

# 路面切削機でGNSSを用いた マシンガイダンスの活用事例について

---

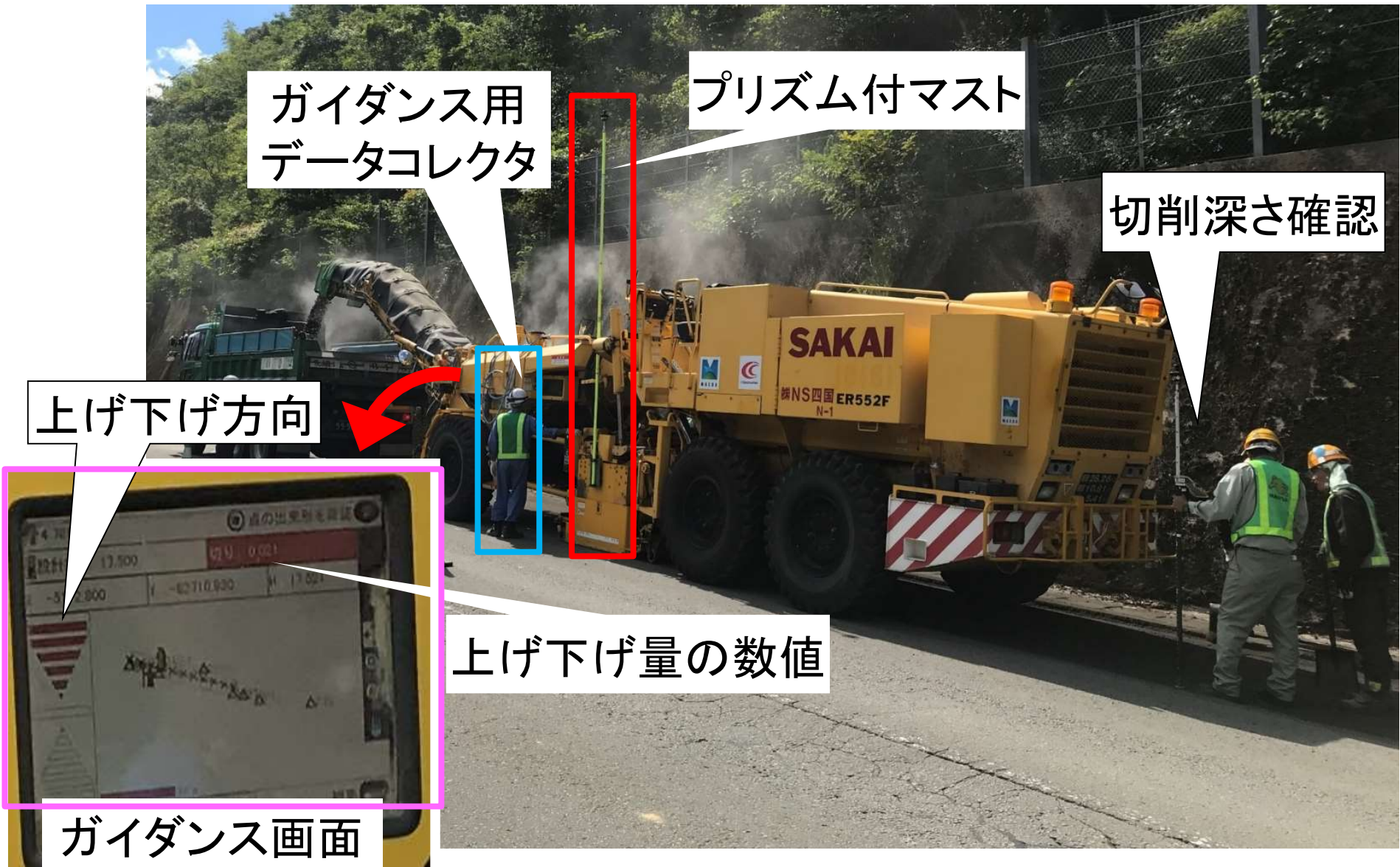
前田道路株式会社

1. 路面切削機のガイダンスシステムの概要
2. GNSS式MGの概要
3. 各種方式における精度の確認と評価
4. まとめ

# 各種システム

ICT 種類	マシンコントロール (3DMC)	マシンガイダンス (3DMG)
概要	3Dデータを使って機械の装置を <b>自動制御</b>	3Dデータを使った操作ガイドで <b>オペレータが機械操作</b>
主な 用途	  <p>3DMC仕様 モーターグレーダ</p> <p>3DMC仕様 ブルドーザ</p>	 <p>3DMG仕様 バックホウ</p> <p>引用： 中部地方整備局HP</p>
舗装 修繕工 課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対応可能機種が<b>限定</b></li> <li>・MC用制御装置が<b>高価</b></li> <li>・機械の<b>改造</b>が必要な場合あり</li> <li>・<b>誤作動</b>時に制御が<b>困難</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3DMCの課題は該当しないが 舗装工における利活用が少ない</li> </ul>

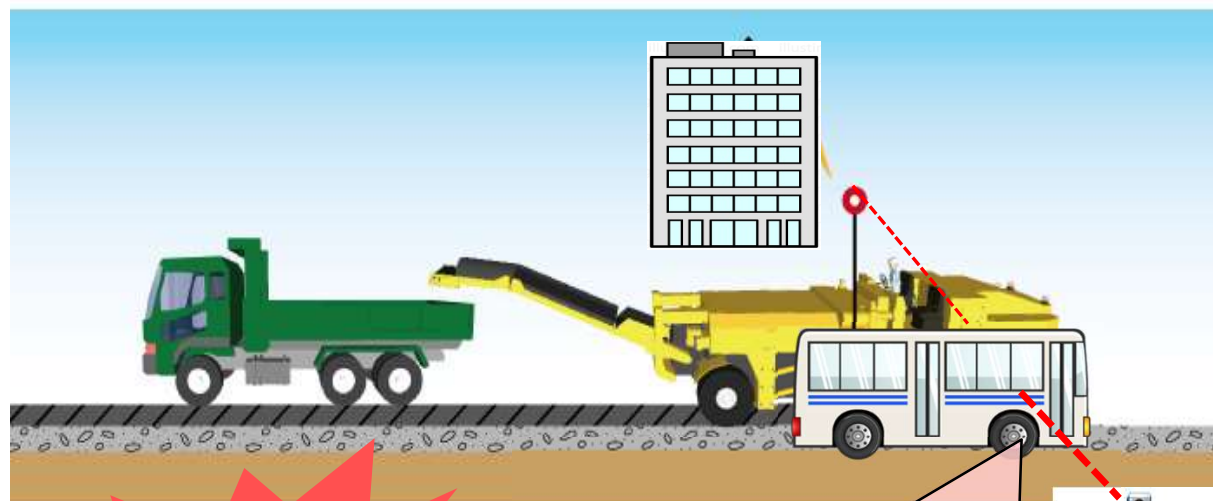
# TS式マシンガイダンスシステム



## TS使用中の問題点

- ・TS-プリズム間に一般車両や通行人が入り込むとシステム停止
- ・計測距離が短い(5m以下)、または遠い(120m以上)と計測精度低下

## ★供用中道路の作業



システム  
一旦停止

TS使用:  
追尾が遮られるとロスト

### 施工時間の制限

- ・交通規制時間
- ・近隣住民への騒音

⇒作業を止められない

### マシンコントロール

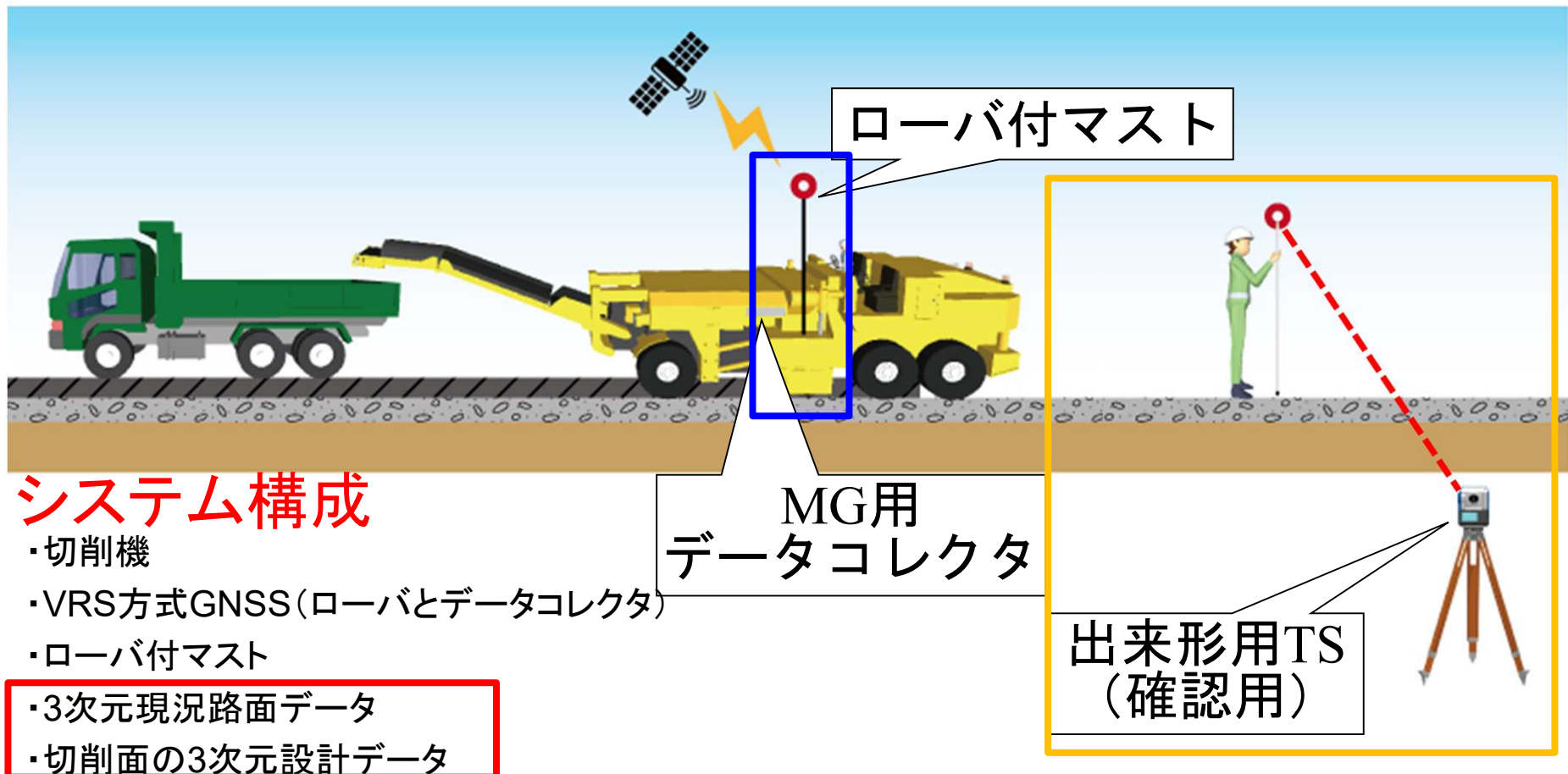
システム停止 ⇒ 作業も停止

### マシンガイダンス

システム停止 ⇒ 作業は継続可能

# GNSSを用いたMG

- ・GNSS(全球測位衛星システム):一定数の人工衛星を受信機で追跡  
＜GNSSのみでは高さ方向精度:±50mm程度＞



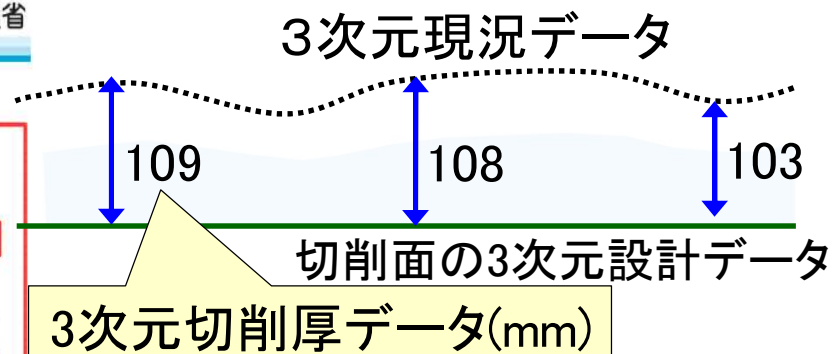
## システム構成

- ・切削機
- ・VRS方式GNSS(ローバとデータコレクタ)
- ・ローバ付マスト
- ・3次元現況路面データ
- ・切削面の3次元設計データ
- ・出来形用TS(切削深さ確認用)

# GNSS式MGの概要

3次元測量結果(3次元現況データ)と3次元設計データがあれば  
 GNSSを使った3DMGが可能

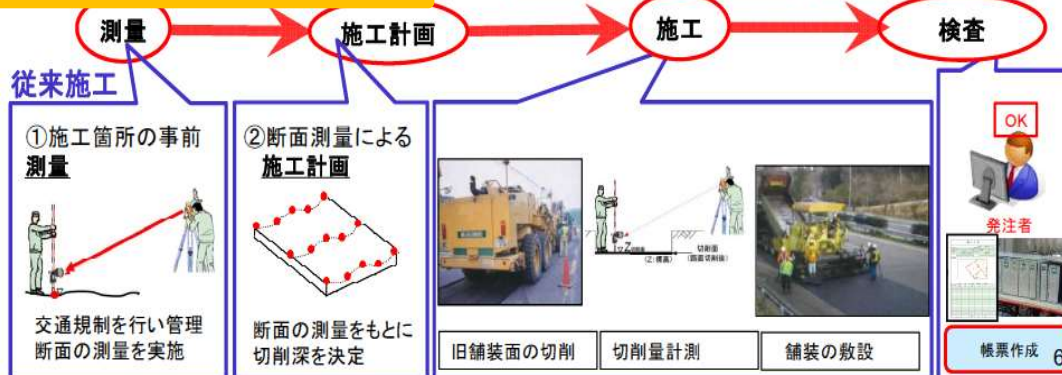
## ICT舗装工(修繕工) 取組イメージ



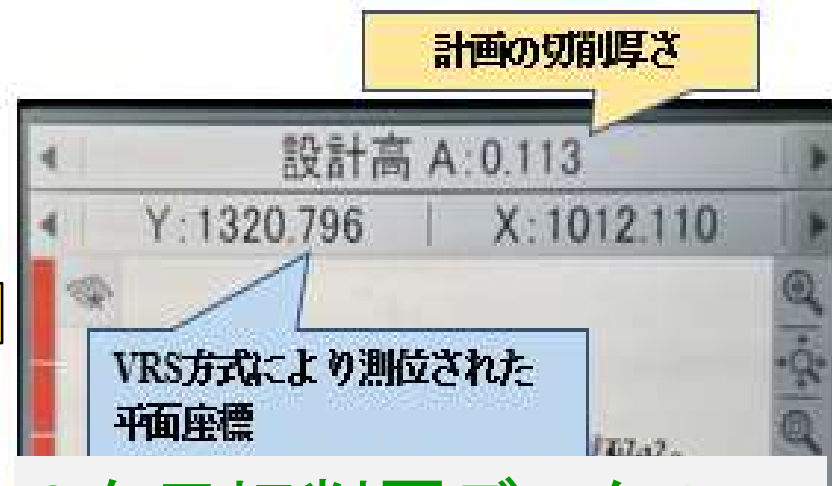
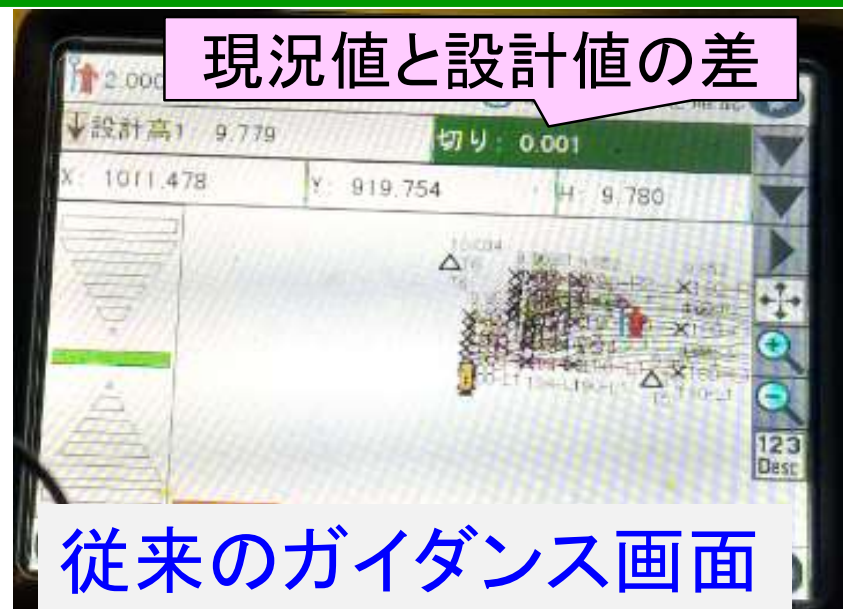
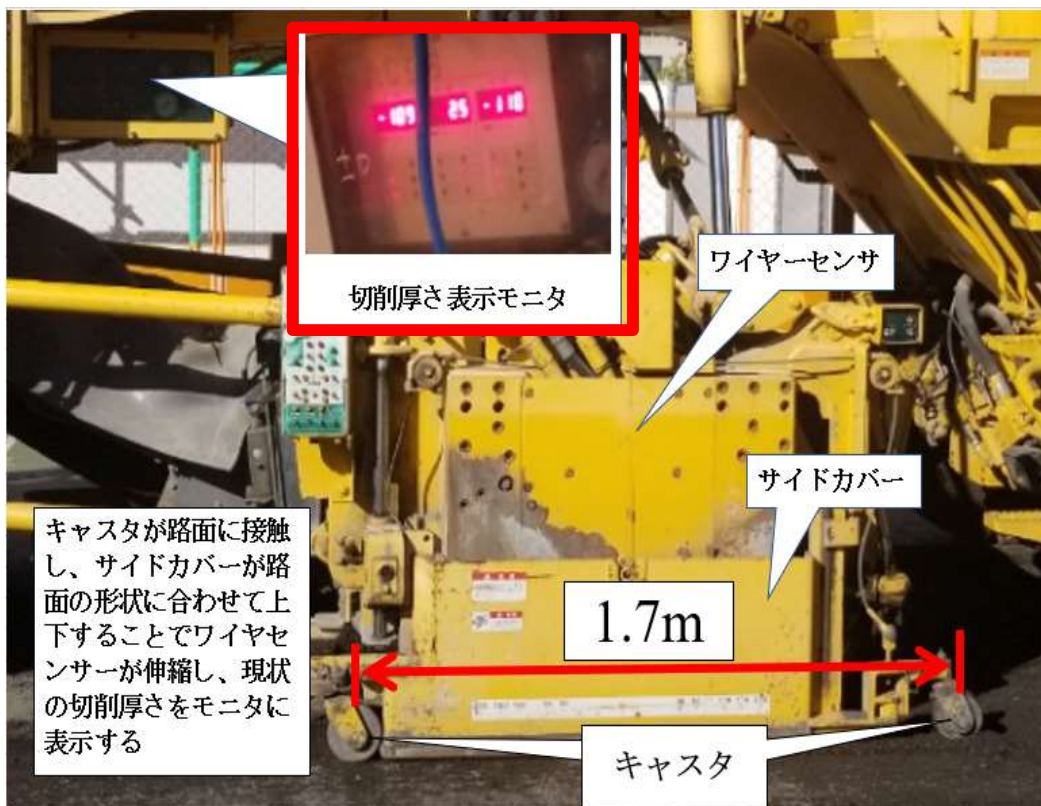
## 3次元現況データ

— 3次元設計データ  
 = 3次元切削厚データ

GNSS測量機を使用  
 ★平面位置(緯度経度)  
 のみ測位



# 3次元切削厚データ



切削機モニタとガイダンス画面の表示が同じ

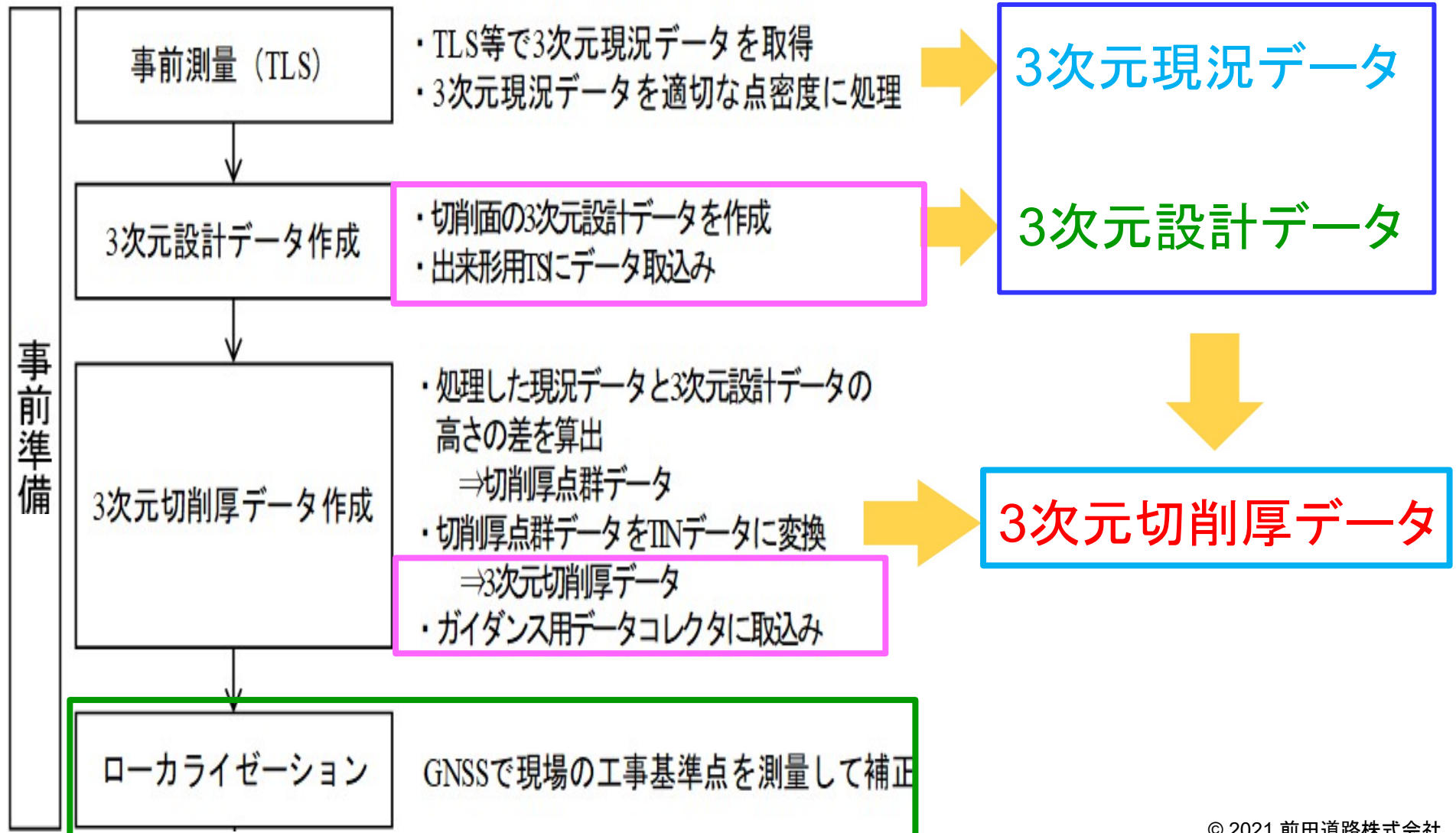
視認性の向上により施工精度向上

3次元切削厚データのガイダンス画面



# GNSS式MGの施工手順①

## 事前準備 (施工前日まで)

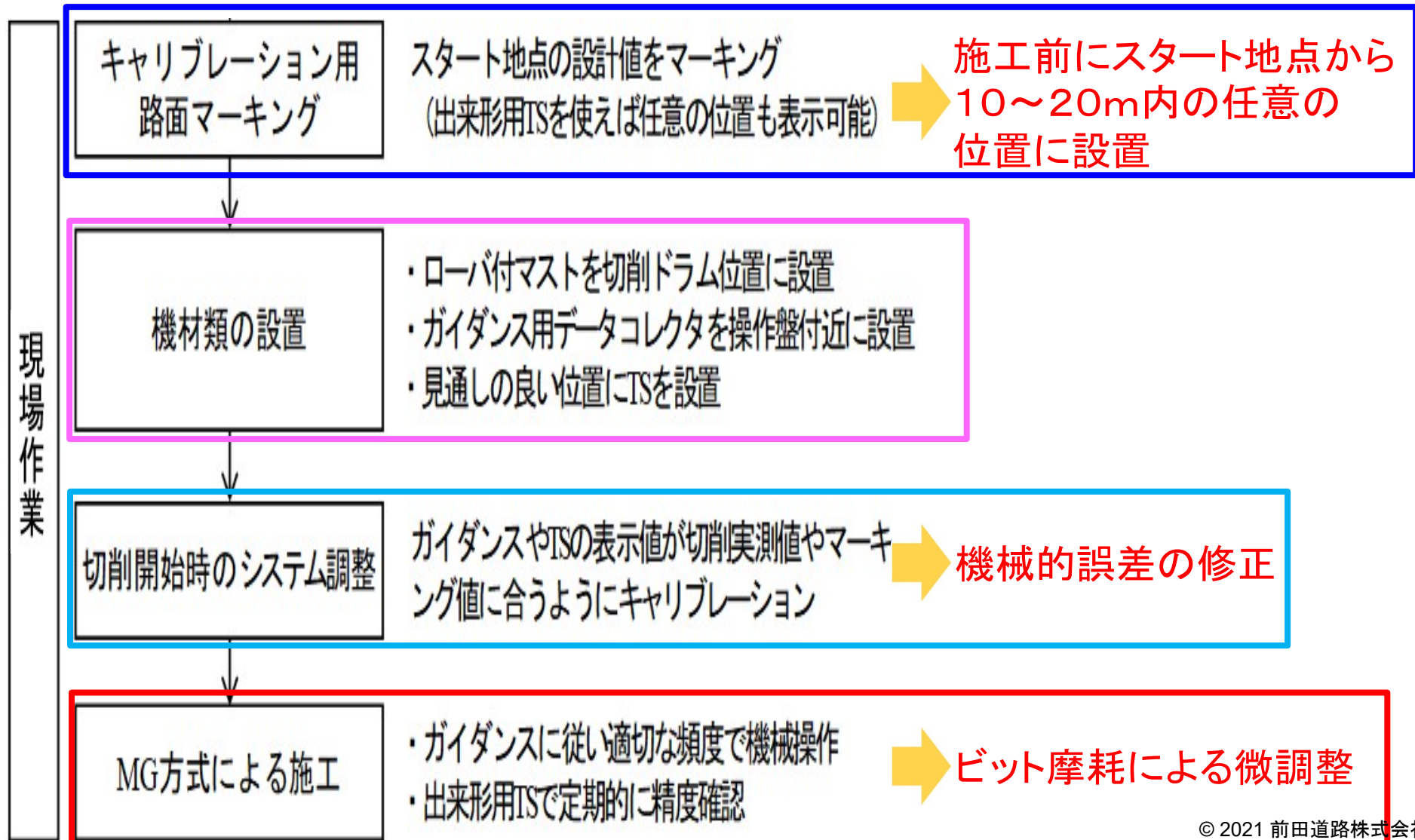


## ローカライゼーション時に行う確認事項

- 高層ビル間でのマルチパス（電波の乱反射による距離測定誤差）の確認
- 橋梁下や山間部でのGNSS受信数の確認
- VRS方式使用時は、現地での通信回線の受信状況の確認

# GNSS式MGの施工手順③

## 現場作業(施工当日)



# 各方式による仕上がり精度確認①

## 使用機械および測量機器、システム 路面切削機



ER552他:ホイール式(酒井重工業社製)



W200他:クローラ式(WIRTGEN社製)

## 測量機器、システム



TS:SPS620

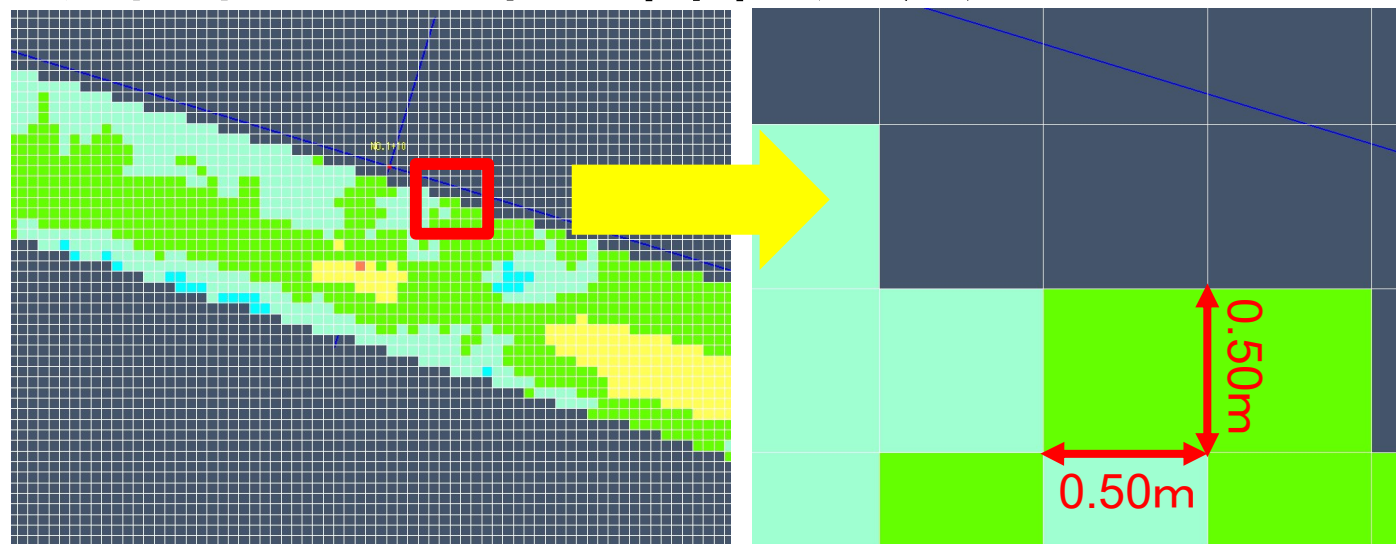
GNSSローバ:SPS985  
(共にTrimble社製)



MCシステム:PS3D TS:TPS1201+  
(Leica社製)

# 各方式による仕上がり精度確認②

## 切削面の出来形評価方法



1. 切削面をTLSにより0.01㎡に1点以上となるように計測
2. 0.50m × 0.50mの面毎に評価
3. 出来形評価結果から標準偏差を算出

## 各方式における出来形評価結果

方式	現場番号	現場条件	標準偏差 (mm)	データ数	方式	現場番号	現場条件	標準偏差 (mm)	データ数
従来	①	地方部一般国道	5.9	5,133	GNSS 式 MG	③	都市部主要地方道	3.5	4,016
TS 式 MC	②	都市部一般国道	3.6	7,811		④	民間施設	3.8	10,361
TS 式 MG	①	地方部一般国道	2.7	4,195		⑤	港湾施設	3.4	8,301
	②	都市部一般国道	5.1	8,118		平均	3.6	22,678	
	③	都市部主要地方道	4.2	4,096					
		平均	4.0	16,409					

## TS式MCおよびTS式MGの課題

- ・TSを狭い作業範囲内に設置しなければならない。
- ・TSと切削機のプリズムのクリアランスを常に確保することができない
- ・切削機とTSが近い、または遠いとTSによる計測誤差が大きくなり、施工精度が低下する。
- ・TSなどの測量機器やMC用システムは高価。

**GNSS式MGにより上記の課題を解消**







- GNSS式MGは従来方式と比べて施工精度が高い方式である。
- 適用条件に留意する必要がある。
- TS式と比較し、機器の管理が容易。
- TS式と比較し、施工中の中断が少ない。
- TS式と比較し、初期投資が少ない。

- MG方式やMC方式を含めた  
施工を重ねてノウハウの蓄積を行う。
- 現場条件に応じたICT施工の適用方法を  
確立する。

*Creative mind*

人と環境にやさしい道づくり

ご清聴ありがとうございました



前田道路株式会社