

# TSを用いた出来形管理要領（舗装工事編） の概要

---

国土交通省 関東地方整備局  
施工企画課  
平成24年3月

# はじめに

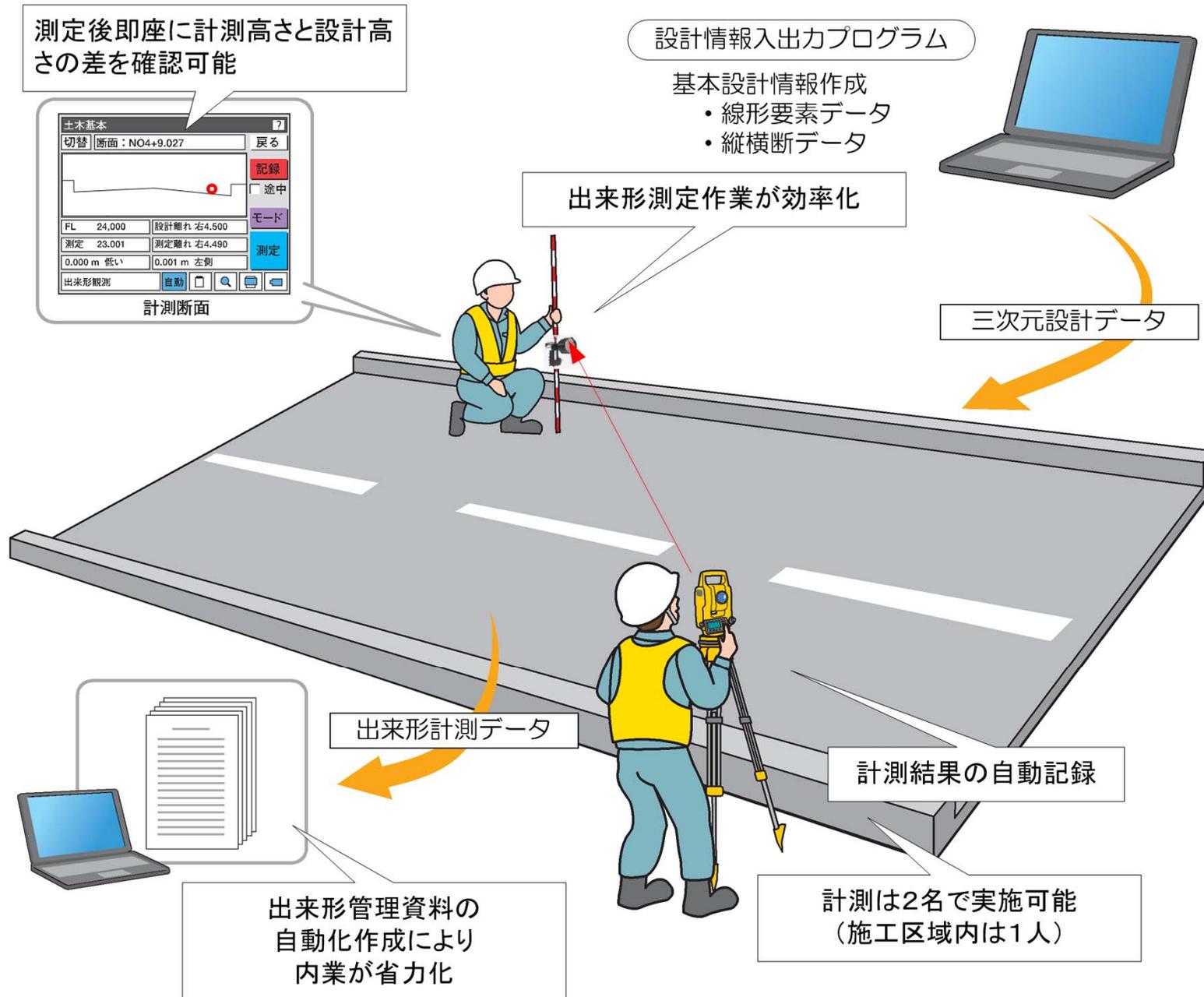
「TSを用いた出来形管理技術」とは、TSで取得した3次元の位置情報を、出来形値（基準高、長さ、幅）等に抽出・変換するとともに、設計データとの差分を算出・提供する技術である。

TSが計測位置へ誘導  
(計測効率の向上)

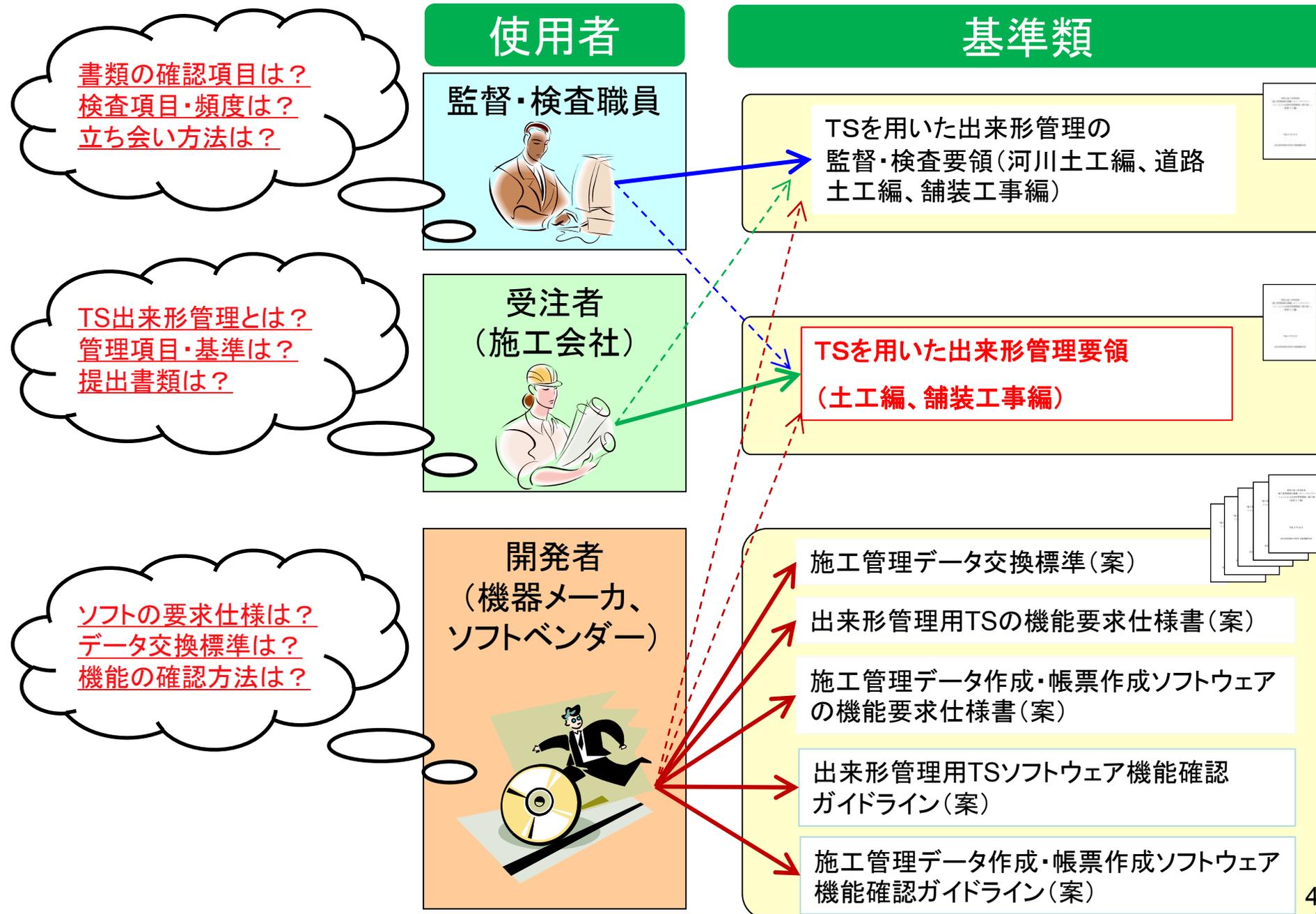
計測と同時に設計値との差を表示  
(技術者判断の早期化)



# TSを用いた出来形管理(舗装への適用)の概要



# 本要領の位置づけ

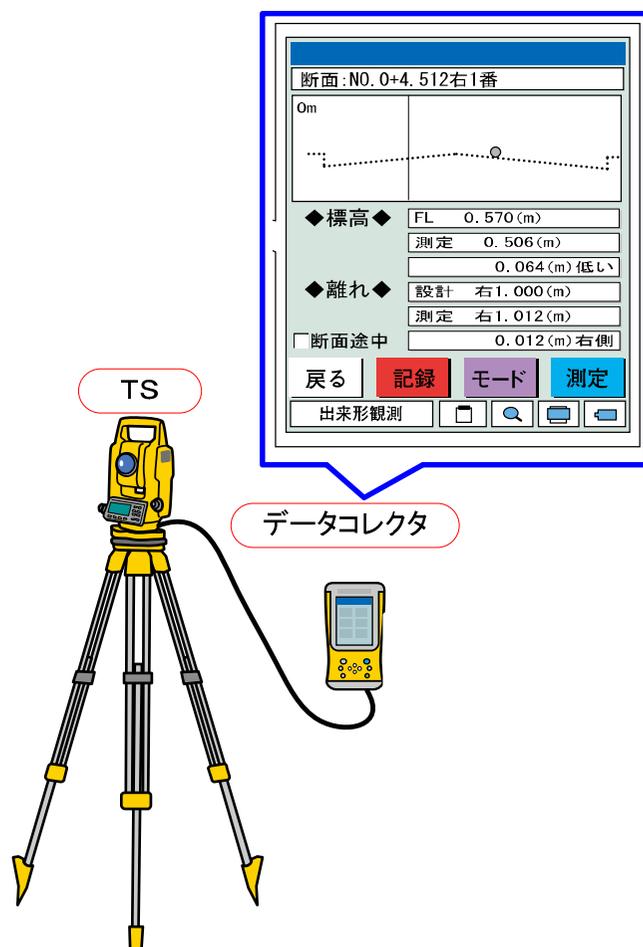


# 本要領策定の目的と範囲

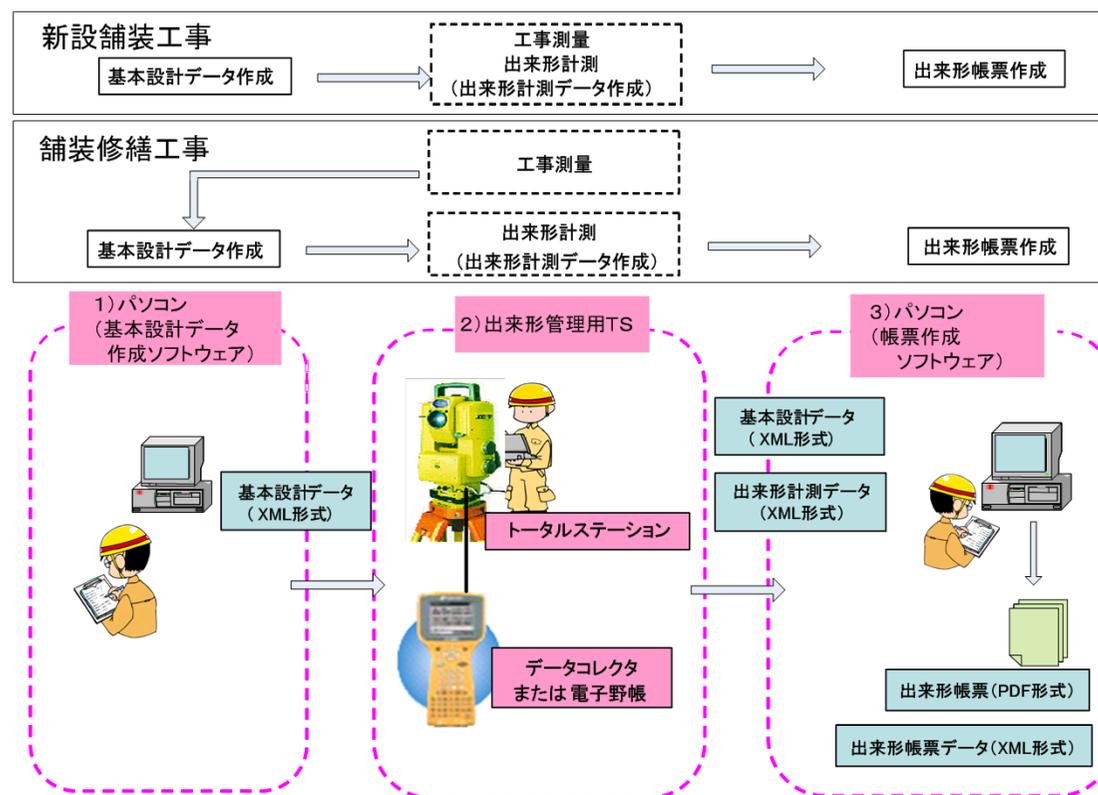
## 目的

新設舗装工事及び舗装修繕工事において、TS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

- ①適用範囲、TS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



## 本要領の適用の範囲



# TS適用工種(新設舗装工)

## 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)

工 種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ(※2)
アスファルト舗装工 半たわみ性舗装工 排水性舗装工 ゲースアスファルト舗装工 コンクリート舗装工 薄層カラー舗装工 ブロック舗装工	—	○ (下層 路盤 のみ)	—	○	× (コア・掘起し による)
透水性舗装工(路盤工)	—	○	—	○	× (掘起しによる)
透水性舗装工(表層工)	—	—	—	○	× (コアによる)
歩道舗装路盤工 取合舗装路盤工 路肩舗装路盤工	—	○	—	○	× (掘起しによる)
歩道舗装工 取合舗装工 路肩舗装工 表層工	—	—	—	○	× (コアによる)

凡例 ー:管理項目無し, ○出来形管理用TSで管理可能, ×出来形管理用TSで管理不可

※1:幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。

※2:「土木工事施工管理基準及び規格値」に、厚さの計測方法が、「コアによる」または「掘起しによる」と指定されている工種については、TSの適用範囲外とする。

## 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)

工 種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ(※2)
路面切削工	—	○(※3)	—	○	—(※3)
舗装打換え工(路盤工)	○	—	—	○	× (該当工種に準ずる)
舗装打換え工(舗設工)	○	—	—	○	× (該当工種に準ずる)
オーバーレイ工 切削オーバーレイ工	○	—	—	○	○
路上再生工	○	—	—	○	× (掘起しによる)
アスファルト舗装補修工 コンクリート舗装補修工	—	○ (下層路盤 のみ)	—	○	× (コア・掘起しによる)

凡例 —:管理項目無し, ○出来形管理用TSで管理可能, ×出来形管理用TSで管理不可

※1:幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。

※2:「土木工事施工管理基準及び規格値」に、厚さの計測方法が、「コアによる」または「掘起しによる」と指定されている工種については、TSの適用範囲外とする。

※3:厚さの代わりに基準高を管理する。

## 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)

工 種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ
縁石工 道路付属物工	○	—	—	—	—
側溝工 排水構造物工 排水工	○	○	—	—	—
暗渠工 管渠工 地下排水工	○	○	○	○	—
排水性舗装用路肩排水工	○	○	—	—	—

凡例 —:管理項目無し, ○出来形管理用TSで管理可能, ×出来形管理用TSで管理不可

※ 本表に示す出来形管理項目以外にも、排水構造物の横断方向の傾きや、縦断勾配の均一性等の管理は現行どおり水系・水準器等により行うこととする。本要領を適用した場合でもこれらの管理を省略してはならない。

※1:幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。

TS出来形を実施する場合には、施工計画書に必要な事項を記載しなければならない。

## • 従来の施工管理計画

出来形管理

品質管理

写真管理

各項目に関する  
基準、方法、処置等



## • 本要領で付加される内容

### ○ TS適用工種確認

- ・要領適用工種
- ・測定項目の確認

### ○ 使用機器確認

- ・機器構成
- ・TS本体精度・証明書
- ・ソフトウェア  
(機能要求仕様書対応)

### ○ TSによる実施内容確認

- ・TS出来形計測箇所
- ・管理基準及び規格値
- ・写真管理基準

## 使用機器・ソフトウェア

- ① 機器構成
- ② 出来形管理用TS本体  
計測精度が国土地理院認定3級と同等以上で、適切な精度管理が行われていること

国土地理院認定 3級	公称測定精度: $\pm(5+5\text{ppm} \times D)\text{mm}$ ※1 最小目盛値: 20"以下 ※1: Dは計測距離(m), ppmは $10^{-6}$
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

(注) 厚さを管理する場合は最小メモリ値は5"以下

### ③ ソフトウェア

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(案)(舗装工事編)」、

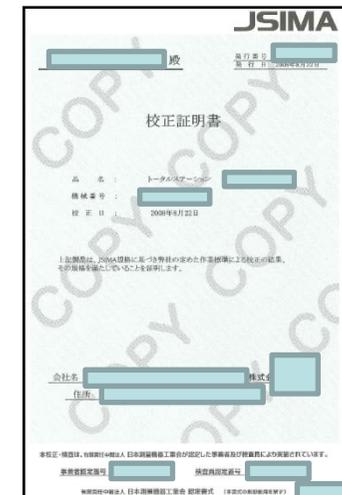
基本設計データ作成ソフトウェア及び出来形帳票作成ソフトウェアについては、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書(案)(舗装工事編)」

## 添付する書類

TS公称 測定精度	「メーカーカタログ」または「機器仕様書」
TS 精度管理	検定機関が発行する有効な「検定証明書」または 測量機器メーカー等が発行する有効な「校正証明書」
ソフト ウェア	「メーカーカタログ」または「ソフトウェア仕様書」

## カタログの計測精度の確認箇所(例)

計測精度	水平角度	10"
	鉛直角度	10"
	距離精度	$\pm(5+5\text{ppm} \cdot D)$
規格		国土地理院 3級
備考		



ソフトのカタログ(例)

TSの校正証明書(例) 10

# 監督・検査

TS出来形管理を実施した場合の監督・検査方法は、従来と異なり、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領」に従って実施される。

## 監督職員の実施項目

- 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

※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領」を参照のこと。

## 検査職員の実施項目

- 1) 出来形計測に係わる書面検査
  - ・出来形管理用TSに係わる施工計画書の記載内容
  - ・出来形管理用TS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TSに関わる「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
  - ・検査職員が指定する管理断面の出来形検査

※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領」を参照のこと。

※赤字は、従来と異なる箇所。

# 工事基準点の設置確認

## 計測精度確保のための工事基準点設置

### 1. 工事基準点の設置

出来形管理に利用する工事基準点設置については監督職員より指示を受けた基準点を使用して設置

### 2. 出来形管理用TSを用いるための配慮事項

下記の条件を満足できる位置に設置する。

- ① 出来形管理用TSから工事基準点までの距離を100m以内(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。
- ③ TS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。

## TSを用いた出来形管理の適用上 確認が必要な項目

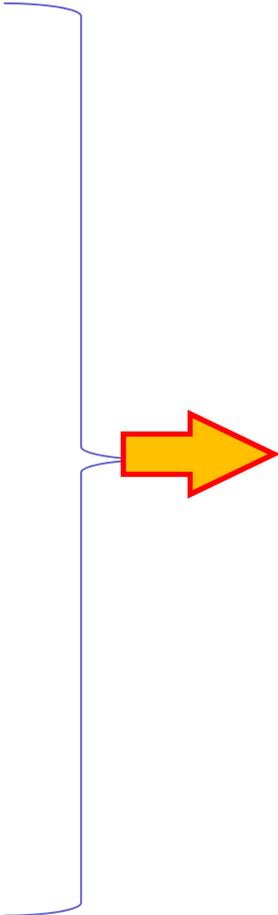
チェックシート形式で効率化受注者が確認すべき事項を明確に示す

基準点及び  
工事基準点

平面線形

縦断線形

出来形  
横断面形状



(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?	
		・ 幅・基準高は正しいか?	
		・ 出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか?	

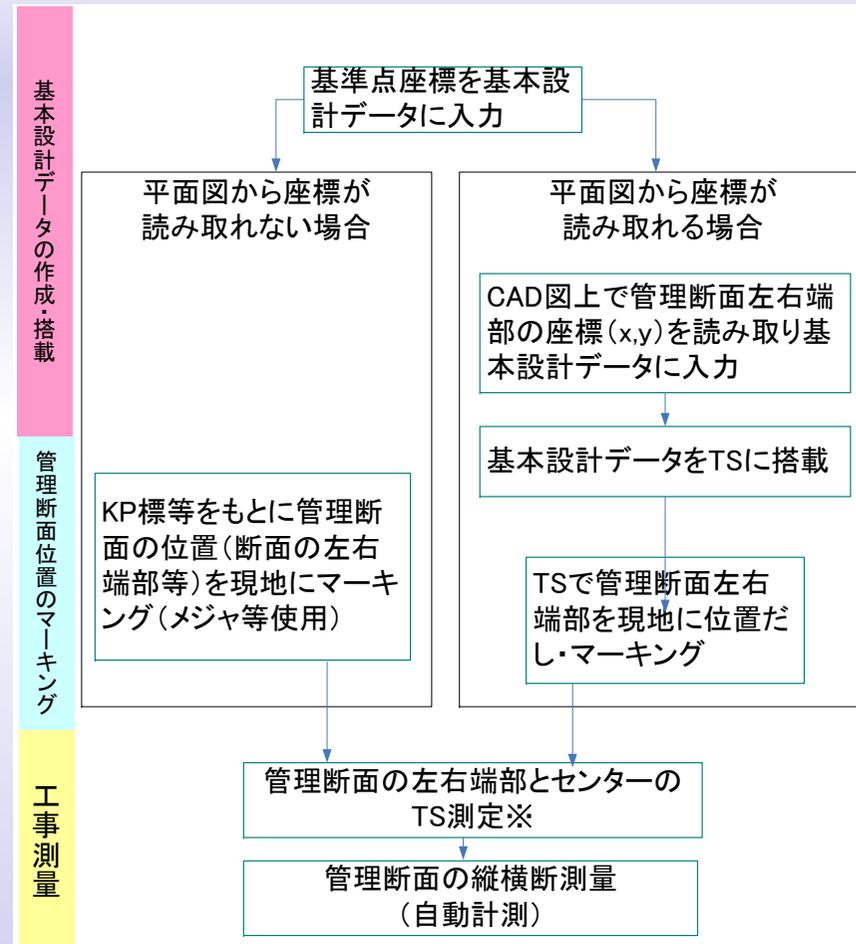
※1 各チェック項目について、確認完了後チェック結果欄に“○”と記すこと。

※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出するものとする。

## 出来形管理用TSによる工事測量への活用

- 出来形管理TSを用いて工事測量を行い（平面測量、縦断測量、横断測量）舗設計画図面作成に使用することができる。
- 工事測量時に実施する下記の作業にも出来形管理用TSを使用することができる。
  - ・工事に使用する補助基準点の設置
  - ・工事に使用するベンチマークの設置
  - ・管理断面位置（管理断面の左右端点）の位置出し・マーキング

### 工事測量の準備と工事測量の手順



# 基本設計データの確認(1)

基本設計データ作成後に、データの確認を行い、「基本設計データチェックシート」を監督職員に提出する。

## 留意点

工事基準点は、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。

平面図及び線形計算書と対比し、確認する。

縦断面図と対比し、確認する。

・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  
 ・基本設計データから横断面図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認する

基本設計データと設計図書の照合に用いた資料は整備・保管し、監督職員から資料請求があった場合には、速やかに提出するものとする。

(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出するものとする。

- ・工事基準点リスト(チェック入り)
- ・線形計算書(チェック入り)
- ・平面図(チェック入り)
- ・縦断面図(チェック入り)
- ・横断面図(チェック入り)
- ・構造図(チェック入り): 縁石工・排水構造物工のみ

※ 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。

# 基本設計データの確認(2)

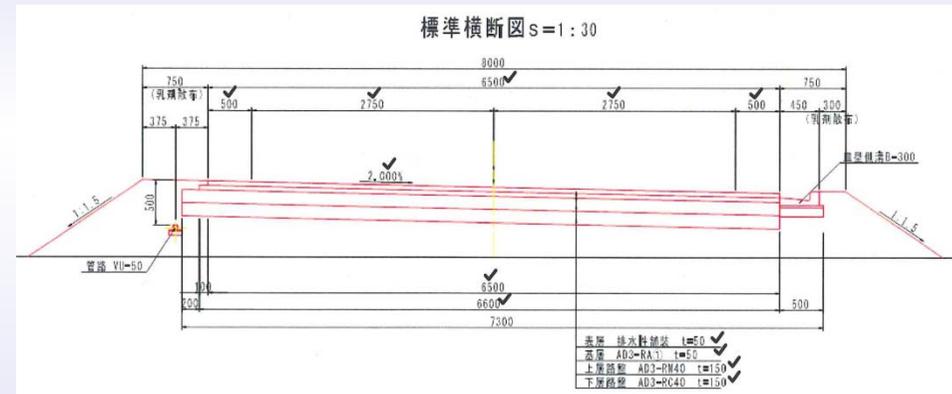
## 根拠資料の例

作成したデータと設計図面の  
数値をチェック

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' 14.8661"	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' 14.8661"	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					
IP	X = -87,372.8270	Y = 42,913.6895	LA = 98° 42' 58.0092"						
S.P	X = -87,382.7562	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					
JP	X = -87,391.3702	Y = 42,820.8947	LA = 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 = 25.8682	SL = 10.9746							
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					

## 基準点の確認(例)



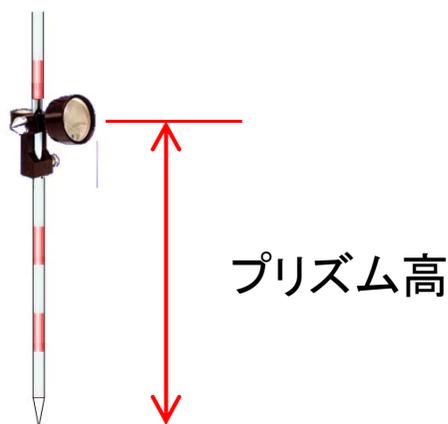
## 横断面の確認(例)

# 出来形管理用TSの設置

基本設計データを出来形管理用TSに搭載する。  
出来形管理用TSは、工事基準点上に設置する。

## 出来形管理用TS設置時の留意点

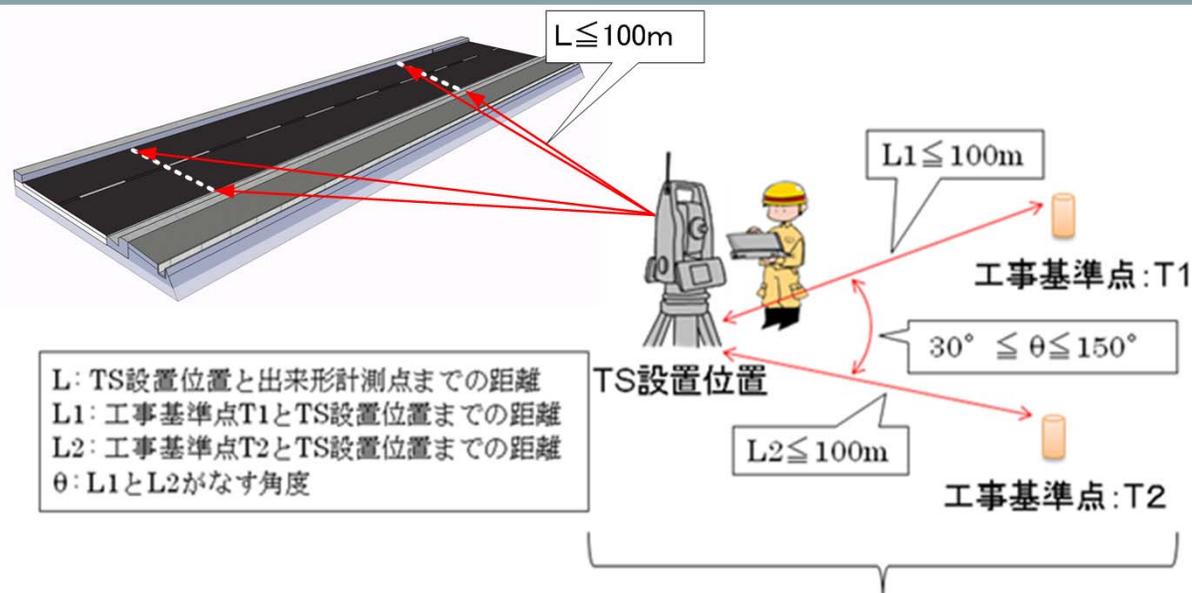
- ・出来形管理用TSが水平に設置されていること。
- ・出来形計測点を効率的に取得できる位置に出来形管理用TSを設置すること。
- ・計測中に器械が動かないように確実に設置すること。
- ・工事基準点は、基本設計データに登録されている点を用いること。
- ・器械高及びプリズム高の入力ミスなどの単純な誤りをおこすことが多いので注意すること。
- ・プリズムは傾きがないように正しく設置すること。
- ・出来形管理用TSと工事基準点の距離が近いと、方位の算出誤差が大きくなるので注意すること。



プリズムの高さを変更した時に、TSの設定を変更し忘れることが多いので注意。

# 後方交会法

出来形管理用TSは、工事基準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。出来形管理用TSを工事基準点上に設置できない場合で、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。



※後方交会法を用いる場合の注意点(3級の例)

## 後方交会法で設置する場合の注意点

計測精度を確保する為、TS設置位置と参照する2つの基準点との「距離」および「間の角度」は、以下の関係でなければならない。

(条件を満足しない場合、TSがエラーを返します)

- 3級TSの場合 :  $L \leq 100\text{m}$ 、 $L1 \leq 100\text{m}$ 、 $L2 \leq 100\text{m}$ 、 $30^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$
  - 2級TSの場合 :  $L \leq 100\text{m}$ 、 $L1 \leq 150\text{m}$ 、 $L2 \leq 150\text{m}$ 、 $30^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$
- (工事基準点との距離が近すぎると方位の精度が落ちるので注意すること)

## 出来形管理用TSによる出来形計測

### 1. 出来形計測

- ・出来形計測時、TSと計測点までの視準距離は100mが制限値
- ・使用するTSの級、工種、出来形管理項目に係わらず、一律

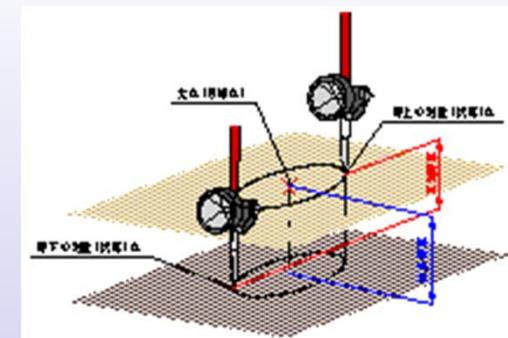
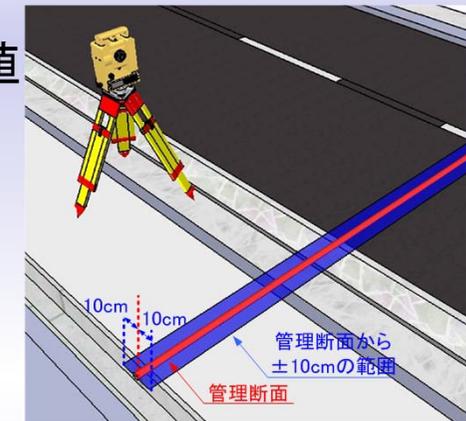
### 2. 計測点

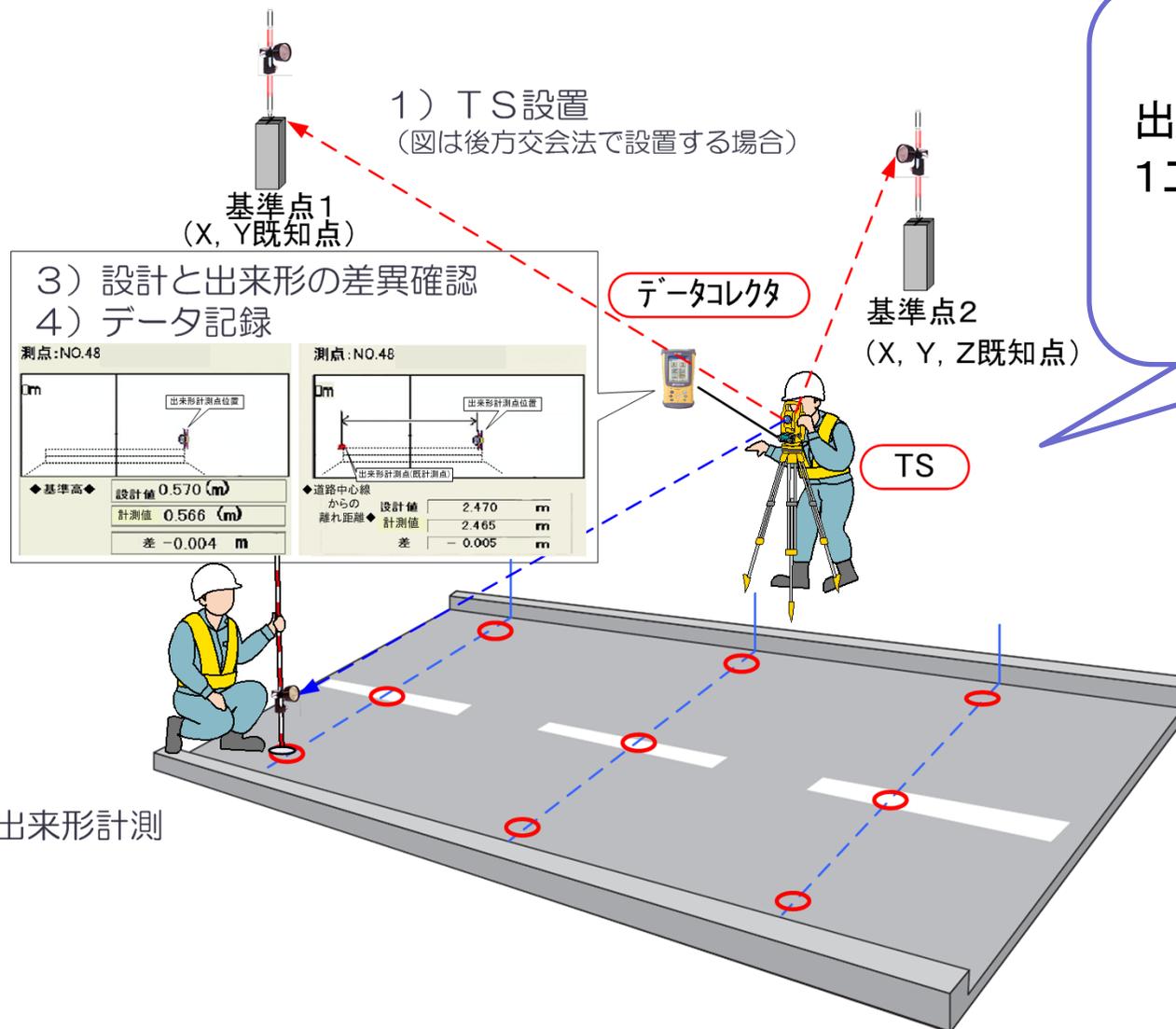
#### ①管理断面延長方向の注意点

基本設計データに管理断面として入力したラインから、道路延長方向に±10cm以内の範囲内で計測を行う。

#### ②厚さ計測時の注意点

舗装修繕工事で、厚さを測定する場合、基本設計データに出来形計測点として入力した点と、実際に出来形計測を行う点の、平面位置のずれは水平距離で5cm以内で計測で行う。





出来形管理状況の把握  
1工事において1回程度  
実施

2) 出来形計測

# 出来形管理の資料作成・提出

施工管理データを用いて出来形管理資料を作成する



帳票作成ソフトウェアにより  
自動作成、保存、印刷可能

## 施工管理データ提出(XMLファイル)

### XMLファイル例

○「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「OTHR5」フォルダに格納する。

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<!DOCTYPE othrsdata SYSTEM "OTHR5.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>
```

# 出来形管理写真基準

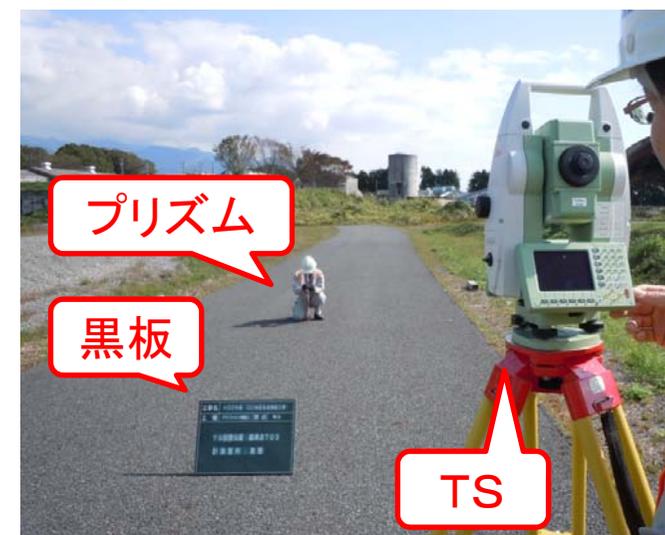
TS出来形管理を実施する場合、従来と比較して、以下の点が異なります。

- ① 撮影頻度の軽減
- ② 黒板への記載項目の軽減

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	提出頻度
アスファルト 舗装工(下 層路盤工、 上層路盤 工)・・・その 他	幅	各層毎1工事に1回 [修正後]	代表箇所 各1枚
路面切削工	幅、厚さ(基 準高)	1工事に1回 [修正後]	代表箇所 各1枚

## 黒板への記載項目

- ① 工事名
- ② 工種等
- ③ TS設置位置(後方交会法の場合は、  
参照した2つ以上の工事基準点)  
←追加
- ④ 出来形計測点(測点・箇所)
- ~~⑤ 設計寸法~~ ←軽減
- ~~⑥ 実測寸法~~ ←軽減
- ~~⑦ 略図~~ ←軽減



出来形管理写真(例)