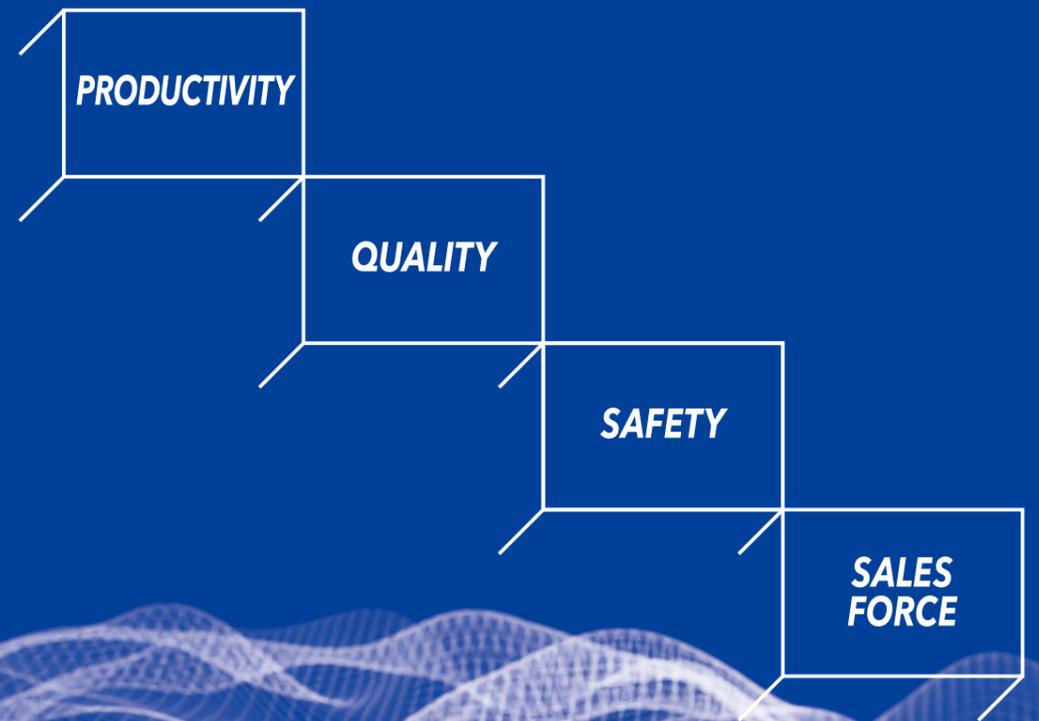




# Information & Communication Technology

## 志摩機械株式会社

- 本社 〒624-0951 京都府舞鶴市字上福井117番地  
TEL.0773-75-0652(代) FAX.0773-76-5591
- 東舞鶴営業所 〒625-0020 京都府舞鶴市字小倉小字オリト433番地  
TEL.0773-64-3309(代) FAX.0773-64-3983
- 中丹営業所 〒620-0803 京都府福知山市字観音寺515番地  
TEL.0773-27-7444(代) FAX.0773-27-7445
- 中丹西営業所 〒620-0312 京都府福知山市大江町字公庄2180番地1  
TEL.0773-56-1868(代) FAX.0773-56-1840
- 京丹波営業所 〒622-0214 京都府船井郡京丹波町蒲生蒲生野212番地1  
TEL.0771-89-1220(代) FAX.0771-89-1230
- 亀岡営業所 〒621-0036 京都府亀岡市穂田野町柿花畑ヶ中76番地1  
TEL.0771-22-4461(代) FAX.0771-22-4401
- 京都営業所 〒613-0036 京都府久世郡久御山町田井新荒見230  
TEL.0774-48-4800 FAX.0774-48-4801
- 丹後営業所 〒629-2303 京都府与謝郡与謝野町字石川1528番地  
TEL.0772-43-0079(代) FAX.0772-43-0094
- 峰山営業所 〒627-0051 京都府京丹後市峰山町二箇前川原1312-8  
TEL.0772-62-4035(代) FAX.0772-62-6650
- 豊岡事務所 〒668-0011 兵庫県豊岡市上陰字今島182-1  
TEL.0796-22-6274(代) FAX.0796-22-6290
- 北兵庫営業所 〒669-5202 兵庫県朝来市和田山町東谷1-8  
TEL.079-672-3223 FAX.079-672-3145
- 高浜営業所 〒919-2225 福井県大飯郡高浜町宮崎51-11-1  
TEL.0770-64-5290(代) FAX.0770-64-5291
- 敦賀営業所 〒914-0814 福井県敦賀市木崎45号10番  
TEL.0770-37-3099(代) FAX.0770-25-2259



<http://www.shimakikai.co.jp>

# Shima Kikai

# Shima Kikai

# 全プロセスを3Dデータでつなぎ未来の現場を創造する

志摩機械ICT施工でお客様に最適なソリューションをご提案  
《ICT施工の特長》

- ▶ICT活用工事における起工測量から納品までの工程を一貫してサポート。
- ▶お客様のニーズに合わせ、各工程別のソリューション提案、関連機械・機器やソフトウェアの販売・レンタルにも柔軟に対応。

i-Constructionが目指すもの

- ▶一人ひとりの生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- ▶建設現場に携わる人の賃金水準の向上を図るなど、魅力ある建設現場に
- ▶建設現場での安全性を向上させ、死亡事故ゼロに

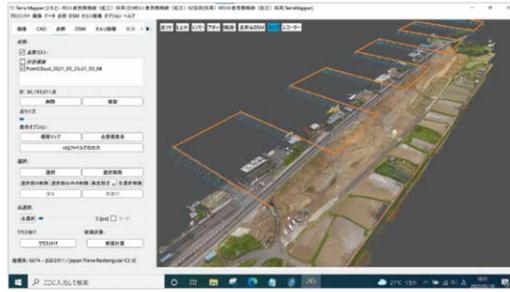


## UAV測量

広範囲の面計測を短時間で可能にする

- ▶ 標定点および検証点を設置し測量を行う。
- ▶ タブレットなどに入力した飛行経路に沿って自動航行。
- ▶ UAVに搭載したデジタルカメラで空撮。

UAVの飛行には許可が必要です。国土交通省のホームページでは、安全な飛行のためのガイドラインや申請手続きについての説明などが確認できます。



### UAV測量のメリット

- 短時間で広範囲の測量が可能
- 有人機と比較して低コスト
- 立入り困難な場所での撮影が容易
- 有人機では難しい低空・接近での撮影が可能



工種別		要求精度	評価に必要な点群密度	オーバーラップ
写真	起工測量	10cm	50cm×50cmに1点以上	縦80% 横60%
	出来形測量	5cm	10cm×10cmに1点以上	

## レーザスキャナ測量

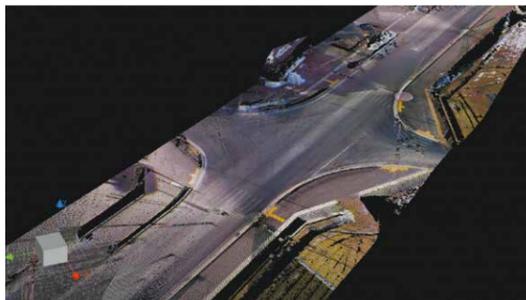
リアルタイムに広範囲で高精度な3次元座標データを取得

- ▶ タイポイント(観測用基準点)を設置。レーザスキャナによるスキャンニング。
- ▶ 広範囲で高精度の3次元現況を、少数で取得。
- ▶ 高い点密度をもとに、より高精度な面データを作成可能。



### レーザスキャナ測量のメリット

- 測量精度が高い
- 適用範囲が広い(例：気象条件、現場の地形など)
- 3次元点群として取得可能
- 昼夜問わず計測が可能



## 3次元点群処理

現況の3次元データ化

- ▶ UAV空撮やレーザスキャナから得た写真(面計測)や座標データを使用。
- ▶ 面計測した画像から高密度な3次元点群を抽出。
- ▶ 草木などのノイズを除去し、3次元データとして完成。

UAVの飛行には許可が必要です。国土交通省のホームページでは、安全な飛行のためのガイドラインや申請手続きについての説明などが確認できます。



### 取得した点群データの処理から3次元現況データ作成まで

#### 点群データ復元



UAVによる空撮写真や、レーザスキャナ計測データを、ソフトウェアにより地形・地物などの3次元座標値を持つ点群データとして復元する。

#### ノイズ除去



取得した点群データにある草木などの不要点(ノイズ)を点群処理ソフトウェアを用いて除去する。

#### 間引き



全計測点群データを用いるとデータ処理の際の負荷が高くなるため、代表点を抽出して点群密度を減らす。

#### TINデータ(面データ)の作成



間引いた点群にTIN(不等三角網)を配置。地形や岩区分境界の面データを作成する。

3次元点群処理ソフトウェア

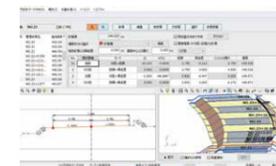


## 3次元設計データ・施工土量算出

設計の3次元データ化と土量算出の精緻化

- ▶ 設計図書(平面図・縦断図・横断図)を3次元データ化。
- ▶ 3次元設計データをもとに、建機転送データに変換。
- ▶ 3次元現況データと3次元設計データの差分から施工量(切土・盛土)を算出。

### 3次元設計データ作成の流れ



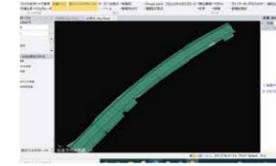
#### 3次元形状データの作成

設計図書(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入力。施工対象の3次元形状データを作成する。



#### 面データへの変換

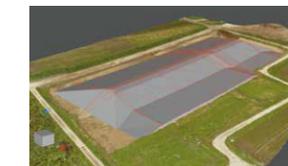
3次元設計データ作成ソフトウェアを使って、3次元形状データに要素データ(断面追加)を補完し、TINデータへ変換。施工土量算出や出来形管理のための3次元設計データとなる。



#### 建機転送データへの変換

建機転送データ変換ソフトウェアを使って、3次元設計データをICT建機にインストールできる形式にデータ変換する。

### 施工土量算出の流れ



#### 3次元現況データと3次元設計データの対比

作成した3次元設計データと、UAVやレーザスキャナより取得した3次元現況データを重ね合わせる。



#### 施工土量の可視化

重ね合わせた差分が所定の計算方法(選択式)で算出され、盛土量・切土量が把握できる。

# ICT施工

ICT建機により高い安全性と生産性を実現

- ▶ICT建機のセットアップをハード面、ソフト面からサポート。
- ▶オペレータの熟練度に左右されることなく安定した品質の実現。
- ▶施工履歴をもとに、進捗状況の把握と出来高算出が可能(別途契約必要)。



## ICT施工機の種類

### 3DMC

(3Dマシンコントロール)

コンピューターに入れた設計図に合わせて、重機を部分的に油圧自動制御する仕組み。  
例)ブルのMC前後進は手動で、ブレードの上げ下げは自動。

### 3DMG

(3Dマシンガイダンス)

コンピューターに入れた設計図に合わせて、オペレーターにガイドを示す仕組みで、自身で操作する。  
例)バックホウMG…法面の設計断面図とバケットの刃先の位置関係をキャビン内の画面で見ることが出来る。

**3D** 現場のどこにいても、自分(機械)の位置が分かる。TSやGNSSで位置を把握し、センサーで刃先の位置を把握。

**2D** 自分(機械)の位置は分からないが、基準となる点(水系、法肩など)からセンサーやレーザーを使用し、刃先の位置を把握。

## ICT建機レンタル導入の流れ

1 使用機器の選定	測量方法の選定	ICT建機の選定	測位方法の選定
	<input type="checkbox"/> 通常の測量(ICT使わない) <input type="checkbox"/> UAV測量(ドローン) <input type="checkbox"/> レーザースキャナ測量 <small>※UAV…無人航空機/Unmanned Aerial Vehicle 短時間で広範囲の測量が可能。また、人が立ち入れない状況でも測量可能。</small>	<input type="checkbox"/> ブルドーザー(3DMC) <input type="checkbox"/> ローラー(転圧管理) <input type="checkbox"/> バックホウ(3DMG) <input type="checkbox"/> バックホウ(3DMC) <input type="checkbox"/> バックホウ(2DMG) <small>※MG…マシンガイダンス MC…マシンコントロール</small>	<input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> RTK-GNSS <input type="checkbox"/> VRS(ネットワーク型RTK) <input type="checkbox"/> IBSS <small>※測位方法によって、現場にて、GNSSデータが取得可能か、WiFiデータが取得可能かを調査する必要があります</small>
<b>2 データの準備</b> <small>(お客様にご準備頂くデータ)</small>	①背景図/現場図/現場平面図CADデータ(.dxf/.dwg)〈発注者から頂いたデータ〉 ②既知点座標データ/工事基準点(.csv/.xls/.xlsx/.sim)〈起工測量のデータ/工事基準点〉 ③変化点座標データ(.csv/.xls/.xlsx/.sim)〈設計データ/3D面データ〉←線形図・縦断面・横断面図から作成 <b>上記3つのデータからのマシンデータ作成支援を、志摩機械で行います。</b>		
<b>3 ローライゼーション</b> <small>(GNSS使用時のみ)</small>	GNSS座標系を現場座標系に変換し、精度確認を行います。		
<b>4 ICT建機搬入</b>	志摩機械で行います。		
<b>5 現場操作説明</b>	使用方法を、当社担当が、現場にて操作説明させていただきます。		
<b>6 アフターフォロー</b>	ご不明点などが出てくると思いますので、随時フォローさせていただきます。		



## 測位技術の種類(機械の位置を把握する方法)

### TS



#### ●TSに向く現場

- ・より高い施工精度を求められている現場(道路、グラウンド等)
- ・その場で設計データを作成、即施工開始(コンビニ等の駐車場)
- ・環境が悪くGNSSが使えないような現場(森林、山岳部(谷)、屋内、トンネル内等)

#### ▲TSに向かない現場

- ・重機との間を頻繁に障害物が入る現場
- ・重機移動局が不安定な地盤に乗っている現場(台船等)

#### ●GNSSに向く現場

- ・RTKは複数のMC・MG重機が活動する現場
- ・一般的な施工精度(±50mm以内)でOKである現場

#### ▲GNSSに向かない現場

- ・GNSSが入らない(建物が多い、高架の下)
- ・マルチパスになる(近くに壁や建物があり、GNSSデータが反射してしまう)
- ・VRSは携帯電話の電波が入りづらい現場も不向き。

## GNSS



GNSS(Global Navigation Satellite System): 全球測位システム(そのうち、アメリカのものが「GPS」と、基準局(VRSは仮想基準点)で位置情報を確定する。  
TS: トータルステーション(自動追尾TS)と機械に取り付けたターゲットセンサーを取り付け、1対1で位置を確定する。

# ICT施工機械

## バックホウ3DMC

Earthworks NikonTrimble製



建設機械に搭載する三次元設計データと、GNSSやTSによる測位情報を元に、建設機械位置設計形状をコンピュータで求める。

活用現場	・築堤盛土 ・傾斜地の切土 ・大型造成 ・その他公共工事・民間工事
NETIS	Cat KT-180054-VE コベルコ KT-180027-VE KT-210008-A
対応機種	0.7m <sup>3</sup> バックホウ 0.45m <sup>3</sup> バックホウ 0.25m <sup>3</sup> バックホウ(M/G)

リアルタイムで差分を計算し建機を自動制御するシステムです。オペレータは運転操作のみ行います。



## ブルドーザー3DMC

GCS900 NikonTrimble製



前後進するだけで、設計面に合わせてブレードが自動で上下し、敷均し作業!



- ▶ GNSSまたはTSにより、現場内での機械の正確な位置を把握します。
- ▶ ブレードの向き・傾きの精度が高いデュアルアンテナシステム(GNSS)
- ▶ コントロールボックスのディスプレイと、ライトバーにガイダンス情報を表示。スイッチひとつで、ブレード操作を手動に切り替える事も可能。画面の表示を活用してマシンガイダンスとして利用できます。

活用現場	・グラウンド整備 ・太陽光パネル設置の造成工事 ・大型造成 ・その他公共工事、民間工事、盛土工事
NETIS	登録番号:KT-210008-A
対応機種	D5K D3K

## バックホウ3DMG

GCS900 抗ナビショベル レトロフィットキット



- ▶ ICT施工の普段使い!3次元設計図面上でリアルタイムにバケットの刃先をガイダンス
- ▶ カンタン後付け可能です。使い慣れた油圧ショベルが、最新のICT建機に。
- ▶ マシンガイダンスによる現場の生産性向上を可能にします。複数メーカーの建機に対応し、圧倒的なコストパフォーマンスで搭載が可能です。

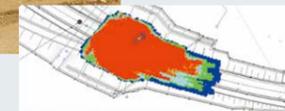
活用現場	・築堤盛土 ・傾斜地の切土 ・大型造成 ・その他公共工事・民間工事
NETIS	KT-170034-VE QS-200052-A KT-210008-A
対応機種	0.7m <sup>3</sup> バックホウ 0.45m <sup>3</sup> バックホウ 0.25m <sup>3</sup> バックホウ(M/G) ミニショベル

## ローラー転圧管理システム

NikonTrimble製 ブルドーザーでの転圧にも対応可能



1回踏んだら「青」、2回踏んだら「緑」など、任意の色を指定します。



国土交通省…「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」  
NEXCO…「GNSSを利用した盛土の品質管理」に対応!

対応機種	・10t振動ローラー ・10tタイヤローラー ・4tコンパインドローラー
------	--

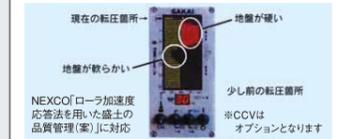
通過した位置データを記録し、締固めた回数や、地盤反力、仕上がり高を面的に管理!

※VRS測位方式、IBSS測位方式の場合、別途Wi-Fiルータが必要です。

### CCV Compaction Control Value

加速度応答法による締固め管理装置

振動ローラーで転圧作業を行いながら地盤の剛性をリアルタイムに評価し、作業の効率化・品質の向上・省人化を実現する締固め管理ツールです。



### SiteCompactor

サイトコンパクター締め固め管理システム

GNSSやTSを活用し、転圧機の転圧回数や、ブルドーザーの敷均しの高さを管理するシステムです。取得したデータは、ソフトウェアに取り込み、各種レポートや高さ、出来形、簡易土量計算などのファイル出力が可能です。公共工事で求められるレポート作成など、ICT施工に威力を発揮します。

## グレーダー3DMC

G-53LPS トプコン製



### 高速自動施工に対応

MC<sup>2</sup>(スクエア)センサーを取り付けることにより、従来のモーターグレーダーシステムでは困難であった高速での施工が可能になり、高い作業効率が図れます。



### 高精度施工に最適!

センサーとしてトータルステーションを利用するため、高精度な高さ精度が得られます。グレーダー等の仕上げ精度が要求される作業に最適なシステムです。

トータルステーションをセンサーにすることで簡単なセットアップを実現し、短期間の作業でも利用できるマシンコントロールシステム。

活用現場	・路盤・路床の整地 ・駐車場、造成、グラウンド等のスポーツ施設
NETIS	KT-170034-VE
対応機種	モーターグレーダー 3.1m

## フィニッシャー3DMC

P-53LPS トプコン製

### トータルステーションによる高精度施工

トータルステーションによる高精度で安定した3次元位置計測データにより、設計値に沿ってスクリッドを自動制御します。



### 上空視界不要

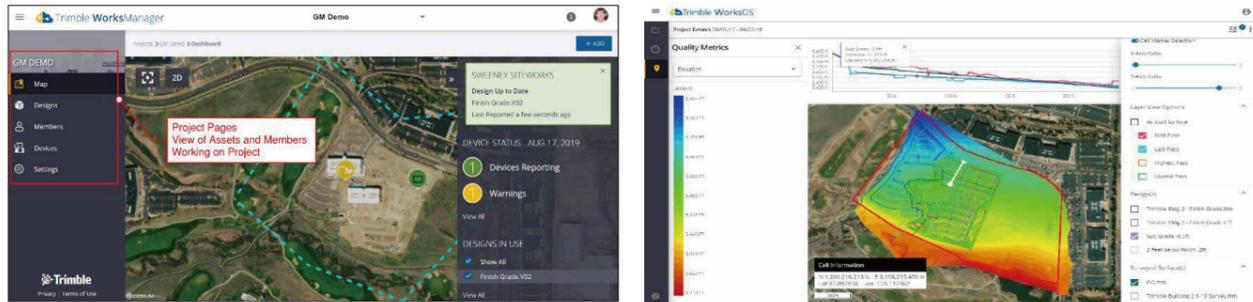
トンネルや山間部などのGNSS衛星の捕捉が難しい環境下でもトータルステーションは測位可能なため、生産性を落すことなく、シームレスな施工を実現します。



活用現場	舗装工
NETIS	KT-170034-VE
対応機種	アスファルトフィニッシャー

Trimble Connected Community 及び VisionLink は  
Trimble WorksManager と Trimble WorksOS として生まれ変わります。

### WorksManager/WorksOSの特徴



- ユーザーフレンドリー
- 安定運用(WorksOS)
- 機能拡張中

### WorksManagerの主な機能

- 使用中の設計データが確認可能
- 重機の位置がマップ上で確認可能  
(WorksManagerの契約が無くても閲覧可能)
- リモートアシスタントのブラウザは選ばない

### WorksOSの主な機能

- リアルタイムに切り盛り・土量のデータを閲覧可能
- 日ごとの土量を算出可能
- 作業の進捗をグラフで表示

#### 建設コンサルタント

**課題** 3次元測量、設計ニーズは増加しているが、外注はコスト高、内製は技術者不足の問題がある。

**解決策** 外注で1回30~40万かかっていた3次元測量が、なんと月81,000円(税抜)で使い放題。事務スタッフやアルバイトの方でも3次元測量が可能。増加する3次元測量ニーズに対応できます。

#### 建設会社(建築) Case1

**課題** BIMの取り組みを開始、設計データの3次元モデル化を作成したが、その先の活用にはまだ踏み込めていない。

**解決策** 屋内でも使える「OPTiM Geo Scan」で施工中の状況を手軽に3次元化することで、進捗確認や施主との協議の効率化、竣工後のメンテナンスに役立ちます。BIMを有効に活用できます。

#### 建設会社(土木) Case1

**課題** 価格競争のなかで他社との競争力をつけたい。入札を有利にし、受注高アップ、利益率アップにつなげていきたい。

**解決策** 小さな現場も起工前測量、中間出来高測量、出来高測量などのICT施工を実現。フルICTで応札するので、技術点も高く、価格競争に巻き込まれず、受注高をあげられます。高額な機器の投資は必要なし。

#### 測量会社

**課題** 2次元の縦断横断図作成の依頼数、単価が減少。建設会社、建設コンサルタントはニーズの高い3次元測量の内製化へ。

**解決策** 省コストで3次元測量を内製化可能。測量技術のないスタッフが仕事をさばぎ、売上高を上げていく新しいビジネスモデルへの変革が行えます。

#### 建設会社(建築) Case2

**課題** 応札前の調査不足による概算での見積もり設計変更や手出しによる原価悪化が発生してしまう。

**解決策** 受注前の現場把握も正確に可能。正確な積算が行えます。「整地工の数量が少なすぎた!」「仮設構造物の数量がはいていなかった!」などの受注後における問題とはおさらばです。

#### 建設会社(土木) Case2

**課題** 起工前測量、設計変更用の出来形測量が頻発、そのたびに測量を外注し、1回30万円程度の原価が発生。成果物取得にも3日以上かかる。

**解決策** 月額制で使い放題。10,000㎡の現場でも30分で簡単にスキャン可能。高額で外注していた測量も、現場の若手スタッフに機材をわたせば、実質キャッシュアウトすることなく、短時間で現場の現況を3次元で把握できます。

### 「OPTiM Geo Scan」導入効果

#### ●技術者不足の解消

1人でスマホやタブレットを持って歩きまわるだけで、誰でも簡単に高精度な測量が可能です。

#### ●測量業務の短縮

光波測量と比較すると、測量時間を最大60%※1削減することができます。

#### ●作業費用の大幅削減

既存の3D測量(ドローン、レーザースキャナ等)と比較して80%※2の費用削減を実現しています。

※1 当社にて算出した結果に基づく ※2 800㎡の現場を想定、OPTiMが実施した調査結果に基づき、計算した結果

### 主な機能・特徴

#### Point 1 リアルタイムに測量の状況を可視化

LiDARセンサーで得られた結果をもとに、地形のメッシュ映像データを生成します。メッシュ映像はスキャンしている映像に重ねてリアルタイムに確認できます。

#### Point 2 汎用性の高いデータフォーマット

取得したメッシュ映像データを点群形式でエクスポートし、既存のCADソフトなどで3次元データとして確認できます。また、点群でのプレビューが可能です。

#### Point 3 高精度な測量データの作成

GNSS座標と基準点から「高精度な測量データ」を自動で生成する、ローカライゼーション機能を搭載しています。

#### Point 4 プロジェクト管理が簡単

現場ごとに、個別のプロジェクトとして管理でき、測量日時や、測量結果などの追加や編集、削除を簡単にできます。

### 動作環境

「OPTiM Geo Scan」をご利用いただくには、以下のデバイスのご準備が必要になります。

