

T S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)

令和5年3月

国 土 交 通 省

はじめに

近年、コンピュータや通信技術などの情報化分野で急速な技術革新を背景に、建設産業でもこれらの情報通信技術を活用し、合理的な建設生産システムの導入・普及の促進により、労働集約型産業から知識・技術集約的産業へ、そしてより魅力的な産業へと変革していくことが期待されている。

国土交通省では、このような背景の下、情報通信技術を建設施工に適用し多様な情報の活用を図ることにより、施工の合理化を図る建設生産システムである情報化施工について、その普及を図るため産学官で構成される情報化施工推進会議を設置し、平成20年7月には情報化施工推進戦略を策定し普及推進を図るとともに、普及に向けた課題に取り組んでいるところである。

情報化施工は、情報通信技術の適用により高効率・高精度な施工を実現するものであり、工事施工中においては、施工管理データの連続的な取得を可能とするものである。そのため、施工管理においては従来よりも多くの点で品質管理が可能となり、これまで以上の品質確保が期待される。

施工者においては、実施する施工管理にあつては、施工管理データの取得によりトレーサビリティが確保されるとともに、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成に係る負荷の軽減等が可能となる。また、発注者においては、従来の監督職員による現場確認が施工管理データの数値チェック等で代替可能となるほか、検査職員による出来形・品質管理の規格値等の確認についても数値の自動チェックが今後可能となるなどの効果が期待される。

本要領は、T S等光波方式を用いた出来形管理技術が土工に適用され、施工管理が行われる場合の監督・検査に必要な事項について、とりまとめたものである。

T S等光波方式を用いた出来形管理技術は、従来の水糸・巻尺・レベル等を用いた高さ・幅等の出来形計測を、施工管理データを搭載したT S等光波方式を用いた出来形計測とし、データをソフトウェアにより一元管理して、一連の出来形管理作業（工事測量、設計データ・図面作成、出来形管理、出来形管理資料作成等）に活用することで、作業の自動化・効率化が図られるものである。T S等光波方式は、国土地理院の測量機器性能基準規定するT Sに加え、自動追尾機能を有するT Sと同等の測定ができるものでかつ望遠鏡を搭載しない光波方式を用いる測定機器等で、国土地理院が定めるT Sと同等以上の性能を持つ事が精度確認試験で確認できる場合に使用出来ることとした。本要領での「T S」の表記は「T S等光波方式」と読み替えて使用するものとする。

本要領を用いた監督・検査の実施にあたっては、本要領の主旨、記載内容をよく理解するとともに、実際の監督・検査にあたっては、「工事施工前における使用機器の精度の確認」、「既済部分検査及び完了検査実施時における出来形管理・品質の確認」を実施し、適切な管理の下での出来形計測データ等の取得及びトレーサビリティの確保、並びに規格値を満足した出来形計測データ等の取得を行うものとする。

今後、現場のニーズや本技術の目的に対し、更なる機能の開発等技術的發展が期待され、その場合、本要領についても開発された機能・仕様に合わせて改訂を行うこととしている。

なお、本要領は、施工者が行う施工管理に関する要領と併せて作成しており、施工管理については、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案） 第2編 土工編」を参照していただきたい。

目 次

1. 目 的	1
2. TS等光波方式活用のメリット	1
2-1 工事目的物の品質確保	1
2-2 業務の効率化	1
3. 要領の対象範囲	2
4. 用語の説明	2
5. 監督職員の実施項目	2
5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認	3
5-2 基準点の指示	4
5-3 設計図書 of 3次元化の指示（面管理の場合）	4
5-4 工事基準点設置状況の把握	5
5-5 基本設計データチェックシートの確認	5
5-6 3次元設計データチェックシートの確認（面管理の場合）	5
5-7 出来形管理状況の把握	5
5-8 出来形管理状況の把握（面管理の場合）	5
6. 検査職員の実施項目	6
6-1 出来形計測に係わる書面検査	6
6-2 出来形計測に係わる実地検査	9
7. 管理基準及び規格値等	11
7-1 出来形管理基準及び規格値	11
7-2 品質管理及び出来形管理写真基準	11

.....

(参考資料)

参考資料-1	13
通常工事と「TS等光波方式を用いた出来形管理」における監督・検査要領との 相違点比較一覧	
参考資料-2	15
基本設計データチェックシート	
参考資料-3	16
3次元設計データチェックシート	
参考資料-4	17
用語の説明	
参考資料-5	22
TS等光波方式を用いた出来形管理の活用により期待される機能と導入効果	
参考資料-6	23
国土地理院で規定が無いTS等光波方式の精度確認試験実施手順書（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）

1. 目的

本要領は、TS等光波方式を用いた出来形管理に係わる監督・検査業務に必要な事項を定め、監督・検査業務の適切な実施や更なる効率化に資することを目的とする。

また、受注者に対しても、施工管理の各段階（工事測量、基本設計データまたは3次元設計データの作成、施工中の出来形確認・出来高確認、施工後の出来形確認・出来高確認、出来形管理帳票の作成）で、より作業の確実性や自動化・省力化が図られるように、出来形管理・出来高管理が効率的かつ正確に実施されるための適応範囲や具体的な実施方法、留意点等を示したものである。

2. TS等光波方式活用のメリット

TS等光波方式を活用することによるメリットは、現状においては出来形計測を中心としたメリットとなるが、今後、取得したデータの利活用による維持管理の効率化等、様々なメリットが期待される。（別添参考資料-5 参照）

今回、TS等光波方式の出来形計測の機能を踏まえた「TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領」策定による発注者における主なメリットは、以下のとおりである。

2-1 工事目的物の品質確保

- 1) 2次元データから3次元設計データを作成するため、図面の照査が確実
 - ・詳細については、「5-5 基本設計データチェックシートの確認」を参照。
- 2) TSによる出来形計測は連続な計測データとなるため、出来形が確実で確認が容易
 - ・詳細（監督職員対応）については、「5-7 出来形管理状況の把握」を参照。
 - ・詳細（検査職員対応）については、「6-1 出来形計測に係わる書面検査」を参照。
- 3) 管理断面における変化点を全て計測することによる品質確保
 - ・詳細については、「7-1 出来形管理基準及び規格値」を参照。
- 4) 出来形計測結果を用いた図面の作成による品質確保
 - ・出来形管理に用いたデータから図面を作成するため、設計変更内容が確実に反映され、再利用性の高い完成図が納品される。
- 5) 出来形を面的に計測することによる品質確保（面管理の場合）
 - ・詳細については、「7-1 出来形管理基準及び規格値」を参照。
- 6) 面的な計測結果を用いた図面の作成及び数量算出による品質確保（面管理の場合）
 - ・面的な計測結果（工事測量、出来形計測等）から図面作成や数量算出を行うため、設計変更内容が確実に反映され、再利用性の高い完成図が納品される。

2-2 業務の効率化

- 1) 基本設計データの作成による図面の照査が効率化
 - ・詳細については、「5-5 基本設計データチェックシートの確認」を参照。
- 2) 3次元設計データの作成による図面の照査が効率化
 - ・詳細については、「5-6 3次元設計データチェックシートの確認（面管理の場合）」を参照。

3) 実地検査における検査頻度を大幅に削減（計測データが連続データのため）

・詳細については、「6-2 出来形計測に係わる実地検査」を参照。

4) 写真管理基準の効率化が可能

・詳細については、「7-2 品質管理及び出来形管理写真基準」を参照。

3. 要領の対象範囲

本要領の対象範囲は、施工管理データ（基本設計データまたは3次元設計データ及び出来形計測データ）を搭載したTS（プリズム方式）を用いた河川土工及び道路土工における出来形管理を対象とする。ここでTSとは、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書」※に規定する機能及び性能を有した出来形管理用TSのことである。

※ 国土交通省 国土技術政策総合研究所より公開

4. 用語の説明

用語の説明の内容は、参考資料-4に示す。

5. 監督職員の実施項目

本要領を適用した出来形管理用TSを用いた出来形管理についての監督職員の実施項目は、以下の項目とする。

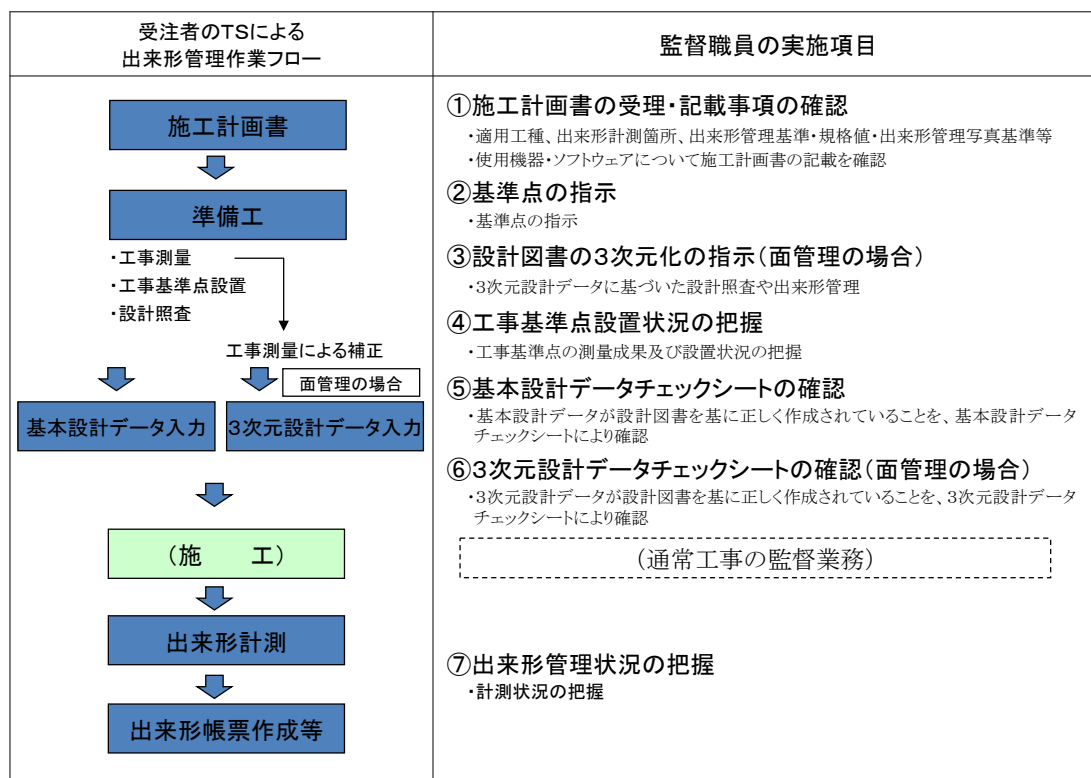


図-1 監督職員の実施項目

<本施工前及び工事施工中>

5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認

受注者から提出された施工計画書の記載内容及び添付資料をもとに、下記の事項について確認を行う。

1) 適用工種の確認

T Sによる出来形管理を実施する工種について表－1の適用工種に該当していることを確認する。

表－1 適用工種

編	章	節	工種
共通編	土工※1	道路土工	掘削工
			路体盛土工
			路床盛土工
		法面整形工	
		河川・海岸・砂防土工	掘削工
			盛土工
法面整形工			
一般施工	軽量盛土工	軽量盛土工	
河川編	築堤・護岸	軽量盛土工	軽量盛土工
	樋門・樋管	軽量盛土工	軽量盛土工
	水門	軽量盛土工	軽量盛土工
	堰	軽量盛土工	軽量盛土工
	排水機場	軽量盛土工	軽量盛土工
	床止め・床固め	軽量盛土工	軽量盛土工
	河川修繕	軽量盛土工	軽量盛土工
河川海岸編	堤防・護岸	軽量盛土工	軽量盛土工
	突堤・人工岬	軽量盛土工	軽量盛土工
	養浜	軽量盛土工	軽量盛土工
砂防編	砂防堰堤	軽量盛土工	軽量盛土工
	流路	軽量盛土工	軽量盛土工
	斜面对策	軽量盛土工	軽量盛土工
道路編	道路改良	軽量盛土工	軽量盛土工
	橋梁下部	軽量盛土工	軽量盛土工
	道路維持	軽量盛土工	軽量盛土工
	道路修繕	軽量盛土工	軽量盛土工

※1：1箇所あたりの施工規模が1,000m³以上となる土工区分に適用する。

2) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認

本要領の「7. 管理基準及び規格値等」の表－3、表－4に基づき記載されていることを確認する。

3) 使用機器・ソフトウェアの確認

出来形管理に使用する出来形管理用 T S 及び使用するソフトウェアについては、下記の項目及び方法で確認する。

① 出来形管理用 T S 本体

出来形管理用 T S のハードウェアとして有する測定精度が国土地理院認定 3 級と同等以上の計測性能を有し、適正な精度管理が行われている機器であること。

国土地理院 認定 3 級以上	公称測定精度：± (5mm+5ppm×D) ※ ¹ 最小目盛値：20” 以下
-------------------	--

※¹：D は測定距離 (m) , ppm は 10⁻⁶

計測性能	国土地理院 3 級以上の認定品であることを示すメーカーカタログあるいは機器仕様書。 ※ ²
精度管理	検定機関が発行する有効な検定証明書あるいは測量機器メーカー等が発行する有効な校正証明書

※²：国土地理院において測量機器の検定機関として登録された第三者機関が発行する検定証明書、及びこれに準ずる日本測量機器工業会規格 J S I M A 1 0 1 / 1 0 2 による適合区分 B 以上であることを証明する検査成績書等により、国土地理院が定める測量機器分類の 3 級以上であることが明記されている場合は 3 級と同等以上と見なすことができる。（この場合、国土地理院による登録は不要）

② 使用するソフトウェア

出来形管理用 T S で利用するソフトウェアが「3 次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）土工編」に必要となるソフトウェアであることを確認すること。

基本設計データ作成ソフトウェア	施工計画書において使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を確認する。
出来形管理用 T S ソフトウェア	
出来形帳票作成ソフトウェア	
3 次元設計データソフトウェア（面管理の場合）	
点群処理ソフトウェア（面管理の場合）	
出来高算出ソフトウェア（面管理の場合）	

5-2 基準点の指示

監督職員は、工事に使用する基準点を受注者に指示する。基準点は、4 級基準点及び 3 級水準点（山間部では 4 級水準点を用いてもよい）、もしくはこれと同等以上のものは国土地理院が管理していなくても基準点として扱う。

5-3 設計図書の 3 次元化の指示（面管理の場合）

監督職員は、設計図書が 2 次元図面の場合、3 次元設計データ（3 次元の面的なデータ）に基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を 3 次元化することを受注者に指示する。

5-4 工事基準点設置状況の把握

監督職員は、受注者から工事基準点に関する測量成果を受理した段階で、工事基準点が、指示した基準点をもとにして設置したものであること、また、精度管理が適正に行われていることを把握する。

5-5 基本設計データチェックシートの確認

監督職員は、基本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「基本設計データチェックシート」により確認する。

5-6 3次元設計データチェックシートの確認（面管理の場合）

監督職員は、3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを、受注者が確認し提出された「3次元設計データチェックシート」により確認する。

5-7 出来形管理状況の把握

監督職員は、出来形管理T Sを用いた出来形計測時に、現場での機器設置や計測が適正に行われていることを把握する。把握程度は、1工事1回とする。

5-8 出来形管理状況の把握（面管理の場合）

監督職員は、受注者の実施した出来形管理結果（出来形管理図表）を用いて出来形管理状況を把握する。

6. 検査職員の実施項目

本要領を適用した出来形管理箇所における出来形検査の実施項目は、当面の間、下記に示すとおりである。

<工事検査時>

6-1 出来形計測に係わる書面検査

1) 出来形管理用 T S に係わる施工計画書の記載内容

施工計画書に記載された出来形管理方法について、監督職員が実施した「施工計画書の受理・記載事項の確認結果」を工事打合せ簿で確認する。

(施工計画書に記載すべき具体的な事項については、本要領「5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認」の確認項目を参照)

2) 設計図書の3次元化に係わる確認(面管理の場合)

設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿で確認する。

3) 出来形管理用 T S に係わる工事基準点の測量結果等

出来形管理に利用する工事基準点について、受注者から測量結果が提出されていることを、工事打合せ簿で確認する。

4) 基本設計データチェックシートの確認

基本設計データが設計図書(工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ)を基に正しく作成されていることを受注者が確認した「基本設計データチェックシート」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

5) 3次元設計データチェックシートの確認(面管理の場合)

3次元設計データが設計図書(工事測量の結果、修正が必要な場合は修正後のデータ)を基に正しく作成されていることを受注者が確認した「3次元設計データチェックシート」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

6) 出来形管理用 T S に係わる「出来形管理図表」の確認

出来形管理図表について、出来形管理基準に定められた測定項目、測定頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認する。

面管理の場合の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する。

(※) 出来形管理要領によれば、分布図が具備すべき情報としては、以下のとおりとする。

- ・離れの計算結果の規格値に対する割合を示すヒートマップとして-100%~+100%の範囲で出来形評価用データのポイント毎に結果示す色をプロットするとともに、色の凡例を明示
- ・±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示
- ・規格値の範囲外については、-100%~+100%の範囲とは別の色で明示
- ・発注者の求めに応じて規格値の50%以内に収まっている計測点の個数、規格値の80%以内に収まっている計測点の個数について図中の任意の箇所に明示できることが望ましい。
- ・規格値が正負いずれかしか設定されていない工種についても、正負を逆転した側にも規格値が存在するものとして表示することが望ましい。

とされている。

7) 品質管理及び出来形管理写真の確認

「7-2 品質管理及び出来形管理写真基準」に基づいて撮影されていることを確認する。

8) 電子成果品の確認

施工管理データ (XML ファイル) が、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「OTHR」フォルダに格納されていることを確認する。


面管理の場合は、出来形管理や数量算出の結果等の工事書類が、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認する。

電子成果品	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 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 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 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)
-------	---

様式-31

出来形管理図表

工種 盛土工
種別 _____

測定者 山田 太郎 

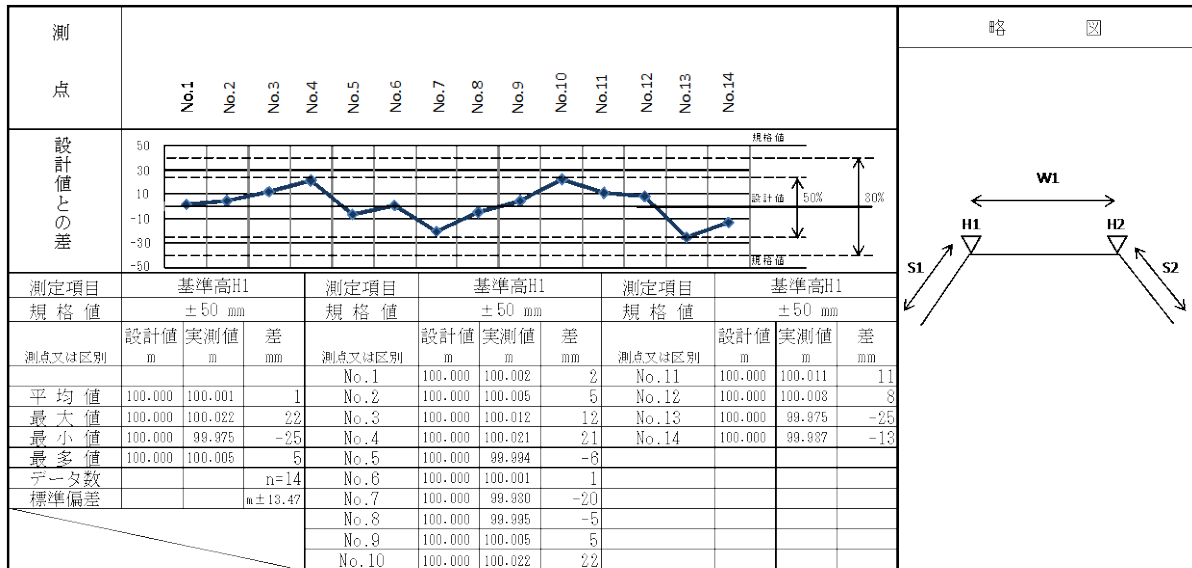


図-2 作成帳票例 (出来形管理図表)

工 種 道路土工

測点 No.1~No.3

種 別 盛土

合否判定結果 **合格**

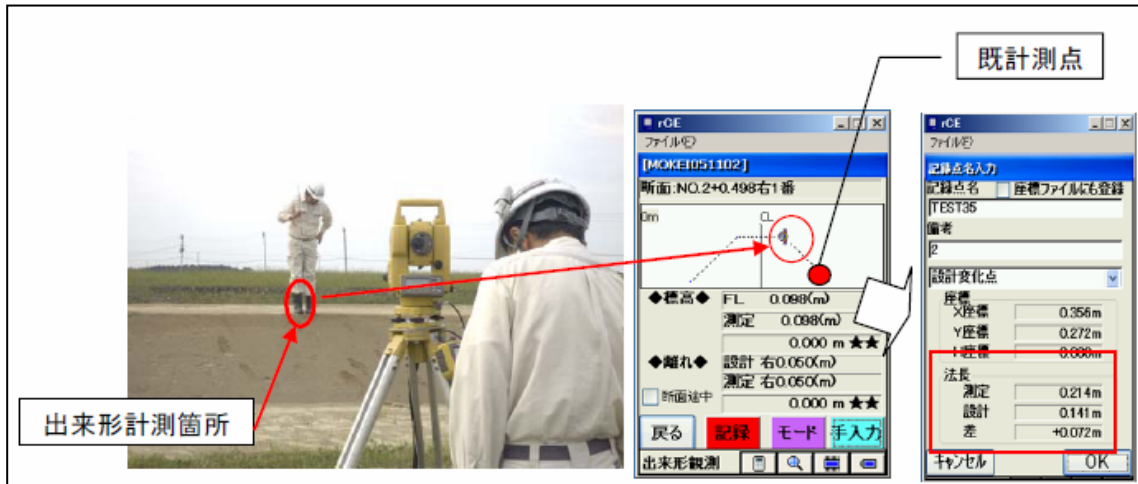
測定項目		規格値	判定	<p> +140 +100 +50 +25 ±0 -25 -50 -100 -140 </p>
天端 鉛直較差	平均値	-11mm	±50mm	
	最大値(差)	42mm	±100mm	
	最小値(差)	-62mm	±100mm	
	データ数	1000	1点/m ² 以上 (1000点以上)	
	評価面積	1000m ²		
	棄却点数	0	0.3%未満 (3点以下)	
法面 鉛直較差	平均値	7mm	±80mm	
	最大値(差)	92mm	±140mm	
	最小値(差)	-60mm	±140mm	
	データ数	1700	1点/m ² 以上 (1700点以上)	
	評価面積	1700m ²		
	棄却点数	0	0.3%未満 (5点以下)	

凡例:

図-3 作成帳票例（出来形管理図表）（面管理の場合）

6-2 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TSを用いて、現地で自らが指定した管理断面の出来形計測を行い、規格値内であるかを検査する。



図－4 出来形計測状況及び現場確認画面例

面管理の場合、検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値内であるかを検査する。（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）。

検査頻度は表－2のとおりとする。（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。）

なお、「7-1 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）」の「1-2-3-2-1 掘削工」、「1-2-3-3-1 盛土工」、あるいは、「1-2-4-2-1 掘削工」、「1-2-4-3-1 路体盛土工、1-2-4-4-1 路床盛土工」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。

表－1 検査頻度

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
河川土工	「7-1 出来形管理基準及び規格値」による	出来形管理図表の実測値との比較	1工事につき1管理断面 (検査職員が指定する管理断面)

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
道路土工	「7-1 出来形管理基準及び規格値」による	出来形管理図表の実測値との比較	1工事につき1管理断面 (検査職員が指定する管理断面)

【面管理の場合】

工 種	計測箇所	確認内容	検査頻度
河川土工	検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所	3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	1工事につき1断面

工 種	計測箇所	確認内容	検査頻度
道路土工	検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所	3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	1工事につき1断面

7. 管理基準及び規格値等

7-1 出来形管理基準及び規格値

本管理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及び規格値(案)」に定められたものとし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

なお、管理基準及び規格値に関する留意点としては、以下の項目がある。

- ① 本要領を用いた施工管理の実施にあたっては、法面の小段部に、側溝工などの構造物が設置されるなど土工面が露出していない場合、小段部の出来形管理は、小段部に設置する工種の出来形管理基準及び規格値によることができる。
- ② 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。

7-2 品質管理及び出来形管理写真基準

本要領に基づく出来形管理における撮影項目、撮影頻度及び提出頻度については、「写真管理基準(案)」によるものとする。

なお、撮影の留意点としては、以下の項目がある。

- ① 出来形管理状況の写真は、TSの設置状況と出来形計測対象点上のプリズム設置状況が分かるものとし、特にプリズムについては、計測箇所上に正しく設置されていることが分かるように撮影すること。(遠景、近景等の工夫により撮影)
- ② 被写体として写しこむ小黑板については、工事名・工種等・TS設置位置及び出来形計測点(測点・箇所)を記述し、設計寸法・実測寸法・略図については省略してよい。



図-5 写真撮影例

参 考 資 料

参考資料－1 通常工事と「TS等光波方式を用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧

1-1 河川土工

1-2 道路土工

参考資料－2 基本設計データチェックシート

参考資料－3 3次元設計データチェックシート

参考資料－4 用語の説明

参考資料－5 TS等光波方式を用いた出来形管理の活用により期待される機能と導入効果

参考資料－6 国土地理院で規定が無いTS等光波方式の精度確認試験実施手順書(案)

参考資料-1 通常工事と「TS等光波方式を用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧

1-1 河川土工

【監督関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領	TSを用いた出来形管理の監督・検査(面管理の場合)	備考
1. 施工計画書の受理		要領5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	要領5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	・TSを用いた出来形管理に関する記載事項を確認する。
		要領5-3 設計図書の3次元化の指示 ①設計図書の3次元化の指示	要領5-3 設計図書の3次元化の指示 ①設計図書の3次元化の指示	・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示する。
		要領5-5 基本設計データチェックシートの確認 ①基本設計データチェックシートの確認	要領5-5 基本設計データチェックシートの確認 ①基本設計データチェックシートの確認	・基本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「基本設計データチェックシート」により確認する。
		要領5-7 出来形管理状況の把握 ①TSによる出来形管理結果(出来形管理図表)による出来形管理状況の把握	要領5-8 出来形管理状況の把握 ①TSによる出来形管理結果(出来形管理図表)による出来形管理状況の把握	・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」により確認する。 ・出来形管理図を確認し、出来形管理状況を把握する。

【検査関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(面管理の場合)	備考
1. 出来形管理に関わる資料検査		要領6-1-2 設計図書の3次元化に係る確認 ・設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿により確認	要領6-1-2 設計図書の3次元化に係る確認 ・設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿により確認	・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書の3次元化の実施について工事打合せ簿で確認する。
		要領6-1-4 基本設計データチェックシートの確認 ・「基本設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	要領6-1-4 基本設計データチェックシートの確認 ・「基本設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	・TSを用いた出来形管理では、監督職員による「基本設計データチェックシート」の確認を工事打合せ簿で確認する。
		要領6-1-5 3次元設計データチェックシートの確認 ・「3次元設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	要領6-1-5 3次元設計データチェックシートの確認 ・「3次元設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	・TSを用いた出来形管理では、監督職員による「3次元設計データチェックシート」の確認を工事打合せ簿で確認する。
		要領6-1-8 電子成果品の確認 ・施工管理データ(XMLファイル)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	要領6-1-8 電子成果品の確認 ・出来形管理や数量算出の結果等の電子成果品が提出され、「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	・施工管理データとは、「基本設計データ」及び「出来形計測データ」のことをいう。 ・面管理の場合の成果品は、出来形計測データ、3次元設計データ、計測点群データ、工事基準点、出来形管理資料である。
2. 実地検査	品質管理及び出来形管理写真基準	要領7-2 品質管理及び出来形管理写真基準	要領7-2 品質管理及び出来形管理写真基準	・TSによる出来形の計測データは、連続的の相関を持ったデータであることから、最小限の確認を行うことで精度検証が可能のため、写真管理箇所を低減している。
	地方整備局土木工事検査技術基準(案)別表第2出来形寸法検査基準 ・メジャー等により実測による確認	要領6-2 出来形計測に係る実地検査 ・TS等による計測により確認	要領6-2 出来形計測に係る実地検査 ・TS等による計測により確認	・TSによる出来形の計測データは、連続的の相関を持ったデータであることから、最小限の確認を行うことで精度検証が可能のため、検査密度を低減している。

1-2 道路土工

【監督関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領	TSを用いた出来形管理の監督・検査(面管理の場合)	備考
1. 施工計画書の受理		要領5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	要領5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	・TSを用いた出来形管理に関する記載事項を確認する。
2. 監督職員の確認事項		要領5-3 設計図書の内容確認 ①設計図書の3次元化の指示	要領5-3 設計図書の3次元化の指示 ①設計図書の3次元化の指示	・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示する。
		要領5-5 基本設計データチェックシートの確認 ①基本設計データチェックシートの確認		・基本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「基本設計データチェックシート」により確認する。
		要領5-6 3次元設計データチェックシートの確認 ①3次元設計データチェックシートの確認	要領5-6 3次元設計データチェックシートの確認 ①3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」により確認する。
		要領5-7 出来形管理状況の把握 ①TSによる出来形管理結果(出来形管理図表)による出来形管理状況の把握	要領5-8 出来形管理状況の把握 ①TSによる出来形管理結果(出来形管理図表)による出来形管理状況の把握	・出来形管理図を確認し、出来形管理状況を把握する。

【検査関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(面管理の場合)	備考																																																																					
1. 出来形管理に関わる資料検査		要領6-1-2 設計図書の3次元化に係る確認 ・設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿により確認	要領6-1-2) 設計図書の3次元化に係る確認 ・設計図書の3次元化の実施について、工事打合せ簿により確認	・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書の3次元化の実施について工事打合せ簿で確認する。																																																																					
		要領6-1-4) 基本設計データチェックシートの確認 ・「基本設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認		・TSを用いた出来形管理では、監督職員による「基本設計データチェックシート」の確認を工事打合せ簿で確認する。																																																																					
		要領6-1-5) 3次元設計データチェックシートの確認 ・「3次元設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	要領6-1-5) 3次元設計データチェックシートの確認 ・「3次元設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	・TSを用いた出来形管理では、監督職員による「3次元設計データチェックシート」の確認を工事打合せ簿で確認する。																																																																					
		要領6-1-8) 電子成果品の確認 ・施工管理データ(XMLファイル)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	要領6-1-8) 電子成果品の確認 ・施工管理データ(XMLファイル)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	・施工管理データとは、「基本設計データ」及び「出来形計測データ」のことをいう。 ・面管理の場合の成果品は、出来形計測データ、3次元設計データ、計測点群データ、工事基準点、出来形管理資料である。																																																																					
	品質管理及び出来形管理写真基準 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工種</th> <th colspan="3">写真管理項目</th> <th rowspan="2">提出頻度</th> </tr> <tr> <th>撮影項目</th> <th>撮影頻度[時期]</th> <th>提出頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">掘削工</td> <td>土質等の判別</td> <td>地質が変わる毎に1回[掘削中]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>法長(法面)</td> <td>200m又は1施工箇所1回[掘削後]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">路体盛土工・路床盛土工</td> <td>巻出し厚</td> <td>200mに1回[巻出し時]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>締固め状況</td> <td>転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]</td> </tr> <tr> <td>法長幅</td> <td>200m又は1施工箇所1回[施工後]</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工種	写真管理項目			提出頻度	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度	掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚	法長(法面)	200m又は1施工箇所1回[掘削後]	路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]	法長幅	200m又は1施工箇所1回[施工後]		要領7-2 品質管理及び出来形管理写真基準 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工種</th> <th colspan="3">写真管理項目</th> <th rowspan="2">提出頻度</th> </tr> <tr> <th>撮影項目</th> <th>撮影頻度[時期]</th> <th>提出頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">掘削工</td> <td>土質等の判別</td> <td>地質が変わる毎に1回[掘削中]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>法長</td> <td>1工事に1回[掘削後]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">路体盛土工・路床盛土工</td> <td>巻出し厚</td> <td>200mに1回[巻出し時]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>締固め状況</td> <td>転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]</td> </tr> <tr> <td>法長幅</td> <td>1工事に1回[施工後]</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工種	写真管理項目			提出頻度	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度	掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚	法長	1工事に1回[掘削後]	路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]	法長幅	1工事に1回[施工後]		要領7-2 品質管理及び出来形管理写真基準 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工種</th> <th colspan="3">写真管理項目</th> <th rowspan="2">提出頻度</th> </tr> <tr> <th>撮影項目</th> <th>撮影頻度[時期]</th> <th>提出頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">掘削工</td> <td>土質等の判別</td> <td>地質が変わる毎に1回[掘削中]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>法長(法面)</td> <td>1工事に1回[掘削後]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">路体盛土工・路床盛土工</td> <td>巻出し厚</td> <td>200mに1回[巻出し時]</td> <td rowspan="2">代表箇所各1枚</td> </tr> <tr> <td>締固め状況</td> <td>転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]</td> </tr> <tr> <td>法長幅(天端)</td> <td>1工事に1回[施工後]</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工種	写真管理項目			提出頻度	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度	掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚	法長(法面)	1工事に1回[掘削後]	路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]	法長幅(天端)	1工事に1回[施工後]		・TSによる出来形の計測データは、連続的相関を持ったデータであることから、最小限の確認を行うことで精度検証が可能のため、写真管理箇所を低減している。
工種	写真管理項目			提出頻度																																																																					
	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度																																																																						
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚																																																																						
	法長(法面)	200m又は1施工箇所1回[掘削後]																																																																							
路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚																																																																						
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]																																																																							
法長幅	200m又は1施工箇所1回[施工後]																																																																								
工種	写真管理項目			提出頻度																																																																					
	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度																																																																						
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚																																																																						
	法長	1工事に1回[掘削後]																																																																							
路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚																																																																						
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]																																																																							
法長幅	1工事に1回[施工後]																																																																								
工種	写真管理項目			提出頻度																																																																					
	撮影項目	撮影頻度[時期]	提出頻度																																																																						
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所各1枚																																																																						
	法長(法面)	1工事に1回[掘削後]																																																																							
路体盛土工・路床盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所各1枚																																																																						
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回[締固め時]																																																																							
法長幅(天端)	1工事に1回[施工後]																																																																								
2. 実地検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)別表第2出来形寸法検査基準 ・メジャー等により実測による確認 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>検査内容</th> <th>検査密度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共通</td> <td>基準高、幅、法長</td> <td>200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)</td> </tr> </tbody> </table>	工種	検査内容	検査密度	共通	基準高、幅、法長	200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)	要領6-2 出来形計測に係る実地検査 ・TS等による計測により確認 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>計測箇所</th> <th>確認内容</th> <th>検査頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>道路土工</td> <td>「7-1 出来形管理基準及び規格値」による</td> <td>出来形管理図表の実測値との比較</td> <td>1工事につき1管理断面(検査職員が指定する管理断面)</td> </tr> </tbody> </table>	工種	計測箇所	確認内容	検査頻度	道路土工	「7-1 出来形管理基準及び規格値」による	出来形管理図表の実測値との比較	1工事につき1管理断面(検査職員が指定する管理断面)	要領6-2 出来形計測に係る実地検査 ・TS等による計測により確認 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>計測箇所</th> <th>確認内容</th> <th>検査頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>道路土工</td> <td>検査職員が指定する平場にあるいは天端上の任意の箇所</td> <td>3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差</td> <td>1工事につき1断面</td> </tr> </tbody> </table>	工種	計測箇所	確認内容	検査頻度	道路土工	検査職員が指定する平場にあるいは天端上の任意の箇所	3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	1工事につき1断面	・TSによる出来形の計測データは、連続的相関を持ったデータであることから、最小限の確認を行うことで精度検証が可能のため、検査密度を低減している。																																															
工種	検査内容	検査密度																																																																							
共通	基準高、幅、法長	200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)																																																																							
工種	計測箇所	確認内容	検査頻度																																																																						
道路土工	「7-1 出来形管理基準及び規格値」による	出来形管理図表の実測値との比較	1工事につき1管理断面(検査職員が指定する管理断面)																																																																						
工種	計測箇所	確認内容	検査頻度																																																																						
道路土工	検査職員が指定する平場にあるいは天端上の任意の箇所	3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	1工事につき1断面																																																																						

参考資料-2 基本設計データチェックシート

(様式-1)

平成 年 月 日

工事名： _____

受注者名： _____

作成名： _____ 印

基本設計データチェックシート

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

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

※2 該当項目のデータ入力がない場合は、チェック結果欄に“—”と記すこと。

参考資料－3 3次元設計データチェックシート

(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	3次元	・ 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 該当項目のデータ入力がない場合は、チェック結果欄に“－”と記すこと。

参考資料－4 用語の説明

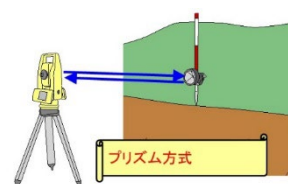
本要領で使用する用語を以下に解説する。

【TS】

トータルステーション (Total Station) の略。1台の機械で角度 (鉛直角・水平角) と距離を同時に測定することができる電子式測距測角儀のことである。計測した角度と距離から未知点の座標計算を瞬時に行うことができ、計測データの記録及び外部機器への出力ができる。

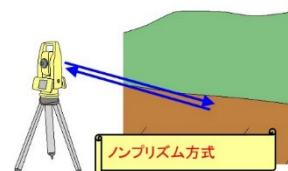
【TS (プリズム方式)】

トータルステーションを用いた計測手法のうち、被計測箇所にターゲットとなるプリズムを設置して計測する方法のこと。プリズムに照準を合わせ、プリズムからの反射光により測距する方法。利用するプリズムには1素子型や全周型などがある。



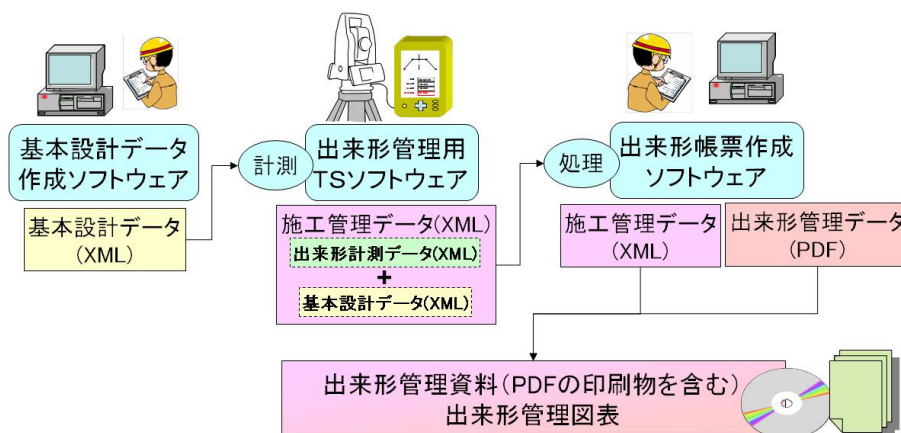
【TS (ノンプリズム方式)】

トータルステーションを用いた計測手法のうち、ターゲットとなるプリズムを利用せず被計測対象からの反射波を利用して測距する方法。



【出来形管理用TS】

現場での出来形の計測や確認を行うために必要なTS、TSに接続された情報機器 (データコレクタ、携帯可能なコンピュータ)、及び情報機器に搭載する出来形管理用TSソフトウェアの一式のことである。広義の意味で、周辺ソフトウェア (基本設計データ作成ソフトウェア、出来形帳票作成ソフトウェア) も含めて称する場合もある。

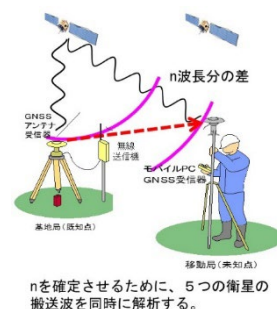


【GNSS (Global Navigation Satellite System/汎地球測位航法衛星システム)】

人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称。米国が運営するGPS以外にも、ロシアで開発運用しているGLONASS、ヨーロッパ連合で運用しているGalileo、日本の準天頂衛星 (みちびき) も運用されている。

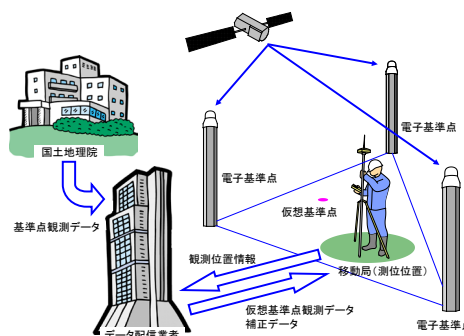
【RTK-GNSS】

RTKとは、リアルタイムキネマティックの略で、衛星測位から発信される搬送波を用いた計測手法である。既知点と移動局にGNSSのアンテナを設置し、既知点から移動局への基線ベクトル解析により、リアルタイムに移動局の座標を計算することができる。



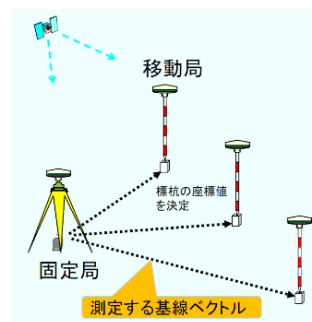
【ネットワーク型RTK-GNSS】

ネットワーク型RTK-GNSSとは、3点以上の基準局（電子基準点）からのリアルタイムデータを利用し測位の補正を行う技術であり、基準局と移動局が離れていても、RTK法と同等の精度で観測できる。これにより、基準局と移動局間の距離の制限が無くなり、効率的に測量作業が行える。



【キネマティック法】

キネマティック法とは、図のようにGNSS受信機を固定点に据付け（固定局）、他の1台を用いて他の観測点を移動（移動局）しながら、固定点と観測点の相対位置（基線ベクトル）を求める方法である。



【GNSSローバー】

ネットワーク型RTK法による単点観測法で用いるGNSS受信機を備えた計測機器。

【基本設計データ】

基本設計データとは、設計図書に既定されている工事目的物の形状、出来形管理対象項目、基準点情報及び利用する座標系情報などのことである。

【出来形計測】

出来形計測とは、基本設計データを搭載した出来形管理用TSにより計測を行うものである。

出来形計測は、基準点または工事基準点を用いて計測を行う。

【出来形計測データ】

出来形管理用TSで計測した3次元座標値及び計測地点記号を付加したデータのことをいう。出来形計測データと基本設計データの対比により、出来形管理を行う。

【施工管理データ】

施工管理データとは、「基本設計データ」及び「出来形計測データ」のことをいう。

【道路中心線形】

道路の基準となる線形のこと。平面線形と縦断線形で定義され、基本設計データの一要素となる。

【後方交会法】

出来形管理用T Sを工事基準点上でなく任意の未知点に設置し、複数の工事基準点を観測することにより出来形管理用T Sの設置位置（器械点）の座標値を求める方法のこと。

【3次元設計データ】

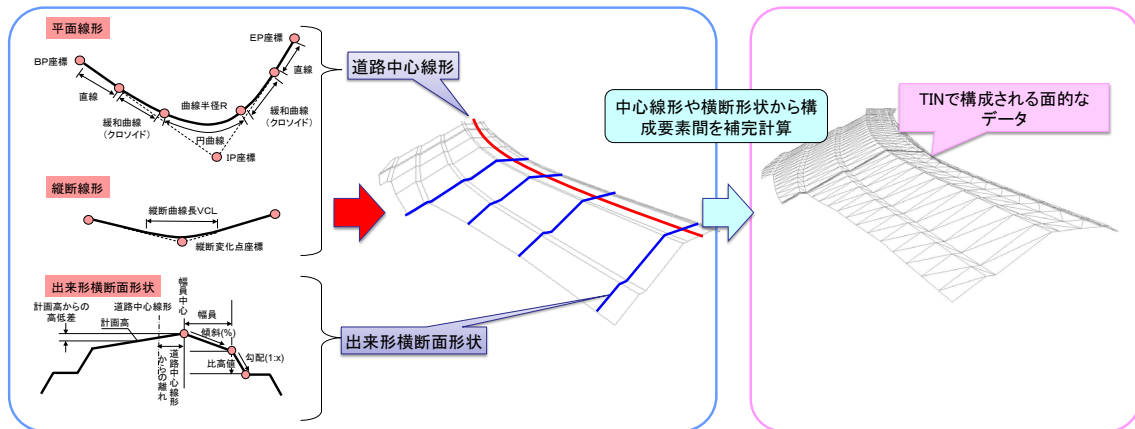
3次元設計データとは、道路中心線形または法線（平面線形、縦断線形）、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをT I Nなどの面データで出力したものである。

【T I N】

T I N（不等三角網）とは、Triangular Irregular Network の略。T I Nは、地形や出来形形状などの表面形状を3次元座標の変化点標高データで補間する最も一般的なデジタルデータ構造である。T I Nは、多くの点を3次元上の直線で繋いで三角形を構築するものである。T I Nは、構造物を形成する表面形状の3次元座標の変化点で構成される。

【3次元設計データの構成要素】

3次元設計データの構成要素は、主に、平面線形、縦断線形、横断面形状であり、これらの構成要素は、設計成果の線形計算書、平面図、縦断図及び横断面図から仕上がり形状を抜粋することで、必要な情報を取得することができる。3次元設計データは、これらの構成要素を用いて面的な補完計算を行い、T I Nで表現されたデータである。図に3次元設計データと作成するために必要な構成要素を示す。



【法線】

堤防、河道及び構造物等の平面的な位置を示す線のこと。平面線形と縦断線形で定義され、基本設計データの一要素となる。

【平面線形】

平面線形は、道路中心線形または法線を構成する要素の1つで、道路中心線形または法線の平面的な形状を表している。道路中心線形の場合、線形計算書に記載された幾何形状を表す数値データでモデル化している。平面線形の幾何要素は、道路中心線形の場合、直線、円曲線、緩和曲線（クロソイド）で構成され、それぞれ端部の平面座標、要素長、回転方向、曲線半径、クロソイドのパラメータで定義される。

【縦断線形】

縦断線形は、道路中心線形または法線を構成する要素の1つで、道路中心線形または法線の縦断的な形状を表している。縦断形状を表す数値データは縦断図に示されており、縦断線形の幾何要素は、道路中心線形の場合、縦断勾配変位点の起点からの距離と標高、勾配、縦断曲線長または縦断曲線の半径で定義される。

【出来形横断面形状】

平面線形に直交する断面での、土工仕上がり、法面等の形状である。現行では、横断図として示されている。

【計測点群データ（ポイントファイル）】

出来形管理用T Sで計測した地形や地物を示す3次元座標値の点群データ。CSVやLandXML、LASなどで出力される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のデータである。

【出来形評価用データ（ポイントファイル）】

出来形管理用T Sで計測した計測点群データから不要な点を削除したポイントデータである。専ら出来形の評価と出来形管理資料に供する。

【出来形計測データ（TINファイル）】

出来形管理用T Sで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として出来形地形としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

【起工測量計測データ（TINファイル）】

出来形管理用T Sで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として着工前の地形としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

【岩線計測データ（TINファイル）】

出来形管理用T Sで計測した計測点群データから不要な点を削除し、不等三角網の面の集合体として岩区分境界としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

【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の離れ等の出来形管理基準上の管理項目の計算結果（標高較差の平均値など）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表した分布図を整理した帳票、もしくは3次元モデルをいう。

【基本設計データ作成ソフトウェア】

基本設計データを作成することができるソフトウェアの総称。

【出来形管理データ（PDFファイル）】

「出来形帳票作成ソフトウェア」により作成する「出来形管理図表」のことをいう。

【出来形帳票作成ソフトウェア】

出来形帳票の自動作成と出来形管理データ（PDFファイル）及び施工管理データ（XMLファイル）の作成が可能なソフトウェアの総称。

【点群処理ソフトウェア】

出来形管理用T Sを用いて計測した3次元座標点群から樹木や草木、建設機械や仮設備等の不要な点を除外するソフトウェアである。また、整理した3次元座標の点群を、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、及び当該点群にT I Nを配置し、3次元の出来形計測結果を出力するソフトウェアである。

【3次元設計データ作成ソフトウェア】

3次元設計データ作成ソフトウェアは、出来形管理や数量算出の基準となる設計形状を示す3次元設計データを作成、出力するソフトウェアである。

【出来形帳票作成ソフトウェア】

3次元設計データと出来形評価用データを入力することで、設計面と出来形評価用データの各ポイントの離れの算出と良否の判定が行える情報を提供するとともに、計測結果を出来形管理資料として出力することができる。

【出来高算出ソフトウェア】

起工測量結果と、3次元設計データ作成ソフトウェアで作成した3次元設計データ、あるいは点群処理ソフトウェアで算出した出来形結果を用いて出来高を算出するソフトウェアである。

【オリジナルデータ】

使用するソフトウェアから出力できるデータのことで、使用するソフトウェア独自のファイル形式あるいは、オープンなデータ交換形式となる。例えば、LandXMLは、2000年1月に米国にて公開された土木・測量業界におけるオープンなデータ交換形式である。

【基準点】

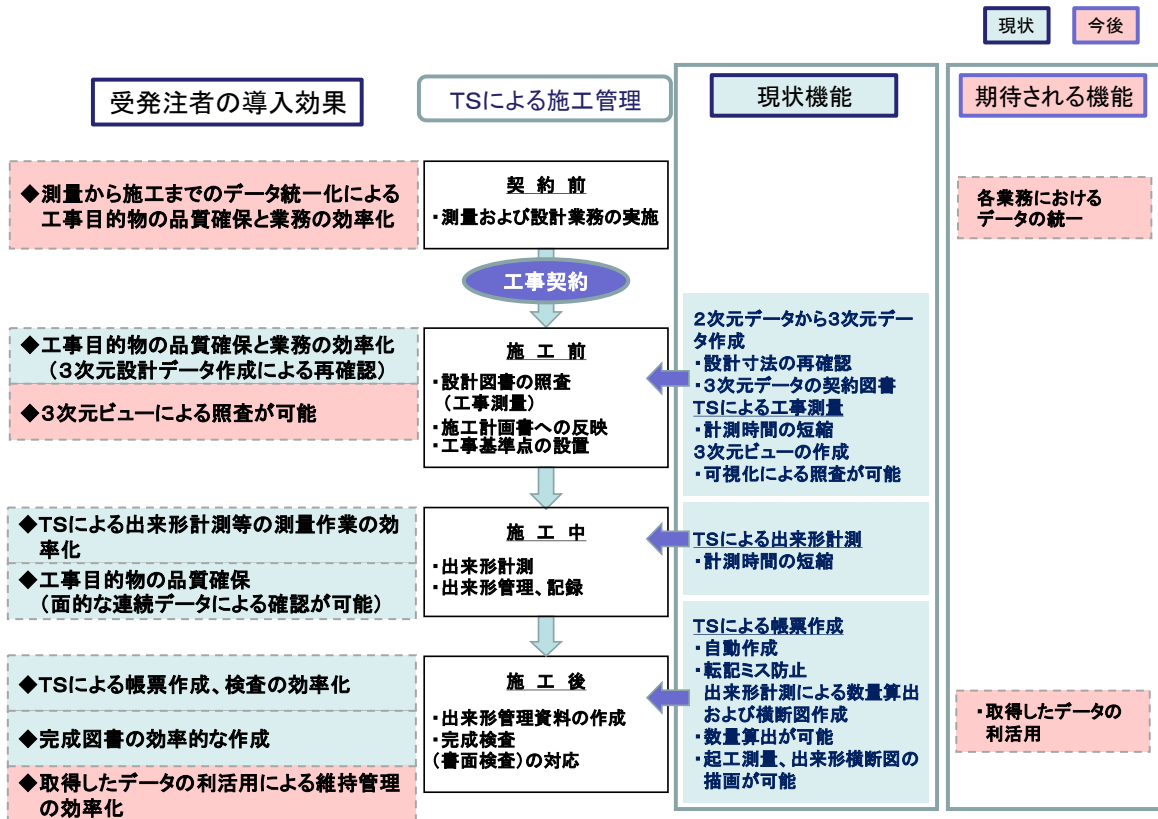
測定の基準とするために設置された国土地理院が管理する三角点・水準点である。

【工事基準点】

監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工及び施工管理のために現場及びその周辺に設置する基準点をいう。

参考資料-5

T S等光波方式を用いた出来形管理の活用により期待される機能と導入効果



参考資料－6 国土地理院で規定が無いT S等光波方式の精度確認試験実施手順書（案）

1. 実施時期

国土地理院で規定が無いT S等光波方式の精度確認は、現場の計測と同時に実施することも可能であるが、利用までにその精度確認試験を行うことが望ましい。

受注者は、本精度確認により、国土地理院で規定が無いT S等光波方式にて所要の計測値が得られる場合に限り、これを確認した計測条件、測定距離の範囲内で、国土地理院で規定が無いT S等光波方式を出来形計測に適用することができる。

2. 実施方法

① 計測点の設定

計測機器本体から被計測対象の最大測定距離以上となる位置に 2 点以上の計測点を設定する。

② T Sによる計測

計測点にプリズムを設置する。プリズムを付けるピンポールには、先端が平らなものを用い、ピンポール先端が路面の窪みに刺さらないようにする。ピンポールの下に平滑で小さいプレートを設置してもよい。この場合プレートの厚みを高さ計測値から差し引く。

プリズムをT Sで視準し3次元座標を計測する。

③ 国土地理院で規定が無いT S等光波方式による計測

プリズム方式による計測完了後、望遠鏡の無いタイプの場合はプリズムを自動追尾する機能により3次元座標を計測する。

3. 評価基準

T Sと国土地理院で規定が無いT S等光波方式で計測した計測結果を比較し、その差が適正であることを確認する。

表－1 精度確認試験での精度確認基準

比較方法	精度確認基準	備考
T Sと国土地理院で規定が無いT S等光波方式の計測座標値の較差	平面座標 ±20mm 以内 標高差 ±10mm 以内	現場内 2 箇所以上

4. 実施結果の記録

精度確認の実施結果を記録・提出する。

(様式-2)

精度確認試験結果報告書

計測実施日：平成30年3月26日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株)〇〇測量
精度 太郎 印

<p>精度確認の対象機器 メーカー：(株)ABC社 測定装置名称：ABC-123 測定装置の製造番号：ABC0123</p>	<p>写真</p> 
<p>検証機器（真値を計測する測定機器） <input checked="" type="checkbox"/> TS : 3級TS以上 <input type="checkbox"/> 機種名（級別〇級）</p>	<p>写真</p> 
<p>測定記録 測定期日：平成29年3月26日 測定条件：天候 晴れ 気温18℃ 測定場所：(株)〇〇〇〇 構内道路改修工事にて 検証機器と既知点の距離： m</p>	<p>写真</p> 
<p>精度確認方法 ■TSと国土地理院で規定が無いTS等光波方式 の各座標の較差</p>	

・精度確認試験結果（詳細）

① 真値の計測結果（3級TS）



真値の計測結果（3級TS）			
	X	Y	Z
1点目	44044.720	-11987.655	17.890
2点目	44060.797	-11993.390	17.530

② 国土地理院で規定が無いTS等光波方式による計測結果

計測状況写真



国土地理院で規定が無いTS等光波方式による計測結果			
	X'	Y'	Z'
1点目	44044.722	-11987.656	17.893
2点目	44060.802	-11993.394	17.533

③ 差の確認（測定精度）

国土地理院で規定が無いTS等光波方式による計測結果（X', Y', Z'）

— 真値の計測結果（X, Y, Z）

既知点の座標間較差			
	ΔX	ΔY	ΔZ
1点目	0.002	0.001	0.003
2点目	0.005	0.004	0.003

X成分（最大） = 0.005m（5mm）；合格（基準値±20mm以内）

Y成分（最大） = 0.004m（4mm）；合格（基準値±20mm以内）

Z成分（最大） = 0.003m（3mm）；合格（基準値±10mm以内）