するものとするが、前工事または設計段階での3次元データが活用できる場合等においては、管理断面及び変化点の計測による測量が選択できるものとし、ICT活用工事とする。

- 1) 空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) 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
- 4) 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
- 5) TS等光波方式を用いた起工測量
- 6) TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
- 7) RTK-GNSSを用いた起工測量

##### ② 3次元設計データ作成

1-4①で計測した測量データと、発注者が貸与する発注図データを用いて、ICT建設機械による施工、及び3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成する。

なお、発注者が貸与する3次元データを活用する場合も、ICT活用工事とする。

### 土工（積算編）

#### 秋田県ICT活用工事（土工）実施要領（積算編）

#### 1. 適用範囲

1-1 本資料は、ICTによる土工（以下、土工（ICT））に適用する。以下に示すICT建設機械による施工の積算にあたっては、施工パッケージ型積算基準により行うこととする。

- ・掘削（ICT）（河床等掘削を除く）
- ・路体（築堤）盛土（ICT）
- ・路床盛土（ICT）
- ・法面整形（ICT）

なお、土量が1,000 m<sup>3</sup>未満の場合は、「秋田県ICT活用工事（土工（1,000 m<sup>3</sup>未満））実施要領（積算編）」によるものとし、出来形管理を行わない作業土工（床土工）については、「秋田県ICT活用工事（作業土工（床土工））実施要領（積算編）」によるものとする。また、現場条件によって「2-1 機械経費」に示すICT建設機械の規格よりも小さいICT建設機械を用いる場合は、施工パッケージ型積算基準によらず、見積りを活用し積算することとする。

1-2 この実施要領（積算編）は、秋田県建設部が所管する建設工事に適用する。

#### 2. 機械経費

##### 2-1 機械経費

土工（ICT）の積算で使用するICT建設機械の機械経費は、以下のとおりとする。

なお、損料については、最新の「建設機械等損料算定表（秋田県）」、賃料については、土木工事標準積算基準書（秋田県）第1編 総則「第2章 工事費の積算」①直接工事費により算定するものとする。

##### ①掘削（ICT）、法面整形（ICT）

ICT建設機械名	規格	機械経費	備考
バックホウ (クローラ型)	標準型・ICT施工対応型・超低騒音型・クレーン機能付き・排出ガス対策型(2014年規制)山積 0.8 m <sup>3</sup> (平積 0.6 m <sup>3</sup> ) 吊能力 2.9t	賃料にて計上	ICT建設機械経費加算額は別途計上

##### ②路体（築堤）盛土（ICT）、路床盛土（ICT）

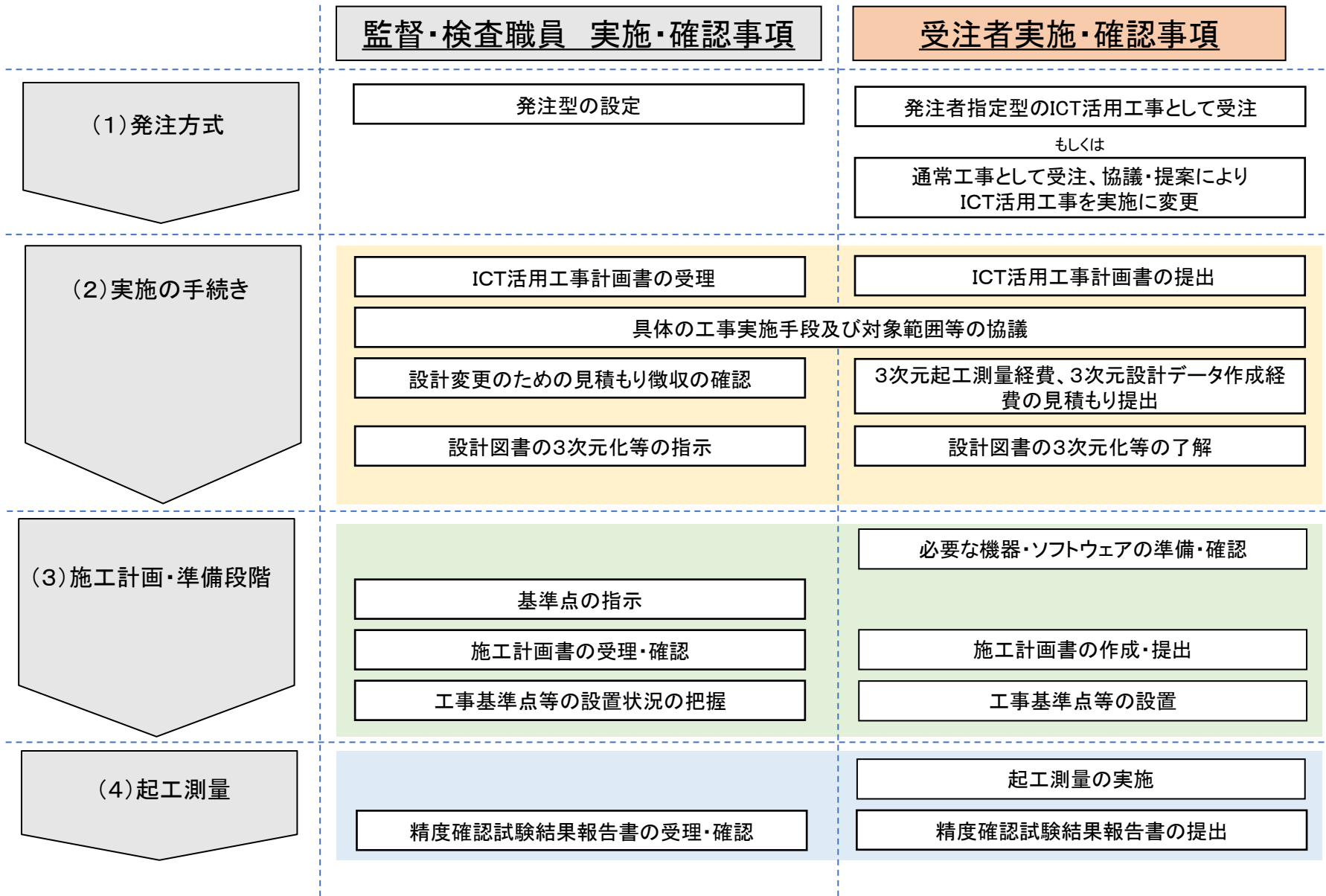
ICT建設機械名	規格	機械経費	備考
ブルドーザ	湿地・ICT施工対応型・排出ガス対策型(2011年規制)・7t級	賃料にて計上	ICT建設機械経費加算額は別途計上
	湿地・ICT施工対応型・排出ガス対策型(2011年規制)・16t級	賃料にて計上	

土工（積算編）-1





# ICT活用工事(土工)の流れ(1/2)



# ICT活用工事(土工)の流れ(2/2)

	監督・検査職員 実施・確認事項	受注者実施・確認事項
(5) 3次元設計データ	3次元設計データチェックシートの確認	3次元設計データ作成 3次元設計データチェックシートの提出
(6) 数量算出	数量算出方法の確認	数量算出方法の協議
(7) 施工段階	ICT建機の準備、セッティング 掘削(ICT)を実施する場合、施工終了後にICT建機稼働実績資料を徴収する 施工中の日々精度確認実施の確認(必要に応じて結果を要求)	ICT建機の事前精度確認実施結果を提出 ICT建機稼働実績の分かる資料提出 施工中の日々精度確認実施
(8) 出来形計測	精度確認試験結果報告書の受理・確認	出来形計測の実施 精度確認試験結果報告書の提出
(9) 出来形管理	出来形管理状況の把握	出来形管理写真の提出 出来形管理帳票の提出
(10) 検査	書面検査・実地検査	書面検査・実地検査

# (1) 秋田県における発注方式

工事形式	発注形態	実施プロセス	工事成績評価
ICT活用工事 (旧:ICT活用モデル 工事)	発注者指定型	①起工測量・②設計・③建機施工・④出来形管理・⑤納品の5プロセス全てでICT活用が必須。 発注者が対象工事を指定。	工事成績評価(工事特性)に <b>4点の加点</b> ※ICT活用工事の主工種について加点を行う。 ※「工事特性(最大13点)」に加点 ※単独不可の工種は加点無し
	受注者希望型	受注者が施工計画書等で希望・提案し、発注者の承諾を得てICT活用を実施。5プロセス全ての活用が前提だが、受注者からの申出が起点となる。	
簡易型ICT活用工事 (旧:簡易型ICT活用 モデル工事)	発注者指定型	①起工測量と③建機施工が選択、その他が必須。発注者が対象工事を指定。	審査項目「4. 工事特性」細別「I. 施工条件等への対応」対応事項「V. その他」に <b>4点の加点</b> を行うものとし、対応事項I～IVにおいて重複評価しないものとする。
	受注者希望型	受注者が施工計画書等で希望・提案し、発注者の承諾を得てICT活用を実施。 ①起工測量と③建機施工が選択、その他が必須。	

## 【参考】発注方式等の改定、対象工種

No.	工種	発注方式		簡易型	単独不可 他工種と 併せて実施	5プロセス 要否
		発注者 指定型	受注者 希望型			
1	土工	●	●	●		
2	舗装工	●	●	●		
3	河川浚渫	●	●	●		
4	地盤改良工	●	●	●		
5	法面工	●	●	●		③不要
6	付帯構造物設置工		●	●	●	③不要
7	作業土工(床掘工)		●		—	①選択、④不要
8	舗装工(修繕工)	●	●	●		③④選択
9	土工(1,000m3未満)	●	●	●		①選択
10	小規模土工	●	●	●		①選択、④不要
11	構造物工(橋脚・橋台)	●	●	●		③不要
12	擁壁工	●	●	●		③不要
13	基礎工	●	●	●		③不要
14	構造物工(橋梁上部)	●	●	●		①③不要
15	コンクリート堰堤工	●	●	●		③不要

<備考>

改定：赤字

●：対象

施工プロセス：

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等による施工管理
- ⑤3次元データの納品

## (2) 実施の手続き ～ICT活用計画書の提出～

- 受注者は、ICT活用計画書を提出する。
- 簡易型ICT活用モデル工事の場合は、必須プロセスへの記載と選択プロセスへの記載を確認すること

**ICT活用計画書**

(工事番号：〇〇〇-〇〇 工事名：〇〇改良工事)

会社名：〇〇〇建設(株)

当該工事において活用する技術について、「採用する技術番号」欄に当該建設生産プロセスの作業内容ごとに採用する技術番号を記載する。  
また、建設生産プロセスの各段階においてICT技術を活用する場合は、チェック欄に「■」と記入する。  
ICT技術の活用範囲は別途工事打合せ等で協議します。

建設生産プロセスの段階	作業内容	採用する技術番号	技術番号・技術名
■ ① 3次元起工測量		1	1 空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量
			2 レーザースキャナーを用いた起工測量
			3 その他の3次元計測技術を用いた起工測量
■ ② 3次元設計データの作成			※3次元出来形管理を行うための3次元設計データの作成
■ ③ ICT建設機械による施工	<input type="checkbox"/> 掘削工	2	1 3次元マシンコントロール(ブルドーザ)
	<input type="checkbox"/> 盛土工		2 3次元マシンコントロール(バックホウ)
	<input type="checkbox"/> 路体盛土工		3 3次元マシンガイダンス(ブルドーザ)
	<input type="checkbox"/> 路床盛土工		4 3次元マシンガイダンス(バックホウ)
	<input type="checkbox"/> 法面整形工		5 3次元マシンコントロール(モータグレーダ)
	<input type="checkbox"/> 不陸整正		
	<input type="checkbox"/> 下層路盤工		
	<input type="checkbox"/> 上層路盤工		
■ ④ 3次元出来形管理等による施工管理 ※同上	■ 出来形	1	1 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理
			2 レーザースキャナーを用いた出来形管理
			3 その他の3次元計測技術を用いた出来形管理
	<input type="checkbox"/> 品質		T S・GNSSによる締固め回数の管理
■ ⑤ 3次元データの納品			

注) ICT活用モデル工事の詳細については、特記仕様書によるものとする。

ICT技術を活用することで効率化するかどうか、現場環境や施工条件をよく考慮して決定すること

建設プロセスの全てが「■」となっているか確認

簡易型の場合は②、④、⑤の建設プロセスの全てが「■」となっているか確認

該当作業内容が「■」となっており、採用する技術番号の記載があるか確認



## (2) 実施の手続き ～ 具体の工事実施手段及び対象範囲等の協議～

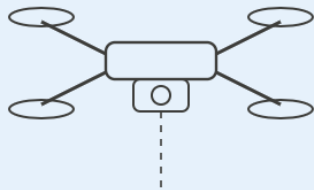
- 受注者は、ICT活用工事の測量や工事の実施手段及び対象範囲を平面図や横断図により、下記の内容について監督職員と協議する。

①適用区域、計測範囲、②管理方法及び計測機器、③3次元設計データの作成範囲

②管理方法及び計測機器

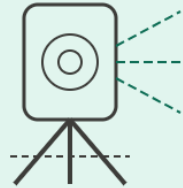
※あくまで参考例。機器の保有状況や、現場条件を考慮し決定する

UAV（ドローン）  
空中写真測量



広範囲を一括測量

地上型レーザー  
スキャナ（TLS）



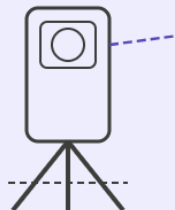
狭隘部・橋下に対応

地上移動体搭載型  
レーザー スキャナ



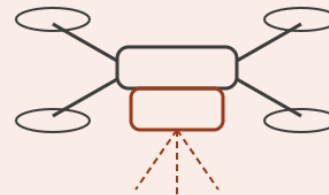
直線長距離に適する

TS（トータル  
ステーション）



小規模・順次計測に適する

無人航空機搭載型  
レーザー スキャナー



草木がある・伐採が  
できない環境など

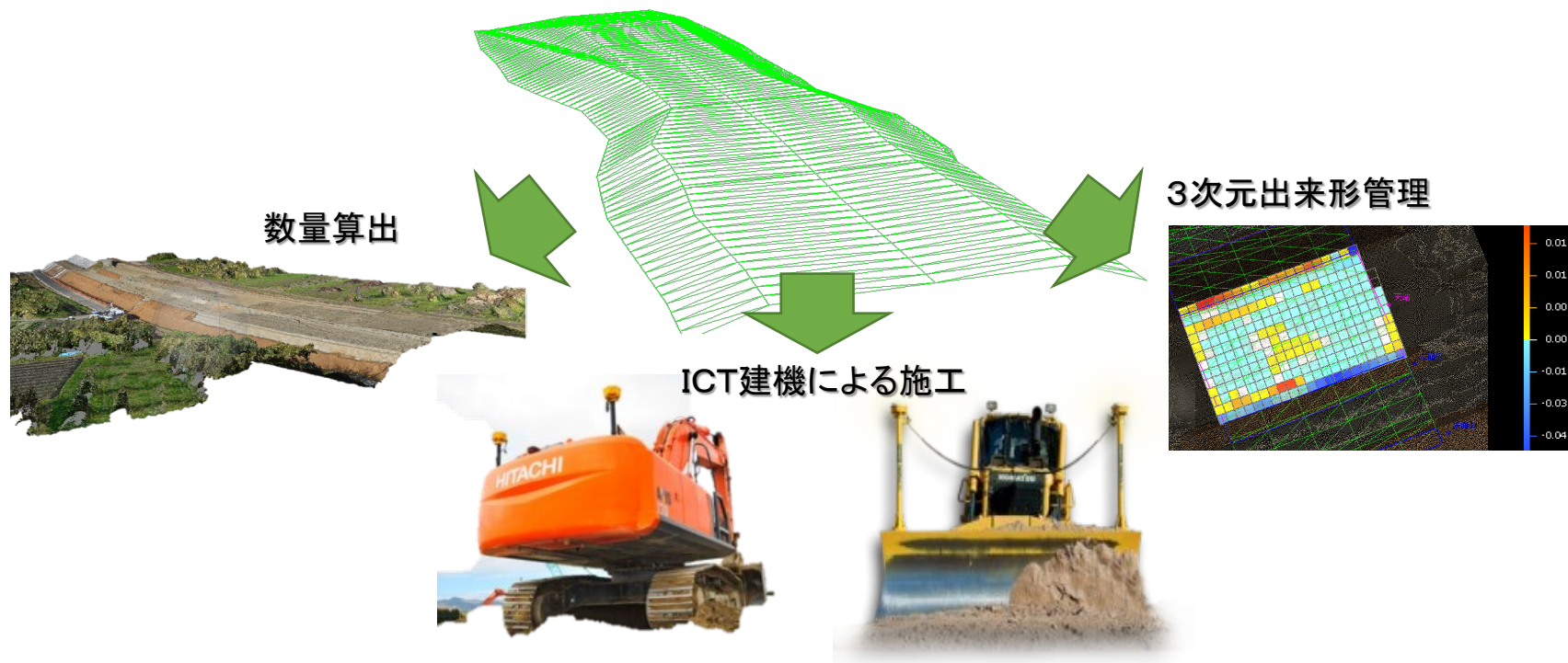
## (2) 実施の手続き ～ 具体の工事実施手段及び対象範囲等の協議～

- 受注者は、ICT活用工事の測量や工事の実施手段及び対象範囲を平面図や横断図により、下記の内容について監督職員と協議する。

①適用区域、計測範囲、②管理方法及び計測機器、③3次元設計データの作成範囲

### ③3次元設計データ作成範囲

- 3次元設計データが作成されない箇所は、「3次元起工測量結果との数量算出」、「ICT建機による施工」、「面的な出来形管理」ができません。
- 従来手法で実施する箇所は3次元設計データの作成は不要です(あれば位置出しなどには活用可能です)。



## (2) 実施の手続き ～設計変更のための見積もり書の提出～

- 3次元起工測量・3次元設計データ・3次元出来形管理を実施する場合は、見積書を提出します。
- 監督員は、受注者と協議し決定した対象範囲について、見積りを徴収する。

ICT活用工事の積算については、  
「秋田県ICT活用モデル工事実施要領（積算編）」を参考とする

別紙-5

ICTの活用に係る見積り書の依頼について

【ICT活用工事については、以下を適用する。】

- 1) 工事費の調査を指示する場合、対象内容の決定は発注者が行い、依頼種別を明確にすること。
- 2) 設計条件等を明示（場合によっては図面を添付）して、次の依頼書（必ず書面にて依頼）を参考を実施するものとする。なお、見積り書には、提出日付、単価適用年月、納入場所、見積有効期限等の記載があることを確認すること。

<参考様式>

平成〇〇年〇〇月〇〇日

〇〇株式会社 殿

〇〇事務所長 様

見 積 り 依 頼 書

標記について、下記条件により見積りを依頼します。  
なお、提出時の宛名は〇〇事務所長として下さい。

記

提出期限		平成〇〇年〇〇月〇〇日	
見 積 条 件	品 名		
	形 状 寸 法		
	品 質 規 格		
	使 用 数 量		
	納 入 時 期		
	納 入 場 所		
そ の 他			

### ① 歩掛徴収の例

〇〇工（〇〇工法） 〇〇m<sup>2</sup>

施工箇所：〇〇県〇〇市

施工内容：別添仕様書及び

工期：別添仕様書のとおり

単価適用年月：平成〇〇年〇〇月

名称	単価
土木一般世話役	
普通作業員	
〇〇運転	
諸雑費	

(価格条件等がある場合は別途)  
※歩掛様式を提示し、数量・備  
※諸雑費等を計上する場合は、

### ② 施工単価の徴収の例

施工箇所：〇〇県〇〇市

施工内容：別添仕様書及び

工期：別添仕様書のとおり

単価適用年月：平成〇〇年〇〇月

品目	形状・寸法（品質・規格）	単位	備考	施工単価
		m <sup>2</sup>	施工規模〇m <sup>2</sup> 程度	

### 3次元出来形管理・3次元データ納品の費用、外注経費等の費用

土工数量における出来形管理の計測範囲において、1m間隔以下(1点/m<sup>2</sup>以上)の点密度が確保できる出来形計測を行い、3次元設計データと計測した各ポイントとの離れを算出し、出来形の良否を面的に判定する管理手法(面管理)を実施し、3次元データ納品を行った場合における費用の計上方法については、受注者より提出された見積りにより費用の妥当性を確認することとし、官積による算出方法については、共通仮設費率、現場管理費率に以下の補正係数を乗じるものとする。

なお、受注者は、発注者からの依頼に基づき、見積り書を提出するものとする。

また、受注者から見積りの提出がない場合は、3次元出来形管理・3次元データ納品の費用、外注経費等の費用は計上しないものとする。

・共通仮設費率補正係数：1.2

・現場管理費率補正係数：1.1

なお、上記費用の対象となる出来形管理は、以下の1)～4)とし、それ以外の出来形管理の費用は、共通仮設費率及び現場管理費率に含まれるため、別途計上は行わない。

1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理

2) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理

3) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理

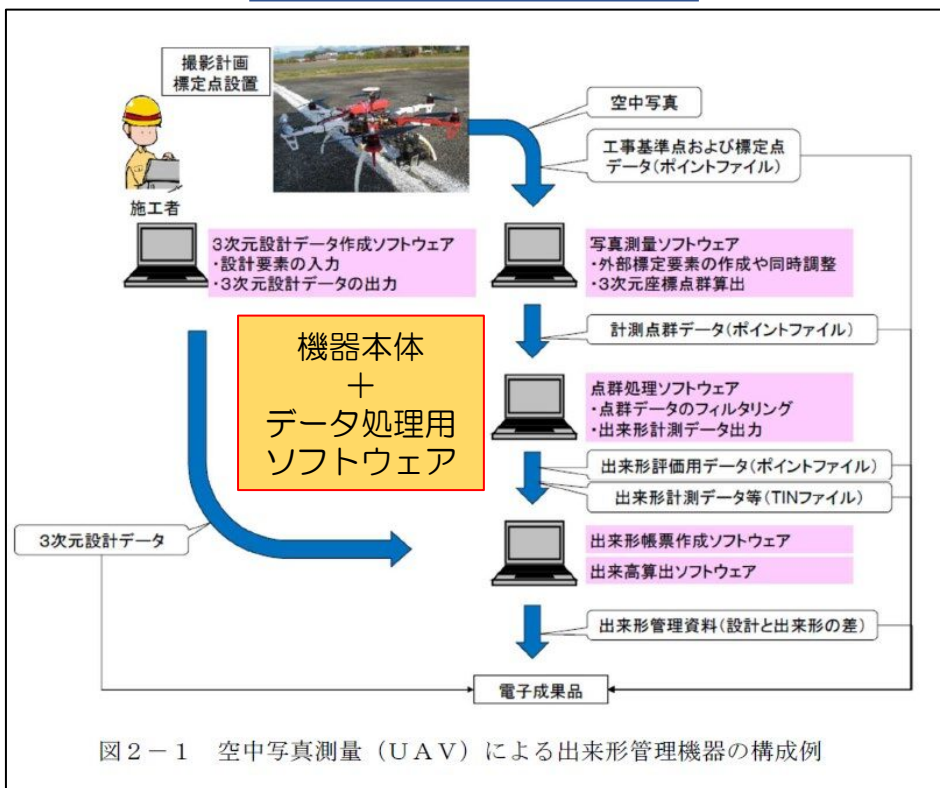
4) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理



# (3) 施工計画・準備段階 ～必要な機器・ソフトウェアの準備・確認～

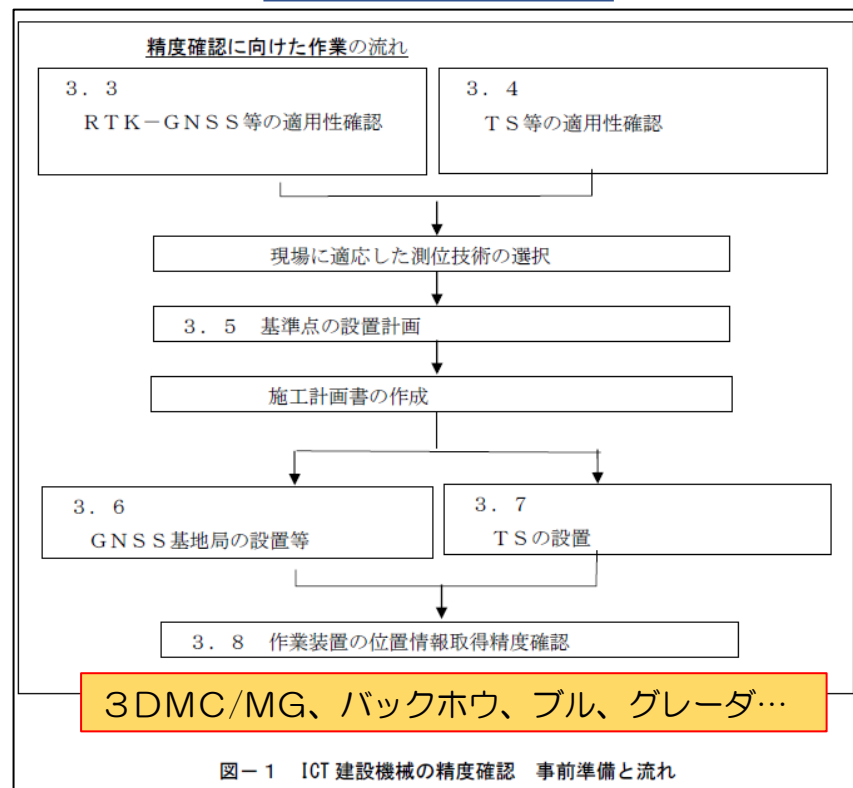
- 受注者は、具体的な工事実施手段及び対象範囲等の協議により決定した内容に応じ、必要な機器・ソフトウェアを準備し、仕様等を確認する。
- 詳細は下記要領を参照のこと。  
→各計測機器に応じた出来形管理要領

## 計測機器とソフトウェア



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)より

## ICT建機



ICT建設機械 精度確認要領(案)より

# (3) 施工計画・準備段階 ～施工計画書～

- 受注者は、施工計画書を作成し提出する。
- 監督職員は、施工計画書を受理・記載事項の確認をする。

## 施工計画書への記載事項例

- ① 適用工種該当する工種を記載
- ② 適用区域3次元計測技術を適用する計測範囲・出来形管理を行う範囲(平面図等に施工範囲を図示)
- ③ 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箇所、該当する管理基準及び規格値・写真基準
- ④ 使用機器・ソフトウェア機器構成(計測機器名称・メーカー、ソフトメーカー・ソフトウェア名・バージョン)  
※カタログ・仕様書の提出は不要。計測性能を確認できる書類は添付資料として提出(後日でも可)
- ⑤ 使用する3次元計測技術による計測に関わる事項  
①～④以外に施工計画書への記載が必要な事項(例: UAVを使用する場合の撮影計画など)

施工計画書 (記載例)

工事名: ○○○○工事 受注者: ○○建設株式会社

① 適用工種	
適用工種	道路土工(掘削工)、路体盛土工 ※ 3次元計測技術を用いた出来形管理を実施する工種を記載
② 適用区域	
計測範囲	No.○○～No.○○(延長○○m) ※ 下図参照
出来形管理範囲	
③ 出来形管理基準及び規格値・写真基準	
出来形計測箇所	土木工事施工管理基準及び規格値(案)に定める箇所
規格値	天端 ±50mm、法面 ±80mm(該当する管理項目を記載)
写真管理基準	写真管理基準(案)による
④ 使用機器・ソフトウェア	
計測機器名称	○○社製 UAV ○○型 / デジタルカメラ ○○
計測機器メーカー	株式会社○○
ソフトウェア名	写真測量: ○○ / 点群処理: ○○ / 出来形帳票: ○○
バージョン	Ver. ○.○
※ カタログ・仕様書の提出は不要。計測性能確認書類は添付資料として提出(後日提出可)	
⑤ 計測に関わる事項 (UAV空中写真測量の場合)	
飛行計画	飛行高度: ○○m、地上画素寸法: ○○mm/画素 オーバーラップ率: 前後 ○○%、側方 ○○%
標定点・検証点	標定点 ○点、検証点 ○点(別添配置図参照)

### (3) 施工計画・準備段階 ～工事基準点等の設置～

- 受注者は、指示された基準点を用いて工事基準点を設置する。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なくても基準点として扱う。

■参考:工事基準点の名称変更について(R8.3改定)

#### 【工事引照点】

監督職員に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、必要に応じて設置する3次元座標が与えられている点のこと。なお、工事引照点は、工事後も永続的に設置・参照される点ではなく、工事期間中の出来形管理等に使用するために設置される一時的な点であってもよい。

工事引照点を設置する際の測量の手法には、以下の方法が用いられる。

#### ■平面座標(x, y)について

監督職員から指示された基準点から、トータルステーションにより距離と角度を測定して、新点を設置する多角測量方式(結合多角・放射)が用いられる。

#### ■標高(z)について

下記の方法のいずれかが用いられる。

①監督職員から指示された基準点から、レベルを用いて新たな点の標高を求める方法

②監督職員から指示された基準点が3次元の基礎となる座標を有する場合、その基準点にトータルステーションを設置し、3次元放射トラバース測量で新点のx, y, zを求める。新点は、複数、観測することもできる。なお、器械点と新点との距離は、水平距離で100m以内にある必要がある。

③監督職員から指示された基準点に、器械の傾斜を3級自動レベル相当の精度で補正する機能を有するトータルステーションを設置し、別の標高(z)が与えられている基準点・器械点と新点との比高差から新点の高さを求める。新点は、複数、観測することもできる。なお、基準点と器械点および器械点と新点との距離は、水平距離で100m以内にある必要がある。

## (4) 起工測量 ～起工測量の実施～

- 精度確認試験を実施し、**要求精度(起工測量は±10cm以内)**を満たしているか確認する。
- 受注者は**精度確認試験結果報告書**を提出する。
- 精度を把握した後、3次元起工測量を実施する。
- 取得したデータは不要点削除や、**1点以上/0.25㎡の密度**となるように処理する。

工種別	UAV		地上型レーザースキャナー		評価に必要な点群密度 (メッシュの大きさ)  ※計測時の密度設定
	要求精度 精度確認	地上画素寸法	要求精度 精度確認	計測最大距離	
起工測量	10cm以内	2cm/画素以内	10cm以内	精度確認試験 の 測定距離以内	1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
岩線計測	10cm以内	2cm/画素以内	10cm以内		1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
部分払出来高	20cm以内	3cm/画素以内	20cm以内		1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
出来形計測	±5cm以内	1cm/画素以内	±2cm以内		1点以上/1㎡ (1m×1m) ※出来形計測時は1点以上/0.01㎡ (10cm×10cm) に 設定

必要な精度が確保できていれば、地上画素寸法は問わない(R2に要領改訂)

# (4) 起工測量 ～精度確認試験結果報告書～

- 監督職員は提出された**精度確認試験結果報告書**を**受理・確認**する。
- 起工測量の場合、**要求精度は±10cm以内**であること。

確認項目	確認書類(施工者から提出される書類)
◆ 測定精度を満たす精度確認試験結果であることを確認	<p>&lt;TLS&gt; 精度確認試験結果報告書</p> <p>&lt;UAV&gt; 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</p>

## 精度確認試験結果報告書

(様式-2) 精度確認試験結果報告書

計測実施日: 平成21年2月18日  
機器の所有者・試験者あるいは精度確認実施者: (株)ABC社

精度確認の対象機器 メーカー: ABC社 測定装置名称: TLS420 測定装置の製造番号: 00001	写真
検定機器(標定点を計測する測定機器) テープ: JIS1種1巻(ガラス繊維製巻尺) <input checked="" type="checkbox"/> T S : 3線T S以上 <input type="checkbox"/> S S製(2線)	写真
測定記録 測定期日: 平成21年2月18日 測定条件: 天候 晴れ 気温 18℃ 測定場所: (株)ABC社 社内 資材ヤードにて	写真
精度確認方法 ■既知点の座標間距離	

図 4-3 機器の動作状況と精度確認結果の事例

TLS

R7年度から、写真貼付が  
不要な様式になっている  
工種・技術があります。



計測方法: テープ or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測  
計測結果: 17.070m

② TLSによる確認

TLSによる既知点の点間距離 (L')				
	X	Y	Z	点間距離
1点目	44044.700	-11987.621	17.870	17.071m
2点目	44060.775	-11993.355	17.502	

③ 差の確認 (測定精度)  
TLSの計測結果による点間距離 (L') - テープによる実測距離 (L)  
17.071m - 17.070m = 0.001m (1mm) ; 合格 (基準値 20mm 以内)

図 4-4 機器の動作状況と精度確認結果の事例

(様式) 精度確認試験結果報告書

工 業 名: \_\_\_\_\_ 〇〇年〇〇月〇〇日  
登 注 番 号: \_\_\_\_\_  
作 成 者: \_\_\_\_\_ 印

(1) 試験概要

測定日	〇〇年〇〇月〇〇日
測定条件	天候: 晴れ 気温: 8℃
測定場所	〇〇工事 現場内
精度確認の対象機器	メーカー: ABC社 測定装置名称: ABC-123 測定装置の製造番号: ABC0123
検定機器(真値を計測する測定機器)	T S 機種名: 〇〇 (級別: 〇級)
精度確認方法	・T SとT L Sとの平面座標の較差 ・T SとT L Sとの標高較差
検定機器と検定点との距離	〇〇m

(2) 精度確認試験結果

① 検査点の確認

計測方法: テープ or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測  
計測結果: 17.070m

② TLSによる確認

TLSによる既知点の点間距離 (L')				
	x	y	z	点間距離
1点目	44044.700	-11987.621	17.870	17.071m
2点目	44060.775	-11993.355	17.502	

③ 差の確認 (測定精度)  
TLSの計測結果による点間距離 (L') - テープによる実測距離 (L)  
17.071m - 17.070m = 0.001m (1mm) ; 合格 (基準値 20mm 以内)

TLS

# (5) 3次元設計データ ～3次元設計データチェックシート～

- 受注者は、貸与された2次元図面をもとに3次元設計データを作成し、照査する。
- **3次元設計データチェックシート**を提出する。
- 監督職員は、提出された3次元設計データチェックシートより、**設計図書を基に正しく作成されていることを確認**する。

確認項目 確認書類(施工者から提出される書類)

◆ 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「3次元設計データチェックシート」により確認

・3次元設計データチェックシート

(様式-1)

令和 年 月 日

工事名: \_\_\_\_\_  
 受注者名: \_\_\_\_\_  
 作成名: \_\_\_\_\_ 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) 基準点及び工事基準点	全点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員の指示した基準点を使用しているか?</li> <li>・工事基準点の名称は正しいか?</li> <li>・座標は正しいか?</li> </ul>	
2) 平面線形	全延長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・起終点の座標は正しいか?</li> <li>・変化点(線形主要点)の座標は正しいか?</li> <li>・曲線要素の種類・数値は正しいか?</li> <li>・各測点の座標は正しいか?</li> </ul>	
3) 縦断線形	全延長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線形起終点の測点、標高は正しいか?</li> <li>・縦断変化点の測点、標高は正しいか?</li> <li>・曲線要素は正しいか?</li> </ul>	
4) 出来形横断面形状	全延長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か?</li> <li>・基準高、幅、法長は正しいか?</li> </ul>	
5) 3次元設計データ	全延長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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?</li> </ul>	

※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 受注者が監督職員に様式-1を提出した後、監督職員から様式-1を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提示するものとする。

- ・工事基準点リスト(チェック入り)
- ・線形計算書(チェック入り)
- ・平面図(チェック入り)
- ・縦断図(チェック入り)
- ・横断面図(チェック入り)
- ・3次元ビュー(ソフトウェアによる表示あるいは印刷物)

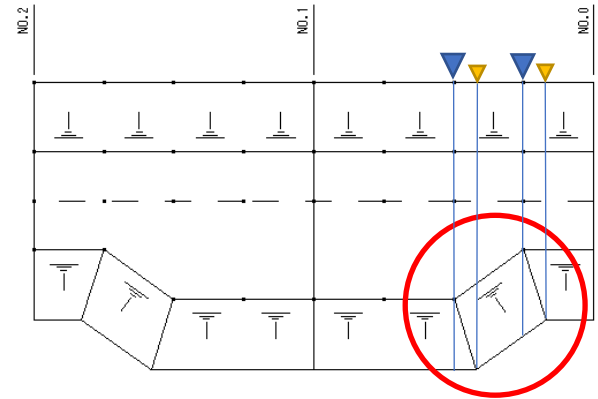
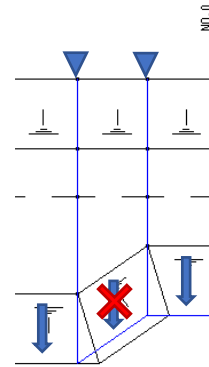
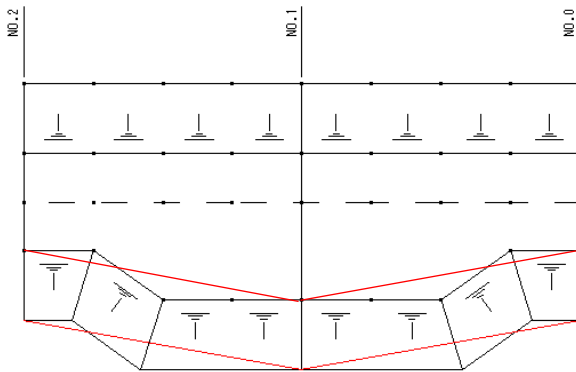
※添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。

# (5) 3次元設計データ ~3次元設計データチェックシート~

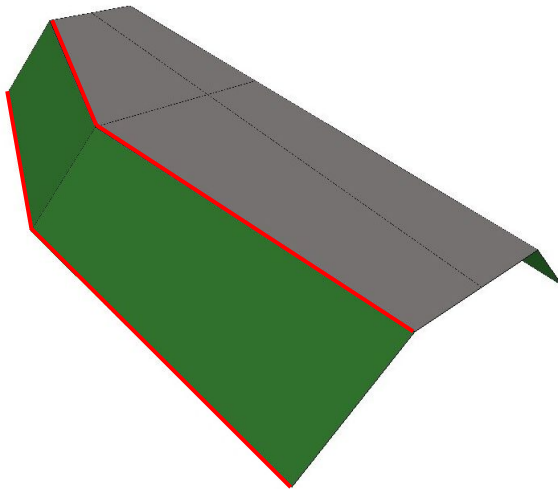
## チェック

### 発注図(平面図)

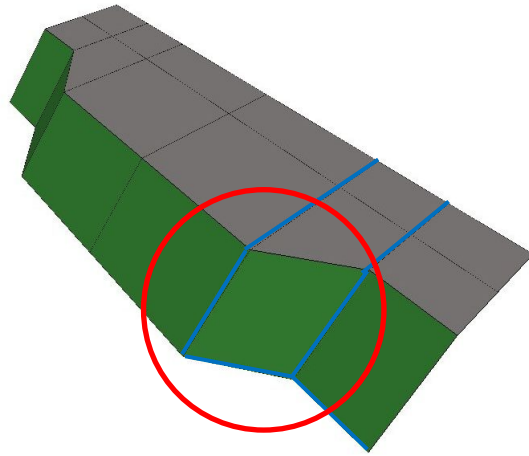
設計図書を3次元化する際には、拡幅の始終点の断面(変化断面)や法面の方向に留意する必要があります。



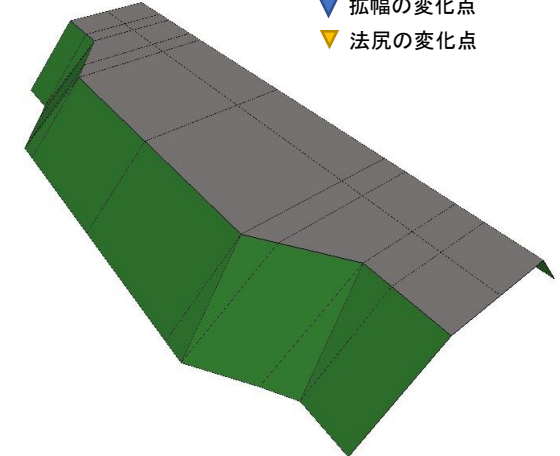
▼ 拡幅の変化点  
▼ 法尻の変化点



管理断面のみで3次元設計データを作成




法面が平面図と異なる方向になっている



正しい3次元設計データ

# (5) 3次元設計データ ~3次元設計データチェックシート~

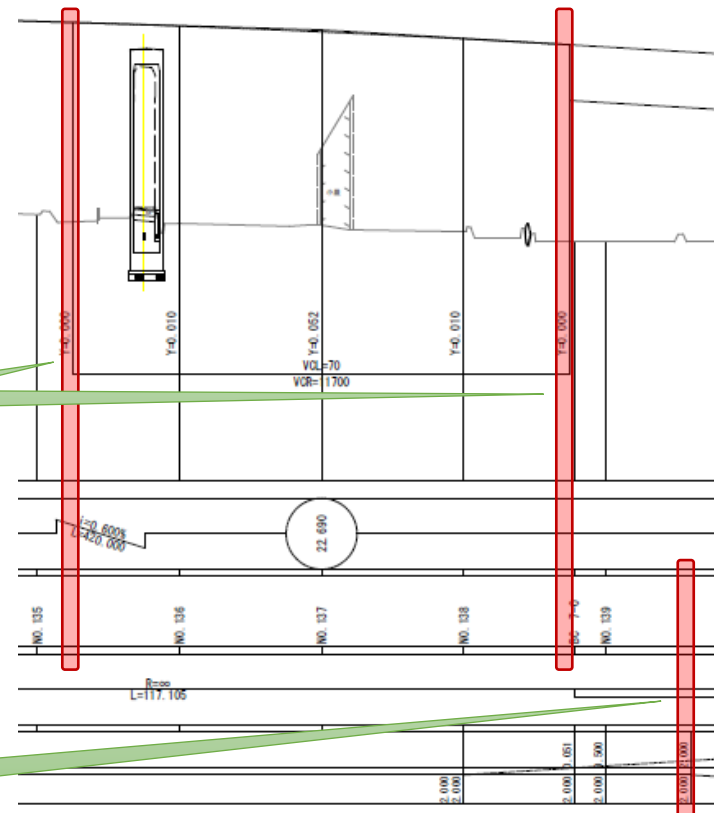
チェック 

その他、管理断面以外に作成する必要がある横断面

縦断曲線の変化点(開始点・終了点)  
横断勾配変化点 等  
に注意する必要がある。

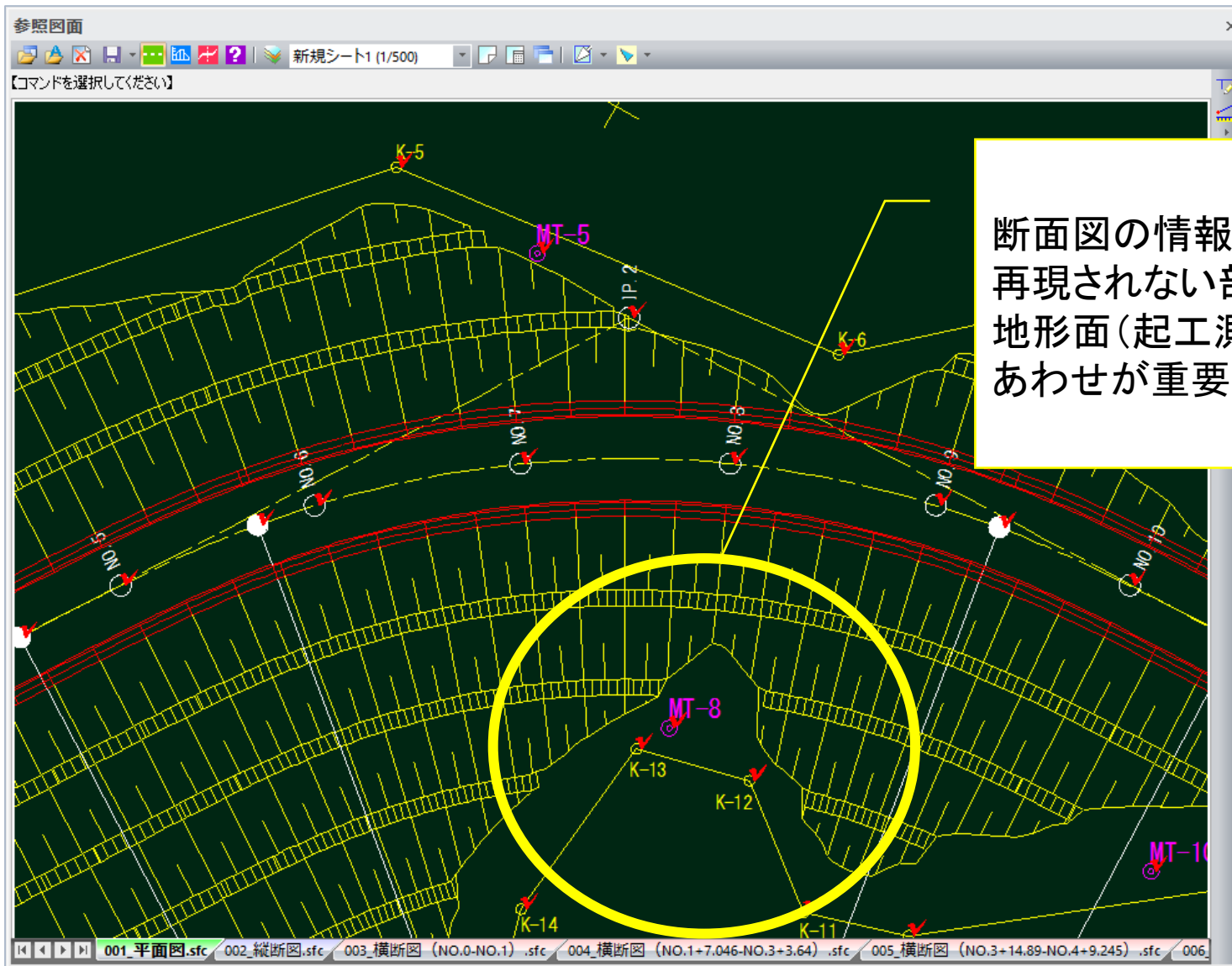
管理断面では無い縦断曲線変化点

管理断面では無い横断勾配変化点



# (5) 3次元設計データ ~3次元設計データチェックシート~

チェック



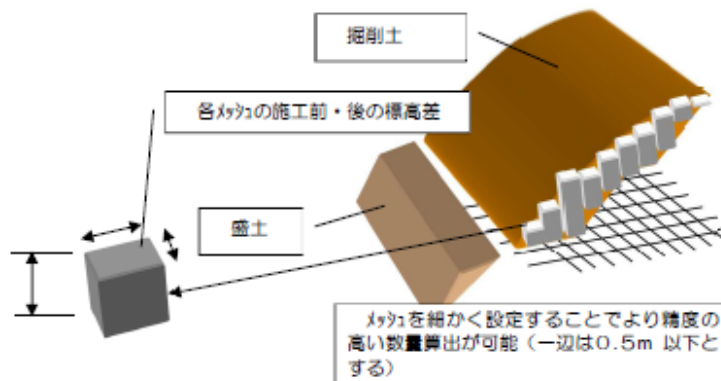
断面図の情報だけではうまく再現されない部分。  
地形面(起工測量)との重ねあわせが重要

# (6) 数量算出

- 受注者は、空中写真測量(UAV)による計測点群データを基に平均断面法または、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。
- 算出方法については、監督職員と協議すること。

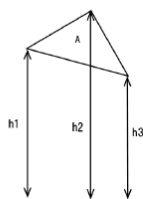
## 数量計算方法

- ▶ 平均断面法
- ▶ 点高法
- ▶ TIN分割法を用いた求積
- ▶ プリズモイダル法



点高法による数量算出の条件と適用イメージ

## TIN分割法を用いた求積

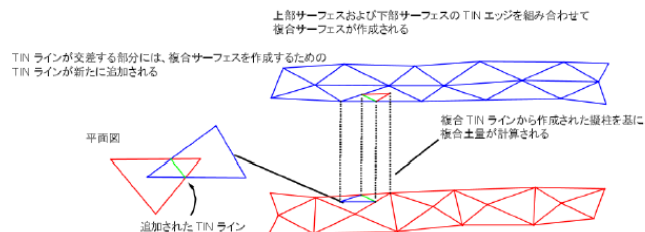


A : サーフェスを構成するTinの水平面積  
 h1~h3 : Tinを構成する各点からDL面までの高低差  
 DL面 : 体積計算を行なうための基準となる標高面

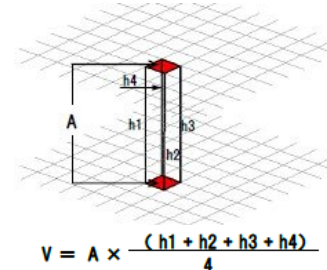
$$V = A \times \frac{(h1 + h2 + h3)}{3}$$

▽ DL面 (標高基準面) : DL=0.0, 0.0m

## プリズモイダル法



## 点高法



$$V = A \times \frac{(h1 + h2 + h3 + h4)}{4}$$

# (7) 施工段階 ～ICT建機の事前精度確認～

- 受注者は使用するICT建機の事前精度確認を実施し、その結果を提出する。

## ① ICT建機の精度 事前確認

### 3. 8. 1 バックホウ作業装置の位置精度の確認

- (1) ICT バックホウにおける作業装置の位置の計測精度についての確認方法  
バックホウにおける作業装置の位置の精度確認は、現場条件に合わせて、以下1) または2) のいずれかの方法で行う。
- 1) システムから提供される作業装置の位置とTS計測による較差  
作業装置の位置精度の評価方法は、ICT バックホウから提供される作業装置の位置と、TS等により取得される作業装置の位置の較差で判断する。  
確認は作業装置の位置検出に用いるセンサの動作を極力限定して姿勢を変化させ、精度に与える影響を明らかにする。計測は7ケースの姿勢にて行い、全てで標高の較差が±50mm以内であれば所要の性能を確保していると判断する。また、計測点数は各ケースにて1回以上とする。作業装置の位置精度の確認方法例を 表-3、図-5に示す。

表-3 作業装置の位置の確認条件【例】

	バケット標高位置	バケット角度	バケット距離	バックホウ姿勢	上部旋回向き	備考
ケース 1	0m	0度	近距離	水平	正面	比較基本姿勢
ケース 2	0m	60度	近距離	水平	正面	バケット角度
ケース 3	1.5m	0度	近距離	水平	正面	バケット高さ
ケース 4	0m	0度	遠距離	水平	正面	バケット距離
ケース 5	0m	0度	近距離	7.5度	正面	バックホウ姿勢
ケース 6	0m	0度	近距離	水平	90度	旋回体向き
ケース 7	0m	0度	遠距離	水平	90度	

※パラメータの数値は、任意に設定してもよい。

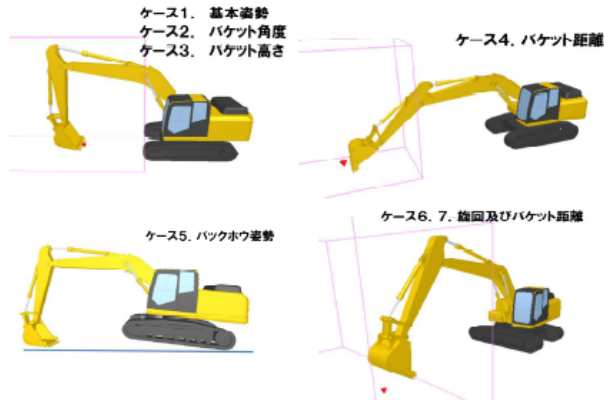


図-5 作業装置の位置精度の確認方法例

## 国土交通省:ICT建設機械 精度確認要領(案)平31年3月より

- 2) テスト作業による検測  
ICT建機によるテスト作業を行い、施工履歴データの計測精度を確認する。 施工に使用するICT建機機械を用い、現場内で、平坦に整形する作業を行う。作業中に施工履歴データを記録する。作業後、トータルステーション (TS) で出来形を検測する。施工履歴データから求める出来形と、TSで検測した点の三次元座標とを比較し、標高の差を算出する。これが求める精度確認基準を満足していることを確認する。テスト作業で整形する範囲は5m×5m以上とし、TSでの検測はテスト範囲内で16点以上とする。テスト作業による検測例-6に示す。

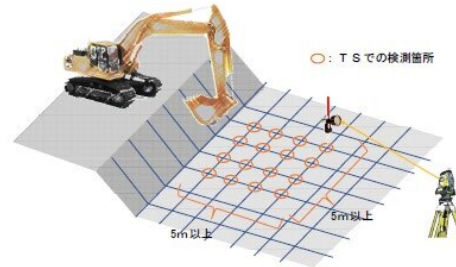


図-6 テスト作業による検測例

(様式-1)

平成 年 月 日  
作成者:

### 「バケット位置の取得精度」記録シート (対象技術: ICT バックホウ)

試験ケース	パラメータ(目標値)					内容						較差(②-①)		標高較差 確認結果 (±50mm以内)	
	バケット 標高位置	バケット 角度	バックホウ 姿勢	バケット 距離	本体向き (方位角)	①ICTバックホウ			②精度検尺機器(TS)			平面位置	標高		
						北座標	東座標	標高	北座標	東座標	標高				
Case1	□	□	□	□	□										
Case2	□	□	□	□	□										
Case3	□	□	□	□	□										
Case4	□	□	□	□	□										
Case5	□	□	□	□	□										
Case6	□	□	□	□	□										
Case7	□	□	□	□	□										
備考	平均値														

※標高較差が±50mm以内であれば、チェック結果欄に“○”と記すこと。

## (7) 施工段階 ～ICT建機稼働実績資料～

- 掘削 (ICT) を実施する場合、受注者は、監督職員が ICT 施工の実績に応じた積算を実施するために、「ICT建機稼働記録」を作成する。

### 2) 変更積算 ※事例は数量変更が無い場合

#### ④ ICT 建機稼働率の確認

・受注者から ICT 建機稼働率が確認できる資料の提出が有り、監督職員の確認が取れている場合は、

⑤ ICT 建機稼働率を用いた施工数量による変更を行う。

・受注者から ICT 建機稼働率が確認できる資料の提出が無い等、稼働実績が適正と認められない場合は、⑥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を行う。

ICT建機稼働率が確認できる資料がない場合、25% となってしまうため注意が必要

受注者が提出する稼働実績の資料 (イメージ)

	2/1(木)	2/2(金)	2/3(土)	2/4(日)	2/5(月)	2/6(火)	2/7(水)	台数	延べ 使用台数
ICT 建機	1	1	休工	休工	1	1	2	6	6
通常建機	0	0	休工	休工	0	0	0	0	

# (7) 施工段階 ～ICT建機の日々の精度確認～

- 受注者は使用するICT建機について、作業日ごとに始業前に1回、作業装置の位置精度確認を実施する。
- 監督職員は、必要に応じて当該資料の提出を求めることができる。

## ② 施工期間中の確認

### (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。

国土交通省：ICT建設機械 精度確認要領(案)平31年3月より

日常点検のチェック項目 (対象技術：ICTバックホウ)		チェック実施日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日			
対象項目	確認箇所	確認者	印	印	印	印	印			
1) GNSS	・基準局	内容	チェック結果	チェック結果	チェック結果	チェック結果	チェック結果			
		・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？ ・GNSSは正しく起動しているか？ (電力供給、バッテリー充電量) ・無線装置は正しく起動しているか？ (電力供給、バッテリー充電量)								
2) GNSS	・上部旋回体後方	・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？								
3) センサ	・バケット部 ・アーム部 ・ブーム部 ・本体部	・ブラケット(ねじ)の緩みはないか？ ・センサの変形はないか？								
4) ケーブル	・バケット部～アーム部 ・アーム部～ブーム部 ・ブーム部～本体 ・GNSS～本体 等	・ケーブルの緩みはないか？ ・ケーブルの損傷はないか？								
5) データ確認	既知点	・測定較差が±50mm以内か？	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差
	・X座標									
	・Y座標									
	・標高									
			確認	確認	確認	確認	確認	確認	確認	

※各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

## (8) 出来形計測 ～出来形計測の実施～

- 精度確認試験を実施し、**要求精度**(出来形計測は**TLS±2cm**、**UAV±5cm以内**)を満たしているか確認する。
- 受注者は**精度確認試験結果報告書**を提出する。
- 精度を把握した後、3次元起工測量を実施する。
- **1点以上/0.01㎡**の密度となるように計測を行い、**出来形評価用データとして1点以上/1㎡**となるように点群処理を行う。

工種別	UAV		地上型レーザースキャナー		評価に必要な点群密度 (メッシュの大きさ)  ※計測時の密度設定
	要求精度 精度確認	地上画素寸法	要求精度 精度確認	計測最大距離	
起工測量	10cm以内	2cm/画素以内	10cm以内	精度確認試験 の 測定距離以内	1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
岩線計測	10cm以内	2cm/画素以内	10cm以内		1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
部分払出来高	20cm以内	3cm/画素以内	20cm以内		1点以上/0.25㎡ (50cm×50cm) ※計測密度は上記以上を確保する設定
出来形計測	±5cm以内	1cm/画素以内	±2cm以内		<b>1点以上/1㎡ (1m×1m)</b> ※出来形計測時は <b>1点以上/0.01㎡ (10cm×10cm)</b> に設定

必要な精度が確保できていれば、地上画素寸法は問わない(R2に要領改訂)

計測点群としては、1点以上/0.01㎡  
出来形評価用としては、1点以上/1㎡

# (8) 出来形計測 ～精度確認試験結果報告書～

- 監督職員は提出された**精度確認試験結果報告書**を**受理・確認**する。
- 出来形計測の場合、**要求精度はTLS±2cm、UAV±5cm以内**であること。

確認項目	確認書類(施工者から提出される書類)
◆ 測定精度を満たす精度確認試験結果であることを確認	<p>&lt;TLS&gt; 精度確認試験結果報告書</p> <p>&lt;UAV&gt; 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</p>

## 精度確認試験結果報告書

(様式-2) 精度確認試験結果報告書

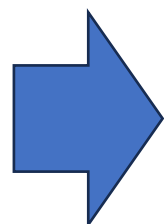
計測実施日: 平成21年5月18日  
機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者: \_\_\_\_\_

精度確認の対象機器 メーカー: <b>ABC社</b> 測定装置名称: <b>TLS420</b> 測定装置の製造番号: <b>00001</b>	写真
検定機器(標定点を計測する測定機器) テープ: JIS1種1巻(ガラス繊維巻式) <input checked="" type="checkbox"/> TLS : 3線TLS以上 <input type="checkbox"/> SSS製(2線)	写真
測定記録 測定期日: 平成21年2月18日 測定条件: 天候 晴れ 気温 18℃ 測定場所: (株)レーザ測量 社内 資料ヤードにて	写真
精度確認方法 ■既知点の座標間距離	

図 4-3 機器の動作状況と精度確認結果の事例

**TLS**

R7年度から、写真貼付が  
不要な様式になっている  
工種・技術があります。



計測方法: **テープ** or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測  
計測結果: 17.070m

② TLSによる確認

TLSによる既知点の点間距離 (L')				
	X	Y	Z	点間距離
1点目	44044.700	-11987.621	17.870	17.071m
2点目	44060.775	-11993.355	17.502	

③差の確認(測定精度)  
TLSの計測結果による点間距離(L') - テープによる実測距離(L)  
17.071m - 17.070m = 0.001m (1mm) ; 合格(基準値20mm以内)

図 4-4 機器の動作状況と精度確認結果の事例

(様式) 精度確認試験結果報告書

工 業 名: \_\_\_\_\_  
登 注 番 号: \_\_\_\_\_  
作 成 者: \_\_\_\_\_ 印

〇〇年〇〇月〇〇日

(1) 試験概要

測定日	〇〇年〇〇月〇〇日
測定条件	天候: 晴れ 気温: 8℃
測定場所	〇〇工事 現場内
精度確認の対象機器	メーカー: ABC社 測定装置名称: ABC-123 測定装置の製造番号: ABC0123
検定機器(真値を計測する測定機器)	TS 機種名: 〇〇 (級別: 〇級)
精度確認方法	・TSとTLSとの平面座標の較差 ・TSとTLSとの標高較差
検定機器と検定点との距離	〇〇m

(2) 精度確認試験結果

①検査点の確認

計測方法: **テープ** or TSによる座標間距離 or TSによる座標値計測  
計測結果: 17.070m

② TLSによる確認

TLSによる既知点の点間距離 (L')				
	x	y	z	点間距離
1点目	44044.700	-11987.621	17.870	17.071m
2点目	44060.775	-11993.355	17.502	

③差の確認(測定精度)  
TLSの計測結果による点間距離(L') - テープによる実測距離(L)  
17.071m - 17.070m = 0.001m (1mm) ; 合格(基準値20mm以内)

**TLS**

# (9) 出来形管理 ～出来形管理資料～

- 受注者は、出来形管理資料を提出する。
- 監督職員は、受注者の提出した出来形管理結果(出来形管理図表)を用いて出来形管理状況を把握する。

作成帳票例(出来形管理図表)



・工種  
・種別

測定項目

- 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

規格値が正負いずれかしか設定されていない工程についても、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

評価範囲全体が含まれる平面図

- 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。
- ±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。

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。

- ICT土工では、標高較差あるいは水平較差による出来形の良否判定をおこなう。
- 出来形分布図は(平場、天端、法面(小段含む))ごとに作成する。
- 発注者の求めに応じて規格値の50%、80%に収まっている個数について図中の任意の箇所に明示することが望ましい。
- 受注者は、使用する出来形帳票作成ソフトウェアを施工計画書に記載するとともに、その機能・性能を確認できるカタログ等を施工計画書へ添付する。

# (10) 検査 ～書面検査～

## ● 検査職員の書面検査実施事項

確認項目	確認内容	確認書類
◆ 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。	工事打合せ簿
◆ 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。	
◆ 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・標定点及び検証点について、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。  なお、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、「GNSSの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。  また、空中写真測量のSfMの利用においてカメラ位置を直接計測できる手法を併用する場合は、標定点の設置は任意とすることができる。	
◆ 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(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。	
◆ 出来形管理に係わる精度確認試験結果報告書の確認	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」(UAVの場合「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」)が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。	

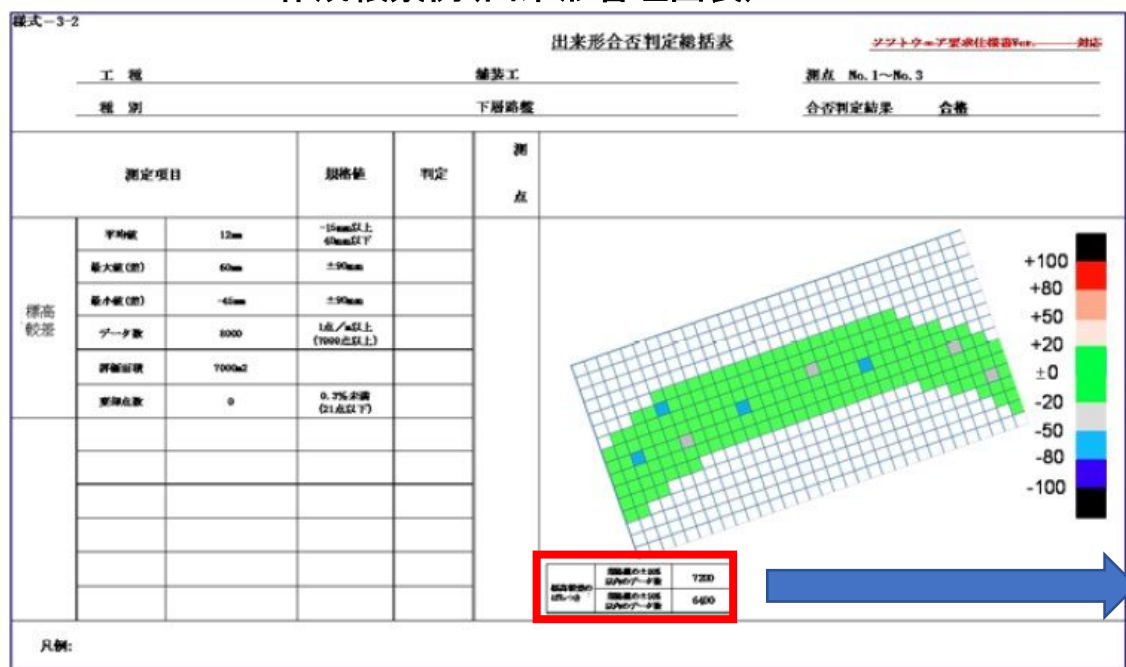
# (10) 検査 ～書面検査～

## ● 検査職員の書面検査実施事項

確認項目	確認内容	確認書類
◆ 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。	出来形管理図表

- 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。
- バラツキについては、各測定値の設計面と実測値の差をプロットした分布図の凡例に従い判定
- 具体には分布図及び計測点の個数から判断。また、規格値の±80%以内のデータ数、±50%以内のデータ数が、総データ数の概ね8割以上か否かで判断する。

### 作成帳票例(出来形管理図表)



#### <例1>

総データ数: 1000点

規格値: 100mm

①規格値の±80%以内のデータ: 988点

②規格値の±50%以内のデータ: 810点

上記の場合、

②±50mm以内のデータ数が: 810点

つまり、総データ数の8割が±50mm以内に収まっている(ばらつきが少ない)

⇒概ね規格値の±50%以内の結果である

#### <例2>

総データ数: 1000点

規格値: 100mm

①規格値の±80%以内のデータ: 950点

②規格値の±50%以内のデータ: 600点

上記の場合、

①±80mm以内のデータ数が: 950点

つまり、総データ数の8割が±80mm以内に収まっている(±50mmは満たしていない)

⇒概ね規格値の±80%以内の結果である

# (10) 検査 ～書面検査～

## ● 検査職員の書面検査実施事項

確認項目	確認内容	確認書類
◆ 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。	出来形管理図表
◆ 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。	電子成果品

### TLS

- ・ 3次元設計データ (LandXML 等のオリジナルデータ (T I N))
- ・ 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)
- ・ T L S による出来形評価用データ (CSV、LandXML、LAS のポイントファイル)
- ・ T L S による出来形計測データ (LandXML 等のオリジナルデータ (T I N))
- ・ T L S 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)

TLSやUAVによる出来形の計測データは、連続的の関連を持ったデータかつ、施工全体の面的なデータであることから、最小限の確認を行うことで精度検証が可能のため、写真管理箇所を低減している。

### <出来形管理写真基準>

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 * ICONフォルダに格納
[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)	撮影毎に1回[施工後]	写真測量に使用したすべての画像 * ICONフォルダに格納

### UAV

- ・ 3次元設計データ (LandXML 等のオリジナルデータ (T I N))
- ・ 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)
- ・ 空中写真測量 (U A V) による出来形評価用データ (CSV、LAS、LandXML 等のポイントファイル)
- ・ 空中写真測量 (U A V) による出来形計測データ (LandXML 等のオリジナルデータ (T I N))
- ・ 空中写真測量 (U A V) による計測点群データ (CSV、LAS、LandXML 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)
- ・ 空中写真測量 (U A V) で撮影したデジタル写真 (JPEG ファイル)、またはデジタル写真から作成されるオルソ画像 (TIFF ファイル)

↓  
オルソ画像での納品も可能  
(R2.3.25より)

# (10) 検査 ~実地検査~

## ● 検査職員の実地検査実施事項

確認項目	確認内容
◆ 出来形計測に係わる実地検査	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配出され、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

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
道路土工	検査職員が指定する平場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



設計値との標高差  
設計値に対して10mm高い

# ICT活用工事を円滑・効果的に進める計画をするには

契約

要領類の読み解き

生産性向上のために、さまざまな記載方法がされている。そこを理解する。  
また、提出書類や、その意味なども理解する。

要領や技術の特徴を理解

ICT技術の特徴  
把握

- ✓ 環境に適した技術かどうか
- ✓ ICT技術に適した施工範囲かどうか
- ✓ GNSSの受信状況は良好か
- ✓ 施工方法に対する課題はあるか

現場に適したICT計画

現場条件の整理  
課題の抽出

ICT活用の目的 = 生産性の向上

活用目的の明確化

コスト削減

省人化

安全性向上

品質の向上

ポイント

ICT活用の目的  
を明確化・コスト検証

ICT活用の目的

品質の向上

安全性向上

多少コストがかかってしまっても、導入したICT建機を工期全体で活用する。

ノウハウが残るように自社でできることはやる。

ICT活用の目的

コスト削減

省人化

起工測量の決定

ICT建機の選定

出来形計測の決定

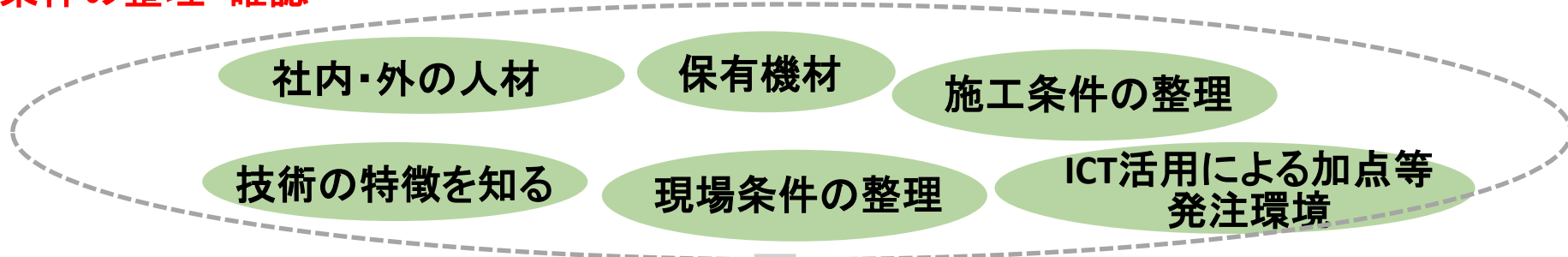
着工

導入時期の最適化や、通常機とICT建機の連携作業によりICT建機の早期返却を狙う

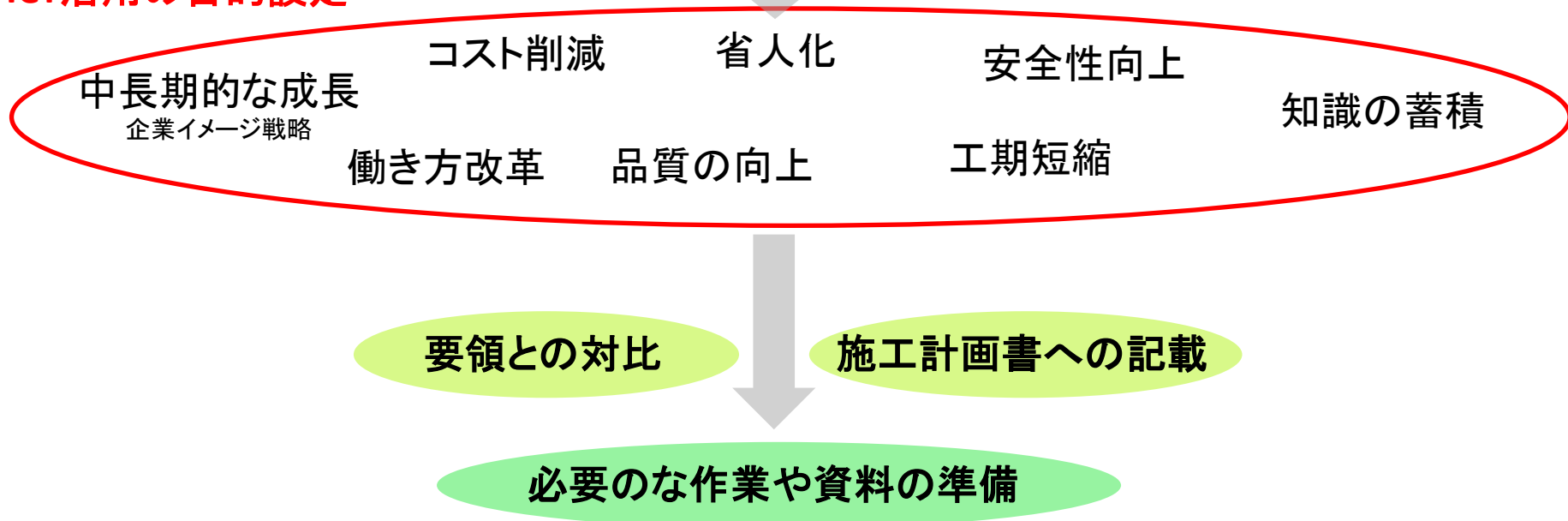
# ICT活用の目的は省人化だけではない(それぞれの目的がある)

## 👉 施工計画立案ポイント

### 条件の整理・確認



### ICT活用の目的設定



ICT活用によりどの効果を得たいかを明確にし、現場条件や施工条件、投資、を整理しICT活用計画を立案する。経験や価値観が違くと目的も異なる。