令和7年●月●日（ ● ）

～ ICT活用工事の手引き（舗装工編）～
（計測技術事例集）

本資料は下記要領のうち、施工会社の実施事項を整理したものです。
ご不明な点は、管理要領を参考願います。
①3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）
②出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
③地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院

目　次

1. 機器・ソフトウェア等の選定・調達 （データ作成の流れ）　P 1-1
1. 地上型レーザースキャナー　P 1-2
2. 地上移動体搭載型レーザースキャナー　P 1-3
3. TS（ノンプリ）　P 1-4
4. TS等光波方式　P 1-5

2. 施工計画書の作成　P 2-1
1. 地上型レーザースキャナー　P 2-2
2. 地上移動体搭載型レーザースキャナー　P 2-3
3. TS(ノンプリ)　P 2-4
4. TS等光波方式　P 2-5

3. 3次元起工測量　P 3-1
1. 地上型レーザースキャナー　P 3-2
2. 地上移動体搭載型レーザースキャナー、TS(ノンプリ)　P 3-5

4. 精度確認試験の実施・結果の提出の実務内容　P 4-1
1. 地上型レーザースキャナー　P 4-2
2. 地上移動体搭載型レーザースキャナー　P 4-3
3. TS(ノンプリ)　P 4-4
4. TS等光波方式　P 4-5

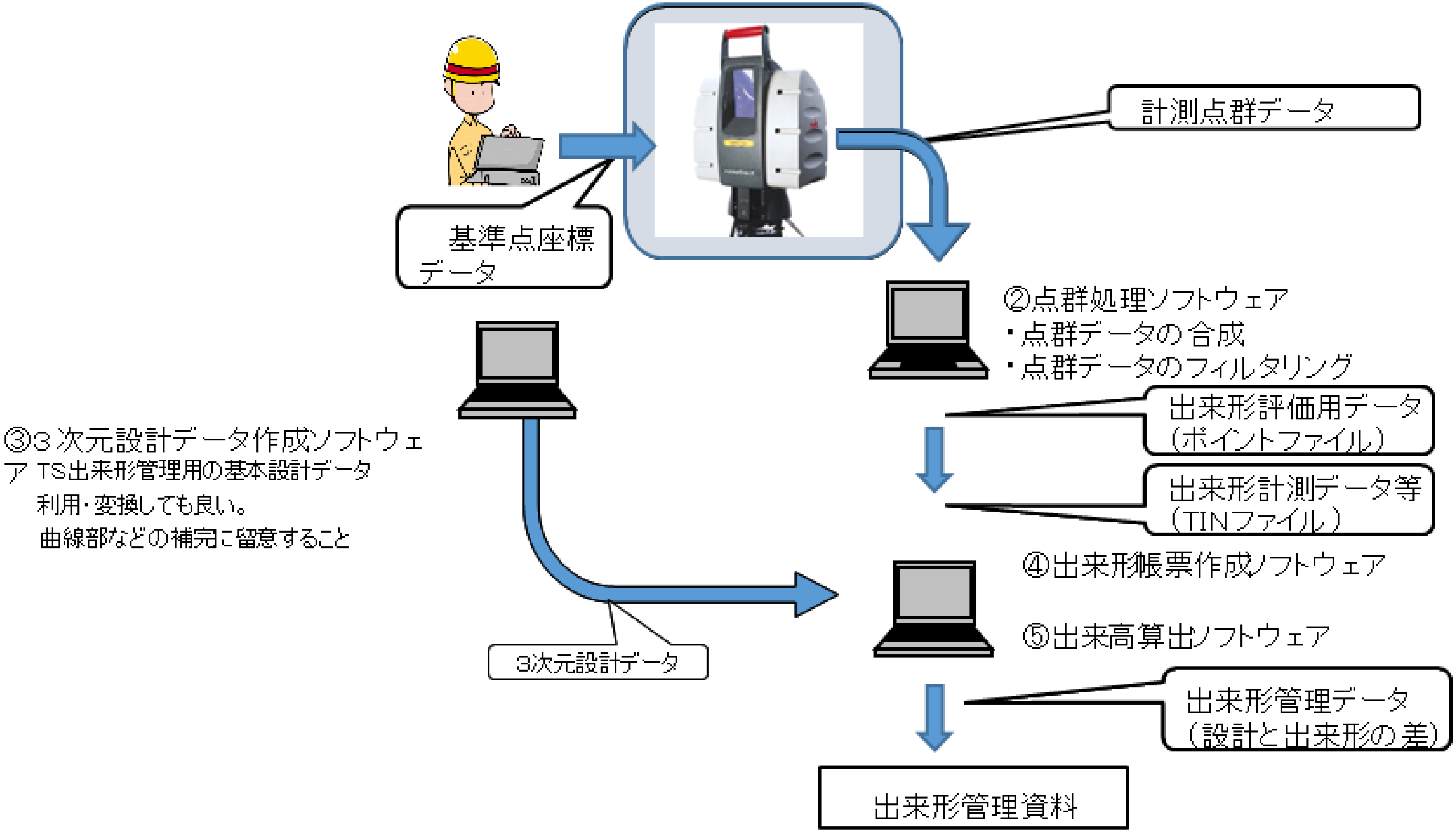
5. 出来形計測　P 5-1
1. 地上型レーザースキャナー　P 5-2
2. 地上移動体搭載型レーザースキャナー　P 5-4
3. TS(ノンプリ)　P 5-5

１．機器･ソフトウェア等の選定･調達
（データ作成の流れ）

1－1．データ作成の流れ（地上型レーザースキャナー）

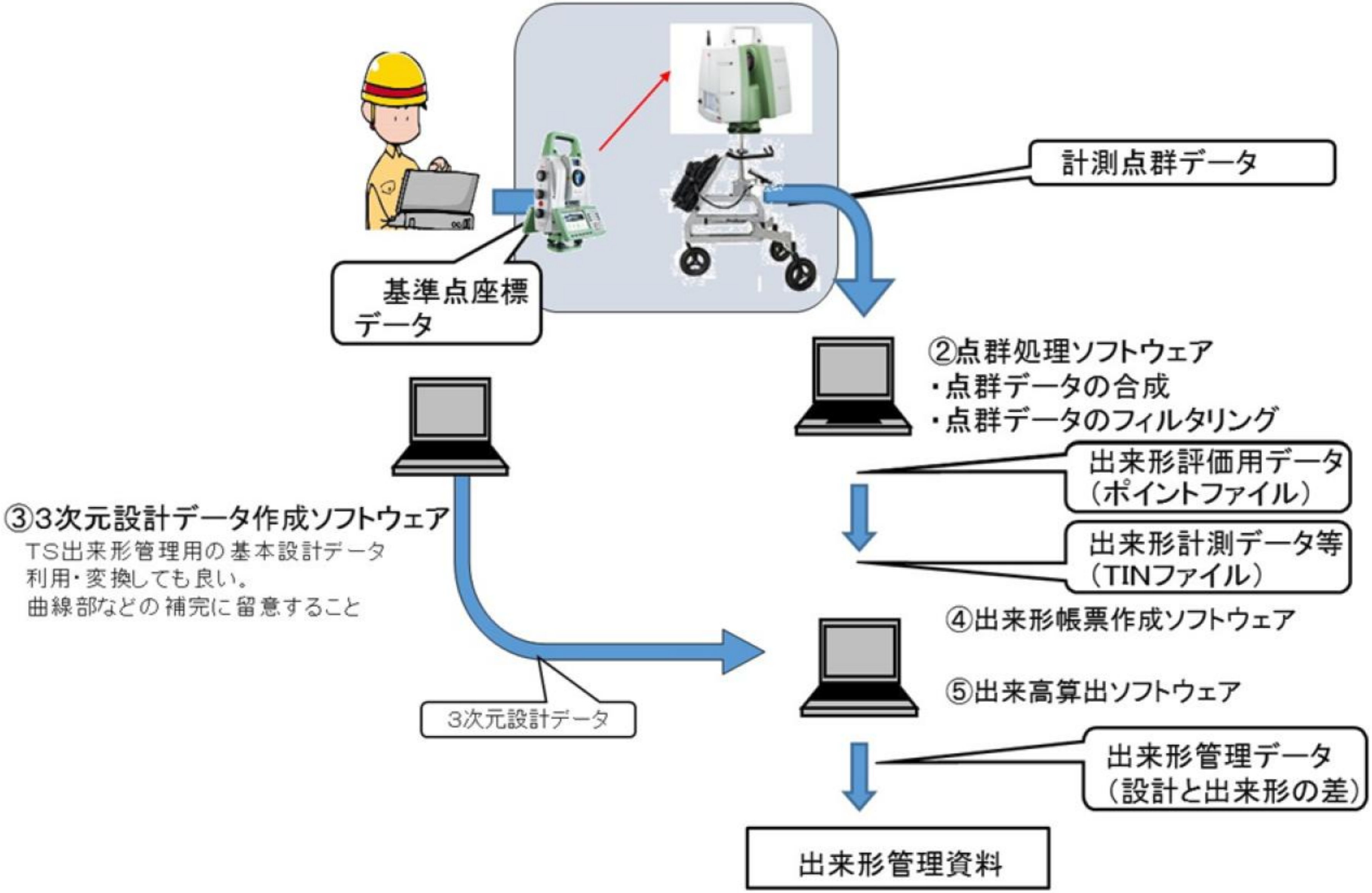
国土交通省 九州地方整備局

TLSを用いた出来形管理



1－2. データ作成の流れ（地上移動体搭載型レーザースキャナー）

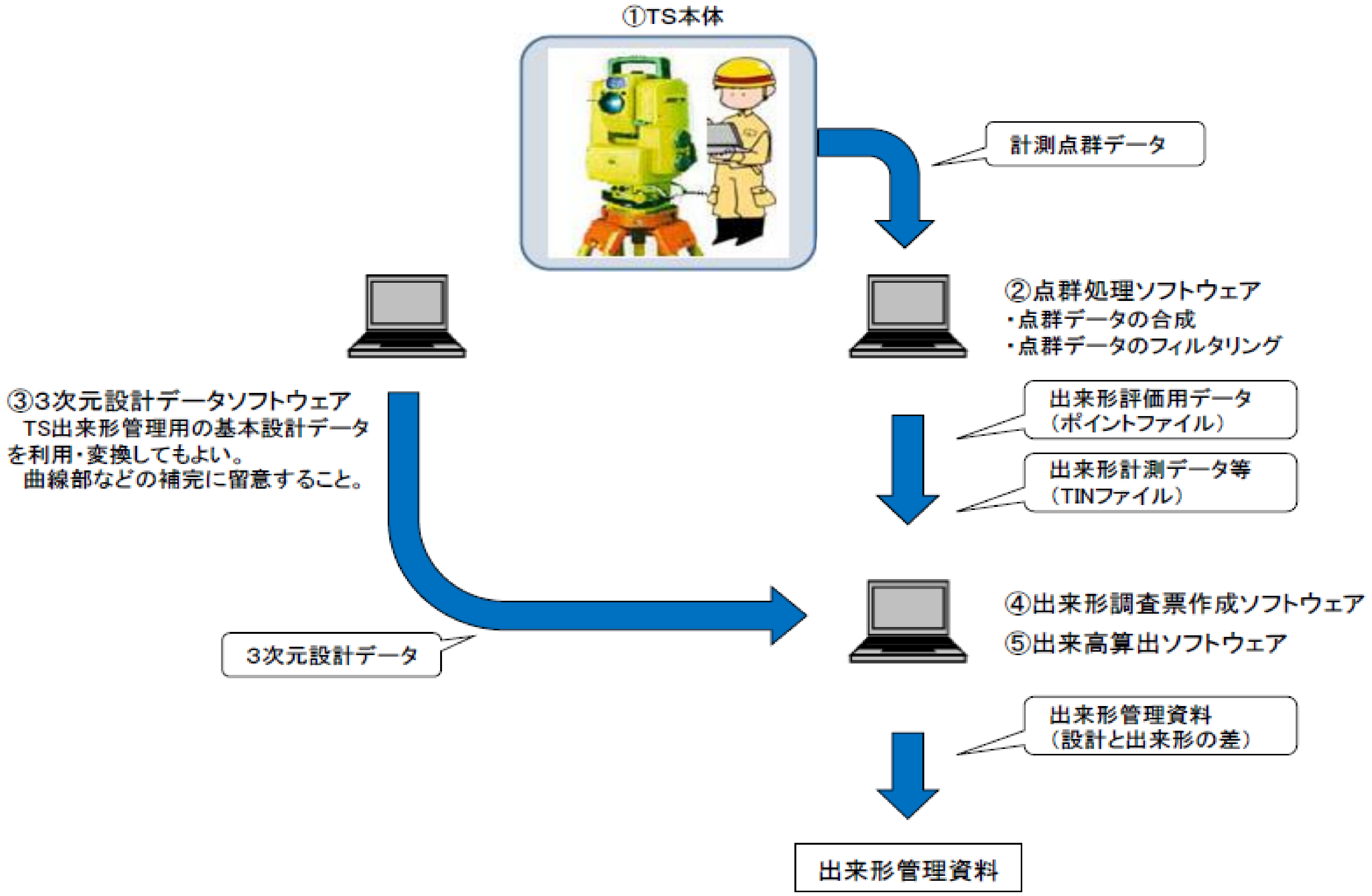
地上移動体搭載型LSを用いた出来形管理



1－3. データ作成の流れ（TS（ノンプリ））

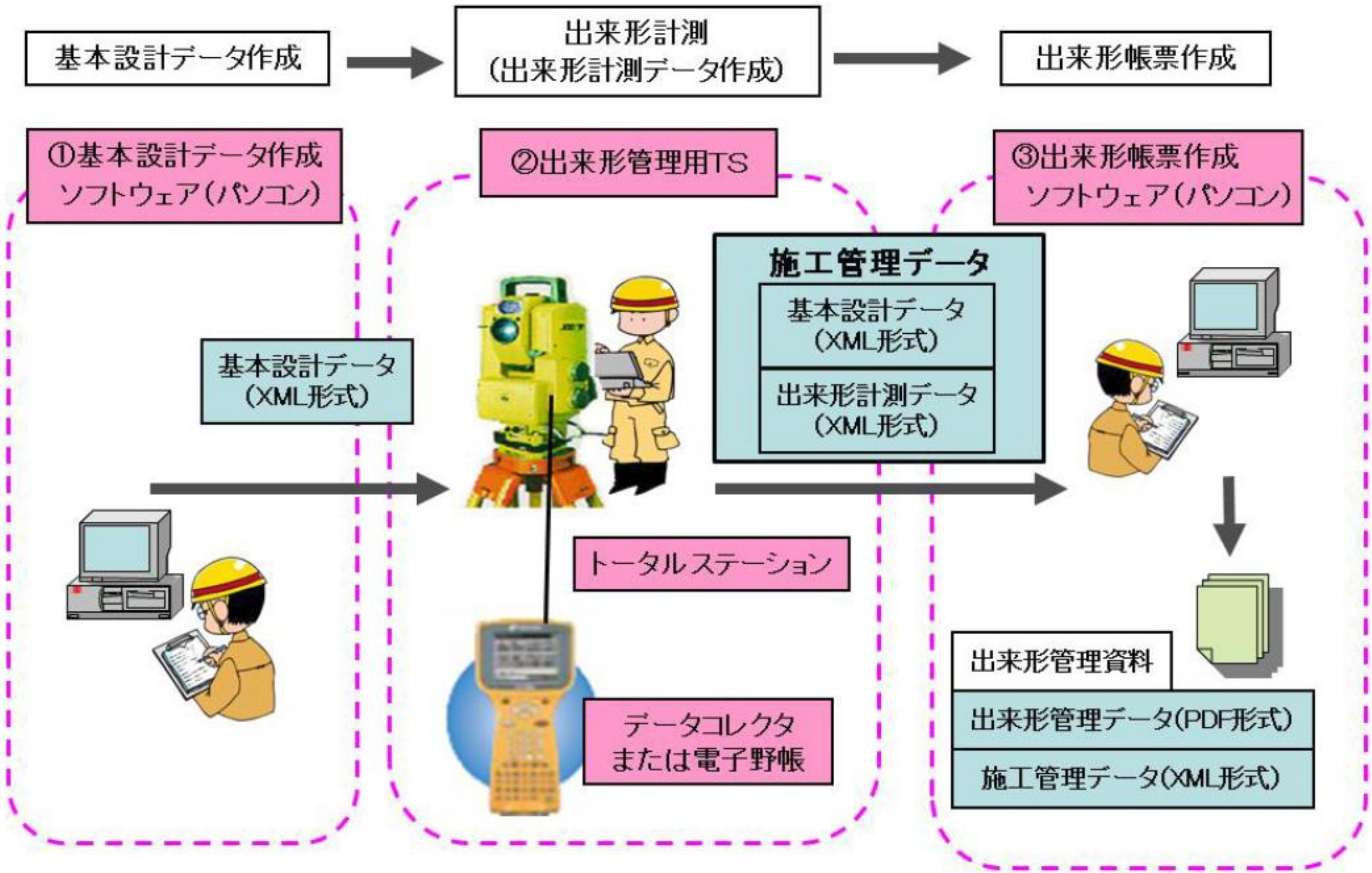
国土交通省
九州地方整備局

TS（ノンプリズム）を用いた出来形管理



1－4. データ作成の流れ（TS等光波方式）

TSを用いた出来形管理



2. 施工計画書の作成

2－1. 施工計画書の作成（地上型レーザースキャナー）

機器構成、仕様確認時の留意点

- 機器構成
  - 出来形管理用TLS本体
    - 計測精度が下記と同等以上で、適正な精度管理が行われていることを示す書類を添付します。

測定精度：計測範囲内で**鉛直方向、平面方向（測定工種毎）**
利用前**12ヶ月以内に事前精度確認試験を実施**する。
色データ：色データの取得が可能なことが望ましい
（点群処理時に目視による選別に利用）

  - ソフトウェア
    - 施工計画書に使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

添付する書類

TLS計測精度	精度確認を実施し、結果報告書を作成し添付
TLS精度管理	メーカ推奨の定期点検を実施

事前精度確認試験結果報告書（例）

取得したデータの信頼度を担保します

事前精度確認試験結果報告書

工　事　名：
受 注 者 名：
作　成　者：　　　　　　印

（1）試験概要

測定日	○○年○○月○○日
測定条件	天候：晴れ　　気温：8℃
測定場所	（株）○○○　社内ヤードにて
精度確認の対象機器	メーカー　：㈱ＡＢＣ社 測定装置名称：ＴＬＳ420 測定装置の製造番号：R00891
検証機器（真値を計測する測定機器）	ＴＳ　機種名：○○○　（級別：○級）
精度確認方法	・ＴＳとＴＬＳとの平面座標の較差 ・レベルとＴＬＳとの標高較差
検証機器と検証点との距離	○○m

（2）精度確認試験結果

対象工種：表層　　計測距離：30m

■平面方向

		x座標	y座標
①真値の計測結果	1点目	44044.720	-11987.655
（x，y，z）	2点目	44060.797	-11993.390
②ＴＬＳによる計測結果	1点目	44044.722	-11987.656
（x'，y'，z'）	2点目	44060.802	-11993.394
③差の確認（測定精度）	1点目	0.002	0.001
（x'，y'）―（x，y）	2点目	0.005	0.004

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）

■鉛直方向

	計測方法※	高さ計測結果
①レベルによる検査面の確認	検査面の中心　or　検査面の四隅	8.080m
②ＴＬＳによる確認	―	8.081m
差（②－①）		1mm
基準値	±4mm以内	
合否	合格	

- TLS測定精度を確認する試験方法として、平面の測定精度については、JSIMA115 に基づく試験成績表が使用可能である。

2－2. 施工計画書の作成（地上移動体搭載型レーザースキャナー）

機器構成、仕様確認時の留意点

- 機器構成
  - 地上移動体搭載型LS本体
    - 計測精度が下記と同等以上で、適正な精度管理が行われていることを示す書類を添付します。

測定精度：計測範囲内で**鉛直方向、平面方向（測定工種毎）**
利用前**12ヶ月以内に精度確認試験を実施**する。
色データ：色データの取得が可能なことが望ましい
（点群処理時に目視による選別に利用）

- ソフトウェア
  - 施工計画書に使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

添付する書類

MLS計測精度	精度確認を実施し、結果報告書を作成し添付
MLS精度管理	メーカ推奨の定期点検を実施

事前精度確認試験結果報告書（例）

取得したデータの信頼度を担保します

精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和〇〇年〇〇月〇〇日
機器の所有・試験者あるいは精度管理担当者：㈱〇〇測量
精度　次郎　印

（1）試験概要（a. 自動追尾式ＴＳとの連動ＬＳの例）

精度確認の対象機器 メーカー　：㈱ＡＢＣ 装置名称　： 主要構成機器： （添付様式－１に記載のとおり）	写真
検証機器（真値を計測する測定機器） ①検証面の高さ レベル： （検定済み） ②検証面及び検証点の平面座標 ＴＳ： （検定済み）	写真
測定記録 測定期日：令和〇〇年〇〇月〇〇日 測定条件：天候　晴れ 気温　１２℃ 測定場所：（一社）〇〇 構内試験ヤードにて 検証機器と既知点の距離：約〇〇m	写真
精度確認方法 ・地上移動体搭載型ＬＳと真値座標の較差	

機器構成、仕様確認時の留意点

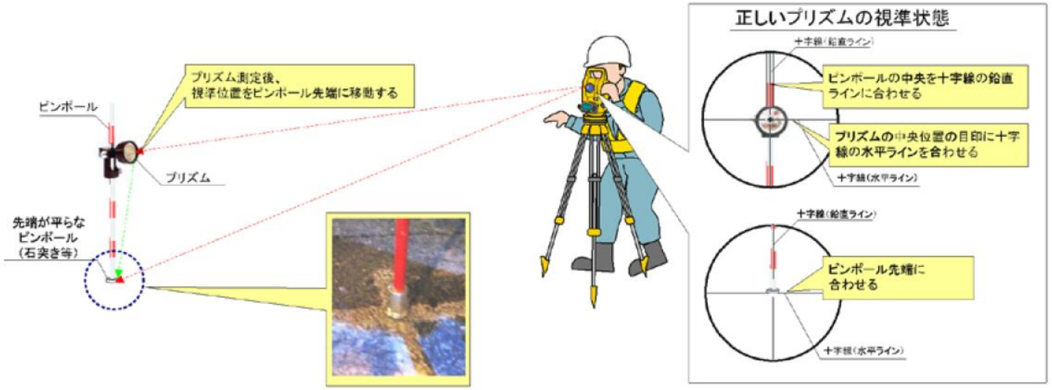
- 機器構成
  - TS（ノンプリズム方式）本体
    - ✓ 計測性能および精度管理の根拠となる書類が添付されます。

利用前**12ヶ月以内に精度確認試験を実施**する。

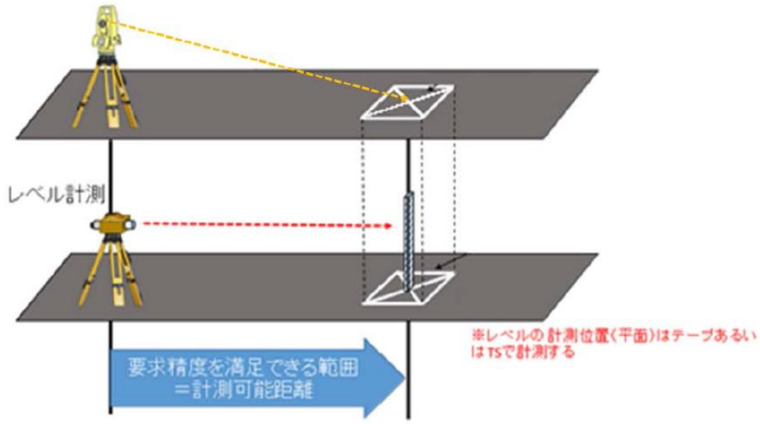
  - ソフトウェア
    - ✓ 施工計画書に使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

添付する書類

TSN計測精度	精度確認を実施し、結果報告書を作成し添付
TSN精度管理	校正証明書あるいは検査成績書を実施して添付



＜平面方向の精度確認方法＞



＜鉛直方向の精度確認方法＞

TS（ノンプリズム方式）の精度管理

鉛直方向の測定精度

●アスファルト舗装	
路床表面	測定範囲内で±20mm 以内
下層路盤表面	測定範囲内で±10mm 以内
上層路盤表面	測定範囲内で±10mm 以内
基層・中間層表面	測定範囲内で±4mm 以内
表層表面	測定範囲内で±4mm 以内
● コンクリート舗装	
路床表面	測定範囲内で±20mm 以内
下層路盤表面	測定範囲内で±10mm 以内
粒度調整路盤表面	測定範囲内で±10mm 以内
セメント（石灰・瀝青）安定処理表面	測定範囲内で±10mm 以内
アスファルト中間層表面	測定範囲内で±4mm 以内
コンクリート舗装版表面	測定範囲内で±4mm 以内

平面方向の測定精度

●アスファルト舗装	
路床表面	測定範囲内で±20mm 以内
下層路盤表面	測定範囲内で±20mm 以内
上層路盤表面	測定範囲内で±20mm 以内
基層・中間層表面	測定範囲内で±10mm 以内
表層表面	測定範囲内で±10mm 以内
● コンクリート舗装	
路床表面	測定範囲内で±20mm 以内
下層路盤表面	測定範囲内で±20mm 以内
粒度調整路盤表面	測定範囲内で±20mm 以内
セメント（石灰・瀝青）安定処理表面	測定範囲内で±20mm 以内
アスファルト中間層表面	測定範囲内で±10mm 以内
コンクリート舗装版表面	測定範囲内で±10mm 以内

2－4. 施工計画書の作成（TS等光波方式）

機器構成、仕様確認時の留意点

- 機器構成
  - TS本体
    - ✓ 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。
    - ✓ 舗装工の厚さ又は標高較差管理に出来形管理用TSを用いる場合には、鉛直角の最小目盛値が5″又はこれより高精度であることを示す資料をて提出する。なお、表層と基層の管理は対象外とする。
    - ✓ 国土地理院認定1級と同等の計測性能を有し、かつ高度角自動補正装置が搭載されている場合、表層と基層の管理も対象とする。

チェックポイント

■計測性能：
・表層と基層の標高較差管理をしない場合：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記載
・表層と基層の標高較差管理をする場合：国土地理院による1級と同等以上の認定品であることを記載

■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等が発行する有効な校正証明書を添付

- ソフトウェア
  - ✓ 施工計画書に使用するソフトウェア（ソフトメーカー、ソフトウェア名、バージョン）を記載する。カタログや仕様書の提出は不要である。

添付する書類

TS計測精度	利用までに精度確認を実施し、結果報告書を作成し添付
TS精度管理	校正証明書あるいは検査成績書を実施して添付

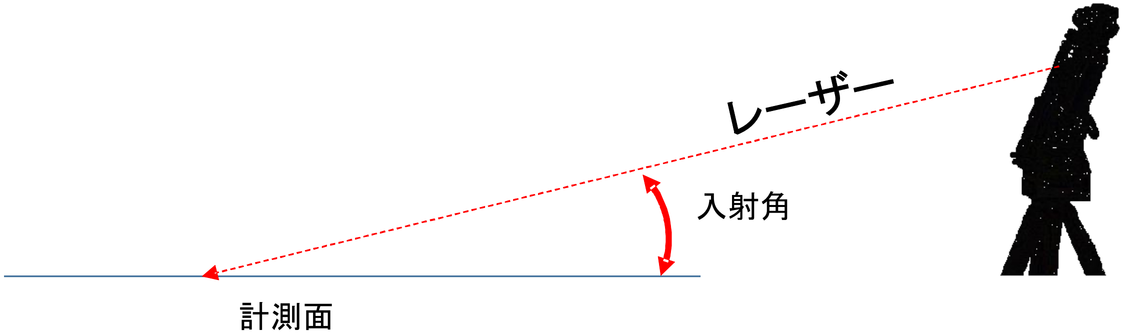
TS等（光波方式）	
出来形測定項目に“厚さ”“標高較差”が含まれない場合	国土地理院認定3級以上 国土地理院認定3級TSの要求性能 公称測定精度：±（5mm＋5ppm×D）※ 最小目盛値：20″以下 ※D値は計測距離（m）、ppmは 10^（－6）
出来形測定項目に“厚さ” “標高較差”が含まれる場合	・表層と基層の管理を出来形管理用TSで行わない場合、国土地理院認定3級以上のTSで、かつ下記の性能を有するTSを使用する。 → 最小目盛値：5″以上 ・表層と基層の管理まで出来形管理用TSで行う場合、国土地理院認定1級のTSで、かつ下記の機能を有するTSを使用する。 → 高度角自動補正装置

3. 3次元起工測量

３－１．３次元起工測量（地上型レーザースキャナー）

LS設置時の留意点

- TLSと被計測対象の位置関係は、被計測対象となる範囲の全てが精度確認試験で確認した最大距離以内となる範囲を設定する。
- １回の計測で精度確認試験で確認した最大距離以上となる範囲がある場合や、多方向・多方面からの計測が必要となる場合は、設置箇所を複数回に分ける。
- TLSのレーザーと被計測対象物ができるだけ正対した位置関係であること。



実証実験結果では・・・
200mで入射角が10度の場合、水平精度±20mm、高さでは±50mm程度の精度の低下が確認された場合（必ずしも精度が低下するわけではない）。
⇒入射角が小さくなる場合は、TLSの設置位置を高くする、LSの位置を変更するなどの配慮が必要である。

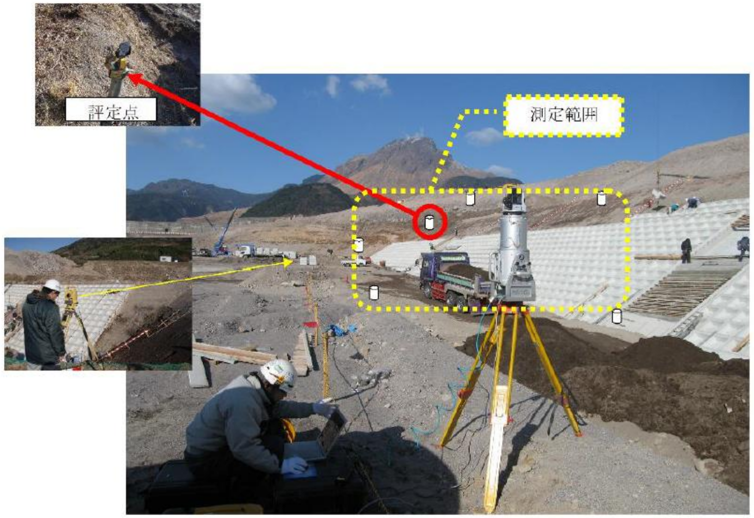
ワンポイント

- 計測対象範囲に対して正対して計測できる位置を選定する。
- 計測範囲に対してTLSの入射角が著しく低下する場合や、1回の計測で不可視となる範囲がある場合は、不可視箇所等を補間できる計測位置を選定する。

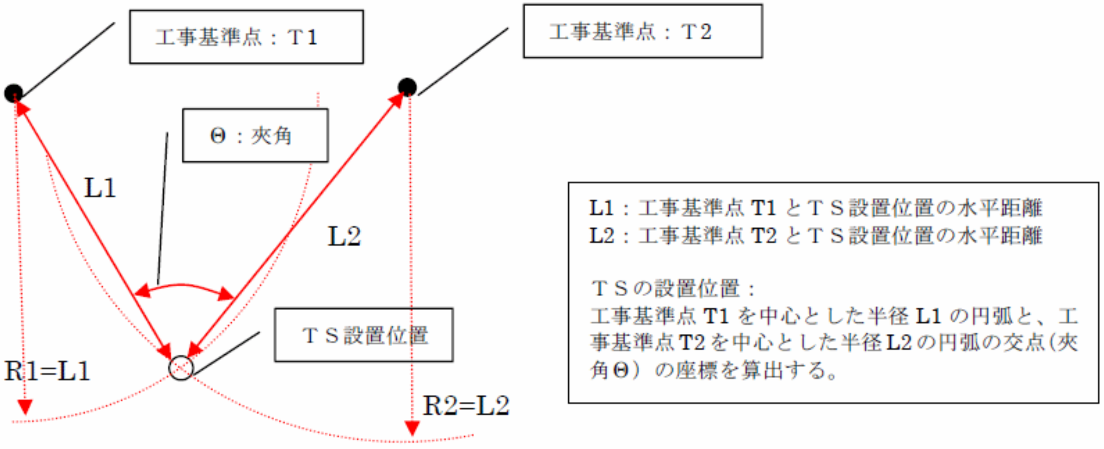
3－1．3次元起工測量（地上型レーザースキャナー）

標定点を使用する場合の留意点

- 標定点は、計測対象箇所の最外周部に4箇所以上配置する。
- 標定点の計測はTSを用いて実施し、TSから基準点及び評定点までの距離が100m以下（3級TSの場合）あるいは150m以下（2級TSの場合）とする。
- 現場計測において検証点が必要な工種は、検証点の配置箇所・個数などを計画する。
- 以下の場合は標定点を設置せず計測ができる。
  - ➢ TLS本体にTSと同様にターゲット計測による後方交会法による位置決め機能を有している場合（ターゲットは工事基準点あるいは基準点上に設置すること）
  - ➢ GNSS―TLSを用いる場合



ＬＳと標定点の配置（例）



TSを使った後方交会法による位置決めの例

ワンポイント　・TLSによる計測結果を3次元座標へ変換、あるいは複数回の計測結果を標定点を用いて合成する場合は、標定点を設置する。標定点は工事基準点からTSを用いて計測を行う。

3－1. 3次元起工測量（地上型レーザースキャナー）

計測時の留意点

①計測密度設定の留意点

- TLSと計測対象範囲の位置関係を事前に確認し、最も入射角が低下する箇所で設定する。
- 必要に応じてTLSの位置を変えるなど、データ処理を含めた作業全体の効率化に留意する。

②測定時の留意点

- 可能な限り出来形の地形面が露出している状況で計測する。
- 以下の条件では適正な計測が行えないので、十分に注意する。

  - 雨や霧、雪などレーザーが乱反射してしまう様な気象
  - 計測対象範囲とレーザー光の入射角が極端に低下する場合
  - 強風などで土埃などが大量に舞っている場合
  - 草や木などで地面が覆われている場所

- TLS計測で利用するレーザークラスに応じた使用上の対策を講じるとともに、安全性に十分考慮する。

ワンポイント　・出来形計測にあたっては、計測対象範囲内で0.01m2（0.1m×0.1mのメッシュ）に1点以上の計測点が得られる設定で計測を行う。

3－2．3次元起工測量（地上移動体搭載型レーザースキャナー、TS（ノンプリ））

着工前の現場形状を把握するための起工測量を面的な地形計測が可能なTL（ノンプリズム方式）、地上移動体搭載型LS（MLS）を用いて実施。

面的なデータを使用した設計照査を実施する際は、当該工事の設計形状を示す3次元設計データについて、受注者と監督職員とが協議を行い、設計図書として位置付ける。

面的な地形測量時の留意点

設計照査のために施工前の地盤の地形測量を実施する。
起工測量時の測定精度は、20mm以内とし、計測密度は0．25m2（50cm×50cmメッシュ）あたり1点以上。

ワンポイント

・標定点を設置する場合は、4級基準点及び3級水準点（山間部では4級水準点相当）と同等の測量方法により計測する。

面的な地形測量の計測データ作成時の留意点

現況地形の計測点群データから不要な点を削除し、TINで表現される起工測量計測データを作成する。

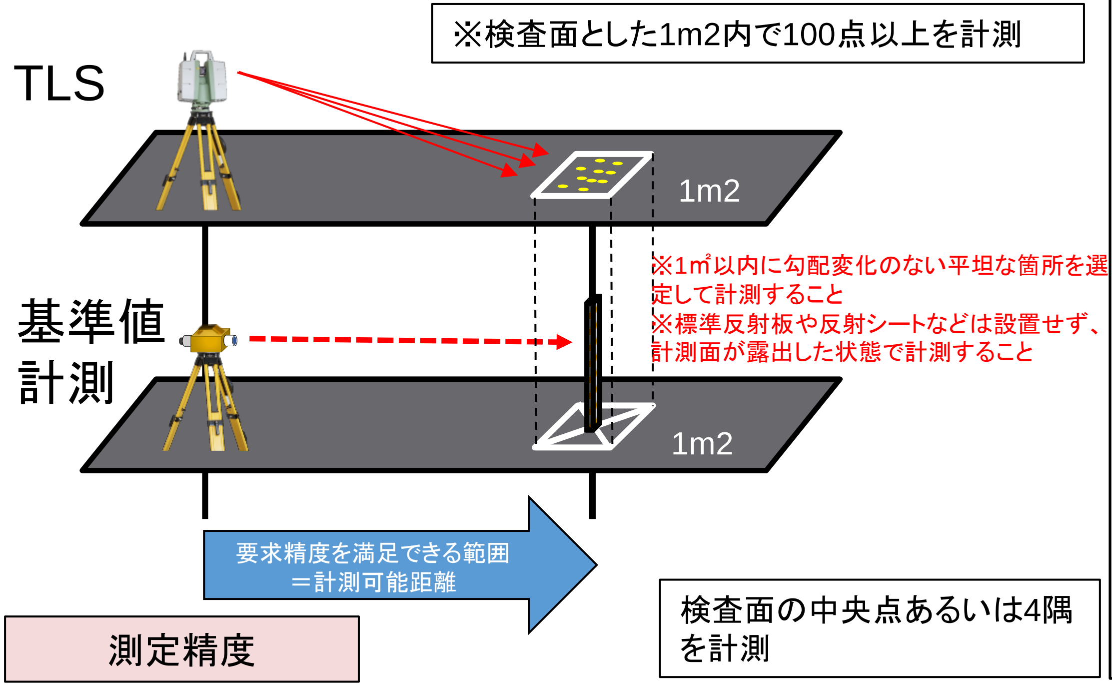
ワンポイント

・計測した点群座標の不要点削除が終了した計測点群データを対象にTINを配置し、起工測量計測データを作成する。
・自動でTINを配置した場合に、現場の地形と異なる場合は、TINの結合方法を手動で変更してもよい。
・管理断面間隔より狭い範囲において、点群座標が存在しない場合は、数量算出において平均断面法と同等の計算結果が得られるようにTINで補間してもよい。

４．事前精度確認試験の実施・結果の提出の実務内容

4－1. 事前精度確認試験（地上型レーザースキャナー）

事前の精度確認ルールを規定



TLSの事前精度確認試験実施手順書（案）【抜粋】

1．実施時期
暫定案として利用前12ヶ月以内に精度確認試験を実施

2．実施方法
【鉛直方向】
<u>1m2以下の検査面に点群密度100点以上の平均</u>と真値との比較
【平面方向】
最大計測距離以上の2カ所以上の既知点から座標計測精度を確認

3．試験計測点の検測
【鉛直方向】
試験計測点の高さは、レベルで計測し高さを求める方法で実施
【平面方向】
試験計測点の平面位置は、TSで計測し平面位置を求める方法で実施

比較方法	TLS精度確認基準		備考	地上移動体搭載型LS
高さ	●アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 上層路盤表面　±10mm以内 基層・中間層表面　±4mm以内 表層表面　±4mm以内	●コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 粒度調整路盤表面　±10mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±10mm以内 アスファルト中間層表面　±4mm以内 コンクリート舗装版表面　±4mm以内	試験計測点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。	起工測量　±20mm 以内 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm 以内 上層路盤表面　±10mm以内 基層表面　±4mm以内 表層表面　±4mm以内
平面較差	検証点較差 L（L= √（ΔX^2＋ΔY^2）　※平面座標(Δx,Δy)が以下の基準を満足することを確認		既知点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。 既知点間は10m以上の間隔を確保する。	±10mm以内（L= ΔX2＋ΔY2）＾（1/2）
	アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 上層路盤表面　±20mm以内 基層・中間層表面　±10mm以内 表層表面　±10mm以内	コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 粒度調整路盤表面　±20mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±20mm以内 アスファルト中間層表面　±10mm以内 コンクリート舗装版表面　±10mm以内		

4－2. 事前精度確認試験（地上移動体搭載型レーザースキャナー）

事前の精度確認ルールを規定

※標準反射板や反射シートなどは設置せず、
計測面が露出した状態で計測すること

地上移動搭載型LSの事前精度確認試験実施手順書（案）【抜粋】

1. 実施時期
暫定案として利用前12ヶ月以内に精度確認試験を実施

2. 実施方法
【鉛直方向】
3次元点群の精度が最も不利となる位置付近に1m²以下の検査面を設置し、地上移動搭載型LSの計測値との比較
【平面方向】
中心位置を特定できるターゲットあるいは特定の平面位置の推定が可能な立体物を配置し、地上移動搭載型LSの計測値との比較

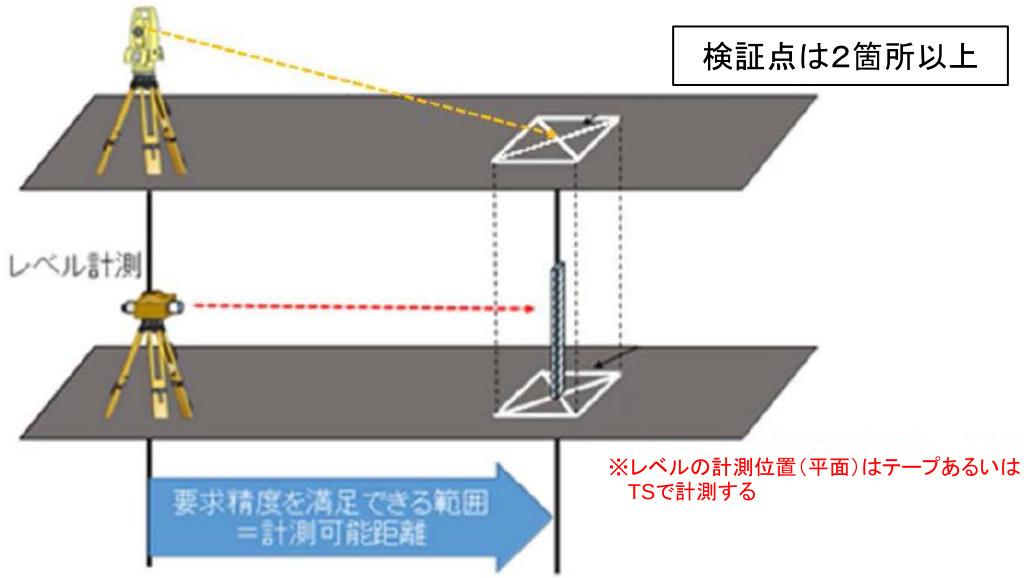
3. 試験計測点の検測
【鉛直方向】
試験計測点の高さは、レベルで計測し高さを求める方法で実施する。
【平面方向】
試験計測点の平面位置は、設置した検査点をTSで計測し平面位置を求める方法で実施する。

測定精度

比較方法	TLS精度確認基準		備考	地上移動体搭載型LS
高さ	●アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 上層路盤表面　±10mm以内 基層・中間層表面　±4mm以内 表層表面　±4mm以内	●コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 粒度調整路盤表面　±10mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±10mm以内 アスファルト中間層表面　±4mm以内 コンクリート舗装版表面　±4mm以内	試験計測点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。	起工測量　±20mm 以内 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm 以内 上層路盤表面　±10mm以内 基層表面　±4mm以内 表層表面　±4mm以内
平面較差	検証点較差 L（L= √(ΔXˆ2＋ΔYˆ2)		試験計測点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。	±10mm以内（L= ΔX2＋ΔY2）ˆ(1/2)
	アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 上層路盤表面　±20mm以内 基層・中間層表面　±10mm以内 表層表面　±10mm以内	コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 粒度調整路盤表面　±20mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±20mm以内 アスファルト中間層表面　±10mm以内 コンクリート舗装版表面　±10mm以内		

4－3. 事前精度確認試験（TS（ノンプリ））

事前の精度確認ルールを規定



TS（ノンプリ）の事前精度確認試験実施手順書（案）【抜粋】

1．実施時期
暫定案として利用前12ヶ月以内に精度確認試験を実施

2．実施方法
【鉛直方向】
<u>最大距離以上となる位置に試験計測点を2点設置する</u>
【平面方向】
最大距離以上となる位置に試験計測点を2点設置する

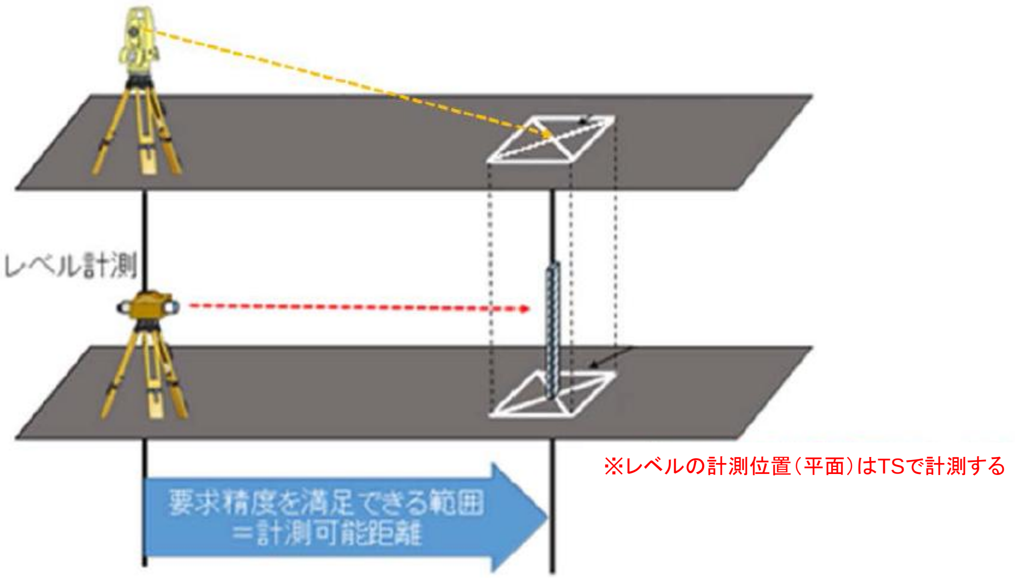
3．試験計測点の検測
【鉛直方向】
試験計測点の高さは、レベルで計測し高さを求める方法で実施。
【平面方向】
試験計測点の平面位置は、TSで計測し平面位置を求める方法で実施。

測定精度

比較方法	精度確認基準		備考
高さ	●アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 上層路盤表面　±10mm以内 基層・中間層表面　±4mm以内 表層表面　±4mm以内	●コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±10mm以内 粒度調整路盤表面　±10mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±10mm以内 アスファルト中間層表面　±4mm以内 コンクリート舗装版表面　±4mm以内	試験計測点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。
平面較差	検証点較差 L（L= √（ΔX^2＋ΔY^2）		試験計測点は出来形計測で利用する最大計測距離以上の位置に配置する。
	アスファルト舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 上層路盤表面　±20mm以内 基層・中間層表面　±10mm以内 表層表面　±10mm以内	コンクリート舗装 路床表面　±20mm以内 下層路盤表面　±20mm以内 粒度調整路盤表面　±20mm以内 セメント（石灰・瀝青）安定処理表面±20mm以内 アスファルト中間層表面　±10mm以内 コンクリート舗装版表面　±10mm以内	

4－4. 事前精度確認試験（TS等光波方式）

事前の精度確認ルールを規定



※レベルの計測位置（平面）はTSで計測する

TS（光波方式）の事前精度確認試験実施手順書（案）【抜粋】

1．実施時期
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。

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。
②TS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TS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TS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。

測定精度

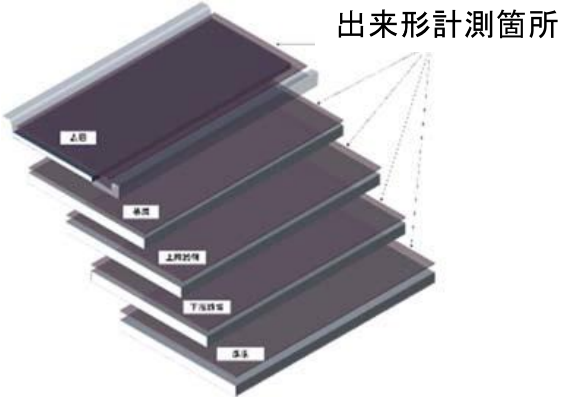
比較方法	精度確認基準	備考
TSと国土地理院で規定が無いTS等光波方式の計測座標値の較差	平面座標　±5mm以内 標高差　　±5mm以内	現場内2箇所以上

5. 出来形計測

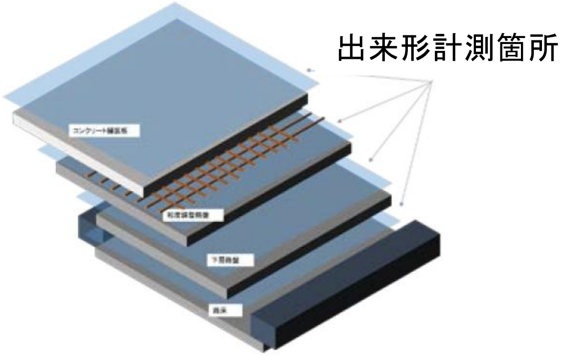
5－1．出来形計測（地上型レーザースキャナー）

出来形計測箇所

- TLSによる出来形管理における出来形計測箇所は、下図に示すとおり。
- 計測範囲は、3次元設計データに記述されている管理断面の始点から終点とし、全ての範囲で０．１cmメッシュに1点以上の出来形座標値を取得する。(ただしTLS直下の欠測は許容する。)
- 計測は、起工測量から表層までを対象とし、起工測量と表層面またはコンクリート舗装版面は面(TS含む)による管理を必須とする。
- なお、基層を管理するための上層路盤面の計測手法としてTSによる出来形管理を選択することができるが、その場合はそれ以下の各層もTSによる出来形管理を選択する必要がある。

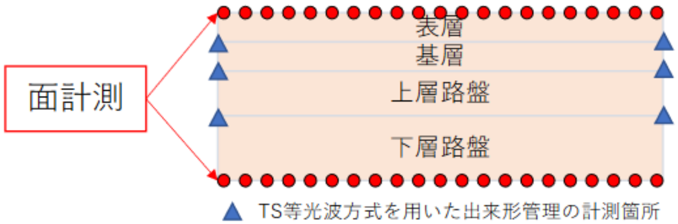


アスファルト舗装



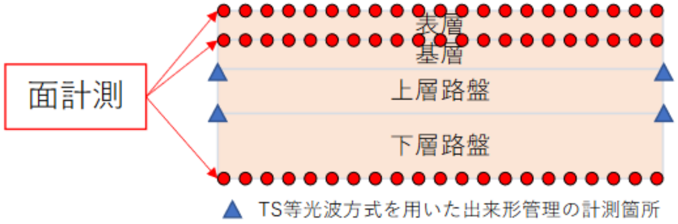
コンクリート舗装

表層を標高較差管理する場合の例



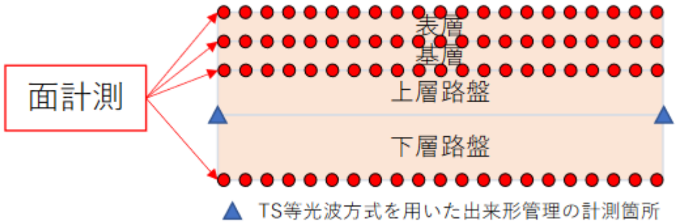
計測機器	出来形管理の測定項目
TLS・MLS等	表層:標高較差 ※起工測量
TS等光波方式	基層:幅、標高較差 上層路盤:幅、標高較差 下層路盤:幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

表層を厚さ管理、基層を標高較差管理する場合の例



計測機器	出来形管理の測定項目
TLS・MLS等	表層：厚さ 基層：標高較差 ※起工測量
TS等光波方式	上層路盤:幅、標高較差 下層路盤:幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

表層・基層を厚さ管理する場合の例

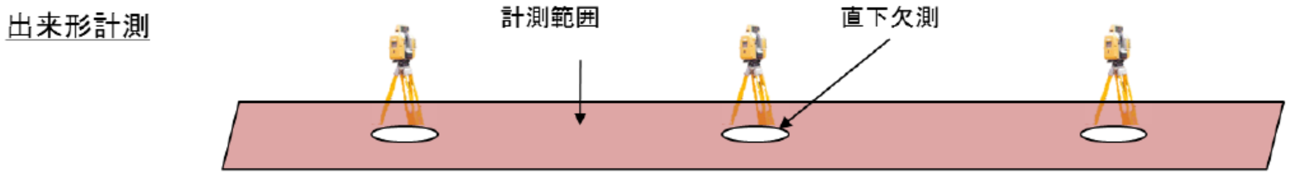


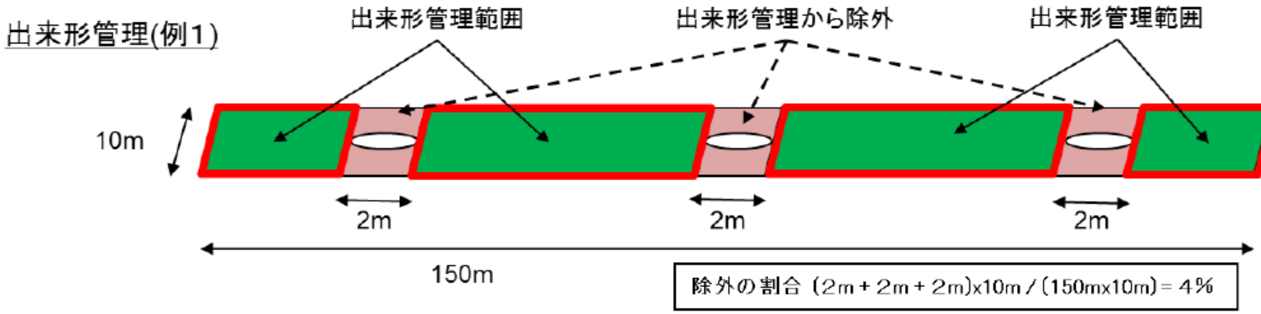
計測機器	出来形管理の測定項目
TLS・MLS等	表層:厚さ 基層:厚さ 上層路盤:標高較差 ※起工測量
TS等光波方式	下層路盤:幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

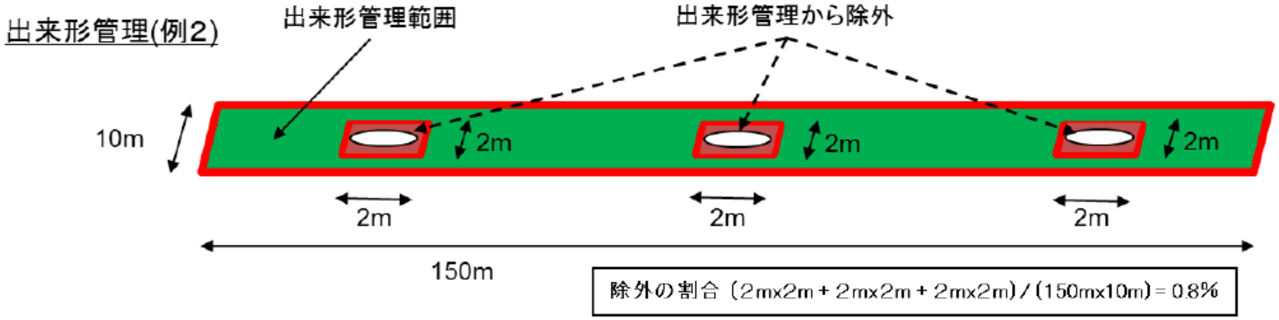
5－1．出来形計測（地上型レーザースキャナー）

出来形計測箇所

- 厚さあるいは標高較差管理におけるTLS直下の欠測の取り扱いは以下の通り。
- TLS直下は計測機器の特性により直下の一定範囲の点群が取得できない。
- よって厚さあるいは標高較差管理においては欠測部を含む一定範囲を除外してもよい。
- なお、設計面に対する除外範囲の割合が10%を超えないものとする。



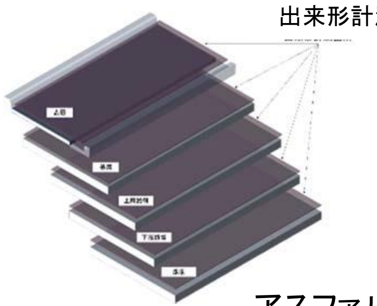




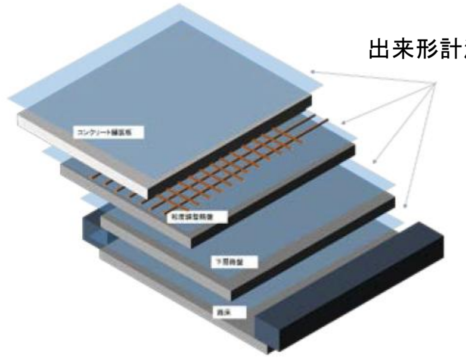
5－2．出来形計測（地上移動体搭載型レーザースキャナー）

出来形計測箇所

- 出来形計測箇所は、下図に示すとおり。
- 計測範囲は、3次元設計データに記述されている管理断面の始点から終点とし、全ての範囲で0.01m2（0.1m×0.1m）メッシュに1点以上の出来形座標値を取得する。
- 計測は、起工測量から表層までを対象とし、起工測量と表層面またはコンクリート舗装版面は地上移動搭載型LSによる管理を必須とする。
- なお、基層を管理するための上層路盤面の計測手法としてTSによる出来形管理を選択することができるが、その場合はそれ以下の各層もTSによる出来形管理を選択する必要がある。



アスファルト舗装



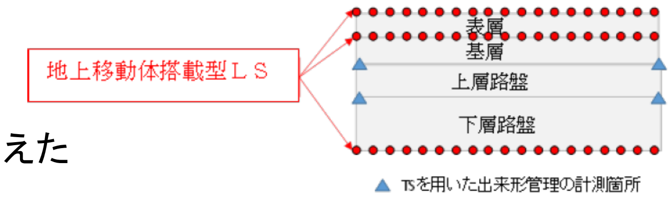
コンクリート舗装

◆右図のとおり、TLSによる出来形管理を行う場合は、管理対象面の全ての範囲で3次元座標値を取得し、出来形計測データを作成する。

- **厚さに代えて標高較差で管理する場合**

標高較差で管理を行う場合は、
直下層の目標高さに直下層の標高較差の平均値、設計厚さを加えた管理対象面の目標高さを設定し、
この高さと計測高さの標高較差で管理を行う。

表層・基層を標高較差管理する場合の例

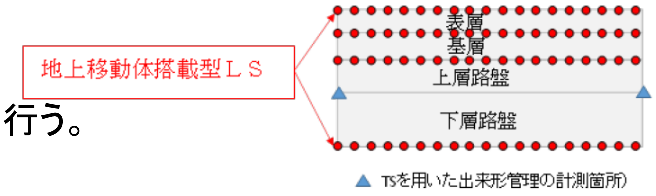


計測機器	出来形管理の測定項目
地上移動体搭載型ＬＳ	表層：標高較差 基層：標高較差 ※起工測量
TS	上層路盤：幅、標高較差 下層路盤：幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

- **厚さの管理を行う場合**

厚さの管理を行う場合は、
直下層の計測高さと管理対象面の高さの較差による厚さで管理を行う。
この場合、各層の出来形評価点の平面位置は揃えること。

表層・基層を厚さ管理する場合の例

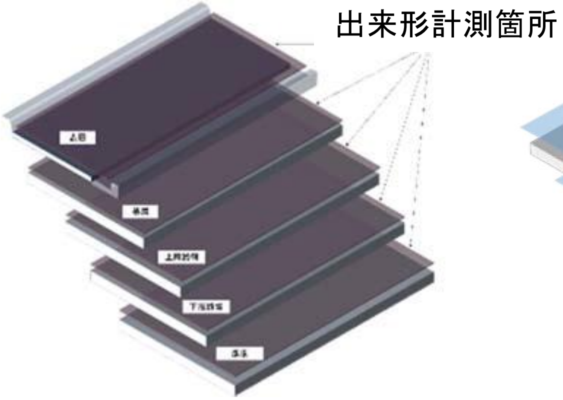


計測機器	出来形管理の測定項目
地上移動体搭載型ＬＳ	表層：厚さ 基層：厚さ 上層路盤：標高較差 ※起工測量
TS	下層路盤：幅、標高較差 ※道路付属物が出来形管理対象層の両端部に設置されており、幅員が拘束されている場合は、幅員は省略できる。

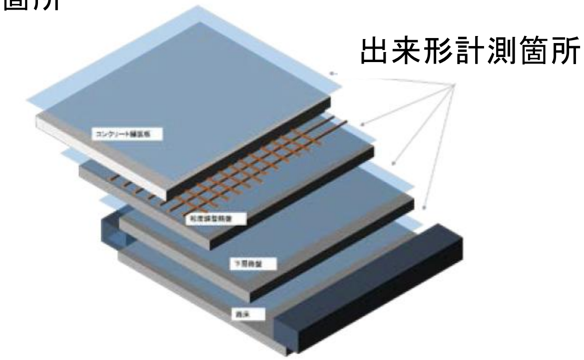
5－3. 出来形計測（TS（ノンプリ））

出来形計測箇所

- ノンプリズムによる出来形管理における出来形計測箇所は、下図に示すとおり。
- 計測範囲は、3次元設計データに記述されている管理断面の始点から終点とし、全ての範囲で１．０mメッシュに1点以上の出来形座標値を取得する。
- 計測は、起工測量から表層までを対象とし、起工測量と表層面またはコンクリート舗装版面は面（TS含む）による管理を必須とする。
- なお、基層を管理するための上層路盤面の計測手法としてTSによる出来形管理を選択することができるが、その場合はそれ以下の各層もTSによる出来形管理を選択する必要がある。



アスファルト舗装



コンクリート舗装

・厚さに代えて標高較差で管理する場合
標高較差で管理を行う場合は、直下層の目標高さに直下層の標高較差の平均値、設計厚さを加えた管理対象面の目標高さを設定し、この高さと計測高さの標高較差で管理を行う。

・厚さの管理を行う場合
厚さの管理を行う場合は、直下層の計測高さと管理対象面の高さの較差による厚さで管理を行う。この場合、各層の出来形評価点の平面位置は揃えること。