

RIEGL UAV LiDARシステム



RIEGL UAV レーザースキャナ

RIEGL VUX-1UAV

長距離・高密度計測のハイエンドモデル



miniVUX-2 UAV

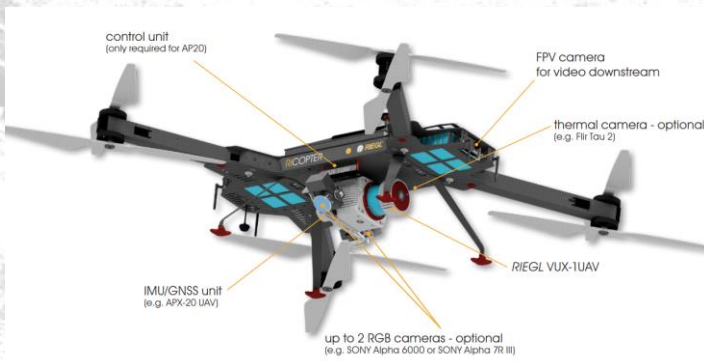
miniVUX-1 UAV / miniVUX-1 DL

小型・軽量タイプ

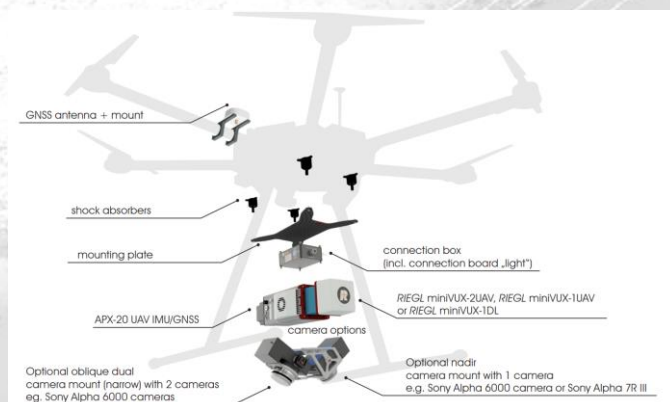


RIEGL UAV LiDAR コンプリートシステム

RIEGL VUX-SYS



RIEGL miniVUX-SYS



RIEGL VUX-SYS / mini VUX-SYS

VUX-SYS、mini VUX-SYSは、レーザースキャナーのパイオニアメーカーRIEGL社が提供する高精度レーザースキャナーVUXシリーズを搭載した RIEGL純正 “サーベイグレード” UAV LiDARシステムです。

レーザースキャナーとIMU/GNSSシステムのキャリブレーションはRIEGL社で実施後に出荷。レポートが付属されます。デジタルカメラシステム(オプション)は、カラー点群生成用のカメラです。必須アイテムではありません。

RIEGL VUX-SYS 一式

- RIEGL VUX-1 UAV
- IMU/GNSSユニット (Applanix APX-20UAV)
- GNSSアンテナ
- ミニPC/SSDメモリー
- VUX-SYS ソフトウェアパッケージ
- デジタルカメラシステム (オプション)
2xSONY Alpha 6000 or SONY α7R III



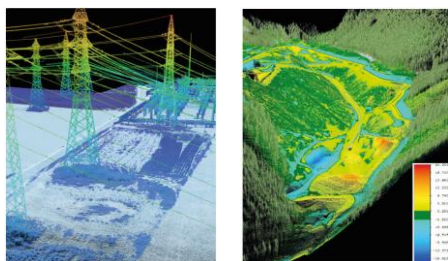
RIEGL VUX-SYS システム例
VUX-1UAV / APX-20UAV / SONY α7R III

RIEGL miniVUX-SYS 一式

- RIEGL miniVUX-2 UAV / miniVUX-1UAV / miniVUX-1DL
- IMU/GNSSユニット (Applanix APX-20UAV)
- GNSSアンテナ
- VUX-SYS ソフトウェアパッケージ
- Integration Kit 600 (オプション)
- デジタルカメラシステム (オプション)
2xSONY Alpha 6000 or SONY α7R III



RIEGL miniVUX-SYS システム例
miniVUX-2UAV / APX-20UAV / 2xSONY α6000



Integration Kit 600



RIEGL miniVUX-SYS システム例
miniVUX-2UAV / APX-20UAV / SONY α7R III

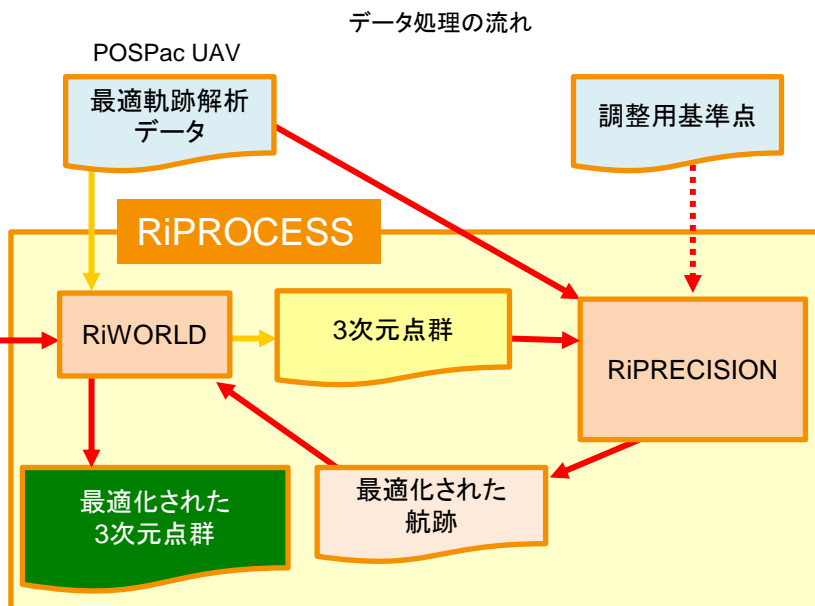
UAV LiDARの最終的なデータの品質は、スキャナー自体の精度は当然ながら、IMU/GNSSシステムの精度が大きく影響します。さらに、RIEGL専用のソフトウェアパッケージでシステムスペックを最大限に活かした高精度な3次元データを生成します。

VUX-SYS ソフトウェアパッケージ

- RiACQUIRE : スキャナー制御
- RiPROCESS : 3次元データ生成
- RiWORLD : 座標変換
- RiPRECISION UAV : コース間調整
- RiMTA : MTA自動処理¹⁾
- POSPac UAV : 最適軌跡解析

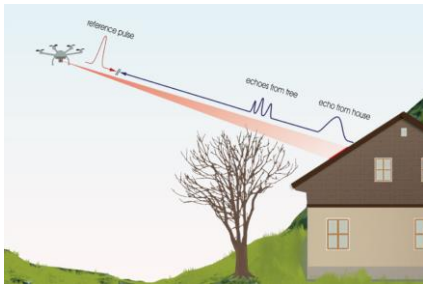
¹⁾ miniVUXタイプはMTA (Multiple-Time-Around) が発生しない為、miniVUX-SYS には含まれません。

VUX-SYSに含まれるソフトウェアパッケージはRiPROCESSをメインソフトとしてその中でRiWORLD、RiPRECISION、RiMTAの機能を走らせることにより、シームレスに最適化された3次元点群データを生成することができます。任意の座標に関連付けられた3次元点群データはLAS形式のような汎用フォーマットでサードパーティへエクスポートが可能です。



VUX-1 UAV計測データ (マルチターゲット測定機能)

マルチターゲット測定原理



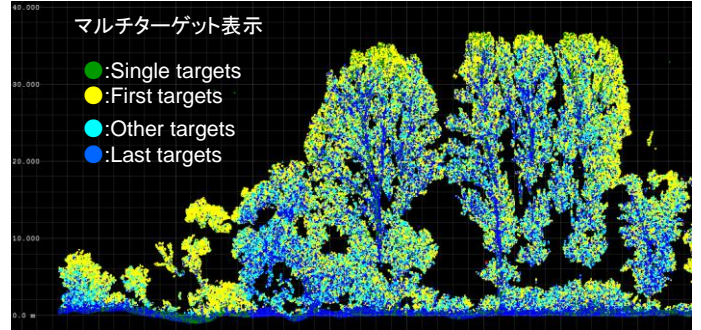
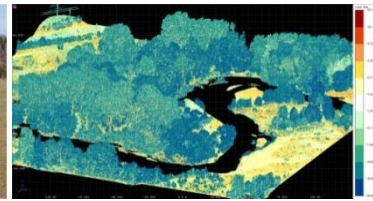
RIEGLスキャナーの特長であるマルチターゲット測定機能によって、1発1発のレーザーが複数のエコーリターンを検出¹⁾します。これにより、植生下の地盤データの抽出率が大幅に向上します。取得されたデータは右図のように4種類のターゲットに自動でレイヤー分けされ、個別に取り扱うことができます。

1) レーザーが葉などのオブジェクトを貫通するという意味ではありません。発射後、広がりをもつレーザーが対象物をかすめていく事で個々をデータとして検出します。その為、葉が覆いかぶさっている状態では地盤までは測定できません。

現地写真



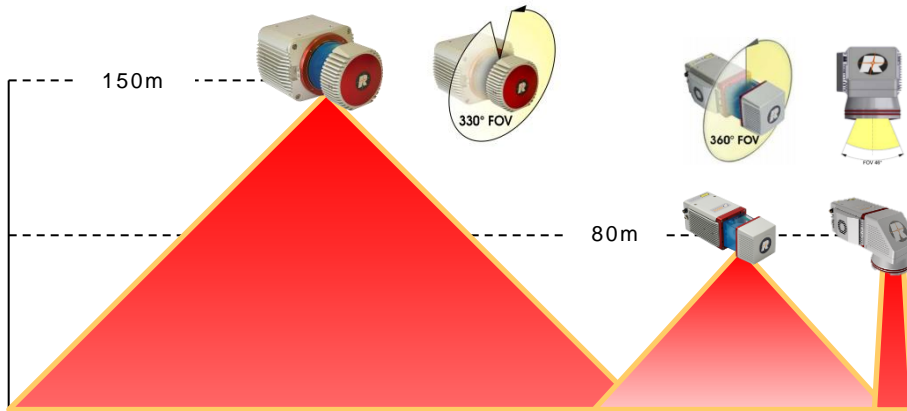
点群データ



地盤データはSingleとLast targetsから抽出、樹幹データはFirst targets から抽出する事で処理効率が大幅にアップ
※枝、幹もLast targetになり得ます。

各センサーの違い

VUXシリーズはそれぞれコンセプトが異なります。用途にあったタイプをお選びください
下図は、各モデルの飛行高度、赤の濃淡は点群の解像度(密度)のイメージです



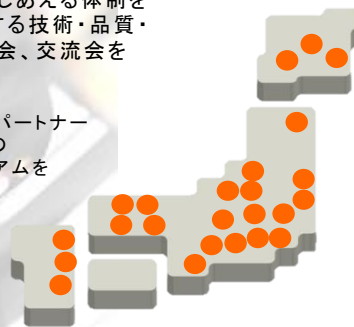
| モデル | 特長 |
|--------------------------------|-------------------------------|
| VUX-1UAV | UAV LiDAR 最高モデル |
| mini VUX-2UAV mini VUX-1UAV | 軽量だが 点密度が少ない |
| miniVUX-1DL | FOVは狭いが 点密度向上 (送電線計測向き) |

RIEGL VUX コンソーシアム

VUXコンソーシアムとは？

VUX純正システムのユーザー同士によるネットワークです。機材点検や業務の重複時に企業間で補完しあえる体制を作り上げ、UAVレーザーの計測業務に対する技術・品質・サービスの向上を目的とし、定期的に勉強会、交流会を開催しています。

リーグルジャパンは、VUXオフィシャルサポートパートナー 金井度量衡(株)様と共に導入後のユーザー様のアフターフォローに重点を置き、VUXコンソーシアムをバックアップさせていただいております。



RIEGL VUX純正システムによる計測サービスのご依頼は、リーグルジャパンホームページにて、VUXコンソーシアム会員企業様の情報をご参照ください



VUXシリーズ データシート

RIEGL VUX-1UAV PRR / 最長測定距離 / リターン数

| パルス繰返しレートPRR ¹⁾ | 50 kHz | 100 kHz | 200 kHz | 300 kHz | 380 kHz | 550 kHz | |
|----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------------|-----------------------------|
| | | | | | | Full power | Reduced power ²⁾ |
| 最長測定距離 ^{3) 4)} | | | | | | | |
| 自然物ターゲット $\rho \geq 20\%$ | 550 m | 400 m | 280 m | 230 m | 200 m | 170 m | 85 m |
| 自然物ターゲット $\rho \geq 60\%$ | 920 m | 660 m | 480 m | 400 m | 350 m | 300 m | 150 m |
| エコリターン最大数 ⁶⁾ | 15 | 15 | 13 | 9 | 7 | 4 | 4 |

RIEGL mini VUX シリーズ PRR / 最長測定距離 / リターン数

| | miniVUX-2UAV | miniVUX-1UAV | miniVUX-1DL |
|----------------------------|--------------|--------------|-------------|
| パルス繰返しレートPRR ¹⁾ | 最大200 kHz | 100 kHz | 100 kHz |
| 最長測定距離 ³⁾ | | | |
| 自然物ターゲット $\rho \geq 20\%$ | 150 m | 150 m | 140 m |
| 自然物ターゲット $\rho \geq 60\%$ | 250 m | 250 m | 240 m |
| エコリターン最大数 ⁶⁾ | 5 | 5 | 5 |

IMU/GNSSシステム (APX-20UAV)

| | | |
|---------------|------------------|------------------|
| IMU 精度 | ロール・ピッチ ヘディング | 0.015° 0.035° |
| IMU サンプリングレート | | 200 Hz |
| 位置精度 (標準) | 水平 高さ | 0.05 m 0.1 m |

- (1) 概算値
 (2) レーザーパワーは高いパルス繰返しレートでの短距離測定用として最適化されます
 (3) 次の状況を想定しています: ターゲットサイズがレーザービームのスポットサイズより大きい・直角の入射角・視界 23km・強い日差しの下では、最大距離が曇り空より短くなります
 (4) ソフトウェアARIMTAの後処理によってあいまい性を解消
 (5) 反射率 $\rho \geq 20\%$ 、平らな地形を想定、スキャン角 $\pm 45^\circ$ FOV、付加的にロール角 $\pm 5^\circ$ (6) 1つ以上のターゲットに当たっている場合、到達可能距離は減少します

VUX-1UAV / miniVUX シリーズ 主要スペック

| | VUX-1UAV | miniVUX-2UAV | miniVUX-1UAV | miniVUX-1DL |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 最大有効測定レート(点 / 秒) | 500,000 | 200,000 | 100,000 | 100,000 |
| 精度 / 確度 | 10 mm / 5 mm | 15 mm / 10mm | 15 mm / 10mm | 15 mm / 10mm |
| スキャン範囲 | 330° | 360° | 360° | 46° |
| 最大スキャンスピード(スキャン / 秒) | 200 | 100 | 100 | 150 |
| レーザークラス | クラス1 | クラス1 | クラス1 | クラス1 |
| ビーム広がり角 | 0.5 mrad | 1.6x0.5 mrad | 1.6x0.5 mrad | 1.6x0.5 mrad |

VUX-SYS / miniVUX-SYS 電源 / 寸法 / 重量

搭載レーザースキャナー

電源入力
 消費電力
 主寸法 (L x W x H)
 スキャナー with IMU
 重量 (approx.)
 スキャナー with IMU
 ミニPC (VUX-1のみ)
 GNSSアンテナ (共通)
 カメラシステム (オプション)
 Integration Kit 600 (miniVUXのみ)

| | VUX-1 UAV | mini VUX-2UAV mini VUX-1UAV | mini VUX-1DL |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------|
| 電源入力 | 11- 34 VDC | 11- 34 VDC | 11- 34 VDC |
| 消費電力 | 標準95W | 標準18W @100スキャン/秒 | 標準43W @75回転/秒 |
| 主寸法 (L x W x H) | 314 x 209 x 128 mm | 352 x 111 x 85mm | 352 x 111 x 85mm |
| 重量 (approx.) | | | |
| スキャナー with IMU | 4.45kg | 2.5kg | 3.3kg |
| ミニPC (VUX-1のみ) | 0.5kg | ----- | ----- |
| GNSSアンテナ (共通) | 0.2kg | 0.2kg | 0.2kg |
| カメラシステム (オプション) | 1.1kg | 1.1kg | 1.1kg |
| Integration Kit 600 (miniVUXのみ) | ----- | 0.7kg | 0.7kg |

湿度
 温度範囲

最大80%結露しない事@31°C
 -10°C ~ +40°C (作動) / -20°C ~ +50°C (保管)

※詳細は各モデルのデータシートをご参照ください。リーグルジャパンHPよりダウンロード可能です。

VUX-SYS プラットフォーム

VUX-SYS × 大型UAV

miniVUX-SYS x DJI Matrice M600PRO



(株)エアフォートサービス
 金井度量衡(株) (VUXオフィシャルサポートパートナー)