１２　設計変更

ICT活用工事の積算は、『ICT活用工事（土工）積算要領』に基づき積算を実施します。

「設計変更の対象とする項目」

◆ICT建設機械施工の積算は、施工パッケージによる積算基準の土工（ICT）及び法面整形工（ICT）によります。

◆ICT建設機械経費として、建設機械に取り付ける各種機器及び基準局、管理局の賃貸費用を加算します。

◆その他ICT建設機械経費として、以下の各経費を共通仮設費の技術管理費に計上します。

① 保守点検に要する費用
② システム初期費
・ICT施工用機器の賃貸業者が行う施工者への取り扱い説明に要する費用
・システムの初期費用等、貸出に要する全ての費用
③ 3次元起工測量・3次元設計データの作成費用
・当初発注図面が2次元データのため，「3次元起工測量」「3次元設計データ作成」に要する費用を，見積りにより必要額を計上します。

「間接費に含まれる費用」

◆3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品にかかる経費

１３　電子成果品の作成

電子成果品の作成・提出時の留意点

ICTの成果については通常の電子納品成果と分けて提出

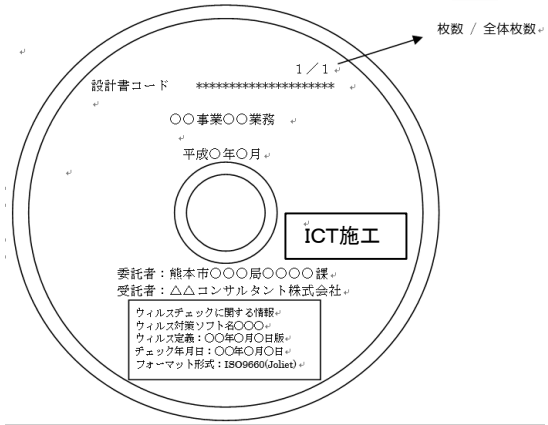
ファイル命名規則

3次元計測技術名	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

通常　電子成果

＋

ICT　電子成果



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～	―	・工事基準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

ワンポイント

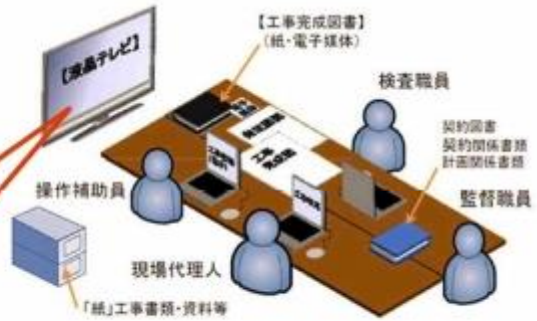
・格納するファイル名は、いずれの3次元計測技術による出来形管理資料が特定できるように記入します。
・トレーサビリティ確保のため、3次元出来形管理の全データを提出するものとします。

１４　検査

- 検査時の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	検査職員の実務内容
書面検査	・ICT活用工事に係わる書面検査 ・出来形計測に係わる書面検査	・ICT活用工事に係わる書面検査 ・出来形計測に係わる書面検査
↓ 実地検査	・出来形計測に係わる実地検査	・出来形計測に係わる実地検査
フロー	**受注者の実務内容**	**監督職員・検査職員の実務内容**
		・工事成績評定

- 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します。
- 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します。
- 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います。



☆ポイント
電子で検査します。

１４　検査

14－１　書面検査

書面検査時の検査職員の確認内容の概要

- UAVやLS等の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します。

- 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します。

- UAVやLS等の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します。

- 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します。

- UAVやLS等の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

  UAVやLS等の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します。

１４　検査

14－１　書面検査

書面検査時の検査職員の出来形管理の確認内容の概要

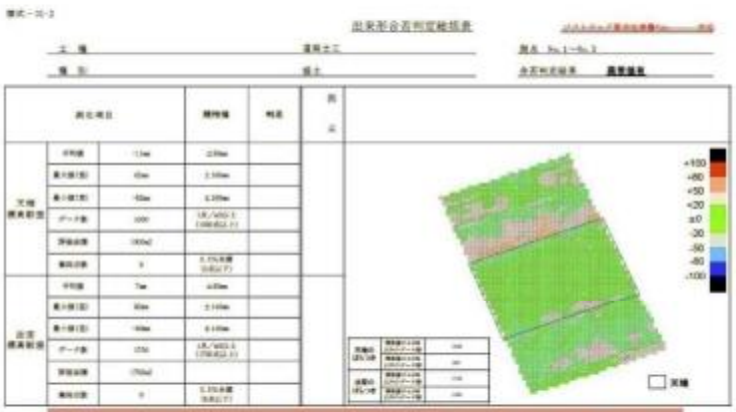
- UAVまたはLS等の3次元計測技術を用いた出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認

  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します。

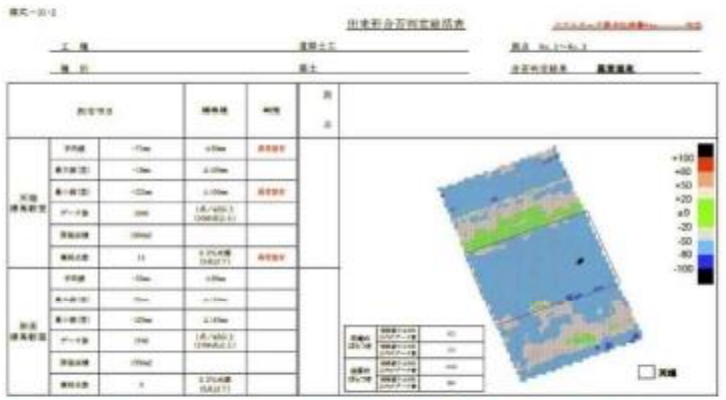
  バラツキについては、各測定値の設計との離れの規格値に対する割合をプロットした分布図の凡例に従い判定します。

  具体には分布図及び計測点の個数から判断してください。

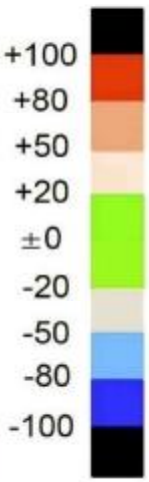
  また、80%または50%以内のデータ数が、8割以上か否かで判定してください。



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。

１４　検査

14－１　書面検査

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します。

- 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（電子納品）が「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダ（別CD-R,DVD-R等に保存）に格納されていることを確認します。

空中写真測量（UAV）による出来形管理の場合

- 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）または、ビュワー付き3次元データ）
- 従来型UAV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）
- 従来型UAVによる出来形計測データ（LandXML等のオリジナルデータ（TIN））
- 従来型UAVによる計測点群データ（CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル）
- 工事基準点および標定点データ（CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル）
- 従来型UAVで撮影したデジタル写真（jpgファイル）

TLSによる出来形管理の場合

- 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）または、ビュワー付き3次元データ）
- TLS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）
- TLSによる出来形計測データ（LandXML等のオリジナルデータ（TIN））
- TLSによる計測点群データ（CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル）
- 工事基準点および標定点データ（CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル）

UAVレーザーによる出来形管理の場合

- 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）または、ビュワー付き3次元データ）
- UAVレーザー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）
- UAVレーザーによる出来形計測データ（LandXML 等のオリジナルデータ（TIN））
- UAVレーザー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）

TSやRTK－GNSSによる出来形管理の場合

- 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）または、ビュワー付き3次元データ）
- TSやRKT－GNSS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）
- TSやRKT－GNSSによる出来形計測データ（LandXML等のオリジナルデータ（TIN））
- TSやRKT－GNSSによる計測点群データ（CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル）
- 工事基準点データ（CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル）

１４　検査

14－２　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、受注者が準備する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します。

検査の頻度は以下のとおりです。

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

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ます。

なお、新基準を適用できない場合は、従来の代表断面における幅、法長、基準高などの設計値と実測値の比較による検査を行ってもよいこととなっています。ただし、検査頻度は、代表断面１断面です。

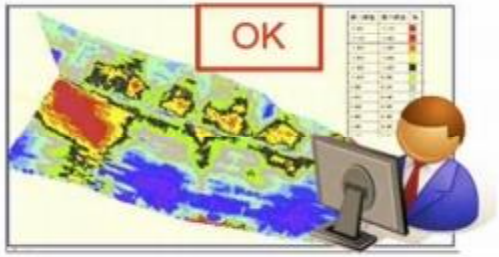
14－２　実地検査

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、受注者に電子納品物から出来形管理データを表示してもらい、自らが指定した任意箇所の3次元設データの設計面の位置（x. y）並びに標高（z）、受注者が計測した出来形管理値の計測結果をメモします。

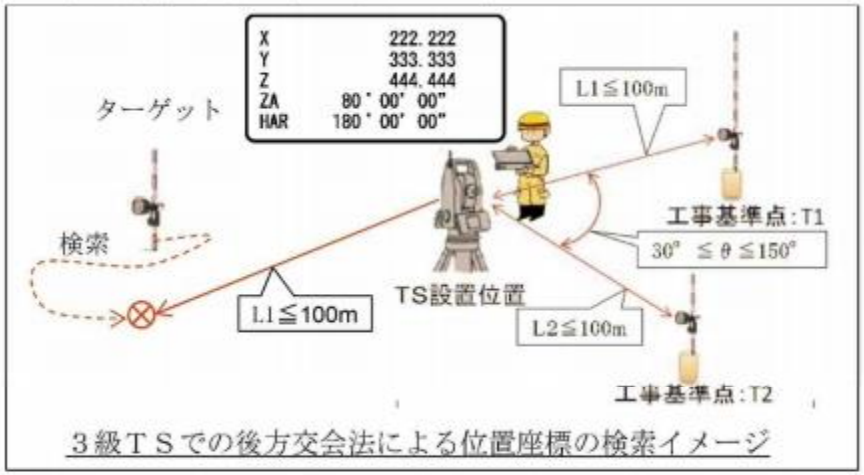
（場合によっては確認手順が逆とする場合もあります）



実地検査時

検査職員は、現地ではTSやGNSSローバーの誘導機能を使用して、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します。（誘導機能が無いTSの場合は、書面検査時に先行して受注者に任意箇所探索を依頼し、現地で検査）

TS出来形管理用の基本設計データの作成は必要ありません。



３級ＴＳでの後方交会法による位置座標の検索イメージ

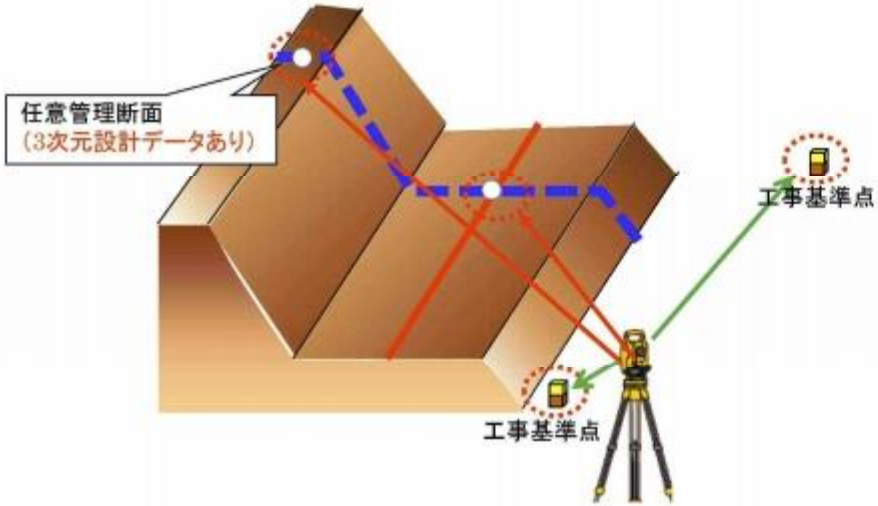
【参考】LandXML形式の3次元設計データを読み込むことが可能な機種もあります。受注者の準備する検査機器が対応している場合は、現場端末で設計との標高較差を確認すること　が容易に出来ます。

１４　検査

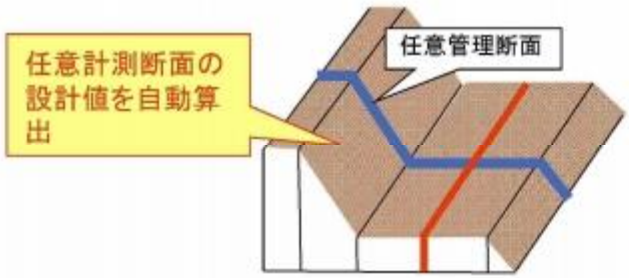
14－２　実地検査

出来形管理用TSを用いた実地検査の内容の概要

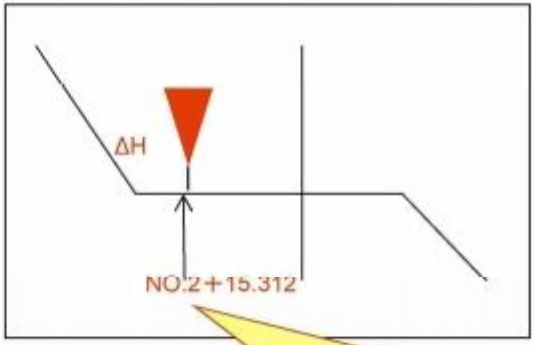
TSによる出来形計測の任意断面メージ



3次元設計データイメージ



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

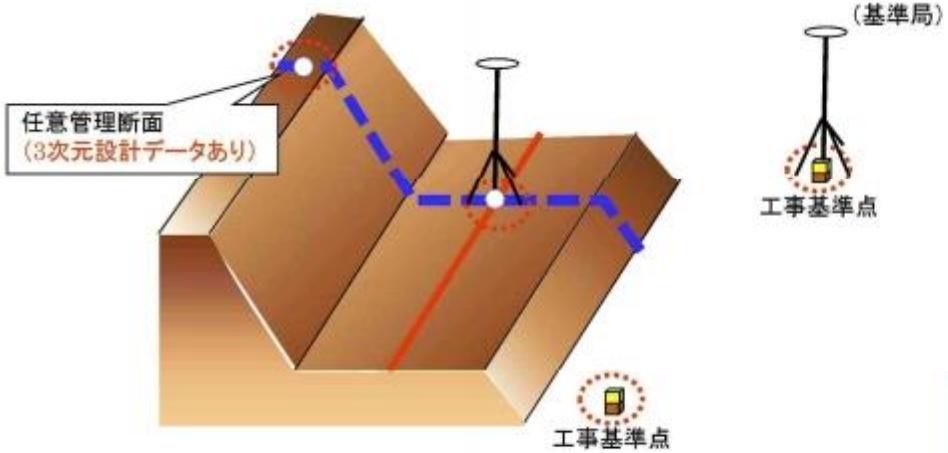
①. 書面検査時に、任意の断面から平場或いは天端の数点の「位置座標（X、Y）」と3次元設計データの設計面及び出来形管理の「標高（Z）」を確認。
　なお、TSの場合は、器械位置算出のため、近接する工事基準点が必要であるため、監督職員は工事基準点を検査終了時まで使用できる状態にしておくよう、受注者と調整。
②. 実地検査で、①で確認した位置座標を・TSのターゲット動かすことで探索。
③. ①で確認した位置座標付近で標高を確認。（管理は1mメッシュに1点）
④. 確認した設計面の標高と比較して、標高差が規格値内か確認。
⑤. 数点②から繰り返し確認。

１４　検査

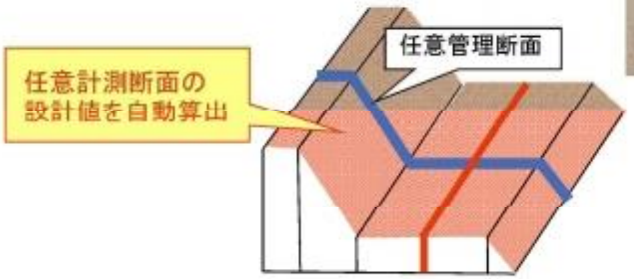
14－２　実地検査

GNSSローバーを用いた実地検査の内容の概要

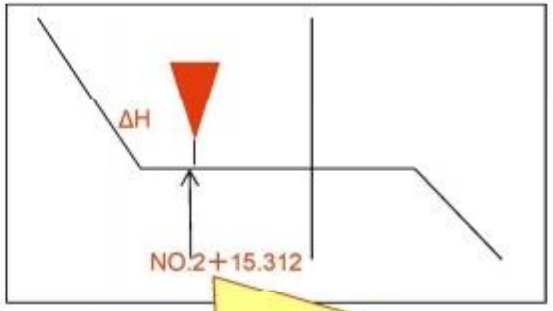
GNSSローバーによる出来形計測の任意断面メージ



3次元設計データイメージ



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

①. 書面検査時に、任意の断面から平場或いは天端の数点の「位置座標（X、Y）」と3次元設計データの設計面及び出来形管理の「標高（Z）」を確認。
　なお、GNSS（固定局方式）の場合は、器械位置算出のため、近接する工事基準点が必要であるため、監督職員は工事基準点を検査終了時まで使用できる状態にしておくよう、受注者と調整（VRS方式の場合は不要。）。
②. 実地検査で、①で確認した位置座標をGNSS動かすことで探索。
③. ①で確認した位置座標で標高を確認。（管理は1mメッシュに1点）
④. 確認した設計面の標高と比較して、標高差が規格値内か確認。
⑤. 数点②から繰り返し確認。

※「VRS方式」とは、VRSデータセンターとデータ通信することで、移動局単体で観測できるGNSSローバーのことで、「ネットワーク型」ともいう。

14－３　工事成績評定

工事成績評定要領の運用についての改定箇所

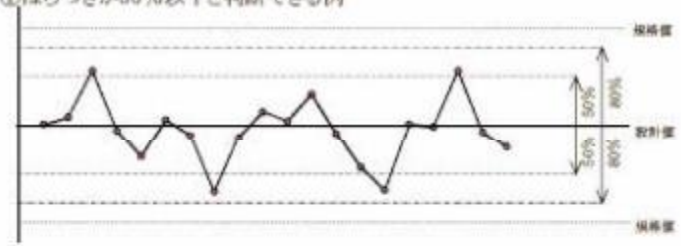
別紙－4

出来形及び品質のばらつきの考え方

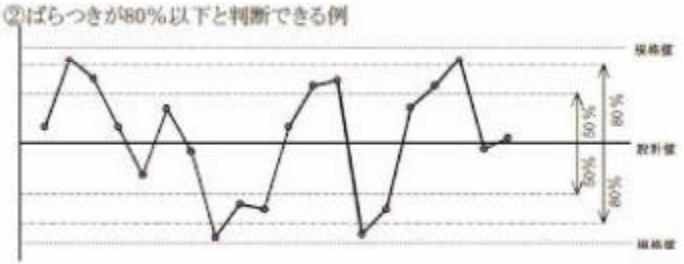
［管理図の場合］

（上・下限値がある場合）

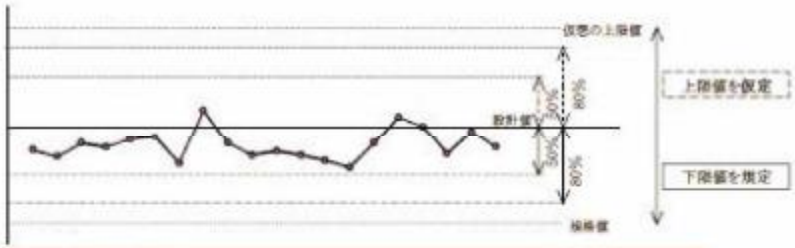
①ばらつきが50%以下と判断できる例



②ばらつきが80%以下と判断できる例

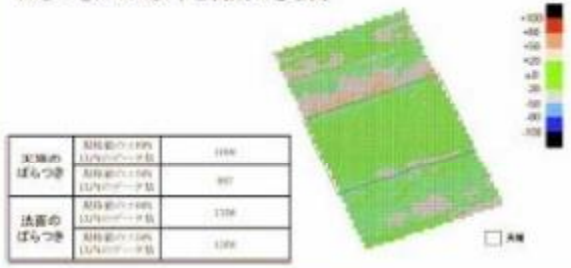


（下限値のみの場合）



③ICT活用工事の例

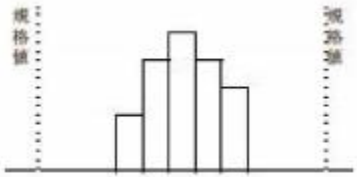
出来形合否判定総括表の分布図や計測点の個数によりばらつきを判断
ばらつきが50%以下と判断できる例



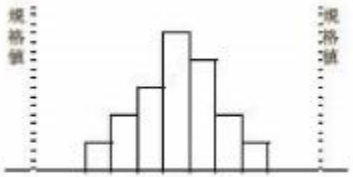
改定箇所

［度数表またはヒストグラムの場合］

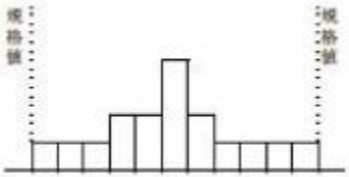
ばらつきが小さい



ばらついている



ばらつきが大きい



１４　検査

14－３　工事成績評定

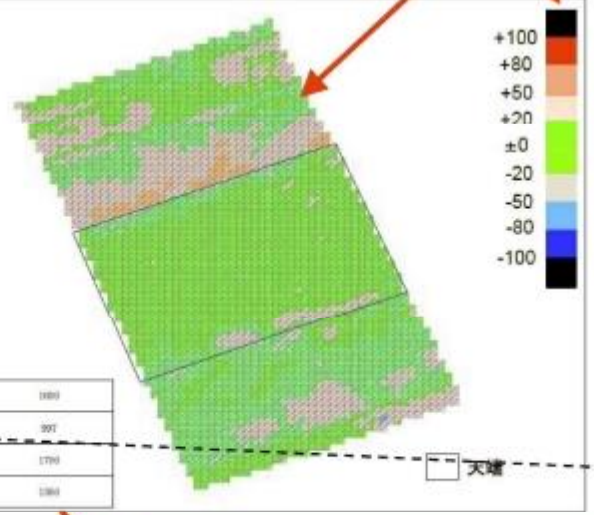
工事成績評定要領の運用における出来形のばらつきについての判定方法

出来形合否判定総括表

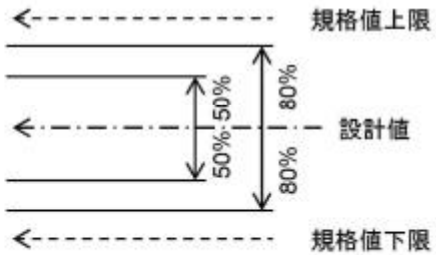
工　種　道路土工　　測点　No.1～No.3

種　別　盛土　　合否判定結果

測定項目			規格値	判定	測点
天端標高較差	平均値	-11mm	±50mm		
	最大値(差)	42mm	±100mm		
	最小値(差)	-62mm	±100mm		
	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 (5点以下)		
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／m2以上 (1000点以上)		
	評価面積	1700m2			
	棄却点数	0	0.3%未満 (5点以下)		



割合示すヒートマップと凡例



ばらつきが50%以内に収まる点数の割合

＝1360/1700≒8割

天端のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	1000	10割
	規格値の±50%以内のデータ数	997	10割
法面のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	1700	10割
	規格値の±50%以内のデータ数	1360	8割

・ヒートマップにおいて、±50%以内、±80%以内の色区別により判定も可能であるが、原則、規格値の50%以内の計測点数、規格値の80%以内の計測点数とデータ数による割合で判定するものとする。

１４　検査

14－３　工事成績評定

ICT活用工事を実施した場合の評定内容の概要

・ICT活用施工を実施した場合、創意工夫における「情報化施工技術（一般化推進技術、実用化検討技術及び確認段階技術に限る）を活用した工事」において加点（２点）します。
・ICT活用施工を途中で中止した工事(ICT建機による施工を中止した工事)については，加点対象としません。
・施工承諾によりICT活用工事（情報化施工）を実施した工事についても、本項目で加点します。

別紙－１⑨

考査項目別運用表

考査項目	細別	工夫事項
５．創意工夫	Ｉ．創意工夫	【施工】 □　施工に伴う器具、工具、装置等に関する工夫又は設備据付後の試運転調整に関する工夫。 □　コンクリート二次製品などの代替材の利用に関する工夫。 □　土工、地盤改良、橋梁架設、舗装、コンクリート打設等の施工に関する工夫。 □　部材並びに機材等の運搬及び吊り方式などの施工方法に関する工夫。 □　設備工事における加工や組立等又は電気工事における配線や配管等に関する工夫。 □　給排水工事や衛生設備工事等における配管又はポンプ類の凍結防止、配管のつなぎ等に関する工夫。 □　照明などの視界の確保に関する工夫。 □　仮排水、仮道路、迂回路等の計画的な施工に関する工夫。 □　運搬車両、施工機械等に関する工夫。 □　支保工、型枠工、足場工、仮桟橋、覆工板、山留め等の仮設工に関する工夫。 □　盛土の締固度、杭の施工高さ等の管理に関する工夫。 □　施工計画書の作成、写真の管理等に関する工夫。 □　出来形又は品質の計測、集計、管理図等に関する工夫。 □　施工管理ソフト、土量管理システム等の活用に関する工夫。 □　ＩＣＴ（情報通信技術）を活用した情報化施工を取り入れた工事。 ※本項目は２点の加点とする。 □　特殊な工法や材料を用いた工事。 □　優れた技術力又は能力として評価する技術を用いた工事。 【新技術活用】 □　ＮＥＴＩＳ登録技術のうち「有用とされる技術」以外を活用し、活用効果結果を提出している。 ※本項目は２点の加点とする。 □　ＮＥＴＩＳ評価情報技術のうち「有用とされる技術」を活用し、活用効果結果を提出している。 ※本項目は４点の加点とする。 ※新技術の活用に関する上記２項目での加点は最大４点とする。 【その他】 □　その他　理由： □　その他　理由： □　その他　理由： □　その他　理由： □　その他　理由： □　その他　理由：