

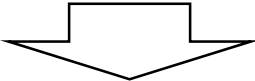
# 小規模ICT施工技術の 現場試行について

---

## 小規模ICT施工 現場導入までの流れ

- 中小建設業にICT施工を普及拡大するため、小規模な建設現場に対応したICT施工技術の現場導入を目的
- 小型建設機械や、スマホなどの汎用機器を活用したICT施工技術について、国総研のDX実証フィールドにて、その機能・効果などを把握
- 中小建設業が導入しやすいコスト的に優れた技術を現場導入

### 【今後のスケジュール(案)】

- |        |          |  |
|--------|----------|--|
| 第1回WG  | 8月27日(金) | ・WGの進め方、ICT施工の実施状況など   |
| 第2回WG  | 10月6日(水) | ・小規模建設現場に対応した新技術の現場試行<br>→国総研 建設DX実験フィールドで実施   |
| 第3回WG  | 12月～1月   | ・現場試行結果の報告及び要領(案)の提示   |
| 第4回WG  | 2月上旬     | ・小規模施工現場 ICT施工要領の提示  |
|        |          |  |
| R4年4月～ |          | ・小規模ICT施工 現場導入   |

# 現場試行を実施する技術

---

**技術名**

**杭ナビショベル** ～小規模ICTに最適～

★どこでも簡単に現場で施工データを作成できる★

**概要**

杭ナビ (LN150) をお持ちの方はアップグレードでマシンガイダンス  
～杭ナビは生産性向上の一步として多く使われている～



**特徴**

- 汎用性があり安価  
測量で使う杭ナビからのアップグレードで全ての大きさの重機がマシンガイダンスに！
- 安定した精度  
トータルステーションと同等の安定した施工精度を確保
- 小規模現場に最適  
自動追尾トータルステーションなので衛星には左右されず都市部・山間部でも使用可能
- 簡単取り扱い  
ローライズの不要とし、後方交会だけで座標が決まる

設計データがなくても、  
現地で座標観測し簡  
単な設計データを作  
成しICT建機にて施工  
が行える

## 杭ナビがあれば測量～施工まで





# SMART CONSTRUCTION Retrofit



EARTHRAIN

- ・ICT土工だけでなくICT小規模土工にも対応
- ・安価な後付けキットをオールメイクスで提供



**お手持ちの油圧ショベルに後付けで  
3Dマシンガイダンス・ペイロード計測を実現**

安価・簡単取付け      メーカー問わず      小型～大型重機まで

3D-マシンガイダンス機能で省力化

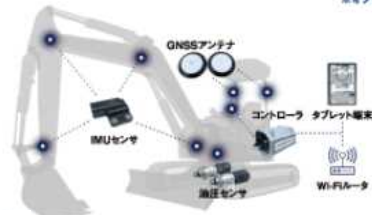
3D施工履歴データの取得

バケットでの土量計測

従来品に比べ安価で、GNSS補正情報など必要機能も揃っているため、装着してすぐにICT施工が始められます。



専用アプリで操作も簡単。3Dマシンガイダンス機能で丁張りも不要、工期・人件費カットに貢献。



国土交通省新技術情報提供システム

**NETIS** 登録番号 QS-200052-A

**i-Construction**

お手持ちの建機に後付け、直ちにICT施工ができます。

スマートコンストラクション・レトロフィットキットとは？

メーカーを問わず、お使いの油圧ショベルに取り付けるだけで、3D-マシンガイダンス機能やペイロードメータ（オプション）などがプラスされ、ICT建機として利用できるようになります。

こんなニーズにお応えします！

**施工を効率化したい**

3D-マシンガイダンス機能により丁張りが削減でき、工期短縮および人件費などの経費圧縮が図れます。

**i-Construction工事に手上げしたい**

国土交通省が推進する i-ConstructionのICT活用工事において、ICT建機として利用可能です。



**ICT機能を、安く、簡単に導入したい**

従来品と比べ安価、かつGNSS補正情報など必要な機能が揃っているため、装着してすぐにICT施工が始められます。

メーカーを問わず  
取り付けが可能

中型、大型だけでなく  
ミニショベルにも対応!!



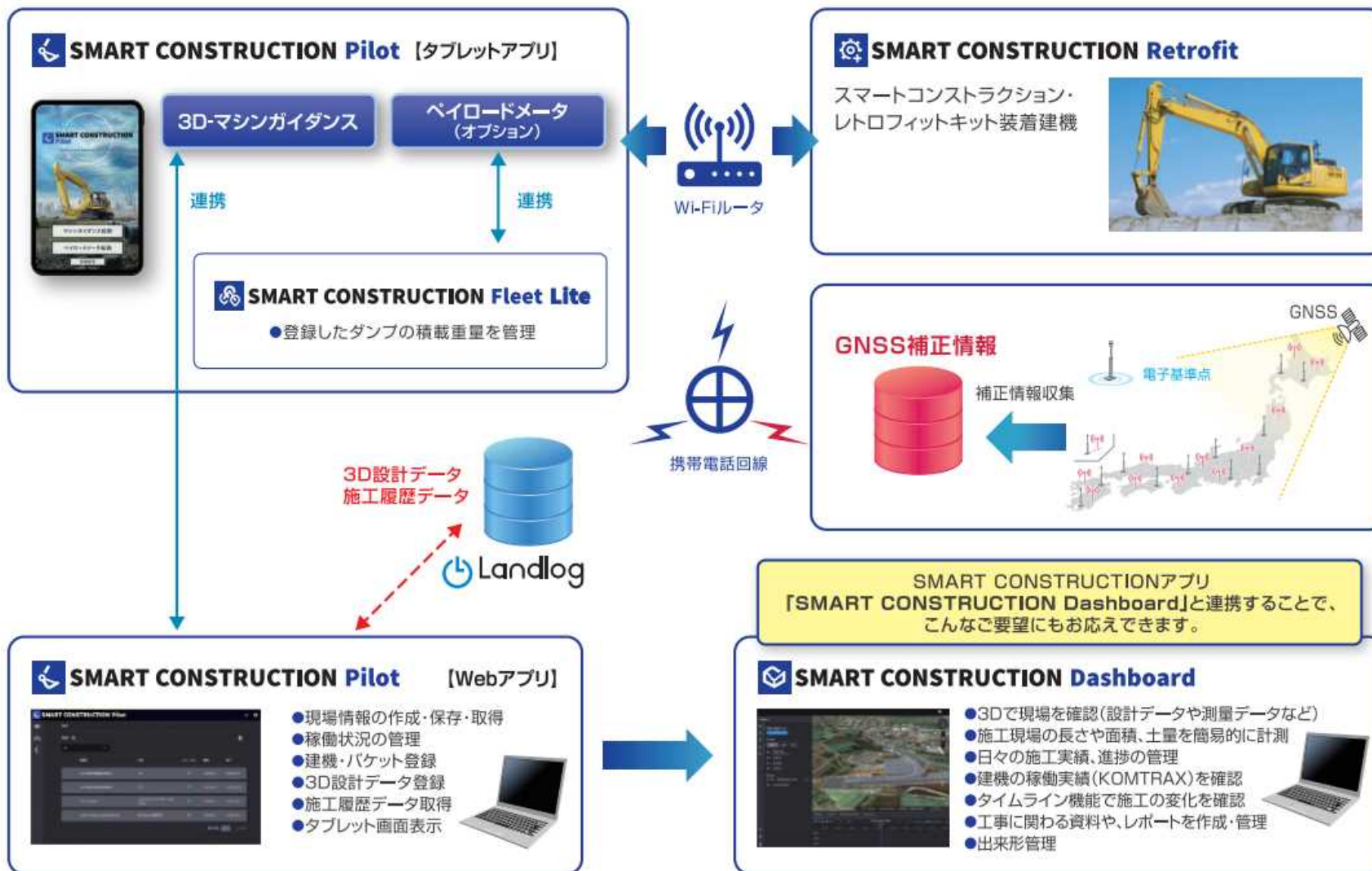


# SMART CONSTRUCTION Retrofit



EARTHRAIN

スマートコンストラクションレトロフィットは従来機をデジタル化し、施工を効率化するだけでなく様々なソリューションと連携することでその効果を最大限発揮します



# OPTiM Geo Scan

## 概要

スマートフォン端末という汎用デバイスを使って、誰でも簡単に、測量対象物をスキャンするだけで高精度な3次元データを生成することができるアプリケーション

## 特徴・機能

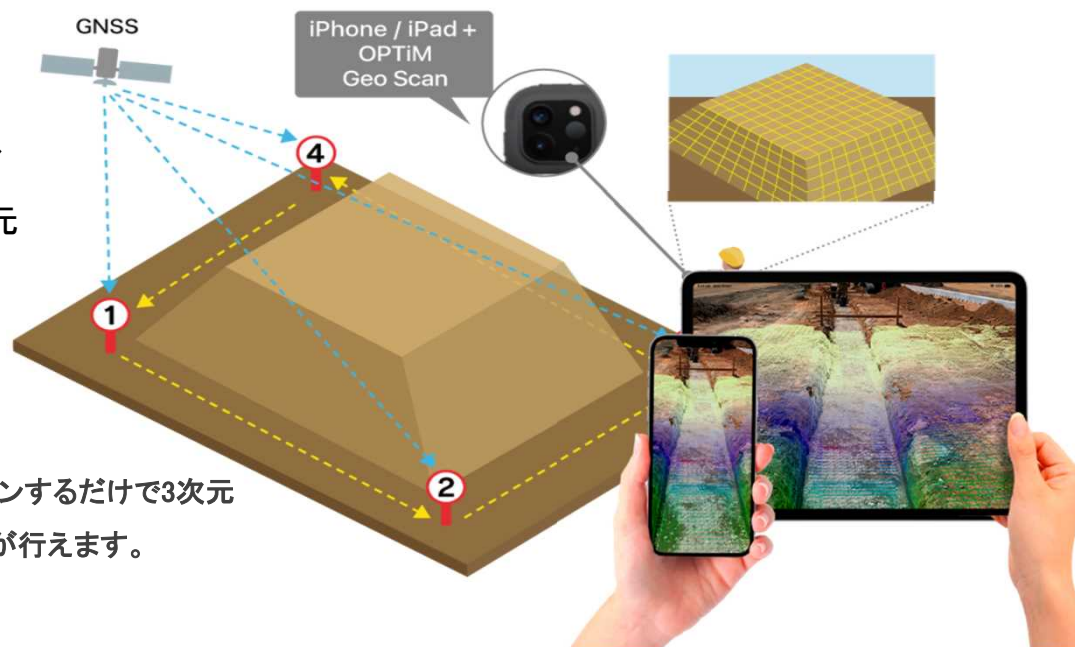
### ■特徴

本サービスでは、スマートフォンで、測量対象物をスキャンするだけで3次元測量が実施できるため、誰でも簡単に1人で3次元測量が行えます。

- ・機材が安い
- ・事前の研修や申請など準備が不要
- ・簡単操作で、誰でも、手軽に1人で測量可能
- ・高精度(検証点誤差±50mm以内)の3次元データが取得できる

### ■機能

- ・スマートフォン内蔵のLiDARセンサーによる3次元データの取得
- ・GNSSサービスによる高精度位置情報補正
- ・端末上でのプレビュー機能
- ・3次元データ取得後クラウドへのアップロード
- ・国土地理院発行APIの活用による日本測地系(直交座標系)への補正



## 技術名 ▶ モバイル端末による出来形計測

### 概要

LiDARカメラ搭載のモバイル端末で測量対象をスキャンすることで土木現場で求められる点群データを取得可能とするシステム

### 特長

- 1人で手軽に測量が可能  
 レーザースキャナによる測量では専従作業員2~3名を要することが一般的ですが、本技術ではモバイル端末のLiDARカメラおよび専用アプリを用いてARマーカを視認し測量対象をスキャンするだけで測量が実施できるため、ワンマン測量が可能となります。
- 測量業務の短縮が可能  
 測量対象物をスキャンするだけで点群データの取得が可能のため、測量時間およびデータ変換等の処理時間が短縮され、測量業務が縮減可能となります。



## LiDAR計測手順・各所要時間 (計測範囲 L=30m,w=5mで約20分)

### ①始点マーカ認識



5秒

### ②始点座標軸確定



5~10秒

### ③計測



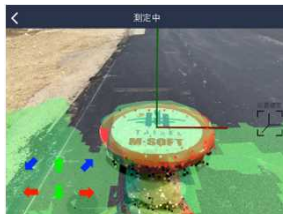
4~5分

### ④終点マーカ認識



5秒

### ⑤終点座標軸確定



5~10秒

### ⑥データ確認



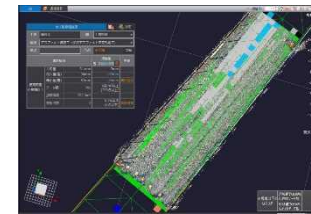
5~10秒

### ⑦データのアップロード



2~3分

### ⑧ノイズ処理・評価



5~10分



# 国土技術政策総合研究所 建設DX実験フィールド

---



建設DX実験フィールドは、インフラ分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）の取り組みを推進することを目的とした研究施設です。

3次元計測技術やBIM/CIM等を活用した構造物の施工管理や検査、点検に関する技術開発を行うための実物大の出来形計測模型、5G等を活用した無人化施工や自動・自律施工に関する技術開発を行うための土工フィールドで構成されています。



▲建設DX実験フィールド全景

## 特徴

建設DXフィールドは、様々な新技術の検証のために整備された研究施設であるため、構造物に事前に真値が用意されており、測定精度の確認や適用性の評価を正確に行うことができます。また、設計値と違う値が用意されている部分もあり、エラーの抽出精度の検証にも使用できます。さらに、実験用土砂を活用して自由な盛土・法面をレイアウトでき、種々の現場条件による測定精度の比較検証を行うことができます。

実際の現場と異なり、他工種と並行しての実施や、別工区や民地との隣接等の事情がなく、第三者災害リスクを大幅に低減します。また、試運転や練習運転中の操作ミス、故障が想定される場合でも、リスクマネジメントが容易です。

従来は現場で行っていた技術検証を建設DX実験フィールドで行うことにより、現場との調整、許可申請等を省略することが可能となり、現場への負担、時間と環境の制約が取り払われ、より一層の技術開発のスピードアップに寄与することが期待されます。

## ユースケースの事例

### 点群計測▶

他の工種との調整が不要なため時間的制約を受けることなく計測が可能



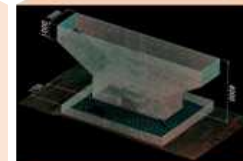
### ◀自動運転実験

第三者災害や周辺環境による制約を受けることなく、仮設物の設置、大型重機による実験、各種の計測が可能



### ▶計測結果の検証

真値が明らかな実物大模型を用いて計測精度の確認及び計測方法の検討が可能



## 利用条件

土工フィールドと出来形計測模型については、外部機関に有償にて貸出可能です。詳しくは国土技術政策総合研究所までお問い合わせください。

## 土工フィールド

土工フィールド全体でローカル5G等が使用可能です。約26,000m<sup>2</sup>(土研\*保有敷地約6,000m<sup>2</sup>含む)の敷地を使って、i-Construction普及のかなめとなる最新の計測機器の実証・検証試験、建設機械の遠隔操縦用映像伝送試験、自動・自律施工の開発のための実証試験など、土工に係る各種の実験、検証に利用することが可能です。



▲ 国総研試験走路北ループ内を南側から見た俯瞰図（土研\*保有敷地含む）

### ① ローカル5G通信施設(基地局2局, 移動局4局)

大容量で遅延の無いローカル5G無線局、及び無線LANアクセスポイント

### ② 実験用建設機械(バックホウ, ホイールローダー等)

土木施工用機械、及び土砂災害対策用の特殊機械等

### ③ 実験用建設機械(バックホウ, クローラードンプ等)

土木施工用機械等（土研\*保有）

### ④ 遠隔操作室, 操作室内機器

高解像度、低遅延の映像伝送実験や建機の協調制御、長距離間の無人化施工実験

### ⑤ スtockヤード

実験用土砂（1,500m<sup>2</sup>）等

### その他計測機器

- ・レーザスキャナー
- ・GNSSローパー、TS等（土研\*保有）

## 土エフィールド

### ① ローカル5G通信施設(基地局 2局、移動局 4局)



#### ◀ 基地局 (2基)

- ・無線LANアクセスポイント 2基を含む。

### ② 実験用建設機械



#### ◀ Caterpillar 320 (Next Generation)

- ・バケット容量 0.8m<sup>3</sup>
- ・エンジン出力 121kW
- ・マシンコントロール (MC)
- ・特小無線による遠隔操縦可能
- ・キャビン上部に3台の4Kカメラ (5 G通信可) 設置



#### ◀ スパイダー

- ・バケット容量 0.43m<sup>3</sup>
- ・エンジン出力 115kW
- ・最大掘削深 4810mm
- ・斜面作業最大45°
- ・水中作業 (脚の上端まで)
- ・テレスコ・アーム
- ・チルト・ローテータ
- ・油圧グラブラー
- ・キャビン上部に3台の4Kカメラ (5 G通信可) 設置

### ③ 実験用建設機械 (国立研究開発法人土木研究所保有)



#### ◀ 日立建機 ZX-120

- ・バケット容量 0.5m<sup>3</sup>
- ・遠隔操縦が可能
- ・キャビン上部に3台の4Kカメラ (5 G通信可) 設置



#### ◀ 日立建機 ZX-35U

- ・バケット容量 0.1m<sup>3</sup>
- ・遠隔操縦が可能



#### ◀ IHI IC120 不整地運搬車

- ・積載量 11 t
- ・遠隔操縦が可能
- ・半水中仕様
- ・キャビン上部に3台の4Kカメラ (5 G通信可) 設置



#### ◀ ヤンマーC30R 不整地運搬車

- ・容量 0.88m<sup>3</sup>

### ④ 遠隔操作室



#### ◀ 遠隔操作室内部/外観

- ・広さ約63m<sup>2</sup>
- ・格納庫と隣接し、重機の改造等の検証にも使用可能。
- ・遠隔操縦用の操作卓、シミュレータ等を含む

### ⑤ スtockヤード及び実験用土砂



#### ◀ スtockヤード/ホイールローダ

- ・スtockヤード
- ・実験用土砂 約1,500m<sup>3</sup>

- ・作業用ホイールローダ
- ・CAT 910
- ・バケット容量 1.3m<sup>3</sup>
- ・エンジン定格出力 73kW

### ⑥ 計測用機器等 (国総研・土木研究所保有機器)

#### ▼ 保有機器

- ・GNSS ROVER HiPer HR (ローカルRTK,VRS対応)
- ・GNSS Base Trimble NetR9
- ・TS Topcon GT-1005
- ・データコレクタTopcon FC500
- ・レーザスキャナー Leica RTC360
- ・ARシステム Trimble SiteVision

## 出来形計測模型

実物大の構造物の出来形の真値が事前に用意されており、3次元計測技術等の精度を検証できます。



### 土工構造物模型

- ・ 函渠、逆T式擁壁、重力式擁壁
- ・ レーザスキャナー等による出来形管理計測の技術開発

▼ 函渠出来形模型



▼ 点群データ



### 橋梁模型

- ・ 橋梁の下部工の2施設
- ・ 点群データ取得や点検に使用するレーザスキャナー等の性能試験

▼ 橋脚出来形模型



▼ 点群データ



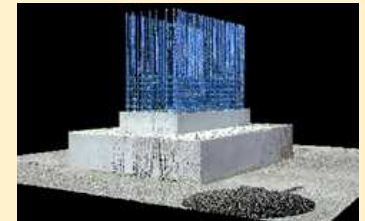
### 配筋模型

- ・ 橋脚、床版、逆T式擁壁の3施設
- ・ 画像計測やレーザスキャナー等の技術を用いて短時間かつ遠隔から検査できる技術開発

▼ 橋脚配筋模型



▼ 点群データ



### 地下埋設物模型

- ・ 水道管、下水管、通信線、管渠
- ・ レーザスキャナー等を用いた埋設管の出来形管理の技術開発

▼ 地下埋設物模型



▼ 点群データ

