

ICT活用工事(舗装工)の手引き

発注者(監督職員、検査職員)や工事受注者(現場代理人、管理技術者)が実務で参考となる部分を纏めたものです。

ご不明な点は、以下の要領を参考願います。

- ②① 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工編)(案)
- ②② 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工編)(案)
- ②③ TSを用いた出来形管理要領(舗装工編)(案)
- ②④ TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工編)(案)



<概要>

- ICTの全面的な活用(舗装)の実施内容 P2
- 今回発出した29基準類 P3

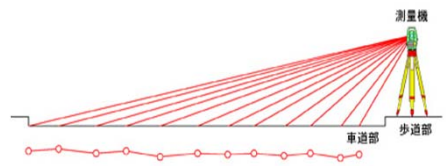
<手引き>

1. ICT活用工事(舗装)の流れ P7
2. 機器・ソフトウェア等の選定 P12
 1. 機器・ソフトウェア等の選定・調達 P13
 2. 電子納品・電子検査の事前協議 P16
3. ICT活用工事(舗装)の手続き P17
 1. ICT施工を希望する旨の協議 P19
 2. 3次元起工測量経費等の見積り P20
 3. 設計図書の3次元化 P21
 4. 具体の工事内容及び対象範囲の協議 P22
 5. アンケート調査等 P23
 6. 新技術活用計画書 P24
4. 施工計画書(起工測量編)の作成 P25
 1. 精度確認試験(TLSによる起工測量の場合) P26
5. 工事基準点の設置 P27
 1. 工事基準点の設置(TLSによる出来形管理を行う場合) P28
6. 測量成果簿の作成 P29
 1. 起工測量 P30
 2. 測量成果簿の作成 P34
 3. 起工測量の成果品の作成 P35
 4. 精度確認試験の実施・結果の提出 P36
7. 3次元設計データの作成時の実務内容 P38
 1. 3次元設計データの作成 P39
 2. 3次元設計データの照査 P44
8. 設計図書の照査 P48
9. 施工計画書(工事編) P50
 1. 施工計画書(工事編)の作成 P51
10. 施工段階 P52
 1. 新技術活用効果調査票の作成 P53
11. 出来形管理 P54
 1. 出来形計測 P55
 2. 出来形管理写真の撮影 P64
 3. 出来形管理帳票の作成 P65
 4. 出来形数量の算出 P67
12. 完成段階 P69
 1. 電子成果品の作成 P70
 2. アンケート調査票 P71
 3. 施工合理化調査表 P72
13. 検査 P73
 1. 書面検査 P74
 2. 実地検査 P77
 3. 工事成績評定 P82

ICTの全面的な活用(舗装)の実施内容

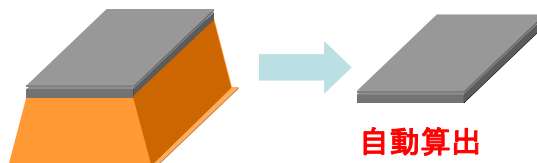
- 更なる生産性向上を目指して、舗装工にICTを全面的に導入する「ICT舗装」を平成29年度より取り組みを開始。
- 必要となる技術基準や積算基準を平成28年度に整備、平成29年4月以降の工事に適用。

① レーザースキャナ等で事前測量



レーザースキャナ等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施

② ICT土工の3次元測量データによる設計・施工計画



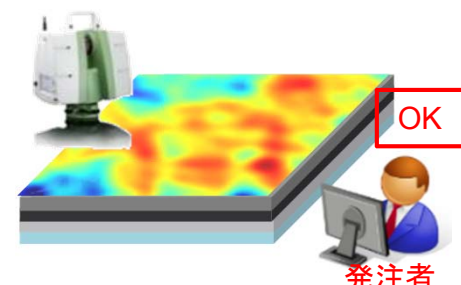
3次元設計データと事前測量結果の差分から、施工量を自動算出。

③ ICTグレーダ等による施工



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御

④ 検査の省力化



レーザースキャナ等のデータによる検査等で書類が半減



□ ICT土工の「カイゼン」にあたり、改定した15基準類及び情報化施工で適用していた基準類

文書の主旨	旧(15基準類及び情報化施工基準類)	新
・ICT土工、ICT舗装工、CIMの普及に関する基本方針	通達名「ICTの全面的な活用の推進について」 ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針	01 通達名「ICTの全面的な活用の拡大について」 ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針
・上記基本方針の 発注 仕様、 積算 に関する具体的措置	通達名「ICTの全面的な活用の実施について」 (別紙1)～(別紙5)	02 通達名「ICTの全面的な活用の実施について」 (別紙1)～(別紙10)
・詳細設計前の 測量業務 等、公共測量として実施する場合の規定	UAVを用いた公共測量マニュアル	03 UAVを用いた公共測量マニュアル
	—	04 地上レーザースキャナを用いた公共測量マニュアル
・詳細設計時に3次元データを作成する場合の規定	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)	05 LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)
・ICT活用(土工)工事において「 施工者 」が実施すべき起工測量～納品までの一連の流れを規定 (ICT建機による締固めを除く) 「出来形管理要領」	レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	06 地上型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
	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)	08 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)
	TSを用いた出来形管理要領(土工編)	10 TSを用いた出来形管理要領(土工編)
	—	12 TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)
	—	14 RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
	—	16 無人航空機搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)(案)

今回発出した29基準類 (2/4)

文書の主旨	旧(15基準類及び情報化施工基準類)	新
・ICT建機による締固めで「 施工者 」がなすべき事項を規定	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領	18 TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
・ICTを活用した 出来高部分払いの既済部分検査 時の簡易数量確認の効率化の対象技術とその手順を規定	施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案) —	— (今回変更なし) 20 ステレオ写真測量(地上移動体)を用いた土工の出来高算出要領(案)
・ICT活用(土工)工事において「発注者(監督、検査職員)」が実施すべき確認行為や検査のポイントを規定 (ICT建機による締固めを除く) 「監督・検査要領」	レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編) —	07 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) 09 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) 11 TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編) 13 TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
監督・検査要領の主旨はほとんど変わらない	—	15 RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)
	—	17 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の監督・検査要領(土工編)(案)
・ICT建機による締固めで「発注者(監督、検査職員)」が実施すべき確認行為や検査のポイントを規定	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領(案)	19 TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領(案)

今回発出した29基準類 (3/4)

□ ICT舗装工の出来形管理に必要な基準類を策定・改定

文書の主旨	旧(情報化施工基準類)	新
・ICT活用(舗装工)工事において「施工者」が実施すべき起工測量～納品までの一連の流れを規定	—	21 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)
	TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)	23 TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)
・ICT活用(舗装工)工事において「発注者(監督、検査職員)」が実施すべき確認行為や検査のポイントを規定	—	22 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)
	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)	24 TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)

□ 先述の基準類策定・改定に合わせて変更した上位の規定

文書の主旨	対照上位規定類	改定理由
・完成検査、中間技術検査における検査項目及び検査密度を規定	25 地方整備局土木工事検査技術基準(案)	・ICT舗装工における実地検査密度が変更となるため。
・既済部分検査における検査項目及び検査密度を規定	26 既済部分検査技術基準(案)	・ICT舗装工における実地検査密度が変更となるため。
・施工者で行う施工管理の管理項目、管理密度及びその規格値を規定する。出来形管理と品質管理がある。	27 土木工事施工管理基準及び規格値(案)	・ICT舗装工における面管理基準を新設するため。 ・ICT土工、ICT舗装工で適用する出来形管理要領を本基準に位置付けるため(出来形管理要領の規定優先する。)
・発注者に提出する写真の撮影項目、撮影頻度を規定	28 写真管理基準(案)	・ICT土工、ICT舗装工で適用する出来形管理要領を本基準に位置付けるため。(出来形管理要領の規定優先する。)
・数量算出の計算方法や数字の丸め方等を規定する。	29 土木工事数量算出要領(案)	・ICT舗装工における面的な体積算出に対応するため。

ICT活用工事(舗装工)の対象工事

受注者

発注者

発注段階

(施工者希望Ⅰ型の場合 入札時)

・ICT活用工事計画書の提出

機器・ソフトウェア等の準備段階

- ・設計図書等の準備
- ・積算
- ・評価項目の設定(総合評価落札方式の場合)

機器・ソフトウェア等
の準備段階

2. 機器・ソフトウェア等の選定

・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

監督事項

・電子納品・電子検査の事前協議の実施・決定

ICT活用工事に係
る手続き段階

3. ICT活用工事(舗装工)の手続き

(施工者希望Ⅱ型の場合)

・ICT施工を希望する旨の提案・協議

監督事項

・ICT施工希望の受理・指示

・3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経
費の見積り提出

発注者事項

・3次元起工測量経費、3次元設計データ作成
経費の見積り提出依頼

・設計図書等の貸与

監督事項

・設計図書の3次元化の指示

・設計図書の3次元化の指示の了解

ICT活用工事(舗装工)の対象工事

受注者

発注者

ICT活用工事に係る
手続き段階

・具体の工事内容及び対象範囲の協議

監督事項
・具体の工事内容及び対象範囲の受理・確認

・アンケート調査の指示の了解
・施工合理化調査の指示の了解

監督事項
・アンケート調査の指示
・施工合理化調査の指示

・新技術活用計画書の作成

監督事項
・新技術活用計画書の受理・確認

起工測量段階

5. 工事基準点の設置

・基準点等の指示の了解

監督事項
・基準点等の指示

4. 施工計画書(起工測量)

(LS出来形管理の場合)

・精度確認試験結果報告書の作成

監督事項
・精度確認試験結果報告書の受理・確認

・施工計画書(起工測量編)の作成

監督事項
・施工計画書(起工測量編)の受理・確認

ICT活用工事(舗装工)の対象工事

受注者

発注者

起工測量段階

5. 工事基準点の設置

- ・工事基準点の設置

6. 測量成果簿の作成

- ・起工測量
- ・測量成果簿の作成
- ・起工測量の成果品の作成

(UAV出来形管理の場合)

- ・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の作成

監督事項

- ・測量成果簿の受理・確認
- ・起工測量の成果品の受理・確認

監督事項

- ・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受理・確認

施工計画・準備段階

7. 3次元設計データの作成

- ・3次元設計データの作成
- ・3次元設計データの照査
- ・3次元設計データの作成の成果品作成

監督事項

- ・3次元設計データの作成の成果品の受理・確認

8. 設計図書の照査

- ・設計図書の照査

監督事項

- ・受注者による設計図書の照査状況の受理・確認

9. 施工計画書(工事編)

- ・施工計画書(工事編)の作成
- ・設計図書の照査、起工測量結果の反映

監督事項

- ・施工計画書(工事編)の受理・確認

ICT活用工事(舗装工)の対象工事

受注者

発注者

河川土工・海岸土工・砂防土工・道路土工

施工段階

10. 施工段階

- ・岩線計測
- ・部分払い用出来高計測

- 監督事項
- ・確認立会

- ・新技術活用効果調査表の作成

- 監督事項
- ・新技術活用効果調査表の受理・確認

出来形管理段階

11. 出来形管理

- ・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

- 監督事項
- ・出来形管理帳票の受理・確認

- ・数量計算の方法の協議
- ・3次元設計データ+設計数量の協議

- 監督事項
- ・数量計算の方法の受理・確認
- ・3次元設計データ+設計数量の受理・確認

変更段階

変更契約処理【発注担当者】

- ・設計図書等の変更
- ・変更数量算出
- ・変更積算
- ・変更契約

ICT活用工事(舗装工)の対象工事

受注者

発注者

完成段階

12. 完成段階

・電子成果品の作成

監督事項
・電子成果品の受理・確認

・アンケート調査票の作成

監督事項
・アンケート調査票の受理・確認

・施工合理化調査票の作成

監督事項
・施工合理化調査票の受理・確認

検査段階

13. 検査

・書面検査
・実地検査

検査事項
・書面検査・実地検査

監督・検査事項
・工事成績評価

2. 機器・ソフトウェア等の選定

▶ 機器・ソフトウェア等の選定の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
機器構成、仕様の確認	・必要な機器構成、仕様の確認	
↓		
機器・ソフトウェアの選定・調達	・必要な機能の取捨選択	
↓		
電子納品・電子検査の事前協議	・電子納品・電子検査の事前協議	・電子納品・電子検査の事前協議の実施・決定

- ▶ TLSを用いた出来形管理に必要な機器・ソフトウェアは、「TLS本体」・「点群処理ソフトウェア」・「3次元設計データ作成ソフトウェア」・「3次元出来形帳票作成ソフトウェア」・「出来高の数量算出ソフトウェア」です。
- ▶ 要領・基準等に準拠した適切な機器・ソフトウェアを選定し、出来形計測精度及び機器やソフトウェア間の互換性の確保が必要です。
- ▶ 機器・ソフトウェアは測量機器販売店やリース・レンタル店、施工関連のソフトウェアメーカー等より、購入またはリース・レンタルにより調達が可能です。
- ▶ 各メーカーによって機器・ソフトウェアの操作性・機能・コストが異なることから、事前に各メーカーのカタログ、HPなどから情報収集し、または、デモ等のサービスを利用し、操作性や機能を事前確認が必要です。
- ▶ 電子納品及び電子検査を円滑に行うために、**工事着手時に監督職員と受注者で事前協議し決定**します。

2-1. 機器・ソフトウェア等の選定・調達

機器構成、仕様確認時の留意点

3次元設計データの作成

①パソコン



②3次元設計データ作成
ソフトウェア



地上型レーザースキャナーを
用いた出来形管理要領(舗装
編)に準拠



③データ記録媒体
(USBフラッシュメモリ等)

TLSによる起工測量 及び出来形計測

④TLS本体



出来形帳票作成

①パソコン



⑥点群処理ソフトウェア



地上型レーザースキャナーを用
いた出来形管理要領(舗装
編)に準拠

出来形帳票作成 出来高の数量算出

①パソコン



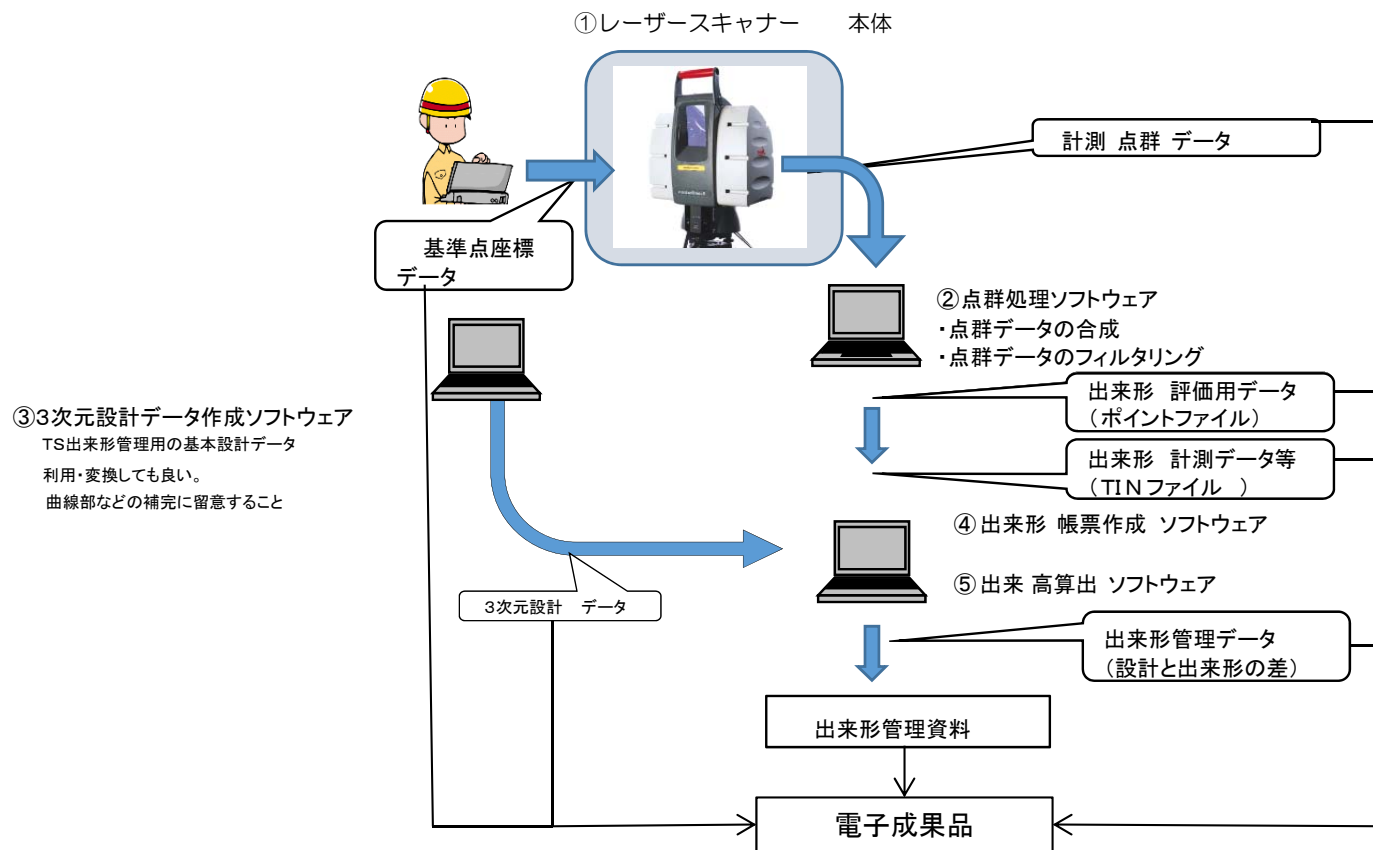
⑦出来形帳票作成
ソフトウェア

⑧出来形の数量算出
ソフトウェア

地上型レーザースキャナーを
用いた出来形管理要領(舗装
編)に準拠

2-1. 機器・ソフトウェア等の選定・調達

起工測量並びに出来形管理のデータの流れ



地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理のデータの流れ

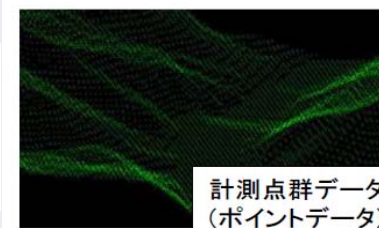
ワンポイント

点群データ

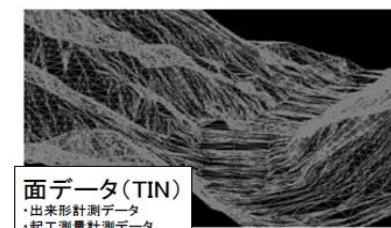
レーザ計測機器やステレオ写真画像より生成した計測点データ

TIN

点を直線で繋いで三角形を構築（不等辺三角網）して、面の集合体で地形や設計の表面形状をモデル化したもの



計測点群データ
(ポイントデータ)



面データ(TIN)
・出来形計測データ
・起工測量計測データ
・岩盤計測データ

2-1. 機器・ソフトウェア等の選定・調達

機器・ソフトウェアのタイプごとの機能(例)

下記アドレスに従来型UAV及びTLSの対応のソフトウェアが掲載されています。
http://www.nilim.go.jp/lab/pfg/bunya/ict_dokou/document.html

i-Construction型出来形管理対応のソフトウェア【TLS】

	LS本体ソフトウェア		点群処理ソフトウェア		3次元設計データ作成ソフトウェア		出来高数量算出ソフトウェア		出来形帳票作成ソフトウェア	
	ソフト名	製品の有無	ソフト名	製品の有無	ソフト名	製品の有無	ソフト名	製品の有無	ソフト名	製品の有無
アイサンテクノロジー	-	-	3DWING	◎	WingneoINFINITY (tsf-xml入出力未対応)	△	3DWING	○ (H29.1頃)	-	-
建設システム	-	-	SiTE-Scope	◎	SiTECH	◎	SiTE-Scope	◎	SiTE-Scope + 出来形管理システム	○ (H28.秋頃)
	-	-	SiTE-Scope	◎	現場大将 + 情報化施工 (TS出来形) サポートツール	◎	SiTE-Scope	◎	SiTE-Scope + 出来形管理システム	○ (H28.秋頃)
トプコン	ScanMaster	◎	ScanMaster	◎	3D Office	◎	-	-	-	-
アズビル	本体ソフトウェア	◎	Z+F Laser Control LandForms	◎	LandForms等 (取扱商品)	◎	LandForms等 (取扱商品)	◎	LandForms等 (取扱商品)	◎
ニコン・トリニプル	TX8, TX5 (TLS 機種)	◎	RealWorks	◎	Business Center HCE	◎	Business Center HCE	○ (H28.9)	Business Center HCE	○ (H28.9)
福井コンピュータ	-	-	TREND-POINT	◎	EX-TREND武蔵 建設CAD	◎	TREND-POINT	◎	TREND-POINT	◎
ライカ ジオシステム	本体ファームウェア	◎	Leica Cyclone	◎	-	-	-	-	-	-
リーグルジャパン	RiSCAN PRO	◎	RiSCAN PRO	△	-	-	-	-	-	-
Autodesk	-	-	ReCap 360 Pro	◎	AutoCAD Civil 3D	◎	AutoCAD Civil 3D	△ (EXCELによる作業有)	AutoCAD Civil 3D	△ (EXCELによる作業有)
アイ・エス・ピー	-	-	LandForms	◎	LandForms	◎	LandForms	◎	LandForms	○ (H28.9)

この表は、TLS対応ソフトの掲載例を示しています。

凡例

- ◎ : リリース済み
- : リリース予定 (時期)
- △ : 一部対応可能 (対応に関する条件)
- : 予定無し・他社製品を使用

※機器・ソフトウェアの機能は各メーカーにより様々なため、
受注者はデモ等を利用し、詳細を確認する。

2-2. 電子納品・電子検査の事前協議

電子納品及び電子検査を円滑に行うため、工事着手時に、事前協議チェックシート(土木工事用)を活用し、次の事項について**監督職員と受注者で事前協議し決定**します。

ア) 工事施工中の情報交換・共有方法(例:無償ビューワー付ファイルや3DPDFの提出の有無、発注者側の環境確認)

イ) 電子成果品とする対象書類(例:BD-Rの使用、無償ビューワー付ファイルや3DPDFの提出の有無)

電子納品・電子検査 事前協議チェックシート(土木工事用)(例)

(1)協議参加者

発注者	事務所名		実施日	平成 年 月 日
	役職名			
受注者	参加者名			
	会社名			
	役職名	(現場代理人)		
	参加者名			

(2)工事管理情報

発注年度(西暦)	
工事番号(CMS設計番号)	
工事名称	
工期開始日	平成 年 月 日
工期終了日	平成 年 月 日

(3)適用要領・基準類 ※

工事完成図書の電子納品等要領	☐ H20.05 ☐ H22.09 ☐ H28.03	電子納品等適用ガイドライン(土木工事編)	☐ H21.06 ☐ H22.09 ☐ H28.03
CAD製図基準	☐ H16.06 ☐ H20.05 ☐ H28.03	CAD製図基準に関する運用ガイドライン	☐ H17.08 ☐ H21.06 ☐ H28.03
地質・土質調査成果電子納品要領(案)	☐ H16.06 ☐ H20.12	電子納品適用ガイドライン(案) 【地質・土質調査編】	☐ H18.09 ☐ H22.08
デジタル写真管理情報基準	☐ H18.01 ☐ H20.05 ☐ H22.09 ☐ H28.03		
道路工事完成図等作成要領	☐ H20.03 ☐ H20.12	土木工事の情報共有システム活用ガイドライン	☐ H22.09 ☐ H23.04 ☐ H28.07

※ 適用要領基準については、必要に応じ適宜加減を行い利用する。

(4)利用ソフト等

対象書類	ファイル形式(拡張子)
工事概案	一次設計形式(.tcd)
	Word形式(.docまたは.docx)
	Excel形式(.xlsまたは.xlsx)
	PDF形式(.pdf)
	その他(xxx)
工事写真	JPEG形式(.jpgまたは.tif)形式(.tif)
工事完成図	SXF形式(.P2)または(P22)

※1 施工中に発注者間で交換・共有する図面も含む。

※2 再利用等のため、ファイル内でリンクや参照を持った資料など、要領・基準によりがたい場合は、ファイルを圧縮して電子媒体に格納するなど、発注者で対応方法を決定する。

無償ビューア付ファイル
の提出の有無、発注者側
の環境確認を協議する

(7)インターネットアクセス環境

発注者	最大回線速度	☐ 1.5Mbps以上 ☐ 3.5Mbps以上 ☐ 12.8Mbps以上 ☐ 12.8Mbps未満
	電子メール添付ファイルの容量制限	☐ 3Mbps以上 ☐ 3Mbps未満 ☐ 2Mbps未満
受注者	最大回線速度	☐ 1.5Mbps以上 ☐ 3.5Mbps以上 ☐ 12.8Mbps以上 ☐ 12.8Mbps未満
	電子メール添付ファイルの容量制限	☐ 3Mbps以上 ☐ 3Mbps未満 ☐ 2Mbps未満

(8)発注図の貸与

発注図(図面図面も含む)の貸与方法	☐ 電子媒体 ☐ 情報共有システム ☐ 電子メール ☐ その他()
-------------------	--

(9)電子成果品とする対象書類

ボーリング等の地質調査の実施	☐ 実施 ☐ 実施しない(BORINGフォルダ不要)
「道路工事完成図等作成要領」の適用	☐ 適用 ☐ 適用外(OTHERSフォルダ不要)

(10)電子成果品のフォルダ・ファイル構成

フォルダ	サブフォルダ	ファイル名	作成者	備考
(root)		INDEX_C.XML INDEX_O05.DTD	発注者	○
DRAWING	※3	DRAWING_F.XML DRAWING_O.DTD	受注者	○
REGISTER		REGISTER.XML REGISTER_O.DTD		
BORING	ORG	品質記録・台帳(生コン)		
	DATA	ボーリング交換用データ		
	LOG	電子柱状図		
	DRA	電子断層柱状図		
	PIC	コア写真		
TEST		土質試験及び地盤調査		
OTHERS		その他の地質・土質調査成果		
OTHERS		OTHERS.XML OTHERS_O05.DTD		○
I-CON	ORG009	道路施設基本データ		○
	-Constructionデータ			○

※3 発注者から発注者(CAD)へ提供する場合、電子納品の対象とする。なお、運用にあたっては「CAD製図基準に関する運用ガイドライン」(H28.3)「P.52～56」等を参考とする。

※4 必要時適用した電子納品を行う場合の記入例を示す。

BD-Rの使用、無
償ビューア付フ
ァイルの提出の有
無を協議する。

H28.3より I-Conフォルダーの追加

別紙-6(省略)

(12)電子成果品の検査

区分	書類名称	検査対象	用意する者	備考
電子成果品	電子成果品	電子媒体	○	完成時に監督職員へ納品済み
	電子納品関係書類	紙	○	完成時に監督職員へ納品済み
共通	電子媒体納品書	紙	○	
	チェックシステム結果(受注者)	紙	○	
	チェックシステム結果(監督職員)	紙	○	
	「道路工事完成図等作成要領」適用工事※8	紙	○	
「完成平面図」チェック結果記録(様式1)	紙	○		
	紙	○		
「完成断面図」チェック結果記録(様式2)	紙	○		
	紙	○		
道路工事完成図等チェックプログラム結果ログ	紙	○		完成時に監督職員へ納品済み

※8 要領を適用した電子納品を行う場合の記入例を示す。

3. ICT活用工事(舗装工)の手続き

ICT活用工事(舗装工)の手続きに係る実務内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
(施工者希望Ⅱ型の場合) ICT施工を希望する旨の提案・協議	・ICT施工を希望する旨の協議の作成	・ICT施工希望の受理・指示
3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経費の見積り提出	・見積り書の作成	・3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経費の見積り提出依頼
設計図書の3次元化の指示の了解		・設計図書の3次元化の指示 起工測量(TLS、その他) 3次元設計データ(3次元設計データがない場合)
具体的な工事内容及び対象範囲の協議	・具体の工事内容及び対象範囲の協議の作成	・具体の工事内容及び対象範囲の受理・確認

- ▶ **施工者希望Ⅱ型**のICT活用工事では、契約後、施工計画書の提出までに、受注者がICT施工を希望する場合には希望する旨の書類を作成し、協議をします。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ ICT活用工事(舗装工)では、契約した設計図書が3次元化していない場合は、契約後に**監督職員より3次元の設計図書を作成する指示**をします。
- ▶ 発注者から**3次元起工測量経費、3次元設計データ作成経費の見積り提出の依頼**があるので、受注者が見積り書を作成し、提出します。**発注者はその内容を確認**します。
- ▶ 発注者指定型、施工者希望Ⅰ型及び、ICT施工を実施することとなった施工者希望Ⅱ型のICT活用工事では、受注者がICT活用の具体の工事内容と対象範囲を記載した書類を作成し、協議をします。**監督職員はその内容を確認**します。

3. ICT活用工事(舗装工)の手続き

▶ ICT活用工事(舗装工)の手続きに係る実務内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
アンケート調査・施工合理化調査の指示の了解	アンケート調査・施工合理化調査の指示の了解	・アンケート調査・施工合理化調査の指示
新技術活用計画書の作成	・新技術活用計画書の作成	・新技術活用計画書の受理・確認・追記

- ▶ 監督職員は、ICT活用技術についてのアンケート調査と、必要に応じて施工合理化調査の指示を行います。
- ▶ 受注者は、使用するICT活用技術が新技術で有る場合は、その技術を活用する前までに新技術活用計画書を作成し、提出します。監督職員はその内容を確認し、追記した上で取りまとめ担当に提出します。

3-1. ICT施工を希望する旨の協議

ICT活用計画書

- ・ 施工者希望Ⅱ型の工事契約をした場合で、受注者がICT活用施工（舗装工）の意志が有る場合、契約後、施工計画書の提出までにICT活用施工を希望する旨の提案・協議をします。
- ・ 協議には、ICT活用計画書が添付されるので発注者・受注者間で記載内容などについて合意し結論を得ます。

様式-9

工事打合せ簿

発議者	☐ 発注者 ☒ 受注者	発議年月日	平成28年4月1日
発議事項	☐ 指示 ☒ 協議 ☐ 通知 ☐ 承諾 ☐ 報告 ☐ 提出 ☐ その他 ()		
工事名	〇〇改良工事		

(内容)

添付のICT活用計画書のとおり、ICTを活用して舗装工の施工を実施したいので協議します。

###

添付図 ー 葉、その他添付図書

処理 ・	発注者	上記について ☐ 指示 ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☒ 受理 します。 ☐ その他 []	年月日:
	受注者	上記について ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 報告 ☐ 受理 します。 ☐ その他 ()	

別記様式-2

ICT施工技術の活用 (ICT活用工事)【舗装】

(工事名:〇〇〇〇工事)

会社名:〇〇〇〇建設(株)

当該工事の舗装工において、ICT施工技術を全ての施工プロセスの段階で活用する場合、「口全て活用する」のチェック欄に「■」と記入する。

チェック欄	施工プロセスの段階	適用技術・機種
口全て活用する	①3次元起工測量	・レーザースキャナーを用いた起工測量 ・トータルステーションを用いた起工測量 ・トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた起工測量 ・その他の3次元計測技術を用いた起工測量 ※採用する具体的な技術は受注後の協議により決定する。 ※複数以上の技術を組み合わせて採用しても良い。
	②3次元設計データ作成	※3次元出来形管理に用いる3次元設計データの作成を実施しなければならない。
	③ICT建設機械による施工	・3次元MC モーターグレーダ ・3次元MC ブルドーザ ※採用する機種及び活用作業工程・施工範囲については、受注後の協議により決定する。
	④3次元出来形管理等の施工管理	・レーザースキャナーを用いた出来形管理 ・トータルステーションを用いた出来形管理 ・トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理 ・その他の3次元計測技術を用いた出来形管理 ※採用する具体的な技術は受注後の協議により決定する。 ※複数以上の技術を組み合わせて採用しても良い。 ※「①3次元起工測量」で採用した技術と相違しても良い。
	⑤3次元データの納品	

注1) ICT活用工事及びICT活用施工の詳細については、特記仕様書によるものとする。

注2)「口全て活用する」のチェック欄に「■」と記載された場合のみ、加点評価の対象とする。

注3)「ICT施工技術の活用」において加点評価された場合、本表の「適用技術・機種」欄に記載した技術・機種に適用する「有用な新技術の活用」または「技術開発」については重複評価はしない。

注4) 本表適用技術・機種欄に記載するICT施工技術を工事に活用する場合、技術提案(施工計画)では評価対象としない。但し、本表適用技術・機種欄に記載するICT施工技術を応用(別の技術を組み合わせる等)して効果を高める、または別の効果を発現する等を含む)した技術提案は、その応用部分(付加的な内容)についてのみ技術提案(施工計画)での評価対象とする。

注5) 特記仕様書により指定した技術については、評価項目・技術提案ともに加点・評価はしない。

注6) MCとはマシンコントロール機能をいう。

注7)「③ICT建設機械による施工」だけを活用する場合は、本表によらず、受注後に提案されたい。

3-2. 3次元起工測量経費等の見積り

3次元起工測量経費等の見積り提出依頼

- 受注者は、発注者からの依頼に基づき、3次元起工測量の経費や3次元設計データの作成経費の見積り書を作成し提出します。発注者はその内容を確認します。

見積り依頼のイメージ

平成〇〇年〇〇月〇〇日

〇〇株式会社 殿

〇〇事務所長 御

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		

〇〇工（〇〇工法） 〇〇m² あたり単価表

施工箇所：〇〇県〇〇市

施工内容：別添仕様書及び図面のとおり（全体施工量：〇〇m²×〇断面）

工期：別添仕様書のとおり

単価適用年月：平成〇〇年〇月

名称	規格	単位	数量	備考
土木一般世話役		人		
普通作業員		人		
〇〇運転		日		
諸雑費		式		

② 施工単価の徴収の例

施工箇所：〇〇県〇〇市

施工内容：別添仕様書及び図面のとおり

工期：別添仕様書のとおり

単価適用年月：平成〇年〇月

品 目	形状・寸法（品質・規格）	単位	備考	施工単価
		m ²	施工規模〇m ² 程度	

3-3. 設計図書の3次元化

設計図書の3次元化の指示

- ICT活用工事は、発注者指定型、施工者希望型にかかわらず、当面の間は、測量・設計を通じて3次元のデータが整備されていないことから、当初設計は従来通り2次元図面で契約します。
- 監督職員は、工事契約後に図面の3次元化を指示します。**
- 受注者は、図面及び監督職員から貸与する、平面線形、縦断線形、横断形状資料と、TLSによる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次元設計データの作成します。
- 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ものとします。
- 起工測量は、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。

様式-9

工事打合せ簿

発議者	☒ 発注者 ☐ 受注者	発議年月日	平成28年4月1日
発議事項	☒ 指示 ☐ 協議 ☐ 通知 ☐ 承諾 ☐ 報告 ☐ 提出 ☐ その他 ()		
工事名	〇〇改良工事		

(内容)

設計図書及び貸与する平面線形、縦断線形、横断形状資料と3次元起工測量を行って取得した3次元地形データを使った、3次元設計データの作成を追加する。

なお、3次元起工測量の範囲は、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。

本指示内容は、変更契約の対象とする。
〇〇千円(直接人件費、税抜き)を見込んでいる。

添付図 ー 葉、その他添付図書

処理 ・ 回答	発注者	上記について ☐ 指示 ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 受理 します。 ☐ その他 [] 年月日:
	受注者	上記について ☒ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 報告 ☐ 受理 します。 ☐ その他 [] 年月日:

総括 監督員	主任 監督員	監督員

現場 代理人	主任 (監理) 技術者

3-4. 具体の工事内容及び対象範囲の協議

具体の工事内容及び対象範囲の協議

- 受注者は、発注者指定型、施工者希望型にかかわらず、受注者からICT活用工事の具体の工事内容と対象範囲を協議します。**監督職員はその内容を確認**します。
- 具体の工事内容は、建設生産プロセスの作業内容ごとに採用する技術の種類、技術名、使用する技術の概要が記載されています。
- 対象範囲は、採用した技術を適用する範囲(活用予定期間、活用予定区間・区域)が記載されています。

添付書類のイメージ

ICT舗装工の概要

- ・3次元測量方法
.....
- ・ICT建機による施工内容
路盤工
- ・ICT活用工事範囲の考え方
.....

(※施工計画書レベルではない)

ICT舗装工の範囲図



■ ICT舗装工の範囲(3D施工管理) ①
■ 従来施工管理範囲

平面図を色分けしたもの

様式-9

工事打合せ簿

発議者	☐ 発注者 ☒ 受注者	発議年月日	平成28年4月1日
発議事項	☐ 指示 ☒ 協議 ☐ 通知 ☐ 承諾 ☐ 報告 ☐ 提出 ☐ その他 ()		
工事名	〇〇改良工事		

(内容)

添付資料のとおり、ICTを活用して舗装工の施工に関する具体の工事内容と対象範囲を協議します。

添付図 ー 葉、その他添付図書

処理 ・	発注者	上記について ☐ 指示 ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☒ 受理 します。 ☐ その他 [] 年月日:
	受注者	上記について ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 報告 ☐ 受理 します。 ☐ その他 [] 年月日:

総括
監督員

主任
監督員

監督員

現場
代理人

主任
(監理)
技術者

アンケート調査票の作成

- ▶ 監督職員は、ICT活用技術についてのアンケート調査の実施について指示します。

様式-9

工 事 打 合 せ 簿							
発議者		☒ 発注者 ☐ 受注者	発議年月日		平成28年4月1日		
発議事項		☒ 指示 ☐ 協議 ☐ 通知 ☐ 承諾 ☐ 報告 ☐ 提出 ☐ その他（ ）					
工事名		〇〇改良工事					
(内容) 第〇条「ICT活用工事(舗装工)の活用効果に関する調査」について協力をする。こと。 なお、工期経過後においても同様とする。 本指示内容は、変更契約の対象とする。 〇〇千円(直接人件費、税抜き)を見込んでいる。							
添付図 ー 葉、その他添付図書							
処理・回答	発注者	上記について ☐ 指示 ☐ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 受理 します。 [] 年月日:					
	受注者	上記について ☒ 承諾 ☐ 協議 ☐ 提出 ☐ 報告 ☐ 受理 します。 []					

[illegible]

新技術活用計画書の作成

- 受注者は、使用するICT活用技術が新技術である場合は、その技術を活用する前までに新技術効果調査入力システムを使って新技術活用計画書を作成し、提出用ファイルを提出します。**監督職員はその内容を確認し、追記した上で取りまとめ担当に提出します。**

活用効果調査入力システム Ver3.001

メニュー画面に戻る ヘルプ 保存

登録番号: [] (入力必須) (登録番号は半角10文字まで、情報種別記号はプルダウン選択)

新技術名称: [] (入力必須) (全角127文字まで)

比較する従来技術: [] (入力必須) (全角127文字まで)

整備局名: [] 事務所名: [] (選択必須) (キーボードの"Delete"キーで選択をクリアできます。)

工事名: [] (入力必須) (全角127文字まで)

活用等の型: [] (選択必須) (キーボードの"Delete"キーで選択をクリアできます。)

提出用ファイル作成

新技術活用計画書・実施報告書 | 活用効果調査表(発注者用) | 活用効果調査表(施工者用) | 印刷プレビュー

計画書作成段階においては、[]で塗りつぶした項目(「施工概要」～「作業環境」)については記載の必要はありません。

作成: [] / [] / [] 例: (2006/04/01)

新技術名称	NETIS番号
比較する従来技術	
整備局名	事務所名
受注者名	(全角127文字まで) (入力必須)
工事名	契約額(円) (全角127文字まで)
活用等の型	☐ 試行申請型(発注者指定) ☐ 試行申請型(契約後提案) ☐ 発注者指定型 ☐ 施工者希望型(契約前提案) ☐ 施工者希望型(契約後提案) ☐ フィールド提供型 ☐ テーマ設定型(技術公募)
工事期間	自 [] 年 [] 月 [] 日 至 [] 年 [] 月 [] 日 新技術施工期間 自 [] 年 [] 月 [] 日 (選択必須) 至 [] 年 [] 月 [] 日 (選択必須)
施工場所	(全角127文字まで)
内容	

新技術活用計画書のイメージ

様式IV-2 新技術活用計画書・実施報告書

作成:

新技術名称	NETIS番号			
比較する従来技術				
整備局名	事務所名	受注者名		
工事名	契約額(円)			
活用等の型	試行申請型(発注者指定) 試行申請型(契約後提案) 発注者指定型 施工者希望型(契約前提案) 施工者希望型(契約後提案) フィールド提供型 テーマ設定型(技術公募)			
工事期間	～	新技術施工期間	～	
施工場所				
施工概要	内容			
	対象数量			
	新技術使用箇所			
	現場施工条件	現場条件	周辺状況(病院、学校、鉄道の有無等)	自然環境(騒音、振動、水質等)
施工上で重大な障害や問題が生じましたか。	無 有	障害の内容	作業環境	陸上作業 地下作業 高所作業 水上作業 水中作業
活用理由	項 目	活用理由の該当項目にチェック	コメント	
	経済性			
	工程			
	品質・出来形			
	安全性			
	施工性			
	環境			
その他0				
その他0				

※新技術効果調査入力システムは以下から入手できます
<http://www.netis.mlit.go.jp/>

4. 施工計画書(起工測量編)の作成

▶ 施工計画書(起工測量編)時の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
(LS起工測量の場合) 精度確認試験結果報告書の作成	・精度確認試験結果報告書の作成	・精度確認試験結果報告書の確認・受理
施工計画書(起工測量編)の作成	・施工計画書(起工測量編)の作成	・施工計画書(起工測量編)の確認・受理

- ▶ 起工測量にTLSを使う場合は、受注者から精度確認試験結果報告書が提出されます。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 起工測量にTLSを使う場合は、使用機器・ソフトウェア(TLSの計測性能、機器構成及び利用するソフトウェア)が記載された施工計画書が提出されます。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 施工計画書には、使用するシステムの機能および精度が要領に準拠していることを確認できる資料(メーカーカタログ等)を添付されています。
- ▶ 精度管理については、器械本体の動作やシステムに不具合が無いことを確認するために、TLSを製造するメーカーが推奨する**定期点検を期限内に実施していることを示す記録**が添付されます。

4-1. 施工計画（TLSによる起工測量の場合）

TLSを使って起工測量を行う場合は、使用機器・ソフトウェア（TLSの計測性能、機器構成及び利用するソフトウェア）が記載されます。また、精度確認試験を実施して結果報告書が作成されます。監督職員は精度確認試験を計測前6ヶ月以内に実施していることを確認します。

機器構成、仕様確認時の留意点

機器構成

LS本体

- ✓ 計測精度が下記と同等以上で、適正な精度管理が行われていることを示す書類が添付されます。

鉛直方向の測定精度:

路床表面(起工測量) 計測範囲内で±20mm 以内
下層路盤表面 計測範囲内で±10mm 以内
上層路盤表面 計測範囲内で±10mm 以内
基層・中間層表面 計測範囲内で±4mm 以内
表層表面 計測範囲内で±4mm 以内

チェックポイント

平面方向の測定精度:

計測範囲内で±20mm 以内
色データ: 色データの取得が可能なこと(点群処理時に目視により選別するために利用する)

ソフトウェア

- ✓ 本出来形管理要領に対応する機能を有するソフトウェアであることを示すメーカーカタログ或いはソフトウェア仕様書が、施工計画書に添付されます。

精度確認試験結果報告書(例)

取得したデータの信頼度を担保します

(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管理担当者: (株) レーザ測量 精度 太郎 印

精度確認の対象機器	写真
メーカー: 西ABC社 測定装置名称: TLS420 測定装置の製造番号: R00891	
検証機器(標定点を計測する測定機器)	
① 鉛直方向の測定精度の精度確認方法	写真
	
② 平面方向の測定精度の精度確認方法	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 8℃ 測定場所: (株) レーザ測量 社内 資材ヤードにて	写真
	
精度確認方法	
① 鉛直方向の測定精度の精度確認方法 ■ 検査面の中心高さ	
② 平面方向の測定精度の精度確認方法 ■ 既知点の座標間距離	

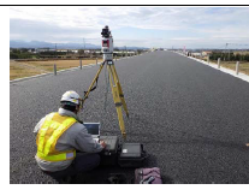
鉛直方向の精度確認試験結果(詳細)

① レベルによる検査面の確認



計測方法: 検査面の中心 or 検査面の4隅
計測結果: 8.080m

② TLSによる確認



計測結果: 8.081m

③ 差の確認(鉛直方向の測定精度)

対象工程: 表層
計測距離: 30m

地上型レーザースキャナーの計測結果による高さ(Z')と検査面の高さ(Z)	判定
計測距離 30m 8.081m - 8.080m = 0.001m の計測精度 (1mm)	合格(基準値 4mm 以内)

カタログ(例)

ソフトウェアのカタログ



添付する書類

TLS計測精度	利用前6ヶ月以内に現場で精度確認を実施し、結果報告書を作成し添付
TLS精度管理	メーカー推奨の定期点検を実施
ソフトウェア	「メーカーカタログ」または「ソフトウェア仕様書」

5. 工事基準点の設置

▶ 工事基準点設置時の実施内容と解説事項

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・検証点の設置	

- ▶ TLSを用いた出来形管理では、工事基準点の3次元座標値から幅、長さ等を算出するため、出来形計測の精度を確保のため工事基準点の精度確保が重要です。
- ▶ 出来形計測が効率的に計測できる位置にTLSが設置可能なように工事基準点を複数設置しておくことが有効です。
- ▶ 標定点を計測する場合は、基準点からTSまでの距離、評定点からTSまでの計測距離(斜距離)について、3級TSを利用する場合は100m以内(2級TSは150m)と制限されています。

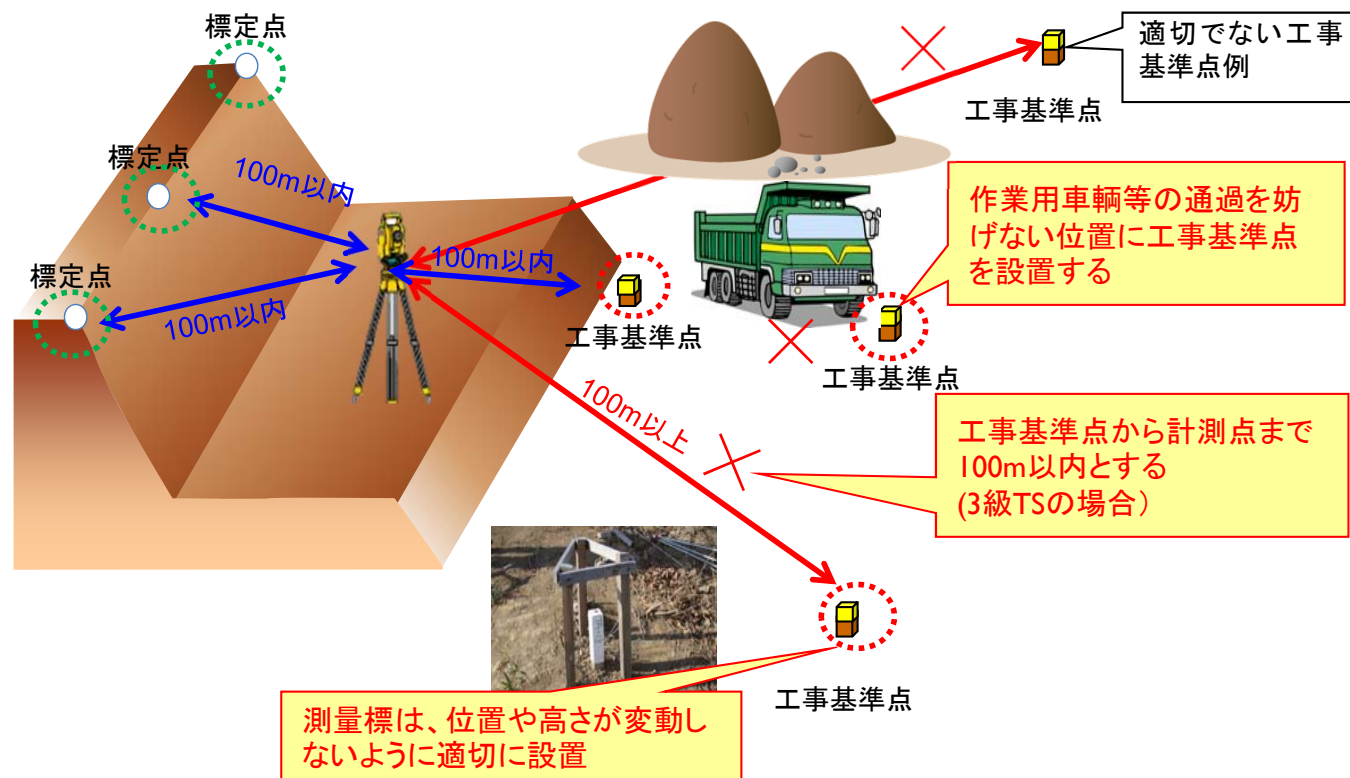
5-1. 工事基準点の設置 (TLSによる出来形管理を行う場合)

工事基準点の設置時の留意点

※ TLSは、機種により、計測可能距離が、100m～1000mまで差があります。

※ 標定点は、複数回の計測結果を合成する際に標定点が必要な場合に用います。

※ 後方交会法による位置決め機能を有する場合には、標定点は不要です。ターゲットは、工事基準点に設置します。



・TLS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

ワンポイント

TLS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。

・TLS本体にTSと同様にターゲット計測による後方交会法による位置決め機能を有している場合は、標定点を設置せず計測できます。この場合、ターゲットは基準点あるいは工事基準点上に設置します。

6. 測量成果簿の作成

▶ 測量成果簿時の作成の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
起工測量 測量成果簿の作成 起工測量の成果品の作成	・現況地盤の確認現況地盤の確認 (TLSによる起工測量) ・施工量の算出 ・3次元起工測量の成果品の作成	・測量成果簿の受理・確認 工事基準点の精度管理状況の確認 工事基準点の配置状況の確認 ・起工測量の成果品の受理・確認
(事前測量の場合)	・精度確認試験結果報告書の作成	・精度確認試験結果報告書の受理・確認
精度確認試験結果報告書の作成		

- ▶ 受注者から工事基準点の測量、設置に係わる資料(測量成果と配置状況)が提出されます。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 受注者から3次元起工測量の成果品が提出されます。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 精度確認試験結果報告書を作成し、提出します。**監督職員はその内容を確認**します。

着工前の現場形状を把握するための起工測量を面的な地形計測が可能なTLSを用いて実施。
面的なデータを使用した設計照査を実施する際は、当該工事の設計形状を示す3次元設計データについて、受注者と監督職員とが協議を行い、設計図書として位置付ける

面的な地形測量時の留意点

設計照査のために施工前の地盤の地形測量を実施する。

起工測量時の測定精度は、20mm以内とし、計測密度は0.25m²(50cm×50cmメッシュ)あたり1点以上。

ワンポイント

- ・標定点を設置する場合は、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。

面的な地形測量の計測データ作成時の留意点

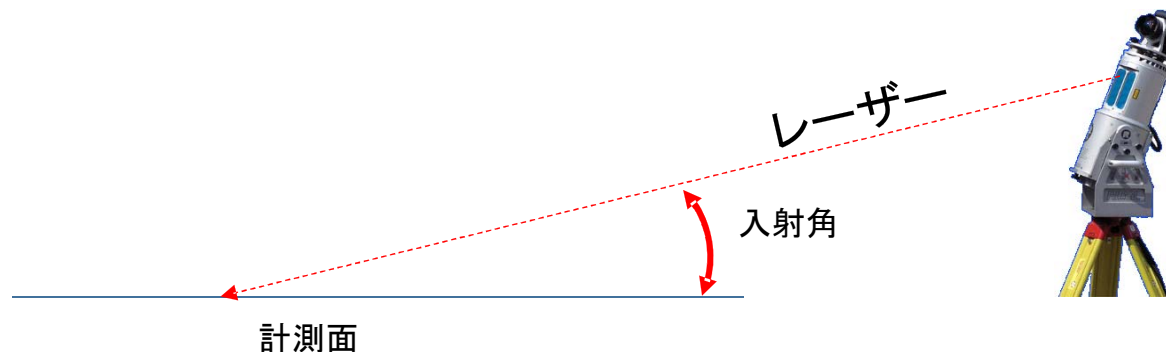
TLSで計測した現況地形の計測点群データから不要な点を削除し、TINで表現される起工測量計測データを作成する。

ワンポイント

- ・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。
- ・管理断面間隔より狭い範囲において、点群座標が存在しない場合は、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間してもよい。

TLS設置時の留意点

- 出来形計測点を効率的に取得できる位置にTLSを設置します。
- TLSのレーザーと被計測対象物が、できるだけ正対した位置関係になるように設置します。
- TLSは、急傾斜地や軟弱地を避け、振動のない地盤上に設置します。



実証実験結果では・・・

200mで入射角が10度の場合、水平精度 $\pm 20\text{mm}$ 、高さでは $\pm 50\text{mm}$ 程度の精度の低下が見られる。

⇒入射角が小さくなる場合は、LSの設置位置を高くする、LSの位置を変更するなどの配慮が必要です。

ワンポイント

- ・計測対象範囲に対して正対して計測できる位置を選定します。
- ・計測範囲に対して、TLSの入射角が著しく低下する場合や、1回の計測で不可視となる範囲がある場合は、不可視箇所等を補間できる計測位置を選定します。

標定点の設置・計測時の留意点

- 標定点は、計測対象箇所の最外周部に4箇所以上配置します。
- TSから基準点および標定点までの距離に応じて、以下の関係とします。
⇒3級TSの場合：100m以下
⇒2級TSの場合：150m以下
- TLS本体にTSと同様にターゲット計測による後方交会法による位置決め機能を有している場合は、標定点を設置せず計測ができます。

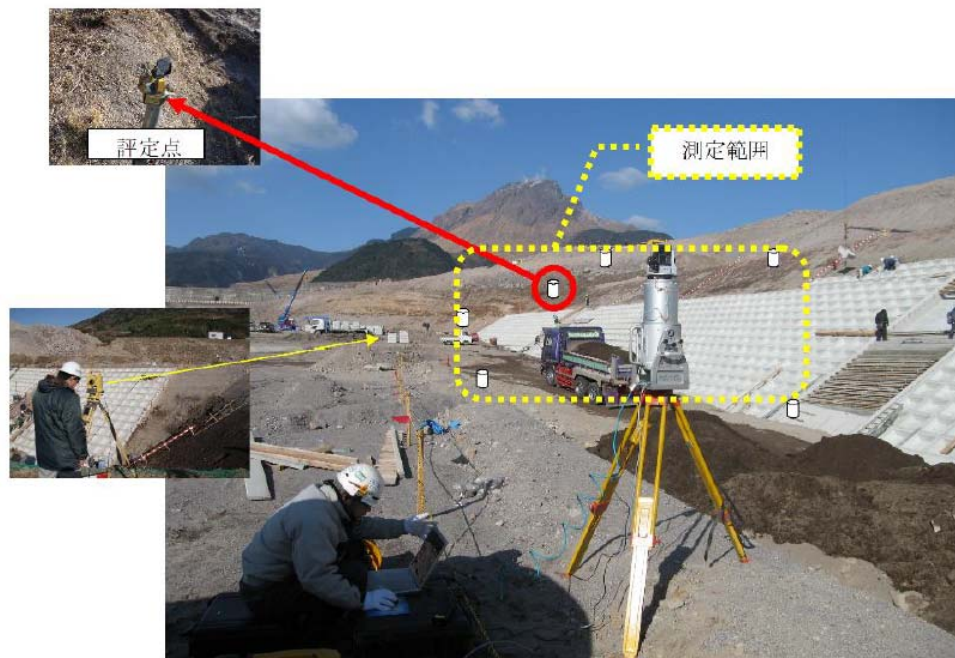
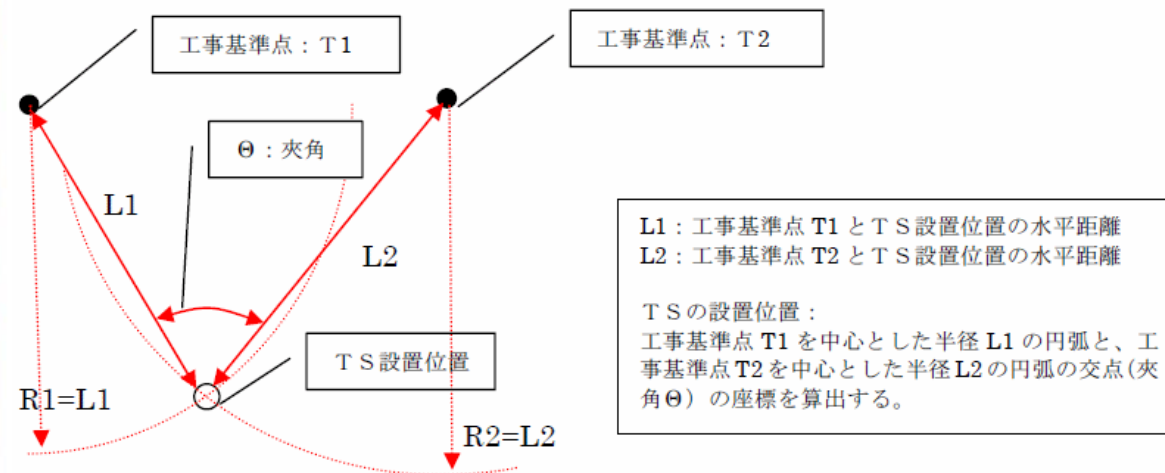


図 1-16 LSと標定点の配置（例）



TSを使った後方交会法による位置決めの例

ワンポイント

- ・TLSによる計測結果を3次元座標へ変換、あるいは複数回の計測結果を標定点を用いて合成する場合は、標定点を設置します。
- ・標定点は、工事基準点からTSを用いて計測を行います。

出来形計測時の留意点

①計測密度設定の留意点

- TLSと計測対象範囲の位置関係を事前に確認し、最も入射角が低下する箇所で設定します。
- 必要に応じてTLSの位置を変えるなど、データ処理を含めた作業全体の効率化に留意します。

②測定時の留意点

- 可能な限り地形面が露出している状況で計測します。
- 以下の条件では適正な計測が行えないので、十分に注意します。
 - 雨や霧、雪などレーザーが乱反射してしまう様な気象
 - 計測対象範囲とレーザー光の入射角が極端に低下する場合
 - 強風などで土埃などが大量に舞っている場合
 - 草や木などで地面が覆われている場所
- TLS計測で利用するレーザークラスに応じた使用上の対策を講じるとともに、安全性に十分考慮します。

ワンポイント

・起工測量にあたっては、計測対象範囲内で0.25m²(0.5m×0.5mメッシュ)に1点以上の計測点が得られる設定で計測を行います。

起工測量計測データの作成

○実施項目

受注者は計測点群データを元に、点群処理ソフトを用いて以下の不要点を削除し、TINで表現される起工測量計測データを作成する。

①対象範囲外のデータ削除(フィルタリング)

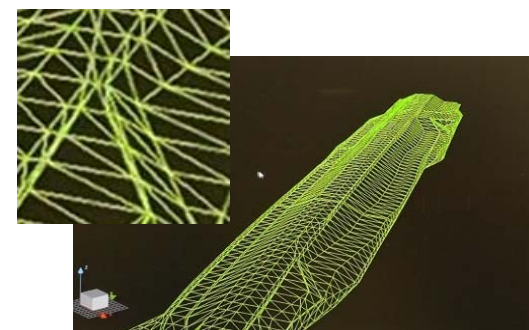
- ◆被計測対象物以外の構造物データを削除する。
- ◆除去する3次元座標はその後の作業に影響するため注意が必要。

②点群密度の変更(データの間引き)

- ◆計測密度0.25m²(50cm×50cmメッシュ)あたり1点以上を限度に点群密度を減らしても良い。

点群処理データソフトにより自動でTINを配置した時、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良い。※¹

管理断面間隔より狭い範囲において、点群座標が存在しない場合は、TINで補完しても良い。※²



TINデータ



ワンポイント

・※¹: 点群～しても良い。とは？

→例えば四角形の対角線を繋いで四角形の中に三角形を2つ作る場合(図←この様にTINを作る場合)、どの対角線を繋ぐかによって2通りの方法がある。自動でTIN作成したものが、現地の地形を現していない場合は手作業によってTINを作り直すことも可能という意味。

・※²: 管理～しても良い。とは？

→例えば重機などのシルエットをフィルタリングして点群データを削除した場合、穴が開いた状態では不都合であるため、回りのTINから補完すること。

6-3. 起工測量の成果品の作成

TLSによる起工測量の成果品

◆ 成果品は、以下の構成で作成されて提出されます。

- TLSによる起工測量計測データ(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等のポイントファイル)
- TLSによる起工測量の状況写真
- 工事基準点及び標定点を表した網図
- その他資料(例: 使用機器の利用状況写真)等

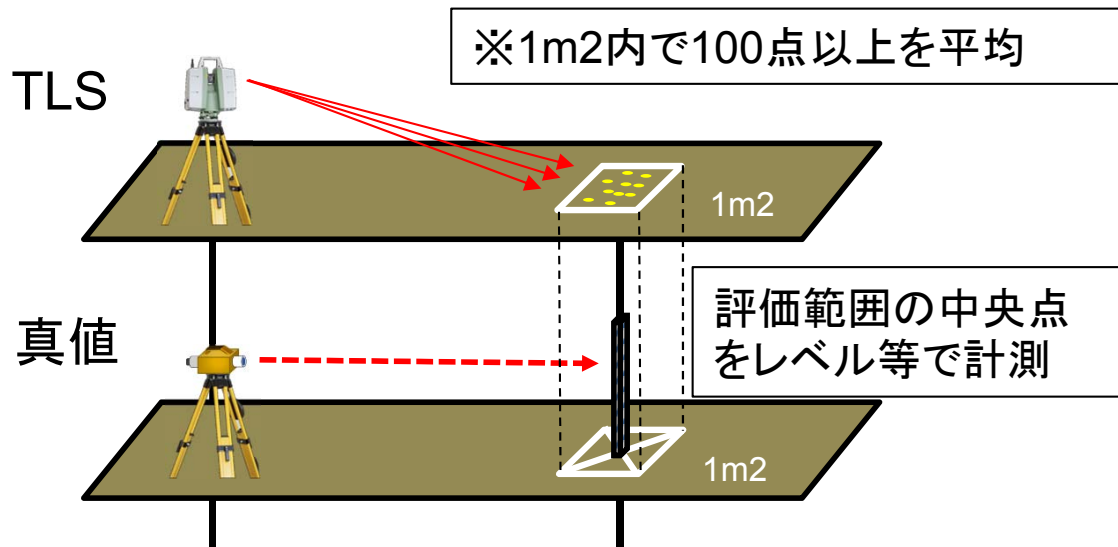
ワンポイント

・監督職員の把握内容

工事基準点のみならず、標定点、検証点が指示した基準点あるいは工事基準点を元にして設置したものであることを確認する。

6-4. 精度確認試験の実施・結果の提出

事前の精度確認ルールを規定



測定精度

【鉛直方向】

- ・路床表面 ±20mm以内
- ・下層～上層路盤表面 ±10mm以内
- ・基層～表層表面 ±4mm以内

【平面方向】

±20mm以内

TLSの精度確認試験実施手順書（案）【抜粋】

1. 実施時期

暫定案として利用前6ヶ月以内に精度確認試験を実施

2. 実施方法

【鉛直方向】

1m2以下の検査面に点群密度100点以上の平均と真値との比較

【平面方向】

※ICT土工と同じ方法

最大計測距離以上の2カ所以上の既知点を計測

3. 検査面の検測

【鉛直方向】

検査面中心をレベル計測 or 検査面の4隅をTS(平面方向)とレベル(鉛直方向)で計測し4隅の高さの平均値もしくは内挿補完等により高さを求める方法で実施。

【平面方向】

検査点(基準点)をTSあるいはテープで計測

※ICT土工と同じ方法

精度確認試験の留意点

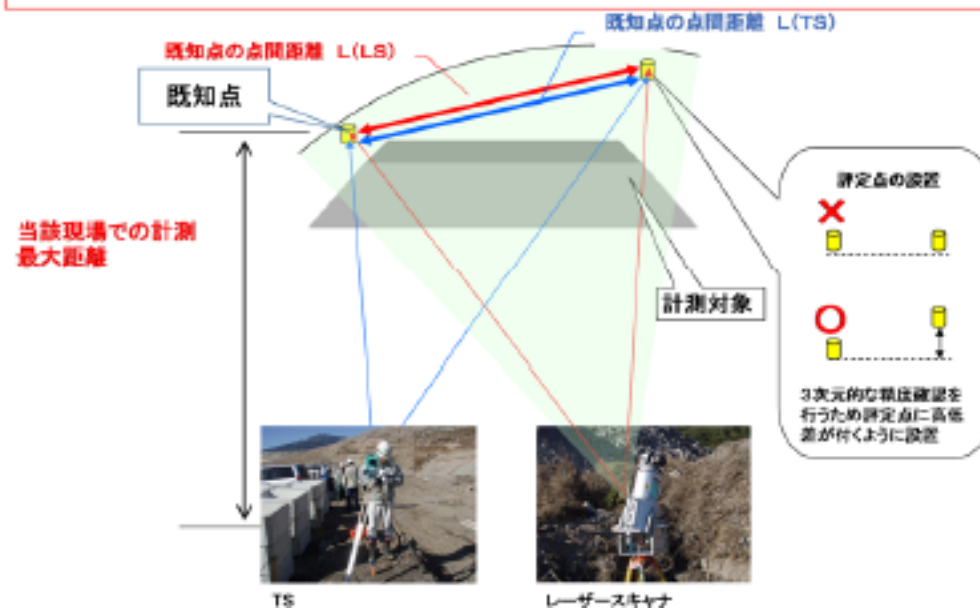
TLSによる出来形管理を行う場合

◆高さ方向については、1m²以下の検査面を現場に設置し、TS等で計測した検査面の高さを比較する精度確認試験を行う。

◆平面方向については、実際に使用する機器の計測最大距離以上の範囲に既知点を2箇所(10m以上離れた箇所)以上に配置し、既知点の距離とTLSによる計測結果から求められる点間距離を比較する。

精度確認試験の配置イメージ図

既知点の点間距離の較差 既知点の点間距離 $L(TS)$ - 既知点の点間距離 $L(LS) = \pm 20\text{mm}$ 以内



ワンポイント

- ◆高さ方向の計測性能は、使用する機器の特徴を十分に把握した上で、点群密度が100点以上得られ、かつTLSで計測を行う。最大距離付近1箇所に1m²以下の検査面を設置する。
- ・計測用の標準反射板などは設置せず、検査面が露出した状態で計測する。
- ・測定精度の確認は、検査面の高さとTLSを用いて計測した結果から得られる高さを比較し精度以内であることを確認する。
- ・検査面の高さは、検査面の中心をレベルで計測し高さを求める方法や、検査面の4隅をTSまたはレベルで計測し、4隅の高さの平均値や内挿補完等により高さを求める方法(高さはレベルにて計測)で実施する。
- ・検査面は、勾配変化の少ない平坦な箇所を選定し設置すること。

7. 3次元設計データの作成時の実務内容

3次元設計データの作成時の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
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次元設計データの作成の成果品 作成	・3次元設計データの作成の成果品作成	・3次元設計データの作成の成果品の状況の 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

- 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・基準点設置結果及び3次元起工測量に基づき3次元設計データの作成及び照査をします。監督職員は受注者が照査を実施していることを確認します。
- 3次元設計データの作成範囲は、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、及び余盛り等を実施する場合については、監督職員との協議を行い、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。
- 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指示する。

7-1. 3次元設計データの作成

3次元設計データの作成

◆受注者は、発注者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3次元設計データを作成する。

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。

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。

2) 3次元設計データの作成範囲

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。

3) 地形情報

TLS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、監督職員との協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。

4) 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

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・縦断曲線長、横断形状等）を読み取って、作成。

・出来形横断面形状の作成

TLS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（拡幅などの開始・終了断面）について作成。

5) 3次元設計データ(TIN)の作成

入力した要素データを基に計測対象面の面的な3次元設計データ(TIN)を作成。

TINは3角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。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（例えば、間隔5m毎の横断形状を作成した後にTINを設定する）。

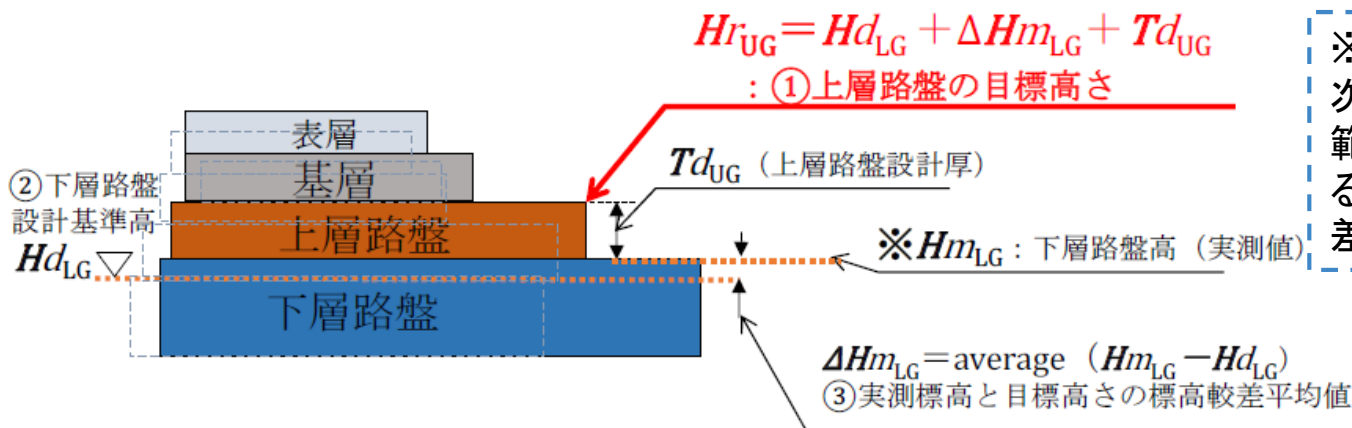
7-1. 3次元設計データの作成

3次元設計データの作成

6) 目標高さの設定について

標高較差で出来形管理を行う場合、**目標高さが設計図を元に作成した各層の高さと異なる場合は**、施工前に作成した3次元設計面に対する高さ(設計図を元に計算される高さ)からのオフセットにより目標高さを設定する。

目標高さ(下図①)は、直下層の目標高さ(下図②)に直下層の出来形を踏まえて、設計厚さ以上の高さ(下図③)を加えて定めた計測対象面の高さ。



※オフセット高さとは、設計図書を元に作成した3次元形状に対して、出来形管理基準及び規格値の範囲内での施工誤差を考慮した場合の各層における施工前に作成した3次元設計面に対する高さとの差のことである。

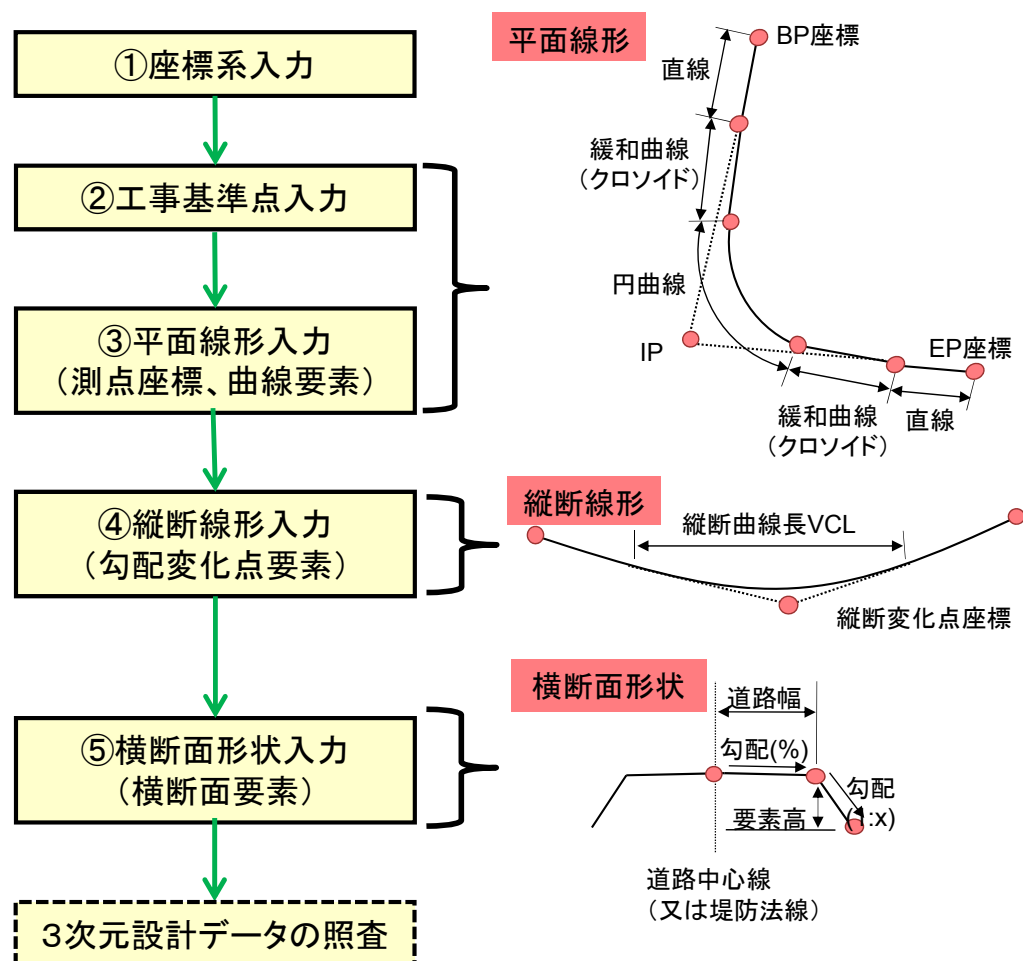
H : 高さ
 T : 厚さ
 d : 設計値
 m : 実測値
 r : 目標高さ
 LG : 下層路盤
 UG : 上層路盤

ワンポイント

- ・3次元設計データの作成範囲が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、及び余盛り等を実施する場合については、監督職員との協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。
- ・地形情報TLS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、監督職員との協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。
- ・3次元設計データは、設計図書を基に作成したデータが出来形の良否判定の基準となることから、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。
- ・オフセット高さについては、監督職員に協議を行い設定すること(工事打合せ簿)。

7-1. 3次元設計データの作成

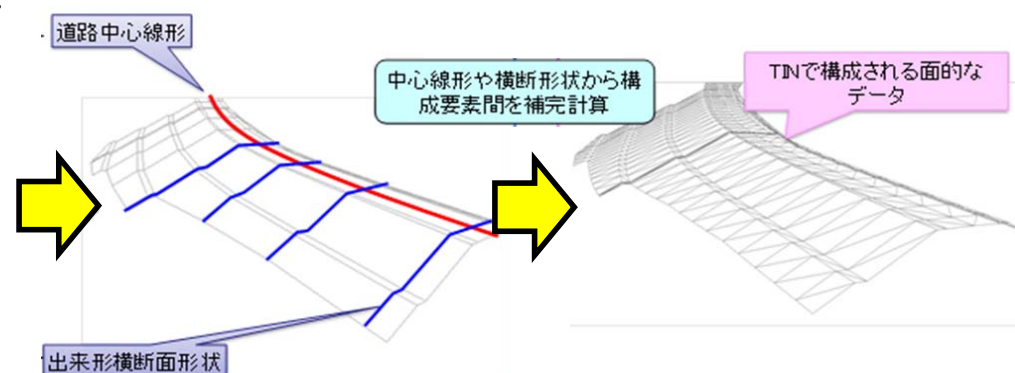
3次元設計データの作成手順とデータイメージ



【3次元設計データ作成時に準備する資料】

- 測量結果サンプル(基準点網図)
- 平面図
- 縦断図
- 横断図

3次元設計データイメージ



※作成方法の詳細は、次ページ以降を参照してください。

ワンポイント

◆道路中心線形データが詳細設計等で納品されている場合について

- ・3次元設計データ作成ソフトウェアは道路中心線形データの読み込みが可能です。
- ・道路中心線形データを読み込む場合、平面線形入力作業および縦断線形入力作業の簡略化が可能です。

7-1. 3次元設計データの作成

起工測量成果の取込イメージ

- ▶ 3次元起工測量で取得した地形データを取込ます。
- ▶ 横断図を参照し、地表面の位置似合わせて横断面形状（幅、基準高、法長）を調整します。
- ▶ ~~必要に応じて、小段の延伸や縮小、すりつけなどを調整します。~~

ワンポイント

◆施工要素データの入力支援機能

3次元設計データ作成ソフトによっては、入力を簡素化する以下の機能を有するものもある。

・線形データ(SIMAデータ)の取込機能

SIMAデータがあれば座標を手入力する必要はない

・CAD図面の取込機能

既に座標データを持っている2次元CADデータを読み込めば、図面を構成している線種や点をマウス操作で認識させることにより読み込みが可能

◆補完断面

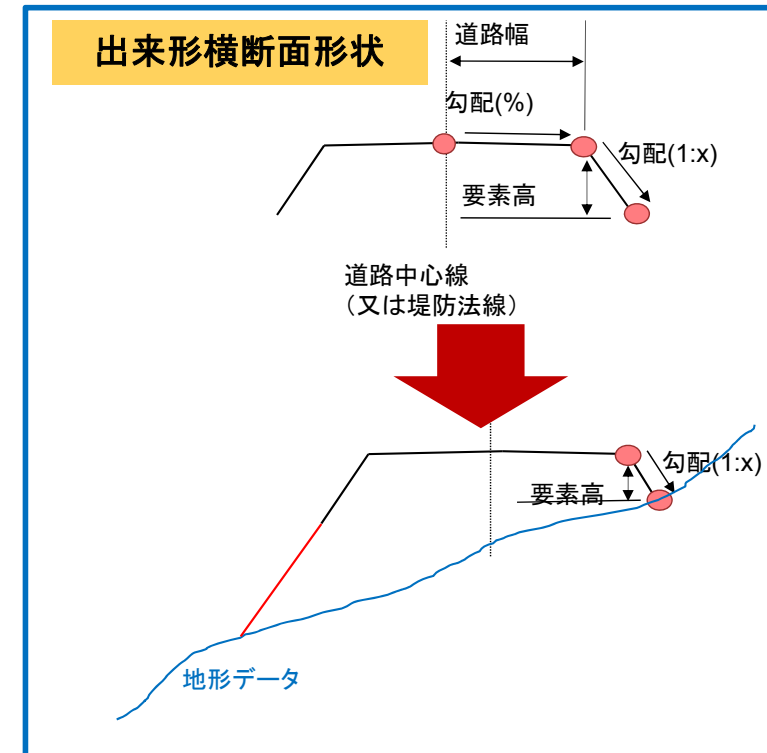
従来の2次元設計図では、測点(20mピッチ)毎に横断図(管理断面)があったが、3次元設計データ作成ソフトでは、管理断面以外に断面変化点等に対して、出来形横断面形状を作成する。

管理断面以外で作成が必要な断面変化点(道路の例)

◇道路の幅員、横断勾配の変化点

◇法面形状の変化点(切り盛り境、構造物との接合部)

曲線区間については、Rの大きさや法面の長さによって、間隔を考慮の上で、補完断面を追加挿入する必要がある。



7-1. 3次元設計データの作成

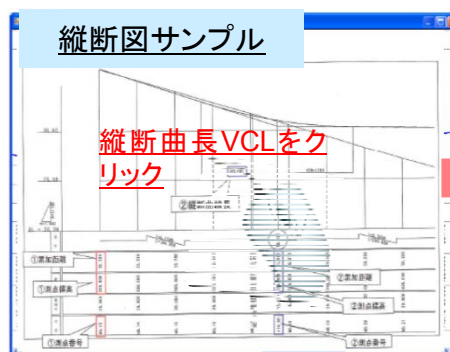
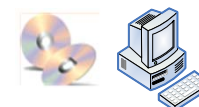
設計図面(平面図・縦断図・横断図)の取り込みイメージ

2次元CAD図面

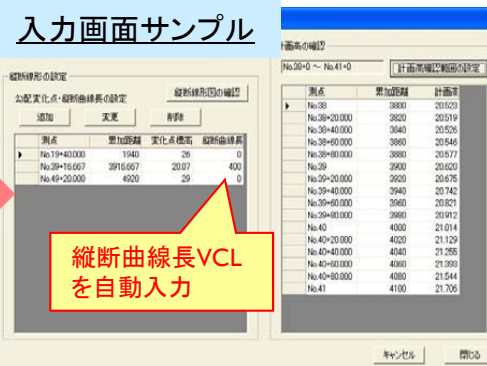


読込

3次元設計データ作成ソフトウェア
(CAD図面の取込み機能有り)



入力



参考

CAD図面取込機能を利用した3次元設計データの作成

・CAD図面の取込機能を有する3次元設計データ作成ソフトウェアを用いる場合、設計データの作成作業が省力化されます。

7-2. 3次元設計データの照査

3次元設計データの照査イメージ

- ▶ 受注者は、設計図書と3次元設計データとを照合し、設計図書の不備および入力ミス等がないかを確認します。**監督職員は受注者がチェックしていることを確認**する。
- ▶ TLSによる出来形管理では、3次元設計データに不備があると、出来形計測値の精度管理ができない。
- ▶ 確認項目は3次元設計データチェックシートによる。
- ▶ 照合結果は、チェックシート及び照査結果資料(道路工事においては線形計算書、河川工事においては法線の中心点座標リスト、その他共通の資料として平面図、縦断面図、横断面図のチェック入り)(第2編第2章及び第3章参照)に記載する。
- ▶ 受注者は、3次元設計データと設計図書との照合のための資料を整備・保管するとともに、監督職員から3次元設計データのチェックシートを確認するための資料請求があった場合は、提示する。
- ▶ 設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、3次元設計データを変更し、確認資料を作成する。

紙図面・2次元CADデータ上で記載内容を目視確認



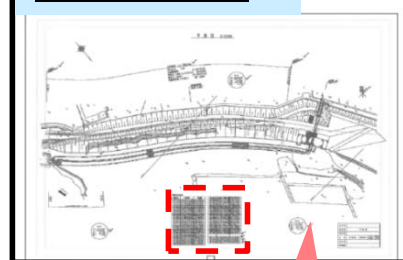
3次元設計データ作成ソフトウェア上で入力データを目視確認



データの整合性を確認

比較

チェック入り図面



拡大表示

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? ・変換点(線形主点)の座標は正しいか? ・曲線要素の種別・数値は正しいか? ・各側点の座標は正しいか?	
3) 縦断面線形	全延長	・線形起終点の座標、標高は正しいか? ・縦断面変換点の座標、標高は正しいか? ・曲線要素は正しいか?	
4) 出来形断面形状	全延長	・作成した出来形断面形状の座標、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	3次元	・入力した2次元の断面形状と出力する3次元設計データは同一となっているか?	

チェック部分

チェックシート

参考資料2-1 3次元設計データチェックシート及び照査結果資料(河川土工) (様式-1)

平成 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? ・変換点(線形主点)の座標は正しいか? ・曲線要素の種別・数値は正しいか? ・各側点の座標は正しいか?	
3) 縦断面線形	全延長	・線形起終点の座標、標高は正しいか? ・縦断面変換点の座標、標高は正しいか? ・曲線要素は正しいか?	
4) 出来形断面形状	全延長	・作成した出来形断面形状の座標、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	3次元	・入力した2次元の断面形状と出力する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 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を提出した場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提示すること。
・工事基準点リスト(チェック入り)

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します。

7-2. 3次元設計データの照査

3次元設計データチェックシートの提出の留意点

工事基準点は、事前に監督職員に提出している工事基準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。

縦断面図と対比し、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面図を作成し、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。

3次元設計データと設計図書の照合に用いた資料は整備・保管し、監督職員から資料請求があった場合には、速やかに提示します。

第2章 3次元設計データチェックシート

第1節 舗装工

(様式-1)

受注者が実施します

平成 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?	☐

※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)
- ・縦断面図(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。

監督職員は「○」が付記されていること確認します

線形計算書(チェック入り)



称、座
 員に提
 進点の
 確認

凡 例
 △ 2番 車 庫
 □ 3番 車 庫
 ○ 4番 車 庫

基準点成果表

世界通用表							
测点号	X坐标	Y坐标	备注	测点号	X坐标	Y坐标	备注
K4	-183592.645	-53971.562	2级基准点	TF4	-184073.411	-53983.604	4级基准点
K5	-186133.793	-55192.361	"	TF5	-184222.811	-53911.981	"
K6/K6	-182566.552	-53895.858	3级基准点	TF6	-184371.743	-53878.598	"
KP0/7	-182897.874	-53998.200	"	TF7	-184511.791	-53845.280	"
KP6/BR	-184477.348	-53669.205	"	TF8	-184665.056	-53902.104	"
KP4/9	-184993.148	-54307.233	"	TF9	-184780.424	-54013.042	"
KP2/18	-185230.181	-54887.398	"	TF10	-184853.023	-54154.538	"
KP8/18	-185811.853	-55214.485	"	TF11	-184914.141	-54238.118	"
KP4/111	-186294.412	-55366.721	"	TF1	-185038.052	-54392.649	"
TE1	-182958.885	-53948.860	4级基准点	TF2	-185045.204	-54539.888	"
TE2	-183102.553	-54001.755	"	TF3	-185069.858	-54688.386	"
TE3	-183279.147	-54006.884	"	TF4	-185138.964	-54822.046	"
TE4	-183416.596	-53999.426	"	TF1	-185267.033	-55067.216	"
TE5	-183497.833	-53978.295	"	TF2	-185361.017	-55166.314	"
TF1	-183671.067	-53983.145	"	TF3	-185486.259	-55218.914	"
TF2	-183757.775	-53993.671	"	TF4	-185675.217	-55221.966	"
TF3	-183825.783	-53973.651	"	TF1	-185975.513	-55186.171	"

表名/符号	1	名称	Y	方角	距离	距离
B01	X = -87.432.000	Y = 42,816.0000	方角	351° 10' 14.6881"	距离	0 = 5.0000
B01	X = -87.408.2582	Y = 42,814.8885	距离	21.4072	距离	1 = 1.4872
距离符号	Z	距离	Y	方角	距离	距离
B01	X = -87.409.3082	Y = 42,814.8885	方角	351° 10' 14.6881"	距离	1 = 1.4872
B01	X = -87.318.1512	Y = 42,876.2882	方角	258° 00' 10.0000"	距离	3 = 2.8172
IP	X = -87.312.8270	Y = 42,815.6886	IA	08° 42' 58.3360"		
S.P	X = -87.382.7082	Y = 42,808.7983	距离	41.3504		
kl	X = -87.401.4781	Y = 42,801.0275	C	58.4225	IA = 96° 45' 58.0082"	
	R = 34.0000	L = 41.3885				
	TL = 37.8588	SL = 12.0477				
表名/符号	2	名称	Y	方角	距离	距离
B01	X = -87.311.1512	Y = 42,876.2882	方角	258° 00' 10.0000"	距离	3 = 2.8172
B02	X = -87.388.2582	Y = 42,846.0000	距离	41.0000	距离	5 = 2.8462
距离符号	Z	距离	Y	方角	距离	距离
B02	X = -87.388.2582	Y = 42,846.0000	方角	258° 00' 10.0000"	距离	5 = 2.8462
B02	X = -87.388.2582	Y = 42,816.4520	方角	350° 33' 36.7373"	距离	7 = 2.8174
IP	X = -87.381.3702	Y = 42,800.8947	IA	01° 57' 50.8306"		
S.P	X = -87.382.3048	Y = 42,808.8237	距离	46.2332		
kl	X = -87.381.7508	Y = 42,841.1125				
	R = 35.0000	L = 40.1232	O = 38.3555		IA = 91° 57' 50.0045"	
	TL = 35.8062	SL = 10.9745				
距离符号	5	名称	Y	方角	距离	距离
B02	X = -87.388.2582	Y = 42,816.4520	方角	350° 33' 36.7373"	距离	7 = 2.8174
B03	X = -87.383.8294	Y = 42,816.1146	距离	2.0525	距离	7 = 5.0000

平面図(チェック入り)



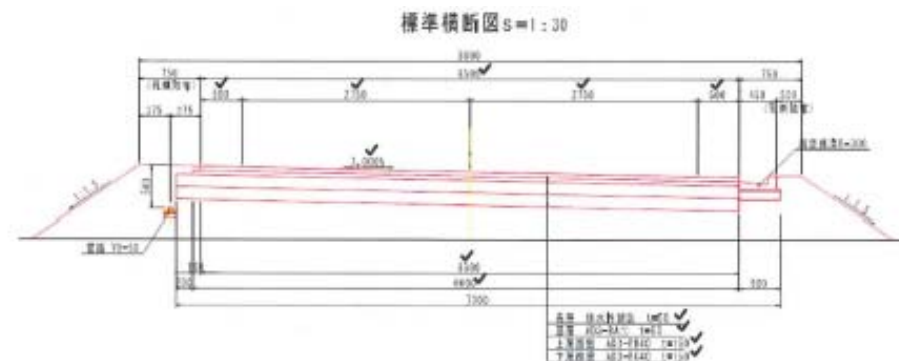
7-2. 3次元設計データの照査

縦断図(チェック入り)

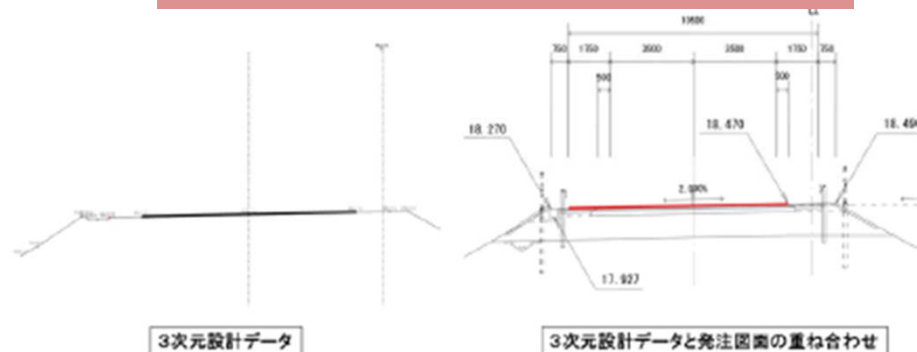
縦断線形は、線形の起終点、各測点及び変化点の標高と曲線要素について、縦断図と対比し、確認する。



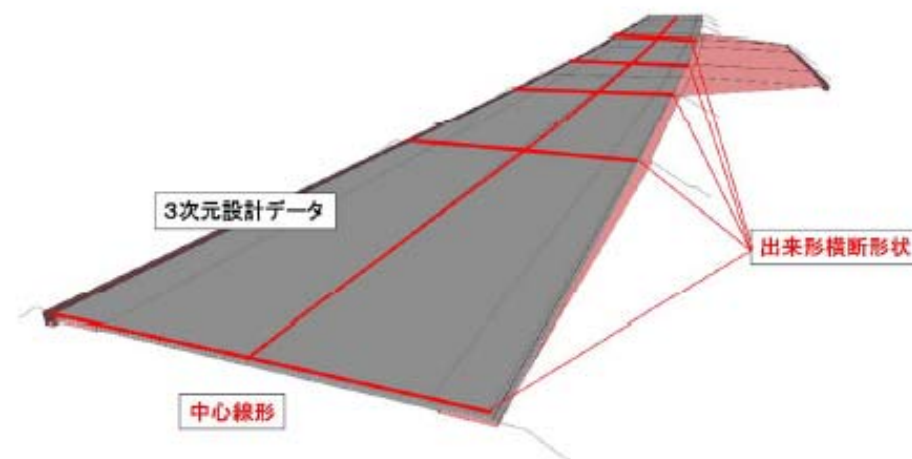
横断図(チェック入り)



横断図(重ね合わせ機能の利用)



3次元ビュー(ソフトウェアによる標示あるいは印刷物)



- ・出来形横断面形状は、出来形管理項目の幅(小段幅も含む)、基準高、法長を対比し、確認する。
- ・設計図書に含まれる全ての横断図について対比を行う。
- ・確認方法は、ソフトウェア画面上で対比し、設計図書の寸法記載箇所にチェックを記入する方法や、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する方法等を用いて実施する。

- ・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)となっています。
- ・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です。
- ・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ます。

▶ 設計図書の照査時の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
		・設計図面（線形計算書・平面図・縦断図・横断図）の貸与 ・3次元設計データの貸与 ※3次元設計データを発注者から提供する場合のみ
設計図書等の照査	・従来の設計図書の照査 ・当該工事現場の仕上がり計上の確定 ・当該工事現場の出来形管理箇所の確定	・受注者による設計図書の照査状況の受理・確認

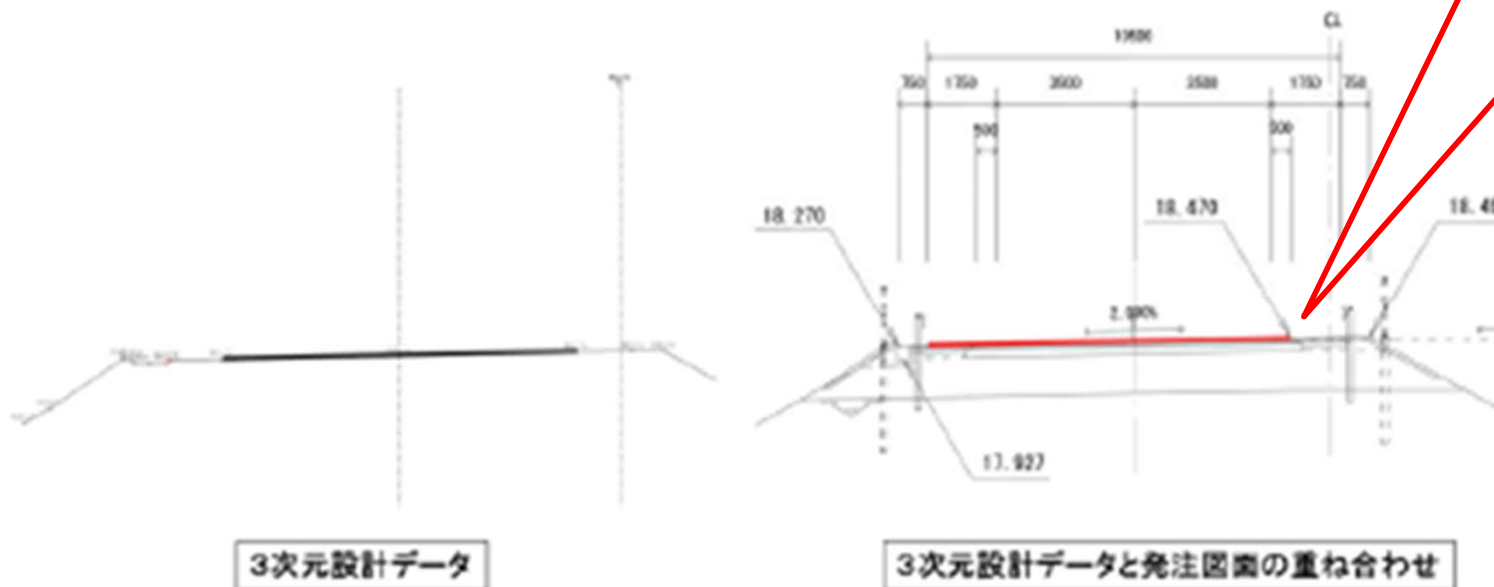
- ▶ 受注者は照査に必要な設計図書を入手し、設計図書に不備や不整合が無いことを照査します。
- ▶ また、受注者は作成した3次元設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて、工事現場の形状が一致していることを照査します。
- ▶ **監督職員は、その照査の実施内容を確認**します。

8. 設計図書の照査

3次元設計データから横断図を作成し照査するイメージ

- ▶ 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照査します。
 - ▶ 現地盤線の横断形状が一致しているか？
 - ▶ 工事で構築する横断形状が一致しているか？

データ重ね合わせによる横断図の確認イメージ(例)



ワンポイント

・詳細な3次元データ(現況地形)を反映することで、設計照査の精度向上や不具合や手戻り防止につながります。

9. 施工計画書(工事編)

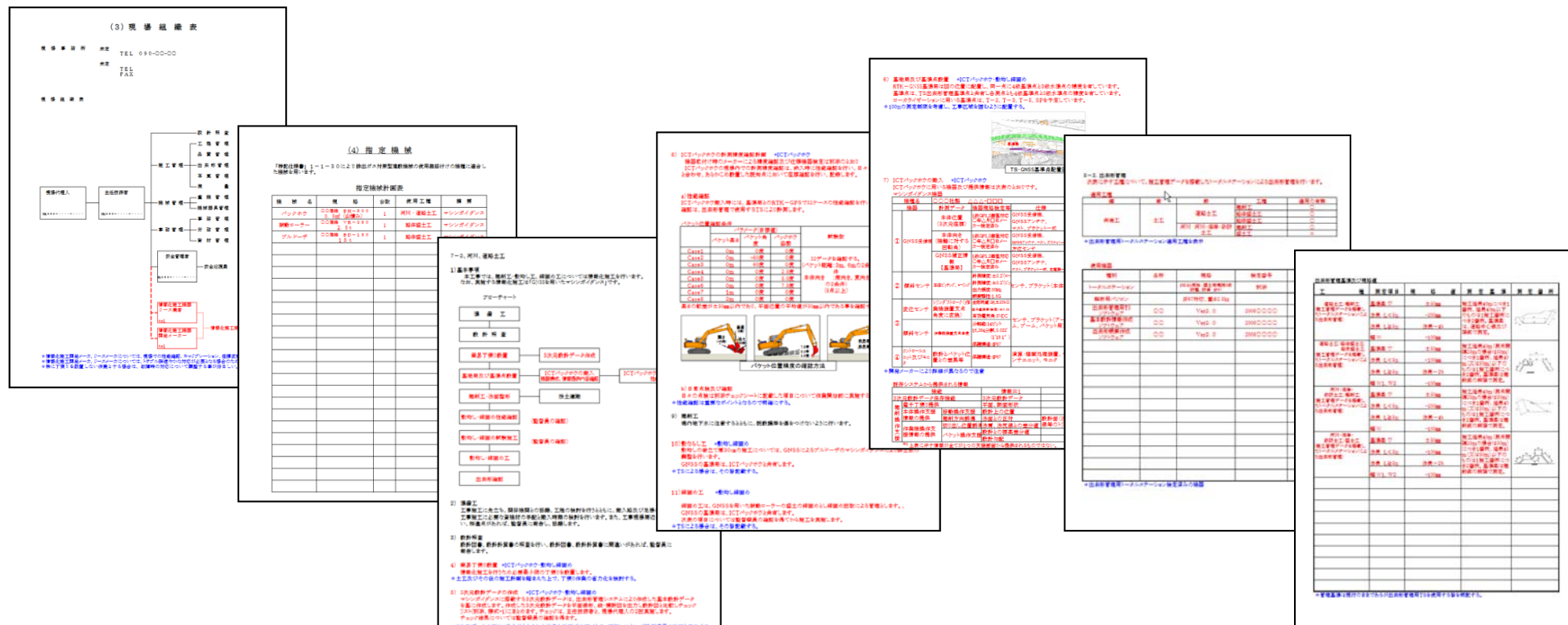
▶ 施工計画書(工事編)の作成の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
施工計画書(工事編)の作成	・施工計画書(工事編)の作成 ・設計図書の照査、起工測量結果の反映	・施工計画書(工事編)の受理・確認

- ▶ TLSによる出来形管理では、施工計画書に適用工種、出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形写真管理基準が記載されています。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 施工計画書には、使用するシステムの機能および精度が要領に準拠していることが確認できる資料(メーカパンフレット等)が添付されます。

施工計画書(工事編)への記載事項

- 適用工種、出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形写真管理基準を記載します。
- 利用するTLSソフトウェア等を記載します。
- TLSによる出来形管理の選定の際に確認した以下の資料等を添付します。
 - ・ソフトウェアの有する機能が記載されたメーカーパンフレット等
 - ・TLSの精度を適正に管理していることを証明する検定書あるいは校正証明書



▶ 施工段階の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
ICT建設機械により施工	・部分払い用出来高計測	・確認立会
新技術活用効果調査表の作成	・新技術活用効果調査表の作成	・新技術活用効果調査表の受理・確認

- ▶ ICT建設機械により施工し、必要に応じて、部分払い用出来高計測が行われます。
- ▶ 受注者は、ICT活用技術の活用が終わり次第新技術効果調査入力システムを使って新技術活用効果調査表を作成し、提出します。
- ▶ 監督職員は、提出された新技術活用効果調査表の内容を確認し、発注者用の部分を入力して取りまとめ先に提出します。

- ▶ 受注者は、ICT活用技術の活用が終わり次第新技術効果調査入力システムを使って新技術活用効果調査表(施工者用)を作成し、提出用ファイルを提出します。
- ▶ 監督職員が、提出された新技術活用効果調査表の内容を確認し、発注者用の部分を入力して取りまとめ先に提出します。

新技術活用効果調査票のイメージ

様式Ⅳ-9-1 活用効果調査表(発注者用)

①全ての調査項目について調査を行って下さい。
但し、記入者が評価に関係ないと判出した調査項目があれば「当該技術に関連しない項目である」にチェックして下さい。

②その場合は、当該調査項目の評価は必要ありません。また、コメント欄にその理由を必ず記入して下さい。

③調査項目毎に評価点をチェックして下さい。(チェック表の目安は下表のとおり)

大幅に劣る	劣る	同等	優れる	大幅に優れる
1	2	3	4	5

【ポイント】
活用した新技術が、従来技術に比べて「優れる」か「同等」か、「劣る」かを判断してからどの程度優れているのか、どの程度劣っているのかを上表を参考に判断していただくことで、チェックしやすくなります。

④調査項目の追加が必要な場合はその他(自由設定欄)に記載して下さい。

⑤調査項目毎に「優れていた点」「劣っていた点」をチェックして下さい。(複数チェックすることも可能です)
チェックを入れた場合はその補足説明をコメント欄に記入して下さい。また、チェックを入れなかった場合についても、その理由をコメント欄に記入して下さい。

⑥コメント欄には、効果調査の理由を必ず記入して下さい。
また、当該技術を活用及び活用検討する上で留意事項等を記入して下さい。
記入内容は、効果調査の理由や評価の視点でチェックした内容と必ず整合を図って下さい。
必要に応じて定量的なコメントをお願いします。

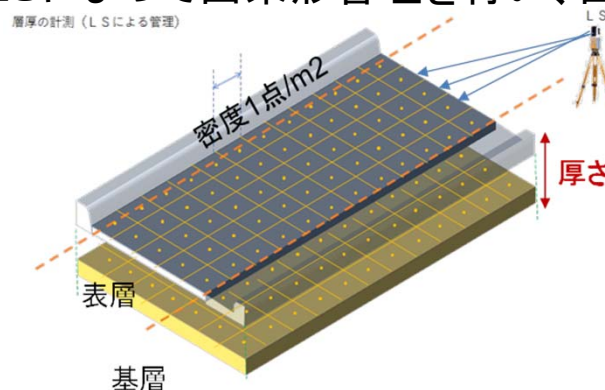
事務所名					発注課			
記入者氏名					連絡先(TEL)			
新技術名称					NETIS番号			
比較する従来技術								
工事名								
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		機械経費・製品準備・補助材料費が減少したため						
	経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点
			従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる		
			1	2	3	4	5	
			【コメント】					
			作業人員が減少したため					
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		仮設費が減少したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2	3	4	5		
		【コメント】						
		施工日数が短縮したため						
経済性	効果調査	当該技術に関連しない評価項目である					調査の視点	
		従来技術より劣る		同等	従来技術より優れる			
		1	2					

53

▶ 出来形管理時の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
出来形計測	・施工管理3次元データのICT建機への搭載 ・TLSによる出来形計測 ・データ処理	
出来形管理写真の撮影	・出来形管理写真の撮影	
出来形管理帳票の作成	・出来形管理帳票の作成	・出来形管理帳票の受理・確認
数量計算の方法の協議	・数量計算の方法の協議	・数量計算の方法の受理・確認
3次元設計データ及び設計数量の協議	・3次元設計データ及び設計数量の協議	・3次元設計データ及び設計数量の受理・確認

- ▶ 受注者は、出来形計測箇所をTLSによって出来形管理を行い、出来形管理帳票を作成し、提出します。**監督職員はその内容を確認**します。



計測ルールの規定

- 事前の精度確認で精度が担保される距離以内での計測

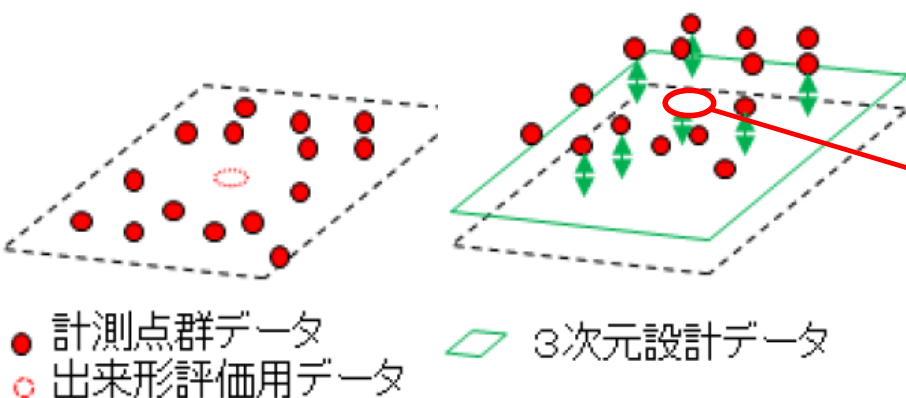
100cm²当たり1点以上計測されること

グリッドデータ化に関する規定

- 1m²毎の平面等間隔箇所の標高値の内層補完方法を規定

1m²以内のグリッドに含まれるポイントすべての標高の平均値

1m²以内のグリッドに含まれるポイントと設計面との差の最頻値を加えた標高



1m²毎に100点以上計測点がある状況で、標高値は平均または設計との差の最頻値(1mm刻みのヒストグラムを書いたときの最頻値)により内挿補完

1-4-3 TLSによる出来形計測

(中略)

3) TLS計測の実施

出来形計測は、計測対象範囲内で100cm²(10cm×10cmメッシュ)あたり1点以上の計測点が得られる設定で計測を行う。また、1回の計測距離は、1-2-2で実施した精度確認の距離範囲内とする。

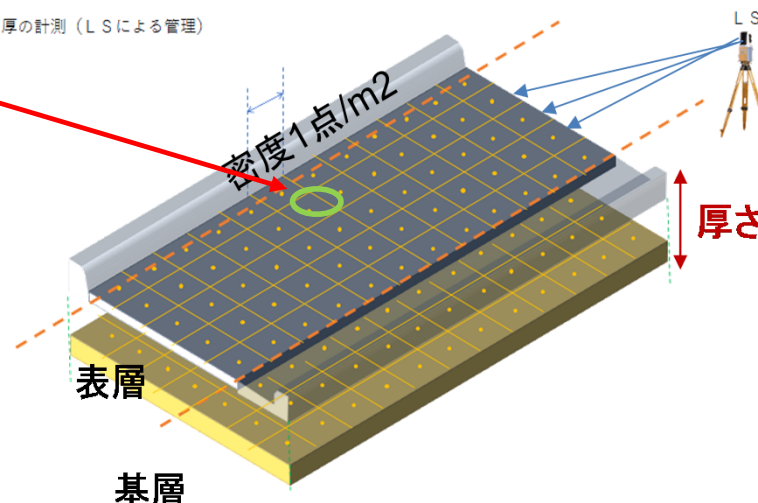
1-2-3 点群処理ソフトウェア

【解説】

③グリッドデータ化

出来形評価用データとしては、計測対象面について1m²(1m×1mの平面正方形)以内のグリッドを設定し、グリッドの中央あるいは格子点に評価点(x,y)を設置する。評価点の標高値は、評価点を中心とする1m²以内の実計測点の平均値、あるいは、設計面との差の最頻値を加算した値を用いる。

層厚の計測 (LSによる管理)



出来形計測の留意点

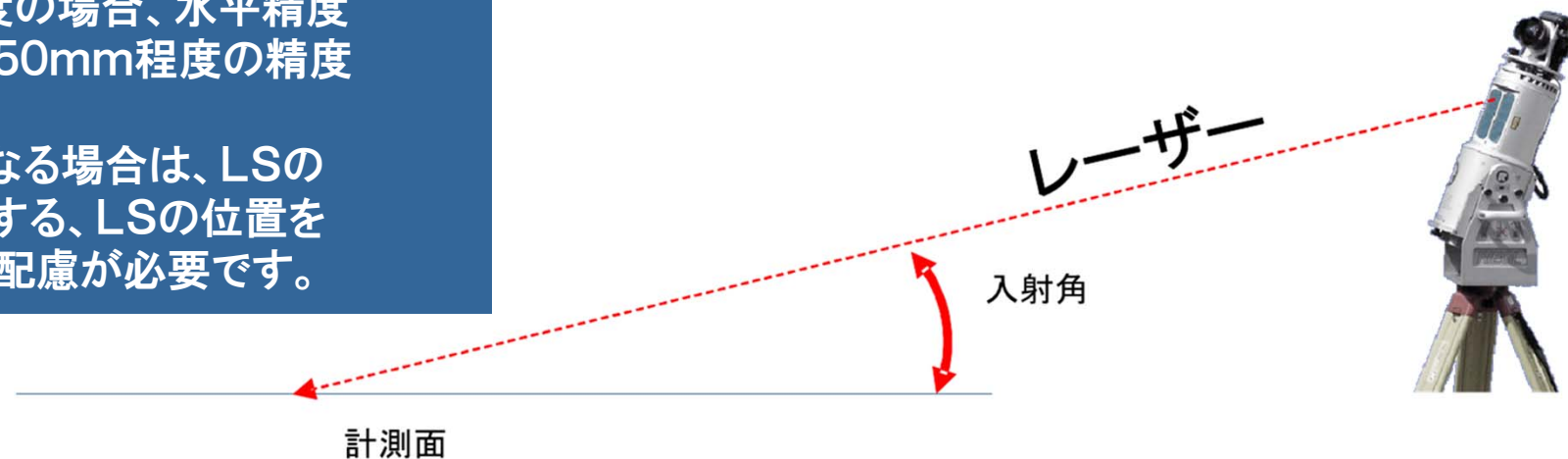
◆ TLSの設置

- ・ 1回の計測で不可視となる範囲がある場合は、不可視箇所等を補間できる計測位置を選定する。
- ・ TLSと被計測対象の位置関係は、被計測対象となる範囲の全てが精度確認試験で確認した最大距離以内となる範囲を設定する。
- ・ 1回の計測で精度確認試験以上となる範囲がある場合は、設置箇所を複数回に分けて実施する。
- ・ 出来形計測点を効率的に取得できる位置にTLSを設置する。
- ・ TLSは、急傾斜地や軟弱地を避け、振動のない地盤上に設置する。
- ・ 最大観測距離で点群密度を(1点/100cm²)以上になるように器機の条件をセットする。

実証実験結果では・・・

200mで入射角が10度の場合、水平精度
±20mm、高さでは±50mm程度の精度
の低下が見られる。

⇒ 入射角が小さくなる場合は、LSの
設置位置を高くする、LSの位置を
変更するなどの配慮が必要です。



ワンポイント

・ TLSによる計測では、対象物とTLSの位置関係により計測精度に違いが生じるため、精度の高い計測結果を得るためには精度の低下要因となる計測条件を可能な限り排除する計測計画が重要。

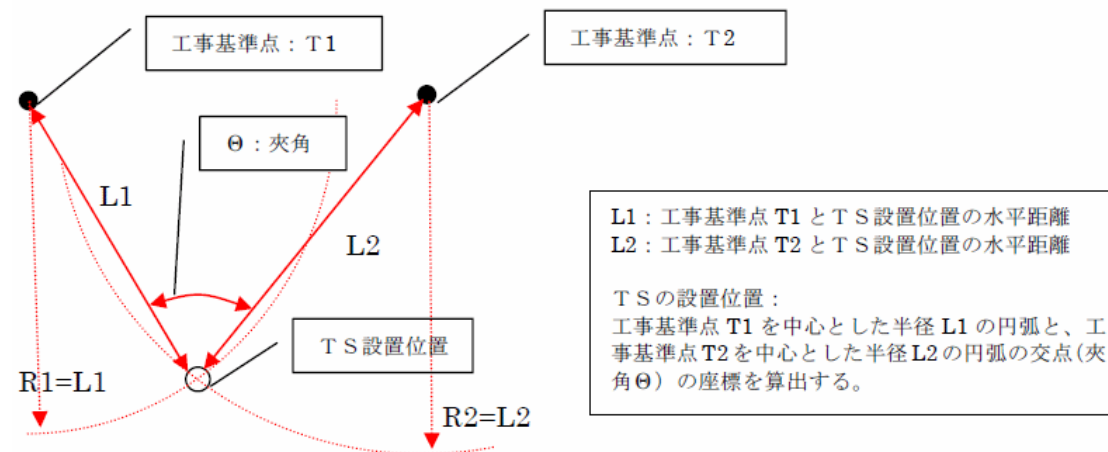
出来形計測の留意点

◆ 標定点の設置・計測

- ・ 標定点を用いてTLSによる計測結果を3次元座標へ変換、あるいは複数回の計測結果を標定点を用いて合成する場合は、標定点を設置する。
- ・ 標定点はTLSによる出来形計測中は動かないように固定すること。
- ・ 標定点は、計測対象箇所の最外周部に4箇所以上配置する。
- ・ 標定点は、工事基準点からTSを用いて計測を実施し、TSから基準点及び標定点までの距離が100m以下(3級TSの場合)あるいは150m以下(2級TSの場合)とする。
- ・ ただし、TLS本体にTSと同様にターゲット計測による後方交会法による位置決め機能を有している場合は、標定点を設置せず計測してもよいが、ターゲットは工事基準点あるいは基準点上に設置すること。



TLSと標定点の配置例

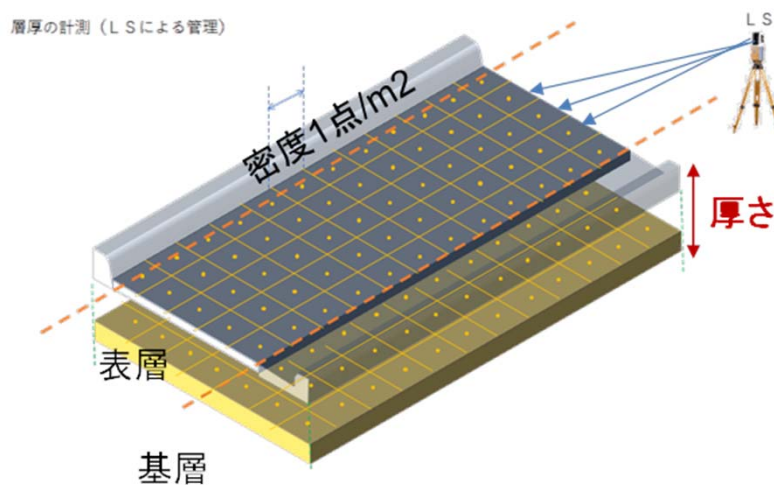


TSを使った後方交会法による位置決めの例

出来形計測の留意点

◆ TLS計測の実施

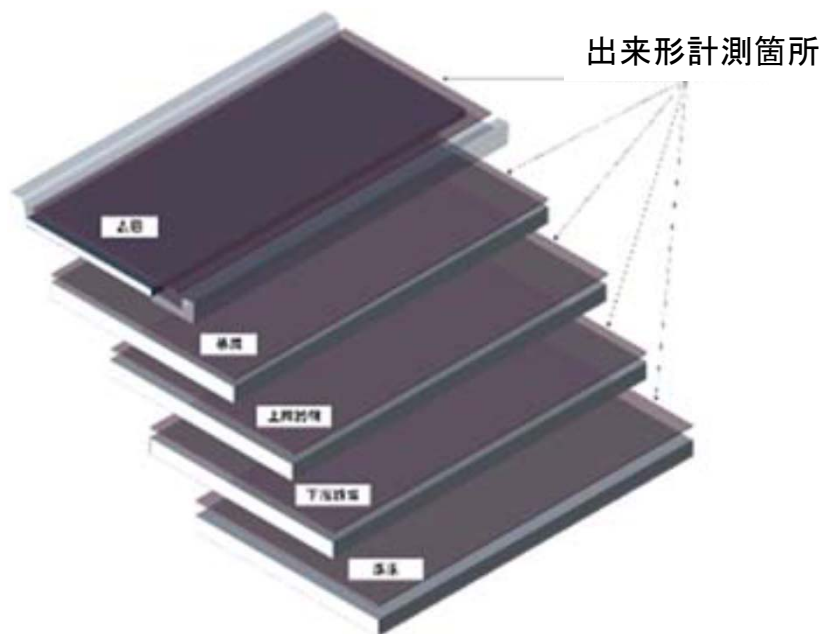
- ・ 出来形計測は、計測対象範囲内で100cm²(10cm×10cmメッシュ)あたり1点以上の計測点が得られる設定で計測を行う。また、1回の計測距離は、精度確認の距離範囲内とする。
- ・ 出来形計測を行う場合は、TLSと計測対象範囲の位置関係を事前に確認し、計測範囲の最大距離の箇所で設定を行う。
- ・ TLSの計測では、計測対象範囲に作業員や仮設構造物、建設機械などが配置されている場合は、地形面のデータが取得できないため、可能な限り出来形の計測面が露出している状況での計測を行う。
- ・ 次のような条件では適正な計測が行えないので十分な注意が必要。
 - ・ 雨や霧、雪などレーザーが乱反射してしまう様な気象
 - ・ 計測対象範囲とレーザー光の入射角が極端に低下する場合
 - ・ 強風などで土埃などが大量に舞っている場合
 - ・ TLS計測で利用するレーザークラスに応じた使用上の対策を講じるとともに、安全性に十分考慮すること。



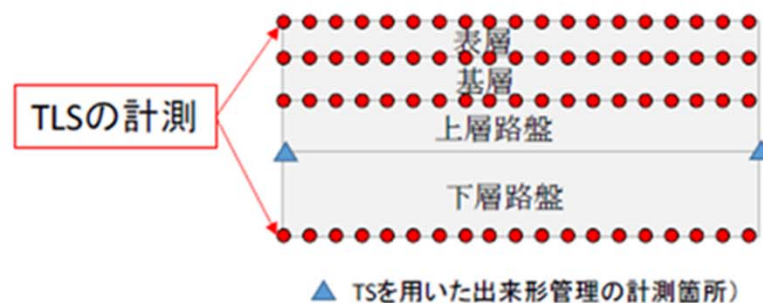
出来形計測箇所

- ・ TLSによる出来形管理における出来形計測箇所は、下図に示すとおり。
- ・ 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し、全ての範囲で10cmメッシュに1点以上の出来形座標値を取得する。
- ・ 計測は、起工測量から表層までを対象とし、起工測量と表層面はTLSによる管理を必須とする。
- ・ なお、表層を管理するための基層面の計測手法としてTSによる出来形管理を選択することができるが、その場合は、それ以下の各層もTSによる出来形管理を選択する必要がある。

TLSとTSを組み合わせた出来形管理例

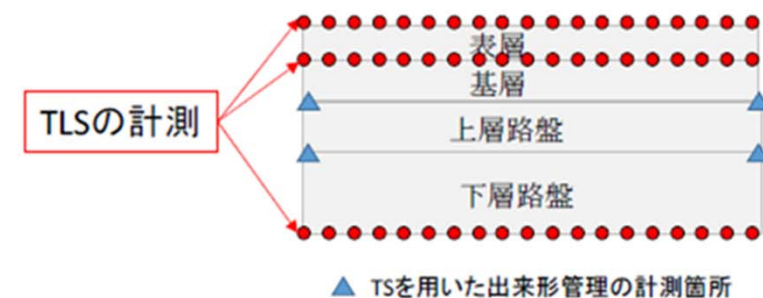


表層・基層を厚さ管理する場合の例



計測機器	出来形管理の測定項目
TLS	表層:厚さ 基層:厚さ 上層路盤:標高較差 ※起工測量
TS	下層路盤:幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

表層・基層を標高較差管理する場合の例



計測機器	出来形管理の測定項目
TLS	表層:標高較差 基層:標高較差 ※起工測量
TS	上層路盤:幅、標高較差 下層路盤:幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

出来形計測箇所

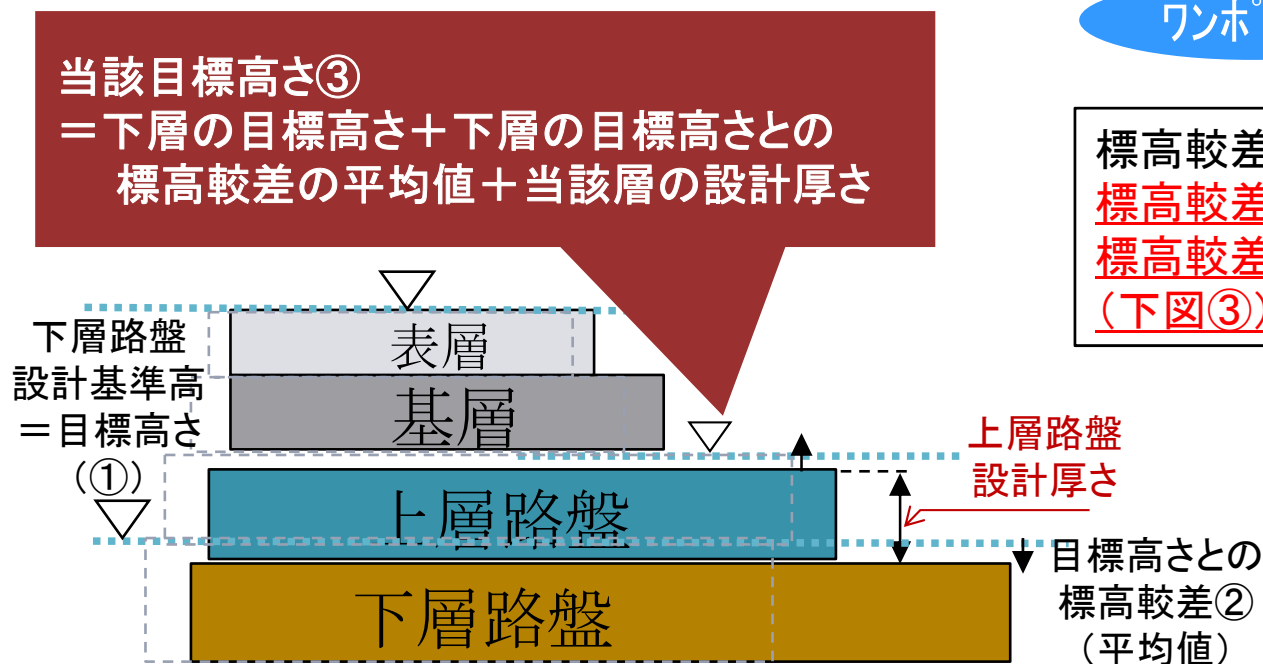
◆前頁右図のとおり、TLSによる出来形管理を行う場合は、管理対象面の全ての範囲で3次元座標値を取得し、出来形計測データを作成する。

・ 厚さに代えて標高較差で管理する場合

標高較差で管理を行う場合は、直下層の目標高さに直下層の標高較差の平均値、設計厚さを加えた管理対象面の目標高さを設定し、この高さで計測高さの標高較差で管理を行う。

・ 厚さの管理を行う場合

厚さの管理を行う場合は、直下層の計測高さと管理対象面の高さの較差による厚さで管理を行う。
この場合、各層の出来形評価点の平面位置は揃えること。



ワンポイント

標高較差とは？

標高較差は、直下層の目標高さ(下図①) + 直下層の標高較差平均値(下図②) + 設計厚さから求まる高さ(下図③)との差

厚さの目標高さへの代替

- 厚さ管理の代わりに目標高さ(その都度定める基準高)との標高較差で管理することで、厚さ計測に必要な底部の面計測をTS等に代替できる。
- 目標高さ(下図③)は、計測対象面の高さであり、その目標高さとしてTSによる出来形計測の標高値を比較し、標高較差を算出する。

1-2-5 出来形帳票作成ソフトウェア

【解説】

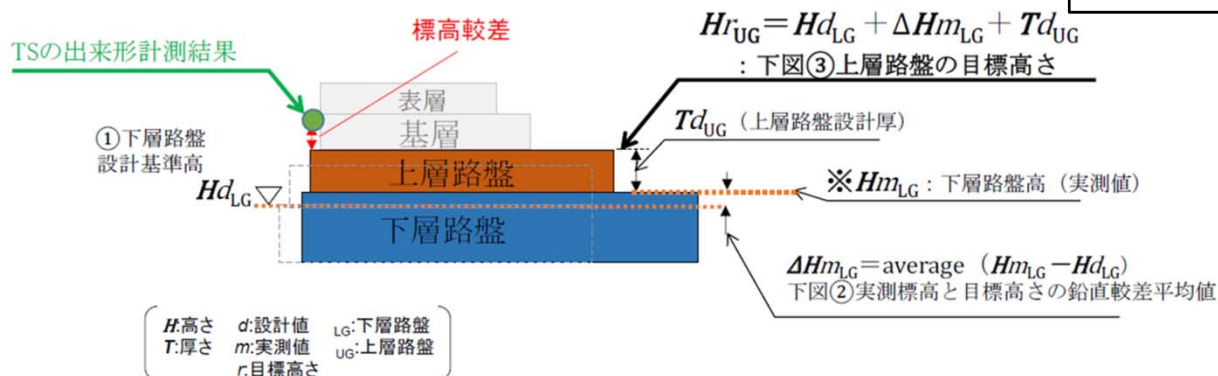
(中略)

1) 出来形管理基準上の管理項目の計算結果の出力

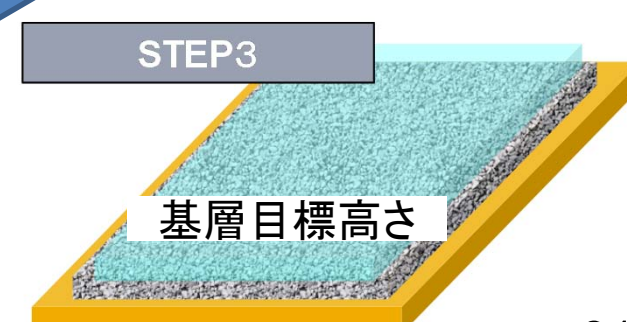
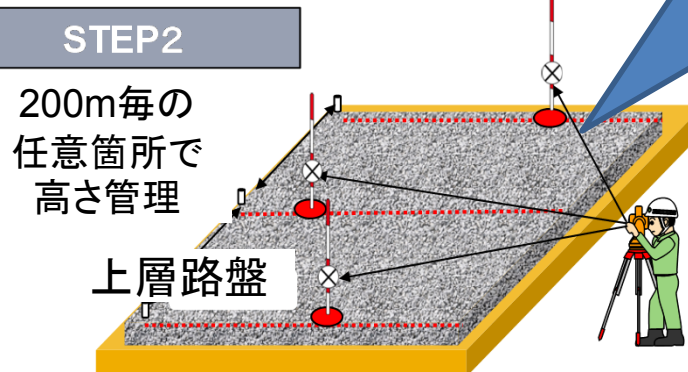
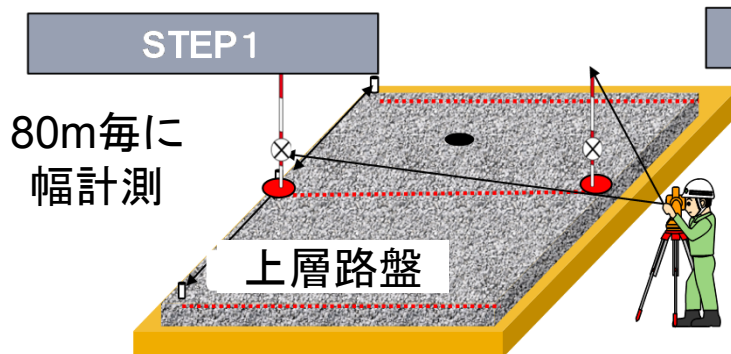
① 3次元設計データから管理を行うべき各層の範囲を抽出する。

② 各層毎に厚さあるいは標高較差(標高較差は、直下層の目標高さ(下図①) + 直下層の標高較差平均値(下図②) + 設計厚さから求まる高さ(下図③)との差)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を出力する。標高較差は、平面座標が同じ位置の目標高さの差分として算出する。

(図は←に記載)



下層をTSで管理する場合



- 厚さの管理に代え目標高さで管理
 - 次に目標高さとの標高較差の平均算出
- (※) 詳細はTSを用いた出来形管理(舗装工事編)

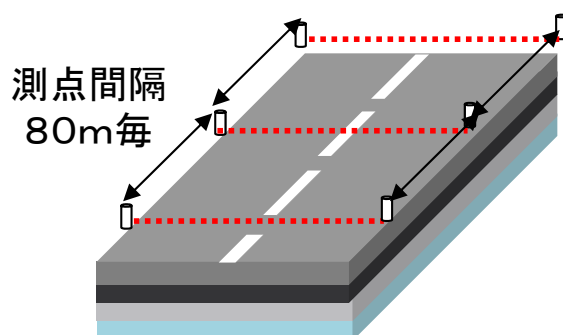
11-1. 出来形計測

出来形管理基準及び規格値の留意点

□出来形管理基準及び規格値

- ・面管理により格段に計測点数が増えるのに伴い、検査基準を改定

従来手法



工種	計測箇所	個々の測定値		10個平均		測定間隔		計測手法
	単位 [mm]	中規模	小規模	中規模	小規模			
表層	厚さ	-7	-9	-2	-3	1000	m2毎	コア採取
	幅	-25	-25			80	m毎	テープ
	平坦性			$\sigma 2.4$ 以下 $\sigma 1.75$ 以下 (直読式)		1.5	m毎	3mプロフィールメーター等

ワンポイント

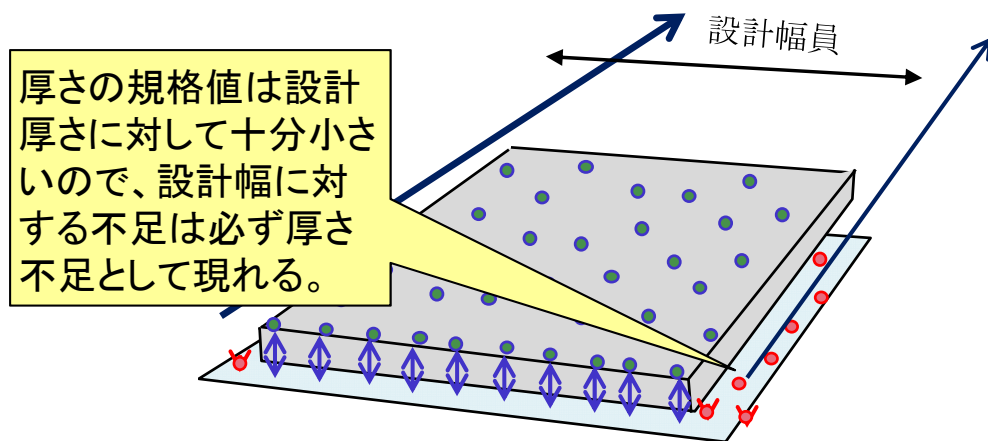
・出来形管理基準及び規格値に示される「個々の計測値」は、すべての測定値が規格値を満足しなくてはならない。本管理要領におけるすべての測定値が規格値を満足するとは、出来形評価用データのうち、99.7%が「個々の計測値」の規格値を満たすものをいう。

11-1. 出来形計測

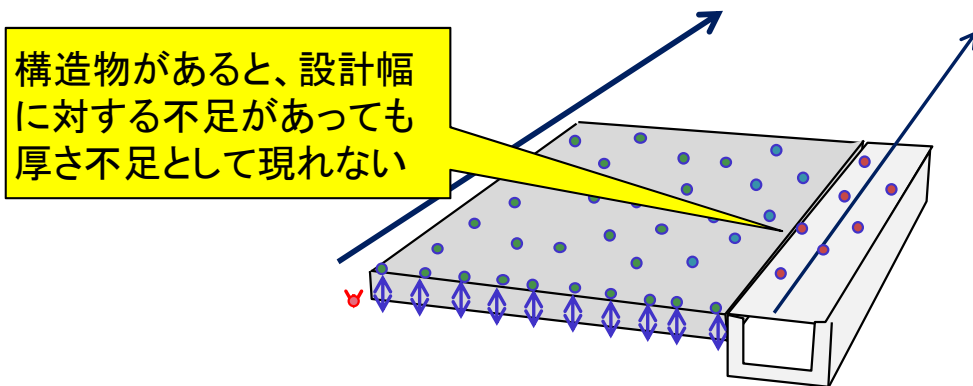
出来形管理基準及び規格値

□ 全数管理を前提とした個々の測定値の規格値を設定。幅員の管理を省略

- 面管理を実施する場合、隣接構造物と高さが連続し、境界が明瞭で無い場合を除き、幅の管理は省略できる。



- 隣接構造物が高さが連続している場合は、TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)に基づき幅員を計測する。



工種	計測箇所 単位 [mm]	個々の測定値		全点平均		計測密度および測定間隔	計測手法	備考
		中規模	小規模	中規模	小規模以下			
表層	厚さあるいは標高較差	-17	-20	-2	-3	1点/m ² 以上	LS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求める高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±4mmが含まれている
	平坦性			2.4以下		1.5m毎	3mプロフィールメーター等	
基層	厚さあるいは標高較差	-20	-24	-3	-4	1点/m ² 以上	LS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求める高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±4mmが含まれている
上層路盤	厚さあるいは標高較差	-53	-64	-8	-10	1点/m ² 以上	LS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求める高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±10mmが含まれている
下層路盤	厚さあるいは標高較差	±90		-15以上 40以下	-15以上 50以下	1点/m ² 以上	LS	・個々の計測値の規格値には計測精度として±10mmが含まれている。

・個々の測定値に対する規格値は、99.7%が規格値に入ればよいものとする。

11-2. 出来形管理写真の撮影

出来形写真管理基準の留意点

出来形管理写真撮影箇所一覧表

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	整理条件
・アスファルト舗装工(下層路盤工) ・アスファルト舗装工(上層路盤工)粒度調節路盤工 ・アスファルト舗装工(上層路盤工)セメント(石灰)安定処理工 ・アスファルト舗装工(加熱アスファルト安定処理工) ・アスファルト舗装工(基層工) ・半たわみ性舗装工(下層路盤工) ・半たわみ性舗装工(上層路盤工)粒度調整路盤工 ・半たわみ性舗装工(上層路盤工)セメント(石灰)安定処理工 ・半たわみ性舗装工(加熱アスファルト安定処理工) ・排水性舗装工(下層路盤工) ・排水性舗装工(上層路盤工)粒度調整路盤工 ・排水性舗装工(上層路盤工)セメント(石灰)安定処理工 ・排水性舗装工(加熱アスファルト安定処理工) ・ゲースアスファルト舗装工(加熱アスファルト安定処理工) ・透水性舗装工(路盤工)	厚さ または 標高較 差※1	各層毎 1工事に 1回 [整正 後]	代表箇所 各1枚

※1：上記の表における撮影項目以外で必要がある場合は、「写真管理基準(案)」（国土交通省各地方整備局）に準拠する。

黒板への記載項目

- 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)

出来形管理

TLS



黒板(記載イメージ)

ワンポイント

TLS出来形管理を実施する場合、従来と比較して、以下の点が異なります。

- ①撮影頻度の変更
- ②黒板への記載項目の軽減

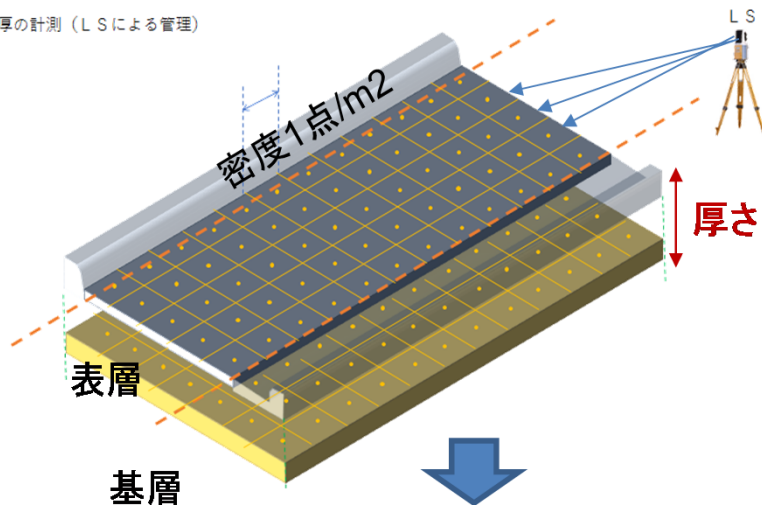
11-3. 出来形管理帳票の作成

ICT舗装工における出来形管理の概要

■ レーザースキャナーの点群データを自動処理することで効率的な出来形管理を実現

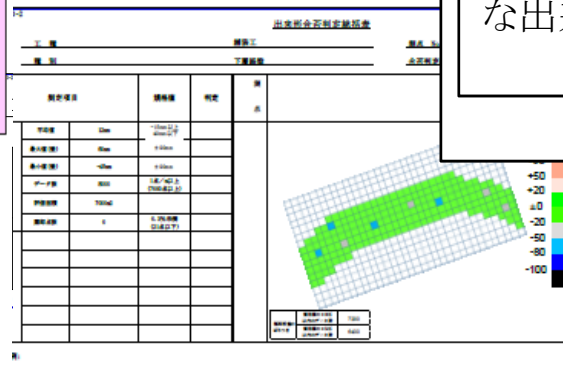
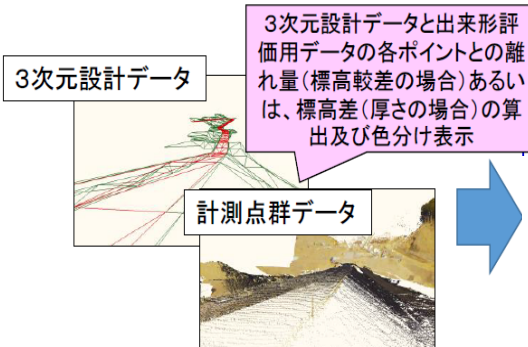
● レーザースキャナで各層の施工前後に計測

層厚の計測 (LSによる管理)



厚さの評価は、施工前後の標高の比較で算出

● 出来形管理ソフトウェアによる自動評価



1-5-1 出来形管理資料の作成

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

【解説】(抜粋)

1) 出来型管理図表

a. 標高較差(または厚さ)・・・(要領から記載漏れ)

標高較差については各評価点における目標高さと出来形評価用データの標高較差、厚さについては下の層(下層路盤の厚さを評価する場合は路床)との標高較差により出来形の良否判定を行う。

1-2-5 出来形帳票作成ソフトウェア

(略) 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(標高較差の平均値等)と出来形の良否の評価結果、及び設計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。

11-3. 出来形管理帳票の作成

出来形管理帳票の作成時の留意点

- 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います。
- 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します。

作成帳票例(出来形管理図表)

式-3-2		出来形合否判定総括表			
工種		舗装工		測点 No. 1~No. 3	
種別		下層路盤		合否判定結果 合格	
測定項目		規格値	判定	測点	
標高較差	平均値	12mm	-15mm以上 40mm以下		
	最大値(差)	60mm	±90mm		
	最小値(差)	-45mm	±90mm		
	データ数	8000	1点/㎡以上 (7000点以上)		
	評価面積	7000㎡			
	棄却点数	0	0.3%未満 (21点以下)		
				規格値の50%以内のデータ数 7200 規格値の80%以内のデータ数 8400	

・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。

・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。

11-4. 出来形数量の算出

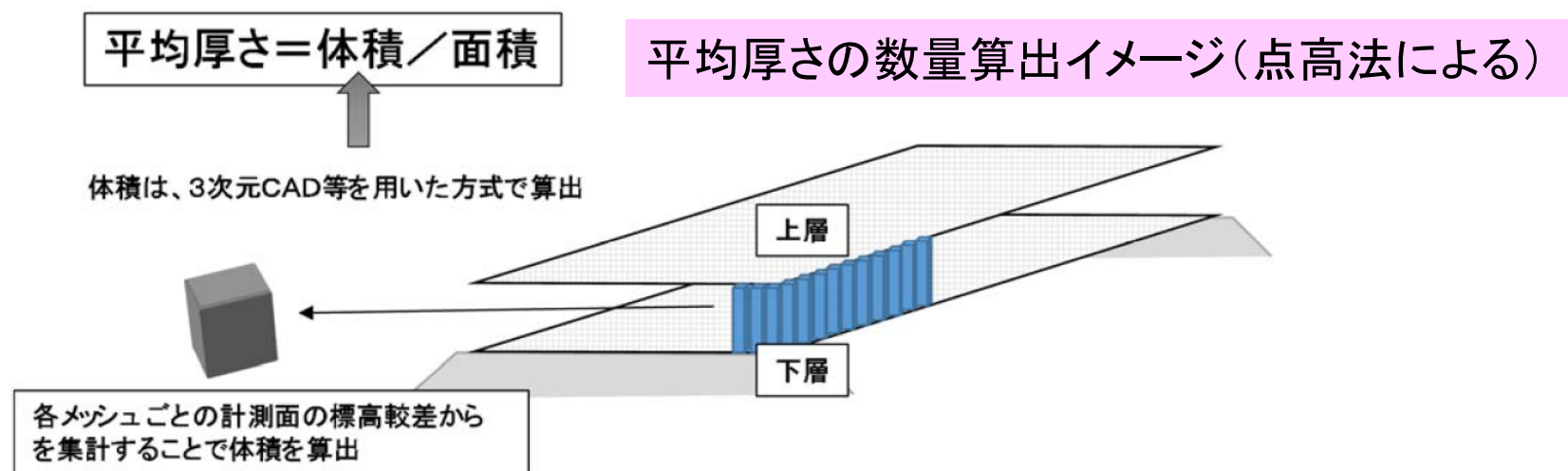
出来形計測と同位置において、施工前あるいは事前の地形データがTLS等で計測されており、契約条件として認められている場合は、TLSによる出来形計測結果を用いて出来形数量の算出を行うことができる。

受注者は、TLS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。

不陸整正に用いる補修材の平均厚さ及び路盤工の平均厚さを3次元設計データまたは3次元計測データにより算出する場合は、以下を標準とする。

平均厚さ＝体積／面積

体積の計算方法については、監督職員と協議を行うこととし、3次元設計データや出来形計測データ等の面データから3次元CADソフトウェア等を用いた方式による以下の方式によることを標準とする。



ワンポイント

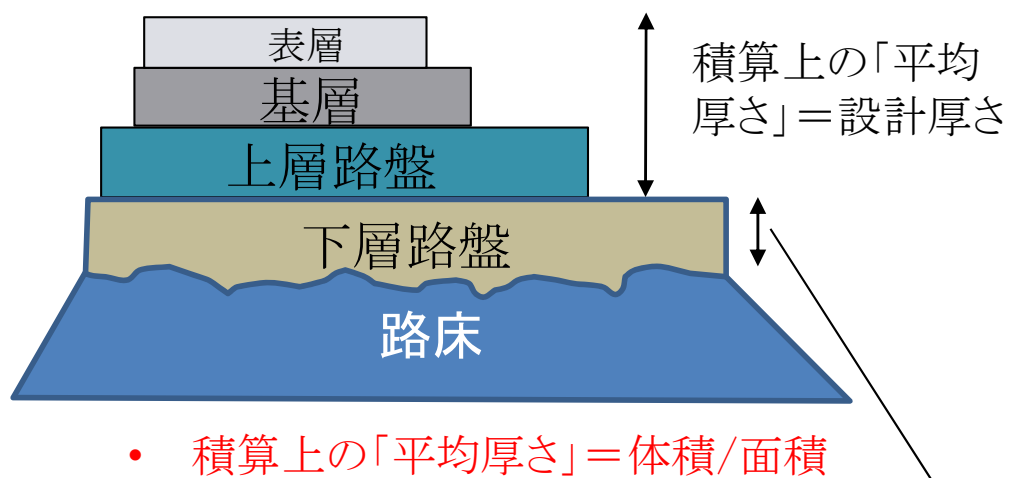
・数量計算方法については、監督職員と協議を行います。

※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

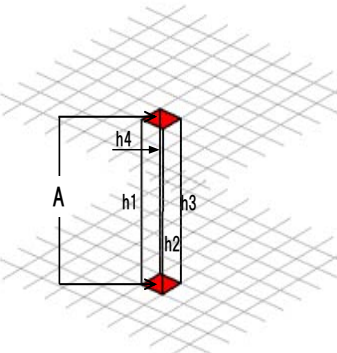
■ 舗装工の面的数量算出に対応

- ただし起工測量の面的な凹凸を数量に反映する必要があるのは下層路盤と不陸整正のみ



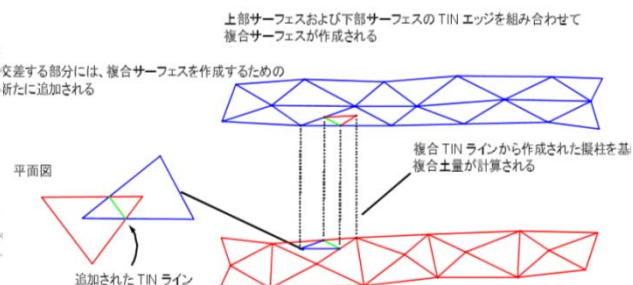
- 体積を出す手法については、ICT土工でも採用されている以下のとおり

a) 点高法



b) TIN分割等を用いて求積する方法

c) プリズモイダル法



1章 舗装工

1. 1 不陸整正

1. ~2. (略)

3. 区分

(2) 路床面又は路盤面の3次元計測データ並びに3次元設計データ若しくは不陸整正の3次元計測データがある場合における補修材の平均厚さの算出は、以下のとおりとする。

(以下は、1. 2路盤工と同様)

1. 2. 路盤工

1. ~2. (略)

3. 区分

(4) 路床面又は路盤面の3次元計測データ並びに路盤面の3次元設計データがある場合における路盤の平均厚さの算出は、以下のとおりとする。

平均厚さ=体積/面積

体積については、3次元CADソフト等を用いた場合、以下の方式によることを標準とする。

3次元CADソフト等を用いたa)~c)の方式

数量算出に用いる3次元点群座標データは、50cm間隔以下の点密度とする。ただし、植生等により測定した点が正しく地表を捉えられず、標準の点密度の取得が困難な場合には、この限りでない。

a)~c)はICT土工と同じ算出方式につき(略)

▶ 電子成果品の作成の実施内容と解説事項

フロー	受注者の実務内容	監督職員の実務内容
電子成果品の作成	・電子成果品の作成	・電子成果品の受理・確認
アンケート調査票【施工後】の作成	・アンケート調査票【施工後】の作成	・アンケート調査票【施工後】の受理・確認
施工合理化調査表の作成	・施工合理化調査表の作成	・施工合理化調査表の受理・確認

- ▶ 受注者は、TLSによる出来形管理では、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」フォルダに格納して提出します。**監督職員はその内容を確認**します。
- ▶ 電子納品要領の改訂で、電子納品の事前協議により従来のCDかDVDに加えて、ブルーレイディスクの使用が可能となりました。
- ▶ 受注者は、アンケート調査票【施工後】や施工合理化調査表を作成し、提出します。**監督職員はその内容を確認**し、取りまとめ担当に提出します。

12-1. 電子成果品の作成

電子成果品の作成・提出時の留意点

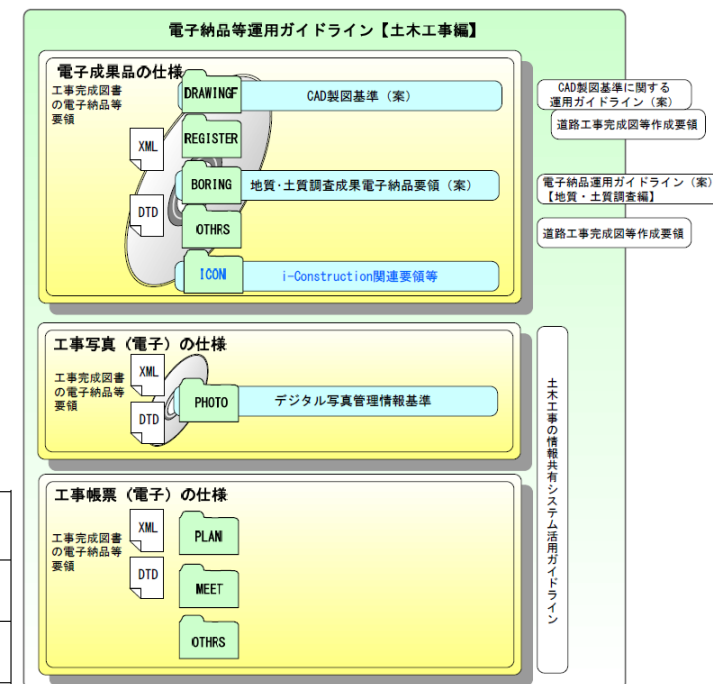
電子成果品として、以下のデータを「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「**ICON**」フォルダに格納・提出します。

TLSの場合

- ①3次元設計データ
- ②出来形管理資料
- ③LSによる出来形評価用データ
- ④LSによる出来形計測データ
- ⑤LSによる計測点群データ
- ⑥工事基準点および標定点データ

ファイル命名規則(TLSの場合)

計測機器	対象層	整理番号	図面種類	番号	改訂履歴	内容	記入例
TLS	GL~PU	0	DR	001~	0~Z	・3次元設計データ (LandXML等のオリジナルデータ (T I N))	TLSGL0DR001Z. 拡張子
TLS	GL~PU	0	CH	001~	—	・出来形管理資料 (出来形管理図表 (PDF) または、ビュー付き3次元データ)	TLSGL0CH001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	IN	001~	—	・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)	TLSGL0IN001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	EG	001~	—	・TLSによる起工測量計測データ (LandXML等のオリジナルデータ (T I N))	TLSGL0EG001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	SO	001~	—	・TLSによる岩線計測データ (LandXML等のオリジナルデータ (T I N))	TLSGL0SO001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	AS	001~	—	・TLS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))	TLSGL0AS001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	GR	001~	—	・TLSによる計測点群データ (CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル)	TLSGL0GR001. 拡張子
TLS	GL~PU	0	PO	001~	—	・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)	TLSGL0PO001. 拡張子



ワンポイント

- ・格納するファイル名は、TLSを用いた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。

アンケート調査票の提出

- 受注者から、利用したICT活用技術により施工した結果のアンケート調査票が提出されます。(調査票によっては、工事完成後の提出になることもあります。)
- 監督職員はその内容を確認し、取りまとめ担当者に提出します。**

アンケート調査のイメージ

ICT活用工事の活用効果等に関する調査記入様式		
(1) 基本情報		
工事名	〇〇工事	
発注者名	〇〇地整〇〇河川国道事務所	
施工場所	〇〇県〇〇市	
工期	H〇〇年〇〇月〇〇日 ~ H〇〇年〇〇月〇〇日	
発注形態	☒ 発注者指定型 ☐ 施工者希望Ⅰ型 ☐ 施工者希望Ⅱ型	
工事概要		
主たる工程	掘削	V=〇〇m ³ ・H=〇m
	盛土	V=〇〇m ³ ・H=〇m
工事延長	〇〇m	
施工者情報	御社名	〇〇(株)
	担当者氏名	
	電話番号	
	所在地	
	ご回答いただいた方のご芳名	
当該工事での貴方の立場		
(例): 現場代理人		
(2) ICT土工工事の適用範囲		
ICT土工工事の適用範囲	(例) No. 〇〇 ~ No. 〇〇	
延長	〇〇m	
ICT土工の概要	掘削V=〇〇m ³ ・H=〇m、盛土V=〇〇m ³ ・H=〇m、3次元計測面積A=〇m ²	
管理測点数	ICT土工の対象区間の横断面数を記入。20m毎と変化点の横断面。	
理由を記載して下さい	☐ 出来形検査も段階的に行うことから、一度の計測できる面積が小さいため。 ※一度の作業面積がどのくらい以上でなければならないと考えるかその他欄に具体的に記載します。 ☐ ICT建機が効力を発揮する作業（法面整形、切土整形等）が連続的に発生する期間が少な、ICTの調整工に 見合った時間帯に効果が得られないため。 ※どのような作業が連続的にどのくらいの期間発生することが必要かその他欄に具体的に記載します。 ☐ 3次元計測の修正が発生する可能性があるため、施工範囲が除外した。 ☐ 施工エリアに構造物があり、ICT建機での施工や、3次元計測が困難になることから施工範囲が除外した。 ☐ 施工範囲外、ICT建機が入らない場所があったため、施工範囲が除外した。 その他(詳細にご記入下さい) 例) 出来形管理の検査は施工プロセス検査として断面毎に行うことから、一度の計測が〇m ³ とTSの方が効率的であったため。 例) 隣接区間の施工後高さに応じて整地付けるため。 例) 橋脚・支柱・基礎コンなどの構造物があるため。	
	写真添付欄	
工事範囲に対して部分的な活用に留まった場合はその理由	【イメージ写真・畑中追記】 切土前面に構造物があり、出来形管理ができないため、ICT土工の対象から除外した 	
理由がわかる状況写真を添付してください(複数枚可)		

12-3. 施工合理化調査表

施工合理化調査表の作成

- ▶ 監督職員から、施工合理化調査について指示する場合があります。
- ▶ 指示した場合は受注者が、施工合理化調査表を作成し、提出します。
- ▶ 監督職員はその内容を確認し、取りまとめ担当者に提出します。

施工合理化調査表のイメージ

平成28年度 施工合理化調査

＜路盤工（情報化施工）＞

※アスファルト安定処置は除きます。

本調査は、土木工事の施工実績を把握することを目的として実施するもので、調査結果は調査者の不利益となるような目的には使用しませんから、事実をありのまま記入して下さい。

国土交通省総合政策局 公共事業企画調整課
とりまとめ担当：国土交通省 中国地方整備局

【情報化施工】

資料番号			
設計土量	m ³		
その他			
図 6. 道路付属設備 坪 (m²)			
年	月	日	
夜間作業の適用：			
施工箇所分岐の適用：			

入欄)

この欄は、種数値を入力して下さい。

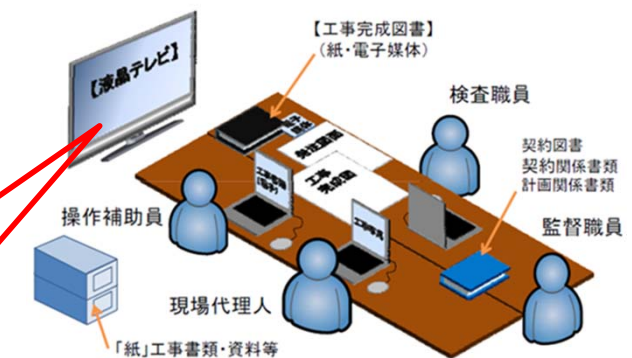
平均	m	m	m	m										
1: 5m 以下	2: 5m 以上 10m 以下	3: 10m 以上 15m 以下	4: 15m 以上 20m 以下	5: 20m 以上										
～	至	平成	年	月	日									
～	至	平成	年	月	日									
施工箇所の適用・種別	施工量	施工日数												
種別	m ²	日												
種別	m ²	日												
種別	m ²	日												
種別	m ²	日												
種別	m ²	日												
種別	m ²	日												
※ヤード狭小である ※が不連続である ※物等の障害あり その他														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>土量</td> <td>土質</td> <td>土量</td> </tr> <tr> <td>m³</td> <td></td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>m³</td> <td></td> <td>m³</td> </tr> </table>						土量	土質	土量	m ³		m ³	m ³		m ³
土量	土質	土量												
m ³		m ³												
m ³		m ³												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">施工実績日数</td> </tr> <tr> <td>m²</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>m²</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>m²</td> <td>日</td> </tr> </table>						施工実績日数		m ²	日	m ²	日	m ²	日	
施工実績日数														
m ²	日													
m ²	日													
m ²	日													

調査担当者	氏名	勤務先
TEL		所属部署
E-Mail		

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
↓		
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ける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。

書面検査時の検査職員の確認内容の概要

- TLS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。
- TLS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。
- TLS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
TLS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。

- TLSを用いた出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認

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。

出来形合否判定總括表

出来形管理図表 作成例（異常値有の場合）

出来形合否判定總括表

(※)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。

- 75

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します。

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) 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 等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 (TIN)) ・ 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 (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します。

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次元設計データの目標高さと実測値との標高差あるいは、設計厚さと実測厚さとの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）。
- ・ 検査頻度は以下のとおり。（ここでいう断面とは厳格に管理断面を指すものではなく、概ね同一断面上の数か所の標高を計測することを想定している。）TS等を用いた実測値の計測は、1回の計測結果あるいは、複数回の計測結果を用いて算出してもよい。
- ・ 出来形管理基準及び規格値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）」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。

工種	計測箇所	確認項目	検査密度
舗装工	検査職員の指定する任意の箇所	基準高、厚さ、または標高較差（3次元モデルによる場合）	1工事1断面 （3次元モデルによる場合）

工種	計測箇所	確認項目	検査密度
路盤工	検査職員の指定する任意の箇所	基準高、厚さ、または標高較差（3次元モデルによる場合）	1工事1断面 （3次元モデルによる場合）

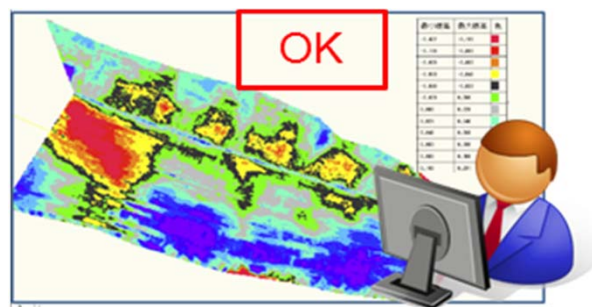
実地検査時の検査職員の出来形管理の確認手順の例

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次元設計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。



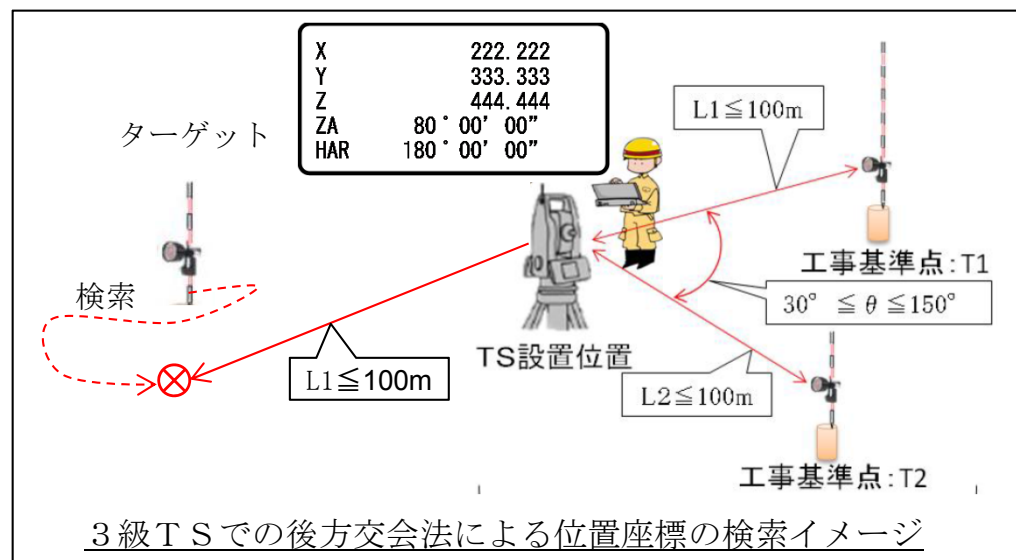
(場合によっては確認
手順が逆とする場合も
あります)



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)

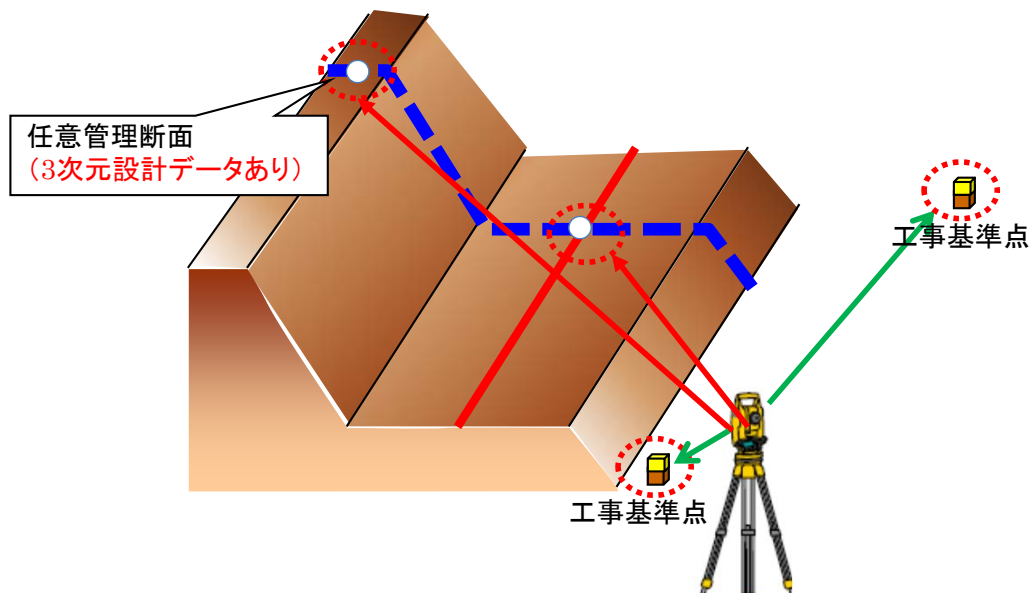
TS出来形管理用の基本設計
データの作成は必要ありません。



【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。

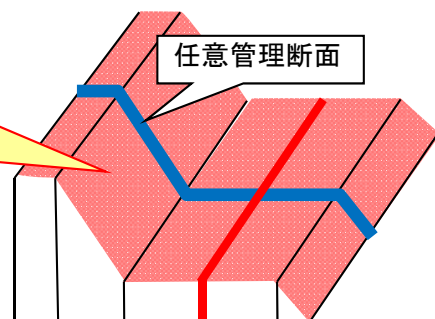
出来形管理用TSを用いた実地検査の内容の概要

TSによる出来形計測の任意断面メージ

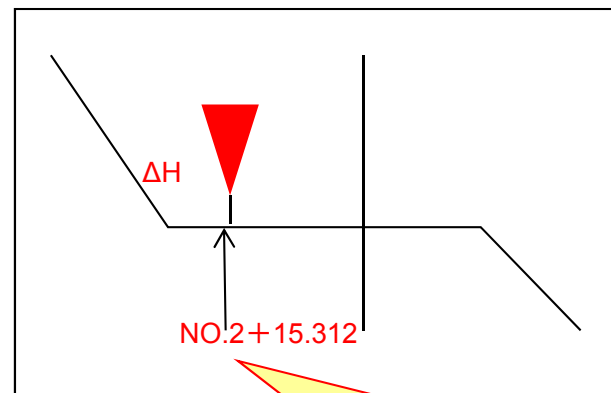


3次元設計データイメージ

任意計測断面の
設計値を自動算
出



任意点の出来形管理



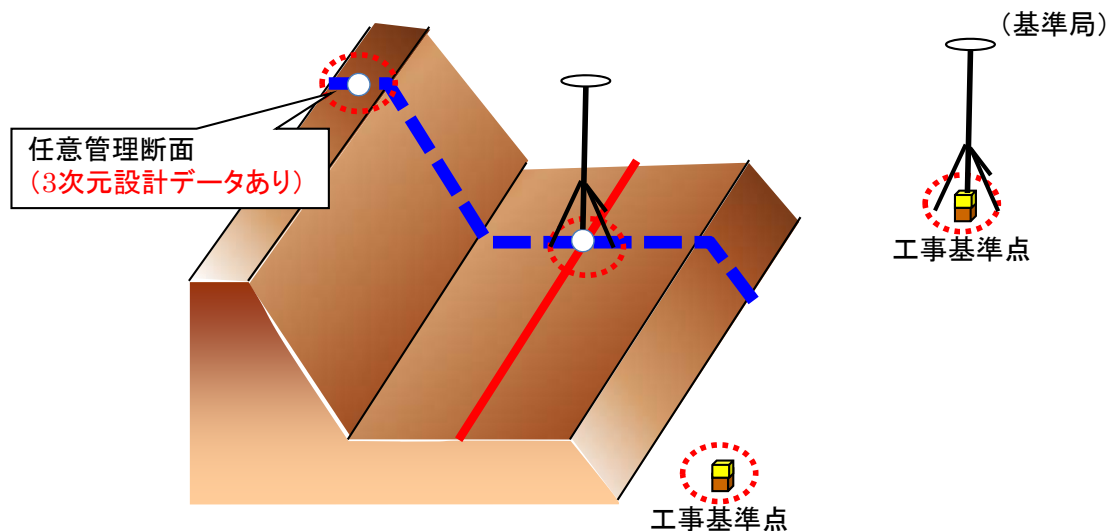
任意点での高さの差が確認できる機能

- 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。

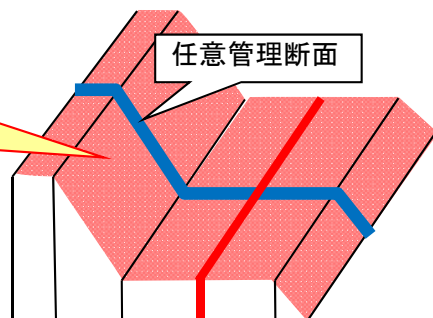
GNSSローバーを用いた実地検査の内容の概要

GNSSローバーによる出来形計測の任意断面イメージ

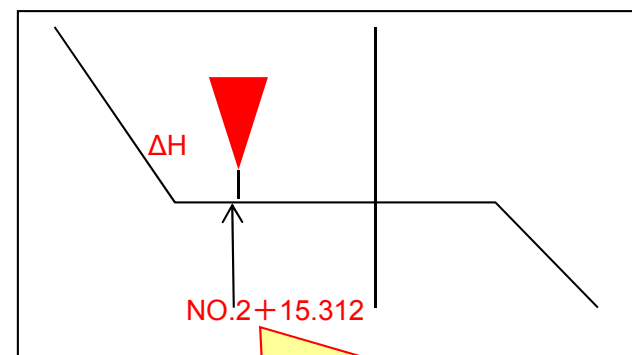


3次元設計データイメージ

任意計測断面の
設計値を自動算出



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。

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します。

また、次のような場合には、**できる限り使用を避けてください**。

○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、**使用しないでください**。

○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ます。

※「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となっています。

なお、このほかにFLOAT解がありますが、これは暫定的な解でFIX解と比べて信頼度が劣るため、ここでは用いていません。

FIX解が得られているかどうかは、**受信機に明示**されます。



工事成績評定要領の運用についての改定箇所

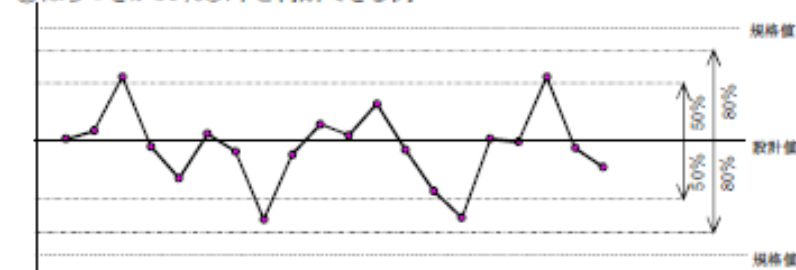
別紙-4

出来形及び品質のばらつきの考え方

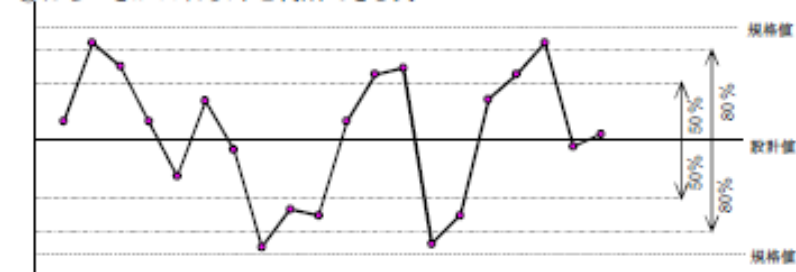
[管理図の場合]

(上・下限値がある場合)

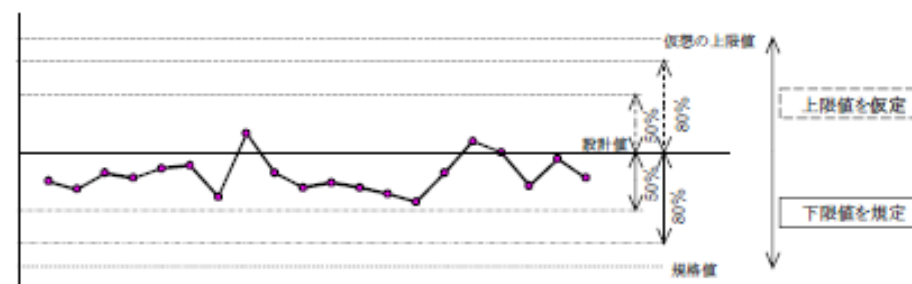
①ばらつきが50%以下と判断できる例



②ばらつきが80%以下と判断できる例

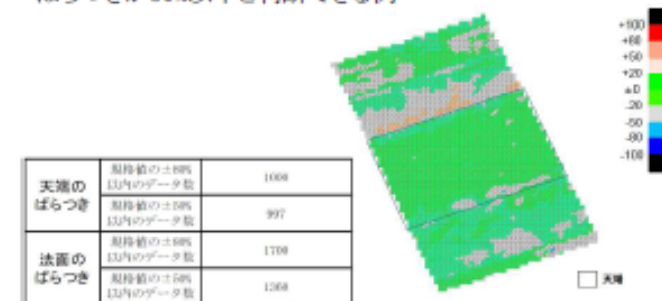


(下限値のみの場合)



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



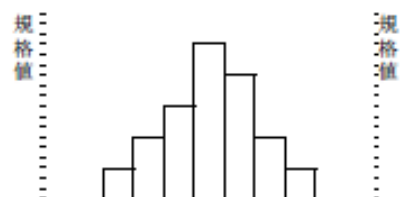
改定箇所

[度数表またはヒストグラムの場合]

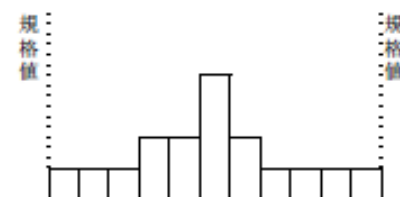
ばらつきが小さい



ばらついている



ばらつきが大きい



13-3. 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

ソフトウェア要求仕様書Ver. 対応

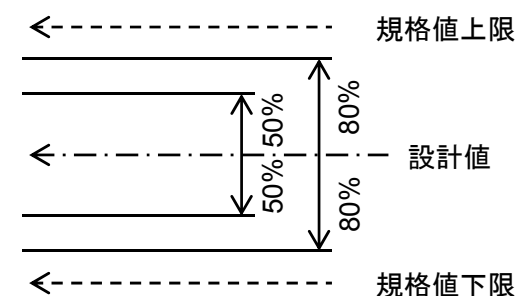
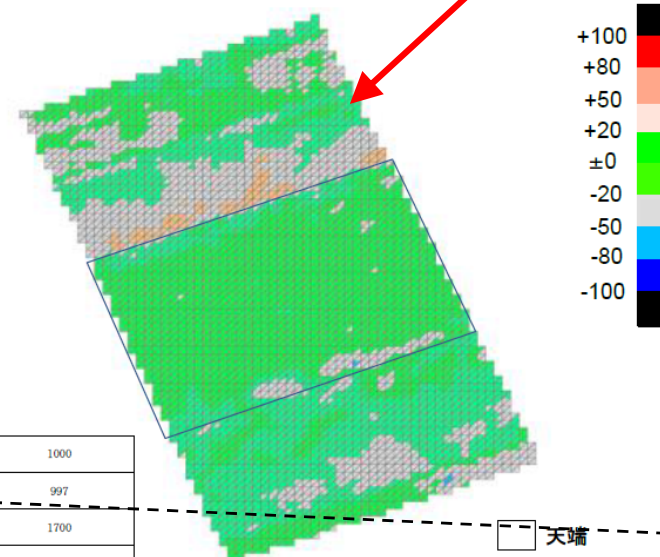
工 種	道路土工
種 別	盛土

測点 No. 1～No. 3
合否判定結果

割合示すヒートマップと凡例

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/m ² 以上 (1000点以上)	
	評価面積	1000m ²		
	棄却点数	0	0.3%未満 (3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/m ² 以上 (1700点以上)	
	評価面積	1700m ²		
	棄却点数	0	0.3%未満 (5点以下)	

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



ばらつきが50%以内に
収まる点数の割合
=> $\frac{1360}{1700} = 8割$

・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。

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

ICT活用工事を実施した場合の評定内容の概要

- ICT活用工事を実施した場合、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活用工事において、ICTを全面的に採用しない工事については、情報化施工を活用しても本項目では加点対象としません。
- ICT活用施工を途中で中止した工事についても加点対象としません。
- 施工者希望 I 型で、ICT活用施工に「虚偽記載」が判明した場合等、履行しない場合にはペナルティの対象とします(工事成績の減点)。

別紙-1 ⑥

工 事 成 績 採 点 の 考 査 項 目 の 考 査 項 目 別 運 用

考 査 項 目	細 別	1. 創意工夫キーワード一覧表 (創意工夫が多く見られるリスト)	
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、仮棧橋、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。 ☒ 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。 (使用原則化工事を除く) ※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】 「新技術活用」においては、以下の5項目により、複数の技術の評価を可能とするが、最大3点の加点とする。 以下の項目の評価にあたっては、活用効果調査表の提出が不要な場合を除き、発注者及び受注者の双方による全ての活用効果調査表を確認した上で評価する。ただし、加点対象は受注者側から新技術活用を提案した場合のみとし、発注者が指定し活用した場合は加点措置を行わないものとする。	● その他 ☐ その他 ☐ その他 ☐ その他 ☐ その他 ☐ その他 ☐ その他 ☐ その他

- 問合わせ先

中国地方整備局 i-Constructionサポートセンター

担当 企画部 技術管理課（入札契約、積算、監督・検査、業務）

企画部 施工企画課（ICT建設機械による施工）

電話 082-221-9231 FAX 082-227-5222

中国地方の取り組み等をウェブで公開しています。

「中国地方のi-Construction」

URL: <http://www.cgr.mlit.go.jp/icon/index.htm>

※上記ウェブで「ご質問」を受け付けています。



- 『**出前講座**』も行っていますので、お気軽に申込みください

- 講座名: ICT活用工事の推進について
- 講座内容: ICT活用工事の概要とその推進への取組
- 主な対象: 一般
- 出前範囲: 中国5県
- 詳しい内容は

<http://www.cgr.mlit.go.jp/cginfo/account/kouza/goannai.html>