

長距離タイプ レーザースキャナーによる プラント計測事例紹介



リーグルジャパン株式会社

Web www.riegl-japan.co.jp

You Tube www.youtube.com/riegllms

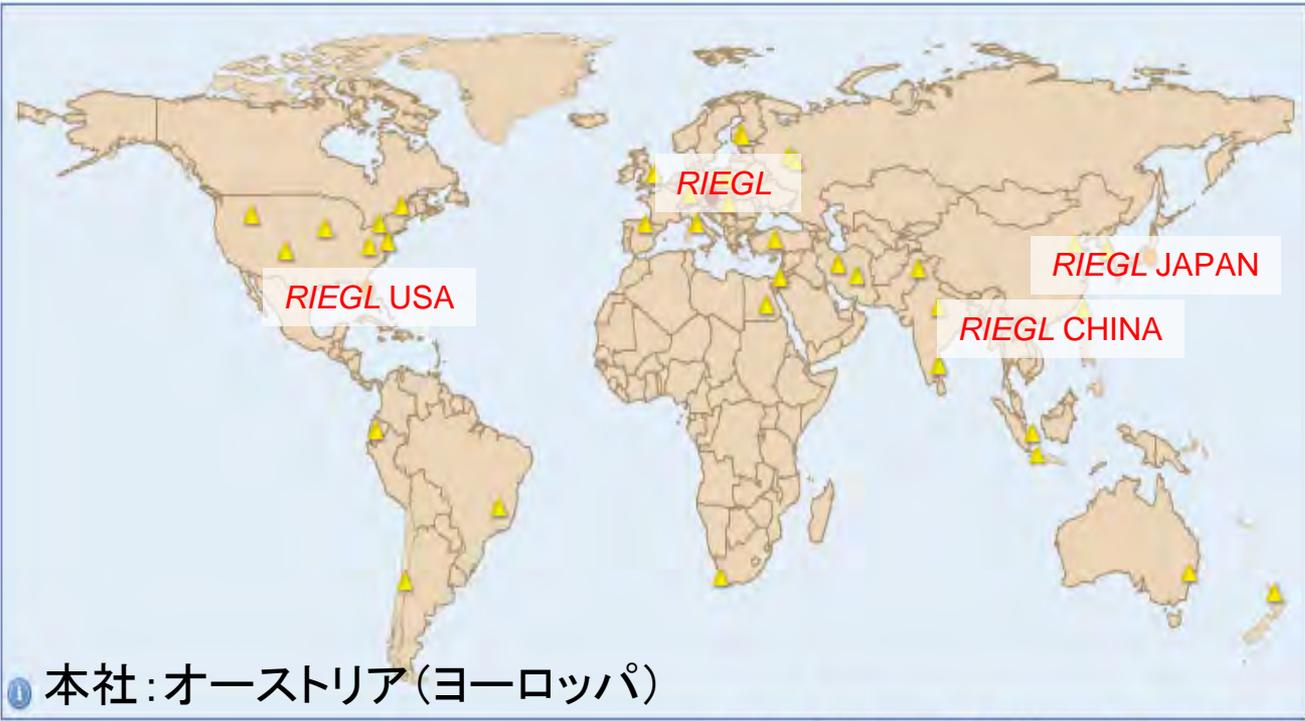
長距離タイプ レーザースキャナーによる プラント計測事例紹介

長距離タイプ レーザースキャナーによる プラント計測事例紹介

<本日の内容>

- ① 地上型3Dレーザースキャナー VZ-400の特長
- ② 計測スタイルと事例紹介
 - A) 小規模 → 地上設置型
 - B) 中規模 → 地上設置型 応用編 STOP&GO計測
 - C) 大規模 → MMS
 - D) 上空から → UAV

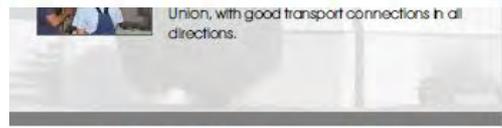
地上型3Dレーザー scanner *RIEGL VZ-400*の特長



1 本社：オーストリア（ヨーロッパ）

LEGEND: ● HEADQUARTERS ● SALES OFFICES ▲ REPRESENTATIVES

RIEGL製品販売拠点



RIEGL Laser Measurement Systems



Outdoor 3D-test range

Worldwide sales, training, support and services are delivered from RIEGL's Austrian headquarters, regional offices in USA and in Japan, and by a worldwide network of representatives covering Europe, North and South America, Asia, Australia and Africa.

The RIEGL staff comprises more than 100 graduate engineers, technicians and other highly qualified employees.

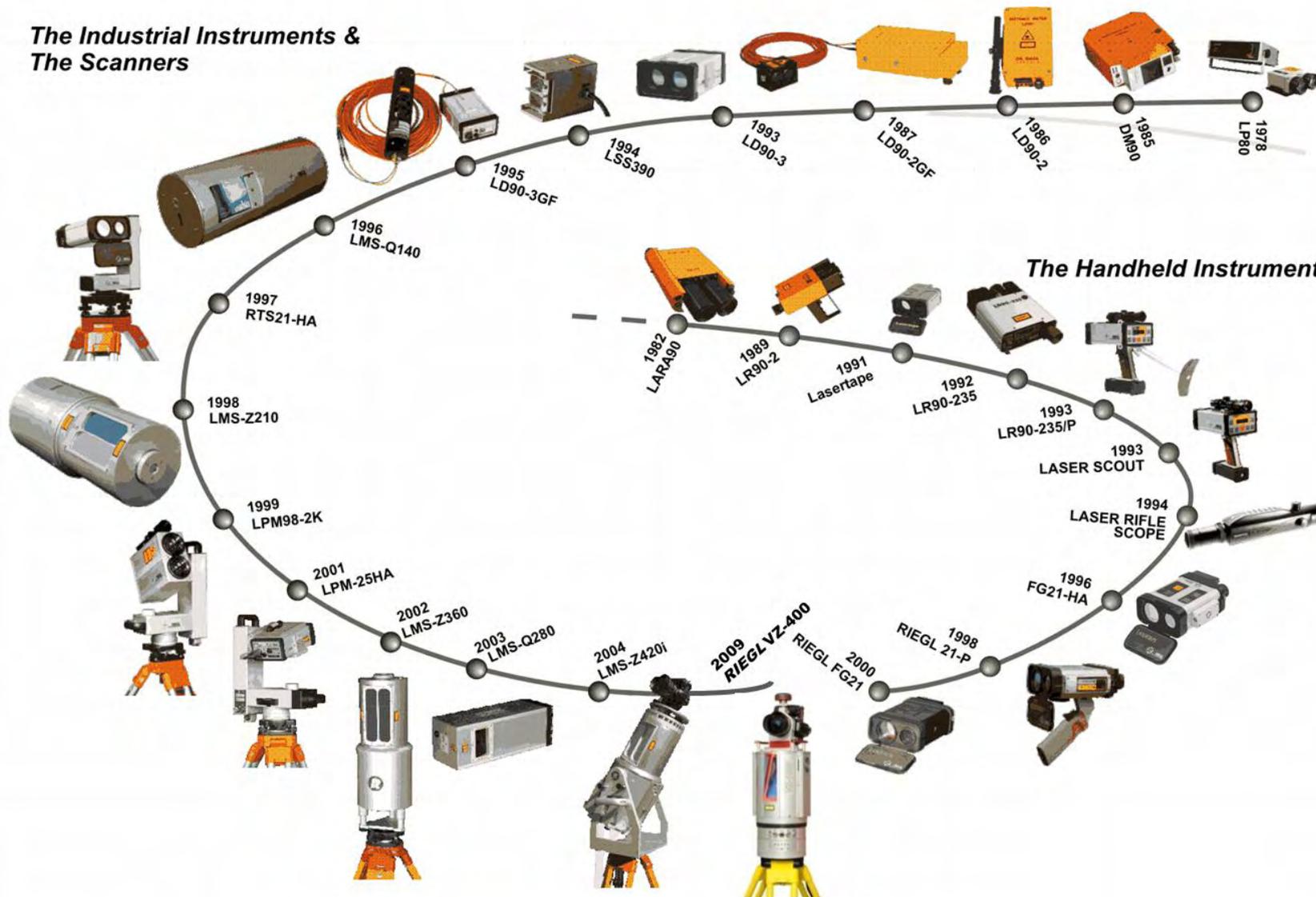
The RIEGL headquarter provides more than 30,000 square feet area for Research, Development, Production as well as for Marketing, Sales, Training and Administration. Another 250,000 square feet of space is used for product testing.



Research, Development and Production

RIEGL Laser Measurement Systems

The Industrial Instruments & The Scanners



RIEGL社は業界のパイオニアとして、1970年代から様々なレーザー計測システムを製品化している、豊富な経験と最新の技術を有するメーカーです。

測量・工業計測分野向けに開発された 汎用タイプの3Dスキャナ LMS-Z210 1998年



汎用型の3Dレーザースキャナーを RIEGL社は世界で最初に開発・販売しました。

様々な用途に対応するRIEGL製品ラインナップ



地上型3Dスキャナー



モバイルスキャナー(MMS)



レーザー距離計



航空レーザー



UAV搭載型



工業用

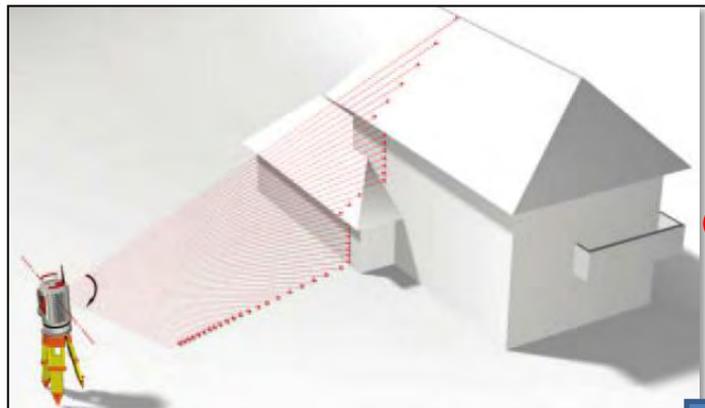
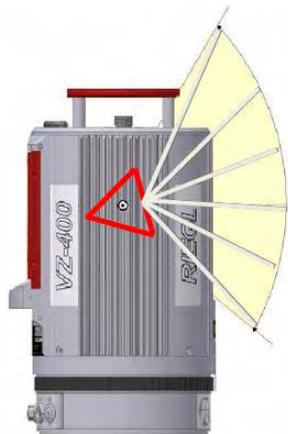


レーザー双眼鏡

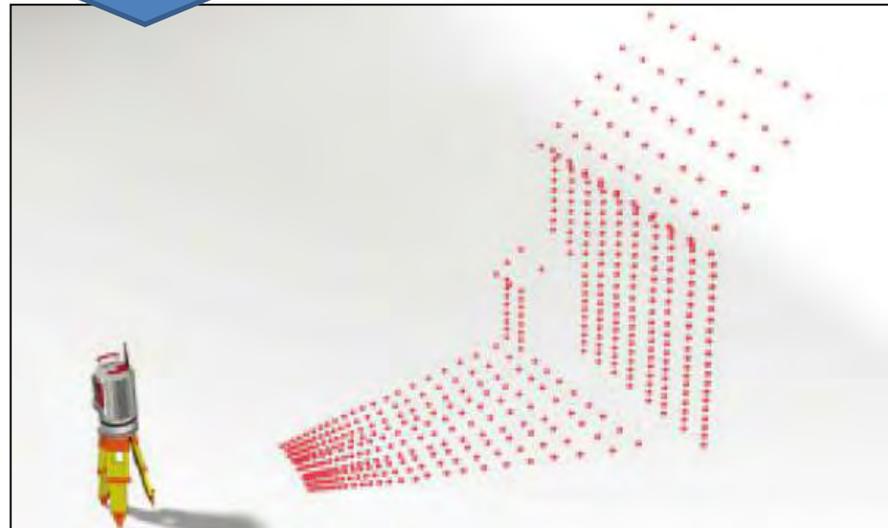
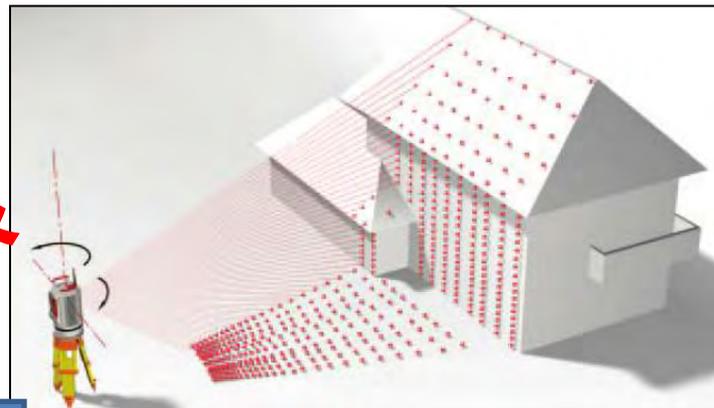
長距離を高速・高密度・高精度に計測

地上型3Dレーザースキャナー

測定範囲：鉛直100° × 水平360°



&



RIEGL VZ-400 計測スタイル

【標準的なワークフロー】

ポジション1



・電源ONから立ち上げ
まで約1分

三脚スタイル、
STOP&GOスタイル
どちらも同じワークフローです。

パノラスキャン + 写真撮影



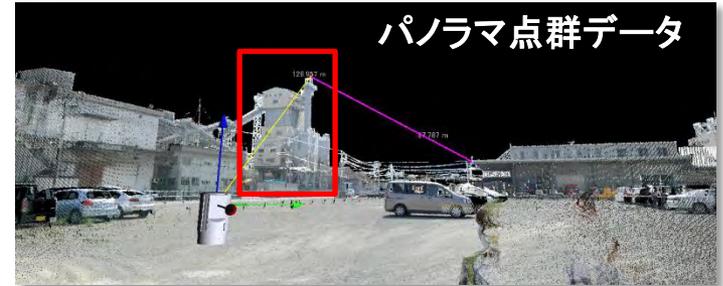
例: 5m先を3~4mm解像度で計測

パノラスキャン 約3分
+ 写真撮影5枚 約1.5分

TOTAL 5分

※ターゲットを使用する場合は
ターゲット(リフレクター)スキャンの
作業が追加

※範囲を指定して詳細スキャン



パノラマ点群データ

詳細スキャン点群データ



120m先の対象物を詳細スキャン



必要なエリアを用途にあわせて
欲しい解像度で計測します

次のポジションへ移動

RIEGL VZ-400 特長

RIEGL VZ-400の主な仕様は以下の通りです。

レーザー安全規格	Class1 アイセーフ 近赤外
測定距離範囲 ($\rho \geq 90\%$ 自然物)	長距離モード 高速モード 600m 350m
精度	5mm (確度3mm)
スキャンングレート/秒	ライン方向: 3~120スキャン フレーム方向: 0~60°
視野角度	100* × 360° *: -40~+60
測定点数/秒	122,000回 (高速モード) 42,000回 (長距離モード)
寸法・重量・堅牢性	308 × ϕ 180mm 9.6kg IP64
計測・処理ソフトウェア	RiSCAN PROメーカーソフト



詳細な仕様につきましては、RIEGL VZ-400
パンフレットをご確認ください。



RIEGL VZ-400 特長

数ある特長の中でも、プラントでの3次元計測において重要となるポイント

① IP64の堅牢設計

塵・粉塵の舞っている劣悪環境下でも計測可能

② 反射率データの取得

反射強度(Intensity)とは異なる表現でリアルに再現

③ 傾斜計内蔵

スキャナ設置の際、水平だし不要。どのような傾きでも可。直置きでも計測可能

いつでも、どこでも、誰にでも簡単に扱えるスキャナー

RIEGL VZ-400 特長

数ある特長の中でも、プラントでの3次元計測において重要となるポイント

① IP64の堅牢設計

塵・粉塵の舞っている劣悪環境下でも計測可能

② 反射率データの取得

反射強度(Intensity)とは異なる表現でリアルに再現

③ 傾斜計内蔵

スキャナ設置の際、水平だし不要。どのような傾きでも可。直置きでも計測可能

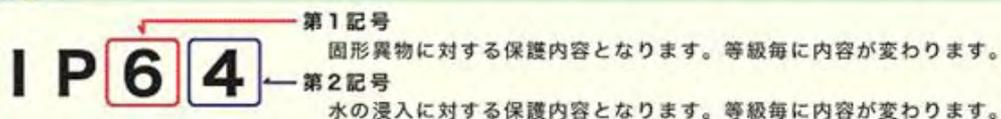
いつでも、どこでも、誰にでも簡単に扱えるスキャナー

RIEGL VZ-400 特長

① IP64の堅牢設計

塵・粉塵の舞っている劣悪環境下でも計測可能

■参考例



IP64の場合 粉塵・固形異物を完全に防止し、屋外などで、いかなる方向からの水の直接噴流によっても有害な影響を受けないとなります。

■IP 第1記号

等級	第1記号/人体及び固形異物に対する保護の内容
0	特に保護なし。
1	人の手などが、誤って内部の充電部等に接触しない(直径50mm)
2	指先などが、内部の充電部に接触しない(直径12mm)
3	工具やワイヤーなど一定の寸法(直径・厚さ2.5mm)より大きい固形物体が侵入しない。
4	工具やワイヤーなどの一定の寸法(直径・厚さ1.0mm)より大きい固形物体が侵入しない。
5	粉塵が内部に侵入することを防止する。
6	完全に防止する。
7	
8	

■IP 第2記号

等級	第2記号/水の浸入に対する保護の程度の内容
0	特に保護なし。
1	屋内で地下室・地下道など風の影響のない状態で鉛直からの水滴を受ける場所で使用出来る。
2	屋外などの風の影響を殆ど受けない状態で風雨にさらされる場所で使用できる。(鉛直より15度以内)
3	屋側・屋外などの風雨にさらされる場所で使用できる。(鉛直より60度以内)
4	屋外などで、いかなる方向からの水の直接噴流によっても有害な影響を受けない。
5	洗場のような周期的な水の直接噴流によっても、有害な影響を受けない。
6	船舶の甲板上のように波浪を直接受ける場所などで水に強い直接噴流によっても有害な影響を受けない。
7	一定の圧力・時間で水中に浸しても、水が侵入しない。
8	常時水中に浸しても、使用できる。



RIEGL VZ-400 特長

事例紹介： 化学プラント(オランダ)

最終成果：合成点群データ データ処理：5日(1人)

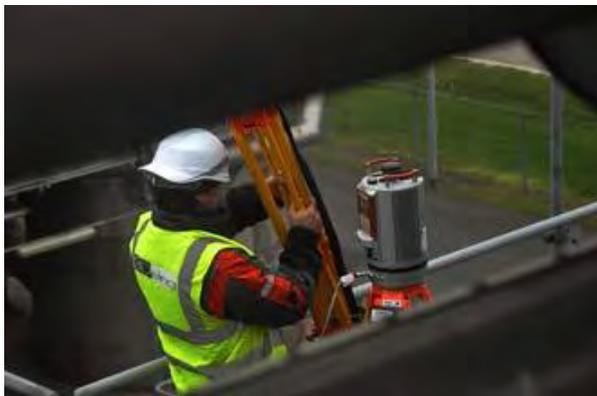
機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：170ヶ所

現場作業時間：3日(2人)

(トータルステーションでの作業時間含む)

現場写真画像



RIEGL VZ-400 特長

事例紹介： 化学プラント(オランダ)

最終成果：合成点群データ データ処理：5日(1人)

機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：170ヶ所

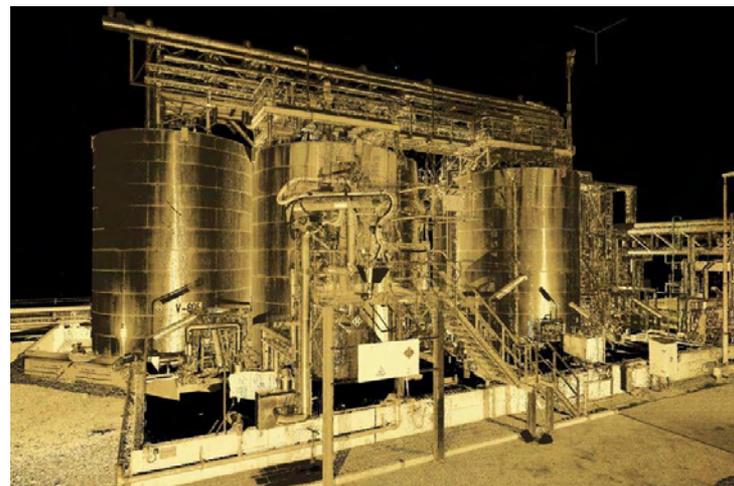
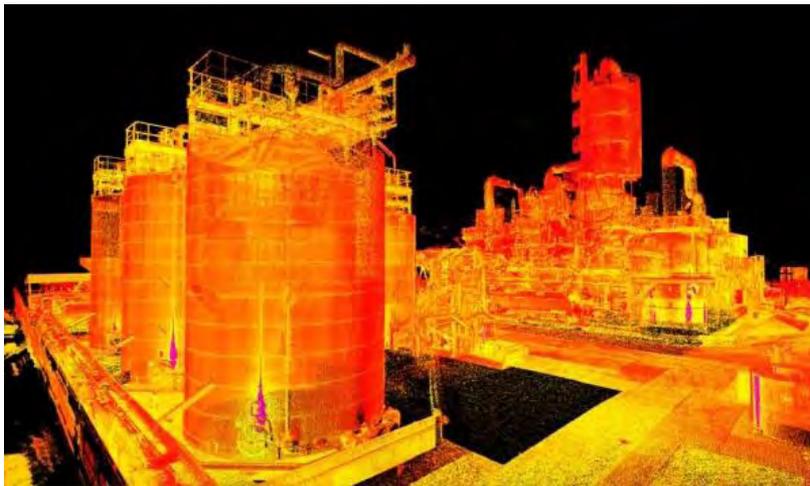
現場作業時間：3日(2人)

(トータルステーションでの作業時間含む)

現場写真画像



点群データ



RIEGL VZ-400 特長

数ある特長の中でも、プラントでの3次元計測において重要となるポイント

① IP64の堅牢設計

塵・粉塵の舞っている劣悪環境下でも計測可能

② 反射率データの取得

反射強度(Intensity)とは異なる表現でリアルに再現

③ 傾斜計内蔵

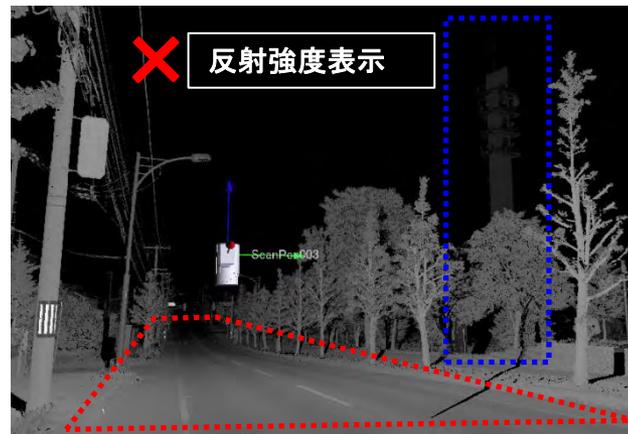
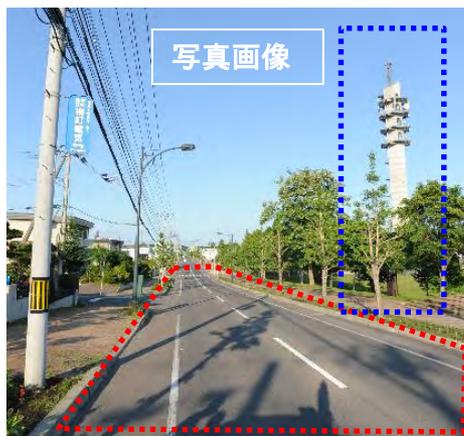
スキャナ設置の際、水平だし不要。どのような傾きでも可。直置きでも計測可能

いつでも、どこでも、誰にでも簡単に扱えるスキャナー

従来の反射強度(Intensity)での表示ではなく、強度情報に距離要素を加える事により、**反射率**(Reflectance)で表現する事が可能。同じオブジェクトならば、近くても遠くても同じ輝度で表示されます。

人間の眼に違和感のない表現方法です。【RIEGL独自機能】

計測対象物が距離に関係なく、固有の反射率で表示されます

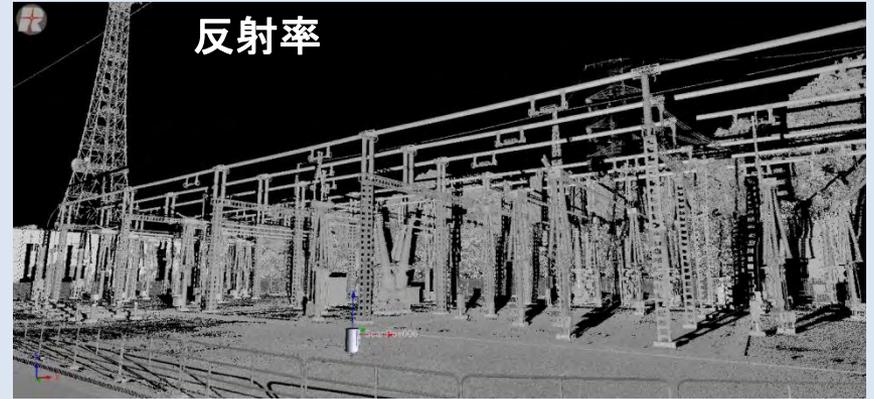
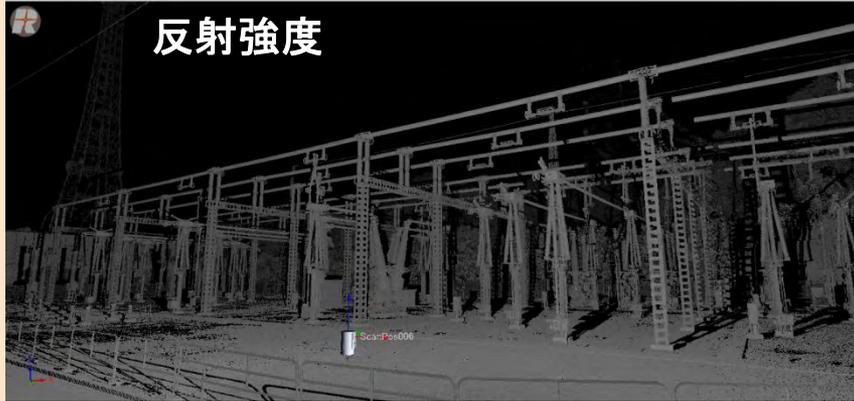


- ・スキャナーから離れた道路が段々暗く表現されてしまう
- ・反射の良い構造物も距離が遠いと暗く表現されてしまう

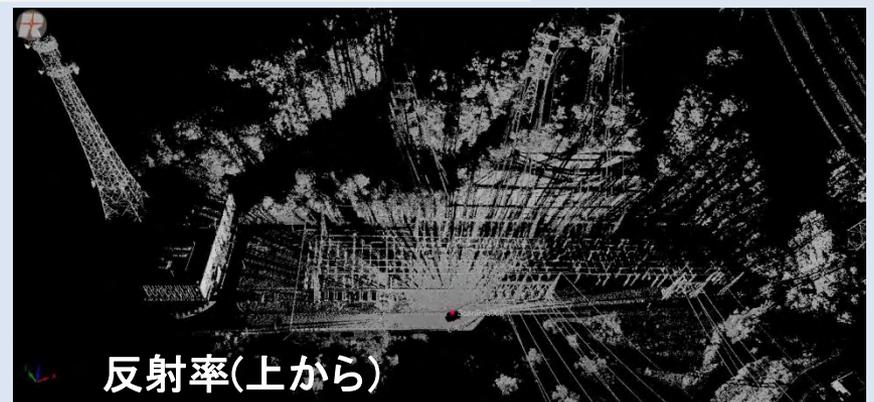


- ・スキャナーから離れた道路のデータも均一に表示
- ・反射の良い構造物も明るい輝度で再現

RIEGL VZ-400 特長



※鉄塔の高さ約87m、スキャナーとの距離約150m





RIEGL VZ-400 特長

数ある特長の中でも、プラントでの3次元計測において重要となるポイント

① IP64の堅牢設計

塵・粉塵の舞っている劣悪環境下でも計測可能

② 反射率データの取得

反射強度(Intensity)とは異なる表現でリアルに再現

③ 傾斜計内蔵

スキャナ設置の際、水平だし不要。どのような傾きでも可。直置きでも計測可能

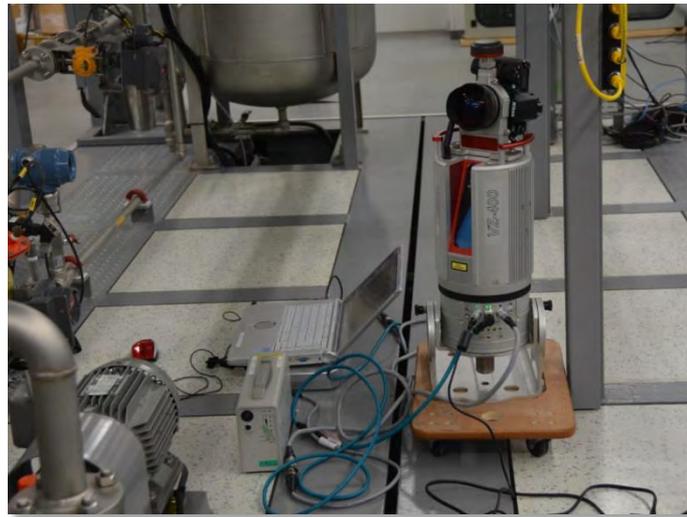
いつでも、どこでも、誰にでも簡単に扱えるスキャナー

RIEGL VZ-400 特長

③ 傾斜計内蔵

スキャナ設置の際、水平だし不要。どのような傾きでも可。直置きでも計測可能

- 計測ごとに、傾斜の値を記録している為、データ取得後自動的に傾斜を補正します。
→ 水平だしの煩わしさを解消 & 作業時間の短縮
- 三脚の設置が難しい場所は、直置きでも問題なく計測可能。
→ 設置場所を気にせず計測が続けられます



RIEGL VZ-400 特長

① IP64の堅牢設計 & ③ 傾斜計内蔵

劣悪な環境でも、どのような向きにしても計測可能



計測スタイル

RIEGL スキャナーでの 計測スタイル

【計測対象の規模によって、RIEGLスキャナーでは4タイプ可能です】

小規模(屋内・屋外) → 地上設置型

三脚を使用。設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

RIEGL VZ-400 計測スタイル

【計測対象の規模によって、RIEGLスキャナーでは3タイプ可能です】

小規模(屋内・屋外) → 地上設置型

三脚を使用。設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

RIEGL VZ-400 計測スタイル

小規模 三脚を使用した一般的なスタイル

設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

点群データ(反射率表示)



写真画像



RIEGL VZ-400 計測スタイル

事例紹介：セメント工場（ポーランド）

125,000トンの新設クリンカーサイロ2基（内側・外側）

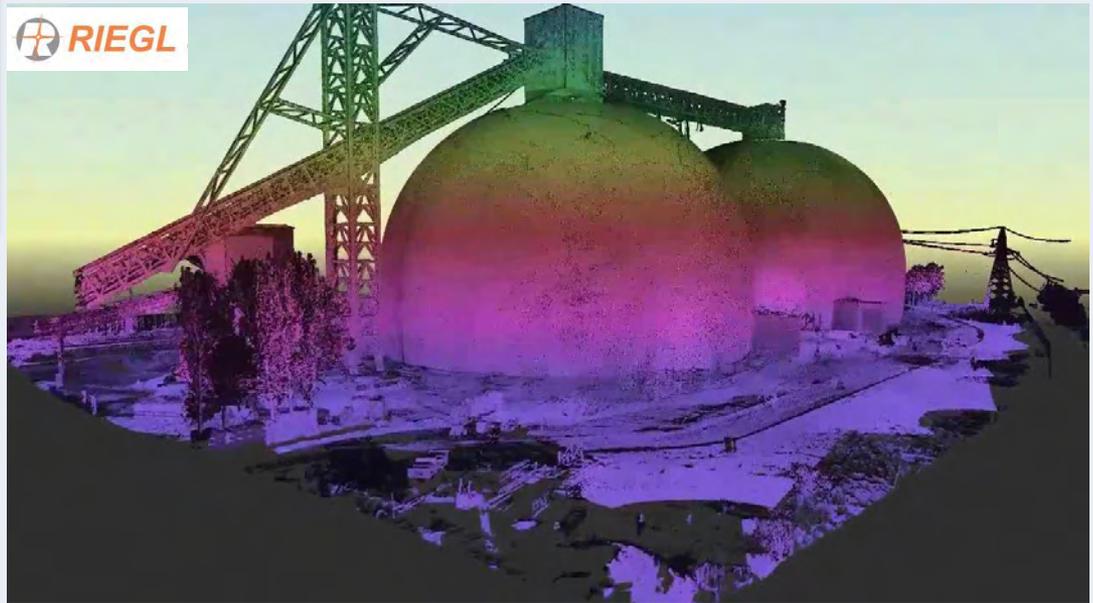
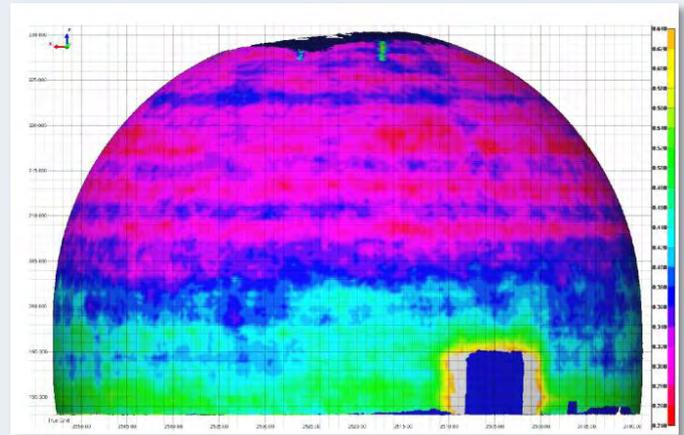
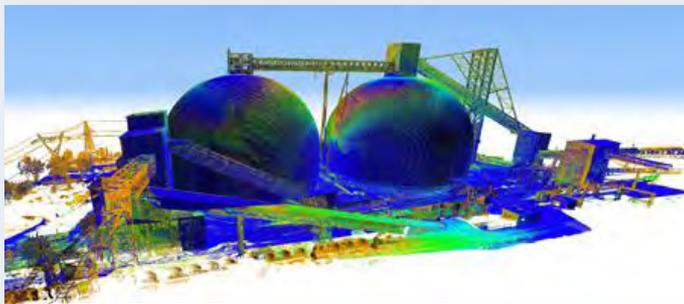
・最終成果：合成点群データ、断面図、3Dメッシュモデル ・データ処理：2週間（2人）

機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：60ヶ所

現場作業時間：1.5日（2人）

（トータルステーションでの作業時間含む）



外観と捉える為には離れた位置からの計測も必要です。＝ 長距離スペックが威力を発揮

RIEGL VZ-400 計測スタイル

事例紹介：セメント工場（ポーランド）

125,000トンの新設クリンカーサイロ2基（内側・外側）

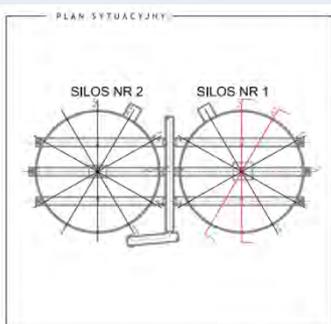
・最終成果：合成点群データ、断面図、3Dメッシュモデル ・データ処理：2週間（2人）

機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：60ヶ所

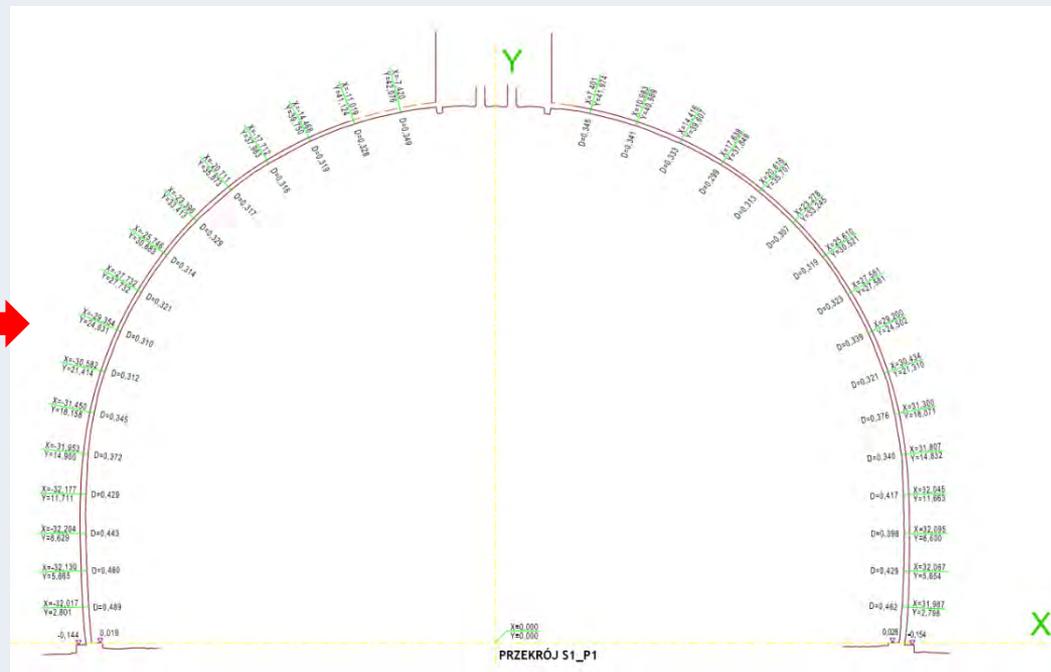
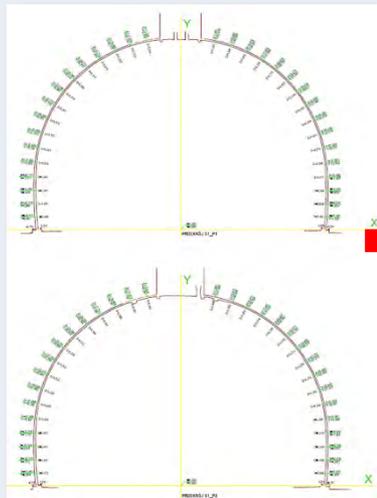
現場作業時間：1.5日（2人）

（トータルステーションでの作業時間含む）



LEGENDA

0.171 WYSOKOŚĆ MIERZONA OD GÓRY [m]
WYSOKOŚĆ "ZERA PROJEKTOWEGO" ZOSTAŁA PRZYJĘTA NA WYSOKOŚCI 188,120m
D = GRUBOŚĆ PŁASZCZA SIŁOSU [m]
X = ODLEGŁOŚĆ POZIOMA OD OŚI SIŁOSU [m]
Y = WYSOKOŚĆ OD POZIOMU ZERA PROJEKTOWANEGO [m]



外観と捉える為には離れた位置からの計測も必要です。＝ 長距離スペックが威力を発揮

RIEGL VZ-400 計測スタイル

事例紹介： 砂糖精製工場(ベラルーシ)

工場拡張の為の現況計測

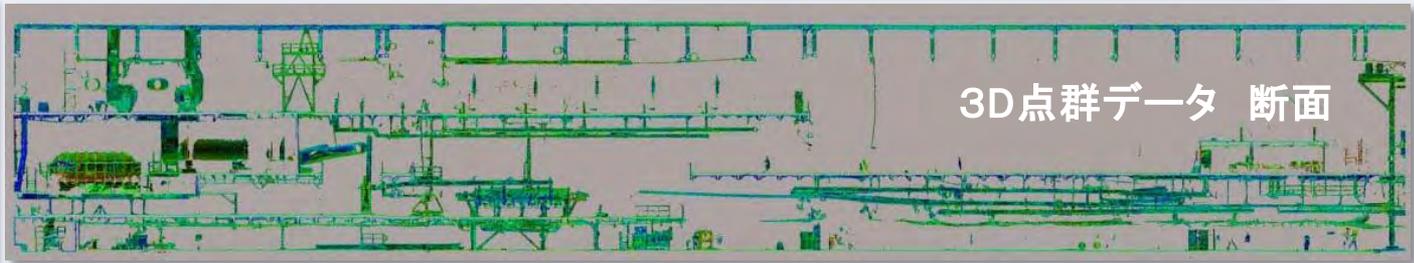
・最終成果：合成点群データ ・データ処理：10日(1人)

機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：576ヶ所

現場作業時間：4日(2人)

(トータルステーションでの作業時間含む)



RIEGL VZ-400 計測スタイル

事例紹介： 砂糖精製工場(ベラルーシ)

工場拡張の為の現況計測

・最終成果：合成点群データ ・データ処理：10日(1人)

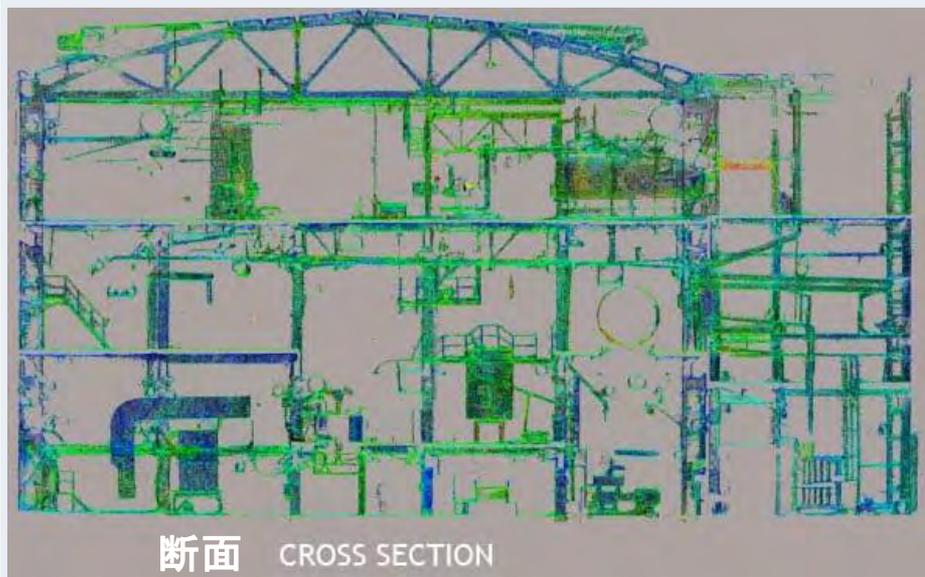
機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：576ヶ所

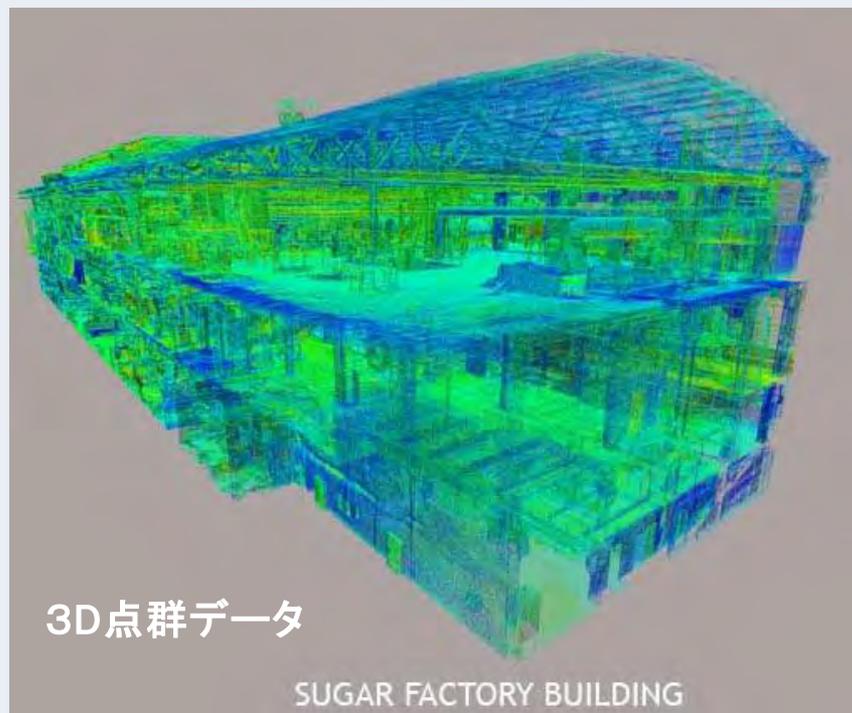
現場作業時間：4日(2人)

(トータルステーションでの作業時間含む)

反射率表示



反射率表示



RIEGL VZ-400 計測スタイル

事例紹介： 砂糖精製工場(ベラルーシ)

工場拡張の為の現況計測

・最終成果：合成点群データ ・データ処理：10日(1人)

機種：RIEGL VZ-400

スキャンポジション：576ヶ所

現場作業時間：4日(2人)

(トータルステーションでの作業時間含む)



RIEGL VZ-400 計測スタイル

傾斜計内蔵だと、こんな計測スタイルも可能です

三脚とドリーを組み合わせる事で、移動がスムーズに！ 大幅な時間短縮になります



&



市販のドリー



画像提供:(株)きもと

RIEGL VZ-400 計測スタイル



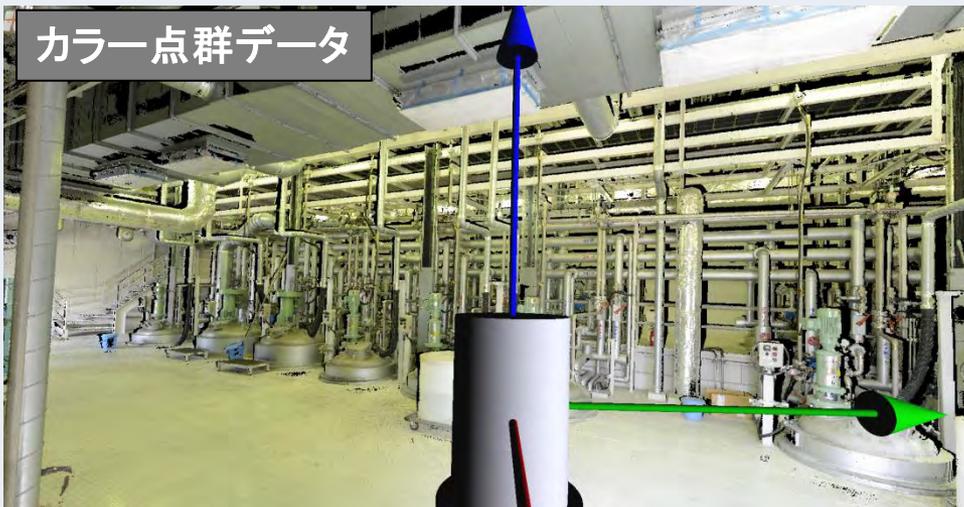
ドリー付き三脚を使用中



画像提供:(株)きもと

RIEGL VZ-400 計測スタイル

カラー点群データ

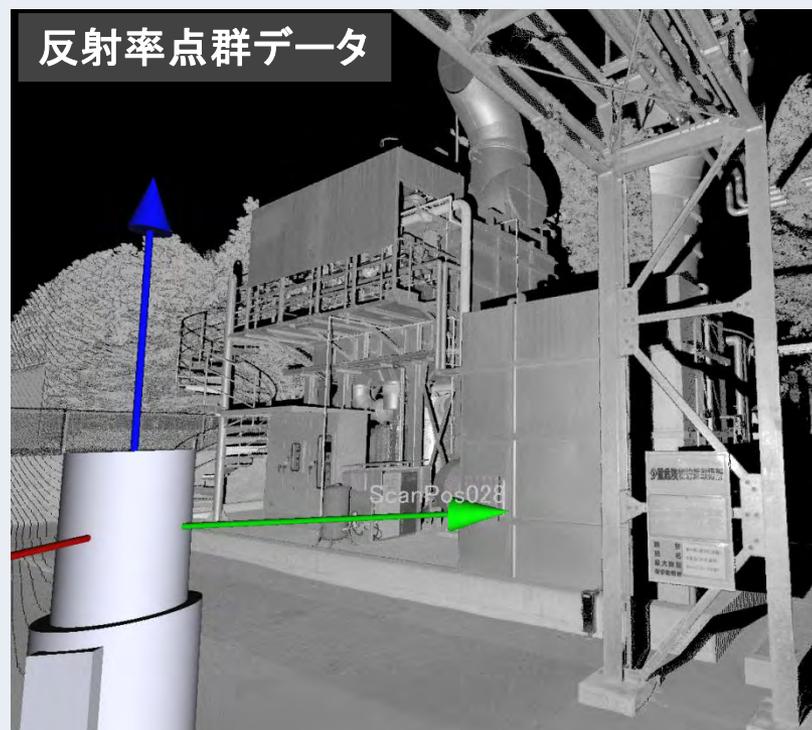


機種 : RIEGL VZ-400

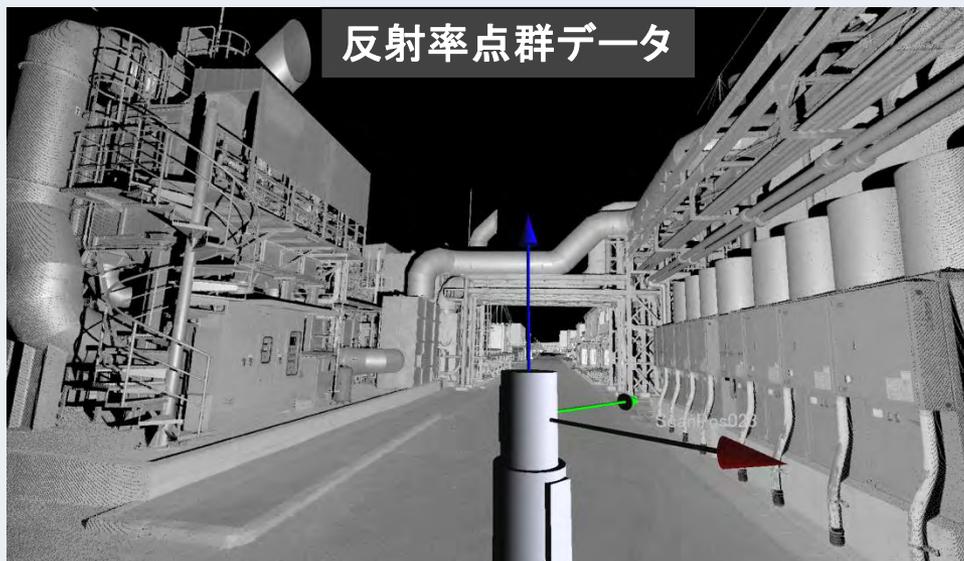
スキャンポジション: 76ヶ所

現場作業時間: 1.5日 (2人)

反射率点群データ



反射率点群データ

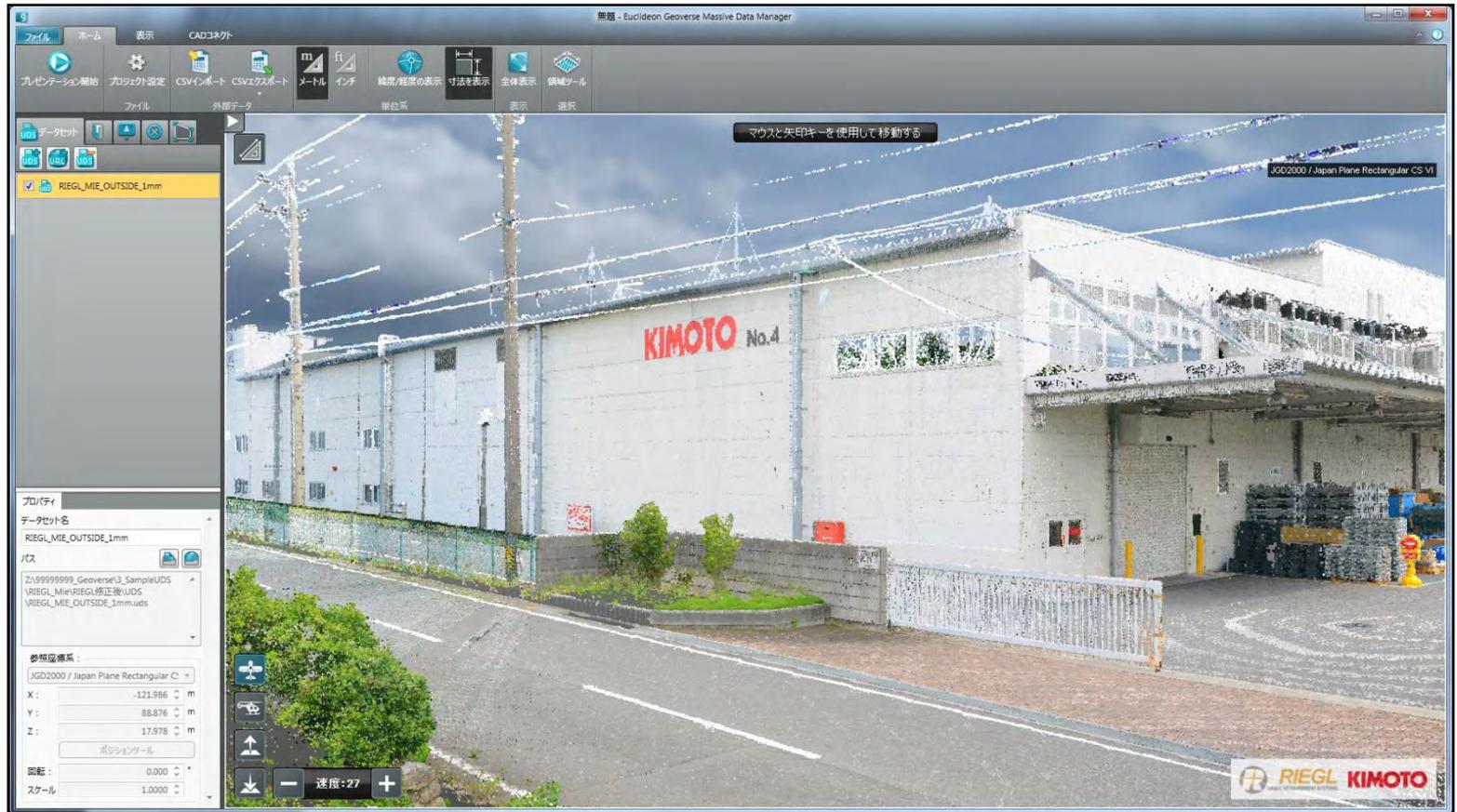


データ提供: (株)きもと

RIEGL VZ-400 計測スタイル

高密度点群データだけで、アーカイブデータを作成

RIEGL VZ-400 × GEOVERSE



データ提供: (株)きもと

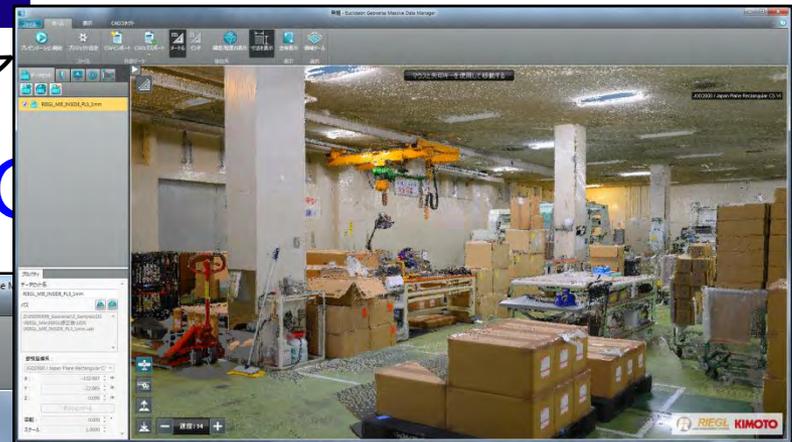
計測スタイル

RIEGL VZ-400 計測スタイル



だけで、ア

×



無題 - Euclidean Geverse

領域ソール

選択



データ提供：(株)きもと

計測スタイル

RIEGL VZ-400 計測スタイル

【計測対象の規模によって、RIEGLスキャナーでは3タイプ可能です】

小規模(屋内・屋外) → 地上設置型

三脚を使用。設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

RIEGL VZ-400 計測スタイル

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動



RIEGL VZ-400 計測スタイル

【STOP & GO計測とは・・・】

スキャナーを車に載せて止まって計測、終わったら次の場所へスキャナーを載せたまま移動、車を止めて計測、終わったら移動。これを繰り返す事により広範囲を効率よく、高密度に計測できるスタイルです。



【車への取付け】



固定さえすれば、OK！

【車外からPCを操作】



RIEGL VZ-400 計測スタイル

中央変電所のSTOP&GO計測事例

機種 : RIEGL VZ-400

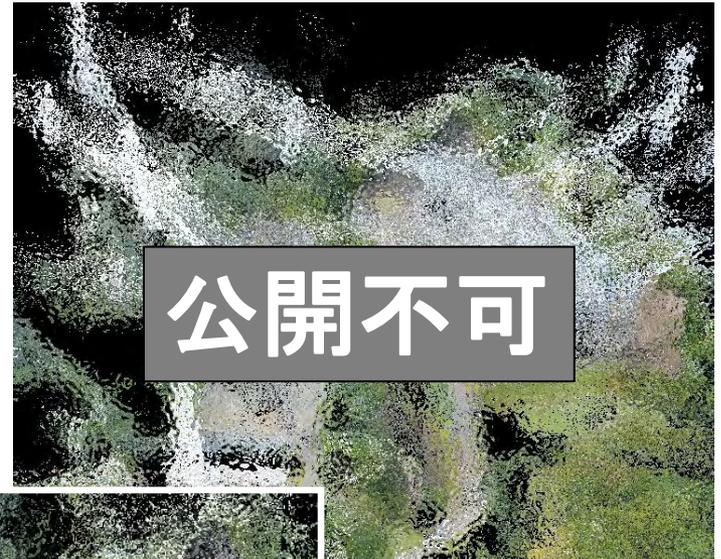
スキャン時間 : 360° 3分

スキャンポジション : 28ヶ所

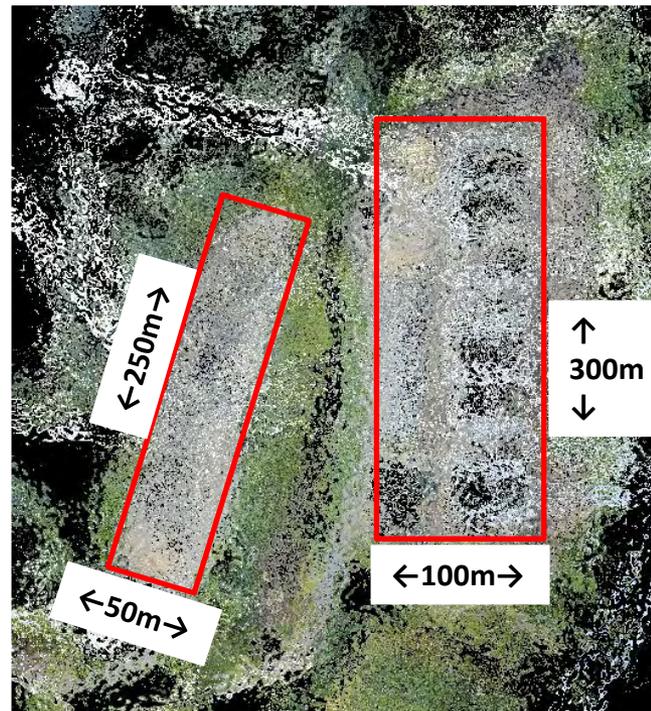
※場所によって、鉄塔のみを詳細に計測など、様々なパターンで実施。

現場作業時間 : 6時間

長距離スペックによって
1ヶ所から、両方計測可能



公開不可



カラー点群データ

MMSによる計測スタイル

【計測対象の規模によって、RIEGLスキャナーでは3タイプ可能です】

小規模(屋内・屋外) → 地上設置型

三脚を使用。設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

MMSによる計測スタイル

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

RIEGL製 MMS

VMX-450 最長測定距離800m



MMSによる計測スタイル

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

機種 : RIEGL VMX-450

測定レート : 1,100,000点/秒

現場作業時間 : 2時間

事務所から車で1.5時間の場所にあるプラスチック工場。

移動→計測→移動を1日で終了。

最終的に10億点のデータ取得。



反射率点群データ

UAVを使用した計測スタイル

【計測対象の規模によって、RIEGLスキャナーでは3タイプ可能です】v

小規模(屋内・屋外) → 地上設置型

三脚を使用。設置場所によっては直置きなど臨機応変に対応可

中規模(屋外) → 地上設置型応用編 STOP & GO計測

スキャナーを車両に搭載し、車を停めてその場で計測。次の場所へ車で移動

大規模(屋外) → モバイルスキャナによるMMSスタイル

MMS(モバイルマッピングシステム)での計測

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

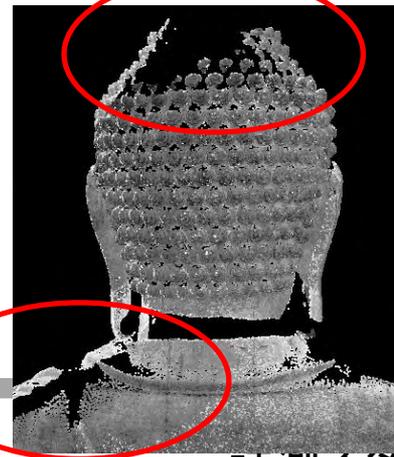
UAVを使用した計測スタイル

上空から → UAVを使用したレーザー計測

UAVを使用した写真画像からの解析ではなく、レーザーによる計測

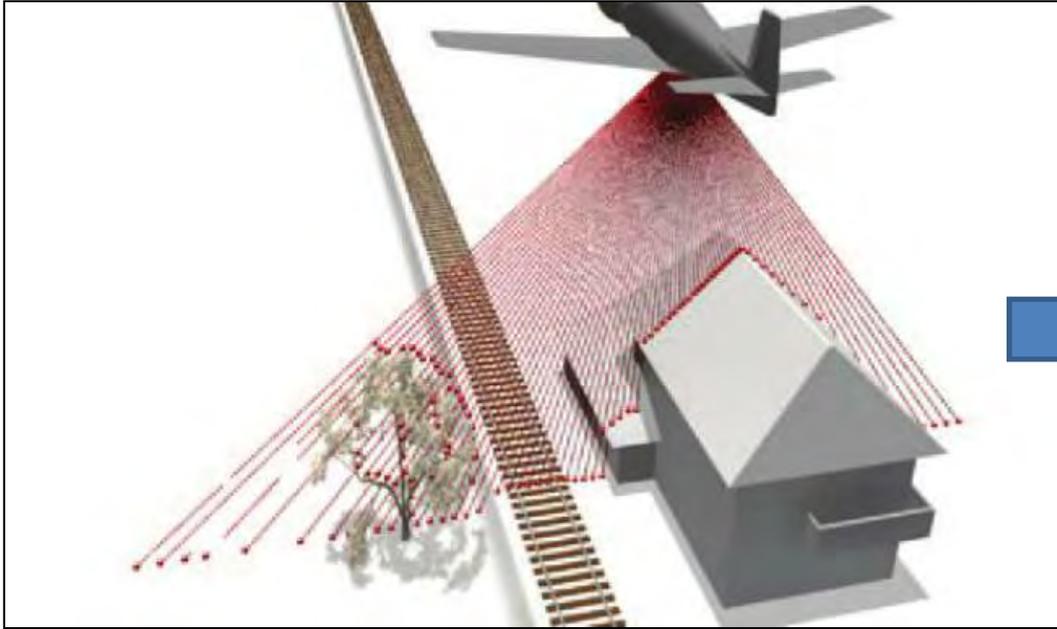


どうしても地上からでは見えない箇所が発生します。



UAVを使用した計測スタイル

上からレーザー計測ができるのは、ヘリ、セスナ等に搭載した手法のみ



デメリット:コストが高い

UAVの時代が到来！

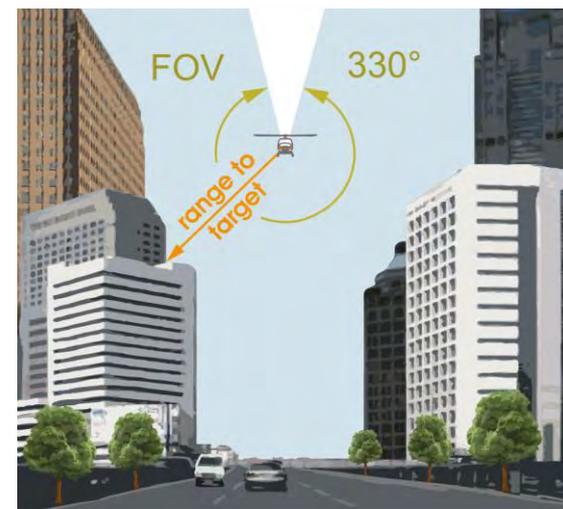


メリット:コストが低い
自由度が高い

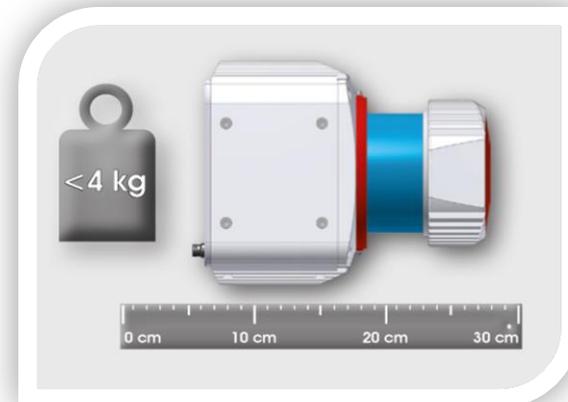
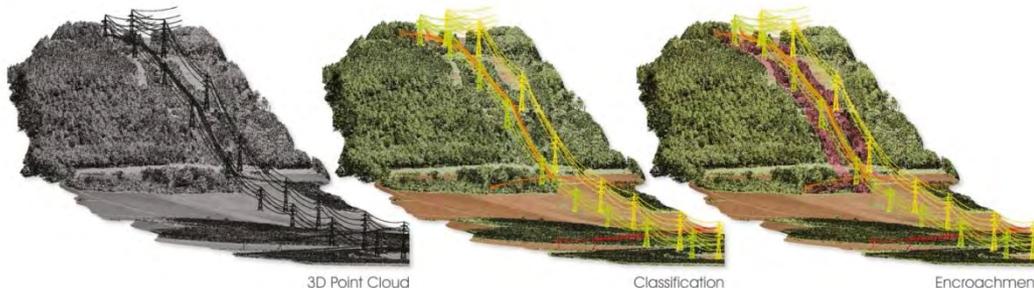
UAVにレーザースキャナーを搭載するシステム

UAVを使用した計測スタイル

RIEGL VUX-1 UAV搭載型レーザースキャナー(2014年2月発表)



The World's first survey-grade UAV laser scanner

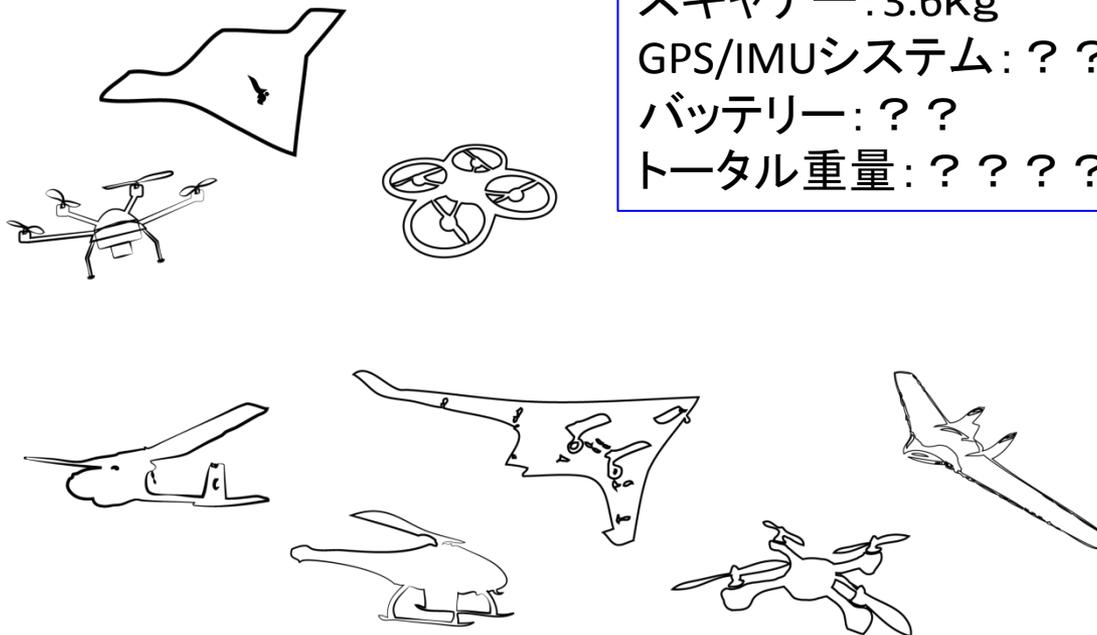


UAVを使用した計測スタイル

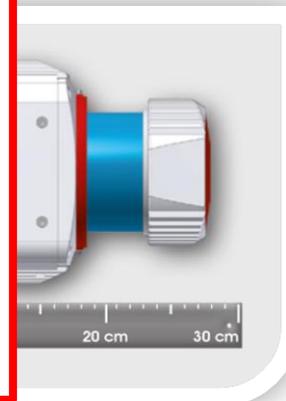
RIEGL V

市販されているUAVでは、
ペイロードが足りない・・・

スキャナー: 3.6kg
GPS/IMUシステム: ??
バッテリー: ??
トータル重量: ?????



The W
UAV I



3D Point Cloud

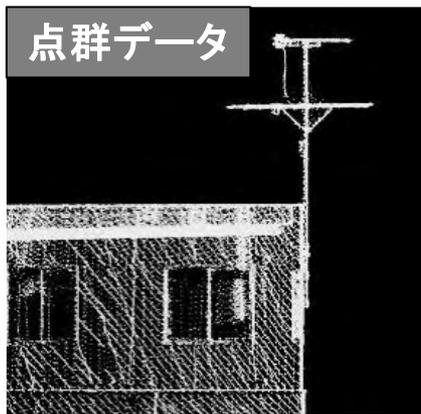
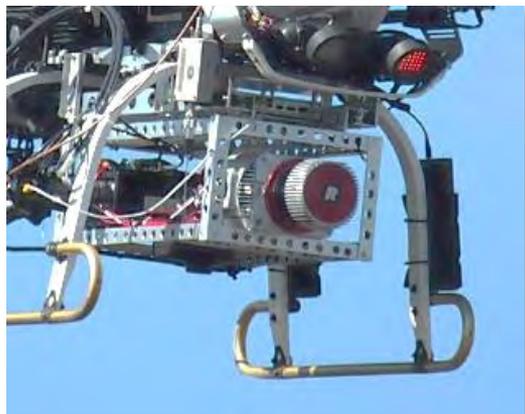
Classification

Encroachment

UAVを使用した計測スタイル



産業用無人ヘリコプター ヤマハ R-MAX L18



UAVを使用した計測スタイル

RICOPTER NEW!!



Coming soon !!

ご清聴ありがとうございました。

 **RIEGL JAPAN**
Innovation in 3D

