

建設工事へのICT機器導入に 踏み出すための講習会

～小規模工事でも生産性向上を！～

【座学】小規模工事で活用できるICT技術

1. ICT機器の有効活用
 2. トータルステーションとデータコレクタ
 3. 3次元設計データの作成
 4. 3次元設計データの活用
- 3次元設計データ作成ツールについて

ICT活用工事に対するイメージ

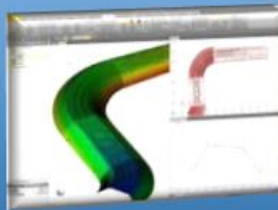
どのように管理するのか？

3次元設計データ？

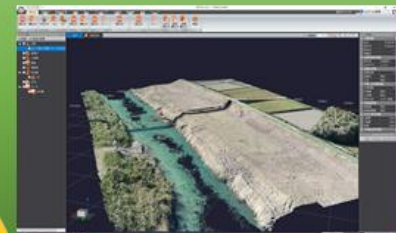
UAV・TLS



3次元設計データ



面管理・点群



ICT建設機械



コスト管理が大変そう？

面管理？

効果があるのか？

全てのプロセスで全てICT活用することに抵抗がある

ICT機器の有効活用：トータルステーションとデータコレクタ

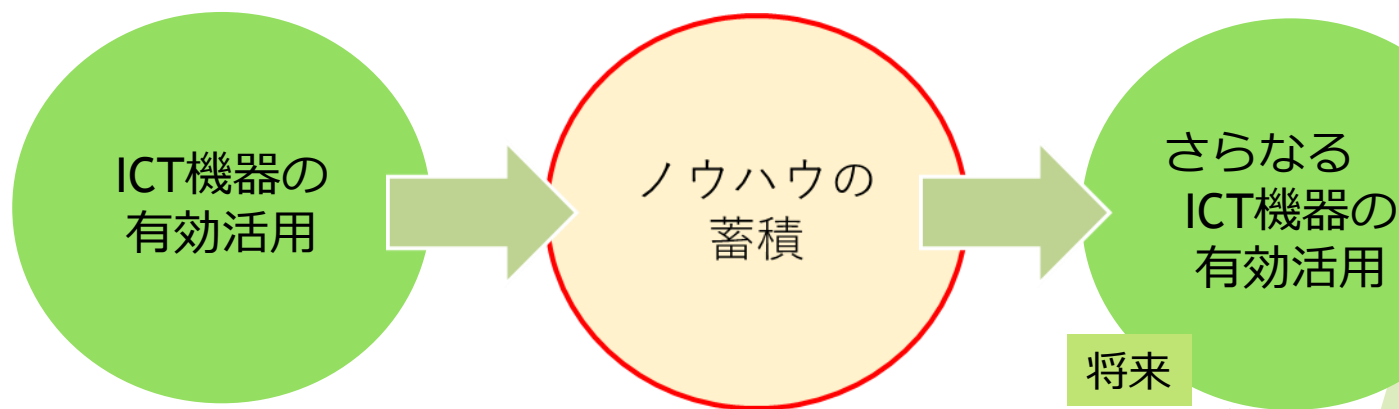
トータルステーション（：測量機器。以下、「TS」。）とデータコレクタ（：タブレット端末。以下、「DC」。）を使用し、日々の施工の効率化を図ることが可能

簡易な3次元設計データを使って、**日々の施工を効率化**することができます。

次のSTEP

①まずは、身近な丁張りで
ICT機器(TS)*を活用

③丁張りだけではなく、
出来形管理、施工管理へのTSの活用



②ICT機器活用により、
作業が効率化できることを実感

将来

④TSだけではなく、
その他 I C T 機器の活用
(I C T 活用工事の実施等)

トータルステーションとは

トータルステーション
角度、高さ、距離を測量する器械

光波距離計

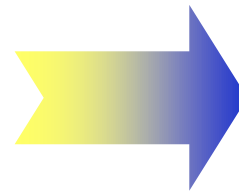


距離を測る

セオドライト



角度を測る



トータルステーション



距離と角度を測る

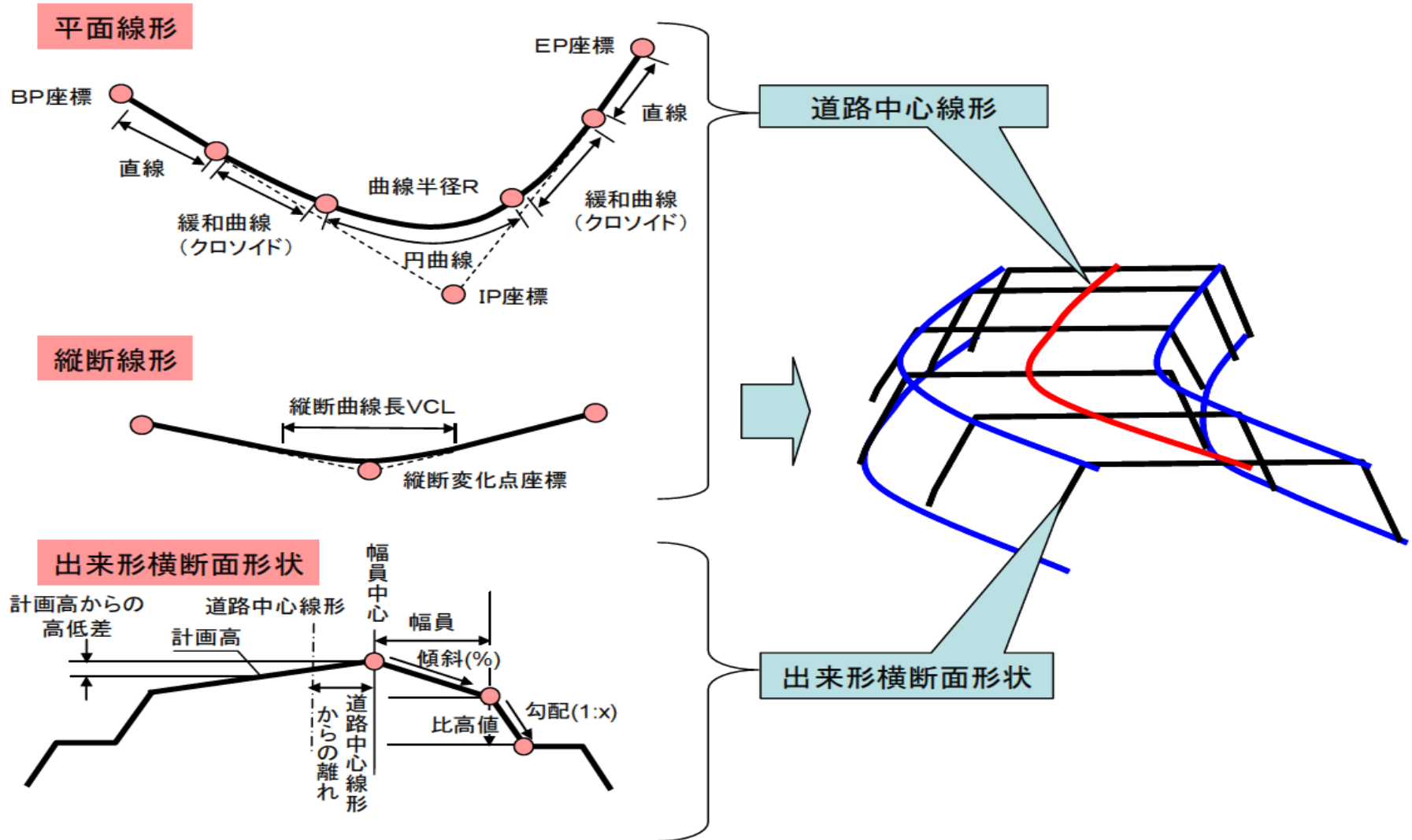
データコレクタ (DC) とは

データコレクタ
トータルステーションで計測した座標を活用する
ための現場用端末



3次元設計データの作成

平面図、縦断図、横断図から必要な情報を3次元設計データ作成ソフトウェアに転記するだけ。



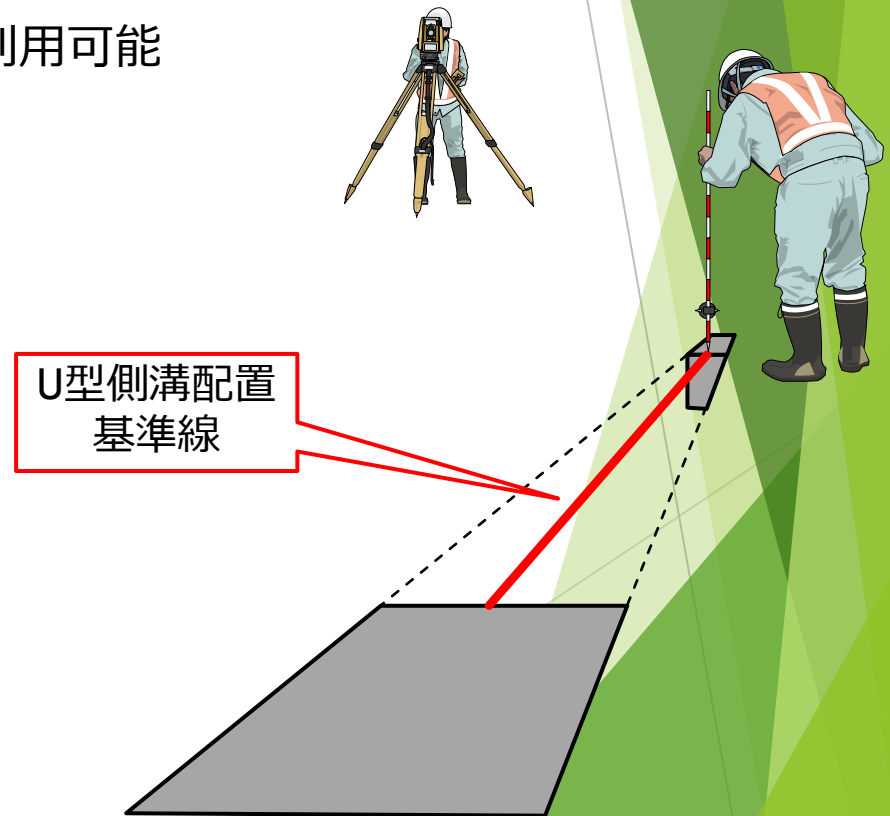
3次元設計データの作成

現地で基準となる点を計測して現地合わせの設計データも作れます

例えば・・・

トータルステーションとデータコレクタを使い
集水枡を2箇所計測後、計測した2点を直線の始終点とした
基準線を作る

この基準線が3次元設計データとして利用可能



3次元設計データ作成（データ作成を自社で行うメリット）

受注者によっては、外注を使う方がメリットという場合もあるが、自社作成すると下記のようなメリットが期待できる。

✓ 間違いに気づける

✓ 気づいたらすぐに変更できる

→ 外注先に連絡し、修正データが戻ってくるのを待つ時間が生じる

✓ コスト削減につながる

→ 今は見積りを計上できるが、いずれこの制度がなくなった場合を考えることも必要

✓ 従来施工でも活用できる

→ 従来施工も生産性向上につながる

✓ ノウハウが蓄積される

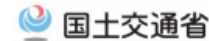
事例①：コストメリット

3次元設計データを
自社作成



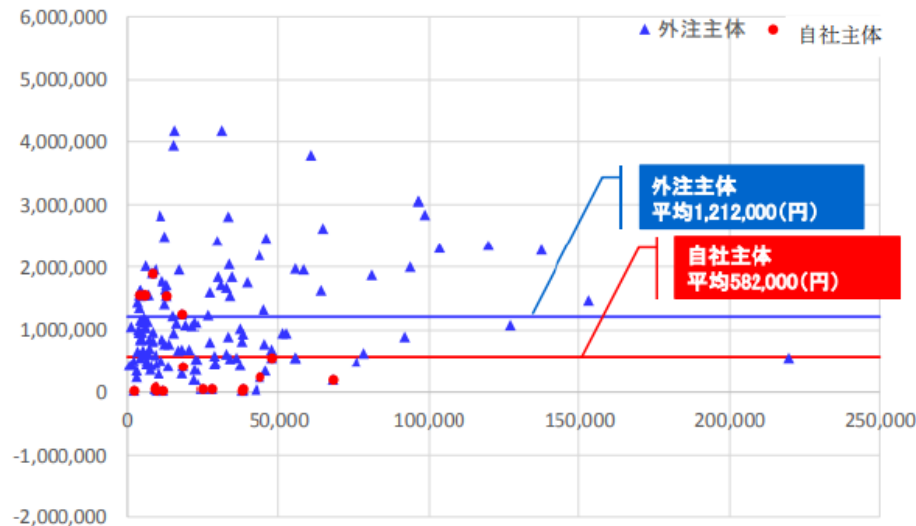
知識の蓄積、修正時の待ち時間削減、
従来施工での活用、費用削減

3-2:3次元出来形管理等の費用について(内製・外注比較)



- 3次元出来形管理等の費用※1を外注または自社で行った場合の比較
- 3次元出来形管理等の費用は、少なくとも点群データ処理以降の内業作業を自社化すること(自社主体)で、追加的費用を半減させすることが出来る。

「3次元出来形管理等に要した費用」



ノウハウの蓄積に加え、長期的にはコスト削減にもつながることが期待できる

金額の算出方法

※1 実態の出来形、出来高計測に係る外注費、具体的にはドローン測量等の外業、sfmソフトによる3次元点群復元、点密度調整等の点群データ処理

32

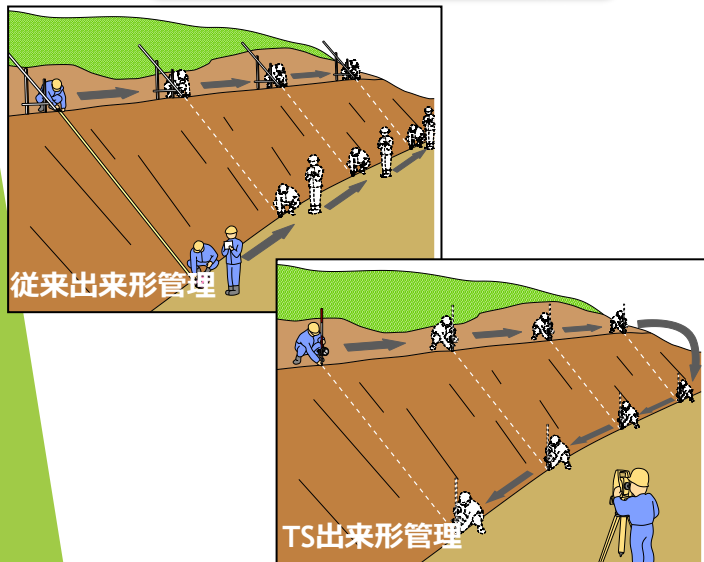
※平成30年2月8日「i-Constructionへの取り組み」資料より(国土交通省)

事例②：省力化メリット

TS出来形を活用すると、従来の出来形計測に比べ作業の労力を軽減できます。

	従来	TS出来形
計測器機	レベル、テープ	TS
計測人員	2～3名	1～2名
有効性	<u>法面計測の場合</u> 法肩、法尻に計測員を1名配置しテープで法長を計測後、レベルで高さを計測 作業員が正しい変化点に計測位置を合わせているか確認が難しい 計測後、帳票に転記	①法肩の測点を計測後、法尻の測点を計測 高さとな法長を1台で計測可能 ②計測位置（変化点）を工事管理者本人が確認可能 ③データをソフトウェアにとりこみ自動帳票作成可能

TS出来形作業性向上例①



TS出来形作業性向上例②



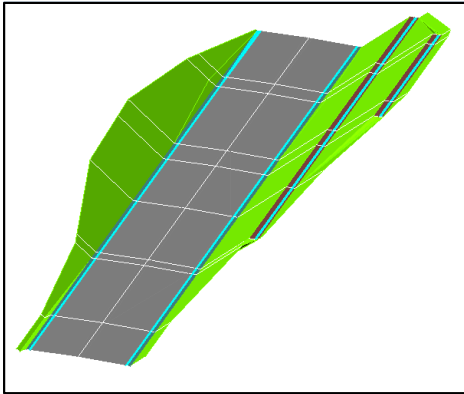
TS出来形作業性向上例③

測量結果一覧表

測点番号	測点名称	測点位置	測点高さ	測点距離	測点角度	測点方位	測点備考
1	法肩	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
2	法尻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
3	法肩	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
4	法尻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
5	法肩	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
6	法尻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
7	法肩	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
8	法尻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
9	法肩	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
10	法尻	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

初挑戦→2回目作成 作成時間の変化（例）

■ 3次元設計データ作成に初挑戦した際



本線 1 路線
データ作成時間：1.0人日

- 直線区間のデータなので、作成難易度は低め
- アプリケーションの使い方や作成の注意点などの支援を受けて作成

ソフトの操作に慣れていないことで時間がかかっている

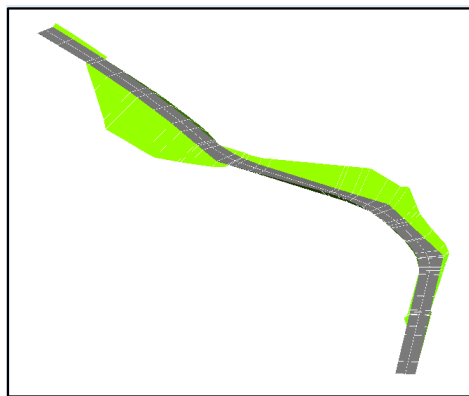
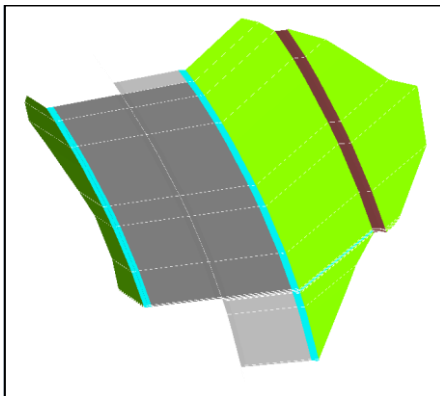
複雑な形状でない限り、サンプルに作成できます

経験を積んだ結果

作成時間 75%削減※

※同規模に換算した結果

■ 2回目に作成した際



本線 + 仮設 = 2 路線
データ作成時間：0.5人日

- 支援を受けずに、施工者自ら作成
- 仮設用道路の設計データを作成するため、本線とあわせて2路線作成

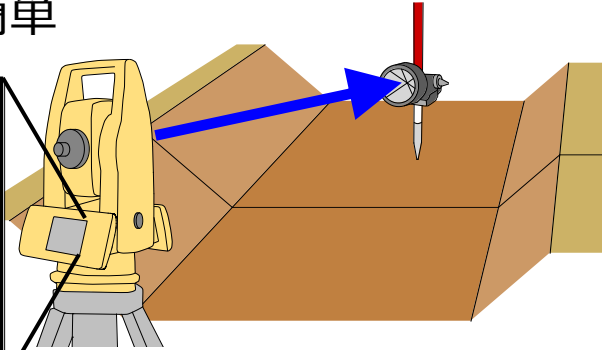
3次元設計データの活用

設計データを活用すると丁張りや位置出し作業の労力を軽減できます

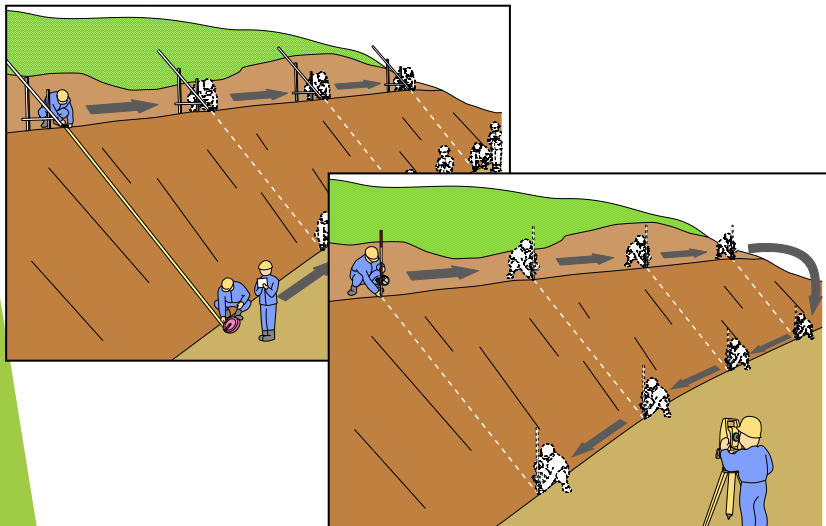
- ・ 丁張り計算などの事前準備はいらない
- ・ 丁張り設置位置は現場で好きなところに
- ・ TS出来形もできる（従来管理より簡単・時短・省人化）
- ・ 施工状況の把握も簡単

位置 : No.5 + 8.996

CL 離れ 実測 : 3.148m
標高 設計 : 6.016m 実測 : 6.018m 0.002高い
戻る 観測



TS出来形作業性向上例



丁張り設置例



作業時間
従来30分→3D活用10分

側溝の位置出し誘導例



表示画面

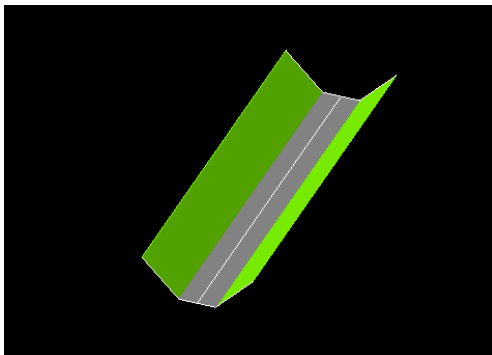


3次元設計データの活用（丁張り）

作成した3次元設計データとTS、データコレクタを用いた
「**丁張設置**」、「**位置出し**」を行う

使用するもの

3次元設計データ



トータルステーション（TS）



距離と角度を測る

データコレクタ



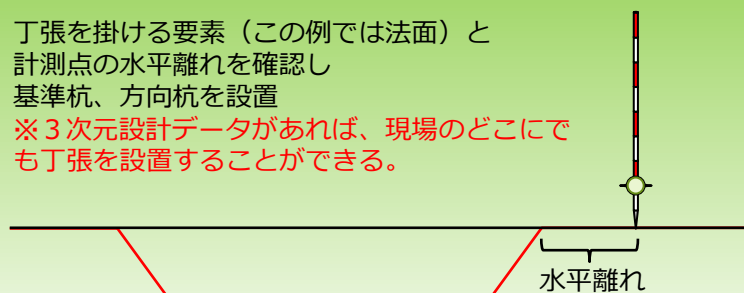
3次元設計データの活用（丁張り）

3 D設計データを利用した丁張り設置イメージ

①

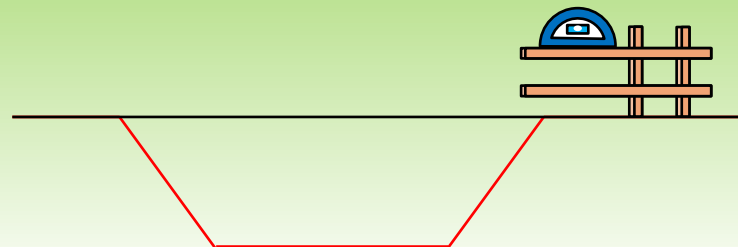
丁張を掛ける要素（この例では法面）と
計測点の水平離れを確認し
基準杭、方向杭を設置

※3次元設計データがあれば、現場のどこに
でも丁張を設置することができる。



②

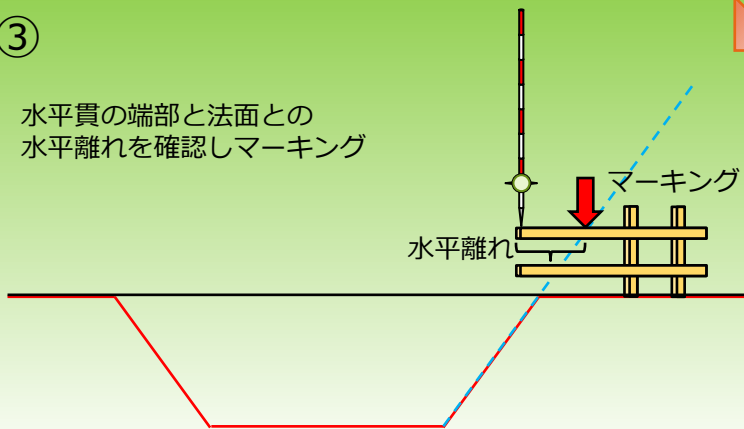
任意の高さに水平貫を設置



③

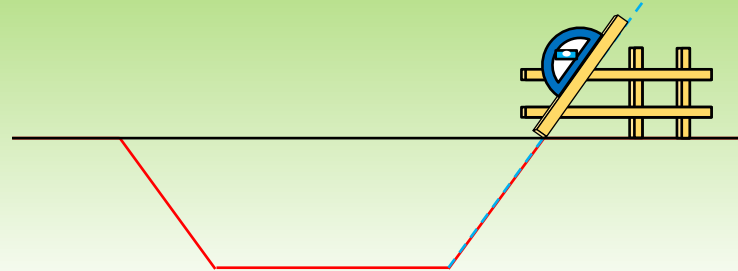
水平貫の端部と法面との
水平離れを確認しマーキング

マーキング
水平離れ



④

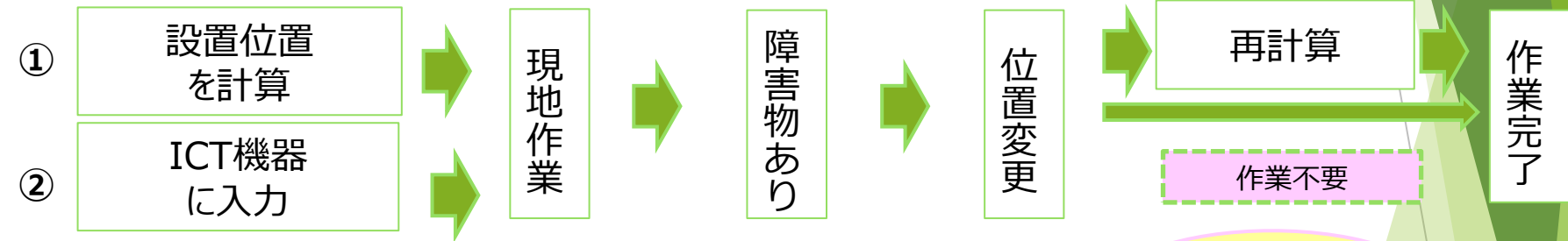
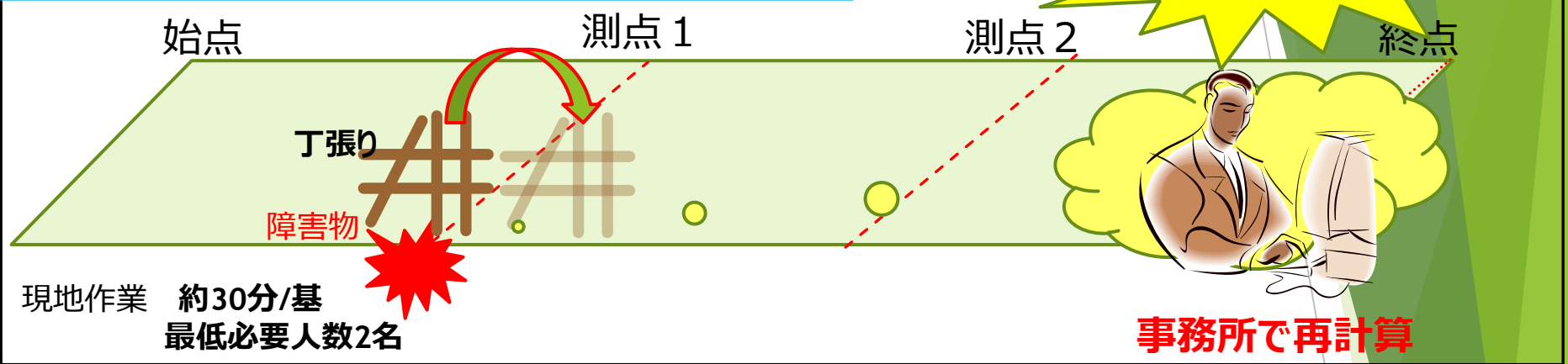
マーキング箇所を基準に法面貫を設置



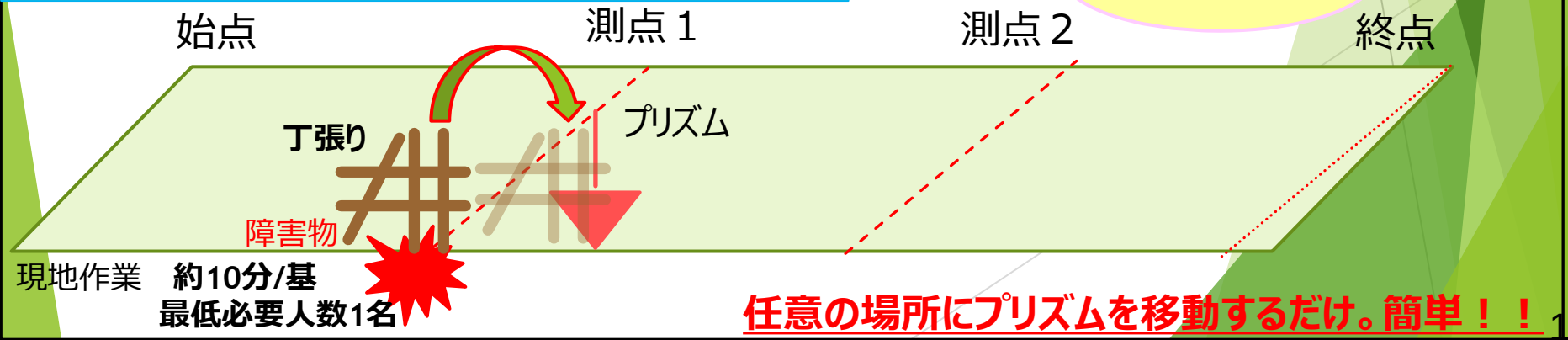
※丁張り設置手順は施工者毎に違うので上記手順の限りではない。

TSとDCを活用した『どこでも丁張り』

①こんな経験ありませんか？



②『どこでも丁張り』を使えば！



従来手法との比較（丁張設置）

- ・ 座表計算などの事前準備不要
- ・ 現場内のどこでも丁張設置可能
- ・ 丁張設置の作業時間を削減



従来手法

30分/1箇所



作成時間
66%削減！

3次元設計データを活用

10分/1箇所



作業時間の削減だけでなく、
さらに事前準備の時間や人員削減も可能。



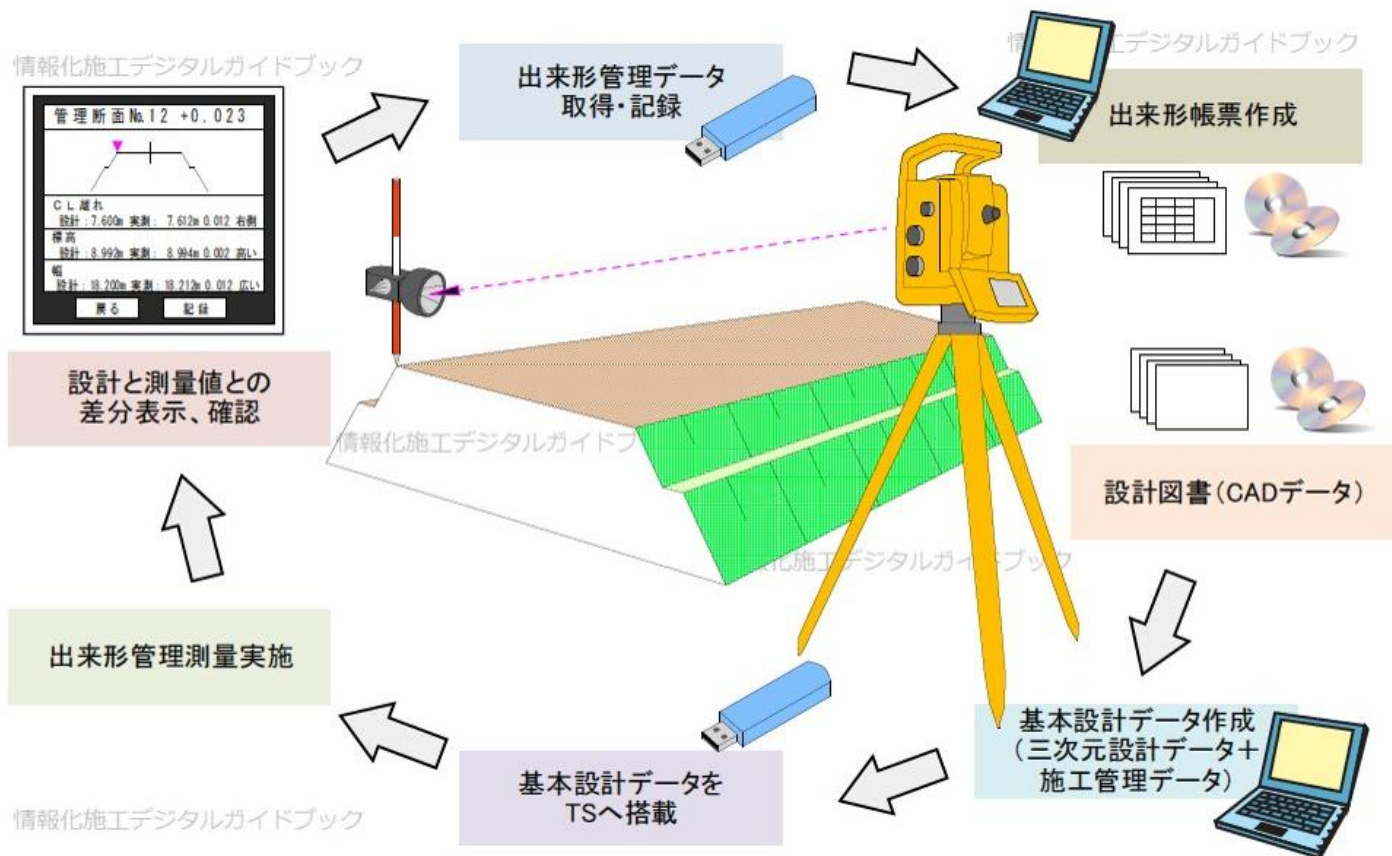
3次元設計データの活用（TSを使った出来形管理）

TS出来形を実施してみる

・TS出来形管理の概要

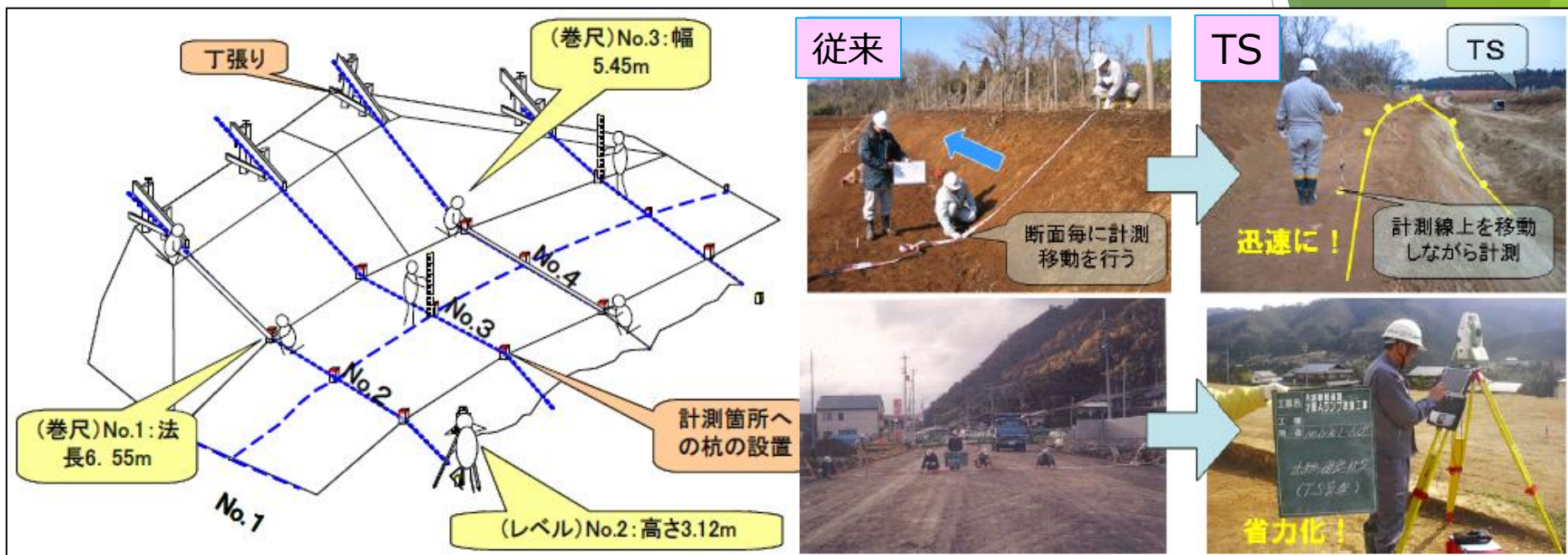
TS出来形管理とは、従来の管理手法として利用されてきた巻尺やレベルに代わって、TS（トータルステーション）で管理を行う手法である。

その仕組みは、管理対象の基本設計データ（TS出来形管理搭載用三次元設計データ）を出来形管理用TSに搭載してこのTSで管理位置を計測することで、測量結果の他に設計値と比較した出来形管理のデータを取得・記録し、このデータから出来形管理帳票を作成するものである



3次元設計データの活用（TSを使った出来形管理）

TSを出来形管理に使用することで、現場の効率化と安全性を実現



TSによる出来形管理を行うメリット

1. 計測に伴う移動時間及び計測時間の短縮（生産性向上）
施工者だけではなく、発注者の検査時間も短縮！
2. 計測時において、建設機械や車両との接触の危険性が無くなる（安全性向上）
3. これまでは現場で野帳に転記し、事務所でエクセルなどで整理していたものが、機器からのデータ出力により、簡単に整理することができる。（生産性向上）