

# **i-Construction**

令和2年度 i-Construction大賞 優秀賞

## 建設機械搭載型レーザスキャナによる 土工・舗装工事のリアルタイム出来形管理の実現



前田道路株式会社



法政大学  
HOSEI University



三菱電機エンジニアリング株式会社

# 背景：従来の出来形管理作業

手作業による出来形管理 … 幅員管理、高さ管理、基準高管理、厚さ管理



課題： 多くの人手と時間が必要

# 背景：出来形管理への面管理の導入

出来形管理への地上型レーザスキャナによる面管理の導入

課題：路床や路盤には積極的に導入されず

『要因』

- ①路床、路盤への適用が任意
- ②3次元データの計測から合否判定までに、現状では1日以上かかる
- ③計測機器が高価

表層

中間層

基層

上層路盤

下層路盤

路床

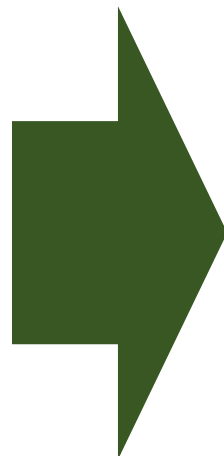
# 目的：建設工事の生産性向上

生産性向上を目的としたICT活用の取り組みにおいて、  
3次元データ（3D設計データ、3D出来形データ）を活用することにより  
品質管理の高度化等を図る技術を試行

## 目的

舗装工の中間工程（路床工や路盤工）  
での出来形管理の高度化

- ①面管理による出来形管理の品質向上
- ②迅速な施工品質の確認
- ③遠隔臨場による効率化



## 試行・検証

建設機械搭載型レーザスキャナによる  
土工・舗装工事のリアルタイム出来形  
管理の実現

- ①建設機械搭載型レーザスキャナで  
3D出来形データを取得
- ② 3D出来形データのリアルタイム  
処理
- ③クラウドによる情報共有  
現場との通話による遠隔臨場

# 試行技術の概要：システム構成

建設機械搭載型レーザスキャナと簡素なシステム構成にて情報共有を実現

事務所 / 拠点

## 建機搭載型出来形管理システム

リアルタイム  
情報共有



クラウド

INTERNET



データの蓄積



現場



3次元計測装置  
(3Dレーザスキャナ)

出来形検査結果



自動追尾型TS  
+ データロガ

Wi-fi  
(アクセスポイント)

制御・処理装置  
(タブレットPC)



計測範囲



路床・路盤

# 試行技術の概要：構成機器

建設機械搭載型レーザスキャナと簡素なシステム構成にて情報共有を実現



## 小型高精度レーザスキャナ

自動追尾型TSと連携し  
移動しながら自己位置姿勢を取得

## 建設機械搭載型レーザスキャナ

- ・ 小型軽量化
- ・ 耐環境 IP65
- ・ 路面計測範囲  $\pm 2\text{m}$
- ・ 計測精度  $\pm 10\text{mm}$ 以下
- ・ 高精度IMU、GNSS内蔵
- ・ 無線LAN対応

自動追尾型トータルステーション  
無線LAN環境  
制御処理装置 (タブレットPC)

- ・ 自動追尾で計測位置を取得
- ・ GNSS時刻連携で3D出来形データを生成



## 自動追尾型TS

移動する建設機械を追尾しながら  
位置を計測・保存  
GNSS時刻でデータ連携が可能

# 試行技術の概要：計測状況

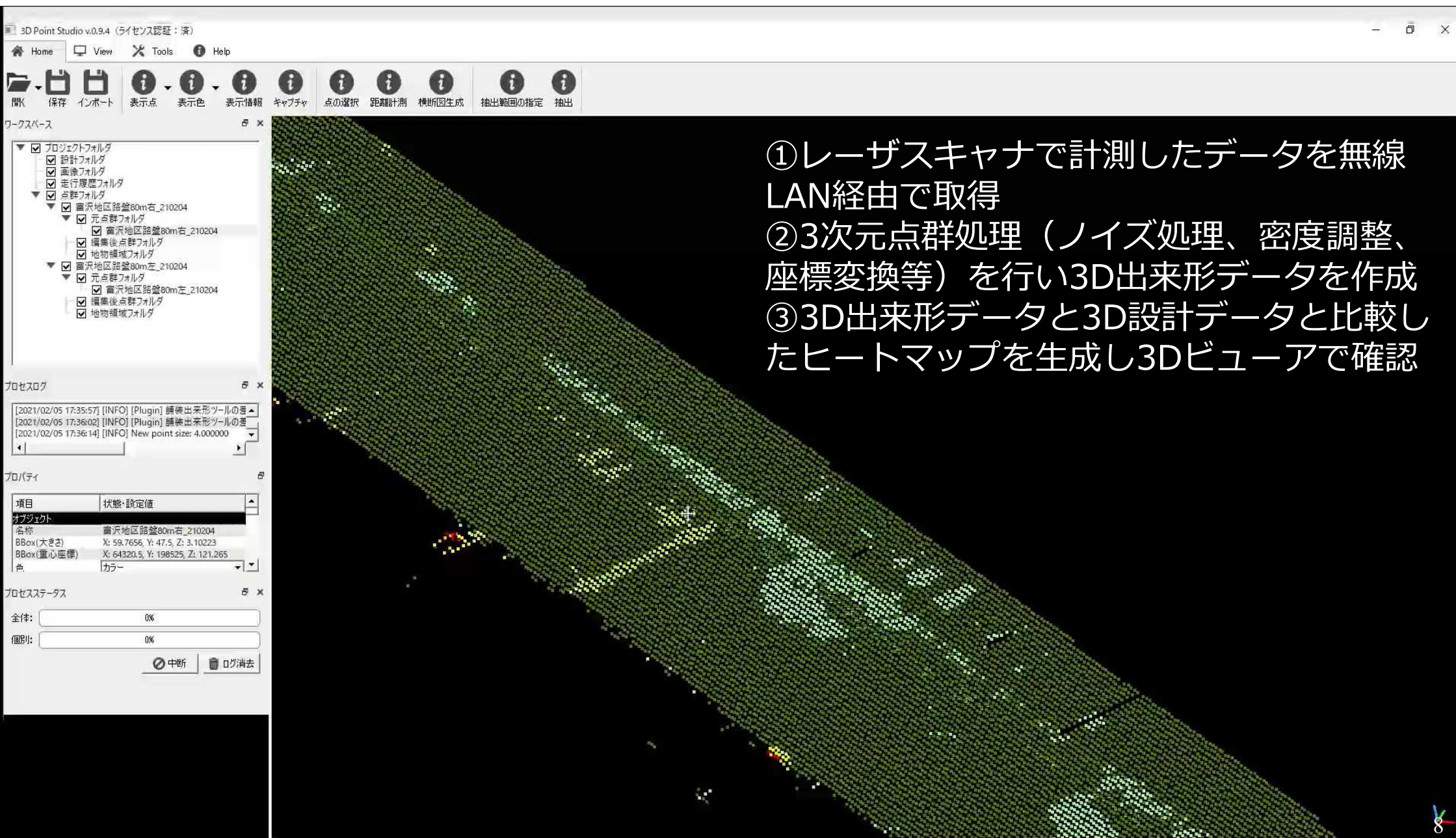
建設機械搭載型レーザスキャナを搭載した建設機械を移動するだけで3D出来形データを取得

## 3次元データの計測状況



# 試行技術の概要：現場での情報提供

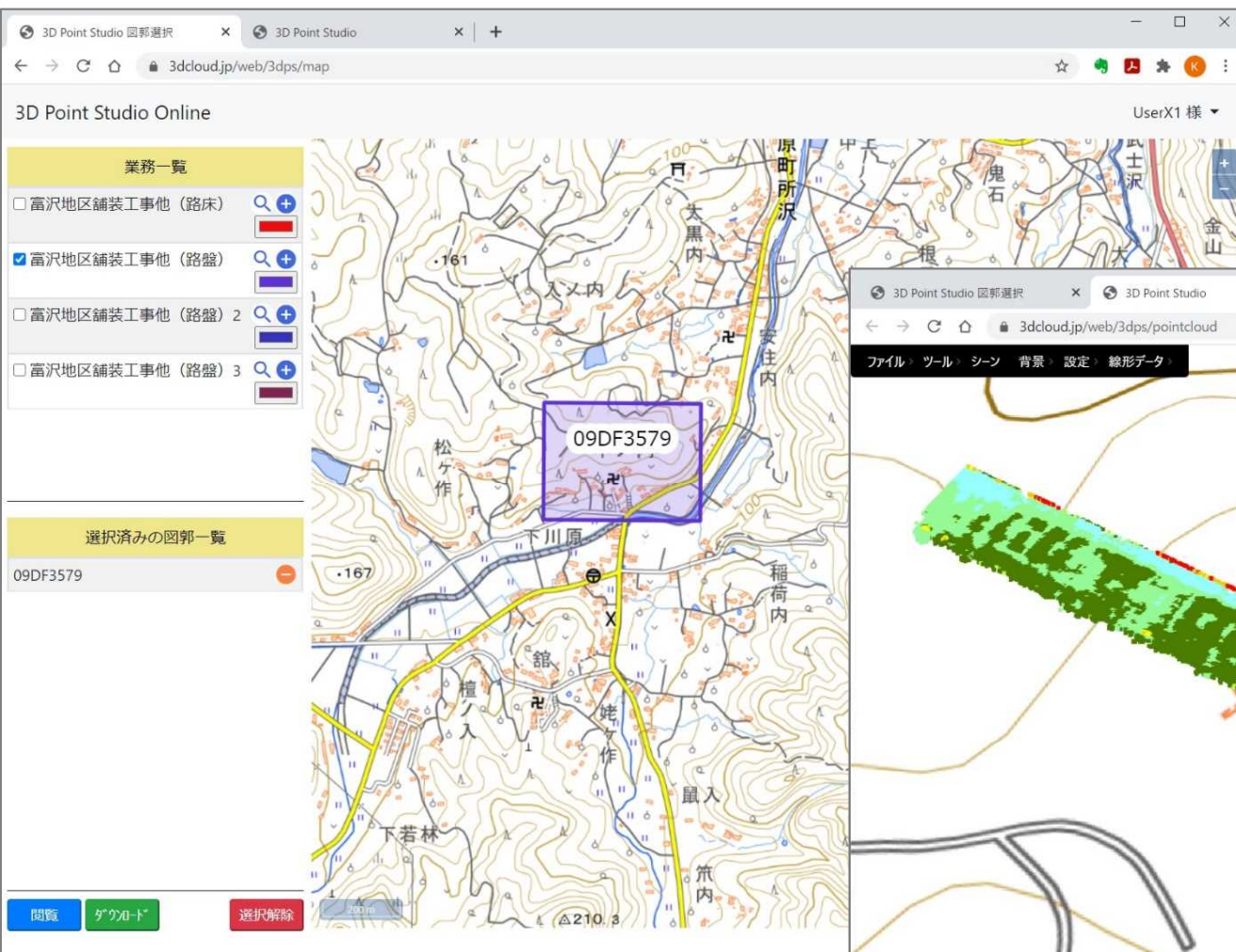
計測処理装置（タブレットPC）にて、取得した3D出来形データの3次元表示が可能





# 試行技術の概要：遠隔地への情報提供、遠隔臨場への対応

現場で取得したデータをクラウドへ転送し、遠隔地からWebブラウザで現場状況が確認可能



現場取得したデータを業務一覧として表示し、地図上で図郭を選択可能



3D出来形データと3D設計データを比較したヒートマップを3次元的に表示

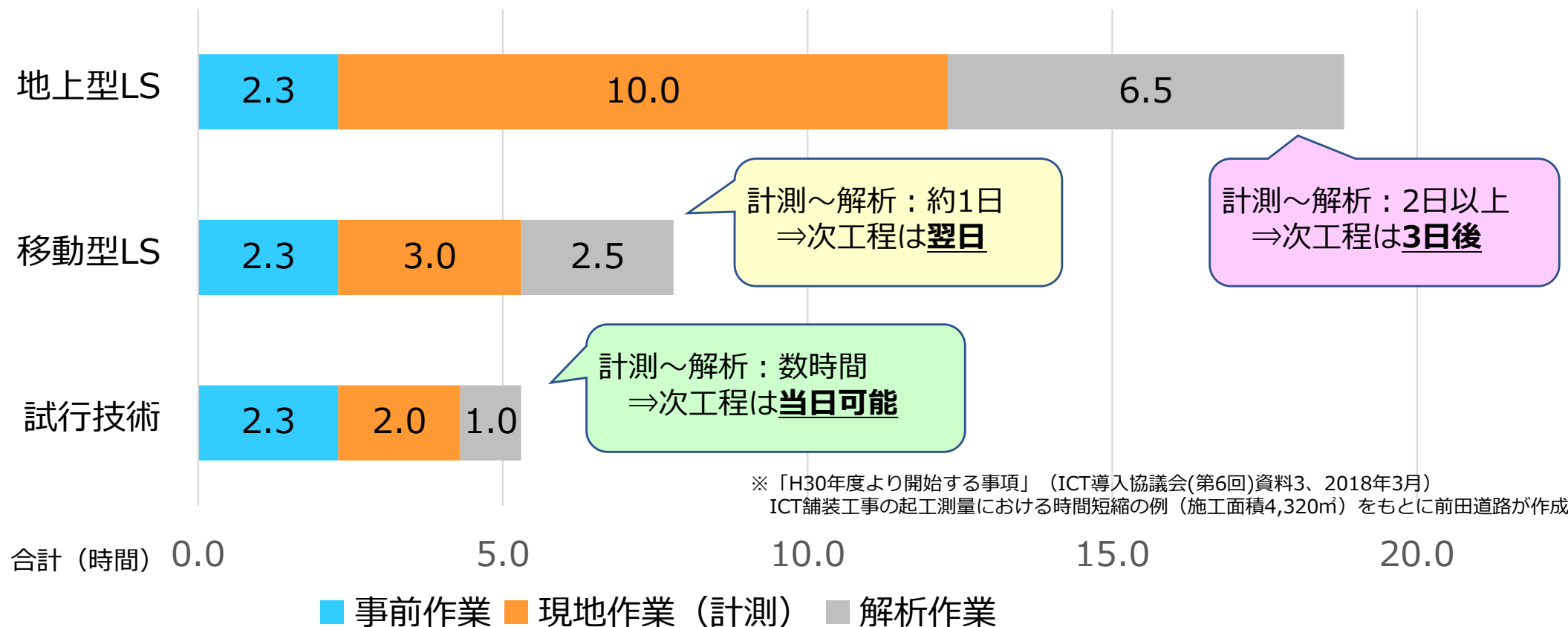
# 試行技術の導入効果：作業時間短縮の試算

(1) ICT舗装工の面管理による出来形管理における現地作業時間の短縮

現地作業（計測）時間の比較： 2時間（試行技術） < 10時間（比較技術）

(2) ICT舗装工の面管理による出来形管理における3D出来形データの解析作業時間の短縮

データ解析作業時間の比較： 1時間（試行技術） < 6.5時間（比較技術）



試行技術により舗装工の中間工程の出来形管理の省力化、効率化が大幅に向上  
地上型レーガスキャ比 72%減、移動体搭載型レーガスキャ(手押し台車式)比 32%減



前田道路株式会社



法政大学  
HOSEI University



三菱電機エンジニアリング株式会社

【共同研究者】

法政大学 デザイン工学部  
教授 今井龍一

大阪経済大学 情報社会学部  
教授 中村健二

摂南大学 経営学部  
講師 塚田義典

国土交通省は、内閣府による官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) の予算を活用して建設現場の生産性を向上するための研究開発を促進する「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」を実施しています。本技術は、このプロジェクトの追加公募 (2020年度) に選定され、現場試行を経て実用化を図ることができました。