令和元年度　第２回 ふじのくにi-Construction推進支援協議会

日時：令和2年3月13日（金）15:00～17:00

議事次第

１．開会挨拶

２．報告

（1）　i-Construction 大賞受賞

３．議事

（1）　ICT 活用工事の運用

（2）　ICT 活用による業務効率化

（3）　３次元計測技術を用いた出来形管理

（4）　スマートガーデンカントリーモデル事業の実施状況

４．閉会

【資料一覧】

議事次第

会員名簿

資料１　　ICT 活用工事の運用

資料２　　静岡県 ICT 活用工事運用ガイドライン土工編　改定案資料

資料３　　ICT 活用による業務効率化

資料４　　３次元計測技術を用いた出来形管理

資料５　　静岡県３次元計測技術を用いた出来形管理要領　策定案資料

令和元年度　ふじのくにi-Construction推進支援協議会　名簿　　R02.2

	団体名等	所属・役職	氏名 （代理出席）
会長	静岡県	交通基盤部　建設支援局　建設技術企画課長	廣瀬　聡
関係団体	（特非）静岡情報産業協会	事務局長	桜井 俊秀
	（一社）静岡県地質調査業協会	副会長	土屋　靖司
	（一社）静岡県建設コンサルタンツ協会	情報分科会 会長	田中　寛
		情報分科会	鈴木　健吾
	（一社）静岡県測量設計業協会	技術委員会　委員長	亀谷　寧一
		技術委員会　委員	深民　泰弘
		技術委員会　特別委員	倉田　興治
	（一社）静岡県建設業協会	常務理事	杉保　聡正
	（一社）静岡県土木施工管理技士会	常務理事	杉山　芳久
			西村　保徳
			長谷川　忠士
			落合　由弥
			片桐　一樹
			松浦　真明
	静岡県道路舗装協会	幹事	近松　則雄
		技術・広報委員長	大河原　仁
		事務局長	臼井　達也
	（一社）静岡県設備協会	事業・研修委員会　委員長	乾　英俊
		事業・研修委員会　委員	鈴木　一雅
	（一社）静岡県建築士事務所協会	理事	藤原　龍美
	（株）浜名湖国際頭脳センター	代表取締役	森永　春二
		IT事業部長	八木　久弥
国	国土交通省　総合政策局 公共事業企画調整課	企画専門官	山下　尚
		課長補佐	二瓶　正康
	国土交通省　中部地方整備局	企画部　総括技術検査官	筒井　保博
		企画部　施工企画課　建設専門官	岩崎　哲也
	国土交通省　国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター	社会資本施工高度化研究室　室長	森川　博邦
県市町	土木行政事務電算化研究会	静岡市　建設局　土木部　技術政策課	河村　陽平
		浜松市　財務部　技術監理課	杉浦 章夫
		沼津市　建設部　道路建設課	大沼　絢嗣
		富士市　道路整備課	中島　章斗
	静岡県	交通基盤部　参事（建設技術監理センター所長）	池ヶ谷　規文
		交通基盤部　政策管理局　建設政策課	山田　紘子
		交通基盤部　建設支援局　工事検査課	出口　遵太郎
		交通基盤部　建設支援局　営繕企画課	渡邊　透
アドバイザー	（一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所	研究第三部　次長	藤島　崇
		研究第三部　主席研究員	椎葉　祐士
	職業訓練法人全国建設産業教育訓練協会 富士教育訓練センター	専務理事	菅井　文明

令和元年度　ふじのくにi-Construction推進支援協議会　名簿　　R02.2

	団体名等	所属・役職	氏名 （代理出席）
オブザーバー	協立電機（株）	第二エンジニアリング本部　土木システム部部長	道田　聡
		第二エンジニアリング本部　土木システム部部長代理	鍋田　忍
	（株）豊富		松浦　真悟
	（株）サーベック	営業部　課長	森田　和秀
	ＹＤＮ （やんちゃな土木ネットワーク）	（株）正治組	大矢　洋平
		（株）藤本組	鈴木　祥哲
	（一社）オープンＣＡＤフォーマット評議会	（株）エムティシー	鶴木　裕一
	昭和設計（株）	部長	岩崎　幸也
	大鐘測量設計（株）	技術開発部　マネージャー	喜瀬川　敦
		技術開発課　課長	八木　一仁
	コマツカスタマーサポート（株）	中部カンパニー　スマートコンストラクション推進部	山梨　浩
		中部カンパニー　スマートコンストラクション推進部	奥津 和長
	（株）建設システム	営業部　営業支援課　参事	榊原　平八
		営業部　営業支援課　主査	一瀬　真理
	（株）シーティーエス	浜松支店　支店長	中山　俊彦
		i-Construction推進チーム東海担当課長代理	酒井　満
	川田テクノシステム（株）	テクニカルイノベーションセンター　Supervisor	尾畑　圭一
		エンジニアリング事業部　東京営業Gr 主任	益田　幸汰
	丸紅（株）	取締役本部長ソーシャルコミュニケーション部	紅林　眞実
	福井コンピュータ（株）	中部営業所　所長	末貞　頼章
		中部営業所静岡オフィス　主任	海老　鋭之
	日立建機（株）	顧客ソリューション本部　事業企画センタ　事業開発部	小倉　弘
	日立建機日本（株）	中部支社　静岡支店	池本 嘉博
	西尾レントオール（株）	中部第二営業部	前田　祐弥
	日本キャタピラー合同会社	広域営業事業部 情報化施工推進部 テクノロジーソリューション課	長野 孝之
		中部地区　静岡営業課長	相馬　伸康
	（株）奥平測量設計事務所	代表取締役	奥平　慎太郎
	（株）建設コンサルタントセンター	地理情報調査部　次長	中嶋　規人
		設計部　部長	吉本　慎二
	伸東測量設計（株）	空間情報部　部長	伊藤　邦浩
	太陽建機レンタル（株）	アイ・コンストラクション推進室	森下　剛志
	中日本航空（株）	調査測量事業本部	千田　良道
		静岡支店	高橋　弘
	JUAVAC ドローンエキスパートアカデミー静岡校	校長	村松　萌未
	ＩＣＴアドバイザー （i-Construction中部ブロック推進本部）	（株）山口土木	松尾 泰晴
		平井工業（株）	漆畑　充
		（有）アダプト	増田　慎司
		昭和設計（株）	藤田　嘉久
		（株）アースシフト	今村　裕之
		（株）アースシフト	佐藤　孝造
		（株）内田建設	内田　翔
		鈴与建設（株）	内海　泰輔
		（株）フジヤマ	長谷川　翔大

資料１

i-Construction

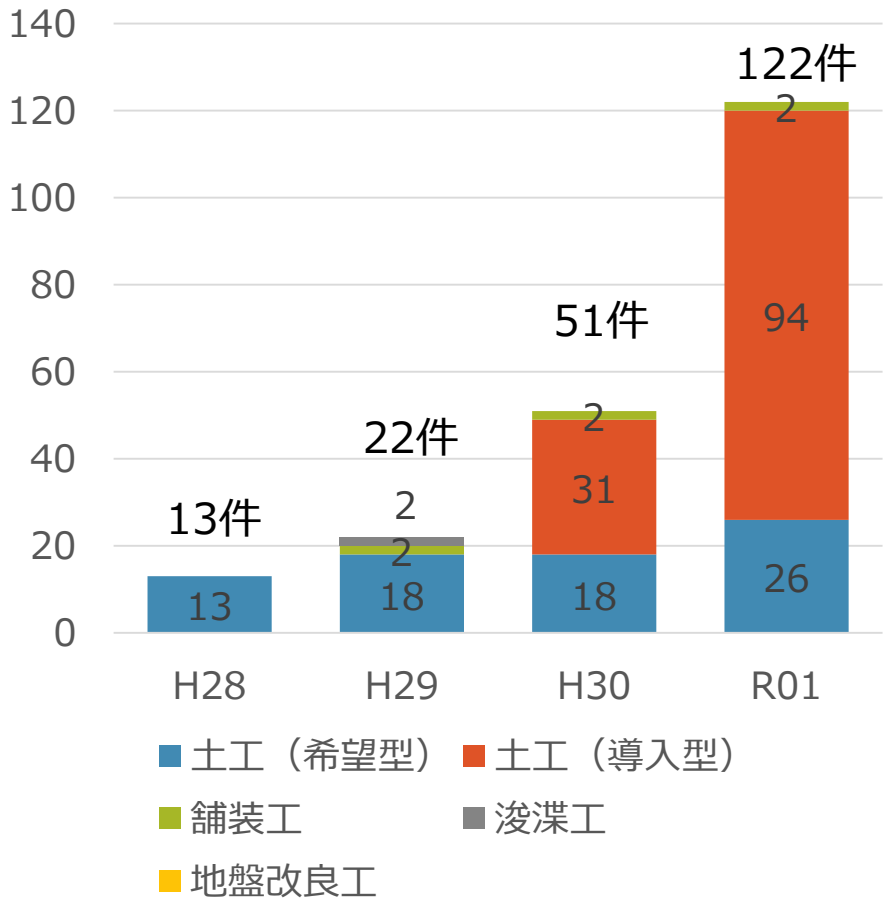
ICT活用工事の運用

建設支援局　建設技術企画課

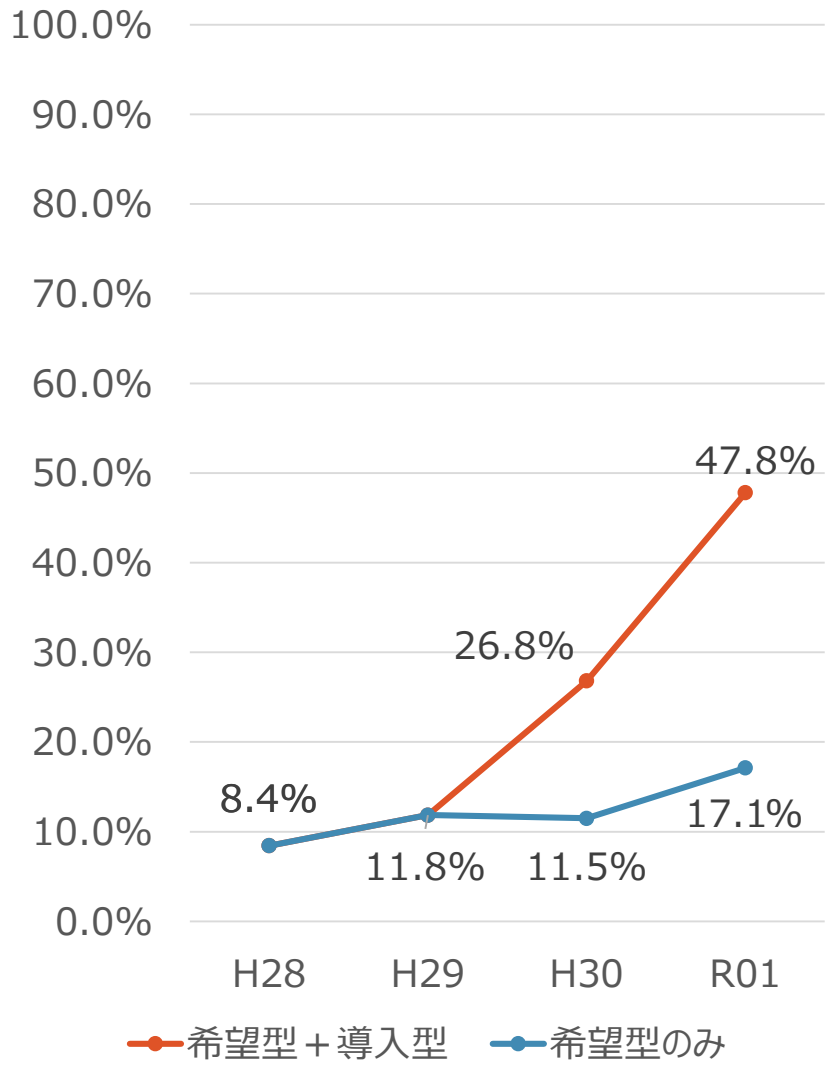
ICT活用工事の実施状況

（速報値集計）

実施件数



ICT土工　実施率



ICT活用工事の運用変更（１）

成績評定における加点の追加

ICT活用工事を実施した場合、各種取組による加点において１点加点する
（令和２年４月１日以降契約案件から適用）

令和元年度まで

別紙１

項 目 別 評 定 点

工事番号　27-X5909-01-11-01

評価項目	小項目	評定点		
１.施工体制	Ⅰ.施工体制一般	3.10	／	3.3点
	Ⅱ.配置技術者	2.90	／	4.1点
２.施工状況	Ⅰ.施工管理	9.40	／	13.0点
	Ⅱ.工程管理	2.30	／	8.1点
	Ⅲ.安全対策	4.80	／	8.8点
	Ⅳ.対外関係	2.90	／	3.7点
３.出来形及び出来ばえ	Ⅰ.出来形	13.10	／	14.9点
	Ⅱ.品質	14.40	／	17.4点
	Ⅲ.出来ばえ	6.50	／	8.5点
４.工事特性(加点のみ)	Ⅰ.施工条件等への対応	3.30	／	7.3点
５.創意工夫(加点のみ)	Ⅰ.創意工夫	2.90	／	5.7点
６.社会性等(加点のみ)	Ⅰ.地域への貢献等	4.70	／	5.2点
７.法令遵守等(減点のみ)	工事事故等による減点	0		
	総合評価による減点	0.00		
評定点合計		70	／	100点

令和２年度

別紙１

項 目 別 評 定 点

工事番号　27-X5909-01-11-01

評価項目	小項目	評定点		
１.施工体制	Ⅰ.施工体制一般	3.10	／	3.3点
	Ⅱ.配置技術者	2.90	／	4.1点
２.施工状況	Ⅰ.施工管理	9.40	／	13.0点
	Ⅱ.工程管理	2.30	／	8.1点
	Ⅲ.安全対策	4.80	／	8.8点
	Ⅳ.対外関係	2.90	／	3.7点
３.出来形及び出来ばえ	Ⅰ.出来形	13.10	／	14.9点
	Ⅱ.品質	14.40	／	17.4点
	Ⅲ.出来ばえ	6.50	／	8.5点
４.工事特性(加点のみ)	Ⅰ.施工条件等への対応	3.30	／	7.3点
５.創意工夫(加点のみ)	Ⅰ.創意工夫	2.90	／	5.7点
６.社会性等(加点のみ)	Ⅰ.地域への貢献等	4.70	／	5.2点
７.法令遵守等(減点のみ)	工事事故等による減点	0		
	総合評価による減点	0.00		
	各種取組による加点	0.00		
評定点合計		70	／	100点

ICT活用工事の運用変更（２）

点群データ登録サイトの変更

オンライン型電子納品システムの活用推進に向けて、静岡県３次元データ保管管理システムからオンライン型電子納品サイトに登録先を変更

令和元年度まで

静岡県３次元データ保管管理システム
https://pointcloud.pref.shizuoka.jp/

令和２年度

オンライン型電子納品システム
https://mycityconstruction.jp/

ICT活用工事の運用変更（３）

特記仕様書

種別	令和元年度まで	令和２年度
起工測量	発注者がデータ提供する場合の取扱いについて記載なし	発注者がデータ提供する場合は実施したものとみなす規定を追記
納品	土工と工事の完成形状が同一の場合の取扱いについて記載なし	土工と工事の完成形状が同一の場合は同一計測でよい規定を追記
納品	３次元データ保管管理システムに完成形状データを登録	オンライン型電子納品システムに完成形状データを登録
経費	ICT積算要領、県単価による費用計上	起工測量は計測範囲で計上することを追記
工事成績	創意工夫で加点	創意工夫加点 各種取組による加点で１点加点

運用ガイドライン

種別	令和元年度まで	令和２年度
３次元設計データ作成	３次元数量算出の場合は横断図不要	標準横断面図による発注の場合の注意事項を追記
施工計画書記載例	UAVによる起工測量の記載なし	UAVによる起工測量の計測性能・計測精度の記載を追記

○静岡県ＩＣＴ活用工事運用ガイドライン土工編（案）令和２年３月検討資料　新旧対照表

新

１．適用

本ガイドラインは、静岡県交通基盤部発注工事におけるＩＣＴ活用工事のうち、ＩＣＴ土工に適用します。ＩＣＴ土工の監督・検査は、本ガイドラインで規定するものを除き、国土交通省が定めたＩＣＴ活用工事に関する基準により行います。

表１　ＩＣＴ活用工事に関する基準

段階	名称
施工	土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）
	土木工事数量算出要領（案）
	土木工事共通仕様書　施工管理関係書類（帳票：出来形合否判定総括表）
	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） （※本ガイドラインでは、「ＵＡＶ出来形管理要領」と記載します。）
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案） （※本ガイドラインでは、「ＴＬＳ出来形管理要領」と記載します。）
	ＴＳ等光波方式を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	ＴＳ（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	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要領（土工編）（案）
	地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	静岡県施工履歴データによる土工の出来形管理要領（案）
検査	地方整備局土木工事検査技術基準（案）
	既済部分検査技術基準（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）
	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）
	ＴＳ等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	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）
	ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	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）
	地上型移動体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）

旧

１．適用

本ガイドラインは、静岡県交通基盤部発注工事におけるＩＣＴ活用工事のうち、ＩＣＴ土工に適用します。ＩＣＴ土工の監督・検査は、本ガイドラインで規定するものを除き、国土交通省が定めたＩＣＴ活用工事に関する基準により行います。

表２　ＩＣＴ活用工事に関する基準

段階	名称
施工	土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）
	土木工事数量算出要領（案）
	土木工事共通仕様書　施工管理関係書類（帳票：出来形合否判定総括表）
	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） （※本ガイドラインでは、「ＵＡＶ出来形管理要領」と記載します。）
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案） （※本ガイドラインでは、「ＴＬＳ出来形管理要領」と記載します。）
	ＴＳ等光波方式を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	ＴＳ（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	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要領（土工編）（案）
	地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
	静岡県施工履歴データによる土工の出来形管理要領（案）
検査	地方整備局土木工事検査技術基準（案）
	既済部分検査技術基準（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）
	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）
	ＴＳ等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	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）
	ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	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）
	地上型移動体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）

新	旧
２．実施内容・手順 **２．１　実施協議** **２．１．１　受注者希望型** 受注者がＩＣＴ活用工事を希望する場合に受発注者協議により、ＩＣＴ活用工事を実施することができます。 ＩＣＴ施工実施の希望とあわせて、ＩＣＴ活用工事の対象範囲及び実施内容を協議書に記載して発注者に提出します。 受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ＩＣＴ施工の指示を行います。 【提出書類】 資料１　協議書（受注者希望型） **２．１．２　ＩＣＴ導入型** ＩＣＴ活用工事の対象範囲及び実施内容を受発注者協議により確定します。 受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ＩＣＴ施工の指示を行います。 【提出書類】 資料２　協議書（ＩＣＴ導入型） **２．１．３　対象範囲及び実施内容** ＩＣＴ活用工事の対象範囲は、工事の全ての土工で実施する必要はありません。現場条件に応じて、ＩＣＴ施工が適切な対象範囲を選定し、協議を行います。対象範囲が確認できるように図面を添付すること望ましいですが、測点等で示すことも可能です。出来形管理の一部、例えば法面のみ従来管理を実施する等の現場においては、標準横断図等も添付して下さい。 起工測量、ＩＣＴ建設機械による施工、出来形管理等の施工管理は、選択する手法を協議書に明記して下さい。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　１－５　施工計画書 ＴＬＳ出来形管理要領　１－５　施工計画書	**２．実施内容・手順** **２．１　実施協議** **２．１．１　受注者希望型** 受注者がＩＣＴ活用工事を希望する場合に受発注者協議により、ＩＣＴ活用工事を実施することができます。 ＩＣＴ施工実施の希望とあわせて、ＩＣＴ活用工事の対象範囲及び実施内容を協議書に記載して発注者に提出します。 受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ＩＣＴ施工の指示を行います。 【提出書類】 資料１　協議書（受注者希望型） **２．１．２　ＩＣＴ導入型** ＩＣＴ活用工事の対象範囲及び実施内容を受発注者協議により確定します。 受注者発議の協議書に監督員が記載することで、発注者は協議内容の同意、ＩＣＴ施工の指示を行います。 【提出書類】 資料２　協議書（ＩＣＴ導入型） **２．１．３　対象範囲及び実施内容** ＩＣＴ活用工事の対象範囲は、工事の全ての土工で実施する必要はありません。現場条件に応じて、ＩＣＴ施工が適切な対象範囲を選定し、協議を行います。対象範囲が確認できるように図面を添付すること望ましいですが、測点等で示すことも可能です。出来形管理の一部、例えば法面のみ従来管理を実施する等の現場においては、標準横断図等も添付して下さい。 起工測量、ＩＣＴ建設機械による施工、出来形管理等の施工管理は、選択する手法を協議書に明記して下さい。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　１－５　施工計画書 ＴＬＳ出来形管理要領　１－５　施工計画書

新	旧
２．２　施工計画 　ＩＣＴ活用工事の実施に必要な事項として、ＩＣＴ活用工事の対象範囲や実施内容、適用する基準類、使用機器・ソフトウェア、計測計画などの施工方法・施工管理計画等を施工計画書に記載します。 　起工測量及び出来形管理等の施工管理について、使用機器及びソフトウェアはその名称と諸元（ソフトウェアはバージョン情報を含む）を記載することで、カタログ及び機器仕様書の添付は不要です。 【提出書類】 　資料３　施工計画書 【関連基準類】 　ＵＡＶ出来形管理要領　１－５　施工計画書 　ＴＬＳ出来形管理要領　１－５　施工計画書 **２．３　工事測量** **２．３．１　工事基準点** 　受注者は、４級基準点及び３級水準点、もしくはこれと同等以上として設置した工事基準点を使用する必要があります。工事基準点の設置については、通常の工事と同様に必要となる測量を実施し、測量成果を監督員に提出します。 　空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナーを用いた測量では、標定点を計測する場合は基準点からＴＳまでの距離、標定点からＴＳまでの計測距離についての制限（３級ＴＳ100m 以内、２級ＴＳ150m 以内）がありますので、注意して下さい。 【関連基準類】 　ＵＡＶ出来形管理要領　２－７　工事基準点の設置 　ＴＬＳ出来形管理要領　２－６　工事基準点の設置 **２．３．２　起工測量** 　以下の１）～８）から手法を選択して３次元座標を取得し、計測データを作成します。なお、発注者が３次元計測データを提供する場合、そのデータを活用することで、起工測量を実施したものとみなします。 　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）トータルステーション等光波方式を用いた起工測量 　４）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 　５）ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた起工測量 　６）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 　７）地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量 　８）その他の３次元計測技術を用いた起工測量	**２．２　施工計画** 　ＩＣＴ活用工事の実施に必要な事項として、ＩＣＴ活用工事の対象範囲や実施内容、適用する基準類、使用機器・ソフトウェア、計測計画などの施工方法・施工管理計画等を施工計画書に記載します。 　起工測量及び出来形管理等の施工管理について、使用機器及びソフトウェアはその名称と諸元（ソフトウェアはバージョン情報を含む）を記載することで、カタログ及び機器仕様書の添付は不要です。 【提出書類】 　資料３　施工計画書 【関連基準類】 　ＵＡＶ出来形管理要領　１－５　施工計画書 　ＴＬＳ出来形管理要領　１－５　施工計画書 **２．３　工事測量** **２．３．１　工事基準点** 　受注者は、４級基準点及び３級水準点、もしくはこれと同等以上として設置した工事基準点を使用する必要があります。工事基準点の設置については、通常の工事と同様に必要となる測量を実施し、測量成果を監督員に提出します。 　空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナーを用いた測量では、標定点を計測する場合は基準点からＴＳまでの距離、標定点からＴＳまでの計測距離についての制限（３級ＴＳ100m 以内、２級ＴＳ150m 以内）がありますので、注意して下さい。 【関連基準類】 　ＵＡＶ出来形管理要領　２－７　工事基準点の設置 　ＴＬＳ出来形管理要領　２－６　工事基準点の設置 **２．３．２　起工測量** 　以下の１）～８）から手法を選択して３次元座標を取得し、計測データを作成します。 　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）トータルステーション等光波方式を用いた起工測量 　４）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 　５）ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた起工測量 　６）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 　７）地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量 　８）その他の３次元計測技術を用いた起工測量

新	旧
これらの３次元計測手法で効率的に作業ができない現場条件においては、中心線・縦断・横断等の確認の測量結果から計測データを作成することで、３次元計測手法の活用を省略することも可能です。 この場合、２次元の発注図の測点位置で計測する必要はありませんが、通常の工事と同様の頻度で計測を行って下さい。	これらの３次元計測手法で効率的に作業ができない現場条件においては、中心線・縦断・横断等の確認の測量結果から計測データを作成することで、３次元計測手法の活用を省略することも可能です。 この場合、２次元の発注図の測点位置で計測する必要はありませんが、通常の工事と同様の頻度で計測を行って下さい。

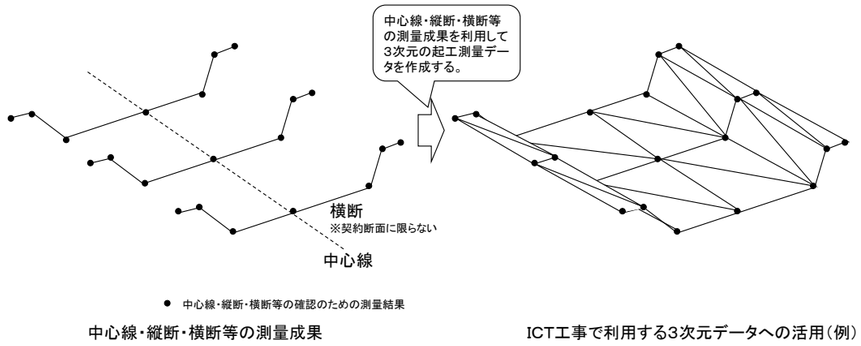
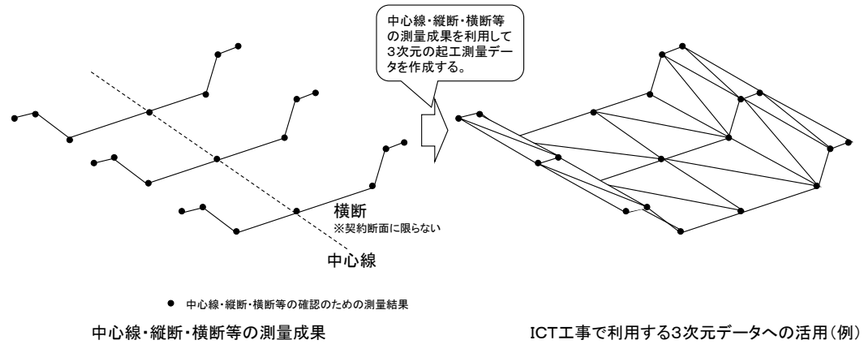

	

図 1　中心線・縦断・横断等の確認のための測量成果からのデータ作成方法	図 2　中心線・縦断・横断等の確認のための測量成果からのデータ作成方法
【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　３－１　起工測量 ＴＬＳ出来形管理要領　３－１　起工測量	【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　３－１　起工測量 ＴＬＳ出来形管理要領　３－１　起工測量
２．３．３　精度確認 空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナー、ＧＮＳＳローバーを用いて起工測量及び出来形管理を行う場合は、使用機器の測定精度が規定を満たしているかの確認のため精度確認試験を実施し、試験結果を監督員に提出します。なお、ＧＮＳＳローバーの精度確認が必要となるのは、空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合のみです。	**２．３．３　精度確認** 空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナー、ＧＮＳＳローバーを用いて起工測量及び出来形管理を行う場合は、使用機器の測定精度が規定を満たしているかの確認のため精度確認試験を実施し、試験結果を監督員に提出します。なお、ＧＮＳＳローバーの精度確認が必要となるのは、空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合のみです。
【提出書類】 資料４　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 （空中写真測量（無人航空機）の場合） 資料５　精度確認試験結果報告書 （地上型レーザースキャナーの場合） 資料６　精度確認試験結果報告書 （ＧＮＳＳローバーを空中写真測量（無人航空機）に利用する場合）	【提出書類】 資料４　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 （空中写真測量（無人航空機）の場合） 資料５　精度確認試験結果報告書 （地上型レーザースキャナーの場合） 資料６　精度確認試験結果報告書 （ＧＮＳＳローバーを空中写真測量（無人航空機）に利用する場合）

新	旧
【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　２－２　ＵＡＶの性能とデジタルカメラの計測性能及び精度管理 ＵＡＶ出来形管理要領　参考資料－４　空中写真測量（ＵＡＶ）の精度確認実施手順書及び試験結果報告書 ＴＬＳ出来形管理要領　２－２　出来形管理用ＴＬＳ本体の計測性能及び精度管理 ＴＬＳ出来形管理要領　参考資料―４　ＴＬＳの精度確認実施手順書及び試験結果報告書	【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　２－２　ＵＡＶの性能とデジタルカメラの計測性能及び精度管理 ＵＡＶ出来形管理要領　参考資料－４　空中写真測量（ＵＡＶ）の精度確認実施手順書及び試験結果報告書 ＴＬＳ出来形管理要領　２－２　出来形管理用ＴＬＳ本体の計測性能及び精度管理 ＴＬＳ出来形管理要領　参考資料―４　ＴＬＳの精度確認実施手順書及び試験結果報告書
２．４　３次元設計データ作成 起工測量計測データと設計図書を用いて、ＩＣＴ建機による施工及び出来形管理を行うための３次元設計データを作成します。 ３次元設計データの間違いは、出来形管理に致命的な影響を与えるので、３次元設計データが設計図書と照合しているかの確認が重要です。 受注者は、３次元設計データが正しく作成されているか確認し、その結果をチェックシート及び照査結果資料に記載し、監督員に提出します。監督員は、提出された資料、また必要に応じて、根拠資料の提示を求め、確認を行います。	**２．４　３次元設計データ作成** 起工測量計測データと設計図書を用いて、ＩＣＴ建機による施工及び出来形管理を行うための３次元設計データを作成します。 ３次元設計データの間違いは、出来形管理に致命的な影響を与えるので、３次元設計データが設計図書と照合しているかの確認が重要です。 受注者は、３次元設計データが正しく作成されているか確認し、その結果をチェックシート及び照査結果資料に記載し、監督員に提出します。監督員は、提出された資料、また必要に応じて、根拠資料の提示を求め、確認を行います。
【提出書類】 資料７　３次元設計データチェックシート	【提出書類】 資料７　３次元設計データチェックシート
【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　４－２　３次元設計データの確認 ＴＬＳ出来形管理要領　４－２　３次元設計データの確認 ＵＡＶ出来形管理要領　参考資料―２　３次元設計データチェックシート ＴＬＳ出来形管理要領　参考資料―２　３次元設計データチェックシート	【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　４－２　３次元設計データの確認 ＴＬＳ出来形管理要領　４－２　３次元設計データの確認 ＵＡＶ出来形管理要領　参考資料―２　３次元設計データチェックシート ＴＬＳ出来形管理要領　参考資料―２　３次元設計データチェックシート
２．５　設計図書の照査 **２．５．１　数量算出** 起工測量計測データと３次元設計データを利用することで、従来の平均断面法に替えて、３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により、数量算出を行うことができます。 この場合、点高法、ＴＩＮ分割等を用いて求積する方法、プリズモイダル法のいずれかの選択が可能です。また、３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行った場合、従来の平均断面法による数量算出は不要です。	**２．５　設計図書の照査** **２．５．１　数量算出** 起工測量計測データと３次元設計データを利用することで、従来の平均断面法に替えて、３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により、数量算出を行うことができます。 この場合、点高法、ＴＩＮ分割等を用いて求積する方法、プリズモイダル法のいずれかの選択が可能です。また、３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行った場合、従来の平均断面法による数量算出は不要です。
【提出書類】 資料８　数量算出結果報告書	【提出書類】 資料８　数量算出結果報告書

新	旧
【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－２　数量算出 ＴＬＳ出来形管理要領　５－２　数量算出 **２．５．２　設計変更** ３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合は、起工測量計測データと３次元設計データを変更図面とします。 施工管理における従来の断面管理を行わないことに加えて、平均断面法による数量算出も行わないことから、特定の横断面を設計図書に明示する必要がなくなるため、横断面図は作成しません。ただし、河床掘削工事等において発注時の設計図書が平面図と標準横断図のみの場合、平面図において測点毎の計画高の記載を行う等により、設計概要の確認ができる図面表記を行って下さい。 平均断面法により数量算出を行う場合は、横断面図が必要となります。また、横断面図に土工以外の工種が含まれ、その工種に変更がある場合は、土工を除く必要箇所のみ修正を行った横断面図を変更の設計図書とします。 **２．６　ＩＣＴ建設機械による施工** ３次元設計データを用いて、ＩＣＴ建設機械により施工を行います。 ＩＣＴ建設機械の使用には、位置精度の確認、日常点検の実施等が必要になります。これらの確認結果や記録は、監督員への提出は不要です。ただし、検査等において、発注者から求められた際に提示できるように、書類を整備・保管するようにして下さい。 ただし、ＩＣＴ建機機械の施工履歴データを出来形管理や出来高管理に利用する場合は、適宜必要な精度確認を実施する必要があります。 【関連基準類】 静岡県施工履歴データによる出来形管理要領　３－３　作業装置の計測精度確認 **２．７　出来形管理** 以下の１）～９）から手法を選択して、面管理による出来形管理を行います。３次元設計データと出来形評価用データを用いて、出来形管理資料を作成します。 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）トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理 ４）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 ５）ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理 ６）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 ７）地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 ８）施工履歴データを用いた出来形管理 ９）その他の３次元計測技術を用いた出来形管理	【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－２　数量算出 ＴＬＳ出来形管理要領　５－２　数量算出 **２．５．２　設計変更** ３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合は、起工測量計測データと３次元設計データを変更図面とします。 施工管理における従来の断面管理を行わないことに加えて、平均断面法による数量算出も行わないことから、特定の横断面を設計図書に明示する必要がなくなるため、横断面図は作成しません。 ただし、平均断面法により数量算出を行う場合は、横断面図が必要となります。また、横断面図に土工以外の工種が含まれ、その工種に変更がある場合は、土工を除く必要箇所のみ修正を行った横断面図を変更の設計図書とします。 **２．６　ＩＣＴ建設機械による施工** ３次元設計データを用いて、ＩＣＴ建設機械により施工を行います。 ＩＣＴ建設機械の使用には、位置精度の確認、日常点検の実施等が必要になります。これらの確認結果や記録は、監督員への提出は不要です。ただし、検査等において、発注者から求められた際に提示できるように、書類を整備・保管するようにして下さい。 ただし、ＩＣＴ建機機械の施工履歴データを出来形管理や出来高管理に利用する場合は、適宜必要な精度確認を実施する必要があります。 【関連基準類】 静岡県施工履歴データによる出来形管理要領　３－３　作業装置の計測精度確認 **２．７　出来形管理** 以下の１）～９）から手法を選択して、面管理による出来形管理を行います。３次元設計データと出来形評価用データを用いて、出来形管理資料を作成します。 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）トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理 ４）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 ５）ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理 ６）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 ７）地上型移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理 ８）施工履歴データを用いた出来形管理 ９）その他の３次元計測技術を用いた出来形管理

新	旧
現場条件により、すべての施工範囲において、面管理ができない場合があるため、必要に応じて面管理の控除範囲を監督員と協議し、適切な範囲で面管理を実施して下さい。 出来形評価は、１点／１m2 のメッシュで行うことから、面管理の控除範囲は、メッシュ単位で設定し、出来形評価のデータ数は、控除範囲を除外して評価します。 出来形管理は、ポイントデータ（出来形評価用データ）で行うため、ＴＩＮファイル（出来形計測データ）の作成は不要です。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－１　出来形管理資料の作成 ＴＬＳ出来形管理要領　５－１　出来形管理資料の作成 【提出書類】 資料９　出来形管理資料 **２．８　完成形状の３次元計測** 無人航空機や地上型レーザースキャナーを用いて完成形状を計測します。原則として、ＩＣＴの適用範囲外を含む工事施工範囲に対して、出来形管理に準じた３次元計測を行って下さい。なお、構造物等の施工がなく、土工の完成形状と工事の完成形状が同一である場合は、出来形管理の計測データを完成形状の計測データとして下さい。また、水面や障害物等による欠測がある場合において、補測を行う必要はありません。 計測点群データは、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理（不要点削除やデータの間引き等の処理）を行う必要はありません。 **２．９　３次元データの納品** ３次元施工管理データを工事完成図書として電子納品します。また、完成形状計測点群データは、オンライン型電子納品システム（https://mycityconstruction.jp/）に登録を行います。登録作業は、サイトに掲載のマニュアルに基づき実施して下さい。なお、完成形状計測点群データ以外の工事完成図書のデータは、従来通り、電子媒体または情報共有システムへの登録により提出して下さい。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－３　電子成果品の作成規定 ＴＬＳ出来形管理要領　５－３　電子成果品の作成規定	現場条件により、すべての施工範囲において、面管理ができない場合があるため、必要に応じて面管理の控除範囲を監督員と協議し、適切な範囲で面管理を実施して下さい。 出来形評価は、１点／１m2 のメッシュで行うことから、面管理の控除範囲は、メッシュ単位で設定し、出来形評価のデータ数は、控除範囲を除外して評価します。 出来形管理は、ポイントデータ（出来形評価用データ）で行うため、ＴＩＮファイル（出来形計測データ）の作成は不要です。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－１　出来形管理資料の作成 ＴＬＳ出来形管理要領　５－１　出来形管理資料の作成 【提出書類】 資料９　出来形管理資料 **２．８　完成形状の３次元計測** 無人航空機や地上型レーザースキャナーを用いて完成形状を計測します。原則として、ＩＣＴの適用範囲外を含む工事施工範囲に対して、出来形管理に準じた３次元計測を行って下さい。なお、水面や障害物等による欠測がある場合において、補測を行う必要はありません。~~また、~~計測点群データは、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理（不要点削除やデータの間引き等の処理）を行う必要はありません。 **２．９　３次元データの納品** ３次元施工管理データを工事完成図書として電子納品します。また、完成形状計測点群データは、Shizuoka Point Cloud DB（https://pointcloud.pref.shizuoka.jp）に~~オンラインで~~登録を行います。 【関連基準類】 ＵＡＶ出来形管理要領　５－３　電子成果品の作成規定 ＴＬＳ出来形管理要領　５－３　電子成果品の作成規定

新

３．提出書類

ＩＣＴ活用工事の実施において、提出が必要となる書類は、以下のとおりです。

表２　提出書類一覧

項目	書式	備考
協議書	資料１	受注者希望型の場合
協議書	資料２	ＩＣＴ導入型の場合
施工計画書	資料３	
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	資料４	空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合 各段階の計測毎に試験を実施
精度確認試験結果報告書	資料５	地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合 計測前６ヶ月以内の試験結果であれば有効
精度確認試験結果報告書	資料６	空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合
３次元設計データチェックシート	資料７	
数量算出結果報告書	資料８	３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合
出来形管理資料	資料９	

旧

３．提出書類

ＩＣＴ活用工事の実施において、提出が必要となる書類は、以下のとおりです。

表２　提出書類一覧

項目	書式	備考
協議書	資料１	受注者希望型の場合
協議書	資料２	ＩＣＴ導入型の場合
施工計画書	資料３	
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	資料４	空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合 各段階の計測毎に試験を実施
精度確認試験結果報告書	資料５	地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合 計測前６ヶ月以内の試験結果であれば有効
精度確認試験結果報告書	資料６	空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合
３次元設計データチェックシート	資料７	
数量算出結果報告書	資料８	３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合
出来形管理資料	資料９	

新

４．電子成果

４．１　施工管理データ

起工測量計測データ、３次元設計データ、出来形管理資料、出来形評価用データを電子媒体または情報共有システムで納品します。

その他のデータは、電子成果として納品する必要はありませんので、受注者で整備・保管して下さい。

表 3　納品項目一覧

項目	説明
起工測量計測データ	起工測量で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス（ＴＩＮ）を構築したデータ。
３次元設計データ	３次元設計データとは、道路中心線形または法線（平面線形、緩和曲線形）、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをサーフェス（ＴＩＮ）で出力したもの。
出来形管理資料	３次元設計データと出来形評価用データを用いて、設計面と出来形評価用データの各ポイントとの離れ等の出来形管理基準上の管理項目計算結果（標高較差の平均値等）と出来形の良否の評価結果、及び設計面と出来形評価用データの各ポイントの離れを示した分布図を整理した帳票、もしくはビューア機能のある３次元データ。
出来形評価用データ	出来形計測点群データから不要な点を削除し、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータ。

表 4　納品対象外の項目一覧

項目	説明
出来形計測データ	出来形管理で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス（ＴＩＮ）を構築したデータ。
起工測量計測点群データ	起工測量で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
出来形計測点群データ	出来形管理で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
工事基準点及び標定点データ	工事基準点及び空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナーによる計測に利用した標定点の３次元座標値データ。
空中写真測量で撮影したデジタル写真	起工測量や出来形管理、完成形状の空中写真測量に使用したすべての画像ファイル。

旧

４．電子成果

４．１　電子媒体納品

~~ＩＣＴ活用工事の電子成果として、~~起工測量計測データ、３次元設計データ、出来形管理資料、出来形評価用データを電子媒体で納品します。

その他のデータは、電子成果として納品する必要はありませんので、受注者で整備・保管して下さい。

表 5　~~電子媒体の~~納品項目一覧

項目	説明
起工測量計測データ	起工測量で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス（ＴＩＮ）を構築したデータ。
３次元設計データ	３次元設計データとは、道路中心線形または法線（平面線形、緩和曲線形）、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをサーフェス（ＴＩＮ）で出力したもの。
出来形管理資料	３次元設計データと出来形評価用データを用いて、設計面と出来形評価用データの各ポイントとの離れ等の出来形管理基準上の管理項目計算結果（標高較差の平均値等）と出来形の良否の評価結果、及び設計面と出来形評価用データの各ポイントの離れを示した分布図を整理した帳票、もしくはビューア機能のある３次元データ。
出来形評価用データ	出来形計測点群データから不要な点を削除し、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータ。

表 6　納品対象外の項目一覧

項目	説明
出来形計測データ	出来形管理で計測した点群データから不要な点を削除し、サーフェス（ＴＩＮ）を構築したデータ。
起工測量計測点群データ	起工測量で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
出来形計測点群データ	出来形管理で計測した点群データで、点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントファイル。
工事基準点及び標定点データ	工事基準点及び空中写真測量（無人航空機）、地上型レーザースキャナーによる計測に利用した標定点の３次元座標値データ。
空中写真測量で撮影したデジタル写真	起工測量や出来形管理、完成形状の空中写真測量に使用したすべての画像ファイル。

新

４．２　完成形状計測データ

完成形状計測点群データをオンライン型電子納品システム（https://mycityconstruction.jp/）への登録で納品します。工事完成図書には、システムから発行される電子成果登録証明書を添付して下さい。

表 7　納品項目一覧

項目	説明
完成形状計測点群データ	無人航空機や地上型レーザースキャナーを用いて計測した完成形状の計測点群データで、点群処理ソフトウェアなどでデータ処理前のポイントファイル。

４．３　成果品の対象項目の取扱い

ＩＣＴ活用工事に関する基準に規定されている項目のうち、計測点群データ（起工測量、出来形管理）、出来形計測データ、工事基準点及び標定点データ、空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真は、提出する必要はありません。

表 8　ＩＣＴ活用工事に関する基準に規定されている項目と提出要否

項目	データ種別	ファイル形式	基準の取扱い	本ガイドラインの取扱い
起工測量計測点群データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML	数量算出に利用した場合に提出	不要
起工測量計測データ	ＴＩＮ	LandXML		必要
３次元設計データ	ＴＩＮ	LandXML	必要	
出来形管理資料	－	PDF またはビューア付３次元データ		
出来形評価用データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML		
出来形計測点群データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML		不要
出来形計測データ	ＴＩＮ	LandXML		
工事基準点及び標定点データ	ポイント	CSV,LandXML,SIMA		
空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真	画像	JPG		
完成形状計測点群データ	ポイント	LAS	記載なし	必要

旧

４．２　オンライン納品

~~ＩＣＴ活用工事の電子成果として、~~完成形状計測点群データをオンラインで納品します。~~オンライン納品は、Shizuoka Point Cloud DB（https://pointcloud.pref.shizuoka.jp）の登録処理で行います。~~

表 9　~~オンラインの~~納品項目一覧

項目	説明
完成形状計測点群データ	無人航空機や地上型レーザースキャナーを用いて計測した完成形状の計測点群データで、点群処理ソフトウェアなどでデータ処理前のポイントファイル。

４．３　成果品の対象項目の取扱い

ＩＣＴ活用工事に関する基準に規定されている項目のうち、計測点群データ（起工測量、出来形管理）、出来形計測データ、工事基準点及び標定点データ、空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真は、提出する必要はありません。

表 10　ＩＣＴ活用工事に関する基準に規定されている項目と提出要否

項目	データ種別	ファイル形式	基準の取扱い	本ガイドラインの取扱い
起工測量計測点群データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML	数量算出に利用した場合に提出	不要
起工測量計測データ	ＴＩＮ	LandXML		必要
３次元設計データ	ＴＩＮ	LandXML	必要	
出来形管理資料	－	PDF またはビューア付３次元データ		
出来形評価用データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML		
出来形計測点群データ	ポイント	CSV,LAS,LandXML		不要
出来形計測データ	ＴＩＮ	LandXML		
工事基準点及び標定点データ	ポイント	CSV,LandXML,SIMA		
空中写真測量（無人航空機）で撮影したデジタル写真	画像	JPG		
完成形状計測点群データ	ポイント	LAS	記載なし	必要

新

ＩＣＴ活用工事（ＩＣＴ土工）　契約関係書類チェックリスト

項目		摘要	チェック欄	
			受注者	発注者
協議書				
施工計画書	対象範囲・実施内容			
	施工方法	使用機械、装着機器、日常点検		
	施工管理計画	出来形管理、写真管理、使用機器・ソフトウェア・３次元設計データ作成・計測計画		
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		空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合各段階の計測毎に試験を実施		
精度確認試験結果報告書		地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合計測前６ヶ月以内の試験結果であれば有効		
精度確認試験結果報告書		空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合		
３次元設計データチェックシート				
数量算出結果報告書		３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合		
出来形管理資料				

ＩＣＴ活用工事（ＩＣＴ土工）　完成図書チェックリスト

項目	摘要	チェック欄	
		受注者	発注者
起工測量計測データ	CSV, LAS, LandXML		
３次元設計データ	LandXML		
出来形管理資料	PDF またはビューア付３次元データ		
出来形評価用データ	CSV, LAS, LandXML		
電子成果登録証明書	完成形状計測点群データ　LAS		

旧

ＩＣＴ活用工事（ＩＣＴ土工）　契約関係書類チェックリスト

項目		摘要	チェック欄	
			受注者	発注者
協議書				
施工計画書	対象範囲・実施内容			
	施工方法	使用機械、装着機器、日常点検		
	施工管理計画	出来形管理、写真管理、使用機器・ソフトウェア・３次元設計データ作成・計測計画		
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		空中写真測量（無人航空機）を用いた測量を実施する場合各段階の計測毎に試験を実施		
精度確認試験結果報告書		地上型レーザースキャナーを用いた測量を実施する場合計測前６ヶ月以内の試験結果であれば有効		
精度確認試験結果報告書		空中写真測量（無人航空機）を用いた計測に必要な標定点及び検証点の計測に利用する場合		
３次元設計データチェックシート				
数量算出結果報告書		３次元ＣＡＤソフトウェア等を用いた方法により数量算出を行う場合		
出来形管理資料				

ＩＣＴ活用工事（ＩＣＴ土工）　完成図書チェックリスト

項目	摘要	チェック欄	
		受注者	発注者
起工測量計測データ	CSV, LAS, LandXML		
３次元設計データ	LandXML		
出来形管理資料	PDF またはビューア付３次元データ		
出来形評価用データ	CSV, LAS, LandXML		
完成形状計測点群データ	LAS		

（資料３）

施工計画書（記載例）

目次

１．　対象範囲・実施内容……1
（１）　ＩＣＴの適用技術……1
（２）　適用工種……2
（３）　適用区域……2
２．　施工方法……3
２．１　ＩＣＴ建機による施工……3
（１）　使用機械とＩＣＴ技術……3
（２）　装着機器詳細……3
（３）　システムから提供される情報・補助……3
（４）　精度確認……3
（５）　ＩＣＴ建機の日常点検……4
３．　施工管理計画……6
３．１　ＩＣＴ施工に係わる出来形管理……6
（１）　適用工種……6
（２）　適用区域……6
（３）　出来形計測箇所及び出来形管理基準及び規格値……7
（４）　出来形管理写真基準……7
（５）　使用機器・ソフトウェア（ＵＡＶの場合）……8
（６）　使用機器・ソフトウェア（ＴＬＳの場合）……9
（７）　３次元設計データ作成……10
（８）　空中写真測量（無人航空機）による計測（ＵＡＶの場合）……11
（９）　空中写真測量（無人航空機）に係わる安全管理（ＵＡＶの場合）……15
（１０）ＴＬＳによる計測（ＴＬＳの場合）……16
（１１）計測点密度とデータ処理……18

※　本資料は、標準的に記載が必要となる事項について記載したものです。実際の施工計画書は、実際の条件・内容に基づいて、記載して下さい。

当計画書は○○工事における ICT 活用に関する施工計画について記載する。

１．対象範囲・実施内容

（1） ＩＣＴの適用技術

当該工事は、以下に示すＩＣＴ施工技術を活用する。

建設生産プロセスの段階	採用項目	ＩＣＴ施工技術の具体的内容
起工測量	○	空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
	○	地上型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
		ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた起工測量
		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
		その他３次元計測技術を用いた起工測量
		発注者から提供された３次元計測データを利用
３次元設計データ作成	○	
ＩＣＴ建設機械による施工	○	３次元ＭＣまたは３次元ＭＧブルドーザ
	○	３次元ＭＣまたは３次元ＭＧバックホウ
出来形管理等の施工管理	○	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
	○	地上型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
		ＲＴＫ－ＧＮＳＳを用いた出来形管理
		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
		施工履歴データを用いた出来形管理
		その他３次元計測技術を用いた出来形管理
３次元データの納品	○	

（２） 適用工種

以下の工種に適用する。

工　種	種　別	単　位	数量	備　考
道路土工	路体盛土工	ｍ３	1,000	
	法面整形工	ｍ２	500	

（３） 適用区域

適用区域は、工事起点○○から工事終点○○までの土工の天端および法面部分とする。適用区域を示した平面図、横断図を示す。

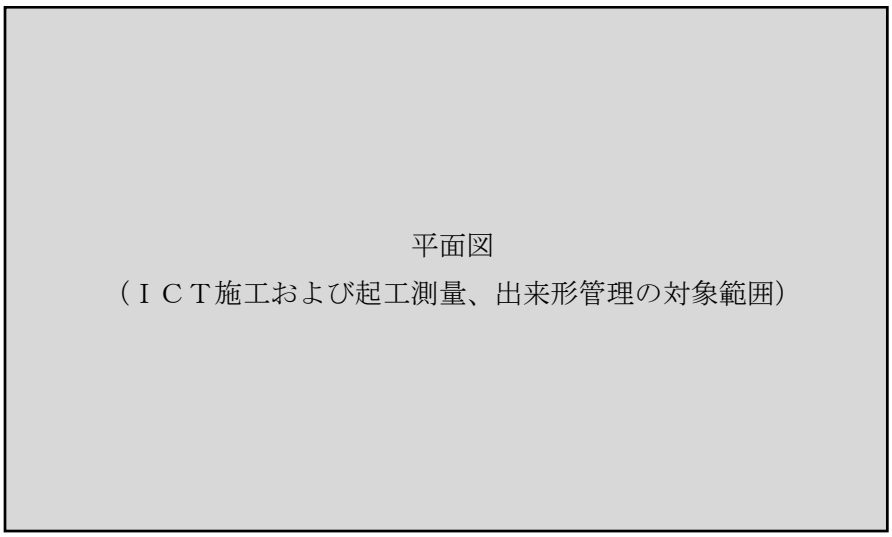


図　平面図

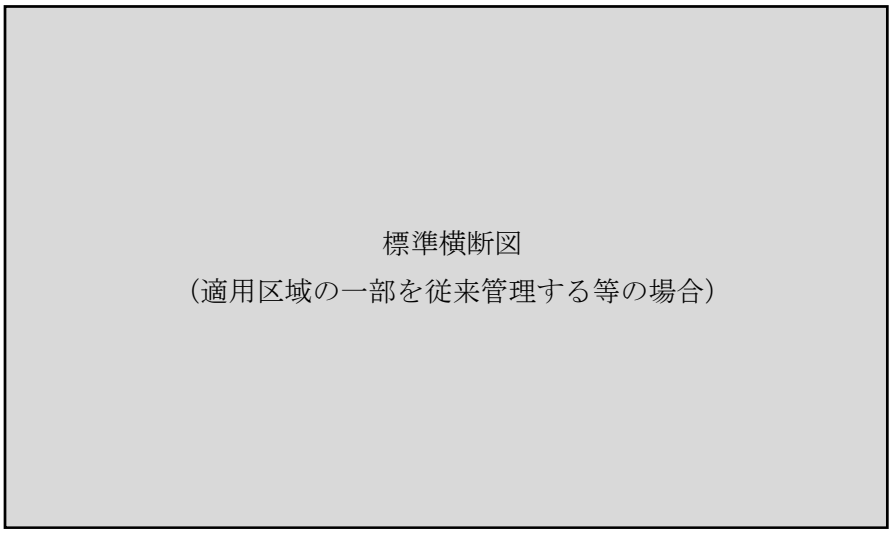


図　標準横断図

２．施工方法

２．１　ＩＣＴ建機による施工

（１） 使用機械とＩＣＴ技術

機械名	規格	台数	制御方法	測位方法
バックホウ	0.7m3 級	1	マシンコントロール	RTK-GNSS 方式
ブルドーザ		1	マシンコントロール	TS 方式

（２） 装着機器詳細

機種名	○○社製　△△－□□			
機器	計測データ	仕様	台数	摘要
ＧＮＳＳ受信機	本体位置（３次元座標）	ＧＮＳＳ受信機 ＧＮＳＳアンテナ マスト、ブラケット一式	1	堅牢タイプ（対衝撃性、防塵性、防滴性）
	本体向き（機軸に対する回転角）	ＧＮＳＳ受信機 ＧＮＳＳアンテナ マスト、ブラケット一式	1	
		方位センサ	1	
	ＧＮＳＳ補正情報（基準局）	ＧＮＳＳ受信機、 ＧＮＳＳアンテナ マスト、ブラケット一式、充電器１式	1	標準タイプ（防塵性、防滴性）
傾斜センサ	本体ピッチング、ローリング	センサ、ブラケット	1	
変位センサ	作業装置支点角度	センサ、ブラケット（アーム、ブーム、バケット用）	3	
傾斜センサ	作業機装置支点角度			
コントロールユニット及びモニタ	設計とバケット位置の差異等	演算・描画処理装置、得センサユニット、モニタ	1	

（３） システムから提供される情報・補助

機能			情報	備考
３次元設計データ保存機能			３次元設計データ	
掘削操作支援	電子丁張提供		平面、断面形状	
	本体操作支援情報の提供	移動操作支援	設計上の位置	
		掘削方向誘導	法面との正対	設計面（法面・基面）、法肩・法尻線のトリガ選択
	作業機操作支援情報の提供	切り出し位置誘導	設計との標高差分値	
		バケット操作支援	設計勾配	

（４） 精度確認

ＩＣＴ建機の精度確認は、別途示される「静岡県施工履歴データによる土工の出来形管理要領（案）」の「３－３作業装置の計測精度確認」に基づいて実施する。

（５）　ＩＣＴ建機の日常点検

日々の点検を下記チェックシートに記載された項目について作業開始前に実施する。

日常点検のチェック項目（対象技術：ICTバックホウ）

対象項目	確認箇所	チェック実施日 確認者	年　月　日 印	年　月　日 印	年　月　日 印	年　月　日 印	年　月　日 印	年　月　日 印
		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	チェック結果
1)GNSS	・基地局	・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	・ブラケット(ねじ)の緩みはないか？						
	・アーム部	・センサの変形はないか？						
	・ブーム部							
	・本体部							
4)ケーブル	・バケット部～アーム部	・ケーブルの緩みはないか？						
	・アーム部～ブーム部	・ケーブルの損傷はないか？						
	・ブーム部～本体							
	・GNSS～本体 等							
5)データ確認	既知点		バックホウ表示	バックホウ表示	バックホウ表示	バックホウ表示	バックホウ表示	バックホウ表示
	・X座標	・測定較差が±50mm以内か？	較差	較差	較差	較差	較差	較差
	・Y座標							
	・標高		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。

＊本チェックシートは、「ICTバックホウによる情報化施工要領（案）」にある項目にデータ確認を追加し、週単位(5日)に修正したものである。

日常点検のチェック項目（対象技術；ＩＣＴブルドーザ）

			チェック実施日	年　月　日		年　月　日		年　月　日		年　月　日		年　月　日	
			確　認　者	印		印		印		印		印	
対象項目	確認箇所		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	
1)GNSS またはTS	・基準局		・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？										
			・正しく起動しているか？ （電力供給、バッテリ充電量）										
			・無線装置は正しく起動しているか？ （電力供給、バッテリ充電量）										
2)GNSS またはTS	・ブレード部		・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	・ブレード部		・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	・ブレード～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	・測定較差が規格値以内か？	ブルドーザ	較差	ブルドーザ	較差	ブルドーザ	較差	ブルドーザ	較差	ブルドーザ	較差
	・X座標												
	・Y座標												
	・標　高												
			規格値	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。

３．施工管理計画

３．１　ＩＣＴ施工に係わる出来形管理

次表に示す工種について、空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量および出来形管理をおこなう。

（１）　適用工種

工　種	種　別	単　位	数量	備　考
道路土工	路体盛土工	ｍ３	1,000	
	法面整形工	ｍ２	500	

（２）　適用区域

３次元計測範囲、出来形管理を行う範囲は下記赤色部分とする。

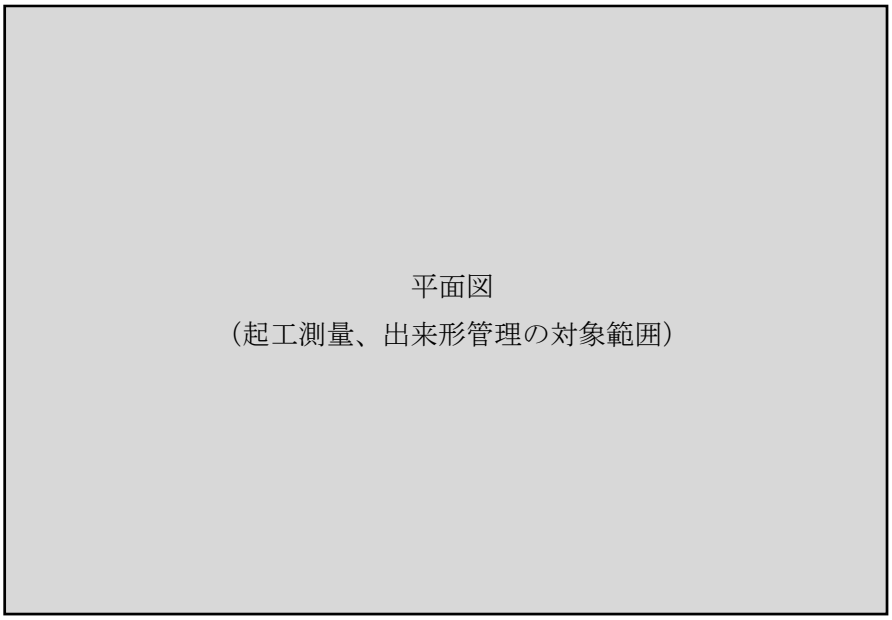
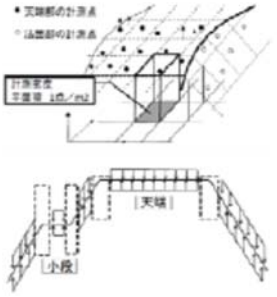


図　平面図

（３） 出来形計測箇所及び出来形管理基準及び規格値

工種	測定箇所	測定項目	規格値		測定基準	測定箇所
			平均値	個々の計測値		
路体盛土工 路床盛土工	天端	標高較差	±50	±150	注１、注２、注３、注４	
	法面（小段含む）	標高較差	±80	±190		

注１：個々の計測値の規格値には計測精度として±５０ｍｍが含まれている。

注２：計測は天端面（掘削の場合は平場面）と法面（小段を含む）の全面とし、全ての点で設計面との標高較差または、水平較差を算出する。計測密度は１点／m2（平面投影面積当たり）以上とする。

注３：法肩、法尻から水平方向に±５ｃｍ以内に存在する計測点は、標高較差の評価から除く。同様に、標高方向に±５ｃｍ以内にある計測点は水平較差の評価から除く。

注４：評価する範囲は、連続する一つの面とすることを基本とする。規格値が変わる場合は、評価区間を分割するか、あるいは規格値の条件の最も厳しい値を採用する。

（４） 出来形管理写真基準

区分		写真管理項目		
		撮影項目	撮影頻度	提出頻度
施工状況	図面との不一致	図面と現地との不一致の写真	撮影毎に１回（発生時）	代表箇所 各１枚

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度［時期］	提出頻度
路体盛土工 路床盛土工	巻出し厚	200mに１回	代表箇所 各１枚
	締固め状況	転圧機械または地質が変わる毎に１回［締固め時］	
	法長（法面） 幅（天端）	計測毎に１回［施工後］	代表箇所 各１枚

（５） 使用機器・ソフトウェア（ＵＡＶの場合）

当該工事では、「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）」に定められた性能および機能を有する以下の機器・ソフトウェアを使用する。

１）機器構成

項目	名称	仕様・性能
トータルステーション	○○○	
ＵＡＶ	○○○	
デジタルカメラ	○○○	
３次元設計データ作成ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	
写真測量ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	
点群処理ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	
出来形帳票作成ソフトウェア	○○○	

２）計測計画・精度管理

項目	起工測量	出来形計測
計測性能	計測密度：0.25m2（0.5m×0.5m メッシュ）あたり 1 点以上 地上画素寸法：2cm/以内	計測密度：0.01m2（0.1m×0.1m メッシュ）あたり 1 点以上 地上画素数寸法：1cm/画素以内
測定精度	±10cm 以内	±5cm 以内

３）ＵＡＶ主要諸元

機体直径	628mm（モータ軸間）、1009mm（直径）
機械高	254mm
機体重量	1.4kg（機体のみ）、2.2kg（バッテリー含む）
離陸重量	6.0kg
耐風速	10m/s 以下
滞空（ホバリング時間）	8～15 分
最高速度	72km/h　水平：20m/s　上昇：5m/s
最大到達高度	150m
動力用バッテリー	Zion Lipo 6 セル　99wh×１

4）デジタルカメラ主要諸元

型式	フラッシュ内蔵レンズ交換式デジタルカメラ
撮像素子	APS-C サイズ（23.5 x 15.6mm）、"Exmor"APS HD CMOS センサー
カメラ有効画素数	約 2430 万画素
総画素数	約 2470 万画素
アスペクト比	3:02:00
画像ファイル形式	JPEG （DCF Ver.2.0、Exif Ver.2.3、 MPF Baseline）準拠、RAW(ソニーARW 2.3 フォーマット)
記録画素数 （縦横比 3：2）	L サイズ: 6000 x 4000(24M),M サイズ: 4240×2832(12M), S サイズ: 3008x2000(6M)
使用レンズ	焦点距離：２８ｍｍ　ＦＥ　2/２８

（6） 使用機器・ソフトウェア（ＴＬＳの場合）

当該工事では、「地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案)」に定められた性能および機能を有する以下の機器・ソフトウェアを使用する。

1）機器構成

項目	名称	仕様・性能
トータルステーション	○○○	
地上型レーザースキャナー	○○○	
３次元設計データ作成ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	
点群処理ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	
出来形帳票作成ソフトウェア	○○○ (バージョン番号)	

2）精度管理

項目	確認方法	基準上の要求事項
測定精度	「精度確認試験報告書」に基づいて、起工測量時、および出来形計測前に実施する。	計測範囲内で±20mm ※当該現場での使用から 6 か月以内に実施したものであること。
精度管理 (LS 本体)	巻末に別途添付する。	ＴＬＳ本体の保守点検記録。製造元が推奨する有効期限内

３）地上型レーザースキャナー主要諸元

機体直径	228(D) x 293(W) x 412(H) mm（ハンドル、基盤含む)
機械高	226mm(基盤取付け面からミラー回転中心まで)
機体重量	10.0kg(基盤、バッテリーを含む)
ﾚｰｻﾞｰｸﾗｽ	Class 3R(標準モード)
測定距離	40m～350m
ｽｷｬﾝｽﾋﾟｰﾄﾞ	最大 120,000 点/秒
点間隔	最小 3.1mm（10m 時)
距離精度	3.5mm(σ)

（７） ３次元設計データ作成

３次元設計データは、起工測量時の数量算出や出来形の評価と出来形管理資料作成に利用するものであり、発注者に指示された適用区域を対象に設計図書に基づいて作成する。作成した３次元設計データは、入力の間違いがないかを確認するために、要領に従った確認方法を実施し、「３次元設計データチェックシート」を監督員に提出する。

（８） 空中写真測量（無人航空機）による計測（ＵＡＶの場合）

１）無人航空機の飛行許可に関する事項

本現場では、航空法の規定に係わる該当項目がなかったため、「無人航空機の飛行に関する許可・承認」は特に不要であった。

無人航空機の飛行の許可が必要となる空域 （以下の 3 項目のいずれかに該当する場合は申請が必要）		
1	空港などの周辺（進入表面等）の上空領域	該当なし
2	150m 以上の高さの空域	該当なし
3	人口集中地区(DID 地区)の上空	該当なし

DID 地区と空港上空区域の分布図など
（当該現場の位置と航空法の規定に係わる項目の
位置関係を示す図）

図　　DID 地区と空港上空区域の分布

無人航空機の飛行の方法 （以下の 6 項目のいずれかに該当する場合は申請が必要）		
1	夜間飛行	該当なし
2	目視外飛行	該当なし
3	30m 未満の飛行	該当なし
4	イベント上空飛行	該当なし
5	危険物輸送	該当なし
6	物件投下	該当なし

２）標定点・検証点の設置

(配置)

起工測量および出来形計測時の標定点・検証点は、国土地理院「ＵＡＶを用いた公共測量マニュアル（案)」に従い、以下の配点とする。検証点は、UAV を用いた出来形管理要領に従い、以下の設置点数にて設置する。

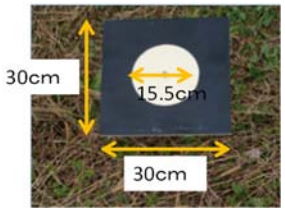
	要領の記載内容	本業務	
		起工測量	出来形計測
外部標定点	辺長 100m 間隔程度以内 （内部含め最低 4 点）	４点	４点
内部標定点	辺長 200m 間隔程度以内	３点	３点
検証点	天端上辺長 200m 間隔程度以内（最低 2 点）	４点	４点

図　標定点・検証点の設置

（設置方法）

起工測量および出来形計測時の標定点・検証点の設置は、発注者より指示された基準点あるいは工事基準点を利用して、基準点からＴＳ、標定点からＴＳまでの計測距離（斜距離）を 150m 以内で計測し、座標を求める。ＴＳは、２級ＴＳを利用する。

	実施計画	要領の記載内容
設置方法	TS を用いた計測	４級基準点および３級水準点相当



３）空中写真撮影

（飛行計画）

地上画素寸法を確保できるように、天端から対地高度 50m で飛行する。また、離着陸時以外は、基本的に自律飛行とする。適用区域の土工範囲を網羅するように、延長方向は+２０ｍ程度、横方向は+２、３ｍ程度延伸するように計測する。

計測諸元	
対地高度	50m
オーバラップ率（計測方向）	計画時 90%
サイドラップ率（隣接方向）	60%
コース間隔	11.1m

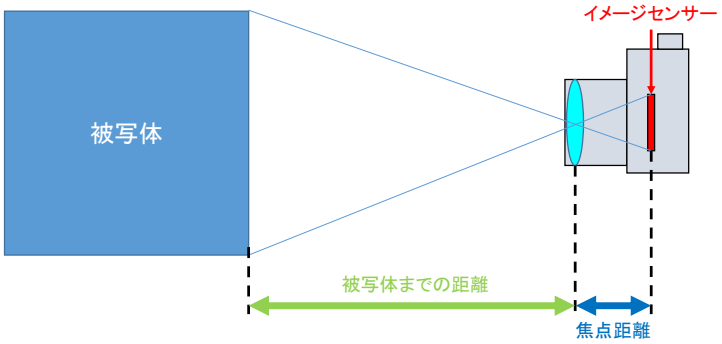
飛行経路図

図　飛行計画

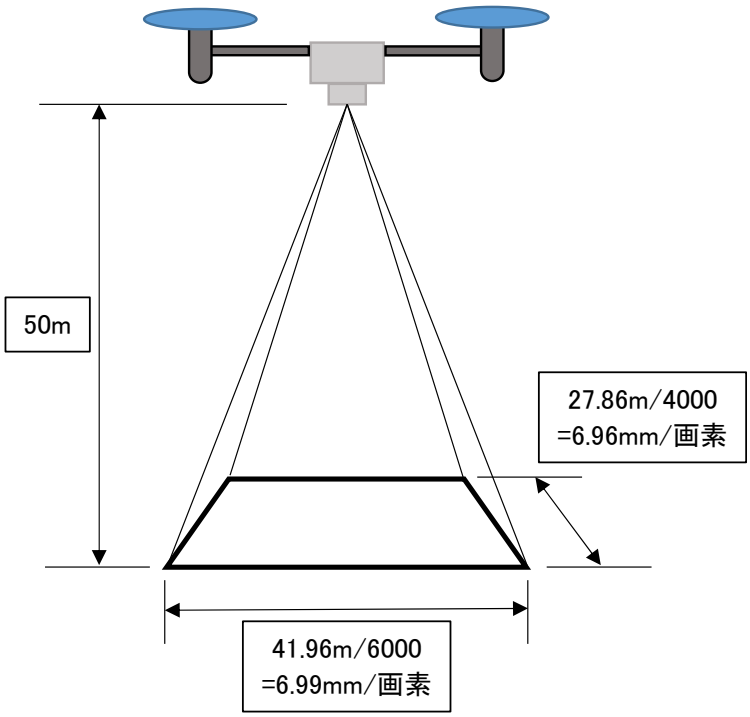
４）地上画素寸法の算出

計測性能として、撮影計画上の地上画素寸法が１ｃｍ／画素以内と定められている。地上画素寸法は、使用するデジタルカメラの解像度と飛行高度より算定し、以下のとおり、地上解像度を確認した。

被写体までの距離（m）	50m
焦点距離（ｍｍ）	28mm
水平撮影範囲（m）	41.96m
垂直撮影範囲（m）	27.86m
水平ｍｍ／画素	6.99mm/画素
垂直ｍｍ／画素	6.99mm/画素



上記諸元の解説図



１画素あたりの寸法算出根拠

５）撮影枚数

飛行コース長	70m	水平撮影範囲	41.96m
コース数	3	ラップ率	90%
撮影枚数（1 コース）	70m÷(41.96m×(100%－90%)÷100)≒17 枚		
撮影枚数(予定)	51 枚		

（９） 空中写真測量（無人航空機）に係わる安全管理（ＵＡＶの場合）

ＵＡＶの飛行にあたっては、「公共測量におけるＵＡＶの使用に関する安全基準（案)」等を遵守し、安全な運航を確保する。

（１０）ＴＬＳによる計測（ＴＬＳの場合）

１）ＴＬＳの設置

地上型レーザースキャナーの計測は、４箇所に設置し計測を行う。設置箇所は、「地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）」に準じ、計測対象物に対してできるだけ正対した位置に設置するものとする。

ＴＬＳの配置計画

２）ＴＬＳの位置決め

レーザースキャナーの機械設置は、「地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）」に準じ、工事基準点上にプリズムを設置し、後方交会法によるレーザースキャナーの設置を行う。本業務では 4 点の基準点上にプリズムを設置し、その内の 2 点を使い後方交会法による機械設置を行う。

標定点を設置する場合の記載例

標定点は、発注者より指示された基準点あるいは工事基準点を利用して、4 級基準点測量の規定を準用し TS による放射法 2 セット観測で求める。

	実施計画	要領の記載内容
設置方法	TS を用いた計測	４級基準点および ３級水準点相当
設置点数	４点	４点以上

図　標定点・検証点の設置

平面図
（ＴＬＳの位置決めのための標定点の位置あるいは、
基準点および工事基準点の位置）

図　ＴＬＳ位置決めに使用する標定点あるいは、基準点および工事基準点の位置計画

（１１）計測点密度とデータ処理

１）計測点密度

ＩＣＴを用いた計測では、下表の必要な計測点が取得できるように、データ処理段階で、所定の計測点密度を設定し、作成する。

	実施計画	要領の記載内容
起工測量	○○あたり１点以上	0.25m2 あたり１点以上
出来形測量	○○あたり１点以上	0.01m2 あたり１点以上

２）データ処理

出来形管理や出来高算出に係わるデータ処理は以下の手順のとおり実施し、出来形評価のための計算方法や数量算出方法は、要領に従った以下の方法で実施する。

（データ処理手順）

出来形管理に必要な処理	資料作成ソフトウェア
１．計測（計測点群データの取得）	○○○
２．不要点除去	○○○
３．点群密度の変更（データの間引き）	○○○
４．数量算出	
５．点群密度の変更（グリッドデータ化）	○○○
６．３次元設計データと出来形評価用データの各ポイント離れの計算	○○○
７．出来形分布図の作成	○○○
８．出来形帳票および３次元ビューの作成	○○○

（データ処理および計算方法）

	実施方法	要領に示される計算方法
３．点群密度の変更（データの間引き）	最下点	・最下点 ・中央値
４．数量算出	点高法	・点高法 ・TIN 分割法 ・プリズモイダル法
５．点群密度の変更（グリッドデータ化）出来形評価用データのため	最近隣法	・個々の実在点 ・最近隣法 ・平均法 ・TIN 法 ・逆距離加重法

資料３

i-Construction

ICT活用による業務効率化

建設支援局　建設技術企画課

令和元年度　情報共有システムの活用

令和元年度　実施状況

種別	対象	件数
土木工事	当初契約額　60,000千円以上で原則利用 60,000千円未満の工事は受注者が希望する場合に利用	200件
農林土木工事		48件
営繕工事	モデル工事を選定して利用	4件

アンケート調査

- 今後の運用改善の検討のため、受注者向けのアンケート調査を行っていますので、利用終了時に回答をお願いします

ふじのくに電子申請サービス「情報共有システムの利用に関するアンケート」
https://s-kantan.jp/pref-shizuoka-u/offer/offerList_detail.action?tempSeq=2178

令和2年度　情報共有システムの活用

令和２年度の主な変更点

- 土木工事・農林土木工事の対象を20,000千円以上に拡大
- 営繕工事の対象のモデル工事を約３０件程度へ拡大、それ以外の工事も受注者が希望する場合に利用可
- システム利用料金を値下げ
- システムに登録する電子納品要領の適用を平成31年3月版に更新

受注者向け説明会（予定）

5/18（月）	浜松総合庁舎
5/20（水）	静岡総合庁舎
5/22（金）	東部総合庁舎

遠隔臨場の試行　概要

概要

- モバイル端末等によるビデオ通話（映像と音声の双方向通信）を用いた立会及び段階確認
- 受注者が監督員に映像と音声をリアルタイム配信し、相互に確認を行うことで、監督員が必要となる情報を得ることができるもの
- 対象工事は特記仕様書を添付し、受注者が希望する場合に実施

利用するシステム等

受注者	スマートフォン、タブレット等のモバイル端末（受注者が用意）
発注者	iPad（県で配備する端末を利用） ※受注者による準備は不要
利用サービス	• 発注者の端末で利用可能であることを要件として受注者が選定 • FaceTime、Zoom等のビデオ通話機能を想定

※特別なシステム導入等を前提としないため、費用は、共通仮設費率に含むものとし、別途計上しない

遠隔臨場の試行　実施方法・留意事項

適用できない条件

- 出来形計測等において、映像で計測値の確認が困難な場合
- 夜間、暗所、水中等のカメラ撮影が困難な場合

必要事項

- 施工計画書に実施計画、仕様、実施記録の方法を記載
- 監督員が臨場が必要である判断した場合は、臨場による立会を実施

実施計画

- 全体の立会・段階確認予定回数の５割を上限

実施記録

- 遠隔臨場が行われたことの実施記録を行う
- 内容の記録は、従来と同様に写真で行う（監督員が写真に入ることに替えて黒板に遠隔臨場と記載）

遠隔臨場の試行　実施記録①　通話履歴

通信履歴

ビデオ通話アプリの通話履歴の表示画面をキャプチャ撮影する。

写真

遠隔臨場と黒板に記載して撮影する。

＜留意点（例えばFaceTimeを用いる場合）＞

- 最新の履歴しか保存されないため、通話後にキャプチャを保存する必要がある
- 履歴の通信日は、「今日」「昨日」と表示されるため、通信日はキャプチャの撮影日（exif）の確認の必要がある。

遠隔臨場の試行　実施記録②　監督員の映像を含む写真

遠隔臨場の行われた確認として１枚記録を行う
すべての写真に通話映像を含める必要はなく、内容確認の記録は通話映像なしで写真で撮影

通話中の画面キャプチャ

ビデオ通話アプリで監督員の画面を表示させた状態でキャプチャ撮影する。

＜留意点＞
- 電子黒板が利用できない

端末の画面を含めて撮影

ビデオ通話アプリで監督員の画面を表示させた状態の端末を含めた写真を撮影する。

＜留意点＞
- 屋外では、液晶画面表示がきれいに撮影できない場合がある

Web会議の活用　概要

概要

- インターネットを通じて映像・音声のやり取りや資料の共有をリアルタイムで行うWeb会議システムを打合せに利用
- 電子メール等に替えて活用するものとし、設計図書に明示された対面による打合せは対象外
- 監督員が認める場合は初回・中間・納品打合せにも適用可能

利用するシステム等

受注者	業務で利用している端末（受注者が用意）
発注者	iPad（県で配備する端末を利用）の利用を想定 ※受注者による準備は不要
利用サービス	• 発注者の端末で利用可能であることを要件として受注者が選定 • Zoom等のビデオ会議システムを想定

※特別なシステム導入等を前提としないため、費用は、直接経費（積上計上するものを除く）に含むものとし、別途計上しない

資料４

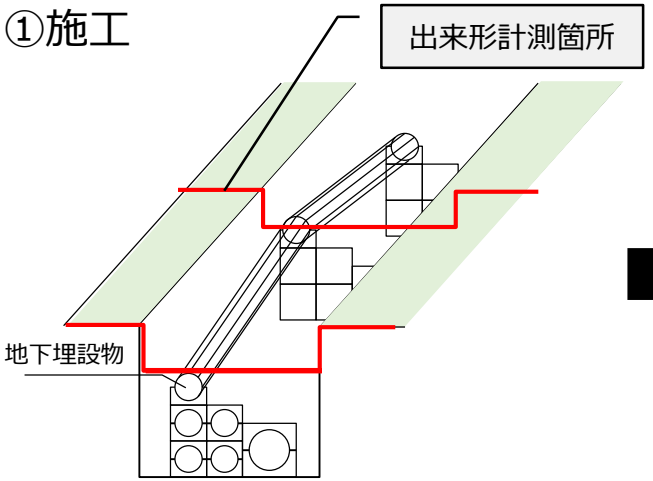
i-Construction

３次元計測技術を用いた出来形管理

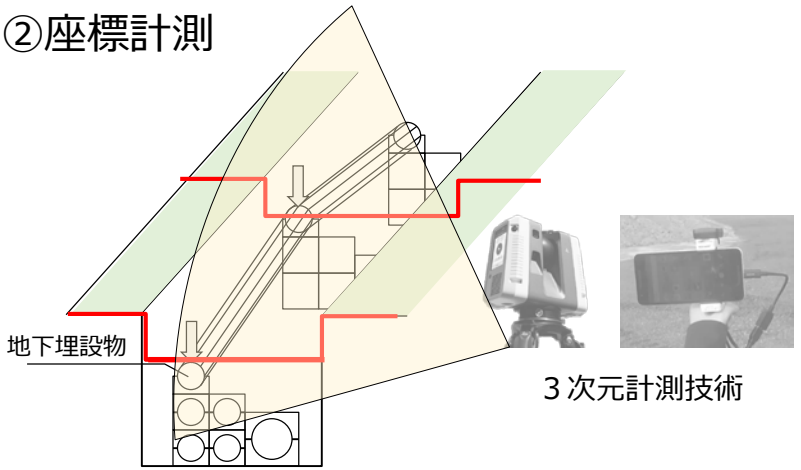
３次元計測技術を用いた出来形管理

対象構造物（地下埋設物）の３次元計測を行い、基準高や埋設深さ、延長の点を座標値から算出する。出来形管理項目は、従来どおりとする。

①施工

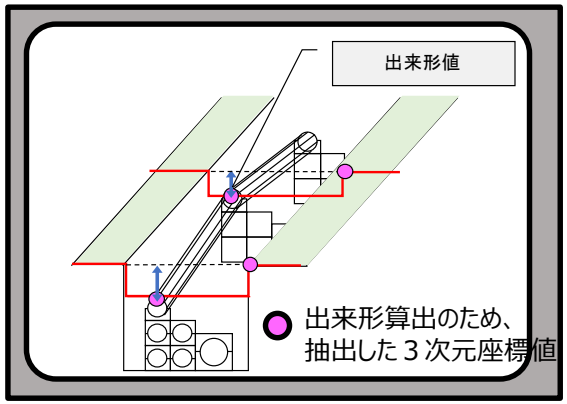


②座標計測



３次元計測技術

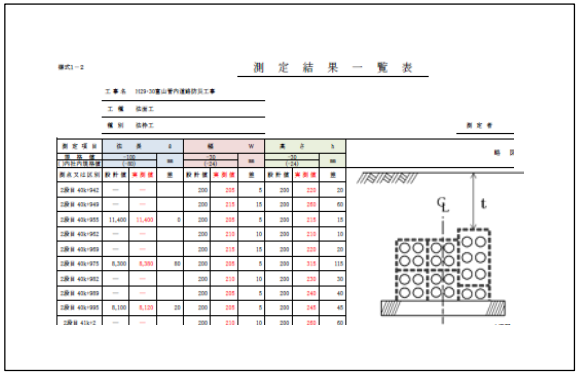
③埋設深さ・延長等
測定項目の計算



点群から出来形管理項目の
端部座標を選点

④出来形管理図

帳票作成（従来どおり作成）



出来形管理・監督検査の比較

従来手法

対象構造物の計測

出来形管理資料作成

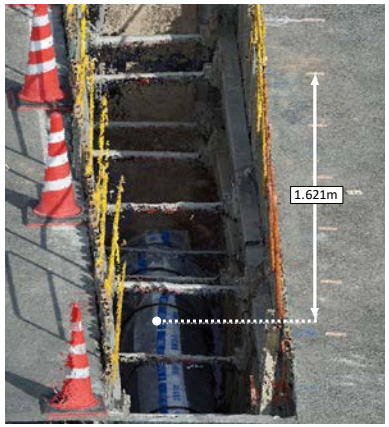
段階確認／検査

書面	出来形管理資料
実地	現地で計測

３次元データ活用

精度確認

３次元計測



出来形管理資料作成

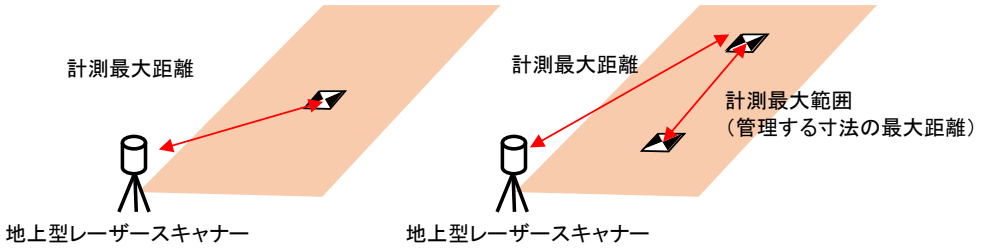
段階確認／検査

書面	出来形管理資料
実地	データで計測

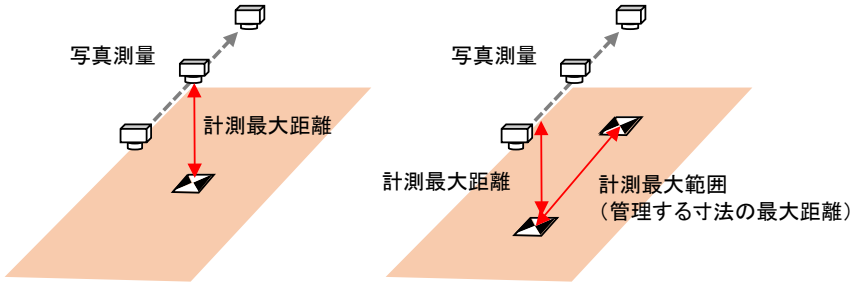
3次元計測技術の要件

計測密度	測定密度は、0.004m2（0.02m×0.02mのメッシュ）あたりに１点以上とする。

計測精度確認	計測技術の性能確認のため、出来形計測の実施前に、精度確認を実施する。
計測精度	基準高を含む管理項目は、平面座標±20mm 以内、標高差±10mm 以内とする。基準高を含まない管理項目は、座標間距離差±10mm 以内のみの精度確認でもよい。
計測精度の確認方法	実現場と同様の条件で、既知点を１箇所配置（座標間距離差の場合は、２箇所配置）し、既知点を３次元計測技術により計測する。計測結果から求められた座標値とＴＳによる計測結果の差異が所定の精度以内であるかを確認する。



平面座標および標高差の確認方法　　座標間距離差の確認方法



平面座標および標高差の確認方法　　座標間距離差の確認方法

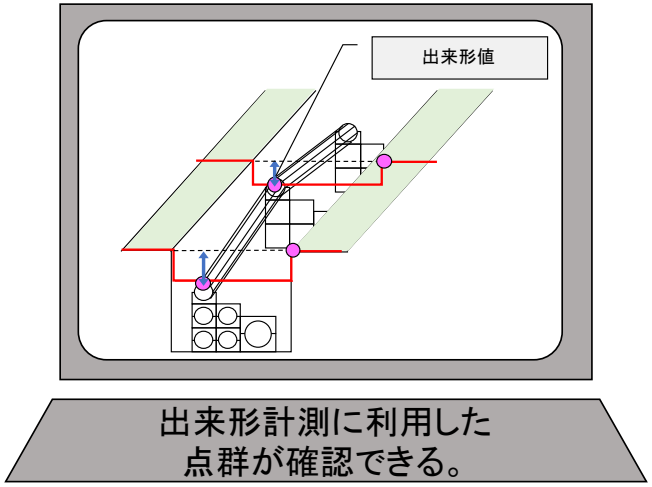
地上型レーザースキャナーの場合　　写真測量の場合

確認結果の報告	確認結果は、利用する３次元計測技術の計測性能を証明するものとして、監督員に提出する。

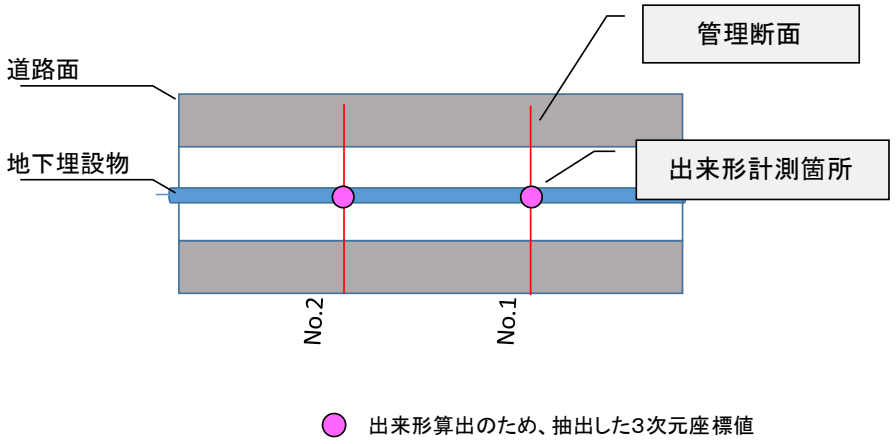
出来形管理資料

３次元座標を用いて出来形寸法を算出し、以下の出来形管理資料を作成する。

出来形管理帳票 （従来どおり）	３次元計測技術で計測した座標値を用いて、基準高や埋設深さ、延長などの寸法等の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を作成する。
出来形計測位置の一覧	計測すべき断面上（測定基準で定められた箇所）で計測されていることを示す資料を添付すること。３次元設計データに計測箇所を表示した平面図あるいは、これを確認できるビューア付３次元モデルファイルでも良い。



３次元ビューアでの確認

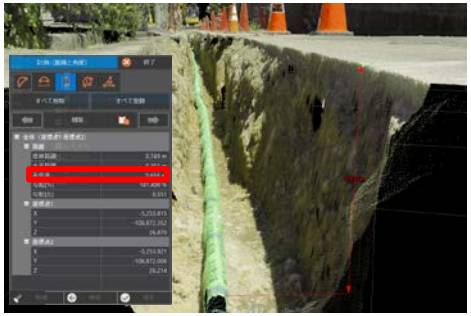
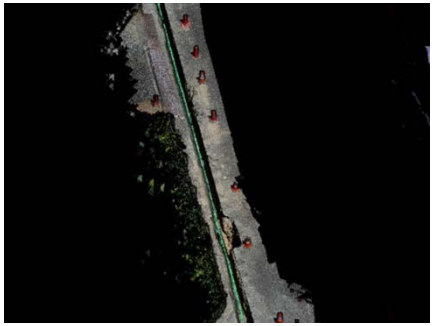
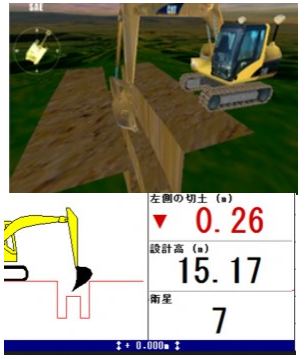
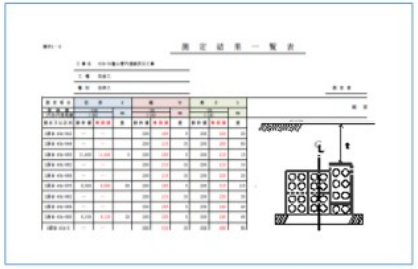
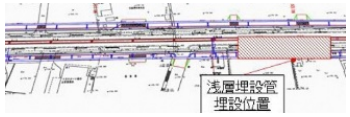
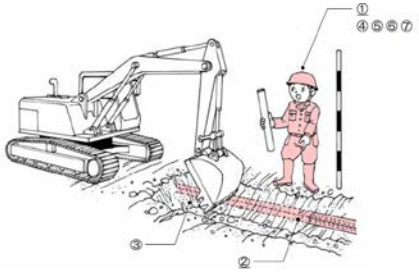


平面図での確認

地下埋設物の施工プロセス改善

データ活用

従来手法

計測	現場管理	台帳作成	後工事
３次元計測	**３次元計測データの利用**	**施設の見える化**	**確認の効率化**
			
レーザスキャナや写真測量を活用して短時間に３次元の完成形状を計測	現地での確認に替えて３次元計測データから埋設深さ延長等などを確認 **データで確認可能**	図面に替えて３次元データを維持管理用の資料として利用 **管路全体の位置を記録**	埋設位置を事前に確認可能
			
構造物の計測	資料に基づき現地で確認	**管路全体の位置がわからない** 図面を作成	埋設位置を確認しながら掘削作業を実施

資料５

静岡県
３次元計測技術を用いた
出来形管理要領（案）

令和２年〇月

静岡県

＜目次＞

第１章　総則 1

１－１　目的 1
１－２　適用の範囲 1
１－３　用語の説明 1
１－４　本要領の記載のない事項 2
１－５　施工計画書 2

第２章　事前準備 3

２－１　機器構成 3

第３章　３次元計測技術を用いた出来形管理 4

３－１　適用の範囲 4
３－２　３次元計測技術による出来形計測 5
３－３　３次元計測技術の計測精度確認 6
３－４　出来形計測箇所と出来形計測結果の算出 8
３－５　出来形管理資料の作成 10
３－６　出来形管理基準及び規格値 12

第４章　出来形管理の監督検査 13

４－１　出来形計測に係わる実地検査 13

第１章　総則

１－１　目的

本要領は、３次元計測技術を用いて計測した３次元座標値から、出来形管理における測定項目の計測値を算出する方法について、効率的かつ正確に実施されるために、以下の事項について明確化することを主な目的として策定したものである。

１）３次元計測技術を用いた出来形計測の基本的な取り扱いや計測方法

２）計測データの処理方法

３）出来形管理の方法と具体的手順、出来形管理基準及び規格値

１－２　適用の範囲

本要領は、受注者が行う３次元計測技術を用いた出来形計測及び出来形管理に適用する。

【解説】

本管理要領で示す作業の範囲は、施工計画、準備工の一部、出来形計測及び完成検査準備・完成検査である。

１－３　用語の説明

【地上型レーザースキャナー（以下、ＴＬＳ）】

地上型レーザースキャナー（Terrestrial Laser Scanner）の略。１台の機械で指定した範囲にレーザーを連続的に照射し、その反射波より対象物との相対位置（角度と距離）を面的に取得できる装置のことである。ＴＳのようにターゲットを照準して計測を行わないため、特定の変化点や位置を選択して計測することができない場合が多い。

【ステレオ写真測量】

ステレオ写真測量は、同一箇所を異なる位置から撮影した複数の写真（これをステレオ写真という）を用いて、写真測量の原理に基づき３次元座標値の取得が可能な作業である。

【地上写真測量（動画撮影型）】

地上写真測量（動画撮影型）では、被計測対象の地形の動画を撮影し、GNSS による位置情報を付加した写真を抽出した後、写真測量ソフトウェアにより数値化を行い、生成された３次元データから出来形部分に対応した 3 次元モデルを抽出してデータ化し、起工面と比較を行えば、容易に土工の出来高数量を求めることができる。

１－４　本要領の記載のない事項

本要領に定められていない事項については、以下の基準によるものとする。

１）地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）

２）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）

３）地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）

１－５　施工計画書

３次元計測技術を用いた出来形管理に活用する場合、機器構成と３次元計測技術の計測精度確認計画を施工計画書に記載する。

【解説】

（１）機器構成

「２－１機器構成」に示す３次元計測技術、点群データ処理ソフトウェアである旨記載する。

（２）３次元計測技術の計測精度確認計画

３次元計測技術の精度の確認と確保を目的とした３次元計測技術の計測精度計画について示す（取得精度については「３－３　３次元計測技術の計測精度確認」を参照)。

第２章　事前準備

２－１　機器構成

本要領で用いる機器・システムは、下記のとおりである。

１）３次元計測技術

・地上型レーザースキャナー

・ステレオ写真測量（地上移動体）

・地上写真測量（動画撮影型）

２）点群データ処理ソフトウェア

３次元計測技術から、出来形に対応した点群データを抽出するためのソフトウェア

【解説】

（１）３次元計測技術

本要領の対象となる３次元計測技術は、３次元座標や３次元点群が取得できる技術を対象とし、下記要領に定める所定の性能を有する技術を利用する。

＜３次元計測技術＞

・地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）

・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）

・地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）

（２）点群データ処理ソフトウェア

３次元計測技術を用いて取得する計測点群データは、不要な点も含まれる場合があることから、点群データ処理ソフトウェアは、このような不要な点を排除し、出来形に対応した点群データを抽出するためのソフトウェアである。 また、３次元計測技術を用いて計測した３次元座標値から、出来形管理における測定項目の計測値を算出するソフトウェアである。

第３章　３次元計測技術を用いた出来形管理

３－１　適用の範囲

道路地下埋設物（管路工、プレキャストボックス工、ハンドホール工、ケーブル配管工）の出来形管理に適用する。

【解説】

（１）適用工種

本要領により出来形管理を実施できる工種は以下のとおりとする。

編	章	節	条	枝番
道路編	電線共同溝	電線共同溝工	管路工（管路部） プレキャストボックス工 （特殊部）	
		付帯設備工	ハンドホール工※１	
	情報ボックス工	情報ボックス工	管路工（管路部）	
		付帯設備工	ハンドホール工※１	
	舗装	道路付属施設工	ケーブル配管工	
	道路維持	道路付属施設工	ケーブル配管工	
下水道編	下水道工事	開削工		管布設
		推進工		

※１　ハンドホール工の測定項目の厚さ、幅、高さは、極小な寸法の管理となる場合もあり、３次元計測技術を用いた出来形管理を実施することで非効率になる場合もあることに留意すること。

（２）使用する計測技術

本要領では、３次元計測技術のうち、以下の出来形管理要領（案）で定める性能を有する計測技術を対象とする。

・地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）
・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）
・地上写真測量（動画撮影型）を用いた土工の出来高算出要領（案）

３－２　３次元計測技術による出来形計測

受注者は、３次元計測技術を用いて出来形計測を行う。

1）３次元計測技術の設置・計測

３次元計測技術の設置・計測については、利用する各技術が該当する要領案の設置・計測手法に従う。

2）３次元計測技術による計測の実施

出来形計測は、出来形管理の管理項目となる基準高や埋設深さ、延長を構成する端部の３次元座標を計測する。

表　３次元計測技術の測定密度（出来形管理の管理項目を構成する端部における密度）

工種	計測密度
埋設物工	0.004m2（0.02m×0.02m のメッシュ） あたりに１点以上

【解説】

３次元計測技術による計測では、対象物との位置関係により測定精度に違いが生じる場合があるため、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となる。

1）３次元計測技術の扱い

３次元計測座標計測技術の扱いについては、各要領案に記載される計測方法および留意事項を満足すること。

2）計測密度設定の留意点

多点計測技術を用いて出来形計測を行う場合は、出来形管理の管理項目となる基準高や埋設深さ、延長を構成する端部において、0.004m^2（0.02m×0.02m のメッシュ）あたりに１点以上の計測結果が得られる設定を行うこと。なお、この計測密度は、出来形管理の管理項目を構成する端部における密度であり、計測点群データのすべてがこの密度を満たす必要はない。

３－３　３次元計測技術の計測精度確認

受注者は、３次元計測技術の性能確認のため、出来形計測の実施前に、３次元計測技術の計測精度を確認する。計測精度を確認した記録については監督員に提出すること。

【解説】

（１）３次元計測技術の計測精度

３次元計測技術の計測精度は、基準高を管理項目に含む場合は、平面座標±20㎜ 以内、標高差±10㎜ 以内とする。ただし、基準高を管理項目に含まない場合は、座標間距離差±10㎜ 以内のみの精度確認でもよい。

（２）３次元計測技術の計測精度についての確認方法

使用する３次元計測技術の計測精度は、計測機器と計測対象までの距離が精度劣化の要因の１つとなるため、実際の計測時に想定される計測最大距離における精度を確認することが重要である。そのため、下記のとおり、精度確認を実施する。

受注者は、実現場での計測と同様の条件となるように、実際に利用する機器と計測対象の計測距離が、実現場での使用時の最大距離以上（計測最大距離）となる条件にて計測を行う。基準高を管理項目に含む場合（平面座標、標高差の確認）は、検測のための既知点を１箇所配置し、既知点を３次元計測技術により計測する。基準高を管理項目に含まない場合（座標間距離差の確認）は、実現場で管理する最大寸法以上となる箇所（計測最大範囲）に検測のための既知点を２箇所配置し、既知点を３次元計測技術により計測する。

上記の計測結果から求められた座標とＴＳによる計測結果の差異が所定の精度以内であるかを確認する。

精度確認の標準的な検証条件および精度各方法を図に示す。

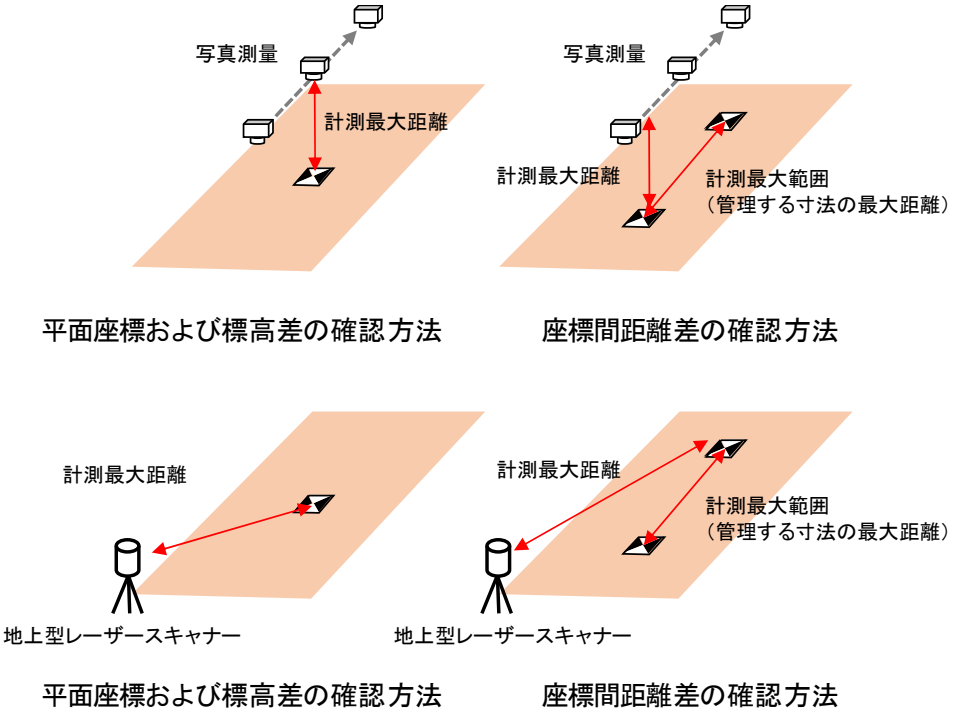


図　精度確認試験の検証条件（例）

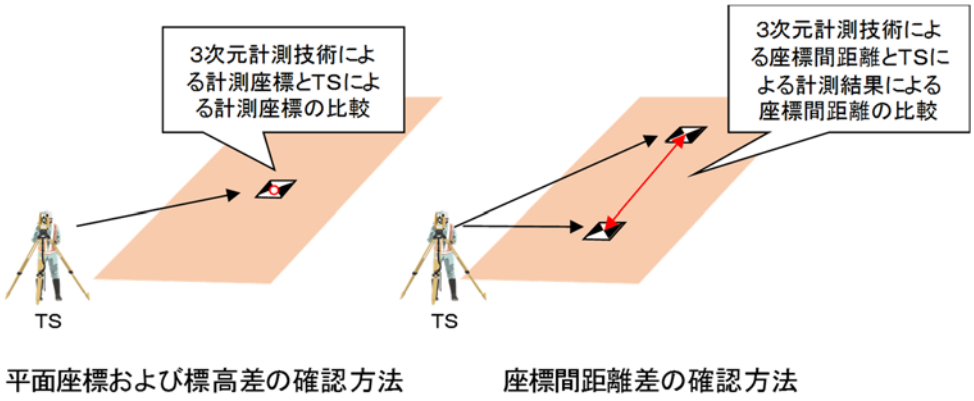


図　精度確認試験の精度比較方法

（３）３次元計測技術の精度の確認結果

３次元計測技術の精度の確認結果は、利用する３次元計測技術の計測性能を証明するものとして、別紙様式―１精度確認試験結果報告書を提出する。

３－４　出来形計測箇所と出来形計測結果の算出

３次元計測技術による出来形管理における出来形管理項目は、「出来形管理基準及び規格値」で示すとおりとする。ただし、基準高や埋設深さ、延長の端部となる点を３次元計測技術で計測し、座標間の距離により算出することができる。

【解説】

図に示すとおり、３次元計測技術による出来形管理を行う場合は管理対象箇所のすべての箇所で３次元座標値を取得し、出来形計測結果を算出する。

３次元座標から出来形を算出するソフトウェアおよび出来形管理帳票を作成するソフトウェアは任意のソフトウェアを利用することができる。なお、埋設物工における基準高や埋設深さ、延長の算出方法については巻末資料「参考資料１　埋設物工における出来形算出ガイド」を参照のこと。

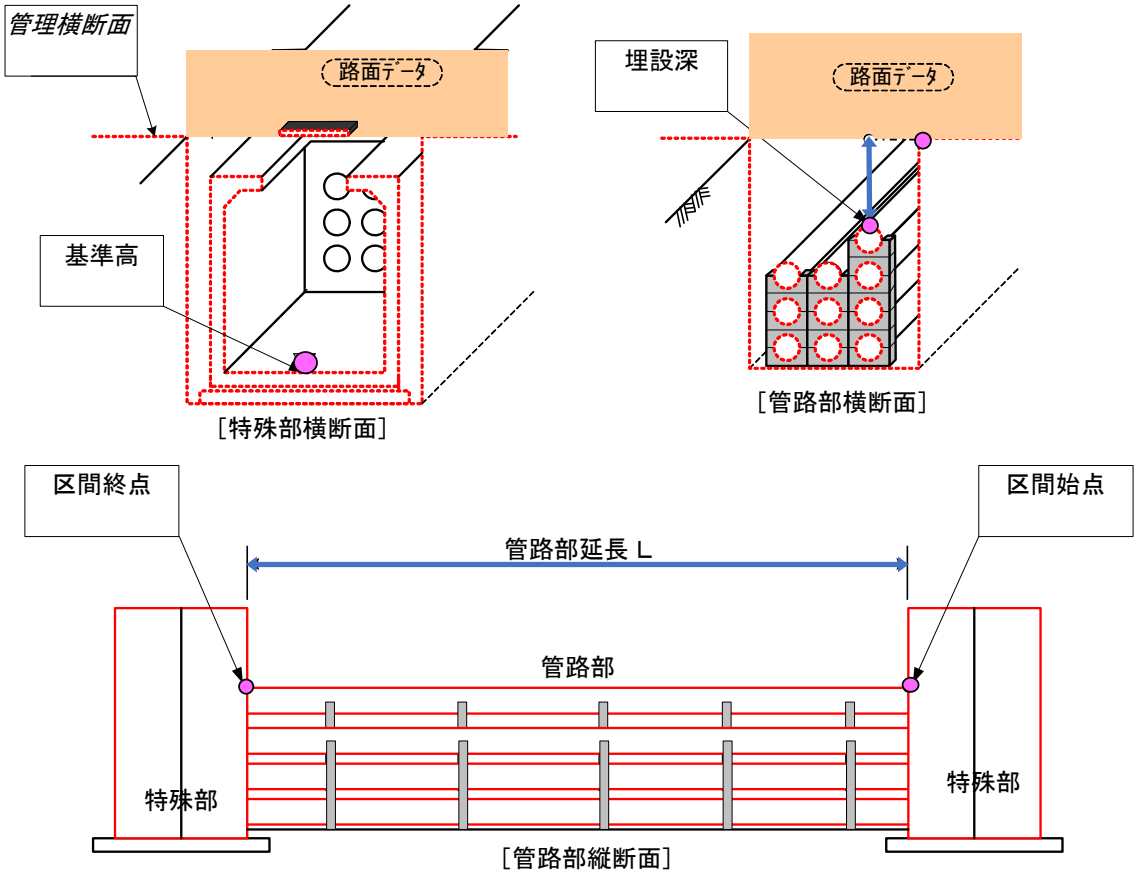


図　出来形計測箇所

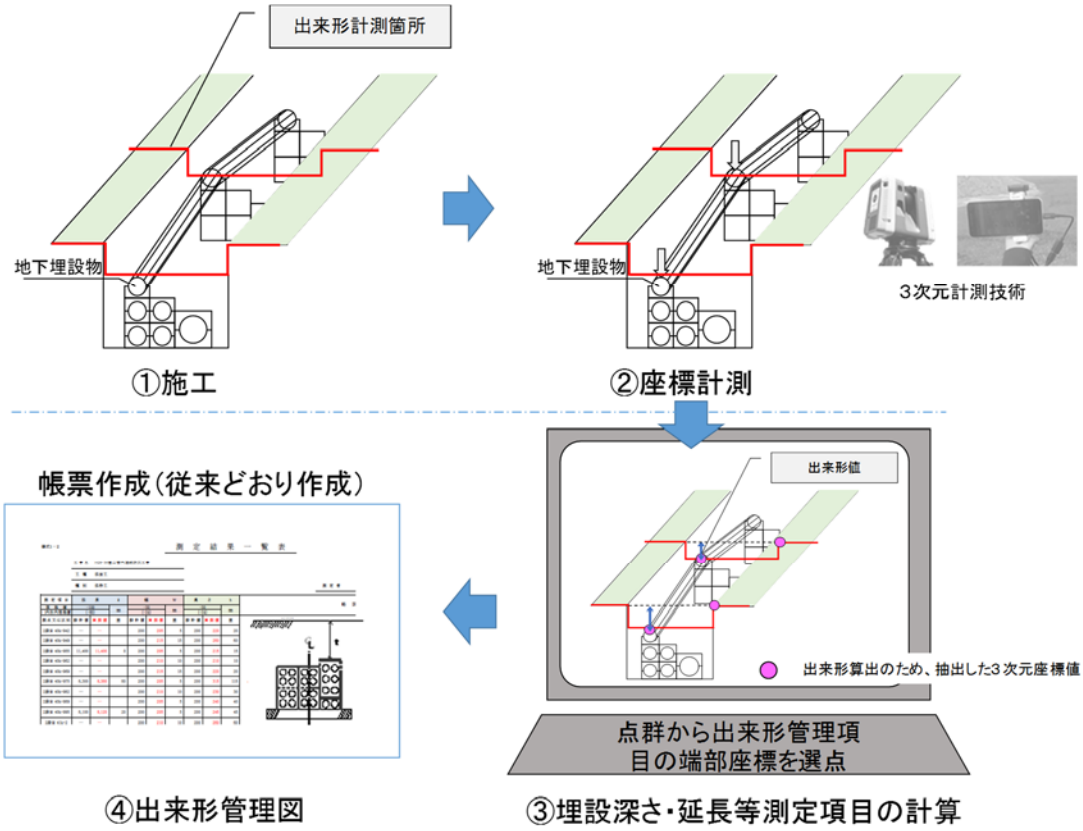


図　出来形計測箇所と出来形値の算出・出来形帳票作成の流れ

３－５　出来形管理資料の作成

受注者は、３次元座標を用いて出来形寸法を算出し、本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員に提出すること。

１）出来形管理帳票

３次元計測技術で計測した座標値を用いて、基準高や埋設深さ、延長などの寸法等の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を作成する。

２）出来形計測位置の一覧

出来形計測箇所が計測すべき断面上（埋設物工の場合は測定基準で定められた箇所）で計測されていることを示す資料を添付すること。計測箇所を表示した平面図あるいは、これを確認できるビューア付３次元モデルファイルでも良い。

【解説】

1）出来形管理帳票

「出来形管理帳票」は、「土木工事共通仕様書」に定める帳票を自動あるいは手動で作成する。

2）出来形計測位置の一覧

出来形計測箇所が計測すべき断面上（埋設物工事の場合は測定基準で定められた箇所）で計測されていることを示す資料を添付すること。計測箇所を表示した平面位置、寸法値が記載されている資料、あるいは、これを確認できるビューア付３次元モデルファイルでも良い。

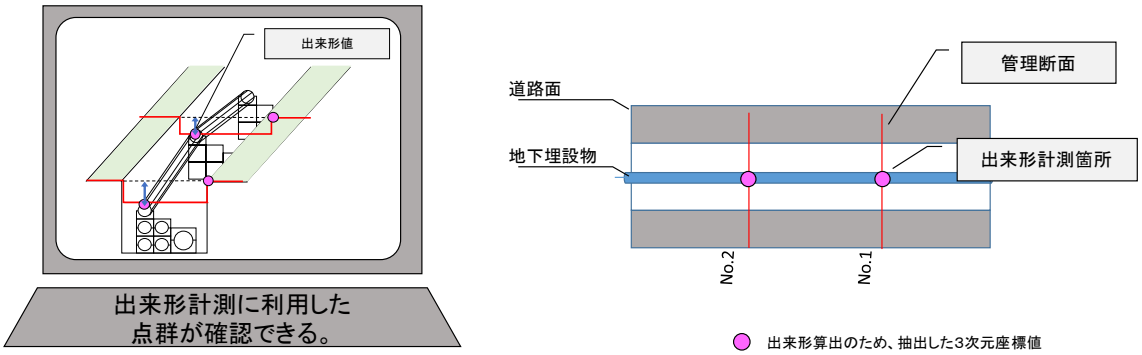


図　３次元での確認（左）と平面図での確認（右）

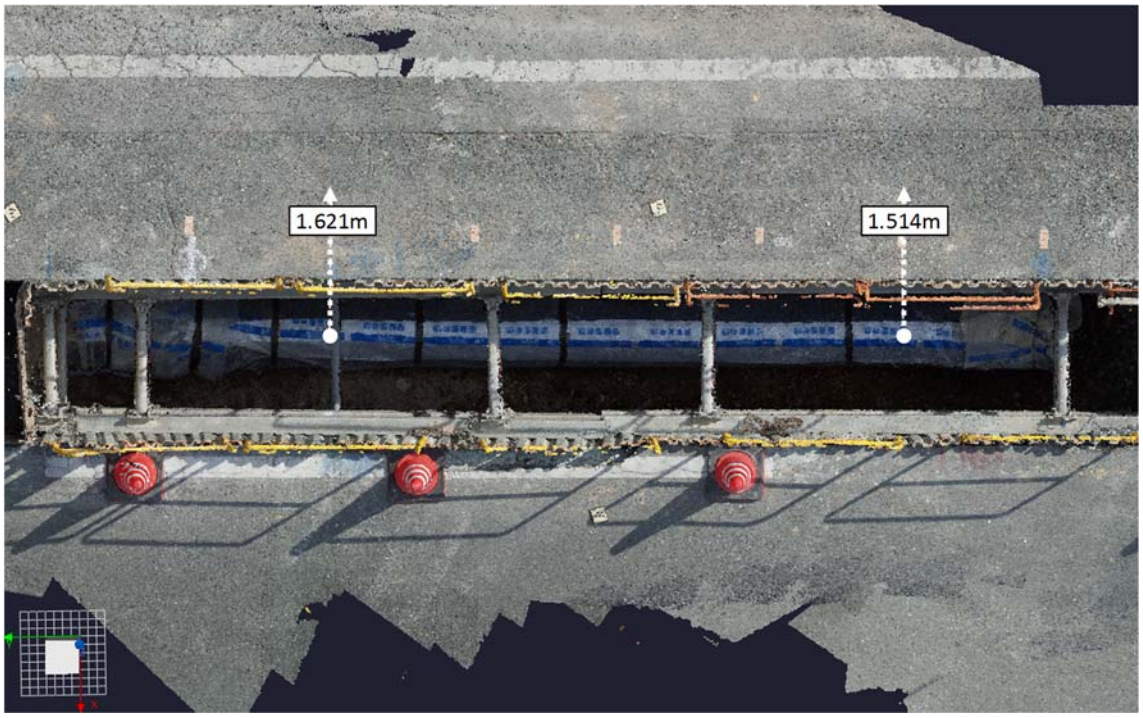


図　出来形計測位置（平面位置）の一覧（作成例）

図　出来形計測位置（寸法値）の一覧（作成例）

３－６　出来形管理基準及び規格値

本要領に基づく出来形管理基準及び規格値は、「土木工事施工管理基準」に定められたものとする。

【解説】

本要領による出来形計測では、従来の出来形管理の計測方法をテープや巻尺から３次元座標に変更したものである。よって、出来形管理基準および規格値は従来どおり「土木工事施工管理基準」で定められたものとする。

第４章　出来形管理の監督検査

４－１　出来形計測に係わる実地検査

検査員は、３次元計測技術の計測結果を用いて、自らが指定した箇所の出来形計測を行い、計測値が規格値内であるかを検査する。

【解説】

本要領による出来形計測では、任意の３次元座標の計測が可能となることから、計測結果を用いて検査を行うこととし、実施検査を省略する。

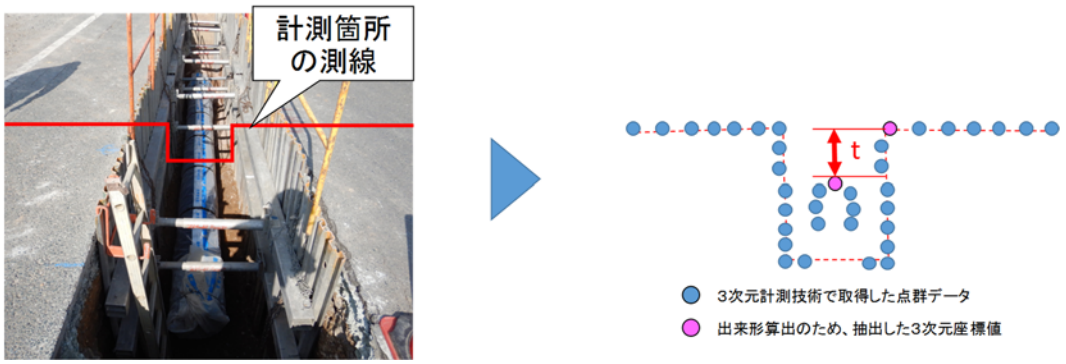
段階確認においても同様に現場計測を省略することができるものとするが、この場合、精度確認や計測状況の立会等の監督員の臨場を１回程度受けることを要件とする。

参考資料１　埋設工における出来形算出ガイド

埋設物工にて３次元計測技術による出来形管理を行う場合は管理対象箇所のすべての箇所で３次元座標値を取得し、出来形計測結果を算出する。同時に出来形計測結果の算出に使用した３次元座標値を残し、計測箇所を確認できるようにする。

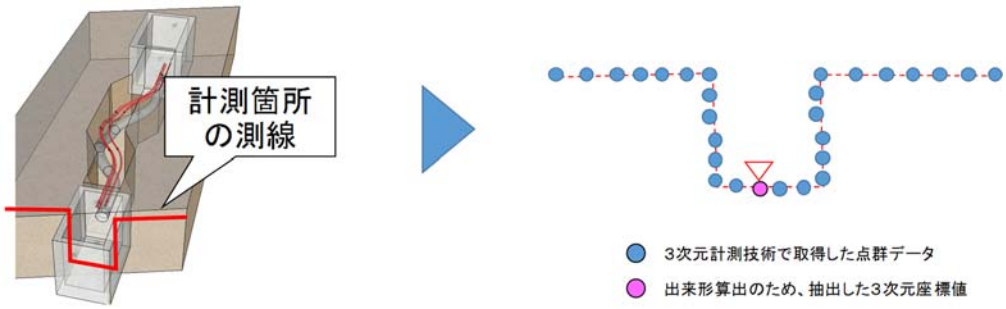
１．埋設物工における３次元計測技術を用いた場合の埋設深さの算出方法

管理対象の埋設深さを構成する２箇所を計測し、鉛直距離を算出する。



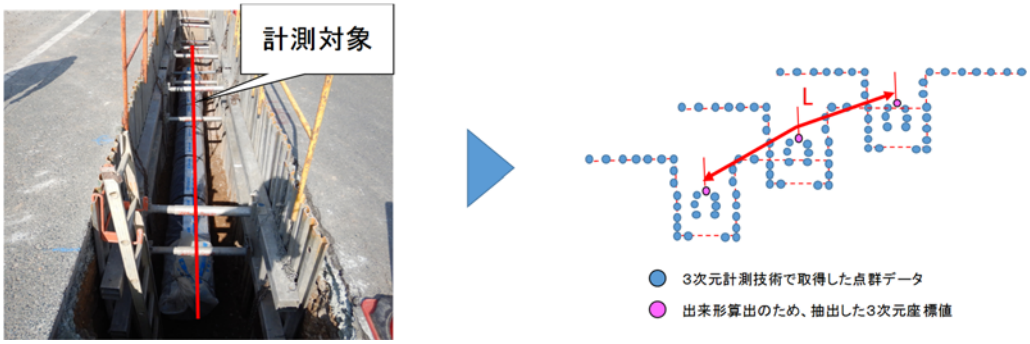
２．埋設物工における３次元計測技術を用いた場合の基準高の算出方法

管理対象の基準高を構成する１箇所を計測し、基準高を算出する。



３．埋設物工における３次元計測技術を用いた場合の延長の算出方法

計測すべき測線上の延長を構成する端部の２箇所の３次元座標間の斜距離を用いる。分割して計測する場合は、設置する埋設管の延長程度の変化点ごとに計測し、３次元座標を結んだ斜距離の累積長さを延長とする。



（様式－１）

精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和２年○月○日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株) ３次元技術

精度　太郎　印

精度確認の対象機器 メーカ　　：　Ａ社 測定装置名称：GG223 測定装置の製造番号：SN00010	写真
検証機器（検測点を計測する測定機器） ＴＳ　　：３級ＴＳ以上 □ＳＳ製　○○（２級）	写真
測定記録 測定期日：令和２年２月２３日 測定条件：天候　晴れ 気温　１０℃ 測定場所：(株) ３次元技術 現場内にて 精度検証対象機器と既知点の距離：　○m	写真
精度確認方法 TS による検測点との差	

精度確認試験結果

(1) 3次元計測技術による確認

計測結果

X座標	Y座標	Z座標

(2)TSによる検査点の確認

計測結果

X座標	Y座標	Z座標

(3)差の確認（測定精度）

＜基準高を管理項目に含む場合＞

3次元計測技術による計測座標　―　TSによる計測座標

	ΔX	ΔY	ΔZ
較差（m）			
基準	0.020m以内	0.020 m以内	0.010 m以内

＜基準高を管理項目に含まない場合＞

3次元計測技術による座標間距離　―　TSによる計測結果による座標間距離

	$\sqrt{\ }$（$\Delta X^2+\Delta Y^2+\Delta Z^2$）
較差（m）	
基準	0.020m以内