

3Dスキャナーについて

点群データの取り方について

(株)湯澤計器商会

点群とは

説明動画と点群データを使って説明します。

3Dスキャナーの基本

基本的な観測の流れの説明をします。

3Dスキャナー実測

固定式スキャナーの基本的な使い方を説明します。

点群処理システムについて(福井コンピュータ)

点群を処理、加工して利用する方法を説明します

点群とは



点群データについて

点群データは、 X, Y, Z で表される三次元座標で構成された、点の集合体です。実際はこれに写真からのカラーリングを施します。

3Dモデル化について

点群データを3Dモデルに変換することを、3Dモデル化と呼んでいます。

点群データは、あくまでも点の集合体です。そのままの状態だとCADデータとして活用することができないため、面データへ変換する必要があります。この変換が3Dモデル化です。

静岡県が目指す “VIRTUAL SHIZUOKA”構想

航空レーザー計測(LP)では、小型航空機により上空約2kmから地上にレーザーを照射し、地上のデータを計測。

航空レーザー測深(ALB)では、波長の異なるグリーンレーザーにより浅い水域のデータを取得。

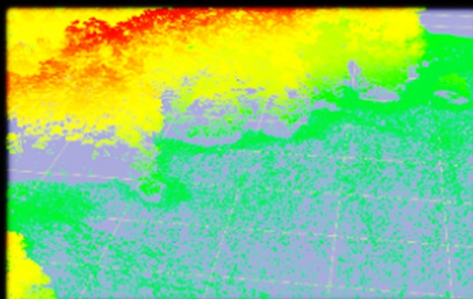
移動車両計測(MMS)では、道路面および、道路周辺の超高密度なデータを取得します。

航空レーザー計測
(LP)



地面・建物・樹木など

航空レーザー測深
(ALB)



浅い水域 (海岸、川)

移動車両計測
(MMS)



道路面、道路沿線

LP 計測密度

16 点/m² 以上

ALB 計測密度

1 点/m² 以上

MMS 計測密度

400 点/m² 以上

様々なスキャナーの使い方を動画データを使って説明いたします。

静岡県 VIRTUAL SHIZUOKA (航空レーザー)

MMS (自動車搭載型)

ハンディースキャナー

ハンディースキャナー(実測)

固定式スキャナー(TOPCON製)

様々なスキャナーの観測結果をデータを使って説明します。

航空レーザー VIRTUAL SHIZUOKA (静岡市中心部)

航空レーザー VIRTUAL SHIZUOKA (浅間神社前)

ハンディースキャナー (浅間神社前)

固定式スキャナー (浅間神社前)

固定式スキャナー (臨濟寺前)

3Dスキャナーの基本



3Dレーザースキャナの基本原則

- ・物体を3Dデータへ変換するための装置である
- ・「**接触式**」と「**非接触式**」の2つに分類される
- ・非接触式は4つの測定方式を採用している
主に以下の分野で活用されています。
 - ・建築・土木・製造・医療・文化財保存

目的に応じて「接触式」と「非接触式」を使い分ける

接触式3Dスキャナーは、物理的なプローブを対象物に触れさせて、接触点の座標を取得します。非常に高い精度が要求される際に適していますが、対象物に接触するため、繊細な物体や複雑な形状のスキャンには不向きです。

一方、**非接触式3Dレーザースキャナ**はレーザーや光を使用して物体の表面をスキャンし、接触することなくデータを取得します。より迅速かつ柔軟なスキャンが可能ではあるものの、接触式に比べると精度は若干劣ることが多いです。

非接触式は4つの測定方式を採用している

| 測定方式 | 詳細 |
|------------------------|---|
| タイム・オブ・フライト (TOF)方式 | 発射したレーザが反射して帰ってくる時間で対象物までの距離を計測する |
| フェーズシフト方式 | 複数に変調させたレーザ光を発射し、反射して帰ってきた拡散反射成分の位相差(波の位相差)により対象物までの距離を計測する |
| 光投影法 | 不可視光(赤外線)を投影して計測する |
| レーザー切断方式 | 可視光(ブルー・グリーンなど)を投影して計測する |

3Dレーザースキャナーは、使用方法や設置形態によっていくつかのタイプに分類されます。

ハンドヘルド型スキャナー

手で持ちながら移動観測
SLAM技術を用いて精度確保
可搬性に優れている



固定型スキャナー

高精度で観測が可能
観測範囲が狭い



ドローン搭載型スキャナー

広範囲に観測が可能
木が覆い茂っていても地表の観測が可能
高価

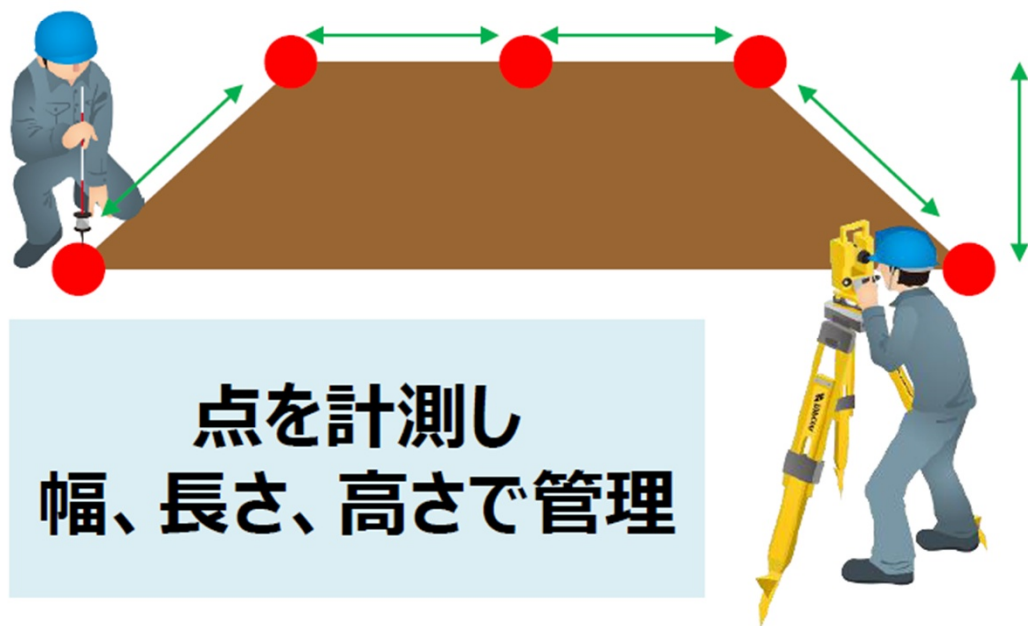


車載型スキャナー

広範囲に観測が可能でドローンよりも高密度
高価



点での管理



点を計測し
幅、長さ、高さで管理

面的管理



点の集まり =
点群を取得する道具

点群でのメリット：いつでも必要な情報を取得

断面が欲しかった...

この範囲の
土量を出したい...

あの点、
取り忘れてしまった...

点：XYZ

点群だからどこ
でも取れる

土量：●●m³

計画

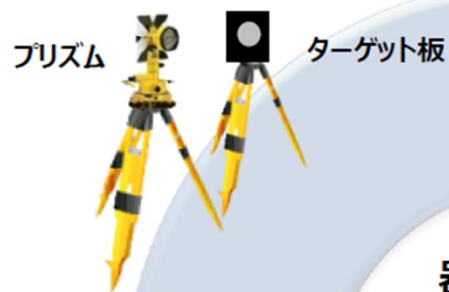
管理

デメリット：要らない点まで取得する

地上型レーザースキャナ 計測・点群作成の流れについて

レーザースキャナ計測の流れ

①ターゲットの設置



②機械の設置

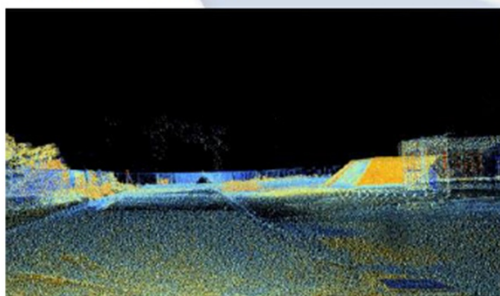


器械の移動

①～④を
繰り返し
行う

④観測

少回数で行うには、なるべく
広範囲を設定



③後視点観測

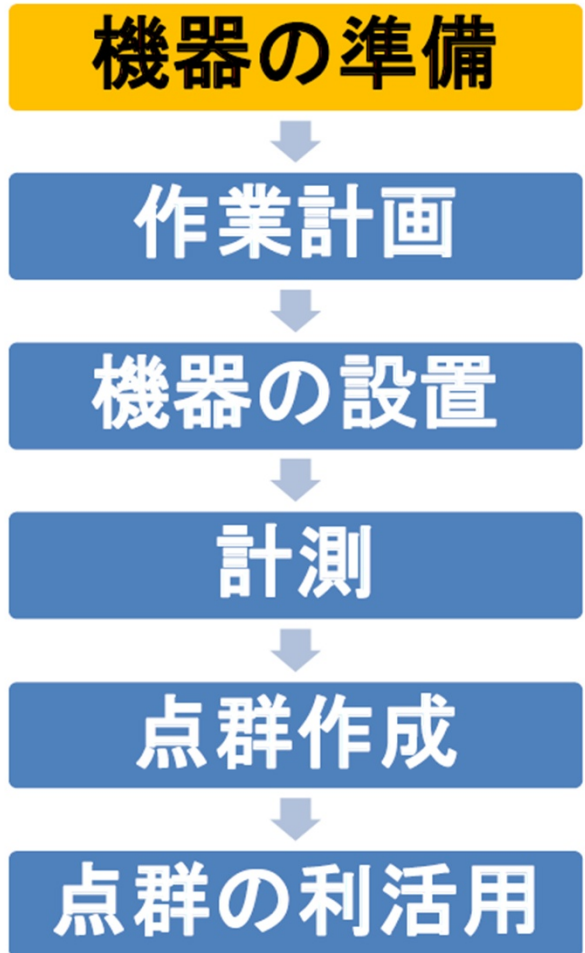
後視点観測もしくは後方交会
による任意点での機械設置



⑤データ処理

複数個所から取得した
データを結合し、点群データ
として出力





レーザースキャナ



ターゲット(後視)



全周ミラー



基準点リスト・図面・コンベックス



解析ソフト



機器の準備

作業計画

機器の設置

計測

点群作成

点群の利活用



現場：どこを計測するか

用途：起工測量、出来形

基準点の確認

4級基準点または、3級水準点と同等以上として
設置した工事基準点が必要

機器の準備

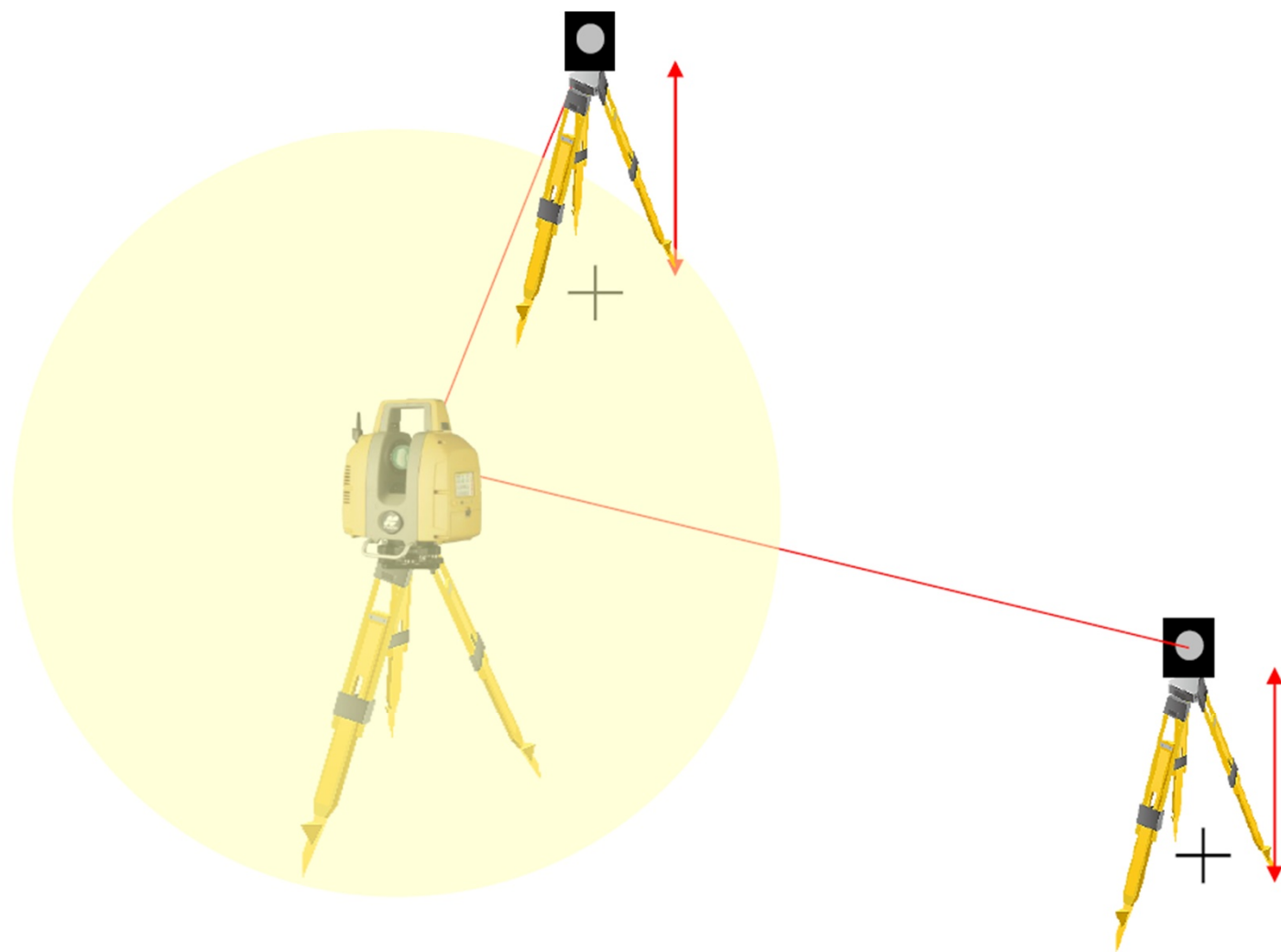
作業計画

機器の設置

計測

点群作成

点群の利活用



機器の準備

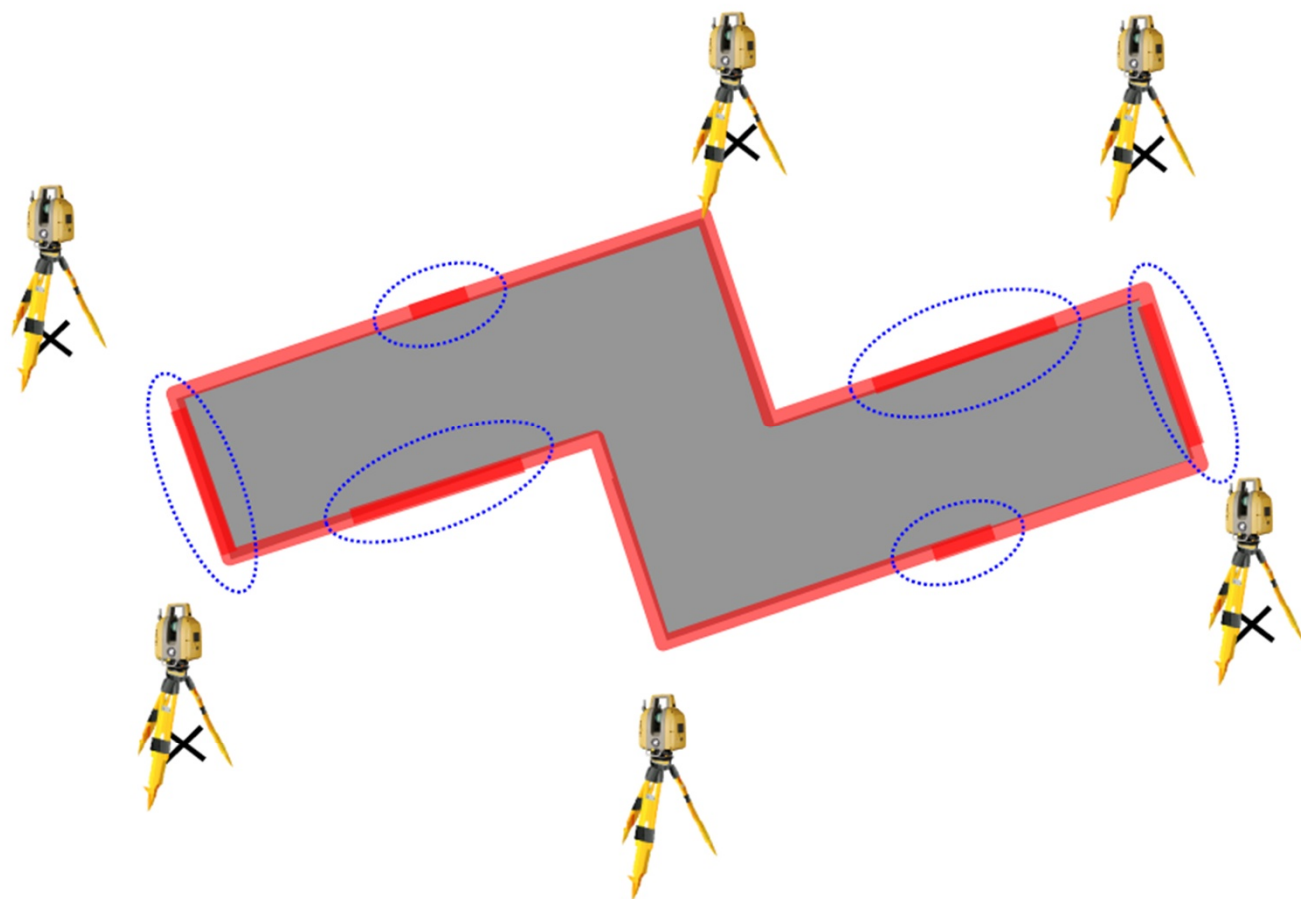
作業計画

機器の設置

計測

点群作成

点群の利活用



現場全体が網羅できるように複数回計測を行う

機器の準備



作業計画



機器の設置



計測



点群作成



点群の利活用

点群を作る

バラバラである各スキャンデータを機械点座標と方向角で座標変換して、重ね合わせる。

TSや杭ナビと同じ原理で、機械位置と方向角を求めるので、高精度に点群作成が行える。

機器の準備

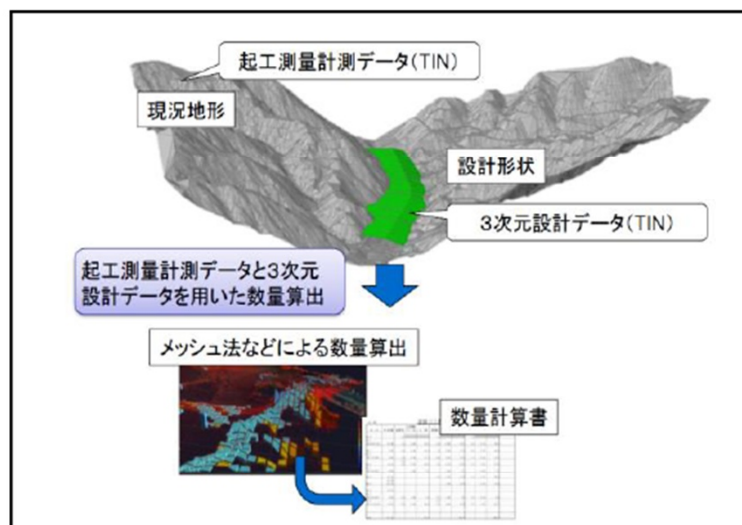
作業計画

機器の設置

計測

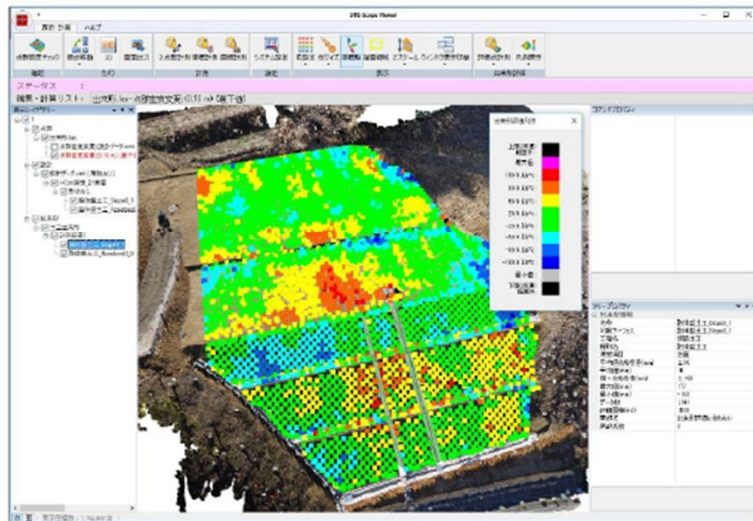
点群作成

点群の利活用



起工測量、
設計照査、
土量計算

出来形
出来高
検査



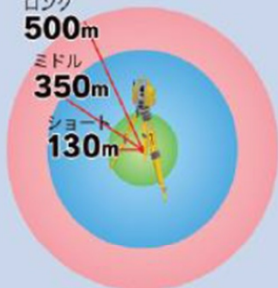
GLS



GTL



ロング
500m
ミドル
350m
ショート
130m



広範囲が得意

計測距離が長い

高密度点群がとれる

路面モードに対応

業種

建設会社
測量コンサルタント
建設コンサルタント

複雑な地形が得意

基準点測量しながら同時にスキャン

ワンマン観測可能

UAV補測にも利用可



NEW

GTL-1200

Laser Scanner Total Station



世界初！*

レーザーキャナー搭載型

トータルステーションがモデルチェンジ

回転式レーザーキャナーの「速さ」と

自動追尾トータルステーションの「正確さ」が融合！

- トータルステーションでの測量を行いながらスキャナー計測
- 高い点群結合精度でズレのない3D点群モデル作成
- 点群からの現況図作成、竣工図作成に最適
- 墨だし、杭打ち作業もこれ1台でオッケー！

*回転式レーザーキャナー搭載自動追尾トータルステーションとして。2019年9月当社調べ。

高精度な3D計測も測量も
GTL-1200なら1台でオッケー！

速い

簡単

無駄がない

レーザーキャナーとして！

高精度スキャン！

| | |
|------|------------------|
| 計測範囲 | 70m@90% |
| 速度 | 20万点/秒 |
| 面精度 | σ 3mm@10m |
| カメラ | wide 5MPix |



1分で全周スキャン！

(22mm@10m pitch 約40秒)
(11mm@10m pitch 約2分46秒)

**スーパーファイン 5.5mm@10m
へ対応！**



回転式キャナーだから計測が速い！

3Dスキャナーの実測



トータルステーションと同じ操作性

機械点設置、後視点観測等も従来通り

スキャンの時間は5分程度の簡単操作



新登場の簡単スキャナー

ESN-100

Easy Scanning Navigator



簡単

覚えることのない
シンプルな作業性！

自動

経験を問わず
正確なデータを取得！

確実

計測計画・解析は不要
結果を即確認して取り漏れゼロ！

迷わない！ 簡単な計測の流れ



三脚に設置



ボタン1つで
自動整準

3クリック
で計測



遠隔操作 &
自動スキャン

自動スキャン & データ結合 & 座標付け

3Dスキャナーでの計測をお試しになりたい方へ。

是非、ご相談下さい。

(株)湯澤計器商会