

平成30年4月18日  
第1回i-Construction基準改定説明会  
資料⑤-2

## ICTの全面的な活用(実施要領 別紙 -4, 5, 6, 7, 8 )

---

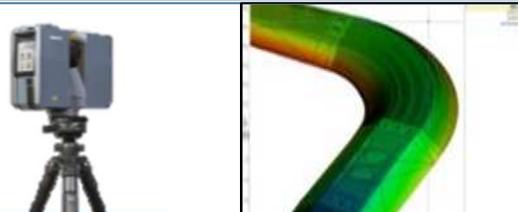
### ICT舗装工の流れのおさらい

# ICT舗装の概要

- ICT土工同様、起工測量・各層の出来形管理を3次元計測すること、ICT建設機械で施工
- ICT建設機械のターゲットは路盤の敷均し作業のみで、路盤の締固めや舗装は対象外

3次元起工測量

地上設置レーザスキャナ・TSを活用した3D現況測量

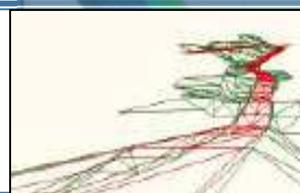


## ポイント

- ・ 要求精度の規定
- ・ 点密度の規定
- ・ 計測プロセスの規定
- ・ 精度確認手法の規定

3次元設計データ作成

発注図書(図面)から3D設計データを作成する



ICT建設機械による施工

3Dマシンコントロールを利用した路盤敷均し施工

(※)通常手法による路盤の締固め

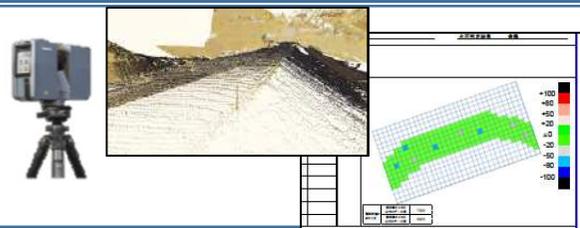


## ポイント

- ・ 新たな出来形管理基準
- ・ 新たな出来形管理資料

3次元出来形管理等の施工管理

地上設置レーザスキャナ・TSを活用した施工層の出来形管理・計測

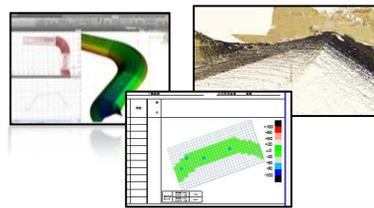


## ポイント

- ・ 新たな納品形式
- ・ 書面確認事項
- ・ 実地検査の手法

3次元データの納品と検査

作成、利用した3Dデータの納品



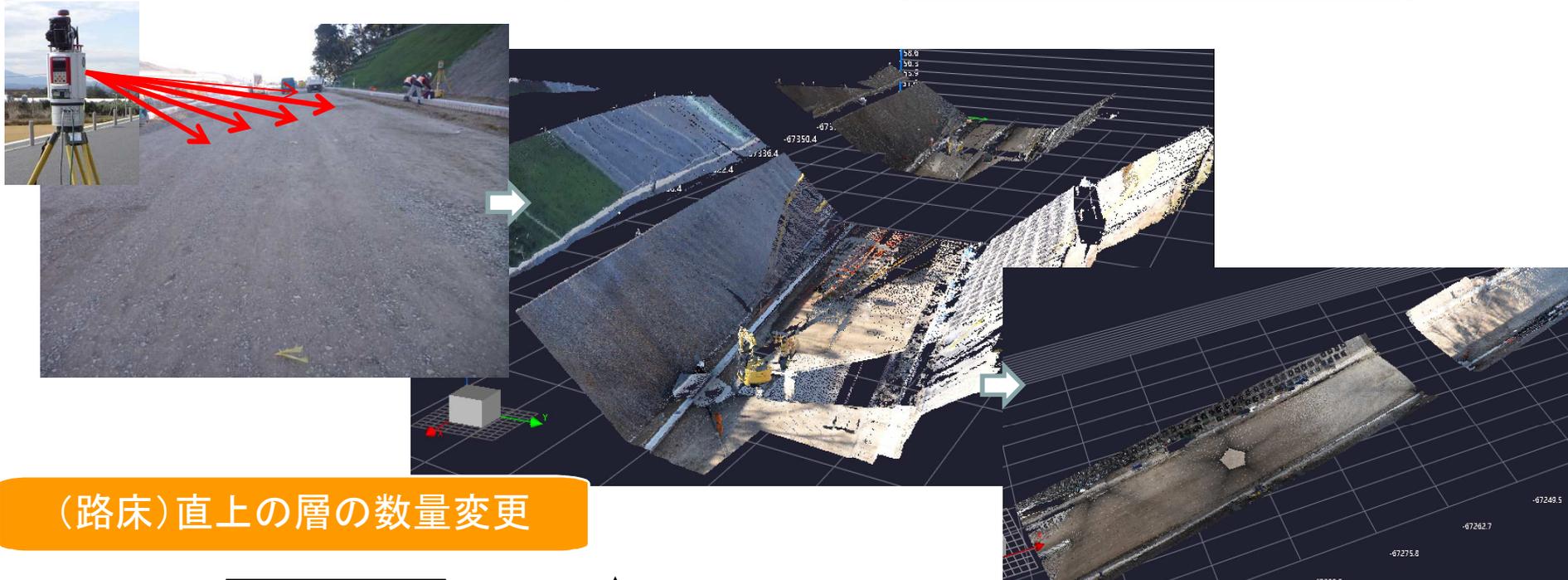
# ICT舗装工の流れ①(3次元起工測量)

- ICT土工同様、レーザースキャナー等で面的に現況を計測、所定の点密度にフィルタリング(間引き)
- 計測結果は設計照査(現況に応じた舗装構成見直しや直上の層の数量変更)に活用

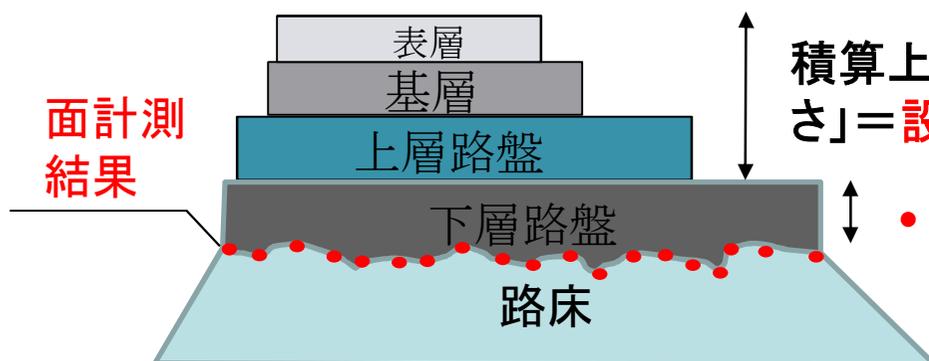
現況の面計測(レーザースキャナ等)



フィルタリング



(路床)直上の層の数量変更



積算上の「平均厚さ」=設計厚さ

• 積算上の「平均厚さ」=体積/面積

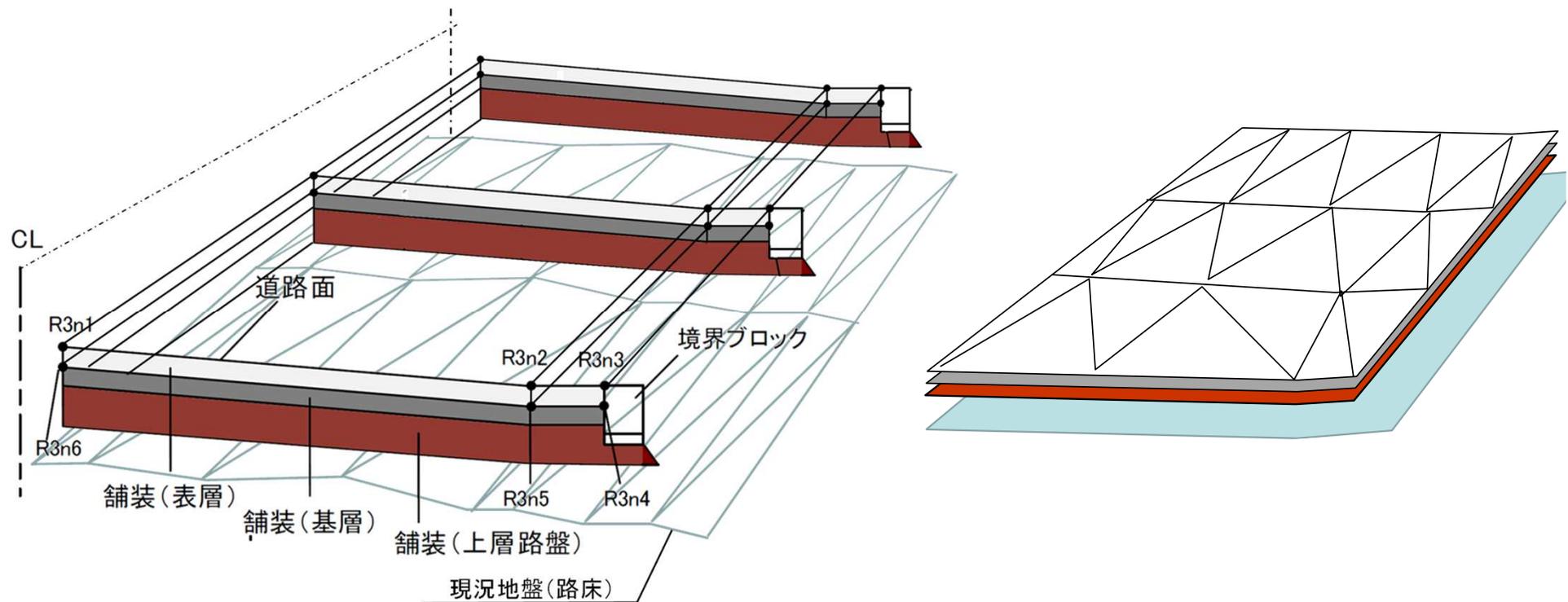
# ICT舗装工の流れ②(3次元設計データ作成)

- 発注図面の与条件から、現況地盤の高さに応じて必要に応じて舗装構成を見直し、層毎に3次元設計データを作成

発注図から層毎の3次元設計データ作成



層毎のTINデータに変換

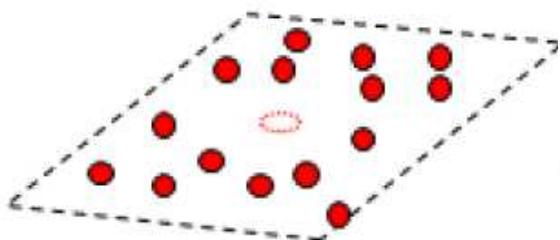




- 地上型レーザースキャナーの計測結果をグリッド処理して評価密度(1点/m<sup>2</sup>)とする。
- 厚さの評価を採用する場合は下層のグリッド標高との比較、目標高さとの標高較差での評価を採用する場合は、設計データのグリッド標高と比較する。

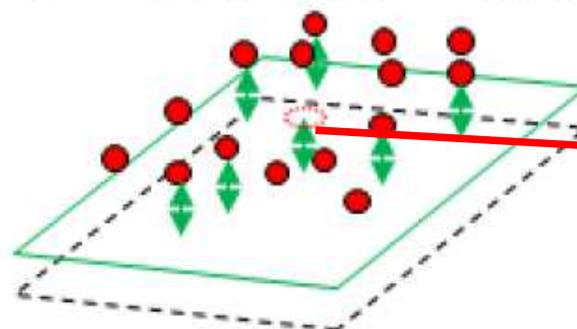
## グリッドデータ化の2つの手法

1m<sup>2</sup>以内のグリッドに含まれるポイントすべての標高の平均値

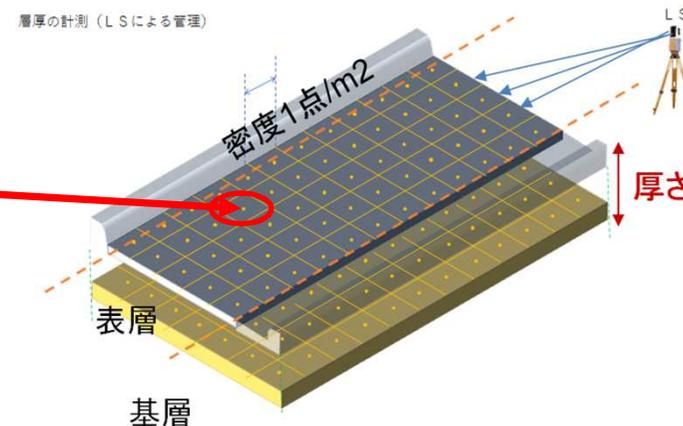


- 計測点群データ
- 出来形評価用データ

1m<sup>2</sup>以内のグリッドに含まれるポイントと設計面との差の最頻値を加えた標高



- ◇ 3次元設計データ

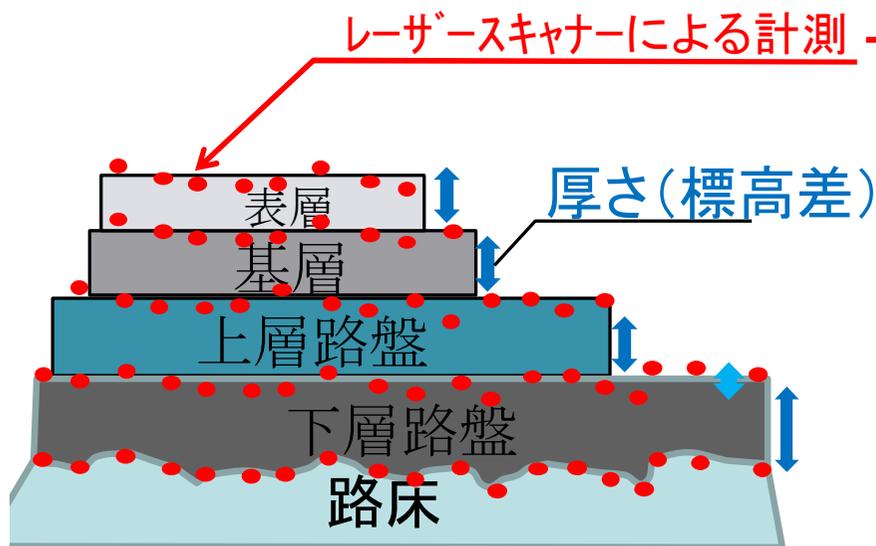


# ICT舗装工の流れ③(3次元出来形管理-3)

- 各層の出来形管理において、表層の管理(すなわち、表層の表面と基層の表面の計測)を除いては、レーザースキャナー以外での管理も許容される。
- 厚さは施工前後の表面の計測によりその標高差から算出されるが、厚さの代わりに設計面(=目標高さ)との標高較差により管理することも認められる。

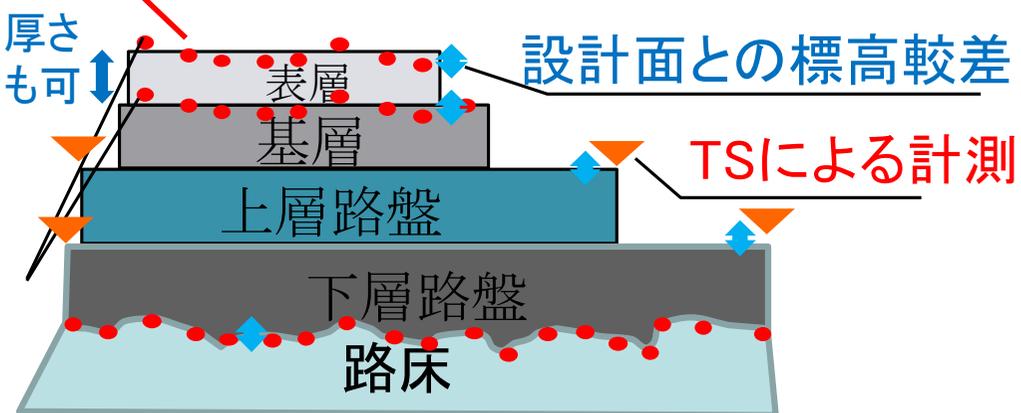
## ①基本的な考え方

- 全て地上型レーザースキャナーで計測
- 厚さは施工前後の**実測の標高差**で算出



## ②厚さを標高較差で管理

- 地上型レーザースキャナーは表層及び基層の計測にのみ利用
- 厚さに代え**設計面との標高較差**で管理



# ICT舗装工の流れ③(3次元出来形管理-4)

- 評価密度が格段に増えたのを受けて「個々の測定値」の規格値を見直し
- 管理項目として「幅」については、厚さの評価密度が増えたことにより省略(例外あり)

工種	計測箇所 単位 [mm]	個々の測定値		全点平均		計測密度 および測定 間隔	計測 手法	備考
		中規 模	小規 模	中規 模	小規模 以下			
表層	厚さある いは標 高較差	-17	-20	-2	-3	1点/m <sup>2</sup> 以上	TLS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求まる高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±4mmが含まれている
	平坦性			2.4以下		1.5m毎	3mプロフィルメーター等	
基層	厚さある いは標 高較差	-20	-24	-3	-4	1点/m <sup>2</sup> 以上	TLS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求まる高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±4mmが含まれている
上層路盤	厚さある いは標 高較差	-54	-63	-8	-10	1点/m <sup>2</sup> 以上	TLS	・標高較差は、直下層の目標高さ+直下層の標高較差平均値+設計厚さから求まる高さとの差 ・個々の計測値の規格値には計測精度として±10mmが含まれている
下層路盤	厚さある いは標 高較差	±90		-15 以上 40 以下	-15 以上 50 以下	1点/m <sup>2</sup> 以上	TLS	・個々の計測値の規格値には計測精度として±10mmが含まれている。

(※) 個々の測定値に対する規格値は、99.7%が規格値に入ればよいものとする。

## 2:ICT舗装工の流れ③(3次元出来形管理-5)

○ 出来形管理帳票については、ICT土工同様に、管理項目の処理結果とヒートマップ

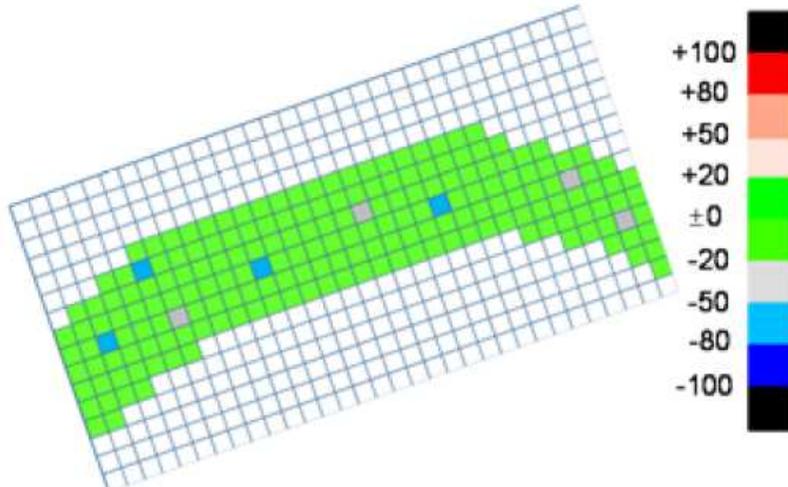
様式-3-2

出来形合否判定総括表

ソフトウェア要求仕様書Ver. 対応

工 程	舗装工			測点 No. 1~No. 3
種 別	下層路盤			合否判定結果 合格

	測定項目	規格値	判定	測点
標高 較差	平均値	12mm	-15mm以上 40mm以下	
	最大値(数)	60mm	±90mm	
	最小値(数)	-45mm	±90mm	
	データ数	8000	1点/m以上 (7000点以上)	
	評価面積	7000m <sup>2</sup>		
	要諦点数	0	0.3%未満 (21点以下)	

評価範囲の±20%以上のデータ数	7200
評価範囲の±50%以上のデータ数	6400

凡例:

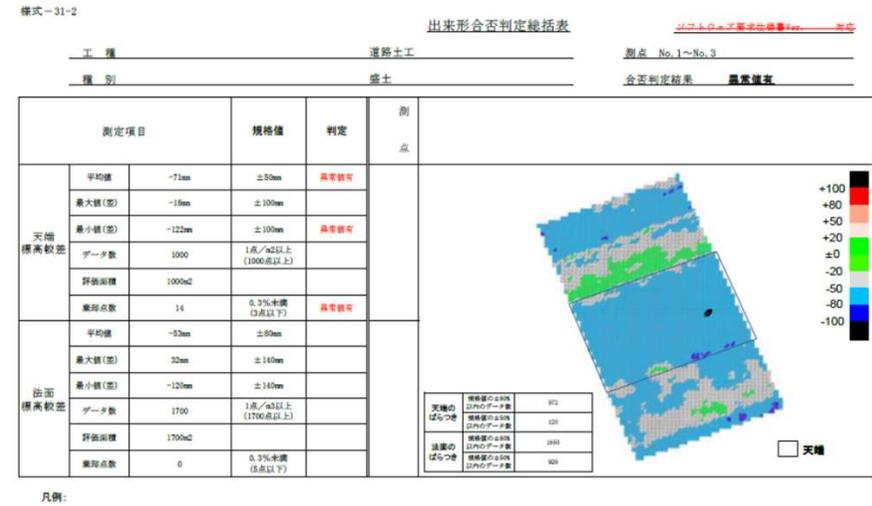
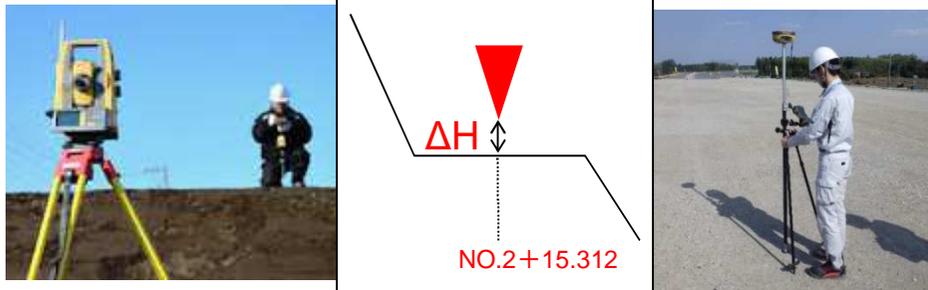
## ■ 確認する書類、実地検査の内容もICT土工と同様

### 書面検査の確認内容の概要

- 監督職員の確認・把握内容を確認
  - 施工計画書、3次元化の実施、3次元設計データチェックシート、精度確認結果報告書
- 出来形管理図表について、出来形管理基準に定められた測定項目、測定頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認
- 分布図の凡例に従いバラツキ判定(成績評定)

### 実地検査の確認内容の概要

- 検査職員は、現地では出来形管理用TSやGNSSローバーの誘導機能を使用して、自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設計データの設計面と実測値との標高差が規格値内であるかを検査する。



### 6-2 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で自らが指定した箇所の出来形計測を行い、3次元設計データの目標高さと実測値との標高差あるいは、設計厚さと実測厚さとの差が規格値内であることを検査する。(中略) 検査頻度は表-2検査頻度のとおりとする。(中略)

工種	計測箇所	確認項目	検査密度
舗装工	検査職員の指定する任意の箇所	基準高、厚さ または標高較差	1工事 1断面

※基準高は、設計図書に表層の基準高が規定されている場合に実施

※厚さは、同一平面における直下層の高さとの差

※標高較差は、3次元設計データの設計面と実測値との標高差