



# i-Construction

## 普段使いのすすめ

～設計 施工のハードルを下げる～

株式会社トプコンソキアポジショニングジャパン  
株式会社コアミ計測機  
栃木県i-Construction推進県部会



- 1、i-Construction背景とイメージ
- 2、最新の測量機とは？（MDTS／GNSS）
- 3、3次元データ作成について
- 4、ICT建機による施工について
- 5、【普段使い】3次元設計データ作成手法  
～現地で作成（構造物合わせ、即施工）～
- 6、普段使い事例紹介
  - ①小規模造成
  - ②圃壌整備
  - ③建築現場（根伐り）
  - ④杭うち作業（目的地への誘導）
  - ⑤水中掘削（河床掘削）
  - ⑥丁張設置
  - ⑦高さ管理
  - ⑧現況観測及び出来形管理
- 7、先駆者たちの取り組み紹介



i-Constructionの普及

ICT技術の  
定着

普段使いの始まり

i-Construction  
工事の経験

3Dデータ利用  
メリットを経験

生産性  
向上

働き方  
改革

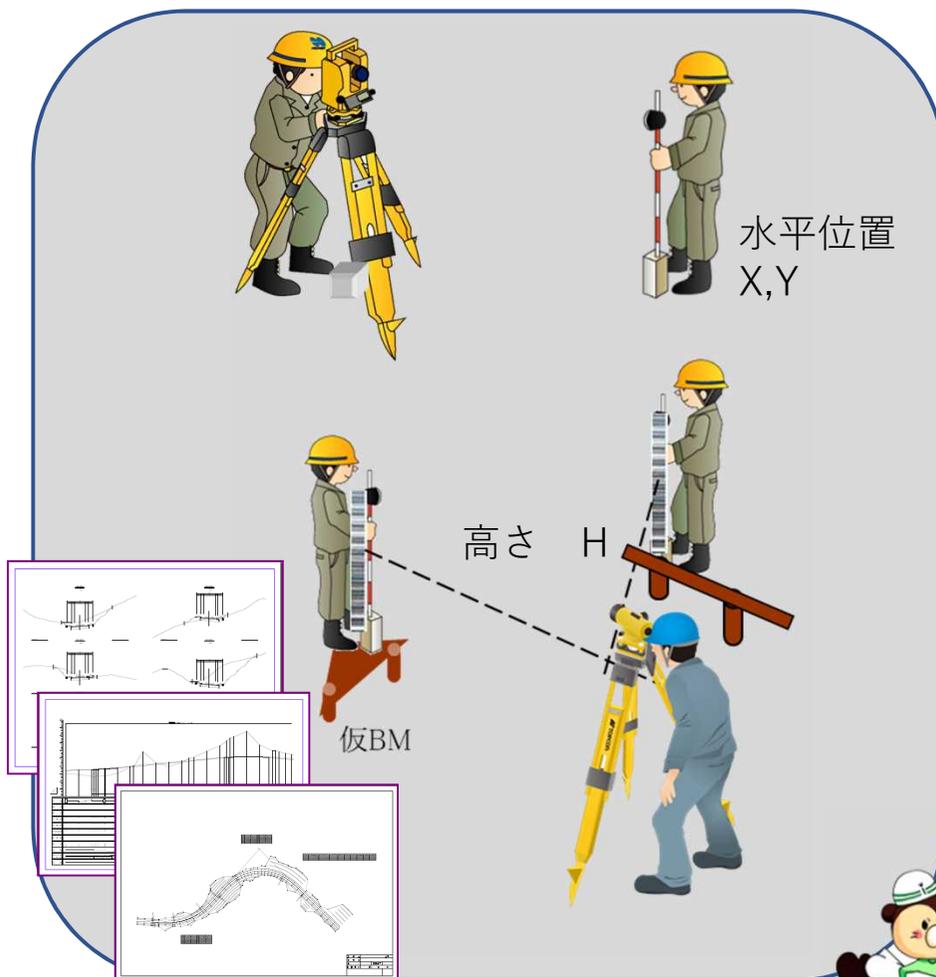
収益改善





## 従 来

トータルステーションで平面位置、  
レベルで高さを扱う



## 効 果

ワンマンでX,Y,H座標の取得や3次元での位置決めをできる。同時に3次元設計データに活用ができる。



## 従 来

平面と、高さを別に扱う現場への  
計算書持出し。断面ごとの管理

## 効 果

3次元での現況と設計の事前確認可能  
データ化でICT建機・最新測量機との連動。  
面データの管理。（位置情報を持っている）

### 2次元データ

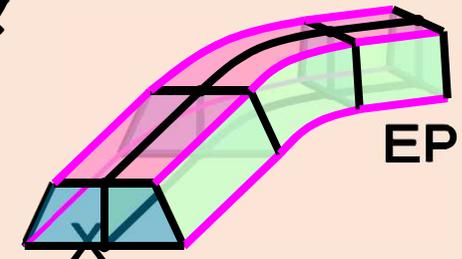


#### 測量計算ソフト

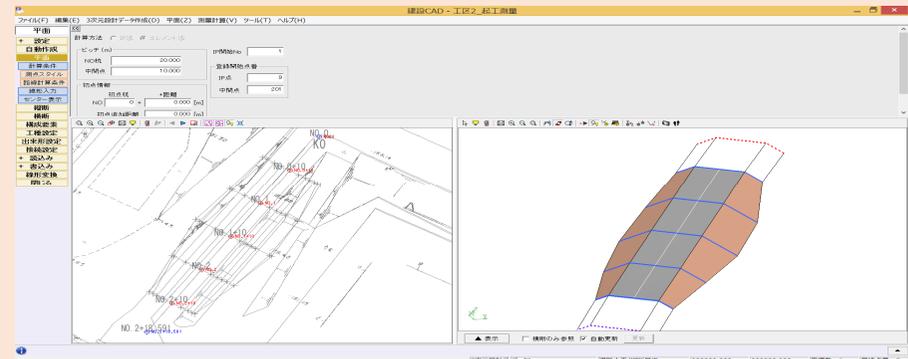
計算書  
測設計算  
NO.10  
X 23486. 234  
Y 12378. 765  
H 156. 276  
NO.10+10  
X-----  
Y-----  
H-----  
X-----  
Y-----  
H-----  
-----  
-----

平面図  
縦横断

### 3次元データ



#### 測量計算CADソフト



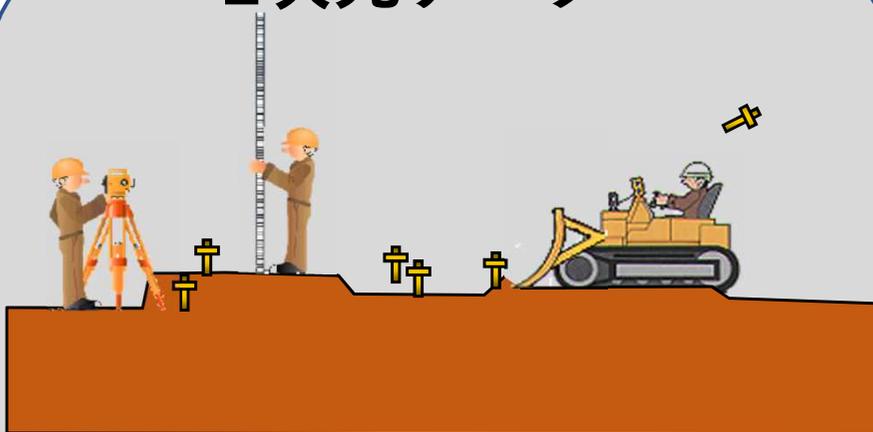
## 従来

丁張の設置、作業中の検測が必要  
 主要断面上での管理  
 重機オペにより作業差が生じる。

## 効果

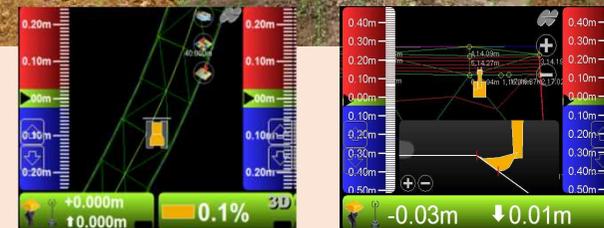
丁張及び検測の軽減  
 3次元デジタルデータの複数重機共有  
 重機のMG/MC化での効率化及び  
 仕上げ作業の均一化

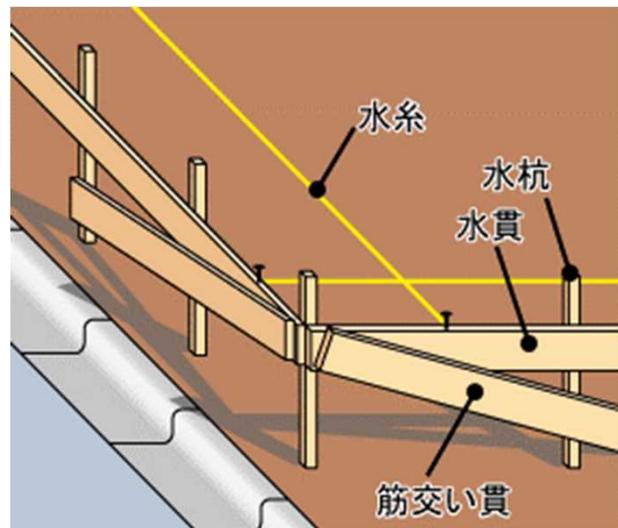
### 2次元データ



丁張間に張られた水系を基準に仕上り  
 高確認

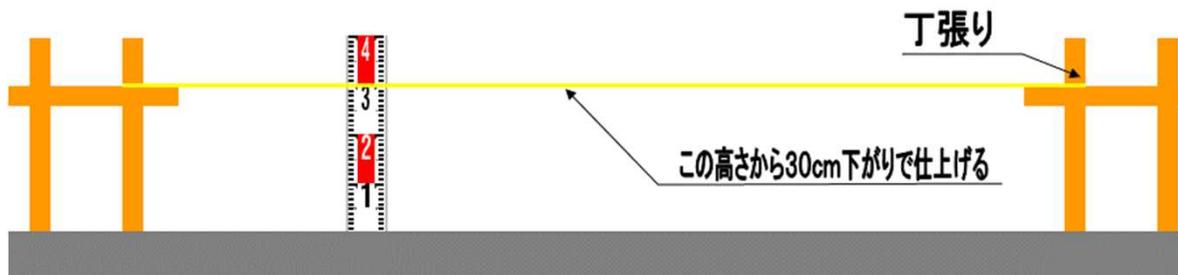
### 3次元データ





## 従来

法肩／法尻 設計高を把握するために  
丁張やトンボを現場に設置。

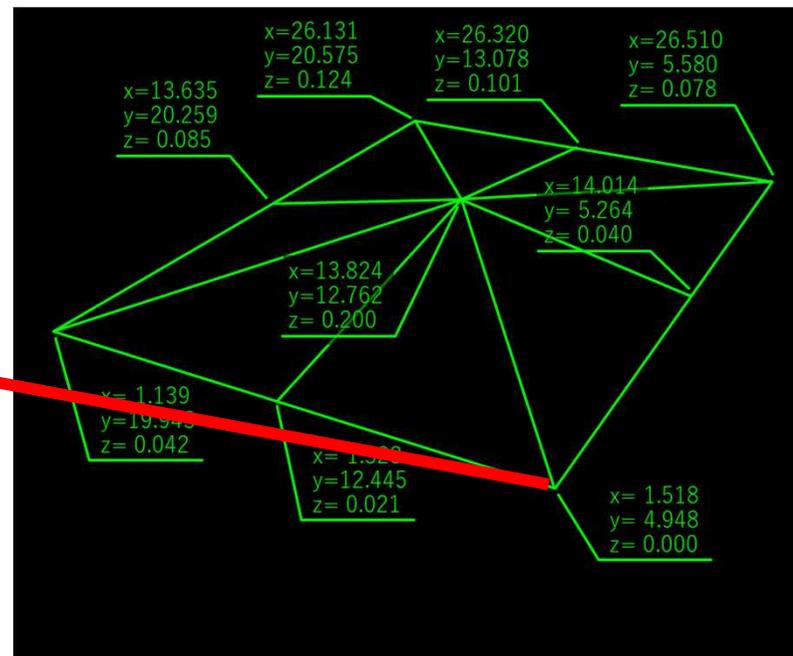


## パターン1 ICT技術では3Dデータで把握!!



点名	X	Y	Z
1	-21.0536	-21.583	0
3	-6.17881	-51.8149	0.21
4	26.22375	-39.8292	-0.46
6	21.37693	-23.7491	-0.29
7	11.61249	-3.09165	-0.45
9	-9.3591	-13.0708	-0.16
8	4.492516	-31.6386	-0.145
2	-12.3176	-39.8623	0
5	27.99285	-37.8428	-0.42

CSVのファイル!!  
構造物や変化点から  
3Dデータ作成



## 効果

現地をTSで計測。3次元座標から面データ作成  
→設計高の把握は3Dデータが持っている高さで  
管理が可能。

## パターン2 ■無限平面データ

平面設計データ選択し、基準点（杭）に擦り付けるだけ。

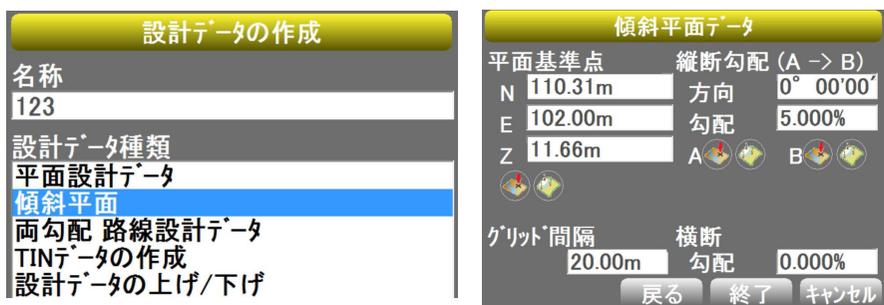


\*ローカライズ前提です。次頁参照



## ■傾斜平面

傾斜平面を選択し、基準点（杭）と縦断勾配の方向を設定するだけ。



## 従 来

基準となる高さをレベルなどで出しトンボをかける水糸を張るなどの作業を実施。オペレーターが視覚的に高さを把握しながらの施工。

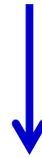
効 果 設計データでの管理可能。トンボ／水糸不要。

## ○ローカライズとは？



## 【前提】

- ・もともとGNSS受信機で測定しているものは・・・「緯度」「経度」「楕円体高」
- ・最終的に現場が測定結果として求めているのは・・・「X・Y・Z」の座標



測定した「緯度」「経度」「楕円体高」を「X・Y・Z」に変換するパラメータが必要



「ローカライズ」はパラメーターを作成していく作業ということになる。

注) ローカライズ：パラメータを作成し現地にあった補正をすること。  
(局地化／局地補正)



## ○ローカライズの解説

**なぜパラメーターは局地で必要か？**

ローカライズによるパラメータが無い場合は、  
純粹に「緯度」「経度」「楕円体高」のみの表示となる。  
現地で管理している座標（XYZ）と対の組み合わせ（パラメータ）  
を作ることによって緯度→X／経度→Y／楕円体高→Zに変換できる。

現地を全体的に囲む6点以上でパラメータを作成することを推奨。

緯度：N35°23' 16.6732"  
経度：E133°47' 31.4372"  
楕円体高：118.334m

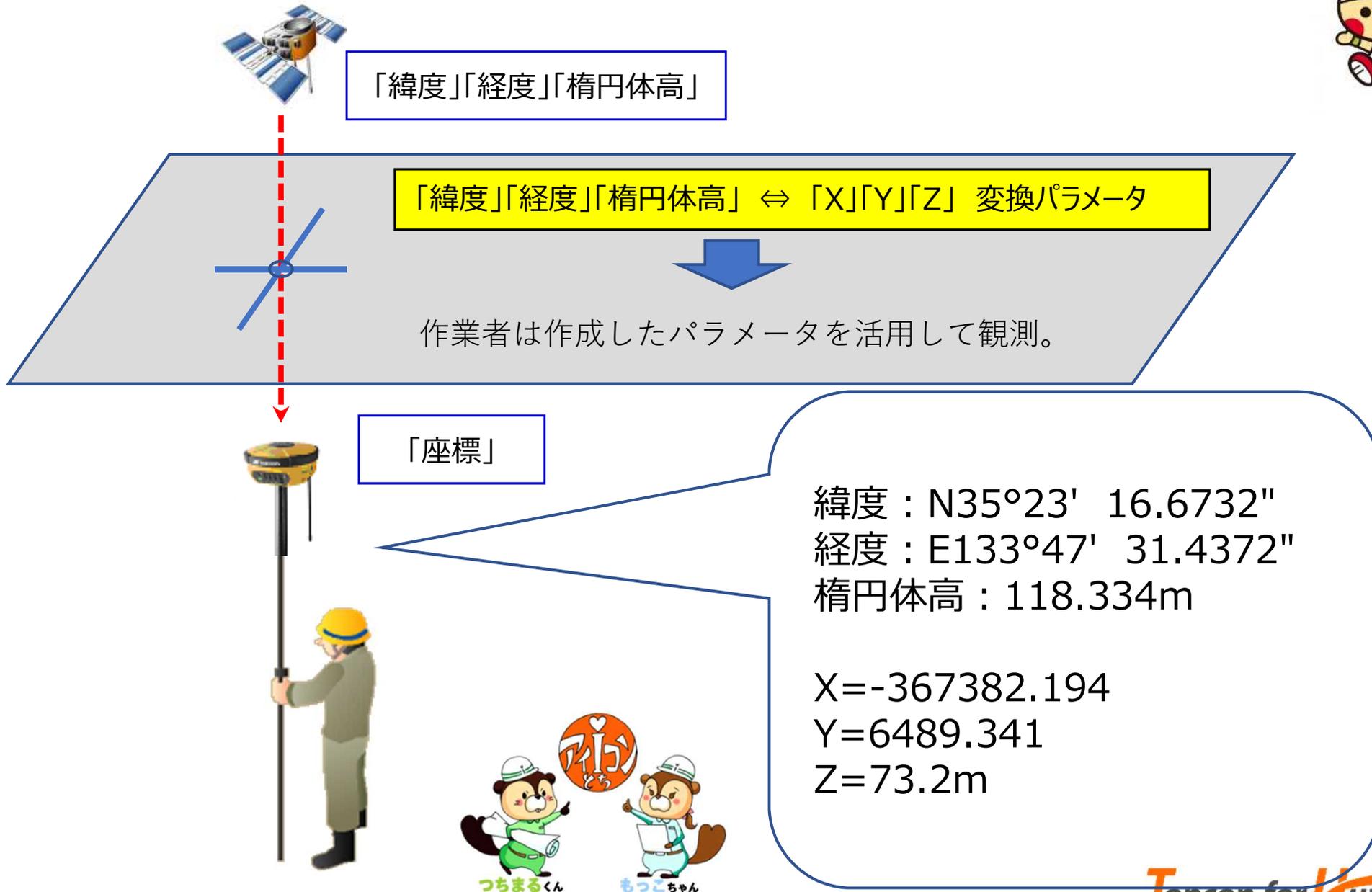
X=???

Y=???

Z=???

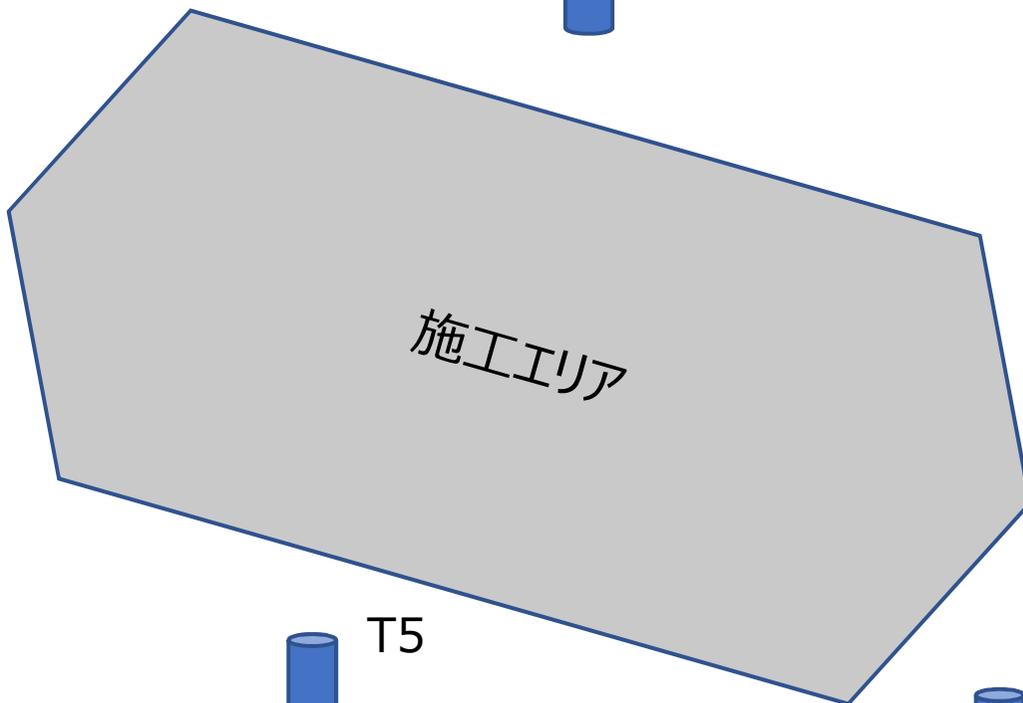
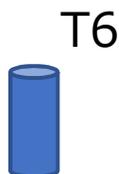
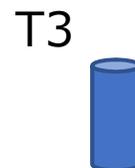
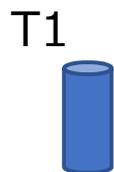


ローカライズの解説



## ○ローカライゼーションの条件 (測地系有無に関わらず共通)

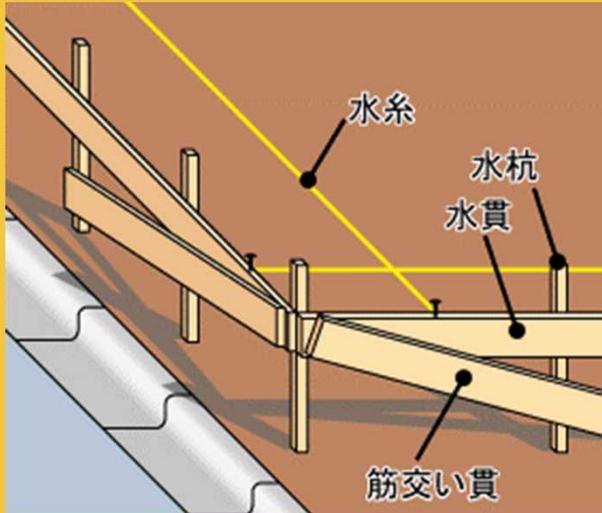
- ・施工エリアを囲むように、基準点が配点してある (6点以上)
- ・基準点の成果は、「X・Y・Z」の3次元座標である



基準点  
 X=-367382.194 ⇒緯度：  
 \*\*° \*\*' \*\* \*\*\*\*\*"  
 Y=6489.341 ⇒経度：  
 \*\*° \*\*' \*\* \*\*\*\*\*"  
 Z=73.2m ⇒楕円体高：\*\*\*.†m

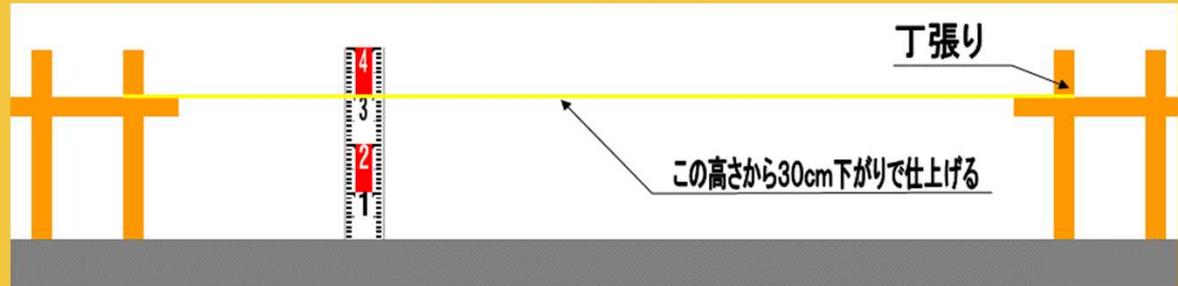
T1~T6  
ペアを作る





## 従来

法肩／法尻 設計高を理解するために  
丁張りやトンボを現場に設置。



ICT建機を活用する施工の最大のメリットは従来の様に  
現地に目印になる丁張りやトンボを設置しなくても施工可能な事。

## 効 果

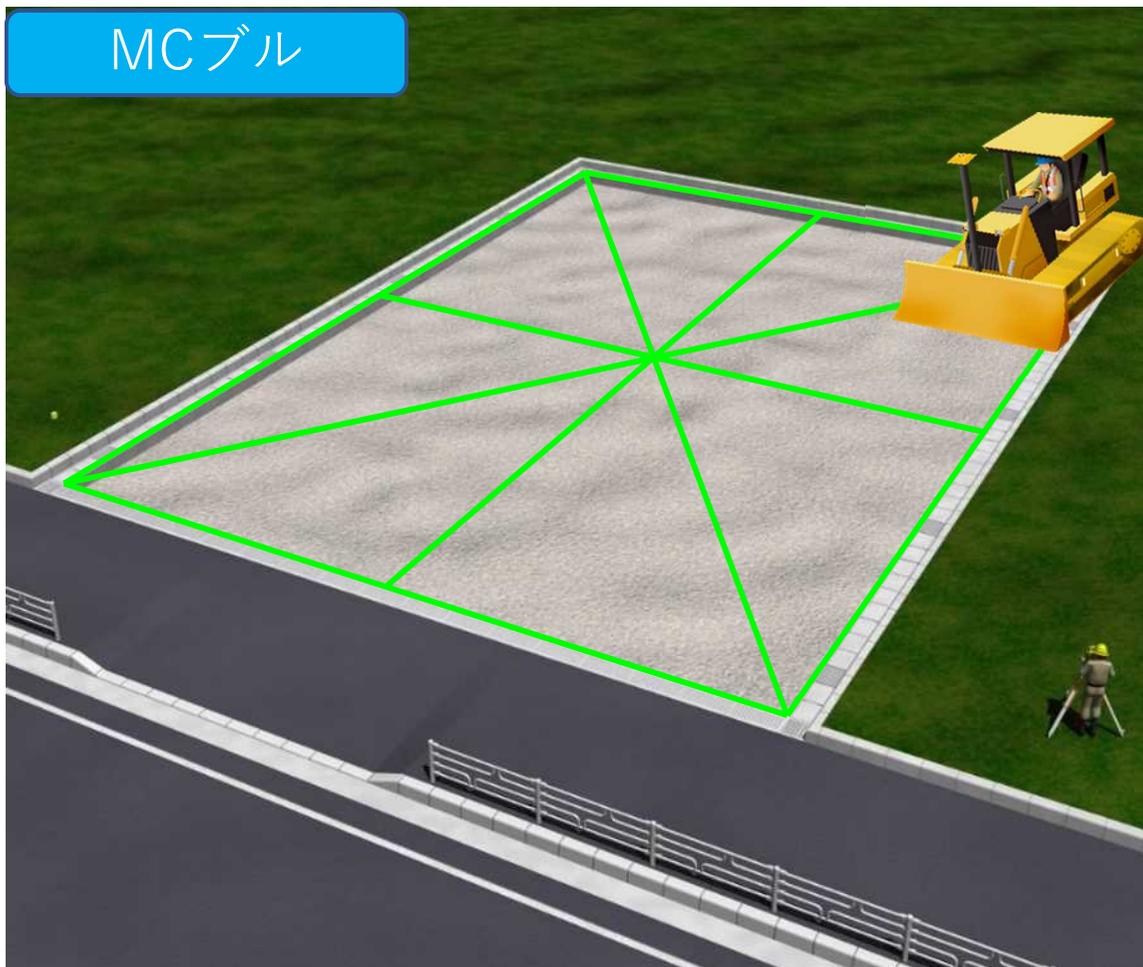
次頁以降の事例①～⑧では普段使い施工を紹介していますが上記図に  
ある丁張りやトンボを設置していません。



## 事例①小規模整地作業



MCブル



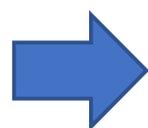
トンボ設置の軽減

※精度確認の為、必要な場合は  
チェック用のみを設置

効果

MG/MC機能をフル活用して  
仕上げ作業を効率化

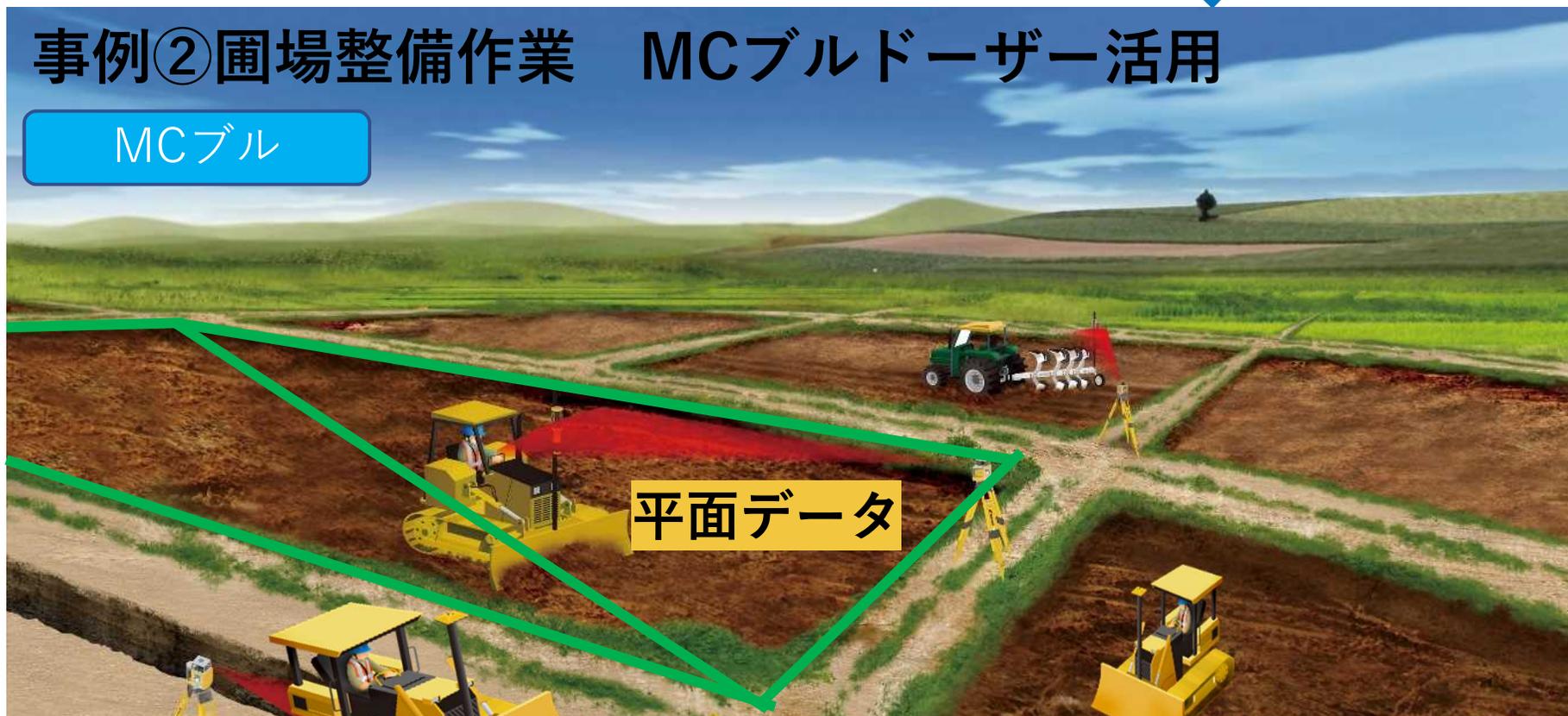
現地で構造物をTSで測量。  
XYZ座標を取得  
構造物の角や変化点



3次元の設計  
面データを作成

## 事例②圃場整備作業 MCブルドーザー活用

MCブル



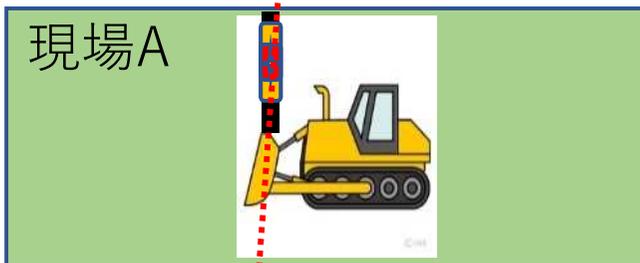
## 効果

GNSSはレーザー使用とは違い、他の重機がレーザーをキャッチしてしまう「干渉」が生じない。複数台稼働が可能。

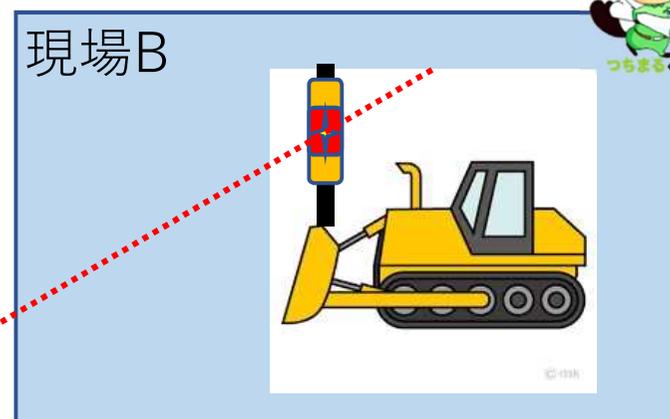
平面データを現地で作成でき、高さオフセットが自在。



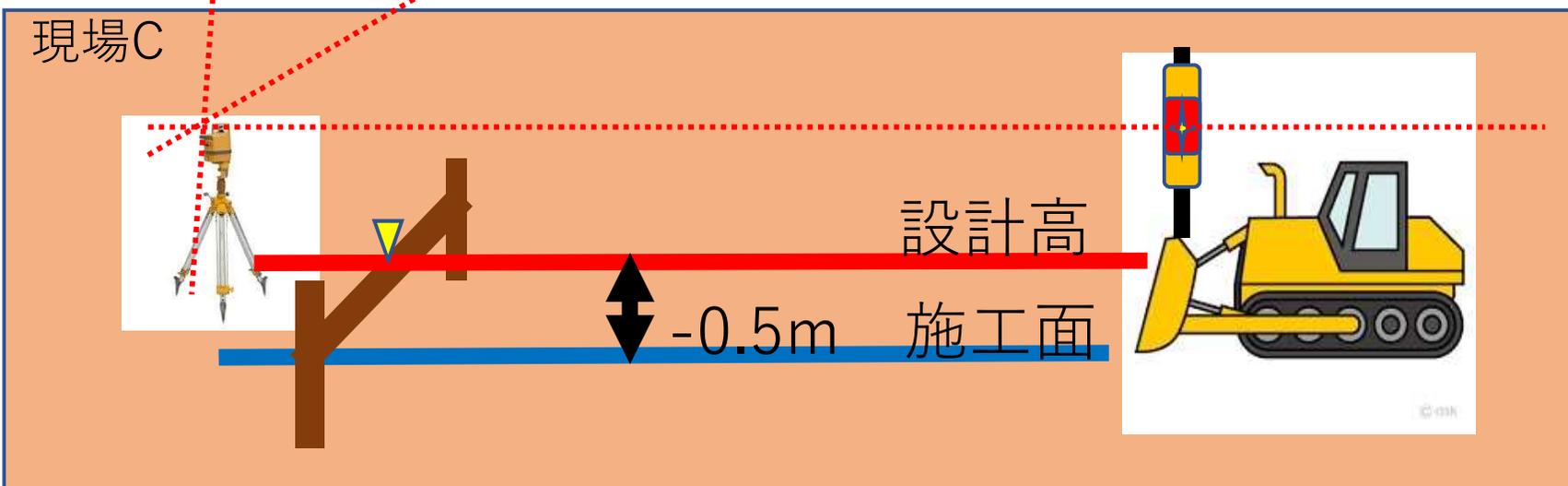
## 事例②の補足



## 従来



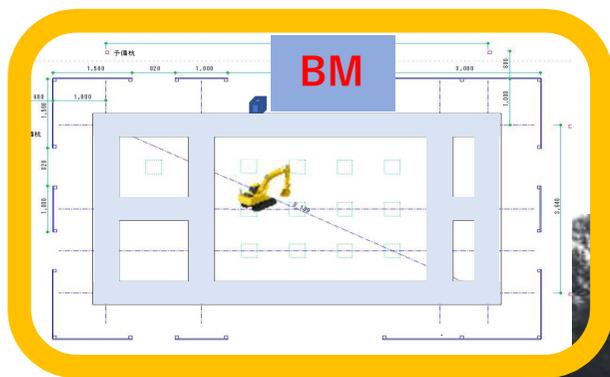
回転レーザーを使用する現場では 同様のシステム稼働の場合  
他工区でのレーザーを受光してしまう可能性があり注意が必要。  
図は現場Cの回転レーザーを現場Aと現場Bで受光をしている様子。



### 事例③建築現場 根伐りへの活用

効果.

- ※墨だしによる **位置出しが不要**
- ・オートレベルによる **高さの検測が不要**
- ・余掘り等の掘削不足による **手戻りが無くなる**
- ・掘削と同時に盛土位置が把握でき **効率UP**



安全確保

MG/MCショベル



## 事例③の補足



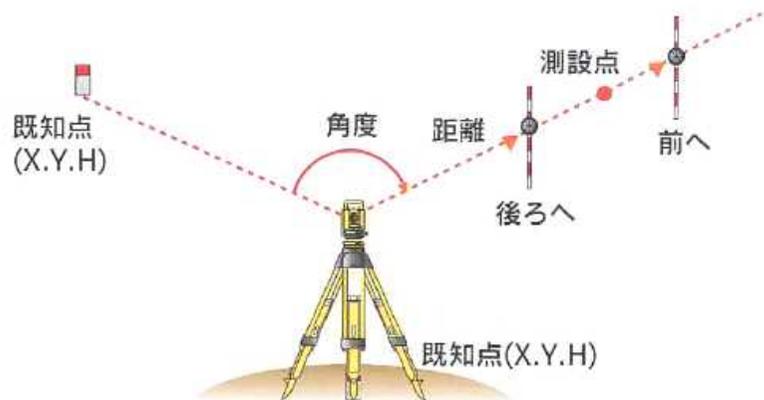
## 墨出し

建設現場に実寸の設計図を書く事。

建築物を建てるにあたり、精度のよい基準や、設計図通りの正しい位置出しをする作業。



## 事例④杭打ち作業 位置誘



## 従来

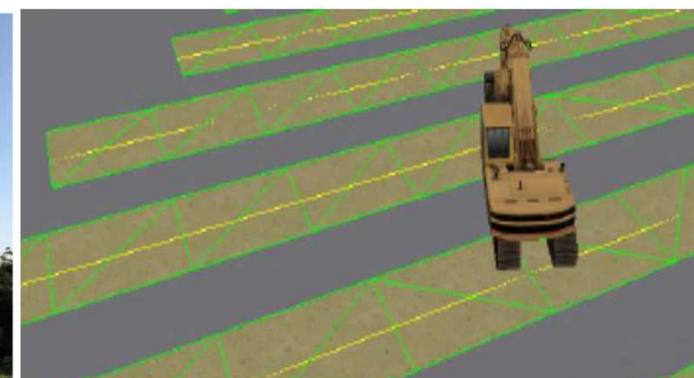
トータルステーションを活用。  
角度と距離を計測し位置の誘導作業  
機械操作1名 プリズムマン1名での作業

## 効果

CADデータを読み込み。モニター表示。  
事前マーキングの軽減。打設位置をデータ上で確認ガイダンスによるポイント誘導での作業効率化。



## 杭打ち位置へ誘導



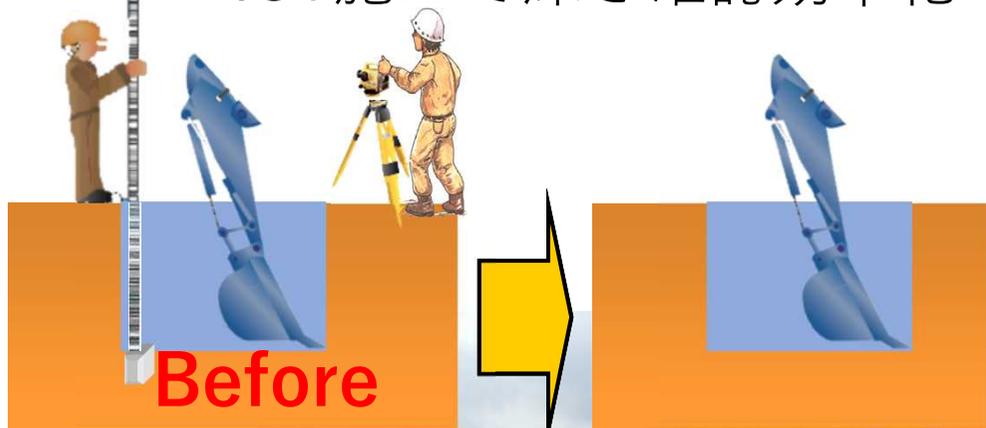
事例⑤水中掘削作業 位置誘導

従来

施工深さをレベルや竹串で確認。

効果

ICT施工で深さ確認効率化



リアルタイムに高さ及び作業エリアの確認



色で完了エリア確認可能。



MGショベル



## 事例⑥ 丁張設置、構造物設置、建築・設備工事の墨出し作業

**効果** 3次元設計データ、3次元座標を利用した測設、観測作業。  
 ※測設：逆打ち＝座標値に基づき現地に基準を設置する作業



自動追尾でのワンマン観測、作業の効率化。



MDTS



杭ナビ



GNSS受信機



Topcon for Human Life

### 事例⑦ 施工現場での高さ確認作業

ワンマンによる作業効率化。

#### 従来

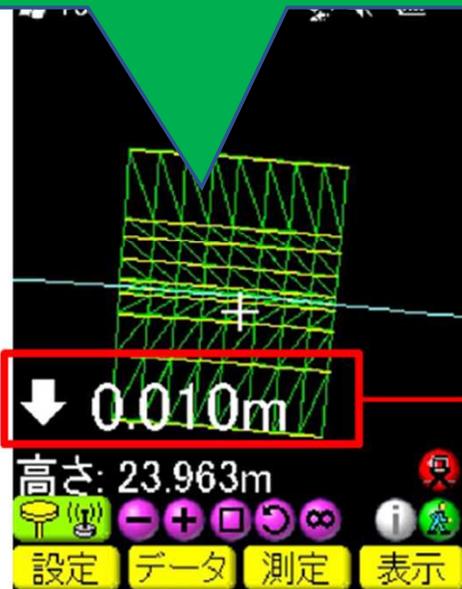
高さを持った測点（丁張等）を基準に測設計算をしたうえでレベルやトータルステーションで計測



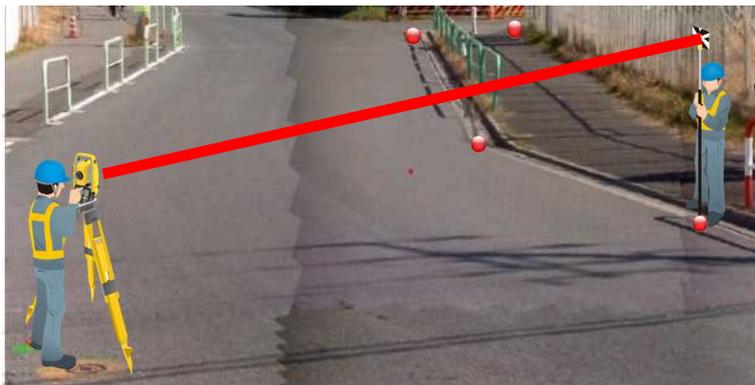
#### 効果

どこでも、リアルタイムで作業面の高さと設計高との比較可能。

#### 面データ（設計データ）



## 事例⑧ 現況観測及び出来形観測



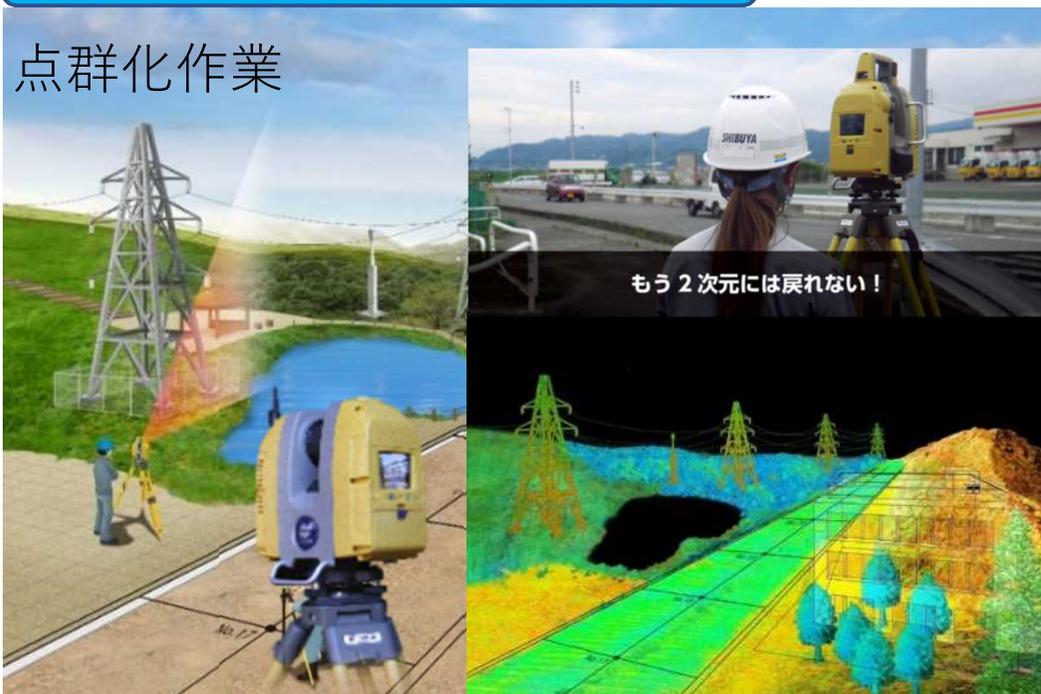
## 従来

トータルステーションを用いて変化点を一点一点観測。2人での作業。



## 地上型レーザースキャナー

## 点群化作業



もう2次元には戻れない！

## 効果

- ①2次元では把握が困難であった設計不具合を3次元設計データと比較することで確認が可能（構造物の干渉など）
- ②高圧線などの支障物件を3次元設計データでの確かかつ事前に把握可能（KYを効果的に）
- ③対外的な説明を効果的かつ効率的に実施可能視覚的に認識でき理解がしやすい。





株式会社コアミ計測機  
株式会社トプコンソキアポジショニングジャパン  
栃木県i-Construction推進県部会