ハンディー型ARシステムでデジタルとリアルを融合！



vGIS



HEXAGON

内容

1.**システム概要**
2.**ハードウェア**
3.ARで**見える基本情報**
4.**クラウドソフトウェア**
5.**対応フォーマット**
6.**精度**
7.**キャリブレーション**
8.**活用事例**（CIM/i-Construction）
9.**その他の機能**

HEXAGON

1.システム概要

HEXAGON

Leica GNSSアンテナ & vGIS



- 3Dモデルを高精度に現実空間へ投影

BIM/CIM セグメントへの新たなARソリューション

メリット

- 試掘調査で大幅時間短縮が可能
- 試掘 / 掘削事故を低減
- 現場作業員も手軽にカンタン操作可能
- 発注者/受注者、監督員/作業員での合意形成が容易

HEXAGON

2. ハードウェア

HEXAGON

FLX100　概要

- RTK精度　：水平2cm+1ppm、高さ3cm+1ppm
- 対応衛星　：GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou/QZSS/SBAS
- チルト機能　：なし
- チャンネル数　：184
- 座標更新レート　：10Hz (0.1秒)
- 対応OS　：Android、Windows
- 対応アプリ　：ZenoMobile / vGIS
- 稼働時間　：20時間
- バッテリー　：内蔵式
- IP(防塵防滴)　：67
- 重量　：313 g





GG04Plus　概要

- RTK精度　：水平1cm+1ppm、高さ2cm+1ppm
- 対応衛星　：GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou/QZSS/SBAS
- チルト機能　：なし
- チャンネル数　：555
- 座標更新レート　：20Hz (0.05秒)
- 対応OS　：iOS、Android、Windows
- 対応アプリ　：ZenoMobile / vGIS
- 稼働時間　：7.5時間
- バッテリー　：GEB212
- IP(防塵防滴)　：66, 68
- 重量　：800 g



HEXAGON

システムの構成





- Androidデバイス
  (TOFセンサー付き推奨)

Leica Zeno Connect

- Android用 無償アプリ
- 座標系、ジオイド、アンテナ、Ntrip等
  各種パラメータ設定ツール

※位置情報をvGISへ受渡す役割となります。

vGIS

- Android用 有償アプリ (年間サブスクリプション)
- PCよりサーバーへアップロードされた
  モデルデータを参照し、現地へ投影。
- 自己位置から地下埋設、地上構造物までの
  距離と高さ方向の確認を行います。
- モデルを高精度に配置する為に、GNSSアンテナと
  コントローラのTOF機能が必要となります。

- **補正情報配信業者とのご契約
  及びアカウント情報**

ハードウェアの構成

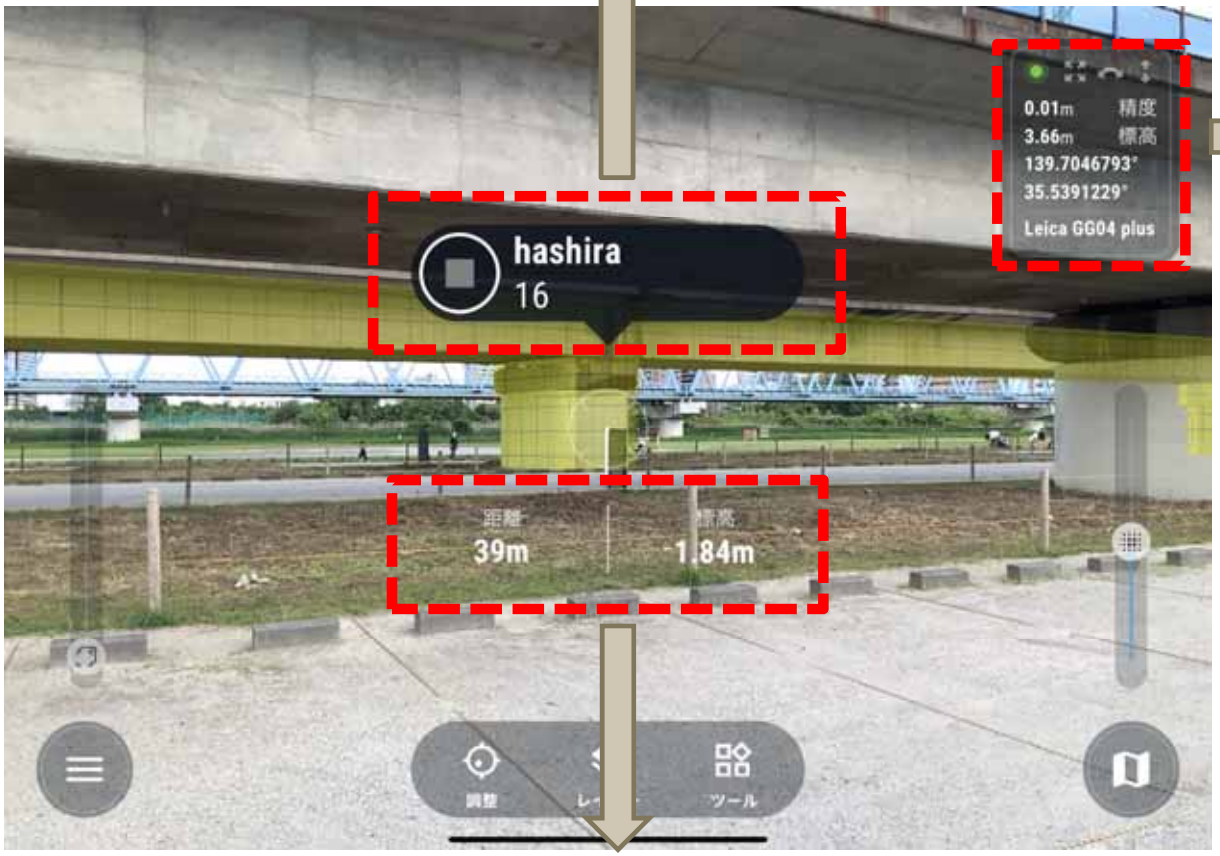


HEXAGON

3. ARで見える基本情報

HEXAGON

ARで見える基本情報



属性情報

自己位置情報を表示

- GNSSの位置精度
- 標高
- 緯度経度

v GIS 参考動画

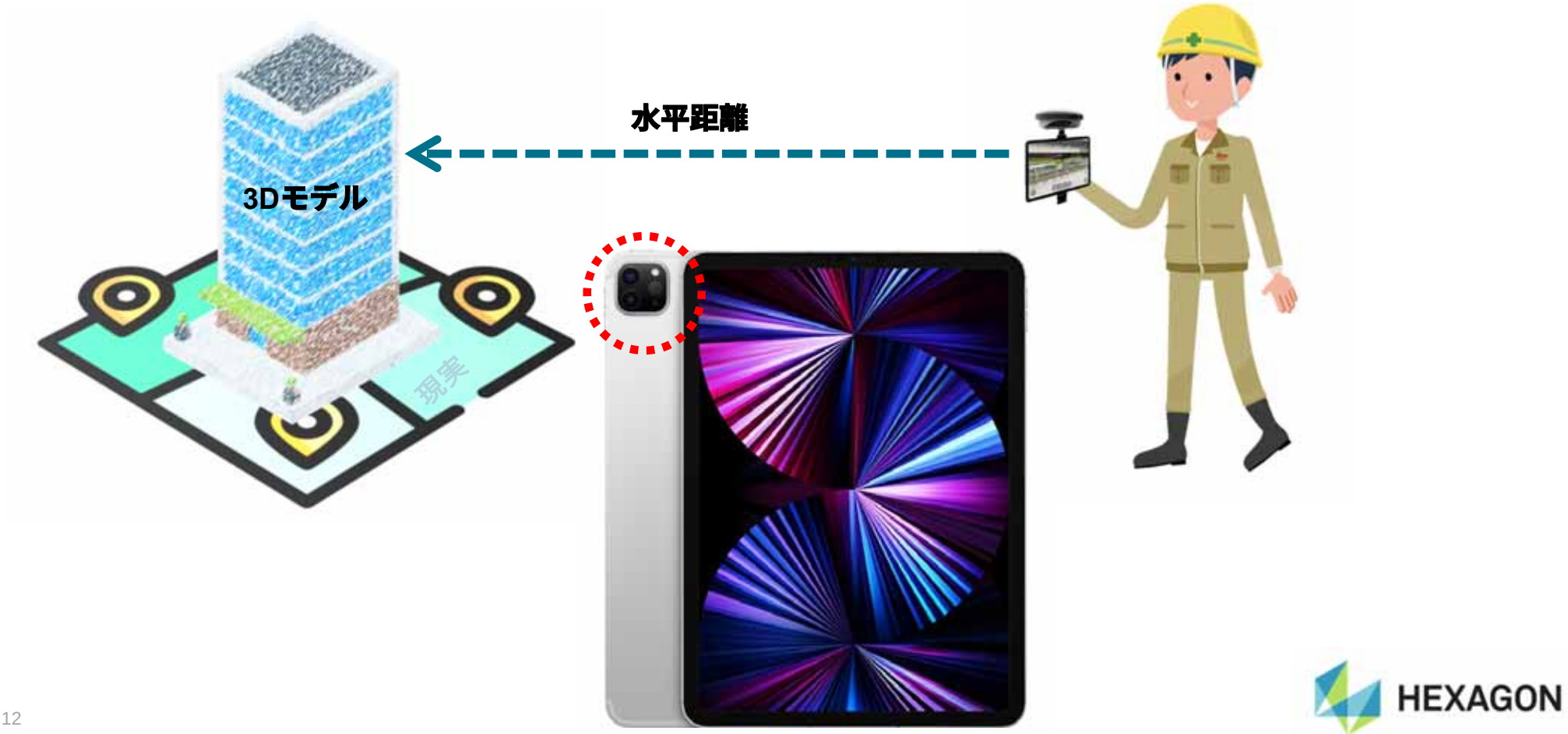
https://youtu.be/UG--frcfucM

自己位置から対象モデルまでの距離と
深さ/高さを表示

HEXAGON

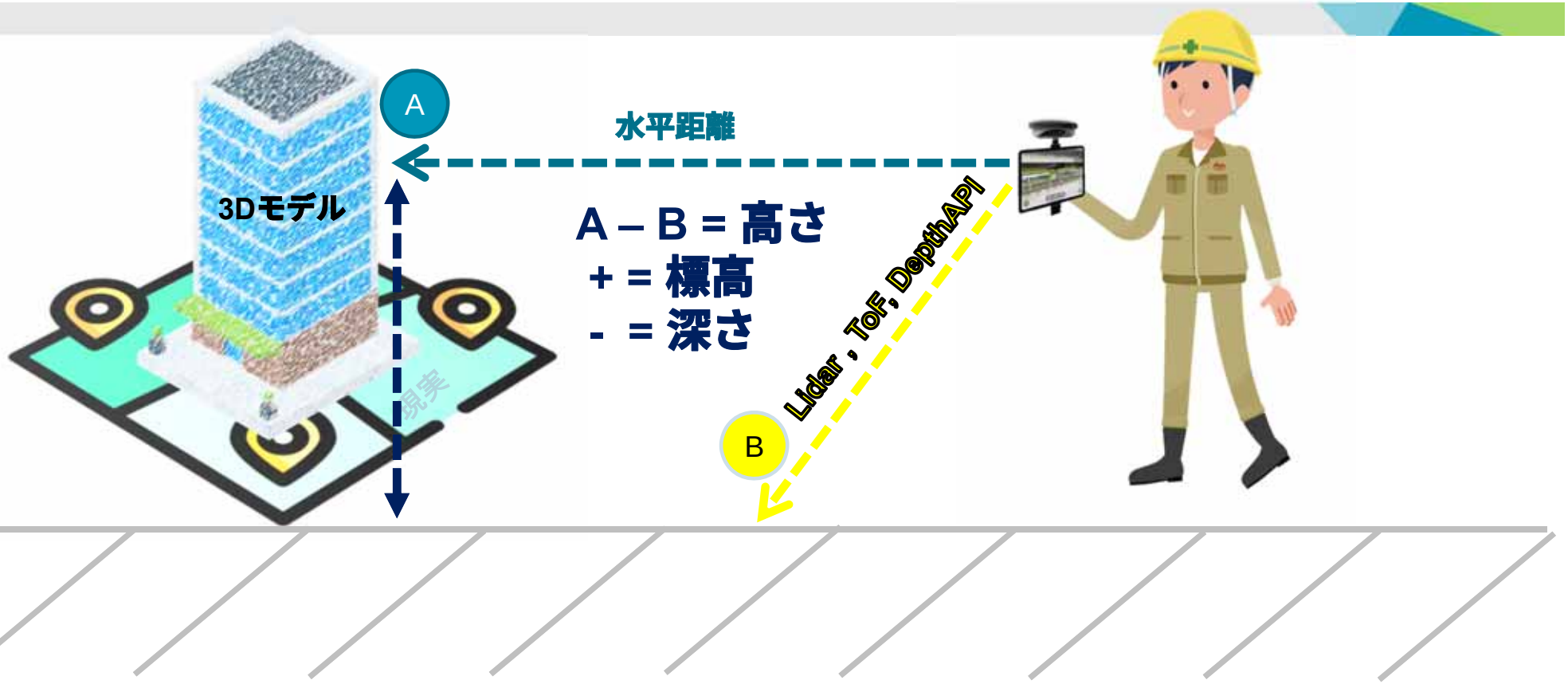
vGISの「距離」ロジック

モデルの緯度経度とGNSSで取得した緯度経度との差分を距離として表示します。



HEXAGON

vGISの「高さ」ロジック



Lidar：　赤外線を用いた高精度空間認識センサー
TOF：　赤外線を用いた空間認識センサー
DepthAPI：カメラ映像を用いた空間認識機能

精度			
	Lidar	@5m	> 5cm
	ToF	@5m	≈ 5cm
	DepthAPI	@5m	≈ 7cm

※上記は参考値となり、手振れや使用環境によって変わります。

HEXAGON

4. クラウドソフトウェア

HEXAGON

クラウドソフトウェア

年間サブスクリプション



- プロジェクト作成
- 2D/3D モデルデータのアップロード
- モデルデータのEPSGコード設定、ジオイド設定
  ※例：世界測地系9系：6677、
  ジオイド：JGD2011 (GSIGEO2011(Ver.2.1))
- レイヤー設定
- 使用デバイス（スマートフォン）の登録管理

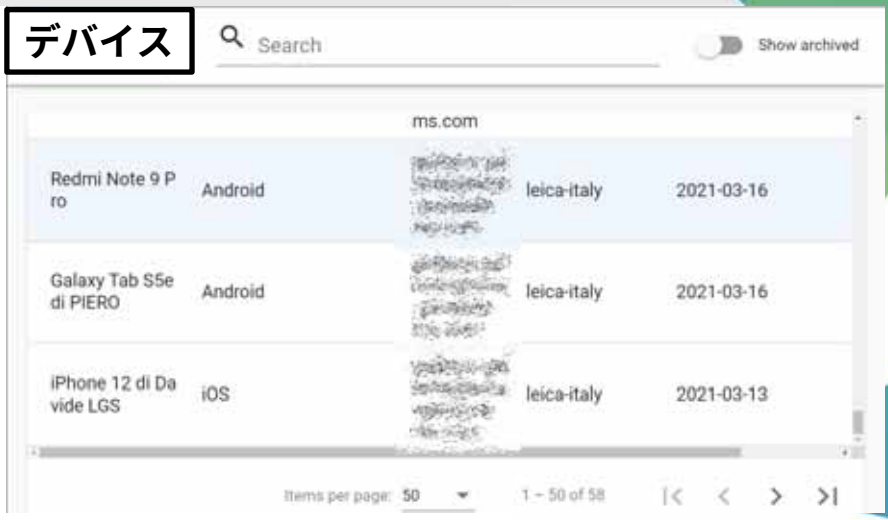
HEXAGON

クラウドソフトウェア

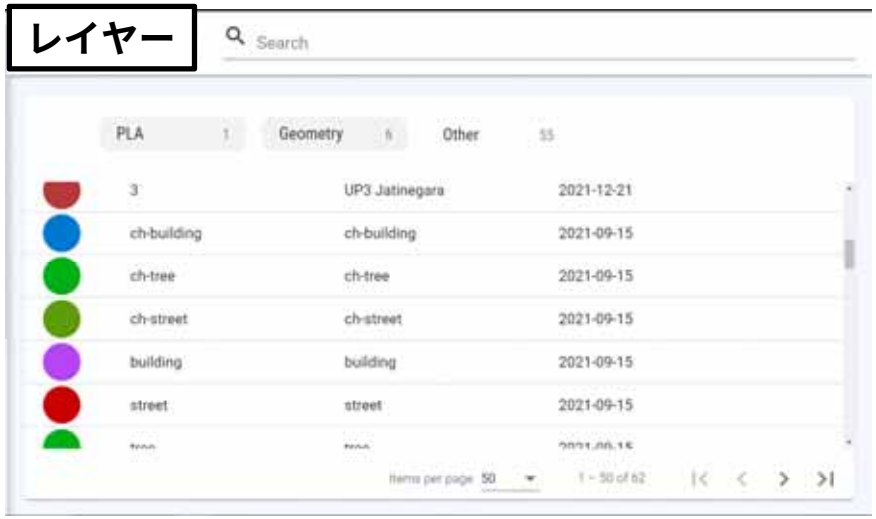
チーム/プロジェクト



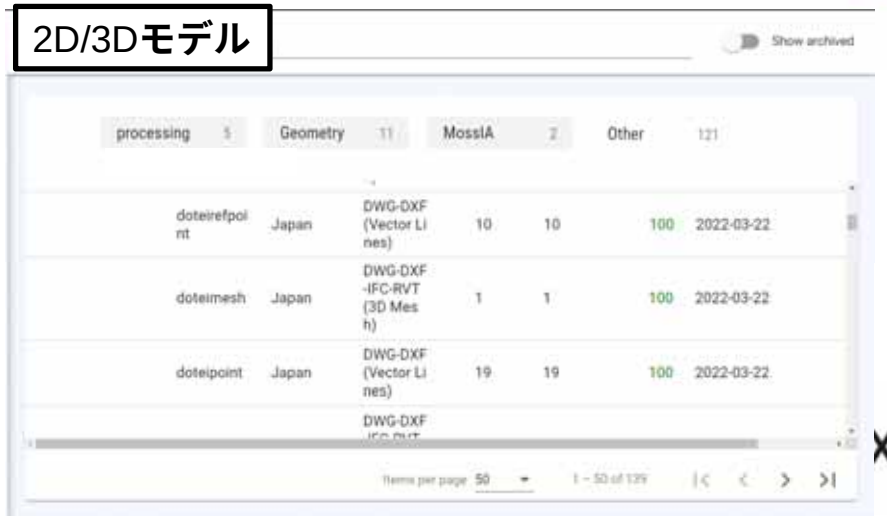
デバイス



レイヤー



2D/3Dモデル



XAGON

5. 対応フォーマット

HEXAGON

対応フォーマット

対応フォーマット：

Autodesk BIM360	Bentley iTwin（2Dインフラストラクチャ、3Dデザイン）
Esri ArcGIS Enterprise（Feature Services、Map Services、Scene Services、Building Scene Services）	
Esri ArcGIS Online（Feature Services、Map Services、Scene Services、Building Scene Services）	
GeoJSON	KMZ（2Dインフラストラクチャ、3Dモデル）
WMS / WFS / WMTS	.DGN *
.DWG / DXF	.IFC
.RVT（Revit）	
Esriマップ	Bing Maps
グーグルマップ*	OpenStreetMap

*詳細についてはお問い合わせください

のフォーマットは日本で現場に適用事例があり、推奨するフォーマットです。

HEXAGON

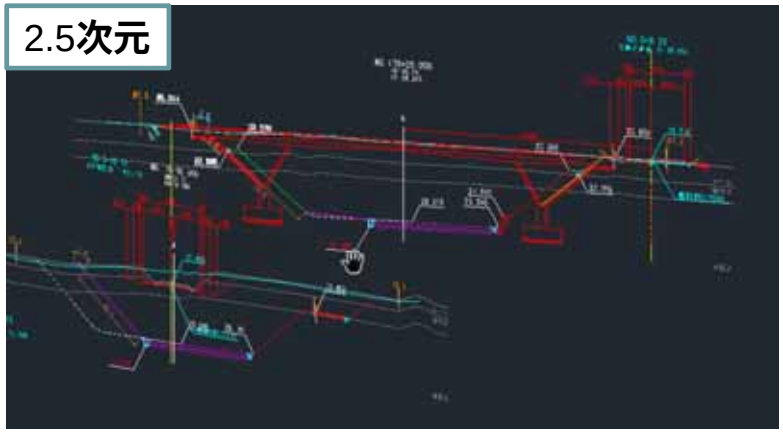
2次元・2.5次元データ・3次元データ

1. 座標系（EPSGコード）
   ・世界測地系

2. NEE 北東高（XYZ）
   vGISクラウドで緯度経度に変換

3. レイヤー分け
   不要なレイヤーを事前に削除
   オブジェクトに色付け

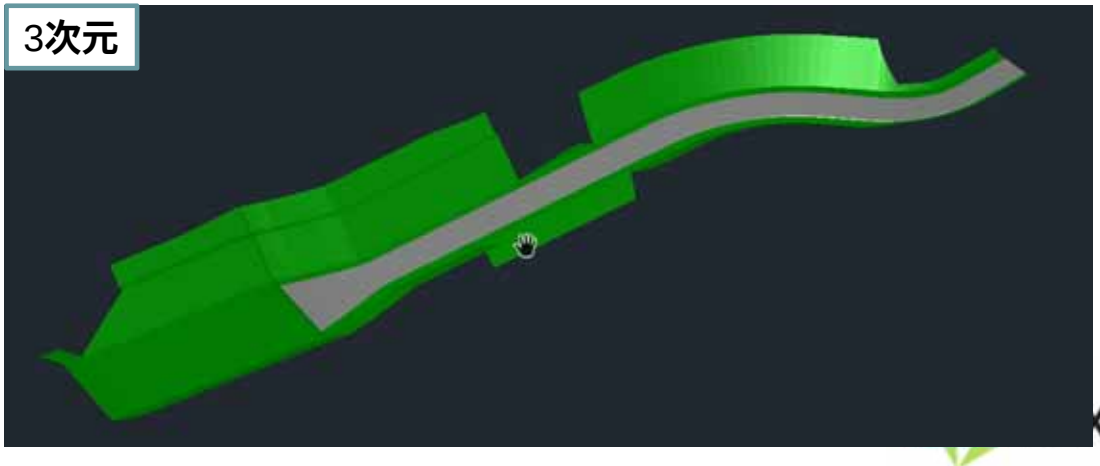
2.5次元



2次元



3次元



6. 精度

FLX100 & vGIS　精度に関して

・拡張現実（AR）システムの精度と安定性は、多くの要因に影響されます。
より高い精度を得るためにはGNSSアンテナ等の機器が追加で必要となり、
高い利便性を求めると位置精度が犠牲になることが多くなります。

vGISは、5つの測位オプションを提供しています。

- スマートホン、タブレット
- Microsoft ホロレンズ
- 低精度GNSS (補正なし)
- 高精度GNSS (補正あり)
- 高精度GNSS (補正あり)　センサー固定式



利便性

位置精度 / コスト

FLX100 & vGIS　精度に関して



vGIS	スマホ/タブレット	ホロレンズ (MicroSoft)	GNSSアンテナ 低精度(補正なし)	GNSSアンテナ 高精度(補正あり)	**GNSSアンテナ 高精度(補正あり) センサー固定式**
位置精度 (3D)					
現実精度	Sub-50 cm	Sub-50 cm	Sub-50 cm	5 cm-20 cm	**2 cm-5 cm**
方位(方向)精度 (@100m)					
現実精度	36cm-72cm	36cm-54cm	36cm-72cm	36cm-72cm	**18cm-54cm**
精度保証					
位置	No	No	サポート	Yes	**Yes**
方位(方向)	No	No	No	Yes	**Yes**
手動キャリブレーション					
位置	YES	不定期	YES	No	**No**
方位(方向)	YES	不定期	YES	不定期	**No**
推奨環境					
移動距離	100m以内	100前後	100m以上	150m以上	**150m以上**
特徴点の有無	YES	YES	No	No	**No**

5m先で期待する精度：　　最少　位置2cm+方位0.9cm = 2.9cm
最大　位置5cm+方位2.7cm = 7.7cm

※上記は参考値となり、手振れや使用環境によって変わります。

HEXAGON

7. キャリブレーション

HEXAGON

FLX100 & vGIS　手動キャリブ

・スマートホン / タブレットのみ使用時

① 地物などを起点に指定





起点からマップ上とカメラ映像上の方向を中心線を使用して合わせます。

② 他の地物などを方向に指定





背景マップ情報を使用して起点を設定します。

- **定期的にキャリブレーションが必要**
- **許容精度：30-60ｃm前後**
- **特徴点のない場所には不向き**

HEXAGON

FLX100 & vGIS　自動キャリブ

・高精度GNSSアンテナ使用時

① 位置精度が確保出来たら直進出来る場所で
キャリブレーションスタート



② ガイドラインに沿って歩く



- 定期的なキャリブレーションは不要
- 許容精度：5~20cm前後
- 100m以上の連続的な移動に効果的

HEXAGON

8. 活用事例
（CIM/i-Construction）

HEXAGON

土木CIMの活用①

道路設計
法肩-切り出し位置の確認



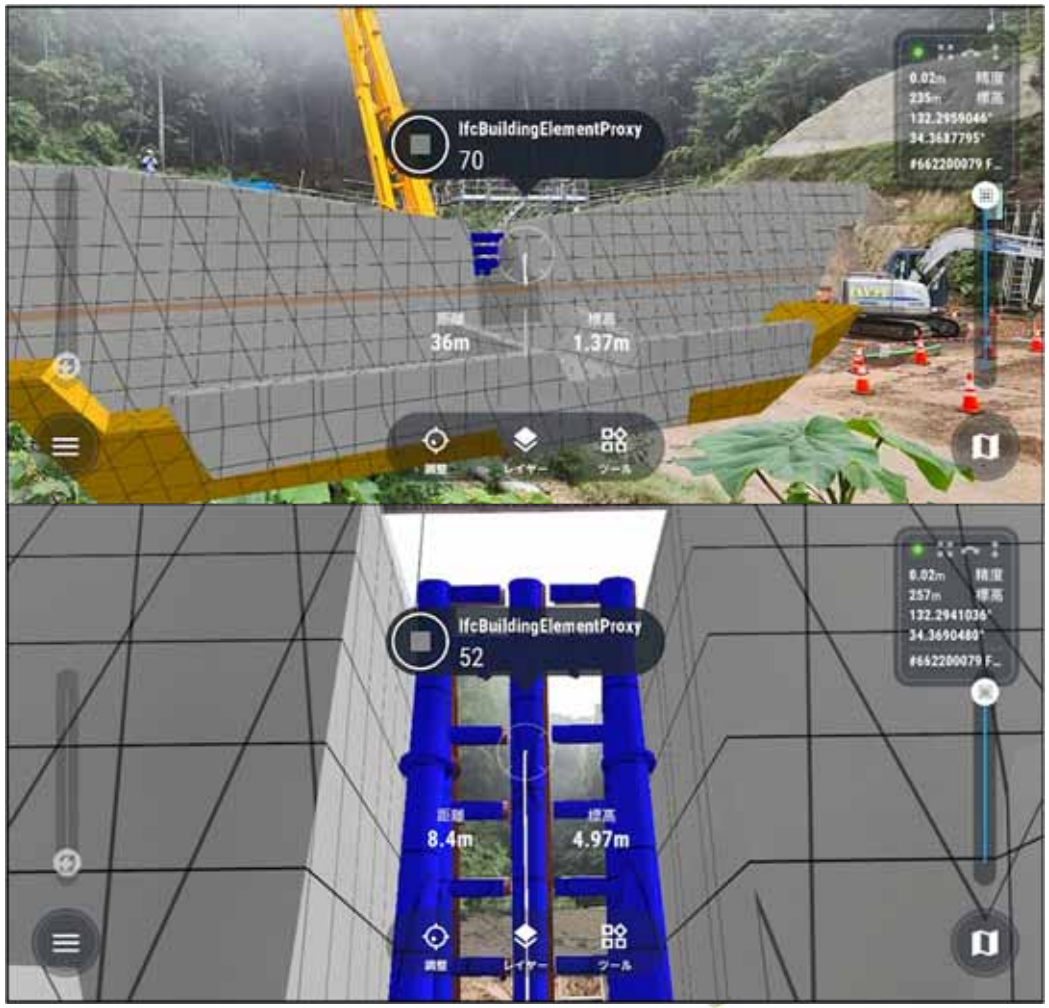
Leica Geosystems

vGIS

HEXAGON

土木CIMの活用②　砂ダム施工





土木CIMの活用③

構造物
杭芯位置の概略チェック

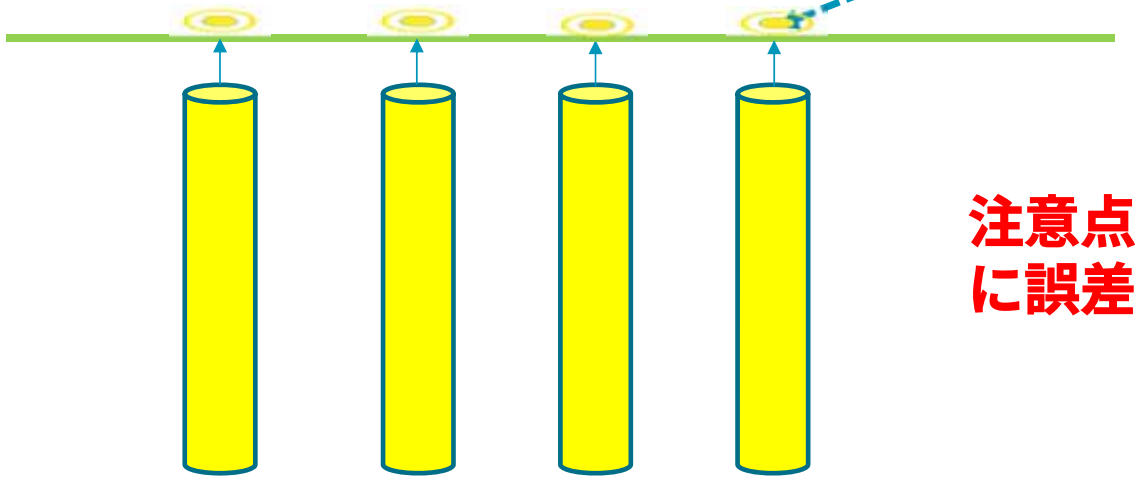
※正確にはもちろんTSを使用した位置出しをするが、その前段階で概略位置が分かっているだけで、
　TSでの後続作業を大幅に効率化出来る。



vGIS+Lidar/ToF/DepthAPIセンサー

Bulls eyeマークが地面の高さ

ToFセンサーが地面の高さを認識





注意点：凹凸が激しい箇所では高さ方向に誤差を持つ場合があります。

HEXAGON

土木CIMの活用⑤

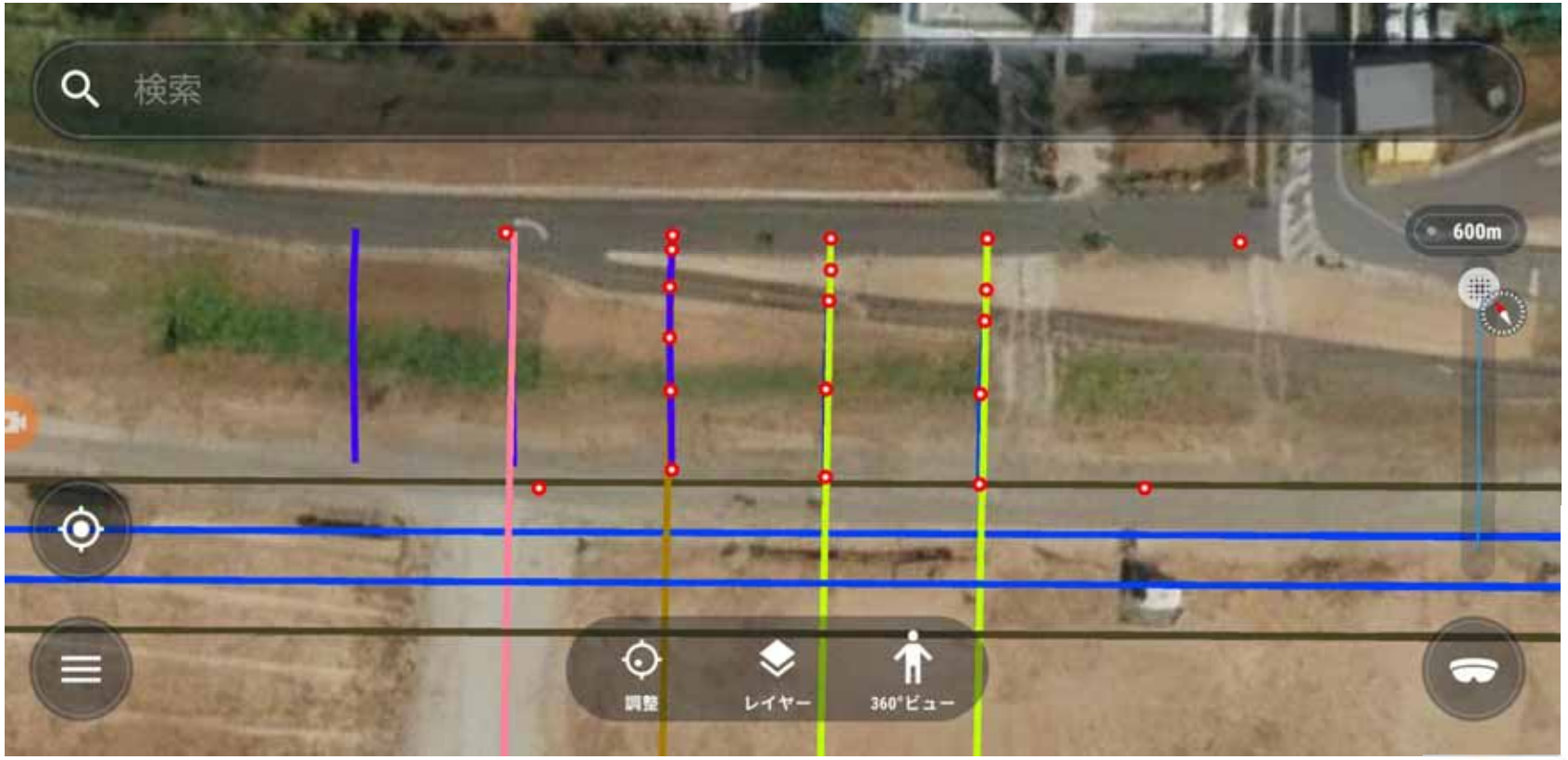
埋設物の可視化　※より現実的な視覚化が可能





土木CIMの活用⑥

2Dビューを利用して、モデル（2次元、3次元、既知点）の位置確認可能



HEXAGON

9. その他の機能
QRコード読取り
LiDARスキャン*

HEXAGON

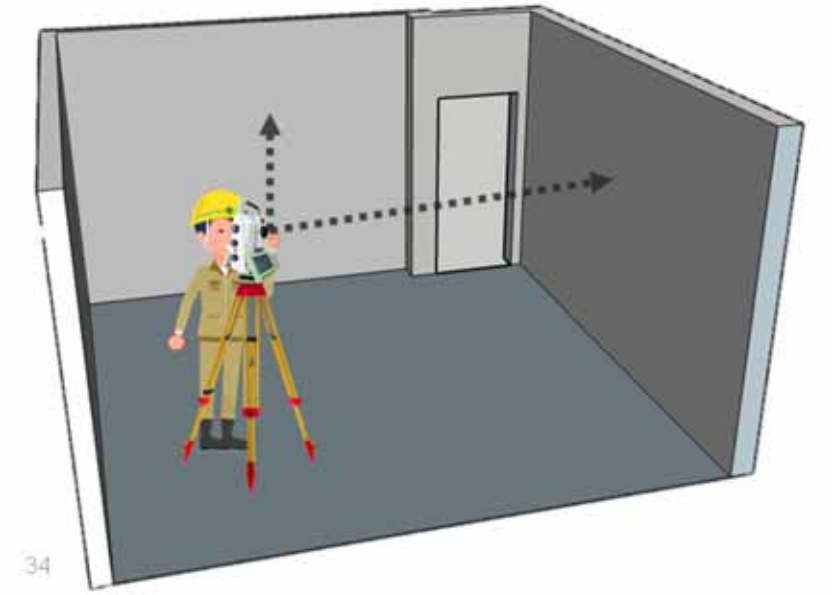
QRコード機能

概要：
2つ以上のQRコードを設置し、キャリブレーションに使用します。

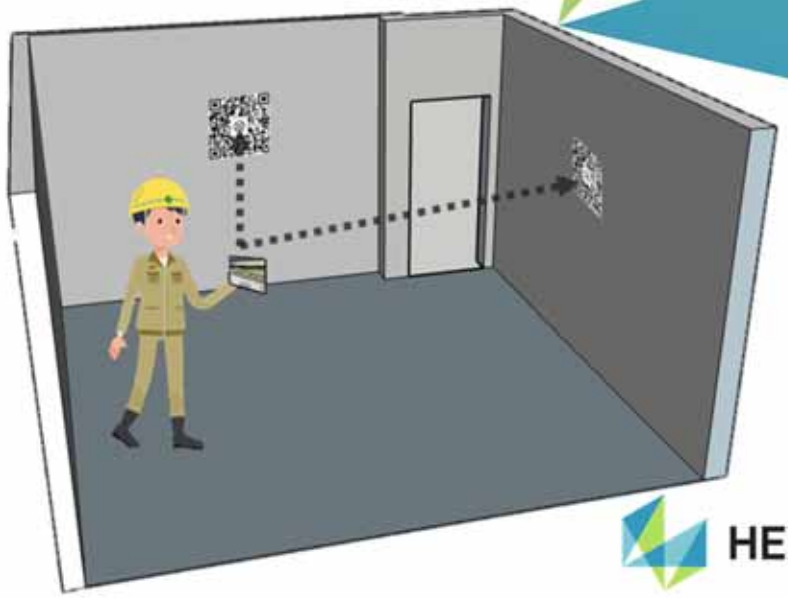
QRコード　https://youtu.be/mI_z6akCJcI
※現在は、**ローカル座標未対応ため**、**公共座標**でデータを準備する必要があります。

注目：3Dモデル内にQRコードの設置が不要です！

流れ：
公共座標でTSを機械設置し、2点以上を観測します。



各QRコードを設置後、iPad Proで読み取るとキャリブレーションが終了します。



HEXAGON

QRコード機能

設置場所：

① アクセスし易い事　② デバイスで正しく読取れる事　③ 消失しにくい事

※垂直方向の配置は、キャリブレーションにほとんど影響しません。
　ただし、スキャンしやすいように目の高さに配置することを推奨します。
　床や天井などに置くことも可能です。

※15～25m毎に設置することを推奨します。

QRコード再読取りのサイン：

QRコードを正しくスキャンすると、その上に黄色ボールが配置されます。
黄色ボールがQRコードの位置からずれた場合、再キャリブレーションが必要となります。



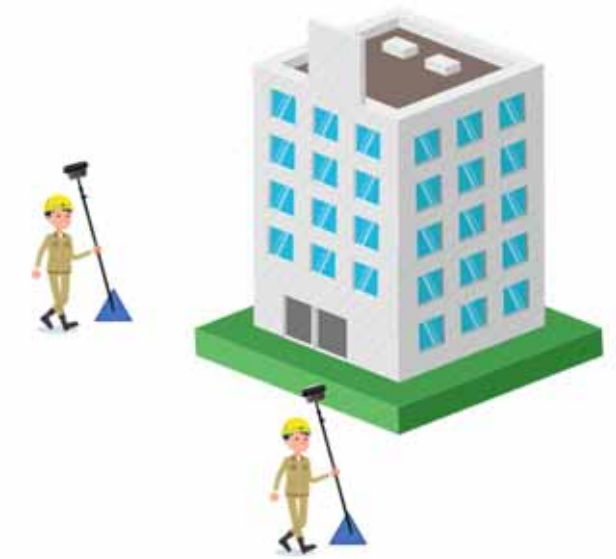




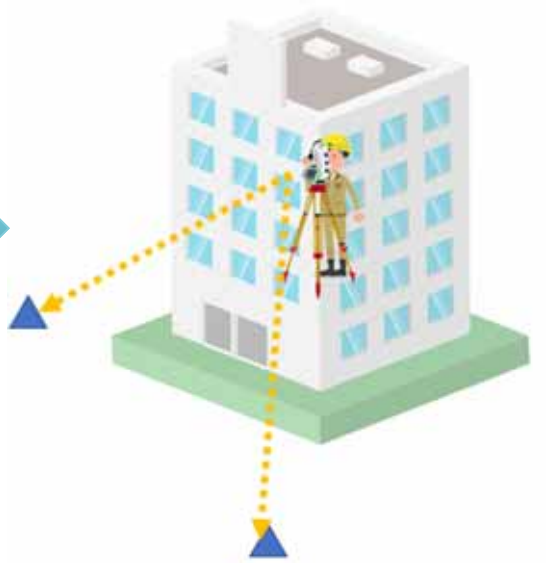
HEXAGON

QRコード準備方法 (例)

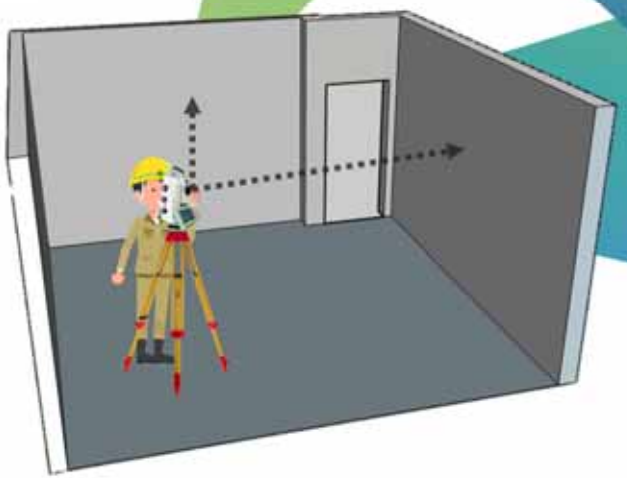
公共座標が必須な為、屋外にてGNSSを利用し、2点以上単点観測を行います。



屋内から公共座標2点以上を利用し、TS設置を行います。(後方交会法)



屋内にてQRコード設置が必要な個所を測定します。
（CADで位置合わせをするために、図面と同じ点を観測します。）



HEXAGON

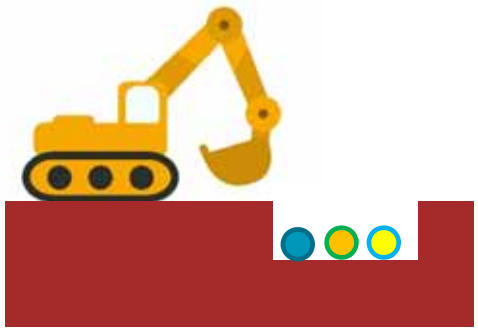
LiDARスキャン（有償オプション）

概要：

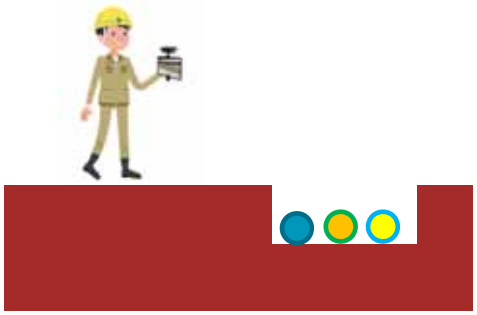
LiDARスキャン機能で現場の対象物をスキャニングし、進捗状況を管理/確認が行えます。
例えば、埋戻し前の埋設物をスキャンニングしておく事で、埋戻し後に正確な埋設状況を確認頂けます。

LiDARスキャン　https://youtu.be/MHxserTw4Cc
スキャニングデータをARでチェック　https://youtu.be/nfUdmMWwpZI
注意点：カラー付きメッシュをARで可視化可能になり、KMZファイルとしてメッシュデータのダウンロードができます。
ただし、点群データのダウンロードはできません。

① 掘削



② スキャニング
GNSSを併用する事で、高精度な　公共座標データが取得できます。



③ ARで確認

