

**TS等光波方式を用いた  
出来形管理の監督・検査要領  
(護岸工編) (案)**

**令和3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護岸工に適用され、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発展が期待され、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6編 護岸工編」を参照していただきたい。

## 目 次

1. 目 的	1
2. T S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	1
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	5
5-3 工事基準点設置状況の把握	5
5-4 基本設計データチェックシートの確認	5
5-5 出来形管理状況の把握	6
6. 検査職員の実施項目	7
6-1 出来形計測に係わる書面検査	7
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	10
7-1 出来形管理基準及び規格値	10
7-2 品質管理及び出来形管理写真基準	10

.....

### (参考資料)

参考資料-1	12
基本設計データチェックシート及び照査結果資料（護岸工編）	
参考資料-2	17
用語の説明	
参考資料-3	21
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-4	22
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）	

# TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（護岸工編）

## 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-3参照）

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（護岸工編）（案）」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、「5-4 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、「5-5 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。

### 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、「5-4 基本設計データチェックシートの確認」を参照。
- 2) 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。
- 3) 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）を用いた護岸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（護岸工編）（案）」※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。

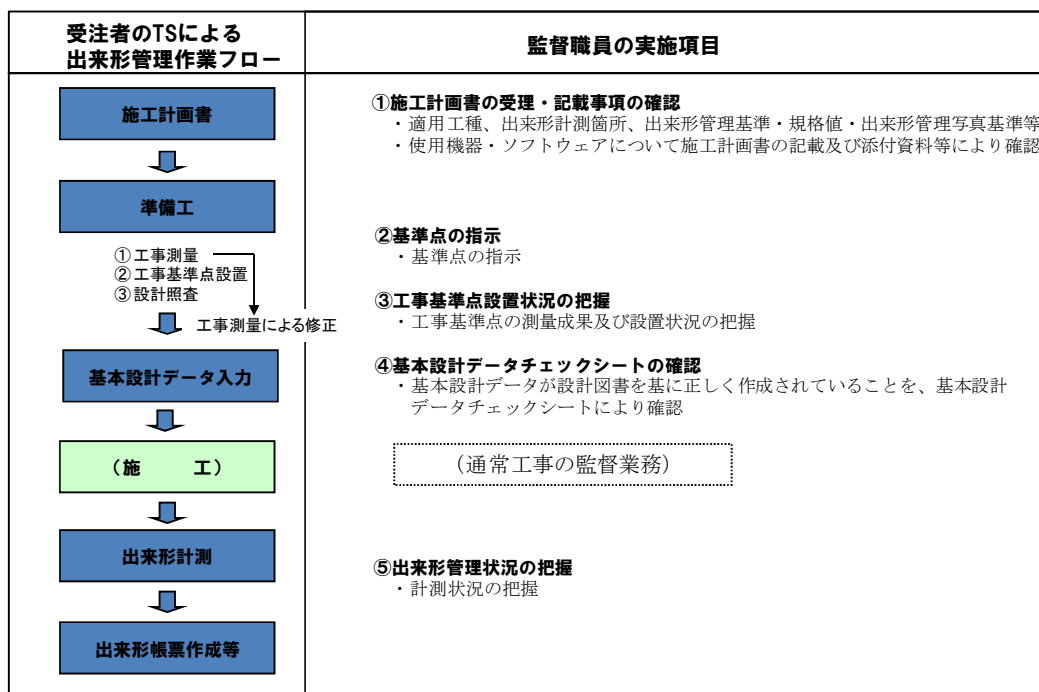
※国土交通省 国土技術政策総合研究所より公開

#### 4. 用語の説明

用語の説明の内容は、参考資料－2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	条 (工 種)	適用対象とする 出来形測定項目	対象外の 出来形測定項目
第3編 土木工事 共通編	第2章 一般施工	第4節 基礎工	第3条-1 基礎工(護岸)(現場打)	基準高 幅 高さ 延長	
			第3条-2 基礎工(護岸)(プレキャスト)	基準高 延長	
		第5節 石・ブロッ ク積(張) 工	第3条-1 コンクリートブロック工 (コンクリートブロック積(張))	基準高 法長 延長	厚さ(ブロック積張) 厚さ(裏込)
			第3条-2 コンクリートブロック工 (連節ブロック張)	基準高 法長 延長	
			第3条-3 コンクリートブロック工 (天端保護ブロック)	基準高 法長 延長	
			第4条 緑化ブロック工	基準高 法長 延長	厚さ(ブロック) 厚さ(裏込)
			第5条 石積(張)工	基準高 法長 延長	厚さ(石積・張) 厚さ(裏込)
		第6編 河川編	第1章 築堤護岸工	第7条 法覆護岸工	第4条 護岸付属物工
第7編 河川海岸 編	第1章 堤防・護岸	第6節 護岸工	第4条 海岸コンクリートブロック工	基準高 法長 延長	厚さ
			第5条 コンクリート被覆工	基準高 法長 延長	厚さ 裏込材厚

(土木工事施工管理基準の工種区分より)

#### 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

「写真管理基準(案)」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。

T S 等光波方式は、国土地理院に規定がない望遠鏡を搭載しない光波方式を用いる測定機器等を含むため、国土地理院が定める T S と同等以上の性能を持つことを参考資料－4 の様式－2 の精度確認試験結果報告書にて確認することで、国土地理院認定 3 級と同等以上とみなして使用してよいものとする。

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

※1：D は測定距離 (m) , ppm は 10<sup>-6</sup>

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。 ※ <sup>2</sup> ※ <sup>3</sup>
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の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 101/102 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）

※3：国土地理院で規定が無い T S 等光波方式を利用する場合は、参考資料－5 に示す精度確認試験を実施し、その記録を提出する。

## ②使用するソフトウェア

出来形管理用TSで利用するソフトウェアが「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（護岸工編）（案）」に規定した機能を有するものであること。

基本設計データ作成ソフトウェア	メーカーカタログあるいはソフトウェア仕様書
出来形管理用TSソフトウェア	
出来形帳票作成ソフトウェア	

<添付資料の参考例>

TSの型式		A機種	B機種
計測精度	水平角度	10"	
	鉛直角度	10"	
	公称測定精度	±(5mm+5ppm×D)	±(5mm+5ppm×D)
防塵仕様		…	…
形状		…	…
規格		国土地理院 3級	国土地理院 3級
備考			

図-2 メーカーカタログあるいは仕様書

### 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 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。

### 5-4 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。

なお、必要に応じて、基本設計データと設計図書との照合のために、根拠資料（工事基準点リスト、線形計算書または法線の中心点座標リスト、平面図、縦断図、横断図、護岸工展開図等）の提示を求めることができる。

また、根拠資料は基本設計データを用いて作成したCAD図面と、設計図書を重ね合わせた資料等、わかりやすい資料に替えることができる。

（別添参考資料-1参照）



#### 5-5 出来形管理状況の把握

監督職員は、出来形管理TS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。

## 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) 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。

#### 3) 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。

#### 4) 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。

#### 5) 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。

#### 6) 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「OTHERS」フォルダに格納されていることを確認する。

出来形管理図表

工種 コンクリートブロック工

種別 コンクリートブロック張り

測定者 \_\_\_\_\_ 印 \_\_\_\_\_

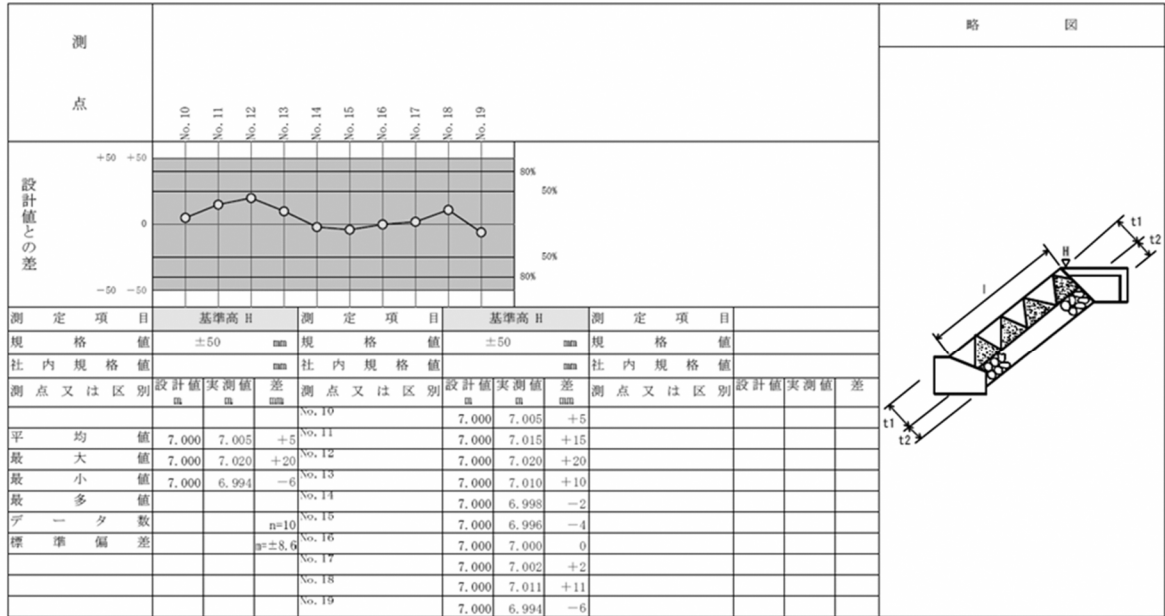
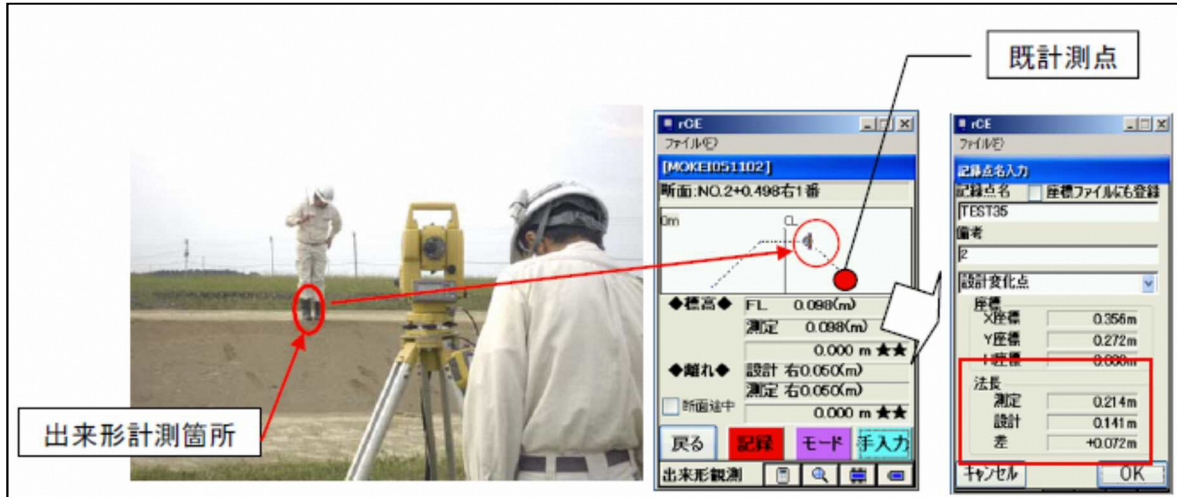


図-3 作成帳票例 (出来形管理図表)

## 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

検査頻度は表－2のとおりとする。

表－2 検査頻度

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
護岸工	「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)

## 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。

### 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黒板については、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 基本設計データチェックシート及び照査結果資料(護岸工)**

**参考資料－2 用語の説明**

**参考資料－3 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－4 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 基本設計データチェックシート及び照査結果資料（護岸工）

（様式－１）

平成 年 月 日

工 事 名：  
 受注会社名：  
 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 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。

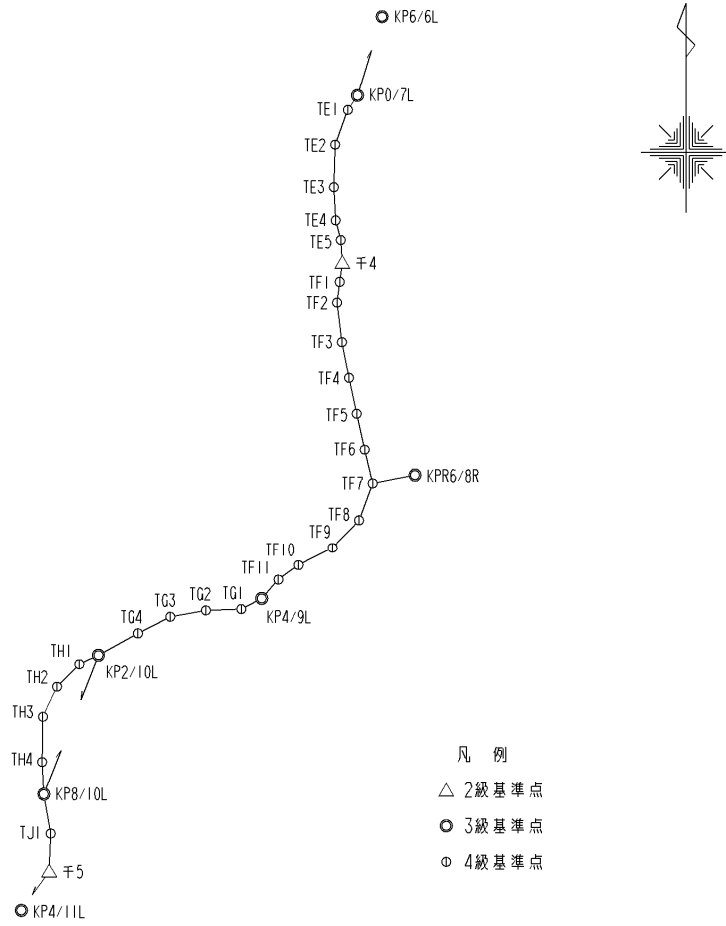
- ・ 工事基準点リスト（チェック入り）
- ・ 法線の中心点座標リスト（チェック入り）
- ・ 平面図（チェック入り）
- ・ 縦断図（チェック入り）
- ・ 横断図（チェック入り）

※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。

- ・工事基準点リスト (チェック入り)

### 4級基準点網図

S=1:25000

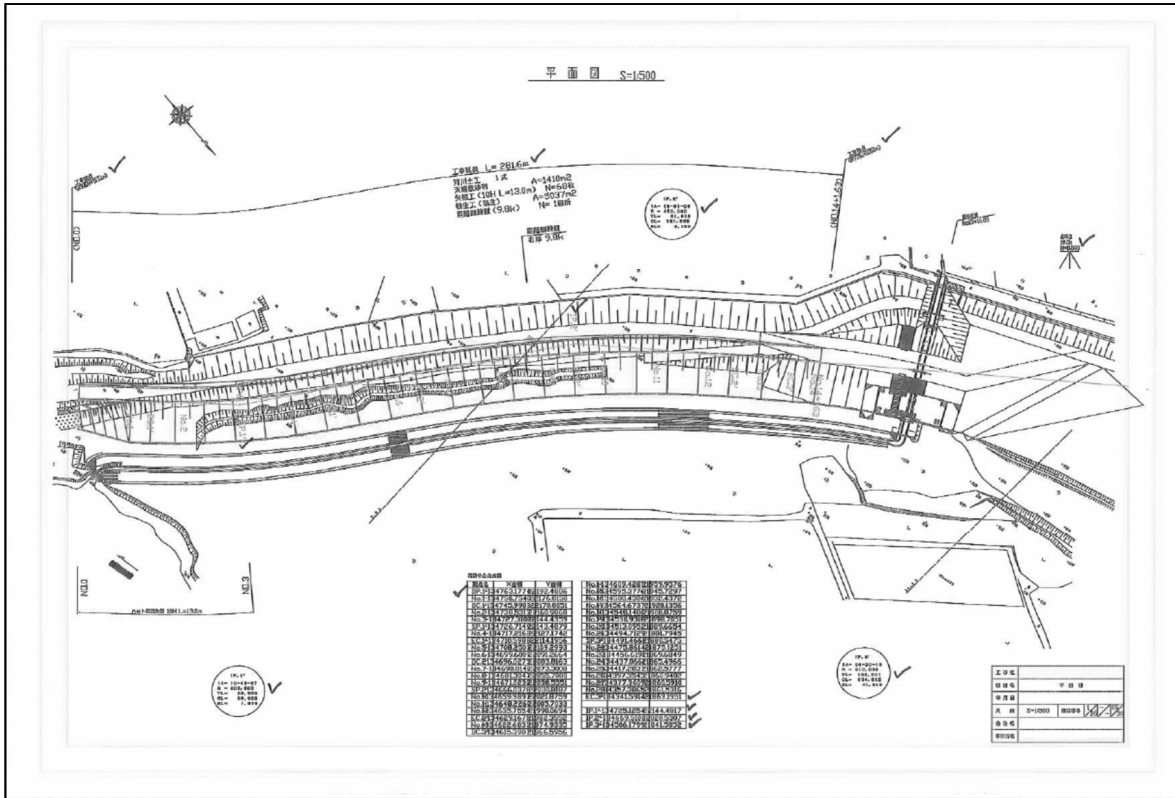


基準点成果表

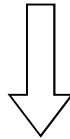
世界測地系							
測点名	X座標	Y座標	備考	測点名	X座標	Y座標	備考
千4 ✓	-103592.645	-53971.965	2級基準点	TF4 ✓	-104073.411	-53943.604	4級基準点
千5 ✓	-106133.790	-55192.361	〃	TF5 ✓	-104222.811	-53911.981	〃
KP6/6L ✓	-102566.552	-53805.858	3級基準点	TF6 ✓	-104371.743	-53878.598	〃
KP0/7L ✓	-102897.874	-53908.500	〃	TF7 ✓	-104511.791	-53845.280	〃
KP6/8R ✓	-104477.348	-53669.206	〃	TF8 ✓	-104665.056	-53902.104	〃
KP4/9L ✓	-104993.148	-54307.238	〃	TF9 ✓	-104780.424	-54013.042	〃
KP2/10L ✓	-105230.181	-54987.389	〃	TF10 ✓	-104853.023	-54154.538	〃
KP8/10L ✓	-105811.653	-55214.489	〃	TF11 ✓	-104914.141	-54238.118	〃
KP4/11L ✓	-106294.412	-55308.723	〃	TG1 ✓	-105038.052	-54392.649	〃
TE1 ✓	-102958.485	-53948.860	4級基準点	TG2 ✓	-105043.204	-54539.888	〃
TE2 ✓	-103102.553	-54001.759	〃	TG3 ✓	-105069.858	-54688.396	〃
TE3 ✓	-103279.147	-54006.884	〃	TG4 ✓	-105138.964	-54823.046	〃
TE4 ✓	-103416.596	-53999.420	〃	TH1 ✓	-105267.033	-55067.216	〃
TE5 ✓	-103497.830	-53978.296	〃	TH2 ✓	-105361.017	-55160.314	〃
TF1 ✓	-103671.867	-53983.149	〃	TH3 ✓	-105486.259	-55218.934	〃
TF2 ✓	-103757.779	-53993.677	〃	TH4 ✓	-105675.217	-55221.966	〃
TF3 ✓	-103925.787	-53973.651	〃	TJ1 ✓	-105975.513	-55186.171	〃



・平面図（チェック入り）（例）



※法線の中心点座標リスト部分を拡大  
（チェック入り）（例）

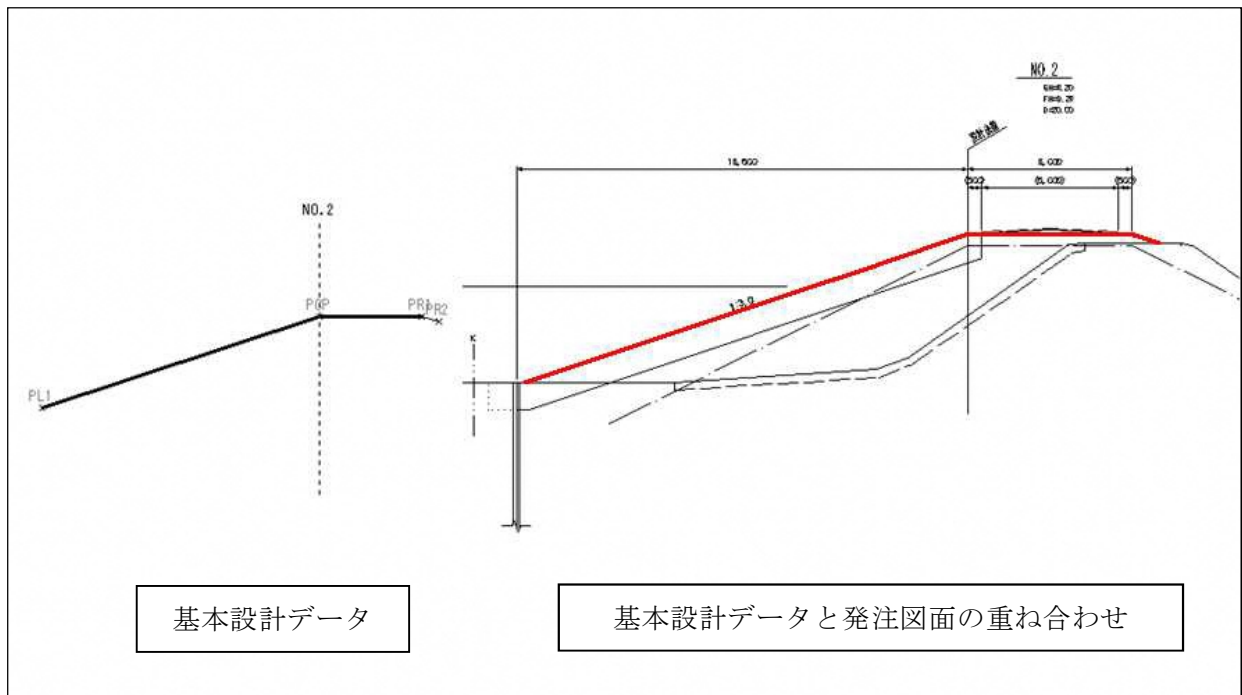


設計中心点座標

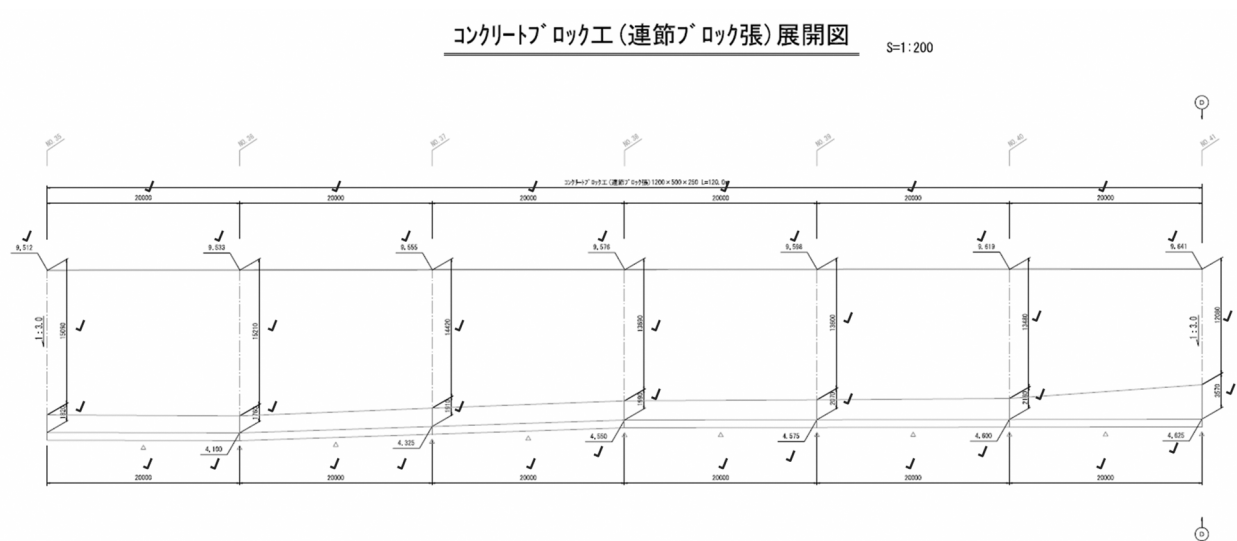
測点名	X座標	Y座標
BP.1'	-134763.1774	22192.4886
No.1	-134750.7540	22176.8150
BC.1'	-134745.9903	22170.8051
No.2	-134738.5313	22160.9868
No.3	-134727.3100	22144.4359
SP.1'	-134726.7149	22143.4879
No.4	-134717.2162	22127.1742
EC.1'	-134710.5988	22114.1956
No.5	-134708.2503	22109.2993
No.6	-134699.6009	22091.2664
BC.2'	-134696.0275	22083.8163
No.7	-134690.8140	22073.3008
No.8	-134681.3047	22055.7080
No.9	-134671.0232	22038.5551
SP.2'	-134666.0378	22030.8187
No.10	-134659.9897	22021.8759
No.11	-134648.2260	22005.7033
No.12	-134635.7554	21990.0694
EC.2'	-134629.1675	21982.3552
No.13	-134622.6833	21974.9335
BC.3'	-134615.3987	21966.5956
No.14	-134609.4285	21959.9576
No.15	-134595.3776	21945.7297
No.16	-134580.4386	21932.4372
No.17	-134564.6737	21920.1356
No.18	-134548.1486	21908.8759
No.19	-134530.9318	21898.7051
No.20	-134513.0952	21889.6654
No.21	-134494.7129	21881.7945
SP.3'	-134491.4661	21880.5475
No.22	-134475.8614	21875.1251
No.23	-134456.6191	21869.6849
No.24	-134437.0661	21865.4966
No.25	-134417.2837	21862.5777
No.26	-134397.3543	21860.9402
No.27	-134377.3609	21860.5910
No.28	-134357.3865	21861.5316
EC.3'	-134341.5914	21863.1951
IP.1'	-134725.1254	22144.4817
IP.2'	-134669.5100	22028.5307
IP.3'	-134506.1799	21841.5852



- ・横断図（重ね合わせ機能の利用）（例）



- ・護岸工展開図（チェック入り）（例）



## 参考資料－２ 用語の説明

本要領で使用する用語を以下に解説する。

### 【TS】

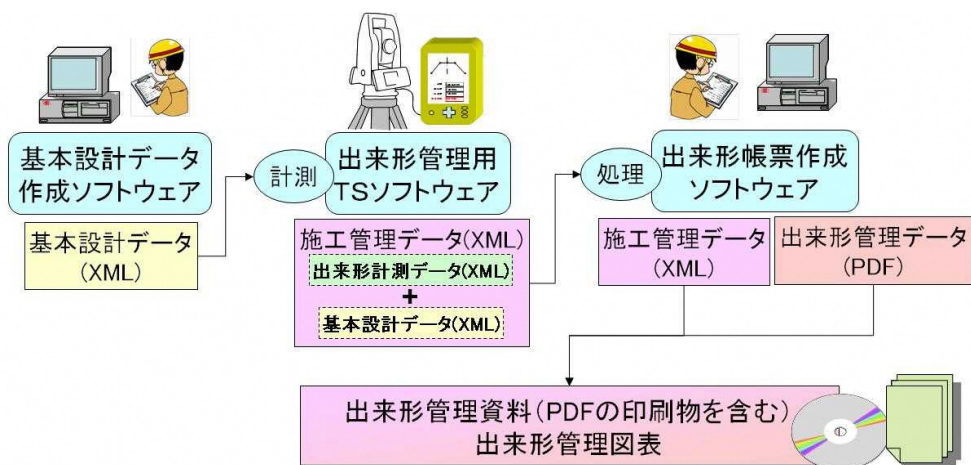
トータルステーション (Total Station) の略。1台の機械で角度（鉛直角・水平角）と距離を同時に測定することができる電子式測距測角儀のことである。計測した角度と距離から未知点の座標計算を瞬時に行うことができ、計測データの記録及び外部機器への出力ができる。

### 【TS等光波方式】

TS等光波方式とは、トータルステーションに加え、国土地理院で認定されないがトータルステーションと同等な計測性能をもつ光波方式の総称である。望遠鏡が搭載されていないTS等光波方式でも、精度確認試験をおこなうことで出来形管理に使うことができる。望遠鏡が搭載されていないTS等光波方式とは、プリズムを自動追尾する機能が組み込まれ視準することなく角度（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を利用したものである。

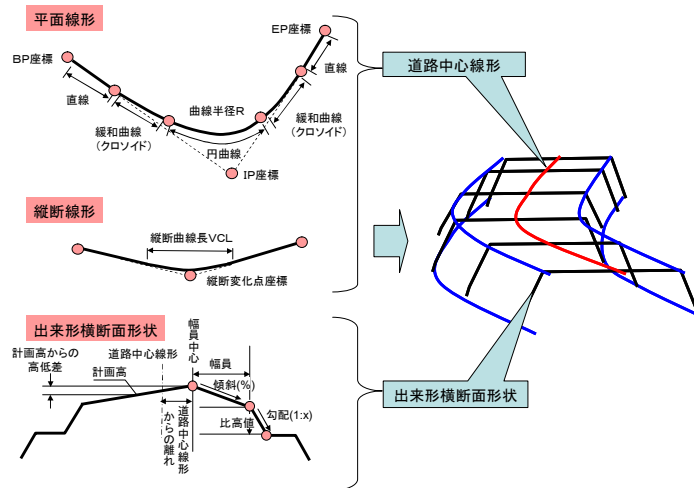
### 【出来形管理用TS】

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。



### 【基本設計データ (XMLファイル)】

基本設計データとは、設計図書に規定されている工事目的物の形状、出来形管理対象項目、工事基準点情報及び利用する座標系情報などのことである。また、施工管理データから現場での出来形計測で得られる情報を除いたデータである。**エラー！参照元が見つかりません。**に基本設計データの幾何形状のイメージを示す。基本設計データの幾何形状とは、設計成果の線形計算書、平面図、縦断面図及び横断面図から仕上がり形状を抜粋し、3次元形状データ化したもので、(1)法線（平面線形、縦断線形）、(2)出来形横断面形状で構成される。



## 【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、基本設計データの構成要素の一つとなる。

### 【平面線形】

平面線形は、法線を構成する要素の1つで、法線の平面的な形状を表している。平面線形の幾何要素は、法線の場合、直線、円曲線で構成され、それぞれ端部の平面座標、要素長、回転方向、曲線半径で定義される。

### 【縦断線形】

縦断線形は、法線を構成する要素の1つで、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、法線の場合、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。

### 【測点】

工事開始点からの平面線形上での延長距離の表現方法のひとつで、縦断計画高や構築形状の位置管理などに用いられる。(ex : No. 20+12.623)

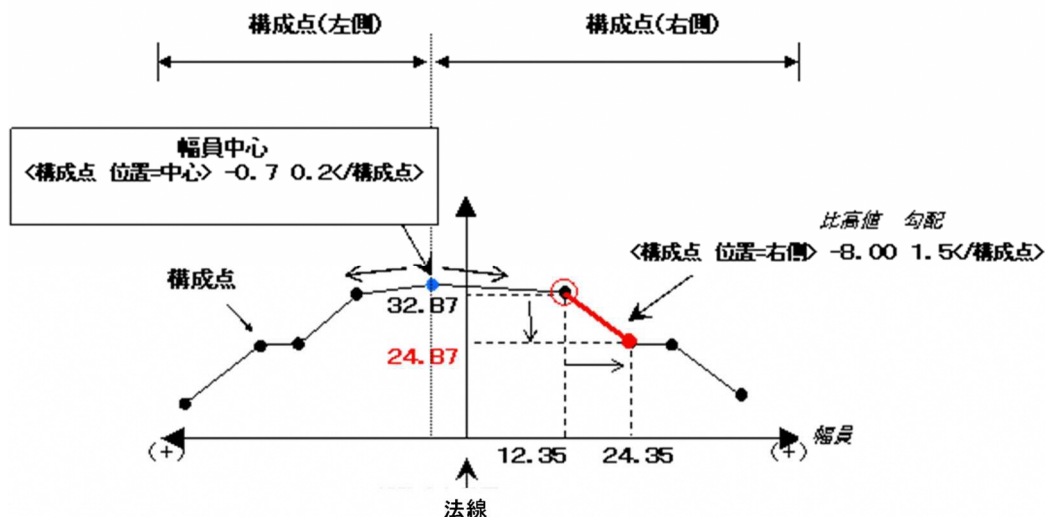
### 【累加距離標】

路線等に沿った始点からの水平距離(標)。各測点間の距離(短距離)を順次合計していき、追加距離を加えることで、各点における累加距離標を求める。

### 【出来形横断面形状】

平面線形に直交する断面での、護岸工の仕上がり、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。

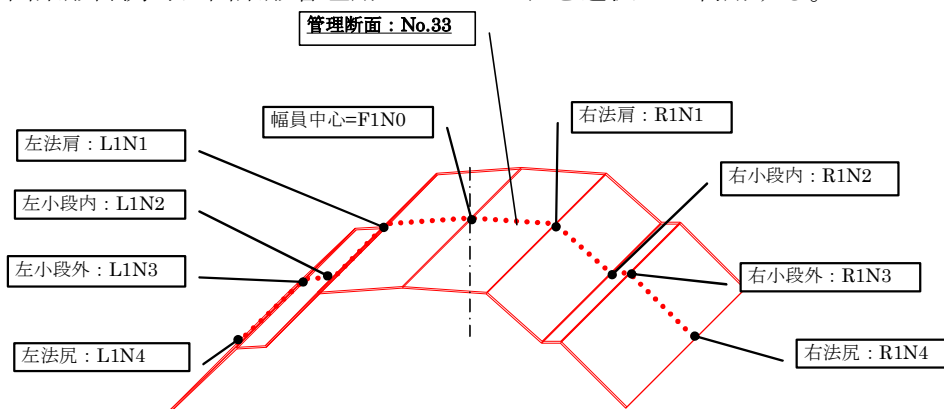




### 【出来形計測データ (XMLファイル)】

出来形管理用TSで計測した3次元座標値及び計測地点(法肩や法尻など)の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との対比により、出来形管理を行う。

出来形計測対象点の記号は、基本設計データ作成時に作成者により図1-7のように設定され、出来形計測時は出来形管理用TS上でこれを選択して利用する。

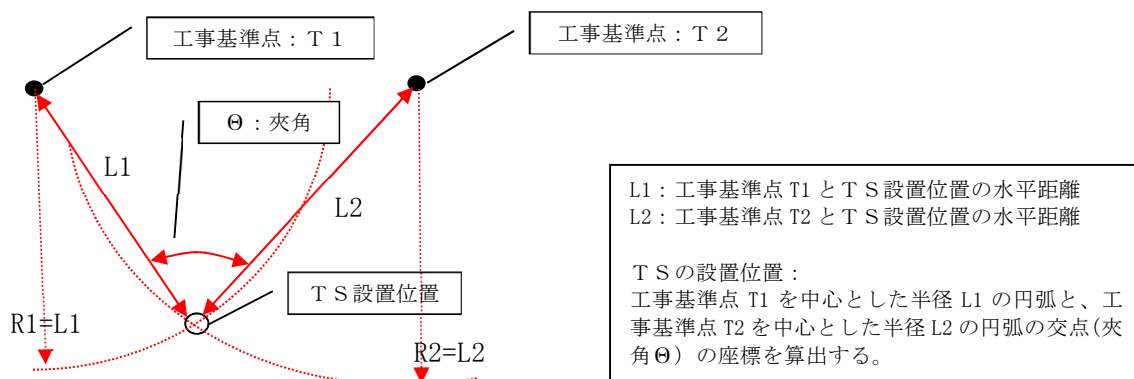


### 【施工管理データ (XMLファイル)】

施工管理データとは、本管理要領の出来形管理に必要なデータの総称であり、「基本設計データ」及び「出来形計測データ」のことをいう。

#### 【後方交会法】

出来形管理用TS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TSの設置位置(器械点)の座標値を求める方法のこと。



### 【基本設計データ作成ソフトウェア】

従来の紙図面等から判読できる法線、横断形状等の数値を入力することで、施工管理データのうちの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。

### 【出来形管理用TSソフトウェア】

出来形管理用TSの情報機器（データコレクタ、携帯可能なコンピュータ）に搭載されたソフトウェア。基本設計データを入力することで、現場において効率的に出来形計測が行える情報を提供するとともに、計測結果を施工管理データ（基本設計データと出来形計測データのXML形式）として出力することができる。出来形管理用TSソフトウェアは、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（護岸工編）」に規定する機能を有していなければならない。

### 【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」で作成する出来形帳票は、PDF形式で出力することができる。

### 【出来形帳票作成ソフトウェア】

基本設計データと出来形計測データから、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）※1の出力が可能なソフトウェアの総称。

※1 同一点で複数回計測した出来形計測データを持つ場合は、帳票作成に用いるデータを選定し、また、計測座標値とセットの出来形管理箇所（法肩、法尻等）が間違っている場合は修正し、最終成果として出来形帳票を作成する為に使用したもの。

### 【基準点】

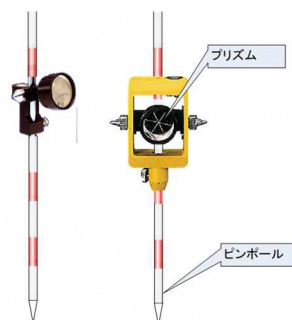
測量の基準とするために設置された国土地理院が管理する三角点・水準点である。

### 【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。

### 【ピンポール】

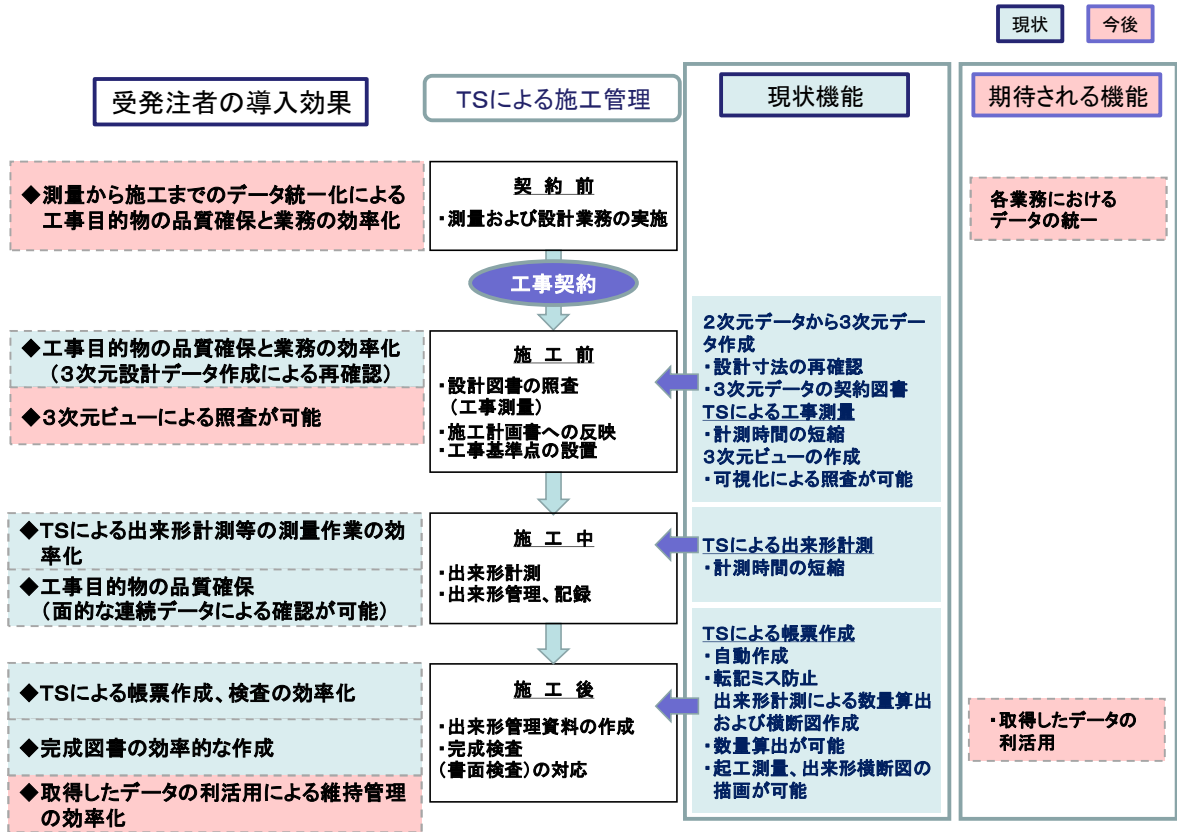
測定時、プリズムを固定している金属製の棒。



### 【プリズム】

TSによる測定時に測定対象物上に設置する目標物。ピンポールと呼ばれる棒状の標尺の決まった高さに設置して使用する。ミラーとも呼ばれる。

### 参考資料－3 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－４ 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。

#### ②T 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もの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

### (1) 試験概要

<p>精度確認の対象機器</p> <p>メーカー : (株)ABC社</p> <p>測定装置名称 : ABC-123</p> <p>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)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> TS : 3級TS以上</p> <p><input type="checkbox"/> 機種名 (級別〇級)</p>	<p>写真</p> 
<p>測定記録</p> <p>測定期日 : 平成 29 年 3 月 26 日</p> <p>測定条件 : 天候 晴れ</p> <p>                  気温 18℃</p> <p>測定場所 : (株)〇〇〇〇</p> <p>                  構内道路改修工事にて</p> <p>検証機器と既知点の距離 :                    m</p>	<p>写真</p> 
<p>精度確認方法</p> <p>■ 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>	

(2) 精度確認試験結果

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			
	Δ X	Δ Y	Δ Z
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）

第 1 版