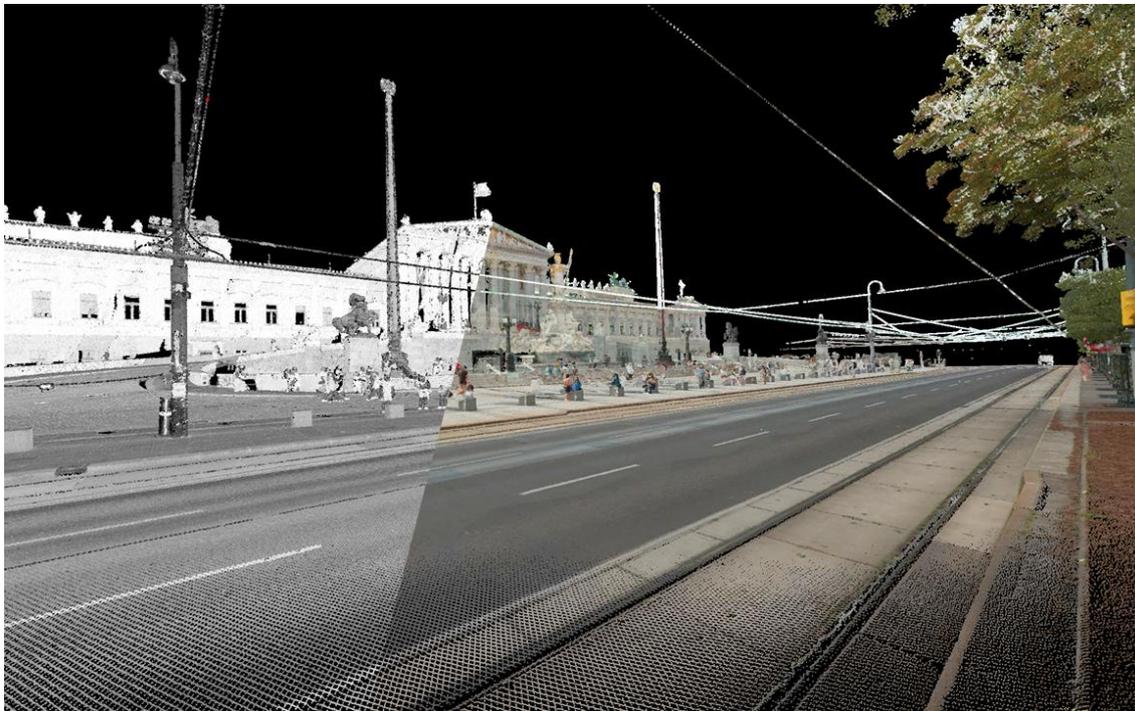


## RIEGL モバイルマッピングシステム - カメラシステムオプション



スキャンデータのカラー化だけではありません...

RIEGL モバイルマッピングシステムは、GigE Vision インターフェースを備えた RIEGL 指向性カメラや高分解能の全方位カメラなど、幅広い種類のカメラを使用できます。

これらのカメラシステムは、計測から処理までのワークフロー全体にシームレスで統合されています。

RIEGL ソフトウェアの様々な機能は、点群と画像の合成をサポートし、カラー点群、トゥルーオールソ写真、隙間のない 360° パノラマ画像などの成果品を作成します。

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

RIEGL モバイルマッピングシステムは、ユーザー固有の用途や要件に応じて、RIEGL カメラ、全方位カメラ（360度カメラ）、DSLR カメラ（デジタル一眼レフカメラ）と連携できます。概要については、下記の一覧表をご覧ください。

**RIEGL Mobile Mapping Systems**  
Overview with possible

**Camera Types**



RIEGL VMY-1      RIEGL VMY-2      RIEGL VMQ-1HA  
RIEGL VMQ-3HA      RIEGL VMX-2HA  
RIEGL VMX-3HA      RIEGL VMX-RAIL

|   |                        |                        |                        |                        |             |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| RIEGL cameras tube-shaped  | max. 2<br>or<br>max. 2 | max. 2<br>or<br>max. 2 | max. 2<br>or<br>max. 2 | max. 9<br>or<br>max. 9 | -<br>max. 6 |
| RIEGL cameras ball-shaped  | max. 2                 | max. 2                 | max. 2                 | max. 9                 | max. 6      |
| RIEGL pavement mount       | ✓ <sup>1)</sup>        | ✓                      | ✓                      | ✓                      | -           |
| spherical camera          | ✓                      | ✓                      | ✓                      | ✓                      | ✓           |
| DSLR camera              | 4                      | 4                      | 4                      | -                      | -           |
| max. number of cameras  | 4                      | 4                      | 4                      | 9                      | 6           |

<sup>1)</sup>-15° and +15° swivel position not possible with the use of a pavement camera system.

The combination of different camera types is possible. Please note, this list is intended as an overview.

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### RIEGL インテグレーションの事例



#### RIEGL VMQ-1HA

- ・マウントアダプター (2台)
- ・Ladybug 6 (1台)
- ・路面計測カメラシステム
  - ・路面計測マウント
- ・チューブ型カメラ (直下2台)



#### RIEGL VMY-2

- ・Mosaic X (1台)



#### RIEGL VMX-2HA

- ・チューブ型カメラ (水平6台)
  - ・カメラ延長マウントポール
- ・Ladybug 6 (1台)
- ・路面計測カメラシステム
  - ・路面計測マウント
- ・チューブ型カメラ (直下2台)

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

RIEGL は、最先端の CMOS 技術を搭載した高感度なボールジョイント式の指向性カメラを提供し、高分解能画像、高フレームレート、レンズ歪みの最小化を実現します。カメラの CMOS グローバルシャッターセンサーは、高いダイナミックレンジ、太陽光によるスミア現象の低減、明暗部の詳細な描写、そしてダークノイズの低減を備えています。これらのカメラは、横向きと縦向きの両方向において、正確な調整やプロジェクト固有の照準を実現します。

RIEGL カメラには、「ボール型」と「チューブ型」の2つのデザインがあります。モバイルマッピングシステムとカメラのタイプに応じて、さまざまな取り付けオプションが用意されています。水平方向のカメラ配置では、風景写真を取得できます。専用の RIEGL 路面計測マウントを使用すると、カメラを直下視や斜方視に設置し、路面の高分解能画像を撮影できます。

| RIEGL Camera Options <sup>1) 2)</sup> | tube-   ball-shaped | max. frames <sup>3)</sup> per second | resolution [px (H) x px (V)] | pixel size [μm] | lens focal length [mm] | Field of View (FOV) <sup>4)</sup> |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------|
| 5 MP RAW                              | ✓   ✓               | 20                                   | 2464 x 2056                  | 3.45            | 5                      | 80.7° x 70.7°                     |
| 5 MP JPEG <sup>5)</sup>               | ✓   ✗               | 30                                   | 2465 x 2056                  | 3.45            | 5                      | 80.7° x 70.7°                     |
| 12 MP RAW                             | ✓   ✓               | 8                                    | 4112 x 3008                  | 3.45            | 8 / 16                 | 83.1° x 65.9° / 47.8° x 35.9°     |
| 12 MP JPEG <sup>5)</sup>              | ✓   ✗               | 17                                   | 4112 x 3008                  | 3.45            | 8 / 16                 | 83.1° x 65.9° / 47.8° x 35.9°     |
| 24 MP RAW                             | ✓   ✓               | 4.5                                  | 5328 x 4608                  | 2.74            | 8.5                    | 81.3° x 73.1°                     |
| 24 MP JPEG <sup>5)</sup>              | ✓   ✗               | 9                                    | 5328 x 4608                  | 2.74            | 8.5                    | 81.3° x 73.1°                     |

<sup>1)</sup> A user defined „region of Interest“ can be defined during data acquisition, resulting in a reduction of the FOV and resolution. This may help to reduce image file sizes on the one hand and to further increase frame rates on the other hand.

<sup>2)</sup> The RIEGL cameras require the usage of the VM-IU Interface Unit respectively of the VMX-CU.

<sup>3)</sup> Maximum frame rate of a single camera operated with 8-bit color depth. The use of multiple cameras may reduce the maximum frame rates.

<sup>4)</sup> Nominal values (actual values may be slightly different due to manufacturing tolerances)

<sup>5)</sup> @ 90% image compression.

- 1) データ取得中にユーザー定義の「関心領域」を定義すると、視野角 (FOV) と分解能が低くなります。これにより、画像ファイルのサイズが縮小し、フレームレートがさらに向上します。
- 2) RIEGL カメラを使用するには、VMX-CU の VM-IU インターフェースユニットが必要です。
- 3) 8 ビットのカラー深度で動作する単一カメラの最大フレームレートです。複数のカメラを使用すると、最大フレームレートが低下する場合があります。
- 4) ノミナル値 (製造の公差により、実際の値は若干異なる場合があります)
- 5) @画像圧縮 90%

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

RIEGL カメラタイプ *RIEGL camera types*

ボール型カメラ *ball-shaped cameras*



- ・ 過酷な環境下での使用（例：鉄道マッピング）
- ・ 背面に乾燥剤カートリッジと窒素パージバルブを内蔵
- ・ カメラマウントプレートに直接取り付け可能
- ・ IP65 準拠
- ・ 背面に 2 タイプのコネクタを装備
- ・ カメラヘッドは任意の方向に 45° 回転可能

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

RIEGL カメラタイプ *RIEGL camera types*

チューブ型カメラ *tube-shaped cameras*



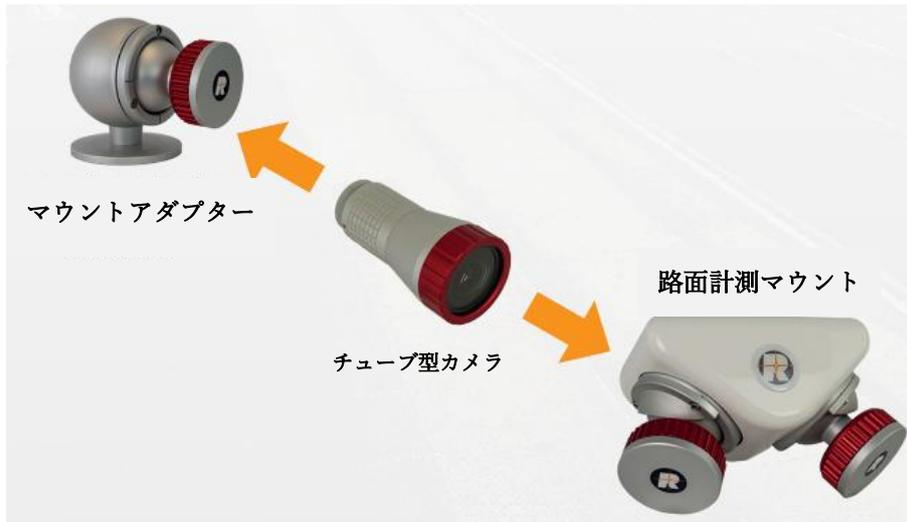
- ・リアルタイム JPEG 圧縮をサポート
  - 最大フレームレート向上
  - データ収集・後処理に必要なストレージ要件を削減
- ・IP64 準拠
- ・カメラヘッドは任意の方向に 50° 回転可能

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

### RIEGL カメラマウント *RIEGL camera mounting*

### RIEGL チューブ型カメラマウント *RIEGL tube-shaped camera mounting*



- ・スムーズな統合を可能にするマウントアダプター
- ・路面画像計測システム（チューブ型カメラ 2 台と路面計測マウント）用途
- ・プラグアンドプレイ技術により、異なるマウントオプションで交換可能

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

### RIEGL カメラマウントプレート *RIEGL camera mounting plate*



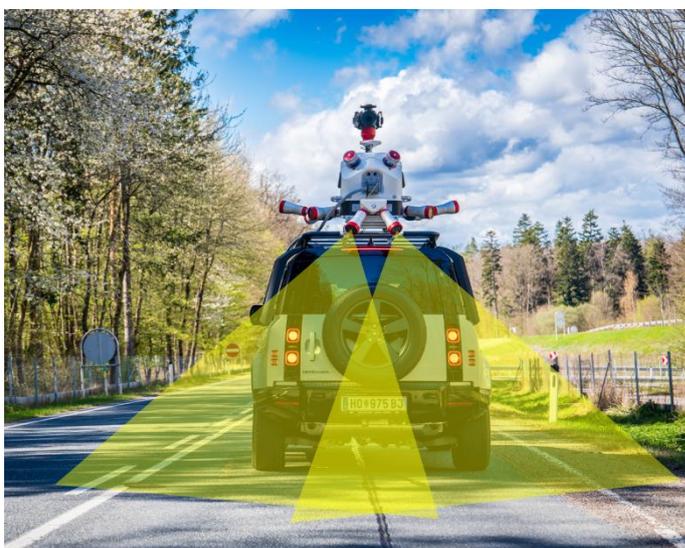
- ・異なる位置で RIEGL カメラ (2 台) の取り付けに対応
- ・ボール型とチューブ型 (適切なマウントアダプターが必要) の RIEGL カメラをサポート
- ・全方位カメラ (1 台) の取り付けに対応
- ・基本的に **VMQ**・**VMY** シリーズ向けの設計

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### RIEGL カメラ *RIEGL Cameras*

#### RIEGL 路面計測マウント *RIEGL Pavement Mount*

RIEGL 路面計測マウントは、RIEGL チューブ型カメラ 2 台を直下視に近い位置に取り付け、路面の詳細な撮影を可能にします。2 台のカメラの向きに応じて、一車線を最小の地上分解能 (GSD) で、または複数車線をより大きな GSD で計測します。



直下視に近い位置に取り付けたチューブ型カメラ

#### RIEGL 路面計測カメラシステムの利点

- ・路面の詳細撮影
- ・路面の解析やひび割れ指数を作成するための高分解能画像取得
- ・ミリメートル単位の地上分解能 (GSD) でトゥルーオールソ写真生成
- ・全方位画像システムの死角を補完する隙間のない 360° パノラマ画像生成

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### 全方位カメラ (360 度カメラ) *Spherical Cameras*

モバイルマッピングで高品質なパノラマ画像を生成するには、グローバルシャッターセンサーを搭載した全方位カメラシステムが不可欠です。RIEGL は、特定のカメラ向けですが、機械的な取り付けとケーブル接続を含む適切なインテグレーションキットを提供します。RIEGL 計測システムと後処理ソフトウェアの統合レベルは、カメラのタイプによって異なります。詳細はお問い合わせください。

| Camera Types    | Ladybug 5+                                      | Ladybug 6 | MOSAIC X                                   |
|-----------------|---|-----------|--|
| Resolution      | 30 MPx  | 72 MPx    | 72 MPx                                     |
| Frame Rate      | 17 fps  | 12 fps    | 7 fps                                      |
| Data Management | VM-IU / VMX-CU<br>acquisition laptop<br>via USB |           | USB drive data<br>storage inside<br>camera |

## RIEGL カメラ ハードウェアソリューション

### 全方位カメラ (360 度カメラ) *Spherical Cameras*

#### パノラマカメラ 固定マウント *Pano Camera Fix mount*

RIEGL ルーフマウントに直接取り付け可能で、Ladybug 6 / Ladybug 5+ や MOSAIC X に対応しています。



---

#### パノラマカメラ チルトマウント *Pano Camera Tilt Mount*

RIEGL ルーフマウントに直接取り付け可能で、Ladybug 6 に最適化された、便利なスプリングテンションを用いたチルトマウントです。

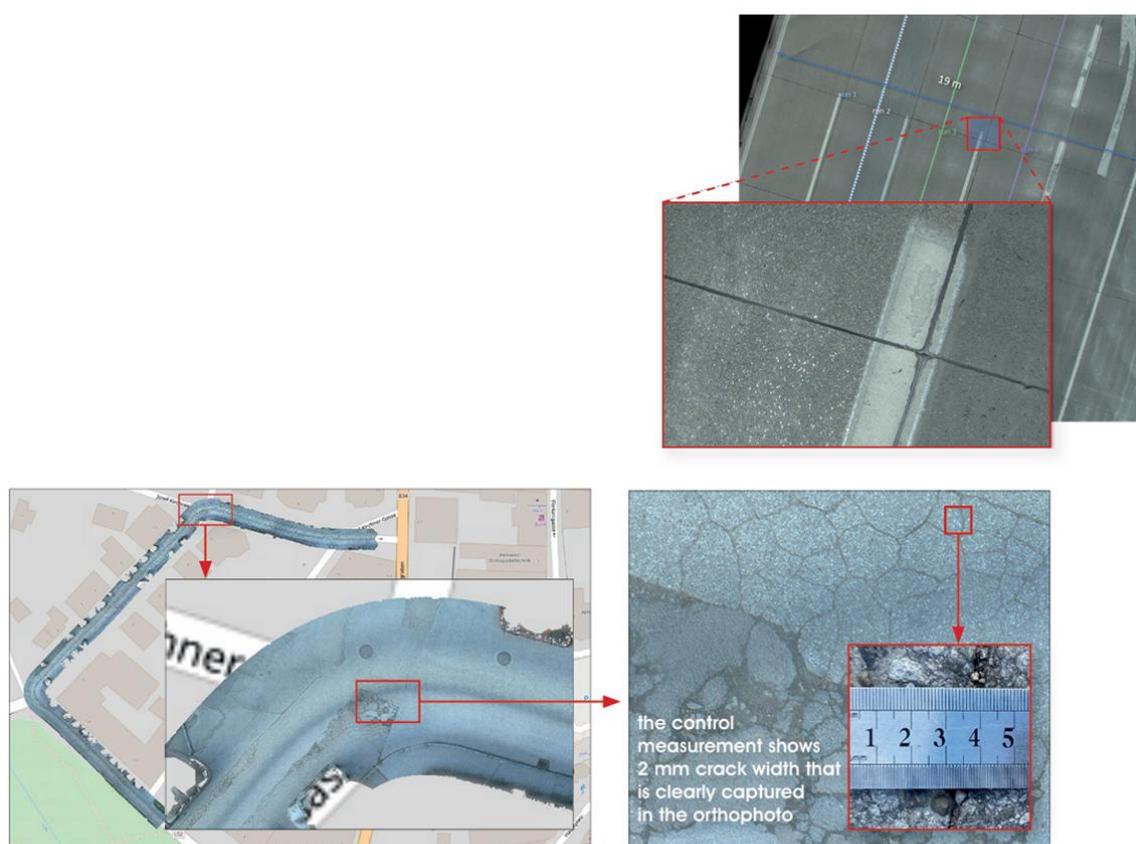


## RIEGL ソフトウェアの特徴

### オルソ写真 *Orthophoto*

高精度・精度な点群を高分解能の路面画像と組み合わせると、RIEGL 後処理ワークフローで高品質なオルソ写真を作成できます。使用するカメラのハードウェアに応じて、滑らかで均一な色の変化を持つオルソ写真をミリメートル単位の地上分解能（GSD）で出力できます。

ランプ、急カーブ、交差点、複数車線の道路などの任意の道路形状について、様々な計測データからのオルソ写真を生成でき、その結果は地理参照されたタイルに分割されます。



application example of pavement data acquisition with subsequent generation of true ortho photos (RiPROCESS)

路面計測データの取得とその後のトゥルーオルソ写真生成の事例（RiPROCESS）

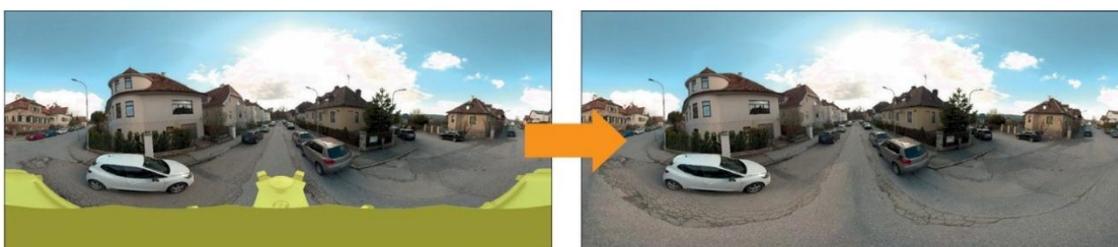
- 2ミリメートル幅のひび割れがオルソ写真で明瞭に捉えられている

## RIEGL ソフトウェアの特徴

### パノラマ画像の隙間埋め *Gap Fill Panos*

RIEGL 後処理ソフトウェア機能により、一般的な道路環境で取得したパノラマ画像の隙間を埋めることができます。車両の下方、計測プラットフォーム、モバイルマッピングシステムの一部など、死角となる部分を元のパノラマ画像からマスクし、別の視点から撮影した画像に置き換えます。隙間の補完には、全方位カメラシステムの隣接フレームエポックの画像、または高分解能の路面画像を使用します。全方位カメラに RIEGL 路面計測カメラシステムを追加すると、隙間の補完に最適な地上分解能 (GSD) を実現できます。

下記の事例は、FLIR カメラの SDK で生成した最大 134 MP<sup>1)</sup> の Ladybug 6 パノラマ画像 (左)、そして RIEGL 後処理ソフトウェアで強化したパノラマ画像 (右)、つまり高分解能の路面画像で隙間を埋める処理を施した結果を示しています。



Ladybug 6 panorama image with up to 134 MP<sup>1)</sup> with user-defined masks of areas to be gap-filled

RIEGL gapless high-resolution 360° panorama

<sup>1)</sup> Please refer to Ladybug 6 technical notes regarding supported panorama image resolutions beyond 72 MP sensor resolution.

左：最大 134 MP の Ladybug 6 パノラマ画像と隙間を埋めるためのユーザー定義のマスク

右：RIEGL 後処理ソフトウェアで作成した隙間のない 360° パノラマ画像

<sup>1)</sup> 72 MP センサー分解能を超えるサポートされているパノラマ画像の分解能については、Ladybug 6 の技術資料を参照してください。

## RIEGL ソフトウェアの特徴

### カラー点群 *Colored Point Cloud*

点群のRGBカラー情報は、正確に地理参照された画像から抽出されます。サポートされているすべてのカメラタイプは、高品質なカラー点群を作成するための前提条件となる、正確なタイムスタンプとレンズキャリブレーションを提供します。