

T S 等光波方式を用いた出来形管理要領
(護岸工編) (案)

平成31年4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を護岸工に適用し施工管理を行う場合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。

本要領を用いた施工管理の実施にあつては、本要領の主旨、記載内容をよく理解するとともに、実際の施工管理においては、機器の適切な調達及び管理等を行うとともに、適切な施工管理の下で施工を行うものとする。

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、発注者が行う監督・検査に関する要領と併せて作成しており、監督・検査については、「T S 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）」を参照していただきたい。

目 次

第1章 総 則.....	4
1-1 目 的.....	4
1-2 適用の範囲	5
1-3 本管理要領に記載のない事項	9
1-4 用語の解説	10
1-5 施工計画書	15
1-6 監督職員による監督の実施項目	17
1-7 検査職員による検査の実施項目	18
第2章 出来形管理用T Sによる測定方法	19
2-1 機器構成	19
2-2 出来形管理用T S本体の計測性能及び精度管理	20
2-3 出来形管理用T Sの機能	21
2-4 工事基準点の設置	22
第3章 出来形管理用T Sによる出来形管理	23
3-1 基本設計データの作成	23
3-2 基本設計データの確認	25
3-3 基本設計データの出来形管理用T Sへの搭載	26
3-4 出来形管理用T Sによる出来形計測	27
3-5 出来形管理用T Sによる出来形計測箇所	30
第4章 出来形管理資料の作成	32
4-1 出来形管理資料の作成	32
4-2 電子成果品の作成規定	33
第5章 管理基準及び規格値等	36
5-1 出来形管理基準及び規格値	36
5-2 品質管理及び出来形管理写真基準	37
参考資料	38
参考資料-1 参考文献	38
参考資料-2 基本設計データチェックシート	39
参考資料-3 基本設計データの照査結果資料の一例	40
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）	44

第1章 総則

1-1 目的

本管理要領は、護岸工事において、施工管理データを搭載したトータルステーション（以下、「出来形管理用T S」という。）による出来形管理が、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) 適用範囲、出来形管理用T Sの基本的な取扱い方法と測定方法
- 2) 出来形管理の実施方法、出来形管理基準及び規格値

【解説】

施工管理データを搭載したトータルステーション（以下、「出来形管理用T S」という。）とは、測量機（T S）とT Sに接続または内蔵された情報機器一式（データコレクタ、携帯可能なコンピュータ）に搭載された機能により、現場での出来形計測と同時に出来形の良否の判定等が行なえる器械である。また、望遠鏡を搭載しない等の光波方式による計測機器を含めたもの（以下「出来形管理用T S等光波方式」という。）についても、同等の機能や精度を確認すれば、現場での出来形計測と同時に出来形の良否の判定等が行なえるものとする。

以下、出来形管理T Sは、出来形管理用T S等光波方式と読み替えて運用する。

工事の出来形管理は「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」に定められた工種毎の測定項目、測定基準、測定箇所等に基づき実施するものであり、本管理要領で定める測定項目（基準高、幅、法長、高さ、延長）について、水系、巻尺、レベル等の方法に換えて、出来形管理用T Sを用いて計測した計測点の3次元座標値から基準高、法長、延長、幅、高さを算出する。

また、工事の出来形管理の各段階（基本設計データの作成、工事測量、施工の出来形管理、出来形管理資料の作成等）において、データをソフトウェアにより一元管理することで、作業の確実性や自動化・省力化が図られるため、これらの各段階を本管理要領の適用範囲とした。

本管理要領は、護岸工事において出来形管理用T Sを用いた出来形管理が効率的かつ正確に実施されるために、適用範囲や具体的な実施方法、留意点等を示したものである。

なお、出来形管理用T Sにより出来形管理を行った工種、測定項目等については、従来方法による管理（二重管理）の必要はない。

1-2 適用の範囲

本管理要領は、出来形管理用TSによる出来形管理作業に適用する。また、適用する工種及び測定項目は表1-1のとおりとする。

【解説】

1) 測定方法

本管理要領の適用工種及び測定項目は「土木工事施工管理基準及び規格値」における分類で示すと、下表のとおりである。

測定項目のうち、基準高、幅、法長、高さ、延長について適用する。厚さに関する測定項目については、本管理要領の適用対象外とした。なお、TSの測定精度では管理に支障をきたす場合には、監督職員と協議の上、従来の巻尺・レベル等による管理を行ってもよい。

表1-1 適用工種区分

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	幅 高さ	
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) 対象となる作業の範囲

本管理要領で示す作業の範囲は、図1-1の実線部分（施工計画、準備工の一部、出来形計測、出来高算出、完成検査準備及び完成検査）である。しかし、出来形管理用TSは図1-1の破線部分（工事測量・丁張り設置、施工）においても、作業の効率化が期待できる。作業の効率化は情報化施工の目的に合致するものであり、本管理要領は、出来形管理用TSを丁張り設置、日々の出来形の自主管理等に活用することを何ら妨げない。

また、これらの用途以外への利用を妨げるものではないが、従来方法の方が効率的な場合もあるため、現場状況に応じて適切に選択されたい。

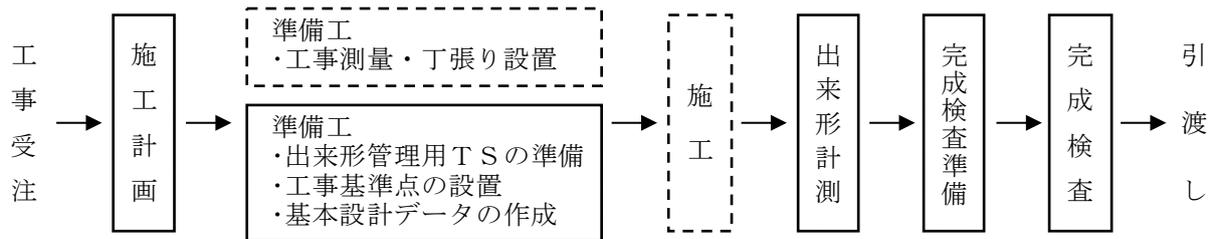


図1-1 本管理要領の対象となる業務の範囲

3) 適用にあたっての留意事項

1. 厚さ計測

厚さの管理はTS等光波方式による出来形管理の対象外とする。

なお、プレキャストのコンクリートブロックを用いた護岸工など、護岸工の測定項目のうち「厚さ」について、事前の材料確認で厚さを計測している場合においては、監督職員との協議の上、材料確認時の厚さ計測結果を用いて、出来形管理の計測を省略することができる。

2. 法長計測

法長の管理基準は、法面部、平場部等の区間ごとに管理するとされている工種と、合計した延長として管理するとされている工種とがある。TS出来形管理（護岸工編）については、区間ごとの管理を基本としているが、基準では合計長さとして管理されている工種においても、設計図書において区分された長さが明示されていて、現場にて正確な断面変化位置を確認可能な工種に対して適用することを基本とするものとする。

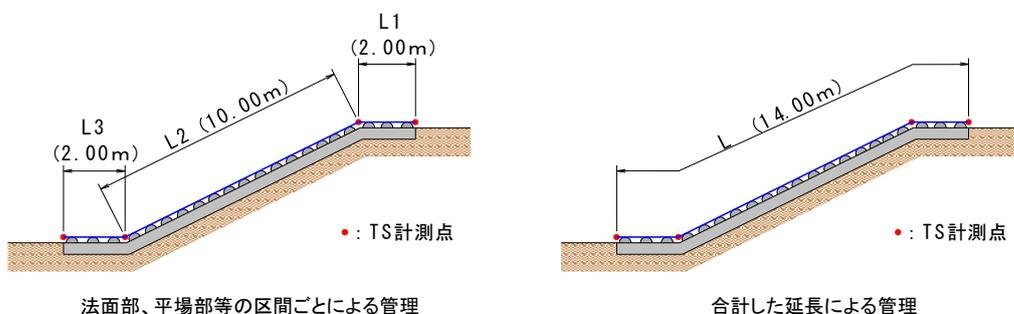


図1-2 法長の管理基準の違い

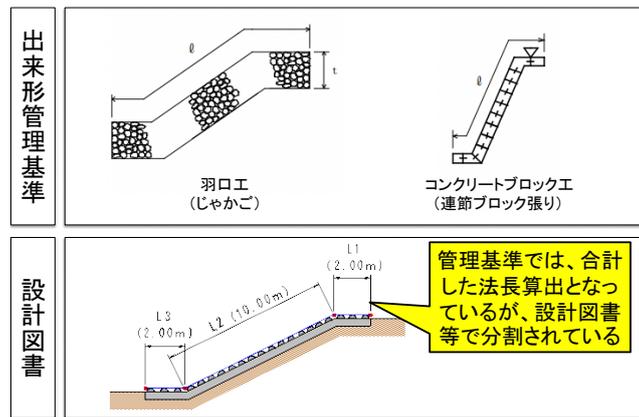


図 1 - 3 設計図書において、法面の変化点ごとの長さが明示されている場合

3. 延長計測

TS等光波方式による出来形管理の延長の算出は、計測した3次元座標の点間を連続的に直線で結んで算出するため、計測対象の曲線の形状によっては、実際の距離と異なる場合があります。そのため、延長の算出上支障がある場合は、監督職員との協議の上、従来手法で計測してもよい。

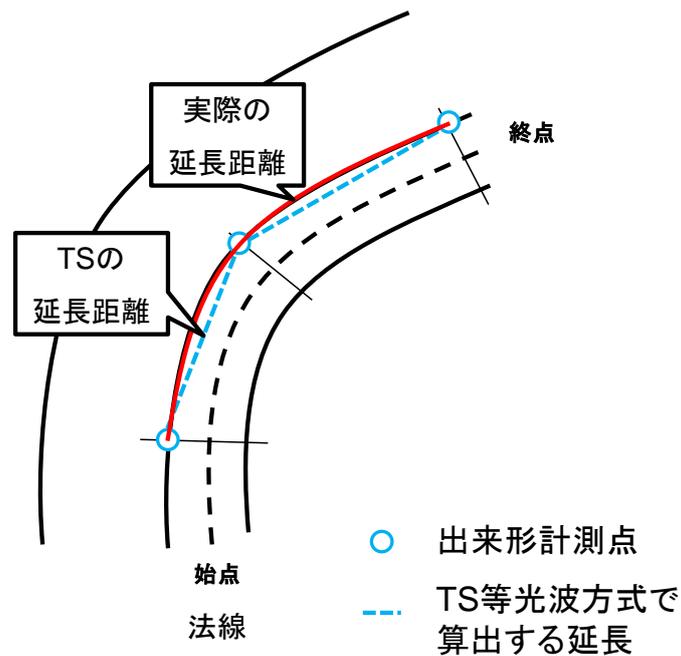


図 1 - 4 延長計測の留意事項

5) その他の計測方法との組み合わせ

出来形管理の管理対象については、監督職員との協議の上、TS等光波方式以外の従来手法との組み合わせによる出来形管理を実施してもよい。

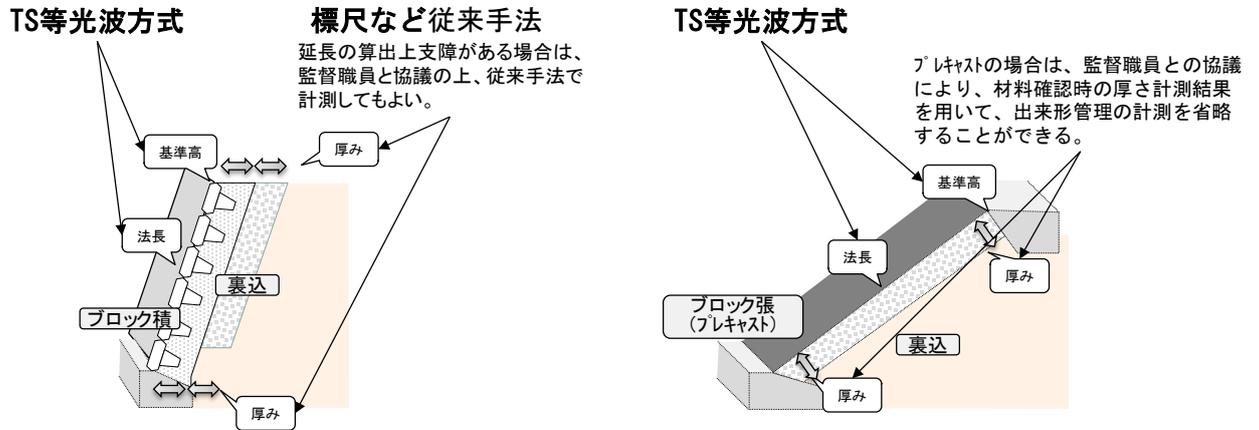


図1-5 現場におけるTS等光波方式とその他方法による計測の組み合わせ例

1-3 本管理要領に記載のない事項

本管理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) 「土木工事共通仕様書」(国土交通省各地方整備局)
- 2) 「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 3) 「写真管理基準(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 4) 「土木工事数量算出要領(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 5) 「工事完成図書の電子納品等要領」(国土交通省)
- 6) 「国土交通省 公共測量作業規程」(国土交通省)
- 7) 「T S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)」(国土交通省)

注1) 上記基準類の名称は各地方整備局で若干異なります。

注2) 「国土交通省 公共測量作業規程」(国土交通省)は、「作業規程の準則」を準用する。

【解説】

本管理要領は、「土木工事共通仕様書」、「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」、「写真管理基準(案)」及び「土木工事数量算出要領(案)」で定められている基準に基づき、出来形管理用T S等光波方式を用いた出来形管理の実施方法、管理基準等を規定するものとして位置づける。本管理要領に記載のない事項については関連する基準類に従うものとする。

1-4 用語の解説

本管理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。

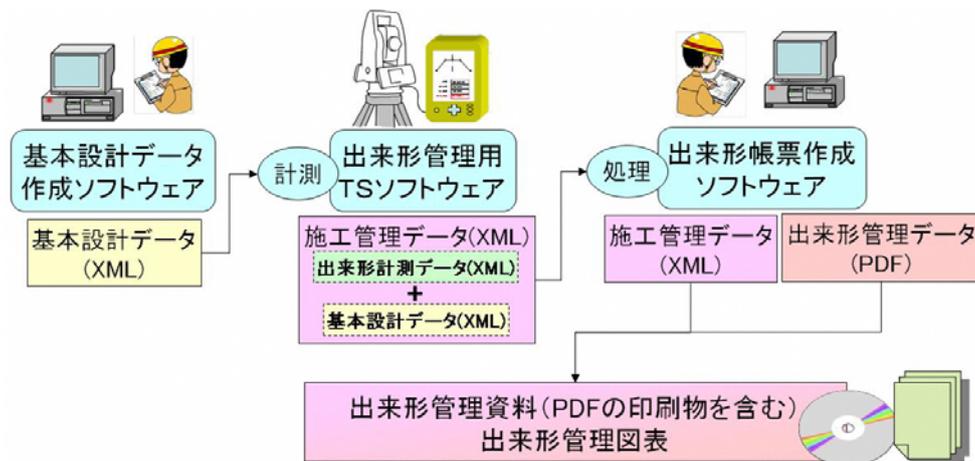


図1-6 出来形管理用TSにおけるデータの流れ

【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。図1-7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、縦断図及び横断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。

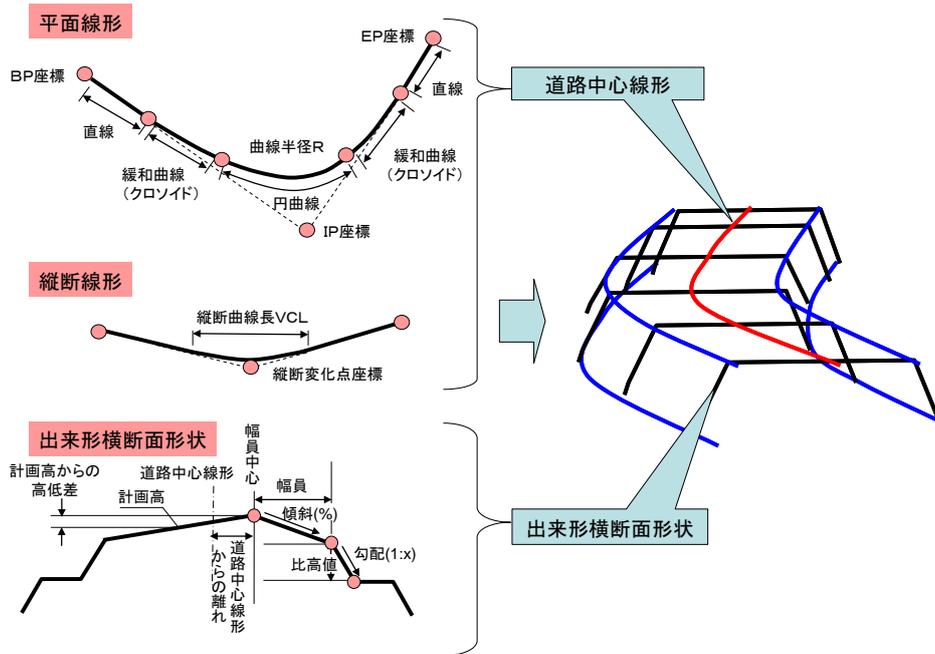


図 1-7 基本設計データのイメージ（護岸工の場合）

【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。

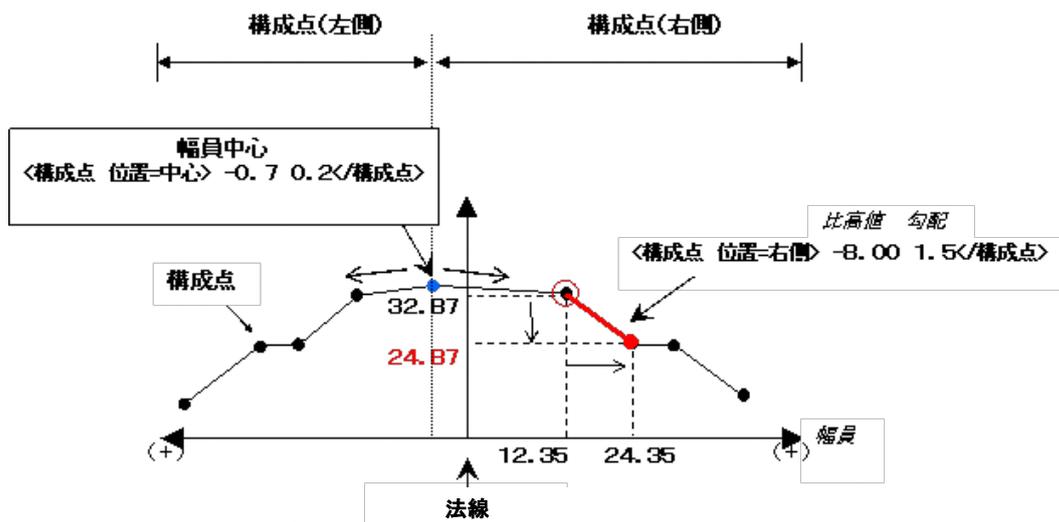


図 1 - 8 出来形横断面形状の一例（護岸工の場合）

【出来形計測データ（XMLファイル）】

出来形管理用 T S 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 - 9 のように設定され、出来形計測時は出来形管理用 T S 上でこれを選択して利用する。

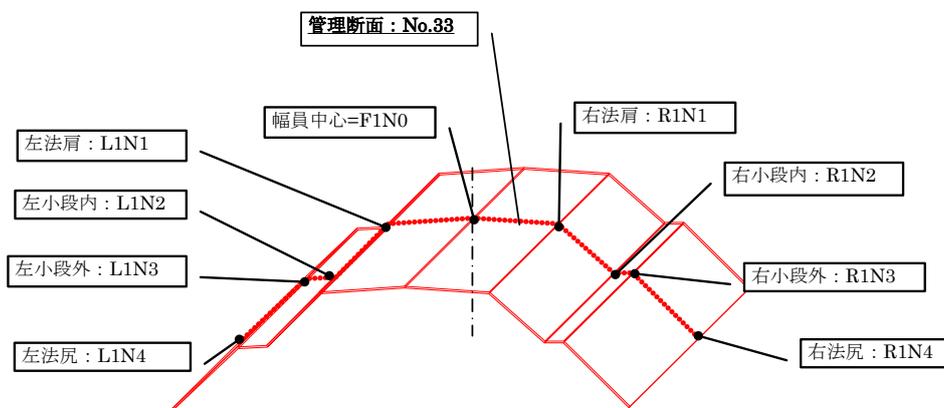


図 1 - 9 出来形計測時 出来形計測対象点の付け方（例）（護岸工の場合）

【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。

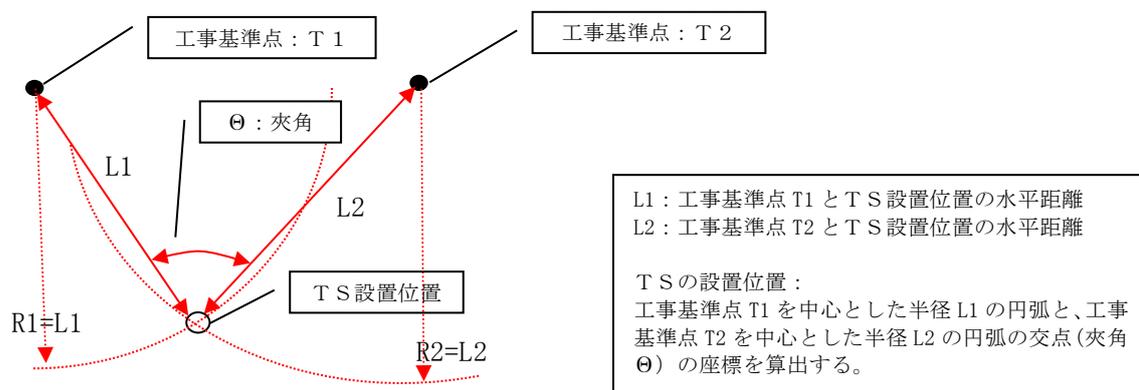


図 1 - 1 0 後方交会法での器械位置算出 (例)

【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）（案）」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。

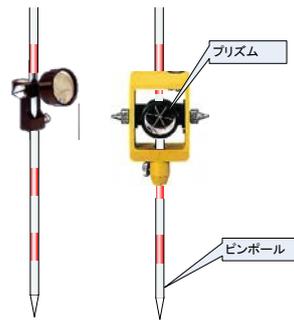


図 1 - 1 1 ピンポールとプリズム

【プリズム】

T S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。

1-5 施工計画書

受注者は、施工計画書及び添付資料に次の事項を記載しなければならない。

1) 適用工種

本管理要領により測定する適用工種、測定項目等を記載する。

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

契約上必要な出来形計測を実施する出来形計測箇所を記載する。また、該当する出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準を記載する。

3) 使用機器・ソフトウェア

出来形管理用 T S の計測性能、機器構成及び利用するソフトウェアを記載する。

【解説】

1) 適用工種

本管理要領により実施する適用工種、測定項目等を記載する。

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

本管理要領により実施する適用工種の出来形管理基準及び規格値、出来形管理写真基準の内容を記載する。

3) 使用機器・ソフトウェア

出来形管理用 T S による出来形管理を正確に実施するためには、必要な性能を有し適正に管理された出来形管理用 T S 及び必要かつ確実な機能を有するソフトウェアを利用することが必要である。受注者は、施工計画書に使用する機器構成を記載するとともに、その機能・性能などを確認できる資料を添付する。

①機器構成

受注者は、本管理要領を適用する出来形管理で利用する機器及びソフトウェアについて、施工計画書に記載する。

②出来形管理用 T S 本体

受注者は、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ことを、施工計画書の添付資料として提出する。

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	測距精度：± (5mm+5ppm×D) ※
認定 3 級以上	最小読定値：20" 以下

※：D 値は計測距離 (m)、ppm は 10^{-6}

計測距離 100m の場合、± (5mm+5× 10^{-6} ×100m) = ±5.5 mm の誤差となる。

- a. T S の計測性能が国土地理院による 3 級と同等以上の認定品であることを示すメーカーのカタログあるいは機器仕様書を添付する。(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 JSIMA101/102 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、国土地理院による登録は不要である。）

国土地理院で規定が無いTS等光波方式を利用する場合は、参考資料-4に示す精度確認試験を実施し、その記録を提出する。

- b. TSの精度管理が適正に行われていることを証明するために、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を添付する。

（「国土交通省公共測量作業規程」参照）

③ソフトウェア

受注者は、本管理要領により利用する「出来形管理用TSソフトウェア」については、別途定める「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）」に規定する性能を有するソフトウェアであることを、また、「基本設計データ作成ソフトウェア」及び「出来形帳票作成ソフトウェア」については、別途定める「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書（護岸工編）（案）」に規定する性能を有するソフトウェアであることを示すメーカーのカタログあるいはソフトウェア仕様書を、施工計画書の添付資料として提出する。

1-6 監督職員による監督の実施項目

本管理要領を適用した、出来形管理用TSによる出来形管理における監督職員の実施項目は、「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）」の「5. 監督職員の実施項目」による。

【解説】

監督職員は、本管理要領に記載されている内容を確認及び把握をするために立会し、または資料等の提出を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本管理要領に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真その他資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

- 1) 施工計画書の受理・記載事項の確認
- 2) 基準点の指示
- 3) 工事基準点設置状況の把握
- 4) 基本設計データチェックシートの確認
- 5) 出来形管理状況の把握

1-7 検査職員による検査の実施項目

本管理要領を適用した、出来形管理用T Sによる出来形管理における検査職員の実施項目は、「T S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）」の「6. 検査職員の実施項目」による。

【解説】

本管理要領の実施に係る工事実施状況の検査では、施工計画書等の書類により監督職員との所定の手続きを経て、出来形管理を実施したかを検査する。

出来形の検査に関して、出来形管理資料の記載事項の検査を行う。また、本管理要領で示す使用機器を用いて、検査職員が指定する箇所が出来形検査を行う。

また、出来形数量の算出においても、本管理要領で算出された数量を用いてよいものとする。

受注者は、当該技術検査について、監督職員による監督の実施項目の規定を準用する。検査職員の実施項目は下記に示すとおりである。

1) 出来形計測に係わる書面検査

- ・出来形管理用T Sに係わる施工計画書の記載内容
- ・出来形管理用T Sに係わる工事基準点の測量結果等
- ・基本設計データチェックシートの確認
- ・出来形管理用T Sに係わる「出来形管理図表」の確認
- ・品質管理及び出来形管理写真の確認
- ・電子成果品の確認

2) 出来形計測に係わる実地検査

- ・検査職員が任意に指定する箇所が出来形検査

第2章 出来形管理用T Sによる測定方法

2-1 機器構成

本管理要領で用いる出来形管理用T Sによる出来形管理のシステムは、以下の機器で構成される。

- 1) 基本設計データ作成ソフトウェア
- 2) 出来形管理用T S（ハードウェア及びソフトウェア）
- 3) 出来形帳票作成ソフトウェア

【解説】

図2-1に機器の構成を示す。

1) 基本設計データ作成ソフトウェア

基本設計データ作成ソフトウェアは、発注者から提示された設計図書等を基に、出来形管理用T Sに搭載可能な基本設計データを作成するソフトウェアである。作成した基本設計データは、通信あるいは記憶媒体を通して出来形管理用T Sに搭載することができる。

2) 出来形管理用T S（ハードウェア及びソフトウェア）

出来形管理用T Sは、1)で作成した基本設計データを用い、現場での出来形計測、出来形の良否判定が可能な設計と出来形の差を表示、出来形計測データの記録と出力を行う装置である。

3) 出来形帳票作成ソフトウェア

1)で作成した基本設計データと、2)で計測した出来形計測データを読み込むことで、出来形帳票を自動作成するプログラムである。

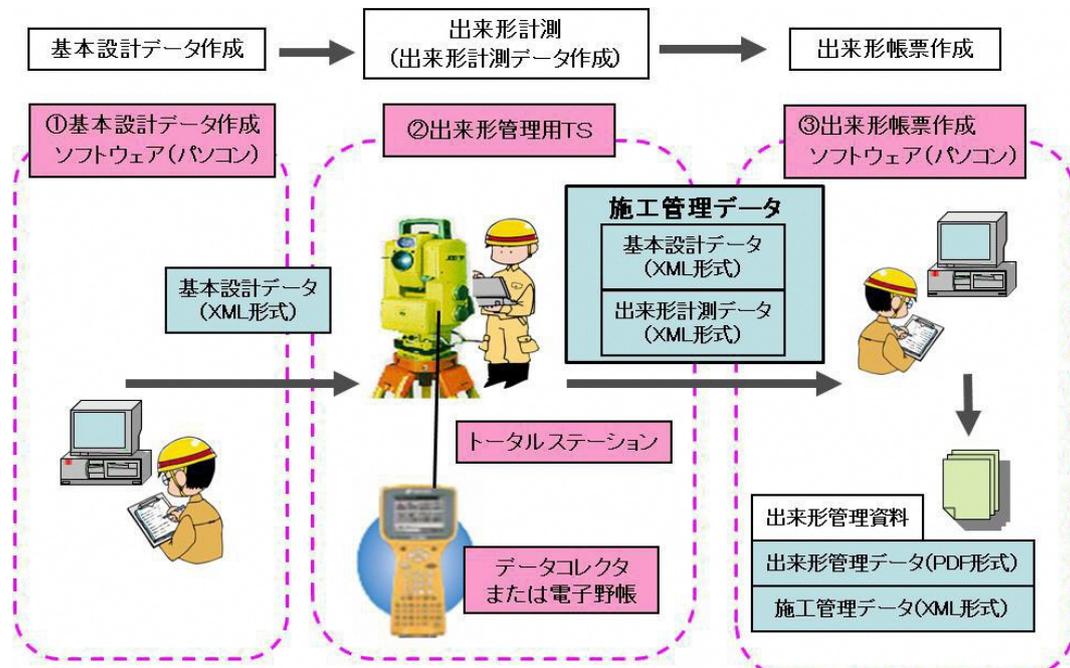


図2-1 出来形管理用T Sによる出来形管理機器の構成例

2-2 出来形管理用TS本体の計測性能及び精度管理

出来形管理用TSは、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。受注者は、本管理要領に基づいて出来形管理を行う場合は、利用するTSの性能について監督職員の承諾を受けること。以下に、3級TSの性能基準（「国土交通省公共測量作業規程」による）を示す。

公称測定精度：±（5mm+5ppm×D）以下※ 最小目盛値20"以下

※：D値は計測距離(m)、ppmは 10^{-6}

計測距離100mの場合は、±（5mm+5× 10^{-6} ×100m）=±5.5mmの誤差となる。

【解説】

1) 計測性能

「国土交通省公共測量作業規程」では、4級基準点測量及び応用測量に使用する機器の一つに3級TSがあげられている。出来形管理の測定精度を確保するため、出来形管理用TS本体は、3級以上あるいは、同等以上の計測性能を有することとする。

TSの計測性能は、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のカタログあるいは機器仕様書で確認することができる。また、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JSIMA101/102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、国土地理院による登録は不要である。

国土地理院で規定が無いTS等光波方式を利用する場合は、参考資料-4に示す精度確認試験を実施し、その記録を提出する。

2) 精度管理

TSの精度管理が適正に行われていることは、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で確認することができる。

2-3 出来形管理用TSの機能

本管理要領で用いる出来形管理用TSの機能については、「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）」に規定された機能及び性能を有していなければならない。

【解説】

本管理要領に基づく出来形管理は、事前に作成した基本設計データを用い、従来の準備作業（出来形管理箇所を示す杭の座標計算や杭の事前設置作業）なしに出来形計測が実施可能で、現場での出来形計測と同時に出来形の良否判定ができることが特徴である。

これらを実現するためには、事前に基本設計データを搭載し、現場で出来形計測データの取得と出来形確認を行う出来形管理用TSが必要となる。本管理要領に基づいて出来形確認を行うため、TSもしくはTSに接続したデータコレクタあるいは電子野帳が有すべき機能は、別途「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）」に規定される。

以下に、必要とする機能を示す。

- | | |
|--------------------|------------------------|
| (1) 施工管理データの読み込み機能 | (7) 管理断面での出来形管理機能 |
| (2) TSの器械位置算出機能 | (8) 延長の管理機能 |
| (3) 線形データの切替え選択機能 | (9) 計測距離制限機能 |
| (4) 基本設計データの確認機能 | (10) 出来形計測データの登録機能 |
| (5) TSとの通信設定確認機能 | (11) 出来形計測データの取得漏れ確認機能 |
| (6) 任意点での出来形管理機能 | (12) 監督検査現場立会い確認機能 |
| | (13) 施工管理データの書出し機能 |

図2-2は、上記(7)管理断面での出来形管理機能の例を示している。左図のように、出来形管理用TSでは、出来形計測と同時に基本設計データとの高さの差が確認できる。また、右図のように、法長、幅等の長さを構成する点が既に計測済みである場合は、これについても確認できる機能を有している。さらに、出来形管理用TSでは、これらの出来形計測データを出来形計測対象点（法肩や法尻等）を識別して記録することが可能であり、このことにより計測後に自動的に帳票作成が可能である。

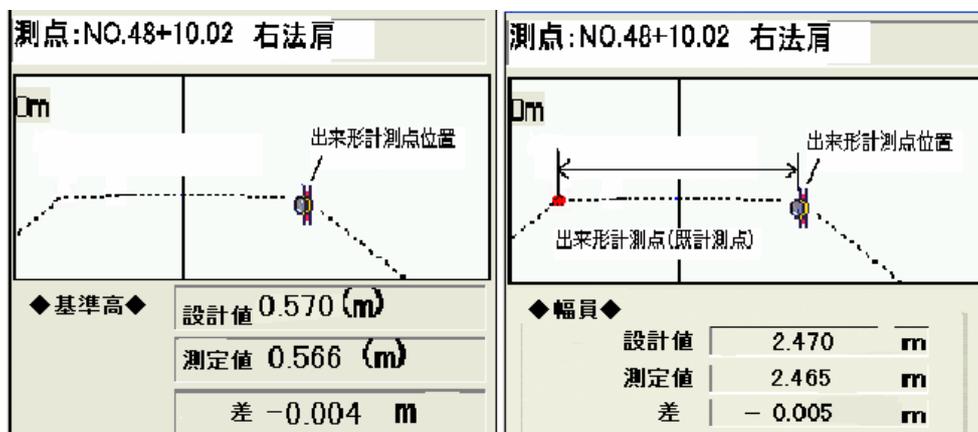


図2-2 出来形管理用TSによる出来形確認画面例

2-4 工事基準点の設置

本管理要領に基づく出来形管理で利用する工事基準点は、監督職員に指示を受けた基準点を使用して設置する。

出来形管理で利用する工事基準点の設置にあたっては、国土交通省公共測量作業規程に基づいて実施し、「3-4 出来形管理用TSによる出来形計測」に記載している出来形計測方法に留意して配置するとともに、測量成果、設置状況と配置箇所を監督職員に提出して使用する。

【解説】

出来形管理用TSによる出来形管理では、現場に設置された工事基準点を用いて3次元座標値を取得し、この座標値から幅、長さ等を算出する。このため、出来形の測定精度を確保するためには、現場内に4級基準点または、3級水準点と同等以上として設置した工事基準点の精度管理が重要である。工事基準点の精度は、「国土交通省公共測量作業規程」の路線測量を参考にし、これに準じた。

工事基準点の設置に際し、受注者は、監督職員から指示を受けた基準点を使用することとする。なお、監督職員から受注者に指示した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。

工事基準点設置についての留意点は以下のとおりである。下記条件を満足できる位置に器械を設置できるよう、工事基準点を配置する。

- ①出来形管理用TSから工事基準点までの距離を100m以内（1級2級TSを使用する場合は150m以内）とする。
- ②上記①の範囲に、平面座標(X, Y座標)がわかる工事基準点が2点以上、かつ高さ(Z座標)がわかる工事基準点が1点以上必要。
- ③TSと工事基準点間の視通を確保する。
- ④工事基準点及びTSの設置位置は施工の作業性を損なわない箇所とする。
- ⑤工事基準点の設置位置は、TSによる器械設置時にプリズムを設置する際に通行車両に対する計測員の安全性が確保できる箇所とする。特に、中央分離帯に工事基準点を設置する場合、工事基準点と車両通行レーンとの間に十分な離隔が保てるようにすること。

受注者は監督職員に工事基準点の設置状況の確認をとる際に提出する資料等の詳細については「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）」の「5-3 工事基準点設置状況の把握」によることとする。

第3章 出来形管理用T Sによる出来形管理

3-1 基本設計データの作成

受注者は、基本設計データ作成ソフトウェアを用いて、発注者から貸与された設計図書（平面図、縦断図、横断図、護岸工展開図等）や線形計算書等を基に基本設計データを作成する。

【解説】

受注者は、基本設計データ作成ソフトウェアを用いて、出来形管理で利用する工事基準点、平面線形、縦断線形、出来形横断面形状、出来形管理対象の設定を行い、出来形管理用T Sが取込み可能な基本設計データの作成を行う。以下に、基本設計データ作成時の留意事項を示す。

1) 準備資料

基本設計データの作成に必要な準備資料は、設計図書の平面図、縦断図、横断図、護岸工展開図等と線形計算書等である。準備資料の記載内容に基本設計データの作成において不足等がある場合は、監督職員に報告し資料提供を依頼する。また、隣接する他工事との調整も必要に応じて行うこと。なお、護岸工展開図については、横断図に管理対象の設計値（護岸工の基準高や延長など）の記載がない場合に、必要に応じて使用する。

2) 基本設計データの作成範囲

基本設計データの作成範囲は、工事起点から工事終点とし、横断方向は構築物と地形との接点までの範囲とする。

設計照査段階で取得した現況地形が発注図に含まれる現況地形と異なる場合、及び余盛りや法面保護堤（盛土法肩部に法面の雨水侵食防止のために構築する小堤）等を実施する場合には、監督職員との協議を行い、その結果を基本設計データの作成に反映させる。

3) 基本設計データの作成

基本設計データの作成は、設計図書（平面図、縦断図、横断図、護岸工展開図）と線形計算書に示される情報から幾何形状の要素（要素の始点や終点の座標・半径・クロソイドパラメータ・縦断曲線長、横断形状等）を読み取って、基本設計データ作成ソフトウェアにデータ入力する。

出来形横断面形状の作成は、図面に記載されている全ての管理断面及び断面変化点（拡幅などの開始・終了断面や切土から盛土への変更する断面）について作成する。

基本設計データの作成にあたっては、設計図書を基に作成した基本設計データが出来形の良否判定の基準となることから、当該工事の設計形状を示すデータについて、監督職員の承諾なしに変更・修正を加えてはならない。

工事基準点については、「2-4 工事基準点の設置」で監督職員に提出した工事基準点を全て入力すること。

4) 地形情報

盛土及び切土と地形の擦付け部分については、設計図書に記載された地形データを利用して入力を行う。

設計照査段階で取得した現況地形が発注図に含まれる現況地形と異なる場合については、監督職員との協議を行い、その結果を基本設計データの作成に反映させる。

5) 設計変更について

設計変更等で設計形状に変更があった場合は、その都度、基本設計データ作成ソフトウェアで基本設計データを編集し変更を行う。このとき、最新の基本設計データの変更理由、変更内

容、変更後の基本設計データファイル名は確実に管理しておくこと。

3-2 基本設計データの確認

受注者は、基本設計データの作成後に、基本設計データの以下の1)～4)の情報について、設計図書（平面図、縦断図、横断図等）や線形計算書等と照合するとともに、監督職員に基本設計データチェックシートを提出する。

- 1) 工事基準点 2) 平面線形 3) 縦断線形 4) 出来形横断面形状

【解説】

基本設計データの間違ひは出来形管理に致命的な影響を与えるので、受注者は基本設計データが設計図書と照合しているかの確認を必ず行うこと。

基本設計データの照合とは、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ものであることを確認することである。基本設計データと設計図書の照合結果については、本管理要領のチェックシート及び照査結果資料（道路工事においては線形計算書、河川工事においては法線の中心点座標リスト、その他共通の資料として平面図、縦断図、横断図のチェック入り）（参考資料-2参照）に記載する。

また、受注者は、前述の資料の他、基本設計データと設計図書との照合のための資料を整備・保管するとともに、監督職員から基本設計データのチェックシートを確認するための資料請求があった場合は、確認できる資料を提示するものとする。

さらに、設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、速やかに基本設計データを変更し、確認資料を作成する。

確認項目を以下に示す。照合は、設計図書と基本設計データ作成ソフトウェアの入力画面の数値または出力図面と対比して行う。

1) 工事基準点

工事基準点は、名称、座標を事前に監督職員に提出している工事基準点の測量結果と対比し、確認する。

2) 平面線形

平面線形は、線形の起終点、各測点及び変化点（線形主要点）の平面座標と曲線要素について、平面図及び線形計算書と対比し、確認する。

3) 縦断線形

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

4) 出来形横断面形状

出来形横断面形状は、出来形管理項目の幅（小段幅も含む）、基準高、法長を対比し、確認する。設計図書に含まれる全ての横断図について対比を行うこと。確認方法は、ソフトウェア画面と対比し、設計図書の管理項目の箇所と寸法にチェックを記入する方法や、基本設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認する方法等を用いて実施する。また、出来形横断面形状に付与する出来形計測対象点の記号が基本設計データ作成ソフトウェアによって作成されていることを、出力図面またはソフトウェア画面上で確認すること。

3-3 基本設計データの出来形管理用T Sへの搭載

受注者は、基本設計データを出来形管理用T Sへ搭載する。

【解説】

設計データ作成ソフトウェアから出力した基本設計データを、通信あるいは記憶媒体を通して出来形管理用T Sに搭載する。

出来形計測の実施前には、出来形管理用T Sを用い、出来形計測対象となる基本設計データが搭載されていることを確認する。

3-4 出来形管理用TSによる出来形計測

受注者は施工完了後に、出来形管理用TSでの計測により、出来形計測点での基準高、幅、法長、高さ、延長の管理を行う。

1) 出来形管理用TSの設置

出来形管理用TSは、工事基準点上に設置することが測定精度を確保する観点から望ましいが、複数の工事基準点を観測できる場合は任意の未知点に出来形管理用TSを設置することができる。未知点に出来形管理用TSを設置する場合には、後方交会法により設置位置（器械点）を定めてよい。このとき、利用する基準点の計測距離は100m以内（1級2級TSは150m以内）とし、基準点間の挟角は 30° ～ 150° 以内でなければならない。

2) 起工測量計測データの作成

現行の「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」で定められた計測点で計測を行う。また、施工者が自ら定めた計測点においても計測することができる。TSと計測点までの距離は、利用するTSの計測性能に応じて管理すること。

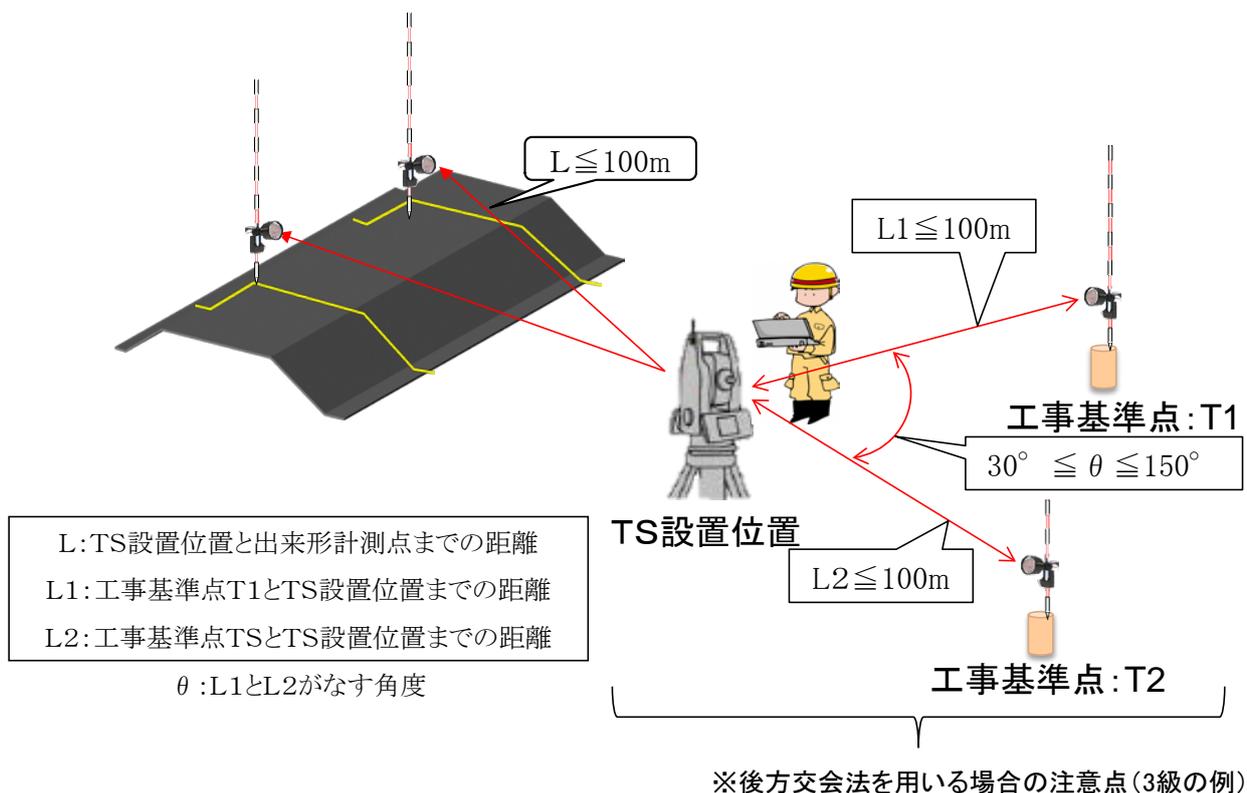
【解説】

施工完了後、出来形計測点を出来形管理用TSで計測することにより、設計高と計測高、設計幅と計測幅等の比較を即座に行うことができる。

実施手順は以下のとおりである。

1) 出来形管理用TSの設置

出来形管理用TSの設置時には、工事基準点にプリズムを設置して計測する。本管理要領では、作業性を考慮して、工事基準点上及び後方交会法にて出来形管理用TSを設置することとする。ただし、出来形管理用TSと工事基準点の距離については、測定精度確保の観点から100m以内（1級2級TSは150m以内）とし、後方交会法においては、2点の工事基準点の挟角は 30° ～ 150° 以内とする。



3級TS : $L \leq 100\text{m}$, $L1 \leq 100\text{m}$, $L2 \leq 100\text{m}$, $30^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$

2級TS : $L \leq 150\text{m}$, $L1 \leq 150\text{m}$, $L2 \leq 150\text{m}$, $30^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$

図3-1 後方交会法によりTSを設置する場合の留意点

計測結果の再現性を高めるため、同じ出来形計測点の測定にあたっては、毎回同じ工事基準点を使用する。その他にも出来形管理用TSの設置時には下記の点に留意すること。

- ・出来形管理用TSが水平に設置されていること。
- ・出来形計測点を効率的に取得できる位置に出来形管理用TSを設置すること。
- ・計測中に器械が動かないように確実に設置すること。
- ・工事基準点は、基本設計データに登録されている点を用いること。
- ・器械高及びプリズム高の入力ミスなどの単純な誤りをおかすことが多いので、注意すること。
- ・プリズムは、傾きがないように正しく設置すること。特に長尺のポールを用いる場合は、丸形気泡管等を用いてポールの鉛直を保って計測を行うこと。
- ・出来形管理用TSと工事基準点の距離が近いと、方位の算出誤差が大きくなるので注意すること。

2) 出来形計測

TSと計測点までの距離が大きくなるほど、測定精度が低下する傾向があるため、出来形計測時のTSと計測点までの視準距離の制限値を、使用するTSの級、工種、出来形管理項目に係わらず、一律100mとする。

出来形計測を行う箇所が、基本設計データに管理断面として入力したラインから、延長方向に±10cm以内の範囲内になるよう、計測を行うこと。

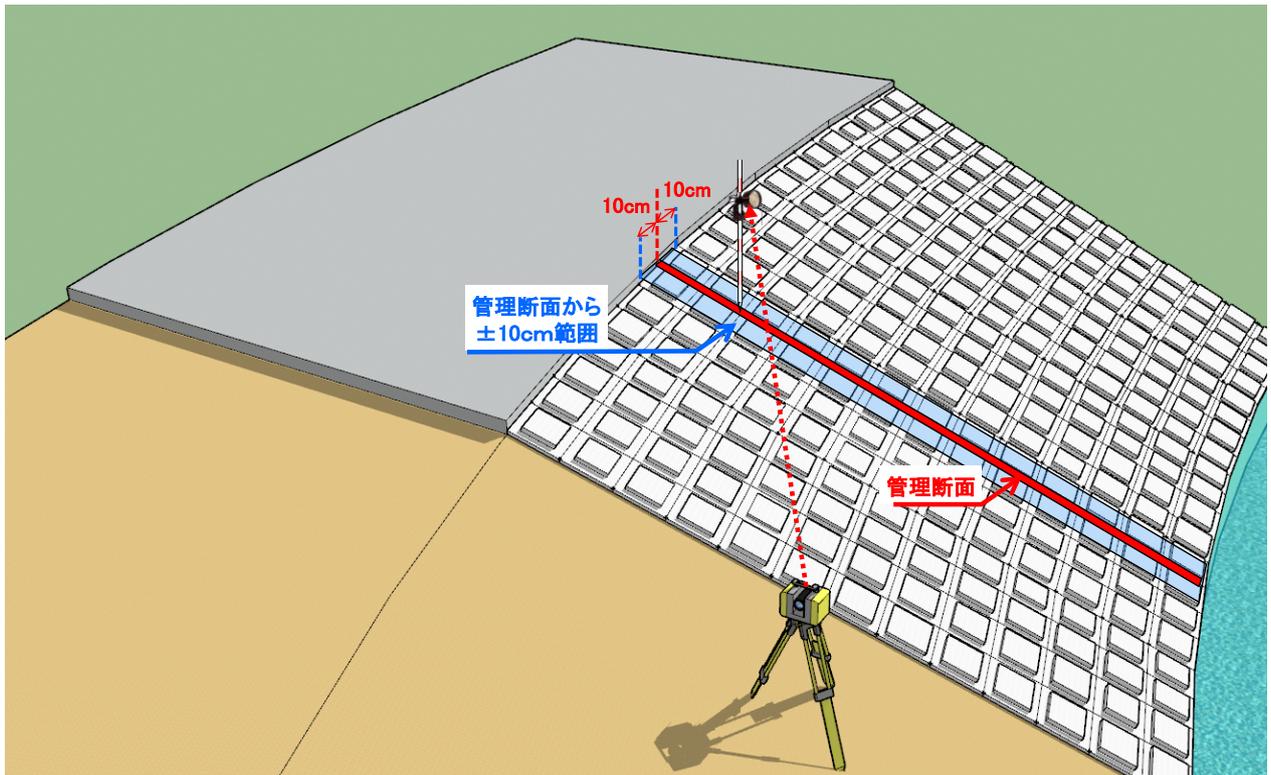
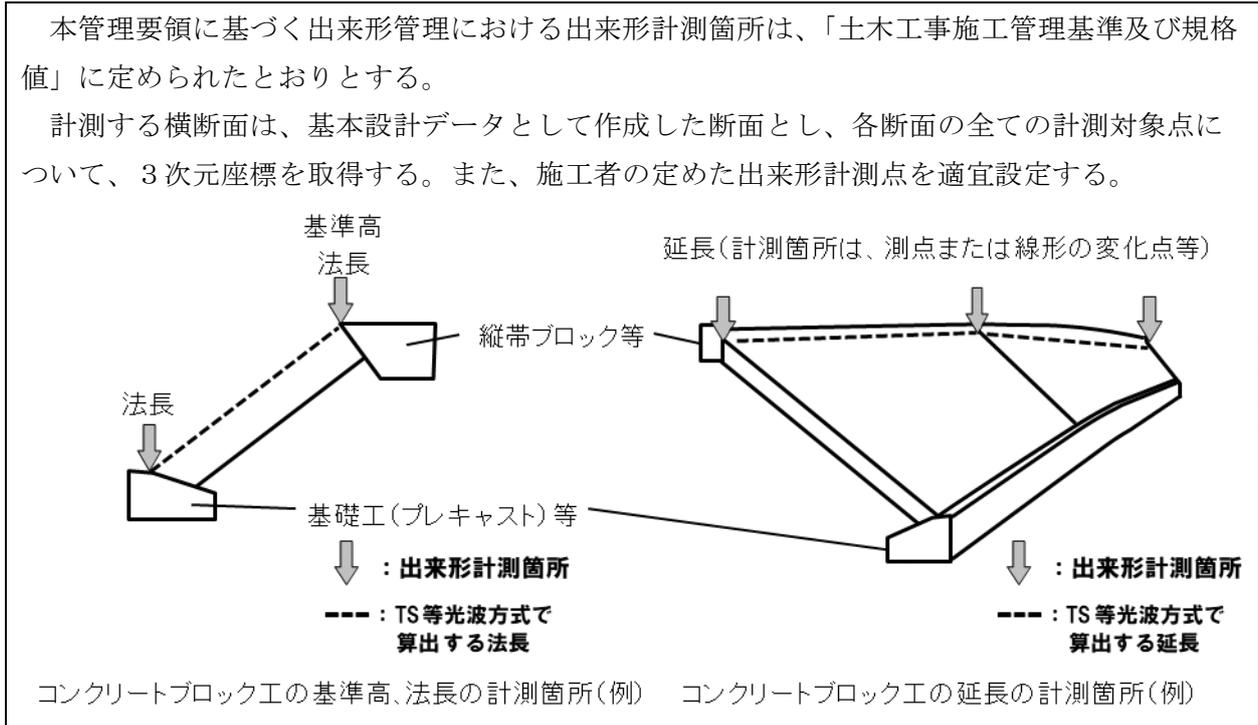


図 3 - 2 管理断面として入力したラインから延長方向に±10 cmの範囲

3-5 出来形管理用TSによる出来形計測箇所



【解説】

出来形管理用TSによる出来形管理で計測する出来形計測箇所は、「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」の規定どおりとする。

下表に、出来形管理用TSを適用できる出来形管理項目を工種別に示す。

表3-1 工種別のTSによる出来形管理項目（土木工事施工管理基準及び規格値（案））

工種	出来形管理項目※4					
	基準高	法長 ※1	厚さ ※2	延長 ※3	高さ	幅
コンクリートブロック工（ブロック積）（ブロック張） 緑化ブロック 石積（張） 海岸コンクリートブロック工 コンクリート被覆工	○	○	×	○	—	—
コンクリートブロック工（連節ブロック張）	○	○	—	○	—	—
コンクリートブロック工（天端保護ブロック）	○	—	—	○	—	○
基礎工（護岸）（現場打）	○	—	—	○	○	○
基礎工（護岸）（プレキャスト）	○	—	—	○	—	—
護岸付属物工	—	—	—	—	○	○

※1：法長の管理基準は、法面部、平場部等の区間ごとに管理するとされている工種と、合計した延長として管理するとされている工種とがある。TS出来形管理（護岸工編）については、区間ごとの管理を基本としているが、基準では合計長さとして管理されている工種においても、設計

図書において区分された長さが明示されていて、現場にて正確な断面変化位置を確認可能な工種に対して適用することを基本とするものとする。

- ※2：厚さの管理はTS等光波方式による出来形管理の対象外とする。なお、プレキャストのコンクリートブロックを用いた護岸工など、護岸工の測定項目の厚さについて、事前の材料確認で厚さを計測している場合においては、監督職員との協議の上、材料確認時の厚さ計測結果を用いて、出来形管理の計測を省略することができる。
- ※3：TS等光波方式による出来形管理の延長の算出は、計測した3次元座標の点間を連続的に直線をつないで算出するため、計測対象の曲線の形状によっては、実際の距離と異なる場合がある。そのため、延長の算出上支障がある場合は、監督職員との協議の上、従来手法で計測してもよい。
- ※4：出来形管理の管理対象については、監督職員との協議の上、TS等光波方式以外の従来手法との組み合わせによる出来形管理を実施してもよい。

第4章 出来形管理資料の作成

4-1 出来形管理資料の作成

受注者は、施工管理データ（基本設計データと出来形計測データ）を用いて、設計図書に義務付けられた出来形管理資料を作成する。作成した出来形管理資料は監督職員に提出すること。

【解説】

出来形管理資料とは、出来形管理図表を指す。

受注者は、出来形管理資料を「出来形帳票作成ソフトウェア」により作成すること。「出来形帳票作成ソフトウェア」は、本管理要領が対象とする工種について現行の帳票類と同様の書式で、帳票を自動作成、保存、印刷ができる。

また、「基本設計データ作成ソフトウェア」または「出来形帳票作成ソフトウェア」を用いて出来形管理結果による横断図作成ができる場合は、完成図や出来形報告書の全てあるいは、一部の図面として利用することができる。

これらの資料作成に「基本設計データ作成ソフトウェア」または「出来形帳票作成ソフトウェア」と出来形計測データを使うことによって、現行手法の図面の修正や測定数値のキーボード手入力が不要となるため、作業の省力化、入力ミスの削減が期待できる。

出来形管理資料の作成例を図4-1に示す。

様式-31

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

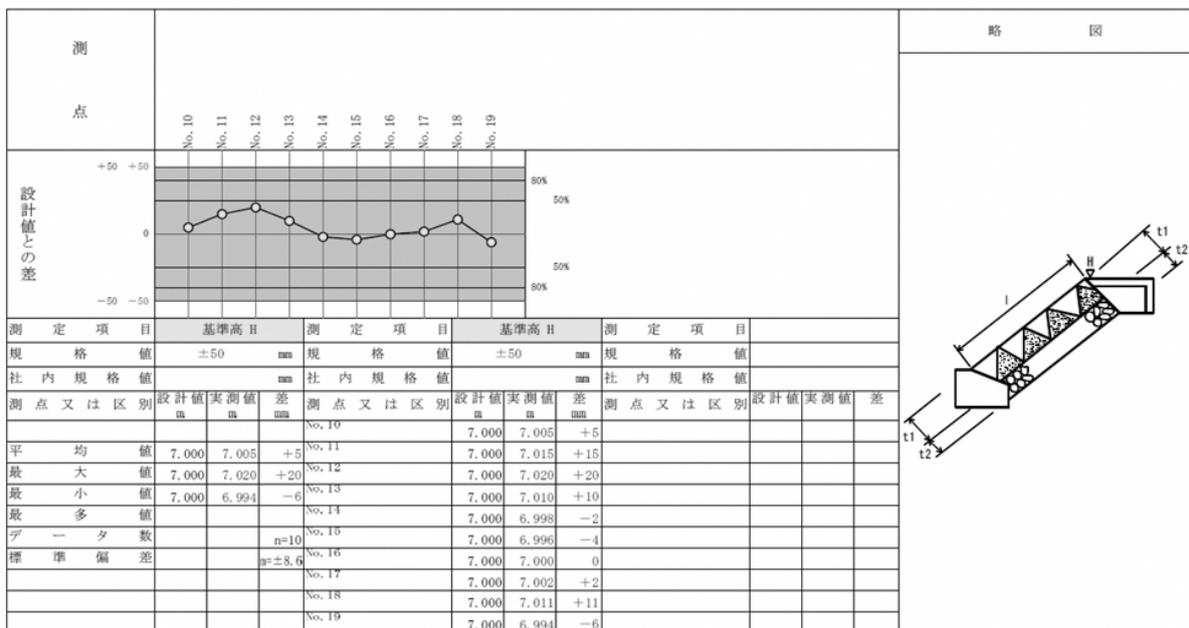


図4-1 出来形管理図表 作成例

4-2 電子成果品の作成規定

本管理要領に基づいて作成する電子成果品は、以下のとおり。

- ・施工管理データ（XML ファイル）

電子成果品は、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「OTHERS」フォルダに格納する。

その他管理ファイル（OTHERS.XML）の管理項目については、「工事完成図書の電子納品等要領」に従い出来形管理用TSを用いた出来形管理資料が特定できるように記入する。

【解説】

本管理要領の電子成果品の作成規定は、「工事完成図書の電子納品等要領」の規定の範囲内で定めている。本管理要領で規定する以外の事項は、「工事完成図書の電子納品等要領」による。

1) その他管理ファイル（OTHERS.XML）

本管理要領に基づいて作成した電子成果品が特定できるようにするため、その他管理ファイル（OTHERS.XML）の管理項目は、表4-1に示す内容を必ず記入すること。

表4-1 ファイルの命名規則

分類・項目名		記入内容	データ表現	文字数	記入者	必要度		
サブフォルダ情報※	その他サブフォルダ名	作成したその他サブフォルダ名(ORG001～nnn)を記入する。	半角英数大文字	6 固定	<input type="checkbox"/>	◎		
	その他サブフォルダ日本語名	「TS 出来形管理」と記入する。	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	◎		
	その他資料情報※	資料名	「TS 出来形管理資料」と記入する。	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	◎	
		オリジナルファイル情報※	シリアル番号	シリアル番号は1より開始する。電子媒体を通して、一連のまとまった資料についてユニークであれば、中抜けしても良い。2番目を、“00002”の様に0を付けて表現してはいけない。	半角数字	5	<input type="checkbox"/>	◎
			オリジナルファイル名	オリジナルファイル名を拡張子を含めて記入する。	半角英数大文字	12	<input type="checkbox"/>	◎
			オリジナルファイル日本語名	「TS 施工管理データ mm」と記入する。 mm：英数字2文字	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	◎
			オリジナルファイル作成ソフトウェア名とバージョン情報	格納したオリジナルファイルの作成ソフトウェア名とバージョン情報を記入する。	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	◎
			オリジナルファイル内容	オリジナルファイルの内容、もしくはオリジナルファイルに示されていることを記入する。	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	◎
			その他	受注者説明文	受注者側で特記すべき事項がある場合は記入する。	全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>
	発注者説明文	発注者側で特記すべき事項がある場合(発注者から指示を受けた場合)は記入する。		全角文字 半角英数字	127	<input type="checkbox"/>	△	
予備	「TS 等光波方式を用いた出来形管理要領(護岸工編) (案) 平成〇〇年〇〇月」と記入	全角文字 半角英数字		127	<input type="checkbox"/>	◎		
ソフトメーカー用 TAG		ソフトウェアメーカーが管理のために使用する。(複数記入可)	全角文字 半角英数字	127	▲	△		

全角文字と半角英数字が混在している項目については、全角の文字数を示しており、半角英数字2文字で全角文字1文字に相当する。表に示している文字数以内で記入する。

「その他サブフォルダ日本語名」、「資料名」、「オリジナルファイル日本語名」で用いられている「TS」は半角英数大文字で記載すること。また、「予備」で用いられている括弧及び数字は、半角英数字で記載すること。

【記入者】 □：電子成果品作成者が記入する項目。

▲：電子成果品作成支援ツール等が固定値を自動的に記入する項目。

【必要度】 ◎：必須記入。

○：条件付き必須記入。（データが分かる場合は必ず記入する）

△：任意記入。原則として空欄。特記すべき事項があれば記入する。

※複数ある場合にはこの項を必要な回数繰り返す。

表4-1 その他管理項目の「その他サブフォルダ日本語名」、「オリジナルファイル情報」及び「予備」の【必要度】については、「工事完成図書の電子納品等要領」と異なり、本管理要領では◎（必須記入）としているので注意すること。

「オリジナルファイル日本語名」の通し番号（mm）は、01からの連番を原則とするが、やむを得ない理由である場合は中抜け（欠番）してもよい。

「予備」には、本管理要領のタイトル名を発行年月まで記入すること。

その他管理ファイル（OTHERS.XML）の出力例を以下に示す。

四角囲いのゴシック強調表記は、本管理要領で規定している記入例、ゴシック強調表記は出来形管理用TSを用いた出来形管理資料が特定できるように具体的に記入することが望ましい項目を示している。

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<!DOCTYPE othrsdata SYSTEM "OTHERS05.DTD">
<othrsdata DTD_version="05">
  <サブフォルダ情報>
    <その他サブフォルダ名>ORG001</その他サブフォルダ名>
    <その他サブフォルダ日本語名>TS 出来形管理</その他サブフォルダ日本語名>
    <その他資料情報>
      <資料名>TS 出来形管理資料</資料名>
      <オリジナルファイル情報>
        <シリアル番号>1</シリアル番号>
        <オリジナルファイル名>ORG01_01.xml</オリジナルファイル名>
        <オリジナルファイル日本語名>TS 施工管理データ 01</オリジナルファイル日本語名>
        <オリジナルファイル作成ソフトウェアバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2010
        </オリジナルファイル作成ソフトウェアバージョン情報>
        <オリジナルファイル内容>〇〇線形のTS 施工管理データ</オリジナルファイル内容>
      </オリジナルファイル情報>
    </オリジナルファイル情報>
    <オリジナルファイル情報>
      <シリアル番号>2</シリアル番号>
      <オリジナルファイル名>ORG02_01.xml</オリジナルファイル名>
      <オリジナルファイル日本語名>TS 施工管理データ 02</オリジナルファイル日本語名>
      <オリジナルファイル作成ソフトウェアバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2010
      </オリジナルファイル作成ソフトウェアバージョン情報>
      <オリジナルファイル内容>□□線形のTS 施工管理データ</オリジナルファイル内容>
    </オリジナルファイル情報>
    <その他>
  </サブフォルダ情報>
</othrsdata>
</受注者説明文>△△△</受注者説明文>
```

<発注者説明文>☆☆☆</発注者説明文>
<予備>**TS等光波方式を用いた出来形管理要領(護岸工編)(案)平成〇〇年〇〇月**</予備>
</その他>
</その他資料情報>
</サブフォルダ情報>
<ソフトウェアメーカー用 TAG>ソフトウェアメーカーが管理のために使用する。(複数入力可)</ソフトウェアメーカー用 TAG>
</othrsdata>

第5章 管理基準及び規格値等

5-1 出来形管理基準及び規格値

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同様とし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

【解説】

1) 測定箇所

測定箇所は、現行の「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同じである。

2) 測定値算出

①基準高（標高）の測定値を3次元座標値から算出する方法

基準高（標高）は、3次元座標値の標高座標（Z座標）の値を用い、管理断面上の設計値と測定値の対比で規格値との比較・判定を行う。

②法長・幅・高さの測定値を3次元座標値から算出する方法

法長は、計測した2点間の斜距離の算出値を測定値とし、管理断面上の設計値と測定値の対比で規格値との比較・判定を行う。

幅は、計測した2点間の水平距離の算出値を測定値とし、管理断面上の設計値と測定値の対比で規格値との比較・判定を行う。

高さは、計測した2点間の標高座標（Z座標）の差分値を用いて規格値と比較・判定を行う。高さの構成点として選択した2点は同じ平面位置になくても良い。

③延長の測定値を3次元座標値から算出する方法

延長は、ブロック等の計測対象物に沿って、始点から終点まで複数の箇所でも3次元座標を計測し、これらの点間の直線距離（斜距離）の合計値を延長として用いて規格値と比較・判定を行う。

3) 規格値及び判定基準

規格値は、現行の土木工事施工管理基準に定められたものと同様とする。

5-2 品質管理及び出来形管理写真基準

本管理要領に関する工事写真の撮影は以下の要領で行う。

1) 写真管理項目（撮影項目、撮影頻度〔時期〕、提出頻度）

工事写真の撮影管理項目は、「写真管理基準(案)」による。

2) 撮影方法

撮影にあたっては、次の項目を記載した小黒板を文字が判読できるよう被写体とともに写しこむものとする。

①工事名

②工種等

③TS設置位置（後方交合法の場合は、参照した2つ以上の工事基準点を記載すること。）

④出来形計測点（測点・箇所）

【解説】

工種に限定した記載事項については、各節に記載の「出来形管理写真基準」を参照されたい。

現行の「写真管理基準(案)」(国土交通省各地方整備局)では、工事写真の撮影方法として、被写体として写しこむ小黒板に①工事名、②工種等、③測点(位置)、④設計寸法、⑤実測寸法、⑥略図の必要事項を記載することとしている。出来形管理写真では、設計寸法と実測寸法の対比を行い、出来形の確認ができるよう撮影されている。出来形管理用TSを用いた出来形管理の写真の撮影方法は、①工事名、②工種等、③TS設置位置(後方交合法の場合は、参照した2つ以上の工事基準点を記載すること。)、④出来形計測点(測点・箇所)を小黒板に記載し、設計寸法、実測寸法、略図は省略してもよい。「写真管理基準(案)」では留意事項として、不可視となる出来形部分については、出来形寸法が確認できるよう、特に注意して撮影することとされており、出来形寸法を確認するためのリボンテープやピンポール等の写しこんだ写真が撮影されている。しかし、出来映えを確認する写真は必要であるが、出来形管理用TSを用いた出来形管理ではテープ等を用いて長さを計測する作業の必要がないことからリボンテープやピンポール等を写しこんだ出来形寸法を確認する写真は基本的に必要ない。ただし、TSの設置状況と出来形計測対象点上のプリズムの設置状況がわかるものとし、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わかるように遠景・近景等の工夫により撮影すること。

参考として、図5-1に写真撮影例を示す。



図5-1 写真撮影例

参考資料

参考資料－1 参考文献

- 1) 「土木工事共通仕様書」(国土交通省各地方整備局)
- 2) 「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 3) 「写真管理基準(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 4) 「工事完成図書の子納品等要領」(国土交通省)
- 5) 「土木工事数量算出要領(案)」(国土交通省各地方整備局)
- 6) 「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案)」(国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室)
- 7) 「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)」(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)
- 8) 「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書(護岸工編)(案)」(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)
- 9) 「国土交通省 公共測量作業規程」(国土交通省)
- 10) 「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)」(国土交通省)

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 : _____

受注会社名 : _____

作 成 者 : _____ 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?	
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)
- ・護岸工展開図(チェック入り) ※必要に応じて

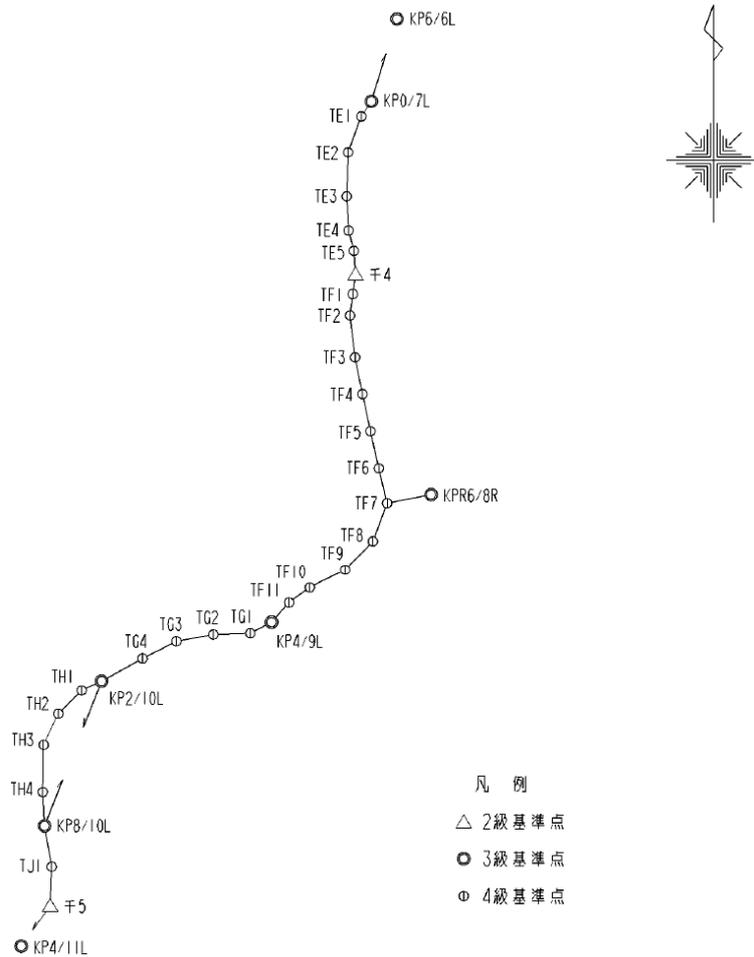
※添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。

参考資料-3 基本設計データの照査結果資料の一例

- ・工事基準点リスト (チェック入り)

4級基準点網図

S=1:25000

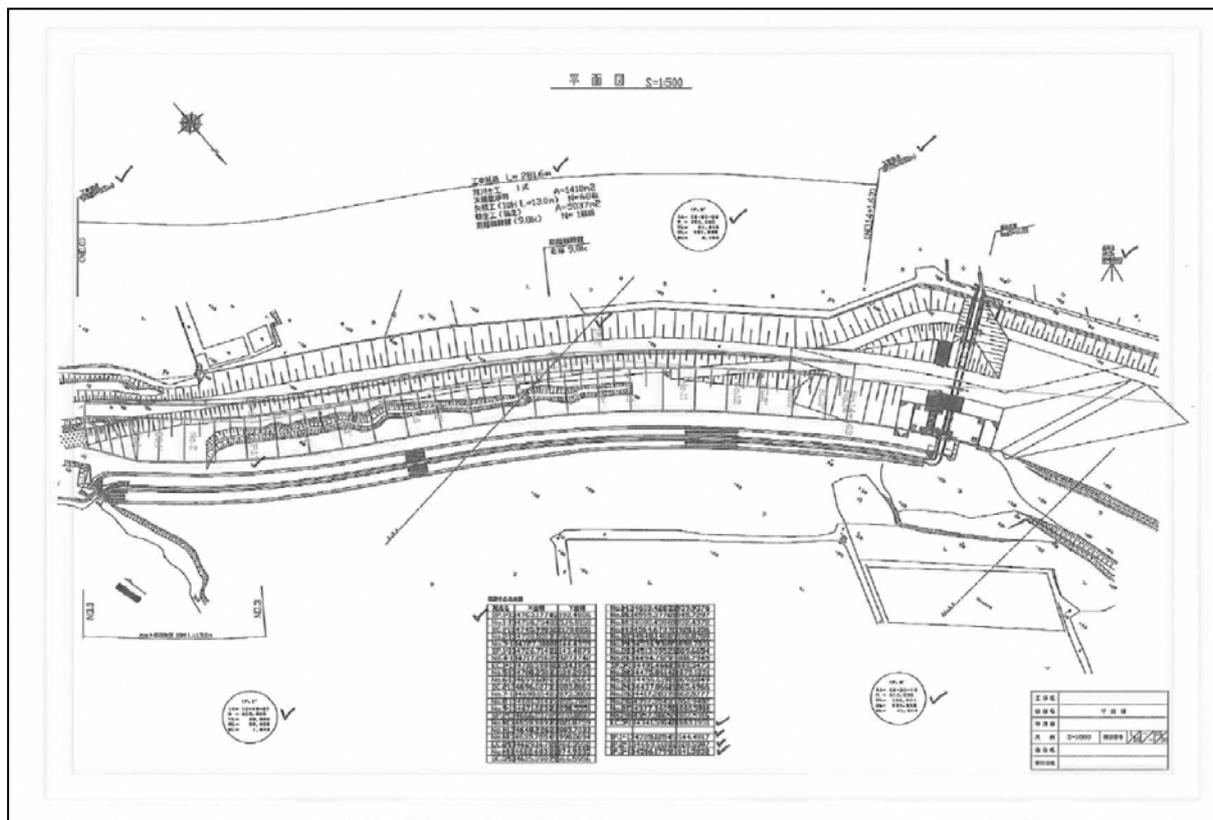


- 凡例
- △ 2級基準点
 - 3級基準点
 - 4級基準点

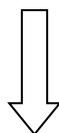
基準点成果表

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 ✓	〃	TJI ✓	-105975.513 ✓	-55186.171 ✓	〃

・平面図（チェック入り）（例）



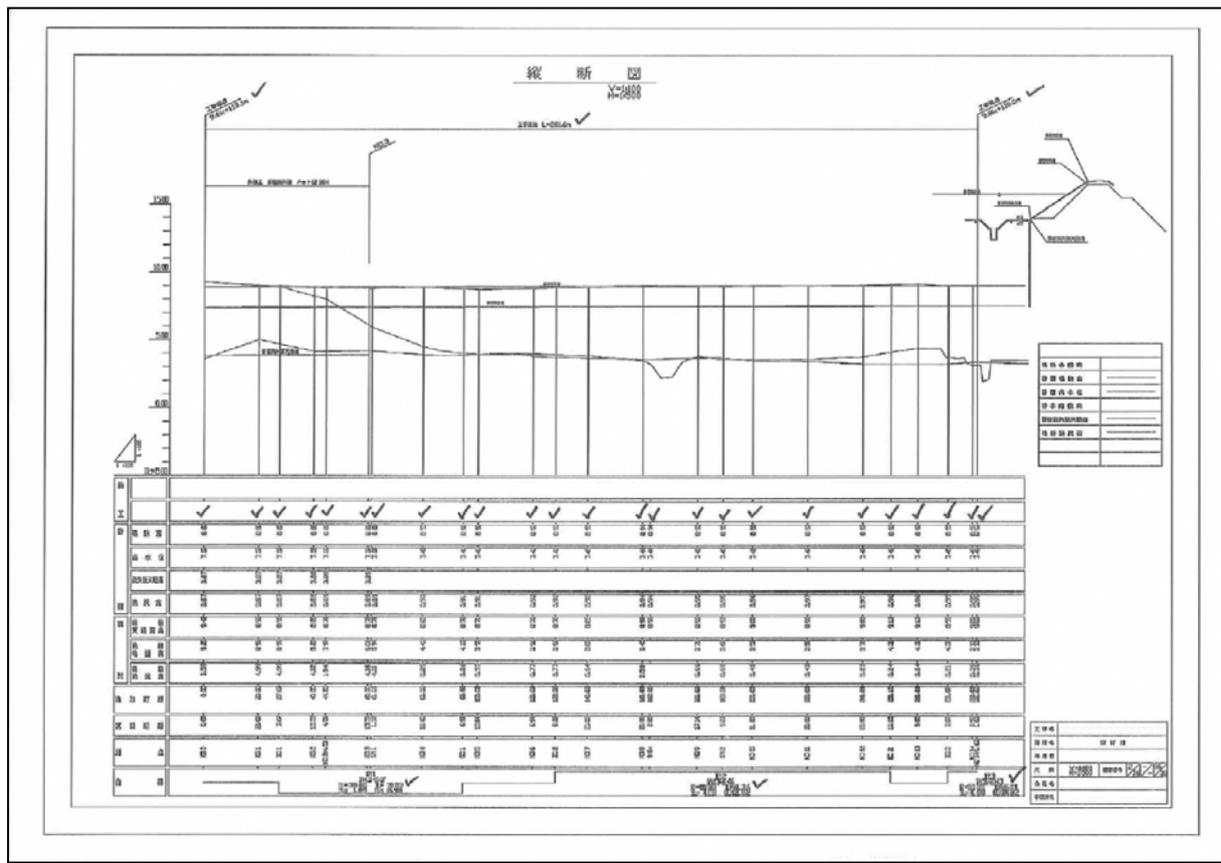
※法線の中心点座標リスト部分を拡大
（チェック入り）（例）



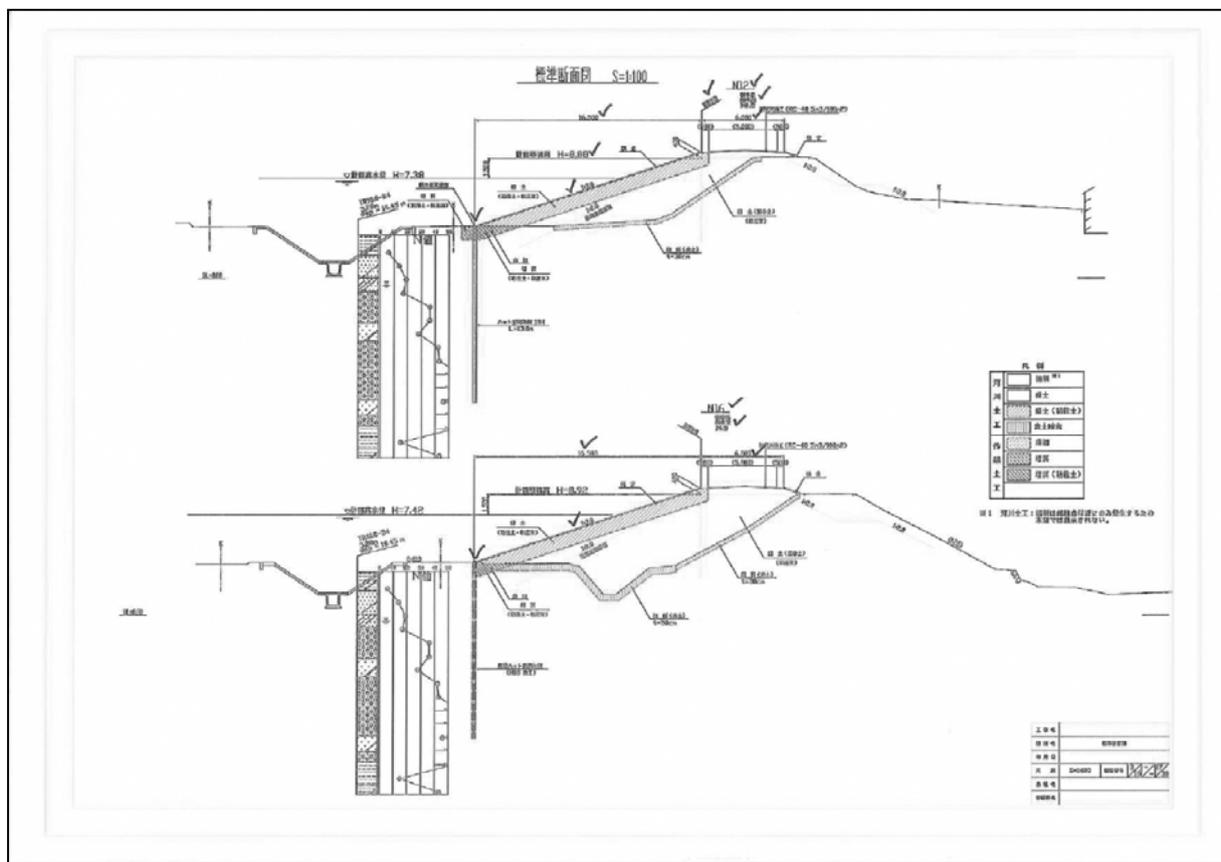
設計中心点座標

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

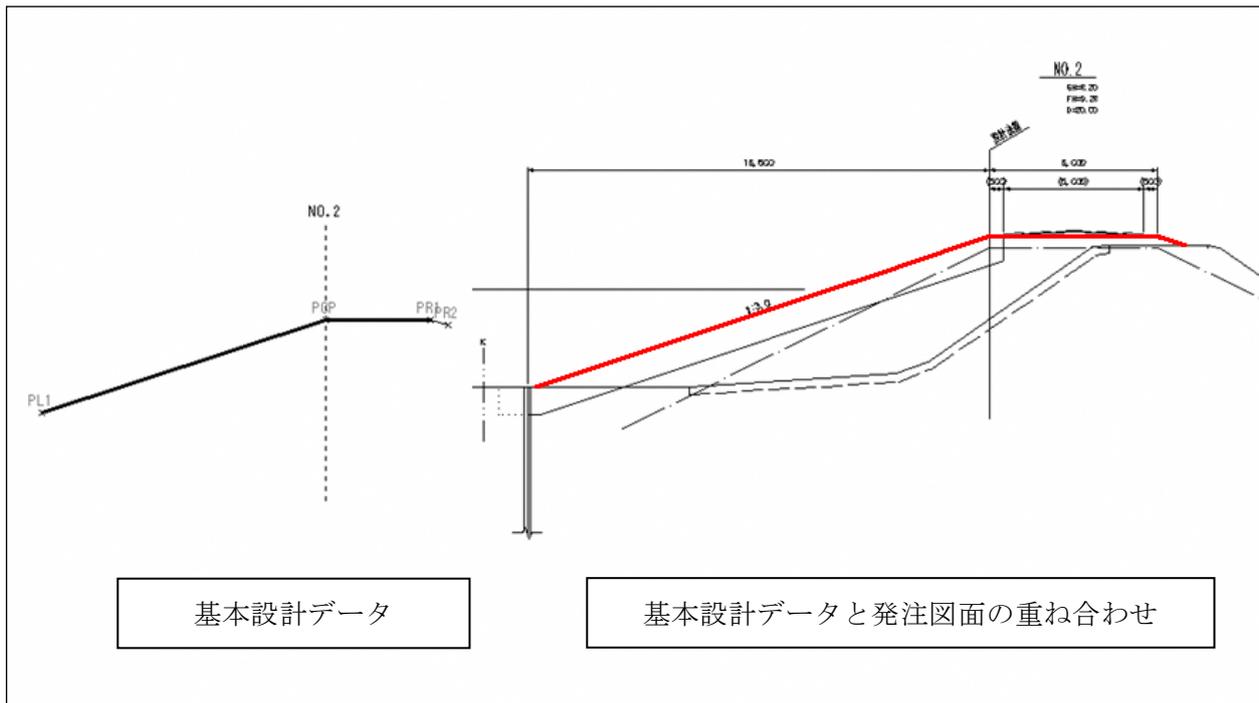
・縦断面図（チェック入り）（例）



・横断面図（チェック入り）（例）



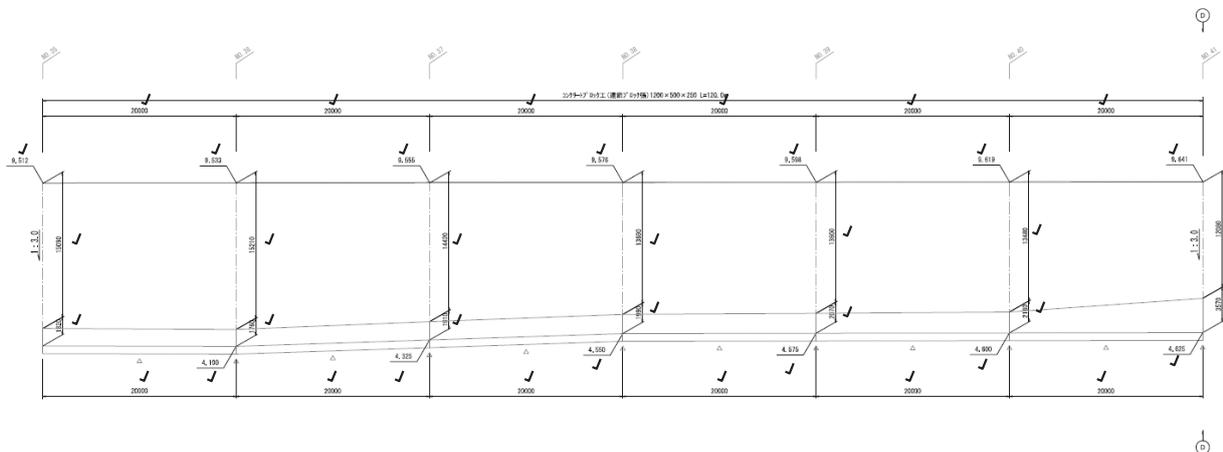
・横断面図（重ね合わせ機能の利用）（例）



・護岸工展開図（チェック入り）（例）

コンクリートブロック工（連節ブロック張）展開図

S=1:200



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、計測距離の範囲内で、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計測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さ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

(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			
	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)

第 1 版