

# 3D Very Long Range Terrestrial Laser Scanner



オンライン波形分析式 地上型3Dレーザースキャナー

## RIEGL VZ-4000

RIEGL 社 3D レーザースキャナー「VZ シリーズ」の新製品「VZ-4000」は、完全なアイセーフ(レーザークラス1)を保ちながら、リフレクター無しで4,000m までの素晴らしい超長距離測定性能を発揮します。

RIEGL 社独自の V-ライン技術は、エコーデジタル処理・オンライン波形分析に基づいており、このような超長距離測定を可能にするキーポイントです。VZ-4000 は悪い視界でも優れた測定が可能で、鉱山の現場のような悪い環境でしばしば見られる、砂ぼこりや霧、雨、雪などによる複数ターゲットの反射環境でも測定ができます。



### 作動モード

- 7インチのタッチスクリーンと内蔵のソフトウェア「RiTouch」によるスタンドアロンでのデータ収集
- 標準のタブレット PC での WEB インターフェース、或いは、WiFi 経由のモバイルツールによる遠隔操作
- LAN 或いは WiFi で接続したノート PC の RiSCANPRO で遠隔操作
- RIEGL 社のインターフェース及びスキャナーライブラリ(例: RiVLib)に基づいたサードパーティのツール/アプリケーションによる特別操作

- 4,000m までの超長距離測定
- 目に安全なクラス1レーザー使用
- 60° × 360° の広い測定範囲
- 220,000 測定/秒の高速データ収集
- エコーデジタル処理・オンライン波形分析に基づく高精度・高確度測定
- 無制限のマルチターゲット測定
- 波形データ出力(オプション)
- デジタルカメラ内蔵(キャリブレーション済)
- 傾斜計(本体に内蔵)
- アンテナ付き L1GPS 受信機(本体に内蔵)
- コンパス(本体に内蔵)
- 内部の SSD データ保存可能
- コンパクト・堅牢・軽量設計

### 用途

- 地形測量、鉱山測量
- 土木建設工事現場(例:超高層ビル)
- 火山モニタリング
- 長距離モニタリング
- 考古学

## 主な特徴・構成



### 超長距離性能

高速・高分解能の3D レーザースキャナー「RIEGL VZ-4000」は、4,000mにもおよぶ長距離と、60° × 360° の広範囲の測定が可能です。

すべての RIEGL VZ-シリーズ レーザースキャナーと同様に目に安全なレーザークラス 1 の近赤外線レーザービームを使用しています。

距離測定の高精度・高信頼性は、RIEGL 社独自のエコーデジタル処理とオンライン波形分析というV-ライン技術に基づくもので、視界の悪い場所でも優れた測定が可能です。砂ぼこりや霧、雨、或いは雪などによる複数ターゲットの反射環境でも測定ができます。

### 本体内蔵式カメラ

組込み式の5メガピクセルのカメラは、レーザーミラーで偏向させられた画像を捕え、全視野にわたって適切な枚数の高分解能画像を撮影し、自動的に組み合わせて高分解能パノラマ画像を作成します。このパノラマ画像と VZ-4000 によって作成された正確な3D測定データを組み合わせる事によって、ピット壁の地質調査や地質学的特徴の調査の為に、写真のようにリアルなバーチャルモデルの作成が可能になります。

### 波形データ出力(オプション)

RIEGL VZ-4000 で収集されたエコーはデジタル処理され、また波形データとして知られている信号は、波形分析の基礎になるものです。これらのデータはオプションの波形データ出力機能によって出力され、RIEGL 社のソフトウェアライブラリ RiWAVELib でアクセスでき、ターゲットエコーのデジタルサンプルに基づくマルチターゲット状況の調査や研究の為に使用されます。

### 厳しい野外作業の為に設計

狭帯域の赤外線レーザービームによる3Dプロファイリングは、水平に 360 度回転する安定した回転部に取り付けられた垂直方向に揺動/回転する軽量なミラーによって実現されます。小型・堅牢で防塵・防滴設計のケースは、悪い環境条件下でも長時間にわたって信頼できる作動を続ける為の基礎になります。

### 互換性のあるソフトウェアパッケージ

VZ-4000 は RIEGL 社の地上型レーザースキャナー用ソフトウェアパッケージ RiSCANPRO やインターフェースライブラリ RiVLib が使用でき、さらに現在開発中の新しいソフトウェアパッケージ RiMonitor や RiMining とも互換性を持ちます。オプションのプラグインソフトウェア RiMTA-3D は、マルチプルタイムアラウンド処理による正確な MTA ゾーンの自動割り当てを行います。

### スタンドアロン登録

- 内蔵のGPS受信機(L1) 或いは外部に接続された高精度GNSS受信機
- 内蔵コンパス 精度:標準 1° (1 シグマ値 スキャナー垂直セットアップで有効)
- 本体内蔵の傾斜計(傾斜範囲 ±10°、精度 ±0.008°)

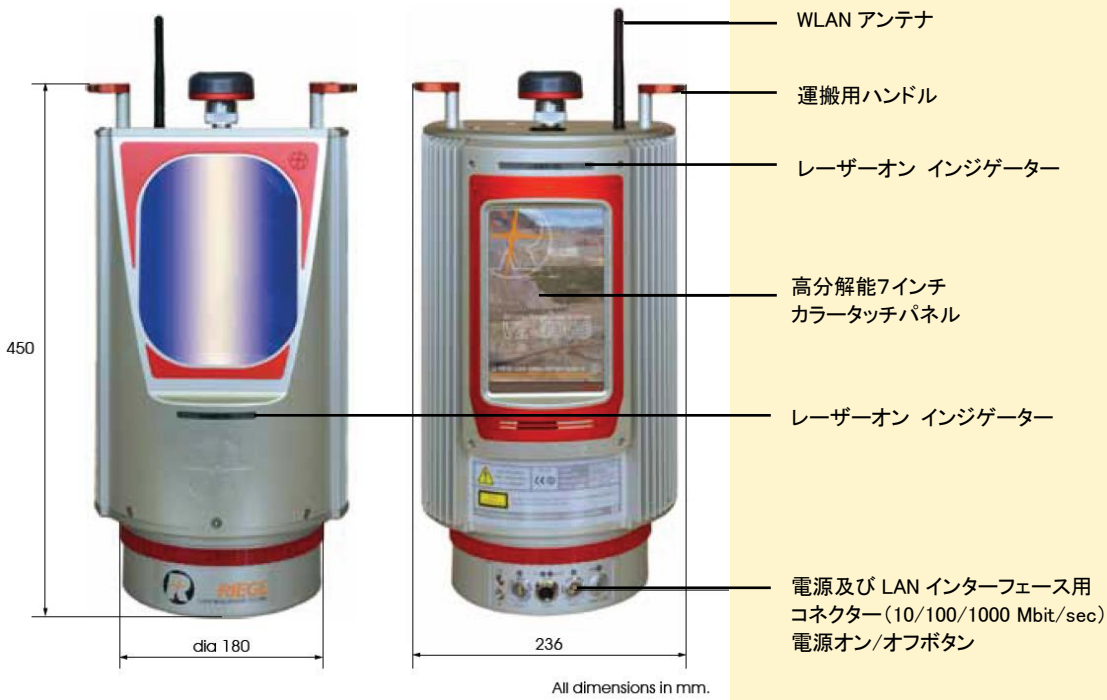
### コントロールポイントからの登録

- コントロールポイントを使ってスキャナー位置を正確に決定する為にリフレクターを高速・詳細スキャン

### トータルステーションのような登録

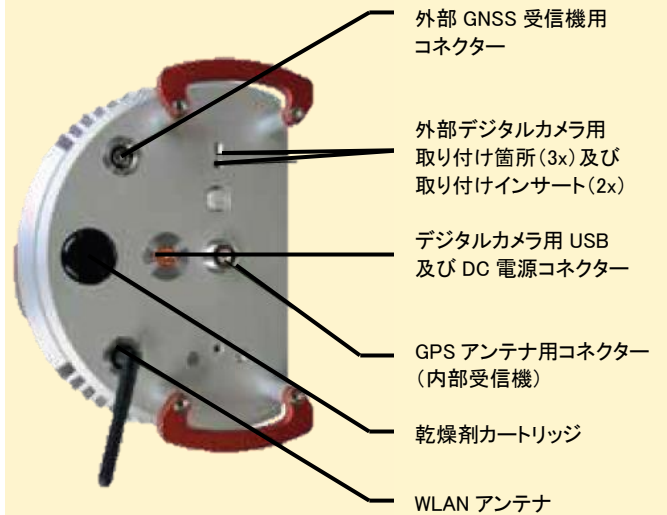
- 既知の点の上にセットアップ(内蔵のレーザー下げ振りを使用)
- 本体内蔵の傾斜計
- 既知の遠方のターゲット(反射器)を詳細スキャン
- RiSCAN PRO の後視機能を利用

## システム構成・コネクター



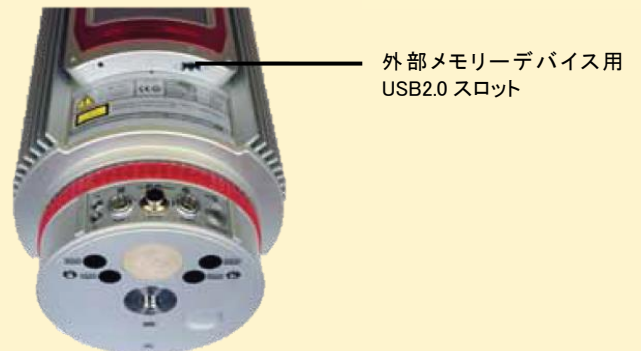
### 通信・インターフェース

- ベース部に LAN ポート 10/100/1000 Mbit/sec
- 高感度アンテナ付き WLAN インターフェース内蔵
- 外部デジタルカメラ接続用 USB2.0
- GPS アンテナ用コネクター
- 2つの外部電源用ポート
- 外部 GPS 同期パルス(1PPS)用コネクター
- 外部 GNSS 受信機用コネクター



### スキャンデータの保存

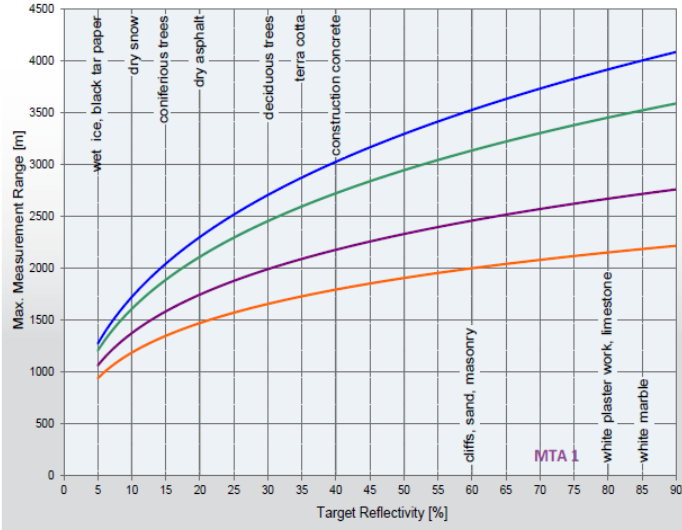
- 80GByte SSD (Solid State Disc) 内蔵 (2GByte システム作動用)
- USB2.0 を経由して外部保存装置へ (USB フラッシュドライブまたは外部ハードディスク)



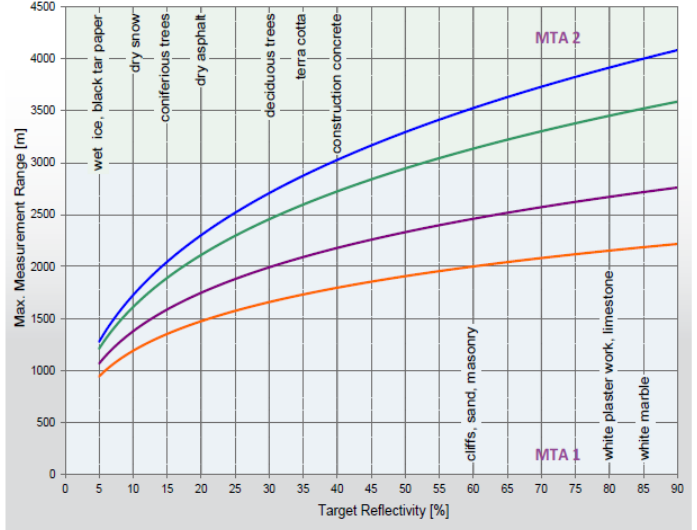
# 最長測定距離

- 標準的な澄んだ大気：視界 23km
- 澄んだ大気：視界 15km
- 薄い霧：視界 8km
- 霧：視界 5km

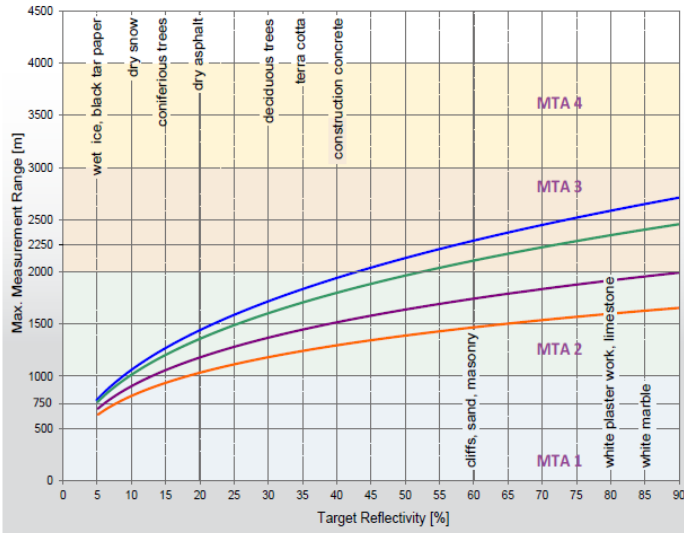
## 30 kHz PRR



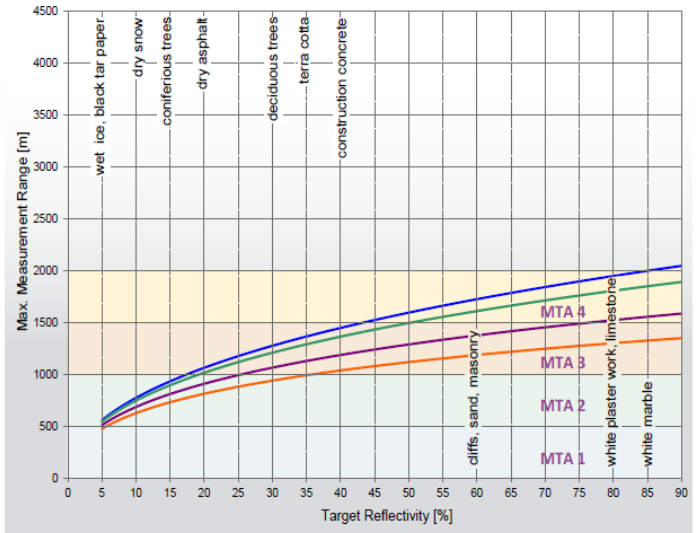
## 50 kHz PRR



## 150 kHz PRR



## 300 kHz PRR



### 次の条件を想定しています

- ・レーザー光サイズより大きなフラットなターゲット
- ・直角の入射角
- ・平均的な明るさ
- ・RiMTA-3D による後処理であいまい性を除去

### MTAゾーン

- MTA1: あいまい性なし／空中に1パルス
- MTA2: 空中に2パルス
- MTA3: 空中に3パルス
- MTA4: 空中に4パルス



## 使いやすい操作性

### 使いやすく効率的な操作とデータ収集

7インチのタッチスクリーンによるグラフィカルユーザーインターフェース、或いは WiFi 経由のタブレット PC やモバイル装置での VNC ビューワーによるスキャナーの遠隔操作が簡単にできます。

搭載されている傾斜計及び L1 GPS 受信機、スキャナー上部に取り付けた最新の外部 GNSS 受信機とのインターフェース、デジタルカメラそしてビルトインタイプの SSD データメモリーなどによって効率的なスキャンデータ収集とリアルタイムのグローバルレジストレーションが実現されています。



収集したスキャンデータのプロジェクトビューをリアルタイムに表示しますので、データの全範囲の確認やプロジェクトの進行状況をその場でチェックできます。

## 電源供給

### アドオンの充電式バッテリー

- オプションのアドオン充電式バッテリーパック  
(ハイパワー、大容量の NiMH セル)
- 小型で薄い円盤形のデザイン、短絡保護回路付き及び接続ピン保護
- 外部電源によって標準スキャン操作中も充電可能
- マイクロコントローラーを使用した充電回路を内蔵
- 中央のロックねじでレーザー・スキャナーのベースに簡単取り付け

### 電源

- 操作が中断しないように、同時に3台の異なる外部電源を接続できる高性能な電源管理
- 信頼できる過電圧・電圧不足に対する保護
- 11-32 VDC の広範囲な外部供給電圧
- 消費電力: 標準 75W (最大 90W)
- 電源状況を示す LED



# VZ-4000 技術データ

レーザー製品分類

クラス1レーザー製品 IEC60825-1:2007



## 距離測定性能<sup>1)</sup>

測定原理

Time-of-flight 測定、エコー信号デジタル処理、オンライン全波形分析、全波形エクスポート(オプション)

作動モード

単発パルス距離測定

パルス繰返しレート PRR(peak) <sup>2)</sup>	30 kHz	50 kHz	150 kHz	300 kHz
有効測定レート <sup>2)</sup>	23,000 測定/秒	37,000 測定/秒	113,000 測定/秒	220,000 測定/秒
最長測定距離 <sup>3)</sup>				
自然物ターゲット $\rho \geq 90\%$	4,000m	4,000m <sup>4)</sup>	2,700m <sup>4)</sup>	2,000m <sup>4)</sup>
自然物ターゲット $\rho \geq 20\%$	2,300m	2,300m <sup>4)</sup>	1,450m <sup>4)</sup>	1,000m <sup>4)</sup>
1パルス当たりの最大ターゲット数	実際的に無制限 <sup>5)</sup>			

精度<sup>6) 8)</sup>

15 mm

確度<sup>7) 8)</sup>

10 mm

最短距離

5 m

レーザー波長

近赤外

レーザー広がり角

0.15 mrad

レーザーフットプリント(ガウスビーム定義)

18mm@出口、75mm@500m、150mm@1,000m、300mm@2,000m

1) オンライン波形分析による

2) 概算値 測定プログラムにより選択

3) 平均的な状況での標準値。曇り空より明るい太陽光の下では、距離が短くなります。下記の条件を想定しています。

・レーザービーム径より大きい平面ターゲット ・視界距離 23km  
・平均的な周囲の明るさ ・正常な入射角

4) 不確実性は後処理で除去

5) 詳細はお問い合わせ下さい。

6) 精度は実際の値(真値)に対する測定された量の整合性の度合いです。

7) 確度は再現性とも呼ばれ、さらなる測定が同じ結果を示す度合いです。

8) RIEGL 社のテスト条件で距離 150mでの 1 シグマ。

9) 「0.15 mrad」は 100mの距離で 15mm のビーム幅に相当します

## スキャナー性能

スキャニング機構

垂直(ライン)スキャン

水平(フレーム)スキャン

作動モード

軽量ミラーの回転/揺動

ヘッド部の回転

測定範囲(選択可能)

全 60° (+30° / -30°)

最大 360°

スキャン速度(選択可能)

100° / 秒 ~ 14,400° / 秒 (±20 回転/秒) 全測定範囲

0° ~ 60° / 秒<sup>10)</sup>

角度ステップ幅  $\Delta \theta$  (垂直)  $\Delta \Phi$  (水平)

0.002°  $\leq \Delta \theta \leq 0.280°$

0.002°  $\leq \Delta \Phi \leq 3°$ <sup>11)</sup>

角度測定分解能

連続するレーザーショット間  
0.0005° (1.8 arcsec)より良好

連続するスキャンライン間  
0.0005° (1.8 arcsec)より良好

傾斜計

内蔵 スキャナーの垂直方向設置用

GPS受信機

内蔵 L1 アンテナ

コンパス

内蔵 スキャナーの垂直方向設置用

レーザー下げ振り

内蔵

内部シンク(同期)タイマー

内蔵の実時間に同期されたスキャンデータのタイムスタンプ

スキャン同期(オプション)

スキャナーの回転同期

波形データ出力(オプション)

特別なターゲットエコーに対してデジタルエコー信号情報を出力

10) フレームスキャンを停止させて、2D作動が可能

11) 選択可能

## 通信

インターフェース

LAN ポート 10/100/1000 Mbit/sec

WLAN インターフェース内蔵 高利得アンテナ付き

GPS アンテナ用コネクタ

外部電源用コネクタ 2個

外部 GNSS タイミング信号用コネクタ

最新の外部 GNSS 受信機用コネクタ

スキャンデータの保存

内部 80GByte SSD、USB2.0 インターフェース経由の外部メモリーデバイス  
(USB フラッシュドライブ或いは外部ハードディスク)

## 一般的な技術データ

電源入力電圧

11 - 32 VDC

消費電力

標準 75 W (最大 90W)

主寸法/重量

236 × 226.5 × 450 mm (L × W × H) 約 14.5kg

湿度

+31°Cで最大 80% 結露しないこと

保護規格

IP64 (防塵・防滴)

温度範囲

0°C ~ +40°C (作動温度)

-10°C ~ +50°C (保存温度)

## 内蔵デジタルカメラ

視野 7.2° × 5.5° (V × H)

分解能: 2560 × 1920 ピクセル (5 メガピクセル)

## ディスプレイ

7" WVGA (800 × 480) カラー

タッチスクリーン、スタンドアロン使用で全操作可能

総代理店 RIEGL JAPAN リーグルジャパン株式会社

東京都中野区弥生町 5-11-29 フジビル 2F TEL: 03-3382-7340

Web: www.riegl-japan.co.jp お問い合わせ: info@riegl-japan.co.jp