施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）

（道路土工編）

平成 19 年 3 月

はじめに

情報化施工は、情報技術を利用して施工を効率化、合理化する建設生産システムと位置づけられる。従来の施工では、多種多様で大量の情報の収集、分析が必要なために、不具合が発生した場合、情報処理、分析に時間がかかり迅速な対応ができないことがある。このため、大規模な工事を中心に、業務の効率化、品質の確保・向上を図るために情報化施工が導入されつつある。

しかしながら、機器の準備など初期導入費用が高いため、大規模工事以外では情報化施工の実施はそれほど多くない。また、品質管理、出来形管理の方法が、従来のレベル、巻尺等を用いて確実ではあるが手間のかかる測定方法に限られていることも、情報化施工の実施の阻害要因となっている。このため、大規模工事だけでなく情報化施工を実施できる項目を準備することが必要になっている。

一方、測量機器ではレーザで距離の測定を行えるトータルステーションが普及し、工事測量でも一般化している。そこで、情報化施工の項目のひとつとして、トータルステーションを利用した出来形管理を提案している。この方法は、従来の巻尺、レベルを用いる方法に比べて、以下の特徴をもつ。

(1) 計測の準備作業が軽減でき、また計測時間も短いために出来形管理が効率化する。
(2) 計測から帳票作成までシステムでデータ処理できるので帳票作成が効率化し、データ転記のミスも防げる。
(3) 出来形計測と同時に現場で設計値と比較できるので出来形不足などが迅速に発見でき、速やかに施工にフィードバックできる。

本管理要領（案）は、トータルステーションを用いた出来形管理を実現するために策定したもので、トータルステーションを用いた正確かつ確実な出来形管理を実施する方法を定めたものである。本管理要領（案）によって、大規模工事はもとより、それ以外の工事でも情報化施工の恩恵を得られるようになることを期待するものである。

また、公共工事における品質低下が懸念されていることから、正確で客観的、しかも効率的に出来形計測できるトータルステーションを用いた出来形管理は、時代の要請とも合致すると考えられる。

本管理要領（案）は、「国土交通省　総合技術開発プロジェクト　ロボット等によるIT施工システムの開発」（平成15～17年度）の検討結果、平成17、18年度の試行工事の結果を踏まえ、作成したものである。今後、現場や各方面からの意見をふまえ、さらに内容を改善していきたい。

目　　次

第１章　総 則 …… 522
１.１　目 的 …… 522
１.２　適用の範囲 …… 523
１.３　本管理要領（案）に記載のない事項 …… 524
１.４　用語の解説 …… 525
第２章　出来形管理用 TS による測定方法 …… 529
２.１　機器構成 …… 529
２.２　出来形管理用 TS の計測性能 …… 530
２.３　出来形管理用 TS の機能 …… 530
２.４　基準点の設置 …… 532
第３章　道路土工における出来形管理 …… 533
３.１　基本設計データの作成 …… 533
３.２　基本設計データの確認 …… 534
３.３　基本設計データの出来形管理用 TS への搭載 …… 535
３.４　出来形管理用 TS による出来形計測 …… 536
３.５　出来形計測点 …… 538
３.６　出来形管理基準及び規格値 …… 539
３.７　出来形管理写真基準 …… 540
３.８　出来形管理資料の作成 …… 541
３.９　電子成果品の作成規定 …… 544
３.10　完成検査に必要な機材・人員等の準備 …… 547
第４章　添付資料 …… 548
第５章　参考資料 …… 548

21-2. 施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）（道路土工編）

第１章　総　則

１.１　目　的

本管理要領（案）は、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 TS」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）出来形管理用 TS の基本的な取扱い方法や計測方法

２）道路土工における出来形管理基準および規格値

【解説】

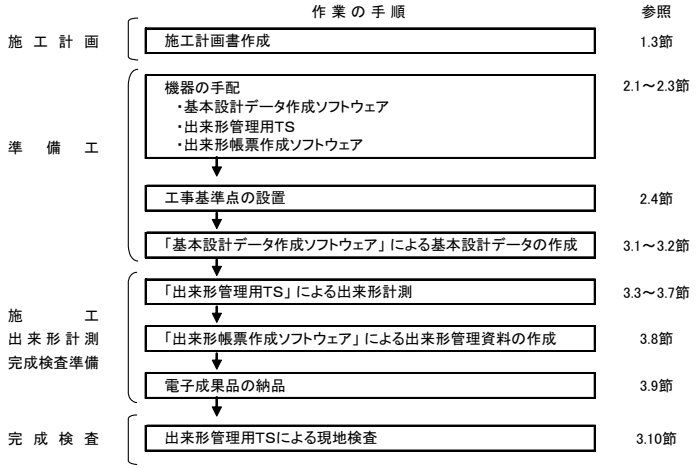
本管理要領（案）は、施工管理データ（基本設計データおよび出来形計測データ）を搭載した TS を用いた出来形管理の方法を規定するものである。

出来形管理用 TS による出来形管理は、計測した出来形計測点（道路中心、法肩、法尻等）の３次元座標値から、幅員、法長、高さを算出するので、従来の巻尺・レベルによる幅員・長さの計測や、高さの計測は不要である。

また、TS に搭載する施工管理データは、３次元の設計データを持つために任意の横断面における丁張り設置や、出来形管理が効率的、正確に実施できる。さらに、情報が全て電子データであることから、ソフトウェアを用いて、計測から出来形帳票をデータの手入力なしに自動的に作成することが可能となり、帳票作成作業が効率化し、転記ミスを防止することができる。

以上のように出来形管理用 TS の利用の効果は大きいが、従来の巻尺・レベルによる出来形管理の方法とは異なることから、出来形管理用 TS を用いた出来形管理を行うための手順や管理基準を明確に示す必要がある。

本管理要領（案）は、請負者が行う出来形管理に焦点を当て、出来形管理用 TS の基本的取り扱い方法や計測方法及び道路土工における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等を定めた。



図－１　出来形管理の主な手順

1.2　適用の範囲

本管理要領（案）は、道路土工（掘削工、路体盛土工、路床盛土工）における出来形管理用 TS による出来形管理に適用する。

【解説】

１）適用工種

本管理要領（案）の適用工種を現行の土木工事施工管理基準における分類で示すと、表－１のとおりである。本管理要領（案）で工種を表－１に限る理由は、TS に搭載する施工管理データの仕様が、道路土工のみを対象としているためである。また、本管理要領（案）では、TS 以外の GPS・レーザースキャナ等による出来形の測定方法については対象外とする。

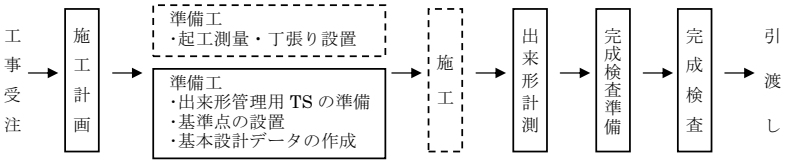
表－１　適用工種区分

編	章	節	工種
共通編	土工	道路土工	掘　削　工
			路体盛土工 路床盛土工

（土木工事共通仕様書の工種区分より）

2）対象となる作業の範囲

本管理要領（案）で示す作業の範囲は、図－2の実線部分（施工計画、準備工の一部、出来形計測および完成検査準備・完成検査）である。しかし、出来形管理用TSは図－2の破線部分（起工測量・丁張作業、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（案）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。



図－2　本管理要領（案）の対象となる業務の範囲

1.3　本管理要領（案）に記載のない事項

本管理要領（案）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」（国土交通省各地方整備局）
3）「写真管理基準」（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要領（案）」（平成16年6月国土交通省）

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。

【解説】

本管理要領（案）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」、「写真管理基準（案）」および「土木工事数量算出要領」で定められている基準に基づき、出来形管理用TS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（案）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。

また、電子納品に関しては、本管理要領（案）は「工事完成図書の電子

納品要領（案)」に基づく作成方法を規定したが、本管理要領（案）に記載のない事項は「工事完成図書の電子納品要領（案)」に従うものとする。

1.4　用語の解説

本管理要領（案）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、計測データの記録および外部機器への出力ができる。

【出来形管理用 TS】

現場での出来形計測と出来形確認を行うために必要な TS ともしくはそれに接続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）のことである。出来形管理用 TS の性能については、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（案)」に規定する機能および性能を有していなければならない。

【施工管理データ】

本管理要領（案）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」と「出来形計測データ」とを包括するものである。

【基本設計データ】

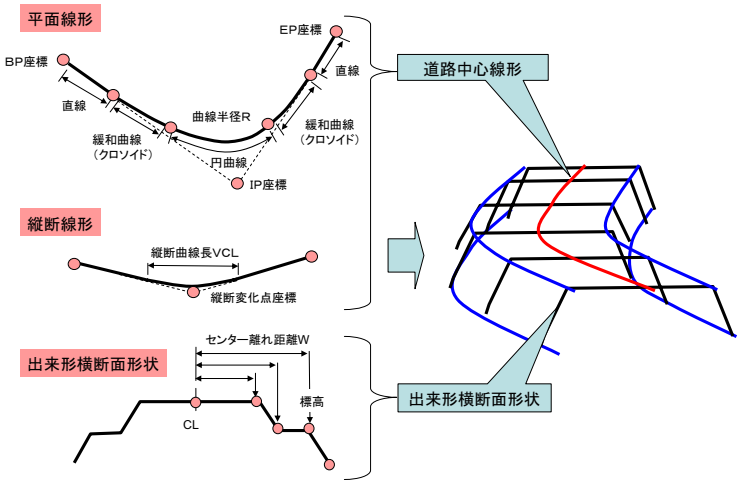
基本設計データとは、施工管理データから現場での出来形計測で得られる情報を除いたデータのことで、工事目的物の形状、出来形管理対象項目、基準点情報および利用する座標系情報などである。図－3 に基本設計データの幾何形状のイメージを示す。基本設計データの幾何形状とは、道路設計成果の線形計算書、平面図、縦断図および横断図から道路土工の仕上がり形状を抜粋し、３次元形状データ化したもので、(1) 道路中心線形（平面線形、縦断線形)、(2) 出来形横断面形状で構成される。

【道路中心線形】

道路の基準となる線形のことで、平面線形と縦断線形で定義されている。

【平面線形】

平面線形は、道路中心線を構成する要素の１つで、道路中心線形の平面的な形状を表している。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、直線、円曲線、緩和曲線



図－３　基本設計データのイメージ

（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、道路中心線を構成する要素の１つで、道路中心線形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、縦断勾配変位点の起点から距離と標高、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】

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

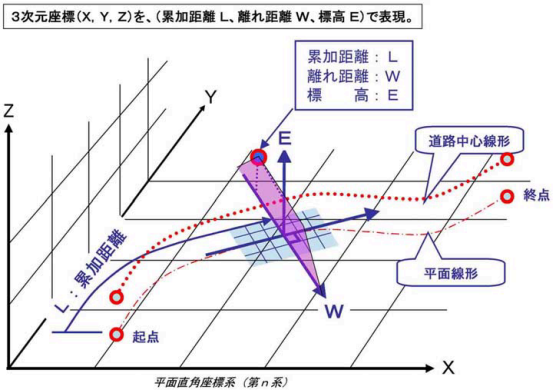
【累加距離】

工事開始点からの道路平面線形上での延長距離の表現方法のひとつ。開始測点を基準としてその位置までの距離を示す。メートル単位で記載される。(ex:412.623)

【出来形横断面形状】

道路平面線形に直交する断面での、土工仕上がり、道路、法面の形状である。現行では、横断図として示されている。出来形横断面形状の幾何要素は、道路中心線を基準に、道路中心離れ距離（基点から終点に向けて右

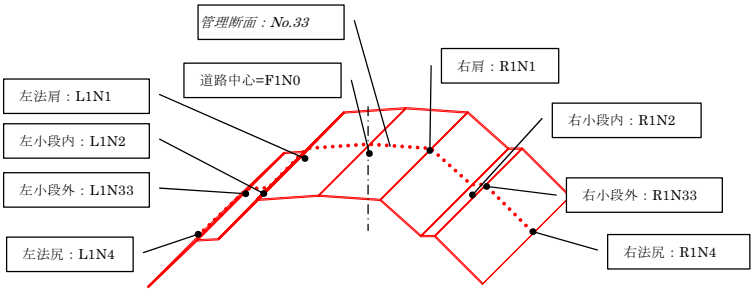
側を＋、左側を－）と標高で定義される。詳細な定義は、「TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）」の 6.6 出来形横断面に解説しているので参照されたい。



図－４　道路中心線形を基準とした横断形状の幾何要素の考え方

【出来形計測データ】

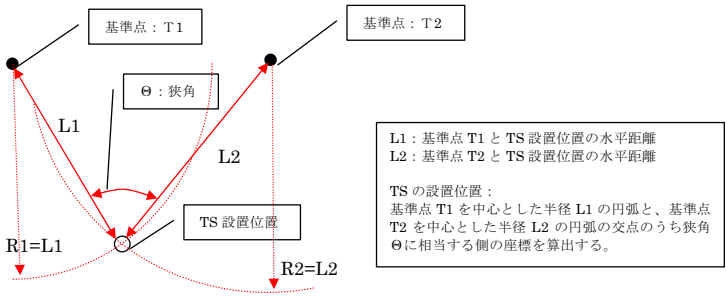
TS で計測された 3 次元座標値に、基本設計データと対比できるよう、どの地点（法肩や法尻など）を計測したかがわかる計測対象点の記号を付加したものをいう。計測対象点の記号は、基本設計データ作成時に作成者により図－５のように設定され、出来形計測時は出来形管理 TS 上でこれを選択して利用する。



図－５　出来形計測時　計測対象点の付け方（例）

【後方交会法】

TS を基準点上でなく任意の未知点に設置し、複数の基準点を観測することにより TS の設置位置（器械点）の座標値を求める方法のこと。



図－６　後方交会法での器械位置算出（例）

【出来形管理データ】

出来形管理帳票に記載されているデータを PDF 形式で出力したもので、出来形帳票作成ソフトウェアから出力される PDF 形式のデータである。

【出来形帳票データ】

出来形帳票データとは、「出来形帳票作成ソフトウェア」から出力できる帳票類に関するデータ（測定箇所、設計値と測定値の差分等）を記録した XML 形式のファイルのこと。

【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道路線形、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等を作成することができるソフトウェアの総称。

【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、工事完成検査帳票の自動作成と出来形帳票データ（PDF ファイル）の出力が可能なソフトウェアの総称。

第２章　出来形管理用 TS による測定方法

２.１　機器構成

本管理要領（案）で用いる施工管理データを搭載した TS 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 TS

３）出来形帳票作成ソフトウェア

【解説】

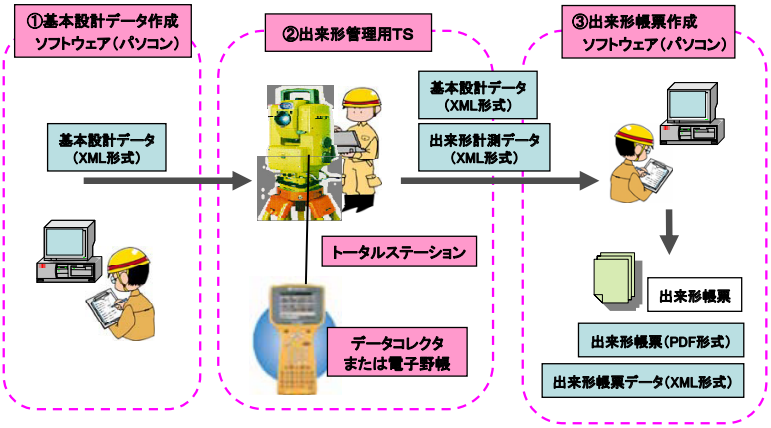
図－7 に機器の構成を示す。

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 TS 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 TS に搭載することができる。

２）出来形管理用 TS

出来形管理用 TS 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。



図－７　TS による出来形管理機器の構成例

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、出来形管理帳票を自動作成するプログラムである。

2.2　出来形管理用TSの計測性能

出来形管理用TSは、国土地理院による3級以上のTSの登録を受けたものであること。請負者は、本管理要領（案）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」より抜粋）を示す。

測距精度：±5＋（5ppm×D）㎜　　最小読定値20″以下

注1）D値は計測距離（m）

注2）ppmは10^{-6}（計測距離100mの場合、100m×10^{-6}＝0.1㎜の誤差）

【解説】

「国土交通省公共測量作業規程」では、4級基準点測量およ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。出来形管理の計測精度を確保するため、出来形管理用TSは、3級以上のTSの登録を受けたものとする。

出来形管理に用いるTSの計測性能の証明は、検定機関が発行する有効な検定証明書あるいは機器メーカなどが発行する有効な校正証明書の確認によって行うことができる。

2.3 出来形管理用TSの機能

本管理要領（案）で用いる出来形管理用TSは、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（案）」に規定された機能および性能を有していなければならない。

【解説】

本管理要領（案）に基づく出来形管理は、事前に作成した基本設計デー

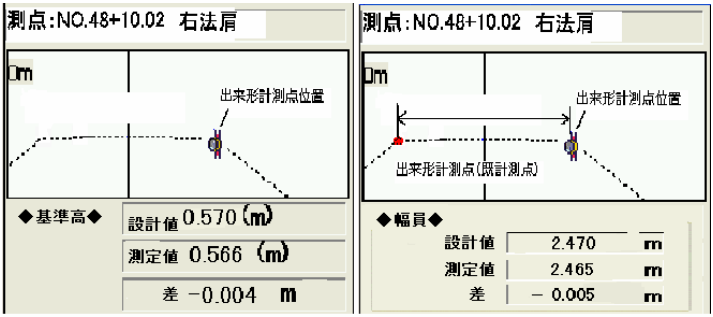
タを用い、従来の準備作業（出来形管理箇所を示す杭の座標計算や杭の事前設置作業）なしに出来形計測が実施可能で、現場での出来形計測と同時に出来形の良否判定ができることが特徴である。

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。

「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（案）」は、本管理要領（案）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を規定したものである。以下に、必要とする出来形管理用TSの機能を示す。

(1) 施工管理データの読込み機能
(2) TSの器械位置算出機能
(3) 線形データの切替え選択機能
(4) 基本設計データの確認機能
(5) 任意点での出来形確認機能
(6) 丁張り設置支援機能
(7) 管理断面での出来形管理機能
(8) 計測距離制限機能
(9) 出来形計測データの登録機能
(10) 出来形計測データの取得漏れ確認機能
(11) 監督検査現場立会い確認機能
(12) 施工管理データの書出し機能

図－8は、(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・幅員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－8　出来形管理用 TS による出来形確認画面例

2.4 基準点の設置

本管理要領（案）の出来形管理で利用する基準点は、国土交通省公共測量作業規程に基づき、監督職員から指示された４級基準点と３級水準点（山間部では４級水準点を用いても良い）、もしくはこれと同等以上のものとする。

出来形管理で利用する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準拠するとともに 3.4 節に記述する出来形計測方法に留意して配置し、測量結果を監督職員に提出して使用する。

【解説】

TS による出来形管理では、現場に設置された基準点を用いて３次元座標値を取得し、この座標値から幅、長さを算出する。このため、出来形の計測精度を確保するためには、現場内に４級基準点又は、３級水準点と同等以上として設置した基準点の精度管理が重要である。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。

基準点の設置時の留意点としては、3.4 節に記述する出来形計測が効率的に実施できる位置に TS 設置が可能なように、現場内に出来形管理に利用可能な基準点を複数設置しておくことが有効である。これは、本管理要領（案）に基づく出来形管理では出来形計測精度の確保を目的に、出来形管理用 TS から計測点までの計測距離（斜距離）についての制限を、100m 以内としていることによる。

第３章　道路土工における出来形管理

３.１　基本設計データの作成

請負者は、基本設計データ作成ソフトウェアを用いて、発注者から提示された設計図書（平面図、縦断図、横断図等）と線形計算書を基に基本設計データを作成する。

【解説】

請負者は、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 TS が取込み可能なデータ作成を行う。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、横断図等と線形計算書である。準備資料の記載内容に不備がある場合は、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。

２）データ作成範囲

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、およ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ついては、監督職員との協議を行い、その結果をデータ作成に反映させる。

３）データ作成

データ作成は、設計図書（平面図、縦断図、横断図）と線形計算書に示される情報から幾何形状の要素（要素の始点や終点の座標・半径・クロソイドパラメータ・縦断曲線長、横断形状等）を読み取って、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および断面変化点（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。

基準点については、2.4 節で監督職員に提出した基準点を全て入力すること。

4）地形情報

盛土およ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。

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

請負者は、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）との照合を確認するとともに、監督職員に基本設計データのチェックシート(様式－１）を提出する。

なお、請負者は照合のための資料を整備・保管し、監督職員の請求があった場合は、遅滞なく提示する。

１）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いは出来形管理に致命的な影響を与えるので、請負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なうこと。

基本設計データの照合の確認とは、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（案）のチェックシート

（様式－１）に記載し、監督職員に提出する。

また、請負者は、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、監督職員からチェックシート（様式－１）を確認するための資料の請求があった場合は、速やかに確認できる資料を提出するものとする。

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）基準点

基準点は、基準点の名称、座標を事前に監督職員に提出している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、各測点および変化点（線形主要点）の平面座標と曲線要素について、平面図およ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、各測点およ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員（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。また、出来形横断面形状に付与する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 TS への搭載

請負者は、基本設計データを出来形管理用 TS 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 TS に搭載する。

出来形計測の実施前には、出来形管理用 TS 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しておく必要がある。

3.4　出来形管理用 TS による出来形計測

請負者は、出来形管理用 TS を設置し、出来形計測を行う。

1）出来形管理用 TS の設置

出来形管理用 TS は、既知点上に設置することが計測精度を確保する観点から望ましいが、複数の既知点を観測できる場合は任意の未知点に TS を設置することができる。未知点に TS を設置する際は、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、利用する既知点間の狭角（複数の場合はその一つ）は30～150°以内でなければならない。

2）出来形計測

出来形計測は、3.6 節で定められた測定基準に従って実施する。実施にあたっては、出来形管理用 TS から計測点までの斜距離を100m 以内とする。

【解説】

出来形管理用 TS の設置について、出来形計測点を観測できる位置に既知点を設置できない場合や、既知点からの計測では計測範囲が狭く作業効率が著しく低下する場合などを考慮して、後方交会法により任意の未知点に TS を設置できることとした。

また、一般に TS の高さ計測精度はレベル（水準儀）には及ばないが、実証実験により計測距離が100m 以内であればレベルでの計測値に対する差が±5mm 以内で、現行の出来形計測結果と比較しても遜色が無いことを確認している。このことから、出来形計測時の出来形管理用 TS と計測点までの距離の制限値は100m 以内とした。

作業方法と作業上の留意点を以下に示す。

1）出来形管理用 TS 設置時の留意点

・出来形計測点を効率的に取得できる位置に出来形管理用 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。

・既知点は、基本設計データに登録されている点を用いること。
・器械高及びミラー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。
・ミラーは、傾きがないように正しく設置すること。
・後方交会法は、既知点間の狭角が適正でなければ器械位置の算出誤差が大きくなる。本管理要領（案）では、平成17年度の実証実験結果を基に、後方交会法実施時の狭角を30～150°に制限することとした。後方交会法の実施時には、出来形管理用TSの位置計算時に表示される較差を必ず確認し、出来形管理用TSの設置位置算出が適正であるかを確認すること。
・後方交会法で利用する既知点までの距離は、100m以内が望ましい。
・TSと既知点の距離が近いと、方位の算出誤差が大きくなるので注意すること。

2）出来形計測の手順と留意点

1．出来形計測を行う管理断面と出来形計測対象点の指定を行う。出来形管理用TSを用い、基本設計データに登録されている計測対象の管理断面の測点名と出来形計測対象点（道路中心や法肩）の選択を行う。

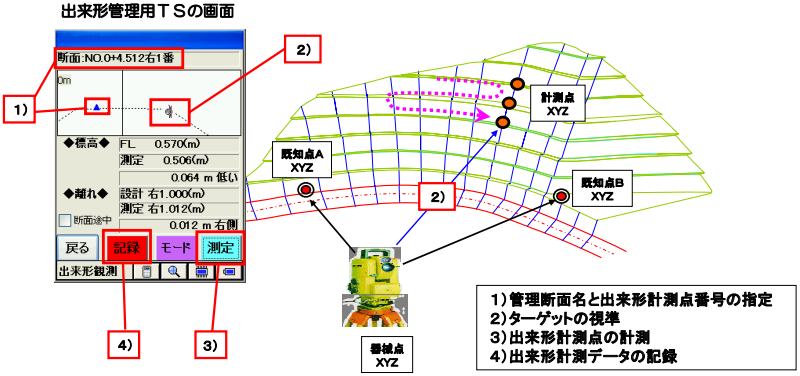
2．出来形計測対象点にミラーを設置し、出来形管理用TSの望遠鏡をミラー方向に向ける。計測中にやむを得ず、ミラーの高さを変更した場合は確実に相互確認する。また、ミラーは傾きや地面への刺さりがないよう正しく設置する。出来形管理用TSでは、管理断面上の計測点の誘導が可能なので、現行の出来形管理に必要な準備測量（管理断面上の杭や目串などの設置）を事前に行わずとも計測できる。

3．出来形管理用TSの望遠鏡で正確にミラーを視準して出来形計測対象点の計測を行う。出来形管理用TSは、法長、幅、基準高等を算出する機能を有しているため、測定者は、計測後すぐに設計値と計測値との差を確認できる。また、出来形管理用TSでは、出来形計測は断面毎ではなく、作業効率を考えて自由に設定することができる。その際、出来形計測点1つで判定できるものの場合（基準高さ）は、高さ判定表示確認が可能である。出来形計測点2つで判定できるものの場合（幅員や法長）は、計測点と辺を

構成するもう一点が取得済みであるかを表示し、取得済みの時は長さの判定を行うことが可能である。

4．出来形管理用 TS で確認した出来形計測データの記録を行う。出来形計測データは、各点の計測後に計測対象点とともに記録する必要がある。

上記１.～４.を繰り返して計測する。



図－９　現場における作業手順例

3.5　出来形計測点

出来形管理用 TS による出来形管理における出来形計測点は、下図に示すとおりとする。

計測する横断面は、基本設計データに記述されている管理断面とし、各横断面の全ての計測対象点について３次元座標値を取得すること。

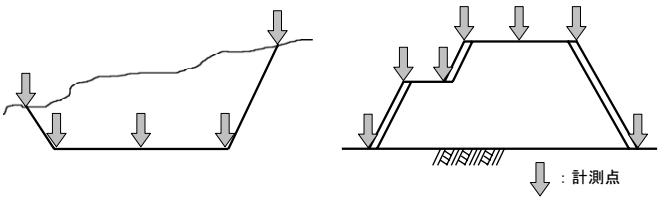


図　出来形計測点

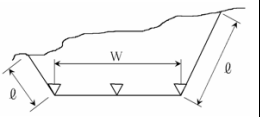
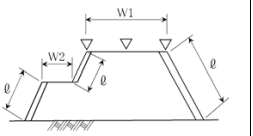
【解説】

上図に示すとおり、出来形管理用 TS による出来形管理で計測する３次元座標は、道路中心、道路端部、法面小段、法肩、法尻とし、全ての箇所で３次元座標値を取得し、出来形計測データを作成する。計測する測点（管理断面）は、基本設計データとして作成されている全ての管理断面である。３次元座標値の測定値は少数第３位有効で少数第４位（0.1mm の桁）を四捨五入する。

3.6　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下表のとおりとし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

表　出来形管理基準及び規格値（掘削工・盛土工）

工種	測定項目		規格値(mm)	測定基準	測定箇所
掘削工	基準高 ▽		±50	施工延長 40mにつき１箇所、延長 40m以下のものは１施工箇所につき２箇所。基準高は、道路中心線及び端部で測定。	
	法長	ℓ<5m	-200		
		ℓ≧5m	法長-4%		
	幅　W		-100		
路体盛土工 路床盛土工	基準高 ▽		±50	施工延長 40mにつき１箇所、延長 40m以下のものは１施工箇所につき２箇所。基準高は、道路中心線及び端部で測定。	
	法長	ℓ<5m	-100		
		ℓ≧5m	法長-2%		
	幅　W1、W2		-100		

【解説】

出来形管理基準及び規格値は、現行の土木工事施工管理基準に定められたものと同様である。測定箇所は、道路中心高さ、道路端部高さ、道路幅員、法長、小段幅とする。

基準高、法長、幅の測定値は、以下１），２）の方法で算出する。

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。

3.7　出来形管理写真基準

本管理要領（案）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）」（国土交通省各地方整備局）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

③ 測点（位置）

なお、工事写真のうち掘削工の「土質等の判別」と路体盛土工、路床盛土工の「巻出し厚、締固め状況」については、「写真管理基準（案）」（国土交通省各地方整備局）による。

【解説】

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。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、③測点（位置）を小黒板に記載し、④設計寸法、⑤実測寸法、⑥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、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。

参考として、現行の「写真管理基準（案）」（国土交通省各地方整備局）の出来形管理写真撮影箇所一覧表（抜粋）を以下に示す。

表－２　出来形管理写真撮影箇所一覧表※

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度[時期]	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	200m又は１施工箇所に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	200m又は１施工箇所に１回[施工後]	

※「写真管理基準（案）」（国土交通省各地方整備局）より抜粋

3.8　出来形管理資料の作成

請負者は、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。

【解説】

出来形管理資料とは、測定結果一覧表、出来形管理図表、出来形管理図、度数表を指す。

請負者は、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ができる。「出来形帳票作成ソフトウェア」は、本管理要領（案）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自動作成し、帳票の保存、印刷ができる。

帳票作成に「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、現行手法の測定数値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－10～13に示す。

様式－82

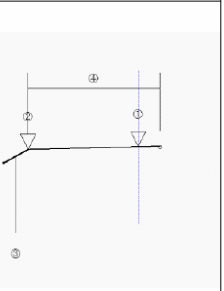
測定結果一覧表

工事名
工種
種別　盛土

測定者　印

測定項目	①基準高：道路中心			②基準高：道路端-L			③法長：盛土法面-1			④幅：道路面		
規格値	±50			±50			-200			-100		
測点又は区間	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差
No.39+00	19,423	19,442	19	19,081	—	—	3,641	—	—	16,528	—	—
No.39+60	19,503	19,531	28	19,143	19,102	-41	11,241	3,692	-7,549	17,223	17,251	28
No.39+80	19,595	19,606	11	19,235	19,187	-48	11,541	11,499	-42	17,223	17,190	-33
No.40	19,699	19,724	25	19,339	19,308	-31	11,740	—	—	17,223	17,165	-59
No.40+20	19,815	19,821	6	19,465	19,426	-39	12,041	4,397	-7,644	17,223	17,248	25
No.40+40	19,943	19,966	23	19,583	19,524	-60	12,240	10,299	-1,942	17,223	17,241	18
No.40+60	20,083	20,048	-35	19,723	19,701	-22	11,241	11,525	285	17,223	17,224	1
No.40+80	20,235	20,223	-13	19,874	19,824	-50	11,541	2,573	-8,969	17,217	17,146	-71
No.41	20,399	20,388	-11	20,036	20,017	-19	11,740	2,601	-9,139	17,223	17,211	-12
No.41+20	20,575	—	—	20,209	20,165	-44	13,741	—	—	17,223	17,301	78
測定項目	①基準高：道路中心			②基準高：道路端-L			③法長：盛土法面-1			④幅：道路面		
規格値	±50			±50			-200			-100		
測点又は区間	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差
No.41+00	20,755	20,788	3	20,387	20,344	-43	14,441	—	—	17,223	17,266	43

略図

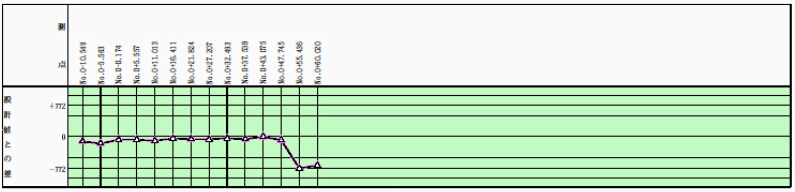


図－10　測定結果一覧表　作成例

出来形管理図表

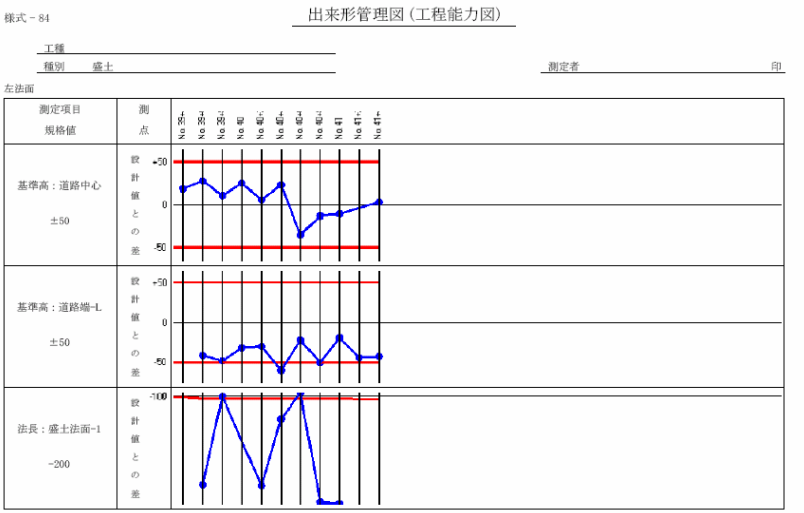
工種　道路土工
種別　切土工

測定者

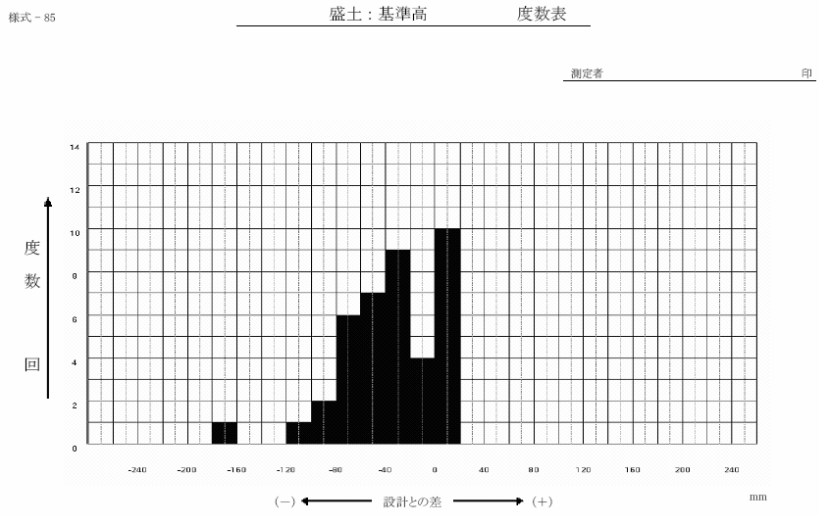


測定項目	越回標高 左			測定項目	越回標高 左			測定項目	越回標高 左			測定項目			
規格値				規格値				規格値				規格値			
現場目標値				現場目標値				現場目標値				現場目標値			
測点又は区間	設計値	実測値	差	測点又は区間	設計値	実測値	差	測点又は区間	設計値	実測値	差	測点又は区間	設計値	実測値	差
				No.0-10.549	19,004	19,113	−110	No.0+43.075	19,388	19,389	−1				
平均値			−169	No.0-5.563	19,039	19,206	−167	No.0+47.745	19,435	19,520	−85				
最大値			−1	No.0-0.174	19,077	19,152	−75	No.0+55.436	19,511	20,283	−772				
最小値			−772	No.0+5.557	19,117	19,190	−73	No.0+60.020	19,556	20,298	−742				
最多値			−1	No.0+11.013	19,155	19,256	−101								
データ数			n= 14	No.0+16.411	19,193	19,235	−42								
標準偏差			s=± 244.20	No.0+21.824	19,231	19,298	−66								
				No.0+27.207	19,305	19,368	−63								
				No.0+32.693	19,305	19,346	−41								
				No.0+37.539	19,341	19,402	−62								

図－11　出来形管理図表　作成例



図－12　出来形管理図表　作成例



図－13　度数表　作成例

3.9　電子成果品の作成規定

本管理要領（案）に基づいて作成する電子成果品は、以下に示す３種類である。

・施工管理データ（XML ファイル）
・出来形帳票データ（XML ファイル）
・出来形管理データ（PDF ファイル）

電子成果品は、「工事完成図書の電子納品要領（案）」に従い「MEET」フォルダに格納する。

打合せ簿管理ファイル（MEET. XML）の管理項目については、「工事完成図書の電子納品要領（案）」に従い 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（案）の電子成果品の作成規定は、「工事完成図書の電子納品要領（案）平成16年６月」の規定の範囲内で定めている。本管理要領（案）で規定する以外の事項は、「工事完成図書の電子納品要領（案）平成16年６月」による。

１）打合せ簿管理ファイル（MEET. XML）

本管理要領（案）に基づいて作成した３種類の電子成果品が特定できるようにするため、打合せ簿管理ファイル（MEET. XML）のうち、「打合せ簿オリジナルファイル日本語名」および「予備」の管理項目は、次表に示す内容を必ず記入すること。

表－３　打合せ簿管理項目

分類・項目名			記入内容	データ表現	文字数	記入者	必要度
打合せ簿情報 ※	シリアル番号		打合せ簿の通し番号を記入する。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。12番目を、"00012"の様に0を付けて表現してはいけない。	半角数字	15	□	◎
		上位打合せ簿シリアル番号	当該打合せ簿が派生した上位にあたる打合せ簿のシリアル番号を記入する。(本項目はシリアル番号の属性として保持)	半角英数字	15	□	○
		下位打合せ簿シリアル番号	当該打合せ簿から派生した下位にあたる打合せ簿のシリアル番号を記入する。(本項目はシリアル番号の属性として保持)	半角英数字	15	□	○
	打合せ簿種類		打合せ簿の種類を記入する。 (「指示」「承諾」「協議」「提出」「提示」「報告」「通知」)	全角文字 半角英数字	16	□	◎
	打合せ簿名称		打合せ簿の標題もしくは打合せ簿の内容を簡潔に記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
	管理区分		「施工管理」「安全管理」「出来形管理」「品質管理」「出来高管理」「原価管理」「工程管理」「写真管理」等の管理区分を記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	○
	関連資料	図面ファイル名	関連する図面がある場合は、図面管理項目の[図面ファイル名]を記入する。(複数記入可)	半角英数大文字	12	□	△
		シリアル番号	関連する写真がある場合は、写真管理項目の[シリアル番号]を記入する。(複数記入可)	半角数字	7	□	△
	作成者		打合せ簿の作成者を記入する。(請負者:現場代理人、請負者:主任技術者、発注者:現場監督員など)	全角文字 半角英数字	127	□	◎
	提出先		打合せ簿の提出先(発注者、請負者)を記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
	発行日付		発行元が打合せ簿を発行した年月日をCCYY-MM-DD方式で記入する。月または日が1桁の数の場合「0」を付加して、必ず10桁で記入する。(CCYY:西暦の年数、MM:月、DD:日) 例)平成16年1月1日　→ 2004-01-01	半角数字 -(HYPHEN-MINUS)	10	□	◎
	受理日付		提出先担当者が打合せ簿を受理した年月日をCCYY-MM-DD方式で記入する。月または日が1桁の数の場合「0」を付加して、必ず10桁で記入する。(CCYY:西暦の年数、MM:月、DD:日) 例)平成16年4月20日　→ 2004-04-20	半角数字 -(HYPHEN-MINUS)	10	□	◎
	完了日付		発注者又は請負者が処理・回答した年月日がある場合はCCYY-MM-DD方式で記入する。月または日が1桁の数の場合「0」を付加して、必ず10桁で記入する。(CCYY:西暦の年数、MM:月、DD:日)例)平成16年6月9日　→ 2004-06-09	半角数字 -(HYPHEN-MINUS)	10	□	○
	オリジナルファイル情報	打合せ簿オリジナルファイル名	打合せ簿のファイル名を記入する。(拡張子を含む)	半角英数大文字	12	▲	◎
		打合せ簿オリジナルファイル日本語名	施工管理データ（XMLファイル）の場合は、「 TS施工管理データmm」と記入する。 出来形帳票データ(XMLファイル)の場合は、「 TS出来形帳票データmm」と記入する。 出来形管理データ(PDFファイル)の場合は、「 TS出来形管理データmm」と記入する。 mm:英数字2文字	全角文字 半角英数字	127	□	◎
		打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報	打合せ簿オリジナルファイルを作成したソフトウェア名とバージョンを記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
	※	オリジナルファイル内容	オリジナルファイルの内容、もしくは打合せ簿オリジナルファイルに記載されている内容を簡潔に記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
	その他	請負者説明文	請負者側で打合せ簿に関して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	□	△
		発注者説明文	発注者側で打合せ簿に関して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	□	△
		予備	「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)(道路土工編)平成19年3月」と記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
ソフトメーカ用TAG			ソフトウェアメーカ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	▲	△

【記入者】□：電子成果品作成者が記入する項目。

▲：電子成果品作成ソフト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。

※ 複数ある場合にはこの項を必要な回数繰り返す。

表－３打合せ簿管理項目の「打合せ簿オリジナルファイル日本語名」および「予備」の【必要度】については、「工事完成図書の電子納品要領（案）平成16年６月」では △（任意記入）であるが、本管理要領（案）では ◎（必須記入）としているので注意すること。

「打合せ簿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（案）のタイトル名を発行年月まで記入すること。

なお、工事打合せ簿の鑑の「打合せ簿オリジナルファイル日本語名」は、「工事完成図書の電子納品要領（案）平成16年６月」による。

打合せ簿管理ファイル（MEET．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（案）で規定している記入例、ゴシック強調表記はTS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 meetdata SYSTEM "MEET03.DTD">
<meetdata DTD_version="03">
<打合せ簿情報>
  <シリアル番号 下位打合せ簿シリアル番号="2">1</シリアル番号>
  <打合せ簿種類>提出</打合せ簿種類>
  <打合せ簿名称>TS による出来形管理資料の提出</打合せ簿名称>
  <管理区分>出来形管理</管理区分>
  <作成者>請負者:現場代理人</作成者>
  <提出先>発注者</提出先>
  <発行日付>2006-06-09</発行日付>
  <受理日付>2006-06-20</受理日付>
  <完了日付>2006-06-30</完了日付>
  <オリジナルファイル情報>
    <打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_01.XXX</打合せ簿オリジナルファイル名>
    <打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS による出来形管理資料の鑑</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
    <打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>□△▽ワープロソフト_2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
    <オリジナルファイル内容>TS による出来形管理資料の鑑</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>
    <打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_02.XML</打合せ簿オリジナルファイル名>
    <打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 施工管理データ 01</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
    <打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
    <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>
```

<オリジナルファイル情報>
<打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_03.XML</打合せ簿オリジナルファイル名>
<打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 出来形帳票データ 01</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
<打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
<オリジナルファイル内容>○○線形の TS 出来形帳票データ</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>
<打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_04.PDF</打合せ簿オリジナルファイル名>
<打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 出来形管理データ 01</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
<打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
<オリジナルファイル内容>○○線形の TS 出来形管理データ</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>
<打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_05.XML</打合せ簿オリジナルファイル名>
<打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 施工管理データ 02</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
<打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
<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>
<オリジナルファイル情報>
<打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_06.XML</打合せ簿オリジナルファイル名>
<打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 出来形帳票データ 02</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
<打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
<オリジナルファイル内容>□□線形の TS 出来形帳票データ</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>
<打合せ簿オリジナルファイル名>M0001_07.PDF</打合せ簿オリジナルファイル名>
<打合せ簿オリジナルファイル日本語名>TS 出来形管理データ 02</打合せ簿オリジナルファイル日本語名>
<打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア 2006</打合せ簿オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
<オリジナルファイル内容>□□線形の TS 出来形管理データ</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>
<予備>施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)(道路土工編)平成 19 年 3 月</予備>
</その他>
</打合せ簿情報>
<ソフトメーカ用 TAG>ソフトウェアメーカが管理のために使用する。(複数入力可)</ソフトメーカ用 TAG>
</meetdata>

3.10　完成検査に必要な機材・人員等の準備

請負者は、完成検査に必要な機材および人員等の準備を行う。完成検査の手順等は「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理監督・検査マニュアル（案）」（道路土工編）（国土交通省 国土技術政策総合研究所　情報基盤研究室）を参照すること。

第４章　添付資料

１）基本設計データの照合結果

第５章　参考資料

１）「TS・GPS を用いた盛土の締固め情報化施工管理要領（案)」平成15年12月
２）「土木工事共通仕様書」（国土交通省各地方整備局）
３）「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）
４）「写真管理基準（案)」（国土交通省各地方整備局）
５）「工事完成図書の電子納品要領（案)」（平成16年６月　国土交通省）
６）「土木工事数量算出要領（案)」（国土交通省各地方整備局）
７）「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理監督・検査マニュアル（案)」（道路土工編）（国土交通省　国土技術政策総合研究所　情報基盤研究室）
８）「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　情報基盤研究室）
９）「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書（案)」（国土交通省　国土技術政策総合研究所　情報基盤研究室）

（様式－１）

平成　　年　　月　　日

作成者：　　印

基本設計データのチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
１）基準点	全　点	・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？ ・幅員、基準高、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？	

※各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。

※　請負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、請負者は以下の資料等（P.550～P.551に例を記載）を速やかに提出するものとする。

・線形計算書（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）

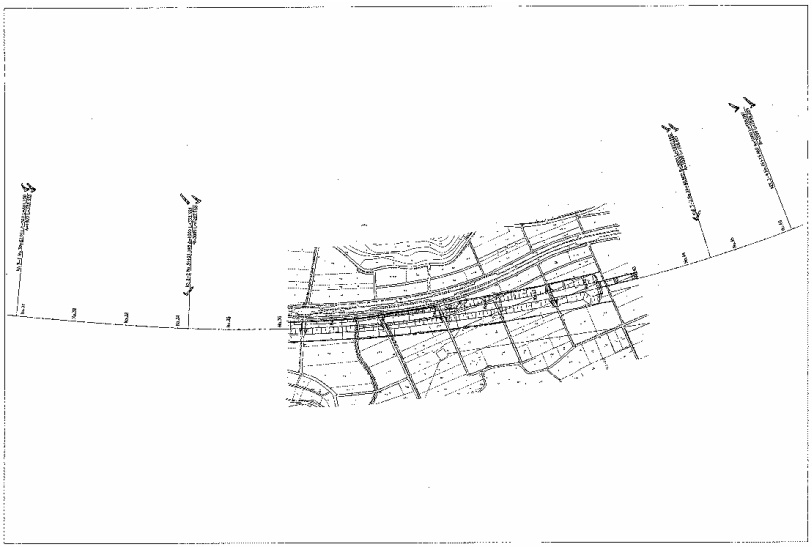
※　上記以外にわかりやすいものがある場合は、替えることができる。

・線形計算書（チェック入り）（例）

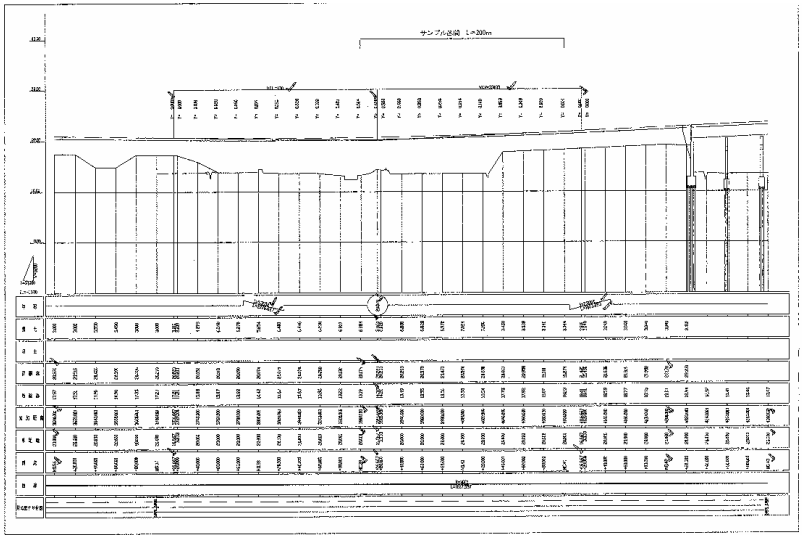
線形計算書

要素番号		1	直線									
BP	:	X =	-87,422.0000	Y =	42,916.0000	方向角	=	357° 19' 14.6661"	測点	0	+	0.0000
BC1	:	X =	-87,400.5562	Y =	42,914.9965	要素長	=	21.4672	測点	1	+	1.4672
要素番号		2	円(左曲がり)									
BC1	:	X =	-87,400.5562	Y =	42,914.9965	方向角	=	357° 19' 14.6661"	測点	1	+	1.4672
EC1	:	X =	-87,378.1512	Y =	42,876.2809	方向角	=	258° 36' 16.6569"	測点	3	+	2.8173
I.P	:	X =	-87,372.6270	Y =	42,913.6895	I.A	=	98° 42' 58.0092"				
S.P	:	X =	-87,382.7662	Y =	42,905.7863	要素長	=	41.3501				
M	:	X =	-87,401.6781	Y =	42,891.0226							
		R =	24.0000	L =	41.3501	C	=	36.4221	IA =	98°	42'	58.0092"
		TL =	27.9598	SL =	12.8477							
要素番号		3	直線									
EC1	:	X =	-87,378.1512	Y =	42,876.2809	方向角	=	258° 36' 16.6569"	測点	3	+	2.8173
BC2	:	X =	-87,386.2592	Y =	42,846.0530	要素長	=	41.0369	測点	5	+	3.8542
要素番号		4	円(右曲がり)									
BC2	:	X =	-87,386.2592	Y =	42,846.0530	方向角	=	258° 36' 16.6569"	測点	5	+	3.8542
EC2	:	X =	-87,365.8523	Y =	42,816.4520	方向角	=	350° 33' 36.7373"	測点	7	+	3.9774
I.P	:	X =	-87,391.3702	Y =	42,820.6947	I.A	=	91° 57' 20.0805"				
S.P	:	X =	-87,382.3348	Y =	42,826.9237	要素長	=	40.1232				
M	:	X =	-87,361.7520	Y =	42,841.1135							
		R =	25.0000	L =	40.1232	C	=	35.9535	IA =	91°	57'	20.0805"
		TL =	25.8662	SL =	10.9745							
要素番号		5	直線									
EC2	:	X =	-87,365.8523	Y =	42,816.4520	方向角	=	350° 33' 36.7373"	測点	7	+	3.9774
BC3	:	X =	-87,363.8225	Y =	42,816.1146	要素長	=	2.0576	測点	7	+	6.0350

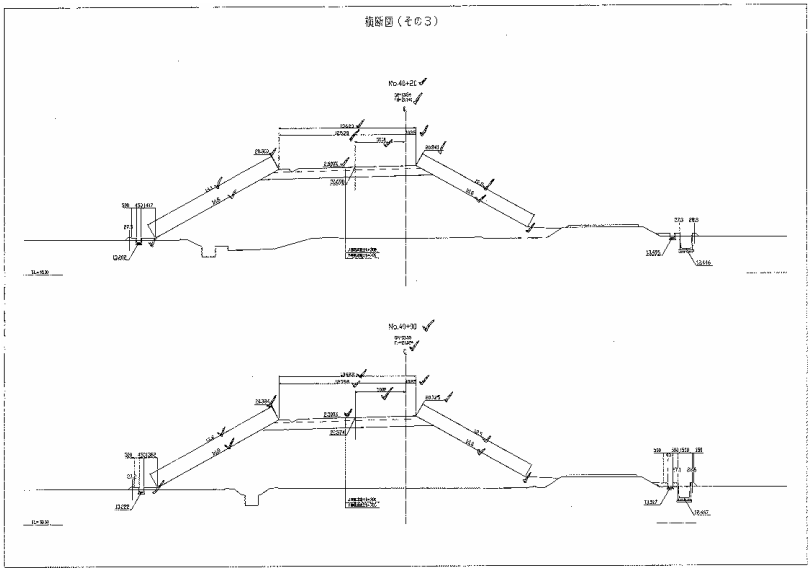
・平面図（チェック入り）（例）



・縦断図（チェック入り）（例）



・横断図（チェック入り）（例）



（白　紙）