



Pegasus TRK

MMSの未来形

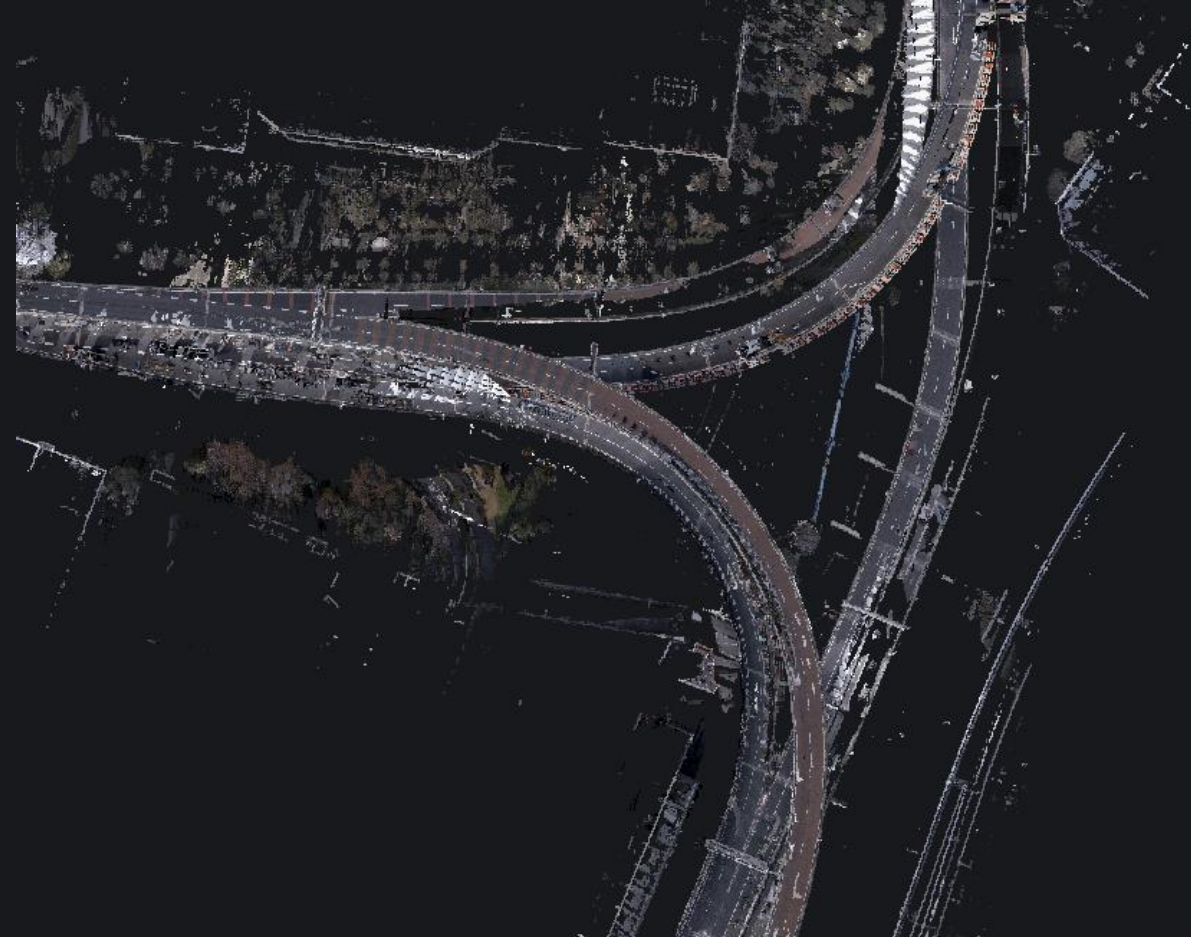
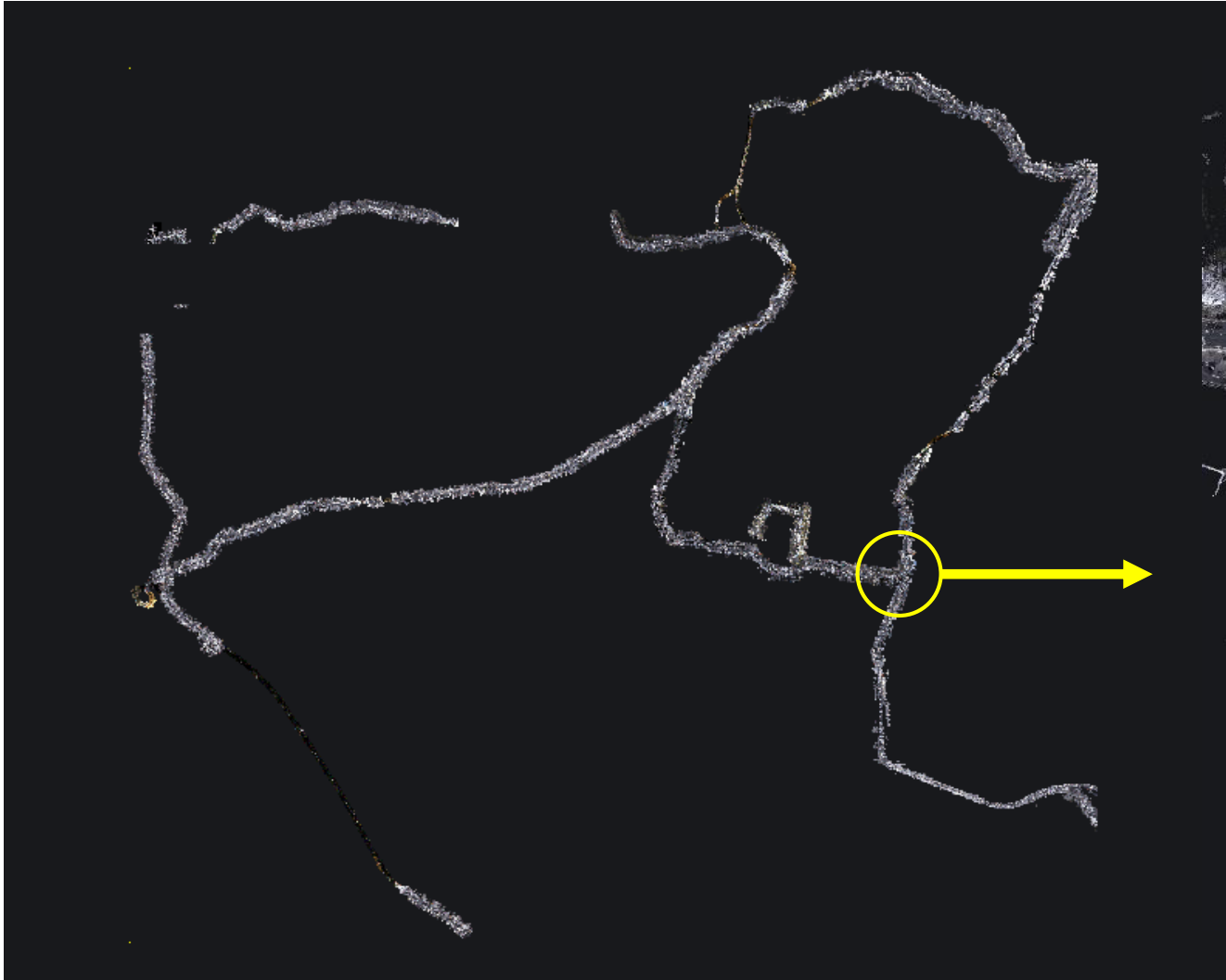


ライカジオシステムズ株式会社
リアリティキャプチャー事業部
事業部長
長塚 敬介

MMSによる計測



MMSによる計測



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

道路計測

一般道路を走行しながら計測することで、道路周辺の地物である道路、建物、橋、線路などの3次元データを取得することができ、現状把握や維持管理に利用することができる



現場計測

土木現場を走行しながら計測することで、施工現場の3次元データを取得することができる。現場の3次元データは、起工測量における現況把握、出来高の土量計算、出来形計測や現場の進捗管理に利用することができる



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

7. TLSの作業別測定精度・密度のまとめ(アスファルト)

	作業	TLS / 地上移動LS	TSノンプリ
密度	路床表面 (起工測量)	0.25m ² あたり1点以上	
	出来形計測	0.01m ² あたり1点以上	1m ² あたり1点以上
	出来形評価	1m ² あたり1点以上	
性能基準 (鉛直精度)	路床表面 (起工測量)	計測範囲内で±20mm以内	
	下層路盤表面	計測範囲内で±10mm以内	
	上層路盤表面	計測範囲内で±10mm以内	
	基層・中間層表面	計測範囲内で±4mm以内	
	表層表面	計測範囲内で±4mm以内	
性能基準 (平面精度)	路床・下層路盤・上層路盤表面	計測範囲内で±20mm以内	
	基層・中間層・表層表面	計測範囲内で±10mm以内	
性能基準		色データの取得が可能なことが望ましい	
精度確認		計測範囲内で所定の精度が得られることを確認する精度確認試験を実施 (出来形計測の実施前12ヶ月以内に実施)	

7. TLSの作業別測定精度・密度のまとめ(コンクリート)

	作業	TLS / 地上移動LS	TSノンプリ
密度	路床表面 (起工測量)	0.25m ² あたり1点以上	
	出来形計測	0.01m ² あたり1点以上	1m ² あたり1点以上
	出来形評価	1m ² あたり1点以上	
性能基準 (鉛直精度)	路床表面 (起工測量)	計測範囲内で±20mm以内	
	下層路盤表面	計測範囲内で±10mm以内	
	粒度調整路盤表面	計測範囲内で±10mm以内	
	セメント (石灰・瀝青) 安定処理表面	計測範囲内で±10mm以内	
	アスファルト中間層表面	計測範囲内で±4mm以内	
	コンクリート舗装版表面	計測範囲内で±4mm以内	
性能基準 (平面精度)	路床・下層路盤・粒度調整路盤・ セメント (石灰・瀝青) 安定処理表面	計測範囲内で±20mm以内	
	アスファルト中間層・コンクリート舗装版表面	計測範囲内で±10mm以内	
性能基準		色データの取得が可能なことが望ましい	
精度確認		計測範囲内で所定の精度が得られることを確認する精度確認試験を実施 (出来形計測の実施前12ヶ月以内に実施)	

5. 移動体型（車載搭載型）レーザスキャナの特徴（長所・短所）

長所	短所
広範囲を短時間で計測できる	法面や谷底など移動体が行けない場所は計測できない
移動しながらデータを取得するので現場全体の3次元データ取得ができる	地上型レーザスキャナに比べるとシステム精度は低い
カメラ画像データを用いることで点群に色を付けることができる	システムが高価である、難しい



Pegasus TRK

MMSの未来形



THE
FUT
URE
IS | *TRK*

Leica Pegasus TRK は、MMSの最も効率的で高度な技術を提供することにより参入障壁を取り除き、パラダイムを変更します

オートノマス（自律） | インテリジェンス | シンプル

Enable and Facilitate The Access

オートノマス (自律化)

最新の自律化テクノロジーを組み込むことで、高い品質の計測を自動化することができます

- 自動データ収集開始
- 精度予測の自動化
- フィールドでのデータ処理
- 自動化されたキャリブレーション

インテリジェンス

機械学習と最適なハードウェア構成の組み合わせは、現場でユーザーに計測情報を提供するため、計測の失敗に恐れることはもはやありません

- リアルタイムのマスク処理
- インテリジェント画像レイアウト
- スマートパワーマネジメント

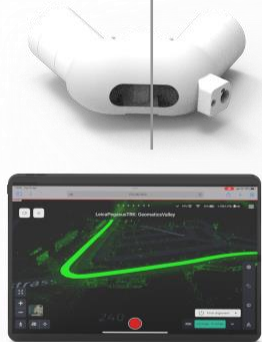
シンプル

Pegasus TRKは投資効率を最大化しながら、最新技術を取り入れることで、容易に運用できるシステムになっています

- 一人で運用可能
- ガイド付きワークフロー
- リアルタイムのシステムフィードバック
- オンラインサポート

Pegasus TRK モデルと周辺機器

Pegasus FIELD
オペレーションソフトウェア
(iPad)



センサーユニット



キャリアプラットフォーム



コントロールユニット



バッテリーユニット
(最大3機接続)



THE
FUTURE
IS TRK

Pegasus TRK モデルと周辺機器



TRK500 Neo

- シングルスキャナー毎秒50万点
- タイムオブフライト方式
- 360° SmartFusion カメラ
- 18 kg 軽量設計
- IP67
- MIL スタンダード設計
- SLAM機能内蔵
- LOC8盗難プロテクション機能



TRK700 Neo

- デュアルスキャナー毎秒100万点
- タイムオブフライト方式
- 360° SmartFusion カメラ
- 23 kg 軽量設計
- IP67
- MIL スタンダード設計
- SLAM機能内蔵
- LOC8盗難プロテクション機能



TRK500 Evo

- シングルスキャナー毎秒100万点
- フェーズシフト方式
- 360° SmartFusion カメラ
- 21 kg 軽量設計
- IP65
- MIL スタンダード設計
- SLAM機能内蔵
- LOC8盗難プロテクション機能



TRK700 Evo

- デュアルスキャナー毎秒200万点
- フェーズシフト方式
- 360° SmartFusion カメラ
- 29 kg 軽量設計
- IP65
- MIL スタンダード設計
- SLAM機能内蔵
- LOC8盗難プロテクション機能

Pegasus TRK モデルと周辺機器



コントロールユニット (車内搭載)

- 機械学習チップ内蔵
- 最大 7.6TB 取り外し可能SSD
- LTE, Wi-Fi, LAN 対応
- 13 kg 軽量設計
- 計測後現場で処理開始
- IP54
- MIL スタンダード
- タッチ式 LCD display



バッテリー

- 最大 3 機接続可能
- 安全輸送モード
- 最大 7 時間 (メインユニットによる)
- 11 kg 軽量設計
- LCD color display
- IP54
- MIL スタンダード
- 急速充電可能

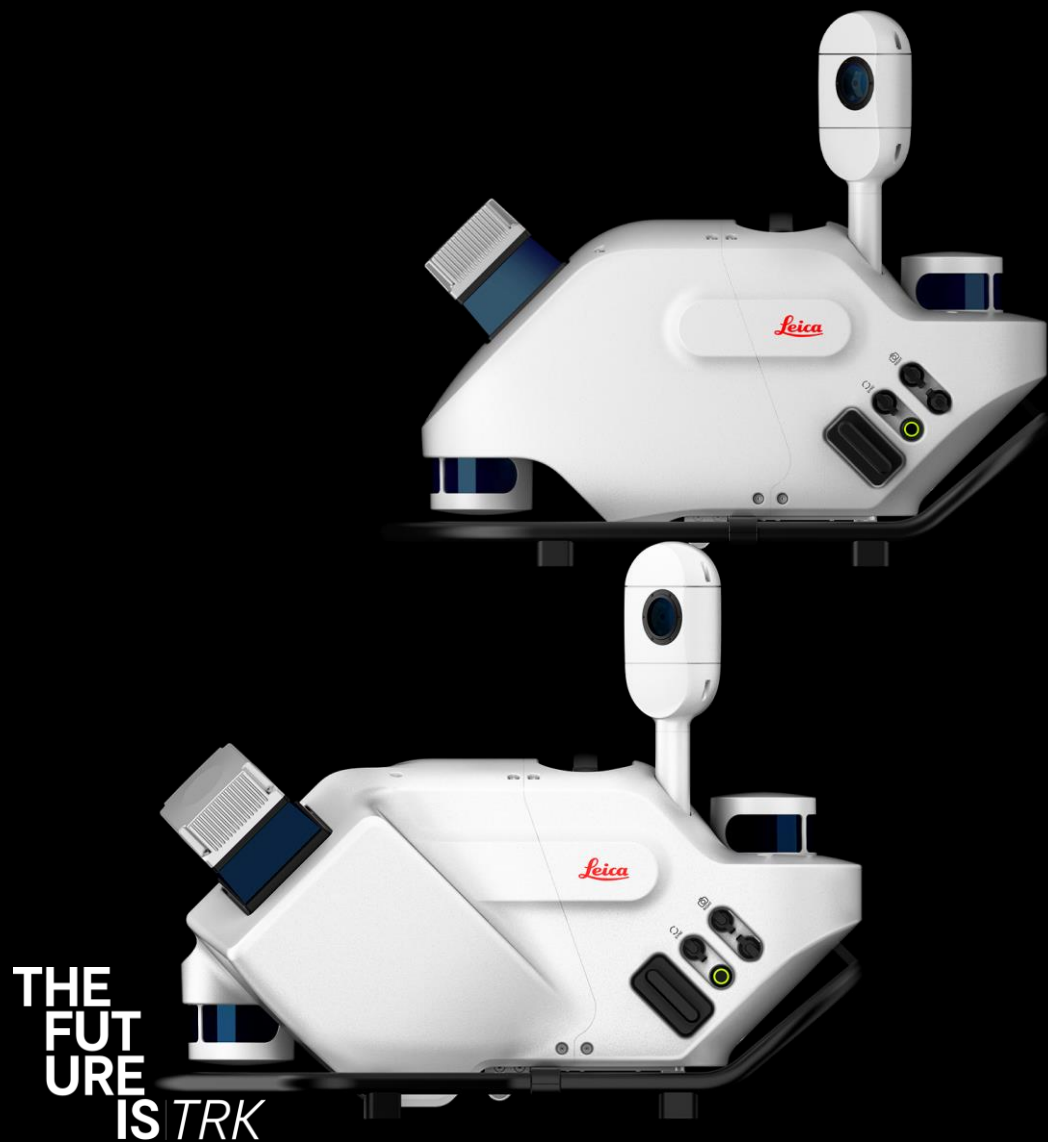
センサーユニット詳細

The sophisticated integration of IMU and SLAM technology in TRK's sensor architecture enables georeferencing in challenging GNSS denied environments, and precision RTK positioning gives location accuracy down to the centimeter in real-time. Trajectory is improved when optical DMI accessories are installed on the back of the vehicle to accurately measure the travel distance in GNSS challenging conditions, avoiding traditional slip error of wheel based DMI.

IMUとSLAMテクノロジーを高度に統合することで、従来では困難な非GNSS環境での位置補正が可能になり、高精度のRTK測位により、リアルタイムでセンチメートル単位の位置精度が得られます。光学式DMIアクセサリを車両の後部に取り付けて、GNSSの困難な状況で移動距離を正確に測定すると、軌道が改善され、車輪取付型の機械式DMIのスリップエラーが回避されます。

THE
FUTURE
IS TRK

Pegasus TRK 500/700 Neo



THE
FUTURE
IS TRK

一般

- 18/23kg 軽量設計
- MIL スタンダード
- 高い位置精度

保護等級

- MMSにおける最高値: IP67

360° カメラ

- 24MP 画素のスマートフュージョン技術
- 色校正

メインスキャナー

- TOF 方式 500k/ 1000k 点
- 最大 490m

サブスキャナー

- SLAM および点群補強

カメラポート

- 専用カメラポート
- 4基8台の追加カメラシステムによる詳細画像

RTK およびLOC8盗難プロテクション

- GNSS RTKによるリアルタイム計測
- GPS 追跡
- オンラインアクセス
- オンラインシステムロック



GNSS下での位置精度 Determination

後処理

	DX	DY	DZ
Stdev (m)	0.008	0.008	0.011

RTK

	DX	DY	DZ
Stdev (m)	0.009	0.009	0.012

THE
FUT
URE
IS | TRK



TRK 機種比較

Neo vs Evo

Pegasus TRK Neo

主な対応アプリケーション

測量分野	台帳, 土工, 起工測量
アセット管理	道路標識, 電線/電柱, 地図
モデリング	都市モデリング, シミュレーションデータ
鉱業	体積計算
水上使用	浸食, 運河

Pegasus TRK Evo

主な対応アプリケーション

測量分野	台帳, 土工, 起工測量
エンジニアリング	アズビルド、構造解析、変状解析
鉄道	線路解析、アズビルド、解析
路面	路面変状

RELATIVE ADVANTAGES

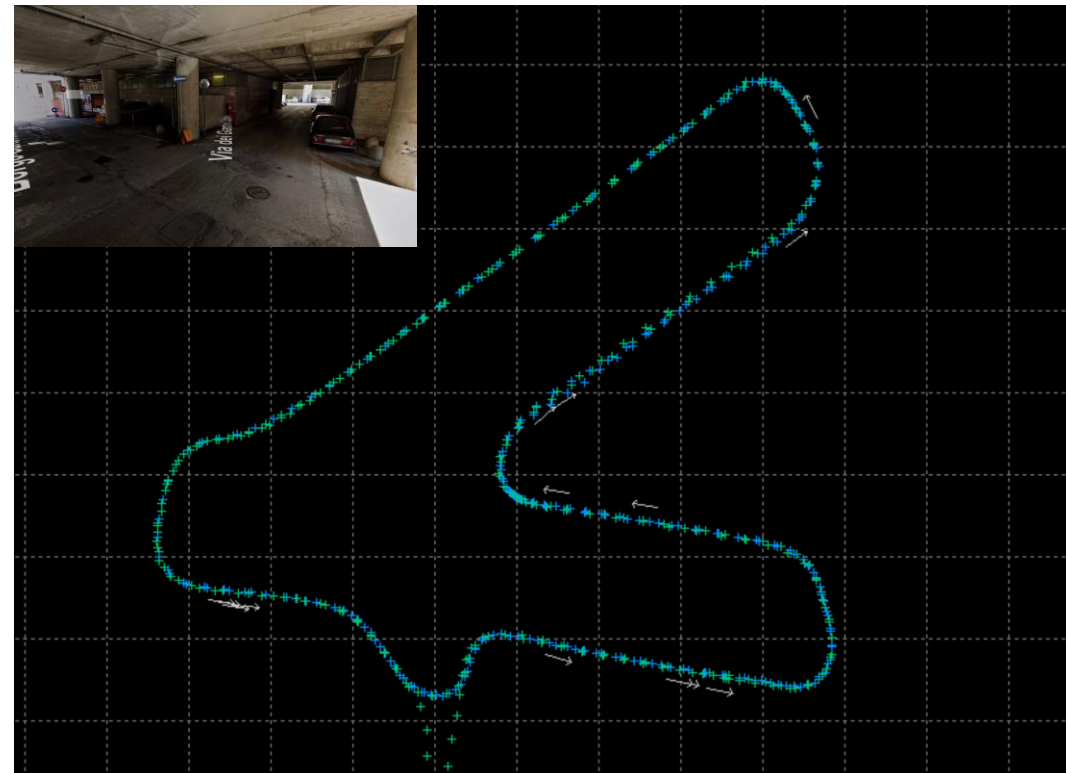
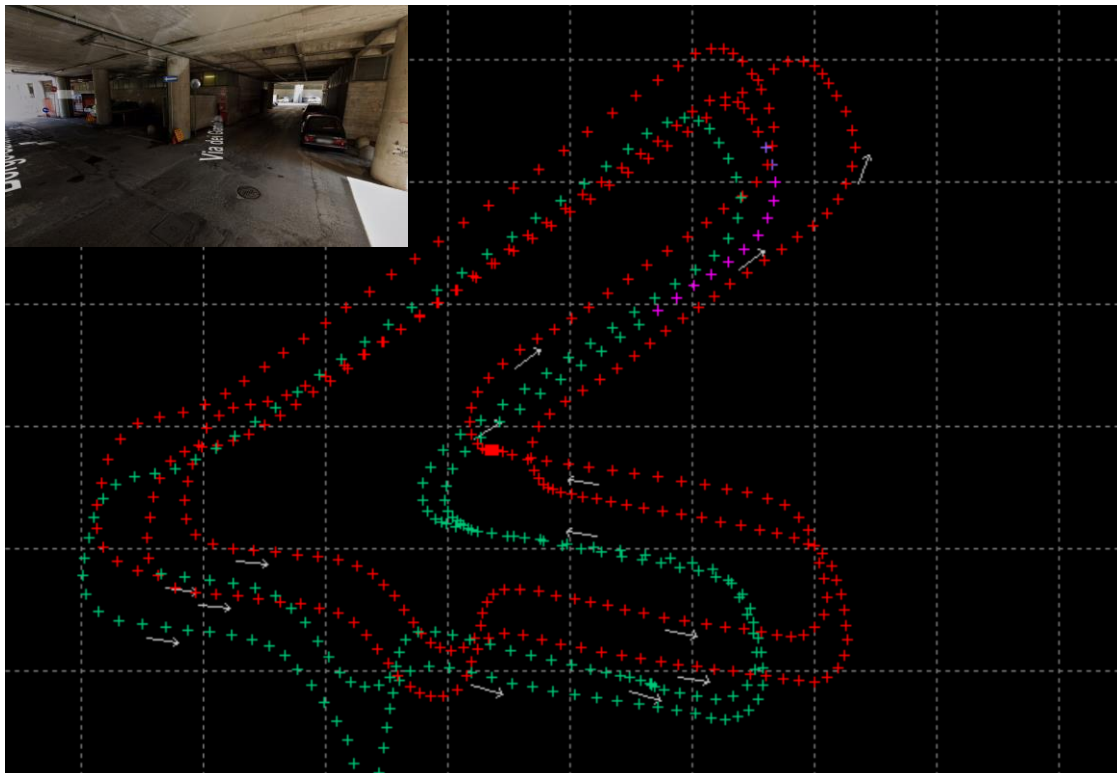
3mm	
490m	
0.5Mio – 1Mio points/sec	
Road Sign / Glass / Metal	
Up to 7h with one Battery Unit	
IP67	
18kg / 23kg	

緻密さ		1mm
飛距離		182m
密度		1Mio – 2Mio points/sec
反射強度		Road Sign / Glass / Metal
運用容易性		Up to 3.5h with one Battery Unit
IPレート		IP65
重量		21kg / 29kg

THE
FUTURE
IS TRK

SLAM

GNSS不可視下で安定性向上



キャリアマウント

With a unique rotation-tilting mounting platform and ergonomic design, Pegasus TRK can be set up and operated by just one person. It reduces the system lifting height by 36cm avoiding risky lifting operations.

独自のローテーション/チルトプラットフォームは一人で運用を可能し、安全に運用できるようにデザインされています



THE
FUT
URE
IS TRK

Leica
Geosystems

Pegasus TRK キャリアプラットフォーム



システムロック

- シングルレバーロック

ローテーション/チルト
システム

- ローテーション -30°, 0°, +30°
- 搭載チルト最大 45°

クリックロック

- 自動車カールーフに安全に設置

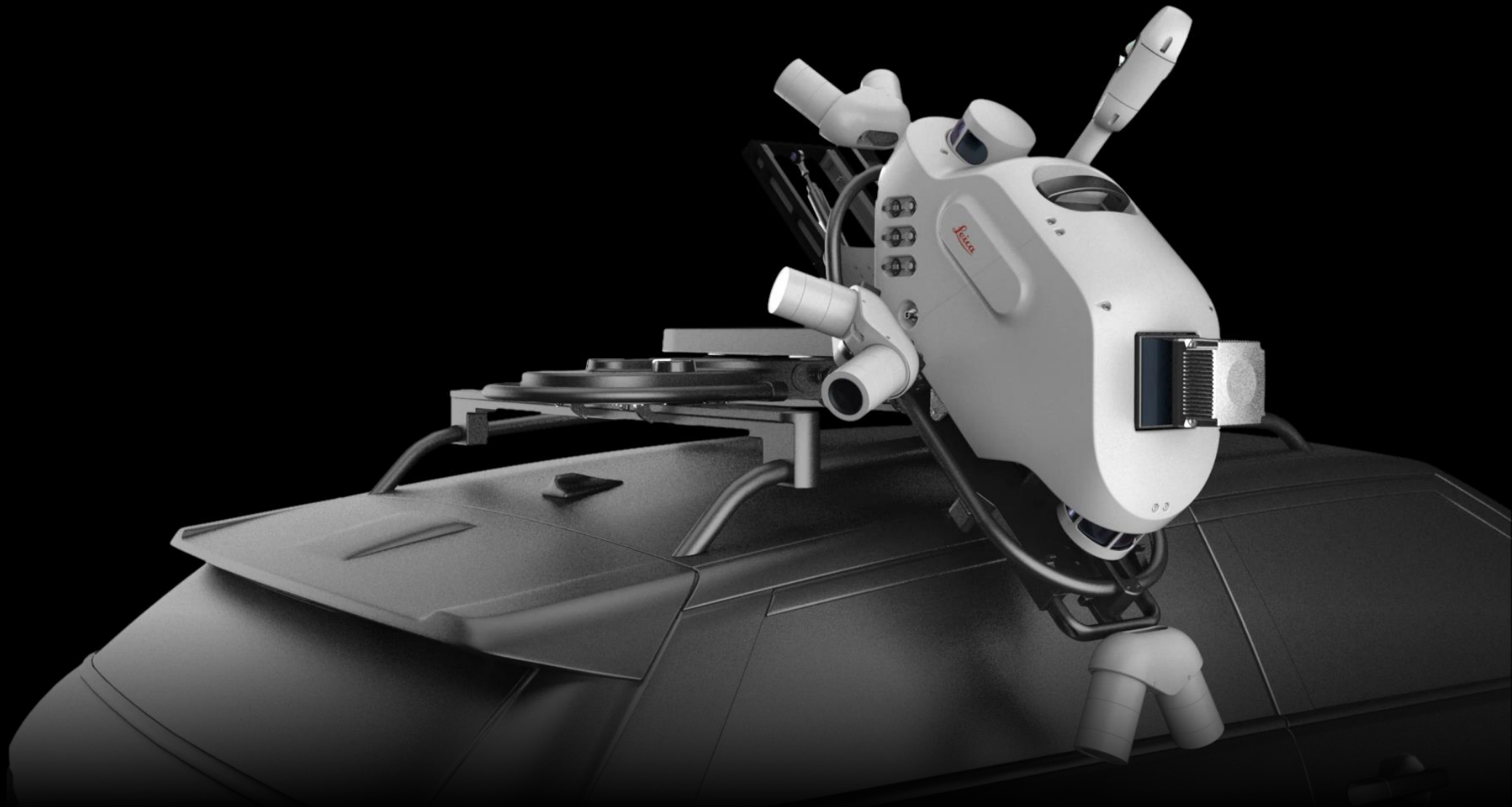
重量

- 20kg

THE
FUT
URE
IS TRK

Leica
Geosystems

Pegasus TRK キャリアプラットフォーム



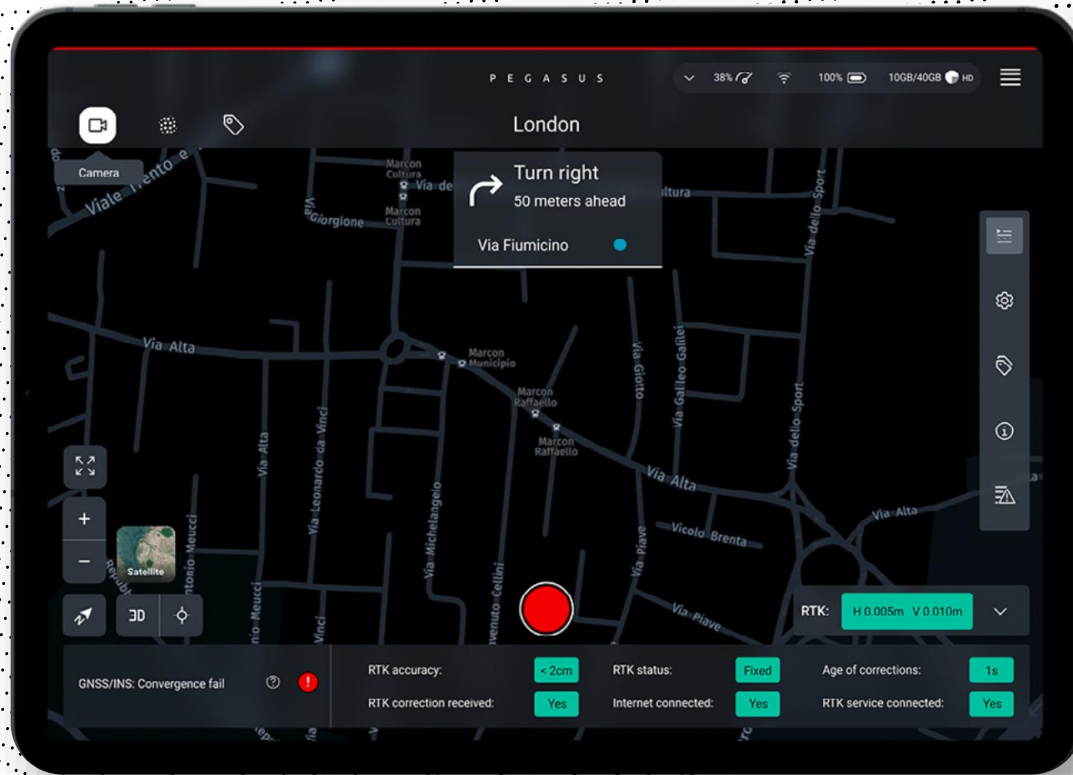
THE
FUTURE
IS TRK

スマートフュージョン カメラシステム



THE
FUT
URE
IS TRK

Pegasus FIELD フィールドソフトウェア



Guided project set-up automates the job planning and data collection process to increase efficiency, improve data quality and reduce project costs. Plan in advance with pre-set features and profiles that simplify system initialisation to data delivery. Intelligent routing for the most efficient data collection. Sensors are triggered autonomously along the planned route, so no detail is missed. Live in-field viewing of data acquisition is highlighted on the pre-downloaded base map.

THE
FUTURE
IS TRK

スマートプラン より簡単に

オフィスでもフィールドでも自由に計測計画を設定可能。
PegasusTRKは計画された取得プランに従ってセンサーを稼働させ、最も効果的な走行ルートを提案します。

- セグメント事に個別の取得パラメーターを設定可能
- データ品質を色表示し、自信をもって計測が可能
- リアルタイム精度管理

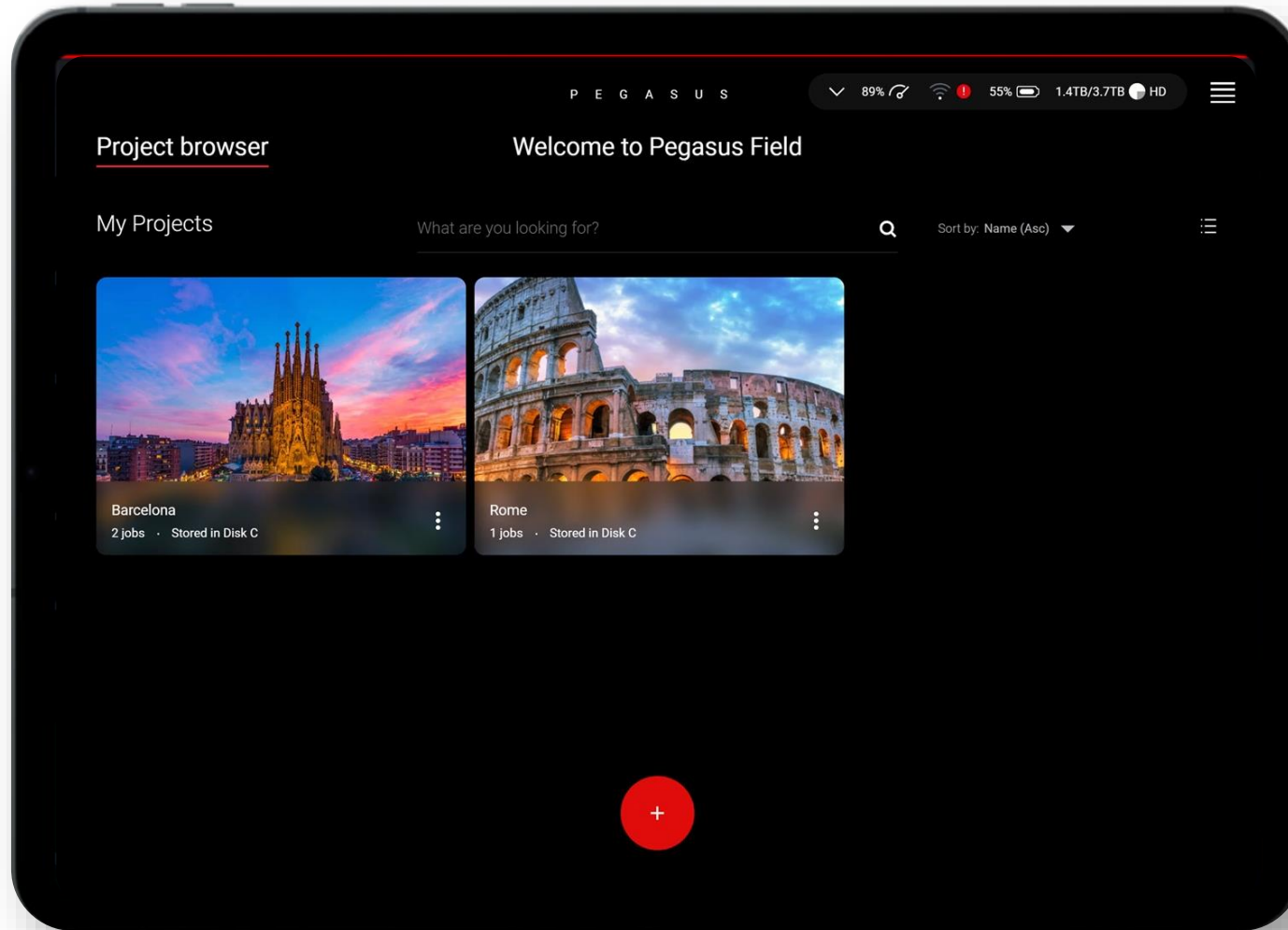


THE
FUTURE
IS TRK

Leica
Geosystems

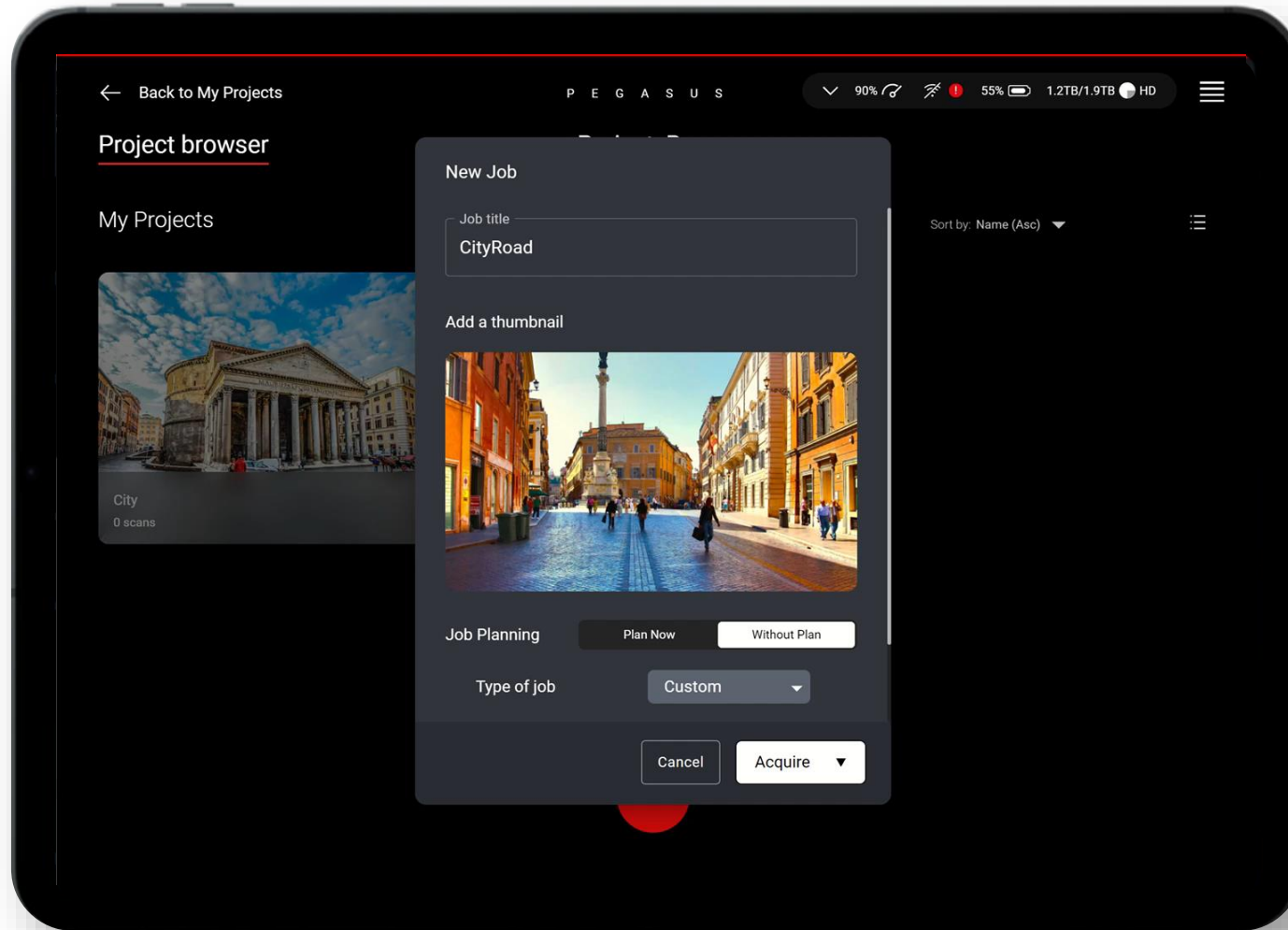
Pegasus FIELD

自信をもって計測



Pegasus FIELD

これまで以上に簡単に



HEXAGON *Geo*
Cyclone Pegasus

OFFICE

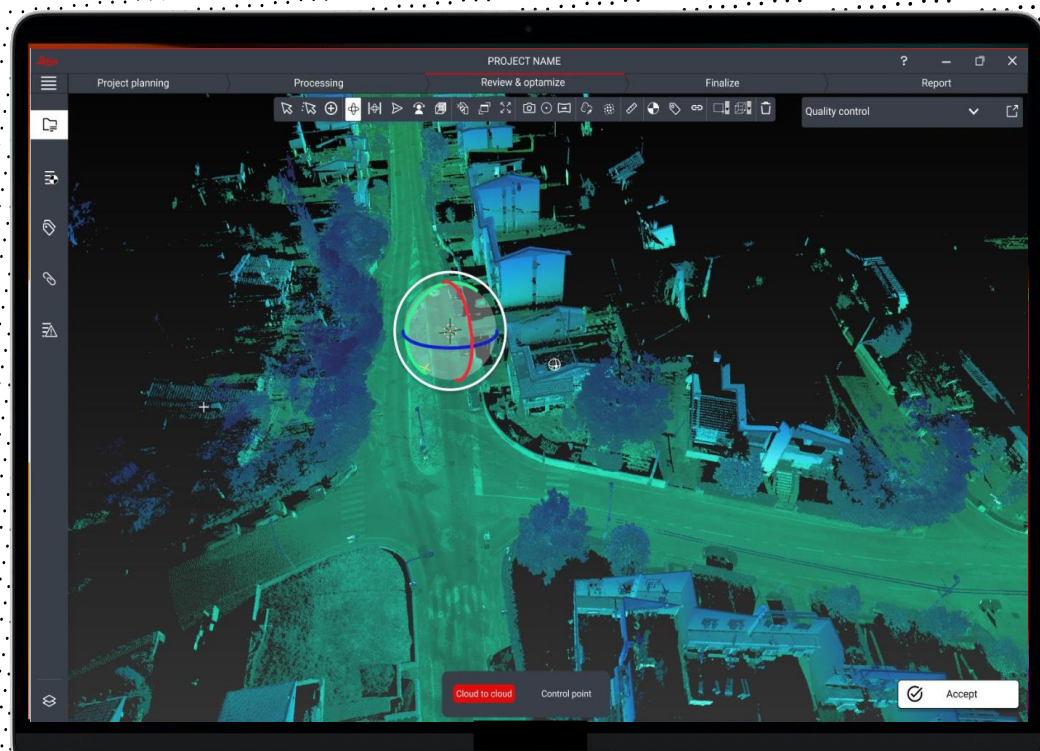
オフィスソフトウェア

A Conceptual
Turning Point



Cyclone Pegasus OFFICE オフィスソフトウェア

サイクロンシリーズに統合されたことで、継ぎ目のないワークフローで点群活用・共有までが可能に。 Seamless data flow into Leica Cyclone processing and publishing workflows, with full support for mobile mapping-relevant information. Automatically refined data with precision geo-referencing and multi-pass trajectory adjustment, point clouds enriched with photo-realistic texture



CAPTURE



PROCESS



DELIVER

THE
FUTURE
IS TRK

Leica
Geosystems

Cyclone Pegasus OFFICE コンセプト

The whole new concept is built on the idea of:

- 地上型レーザースキャナーとの親和性
- 計測から利活用まで安心して処理
- 軽量で、現実的なソリューション
- SLAM、点群マッチング、マルチパス機能による強力な補正機能

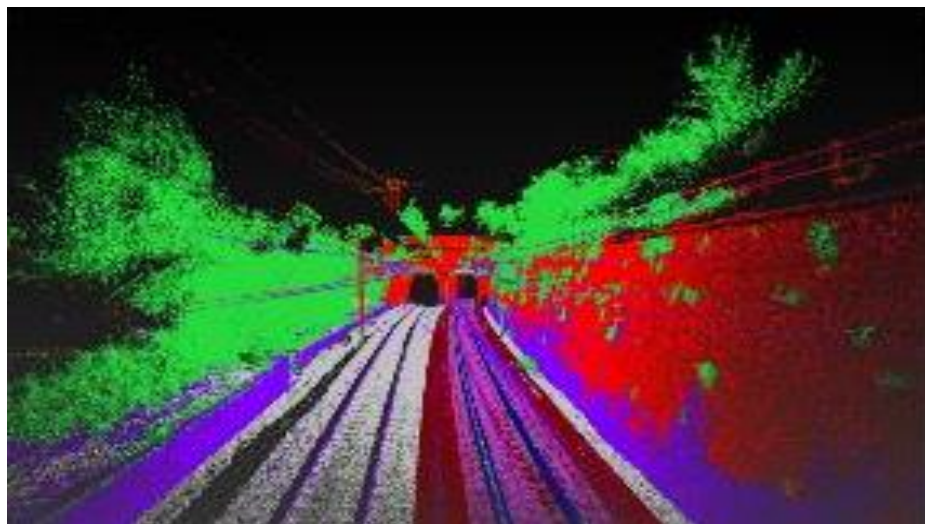


ICT土工（参考）

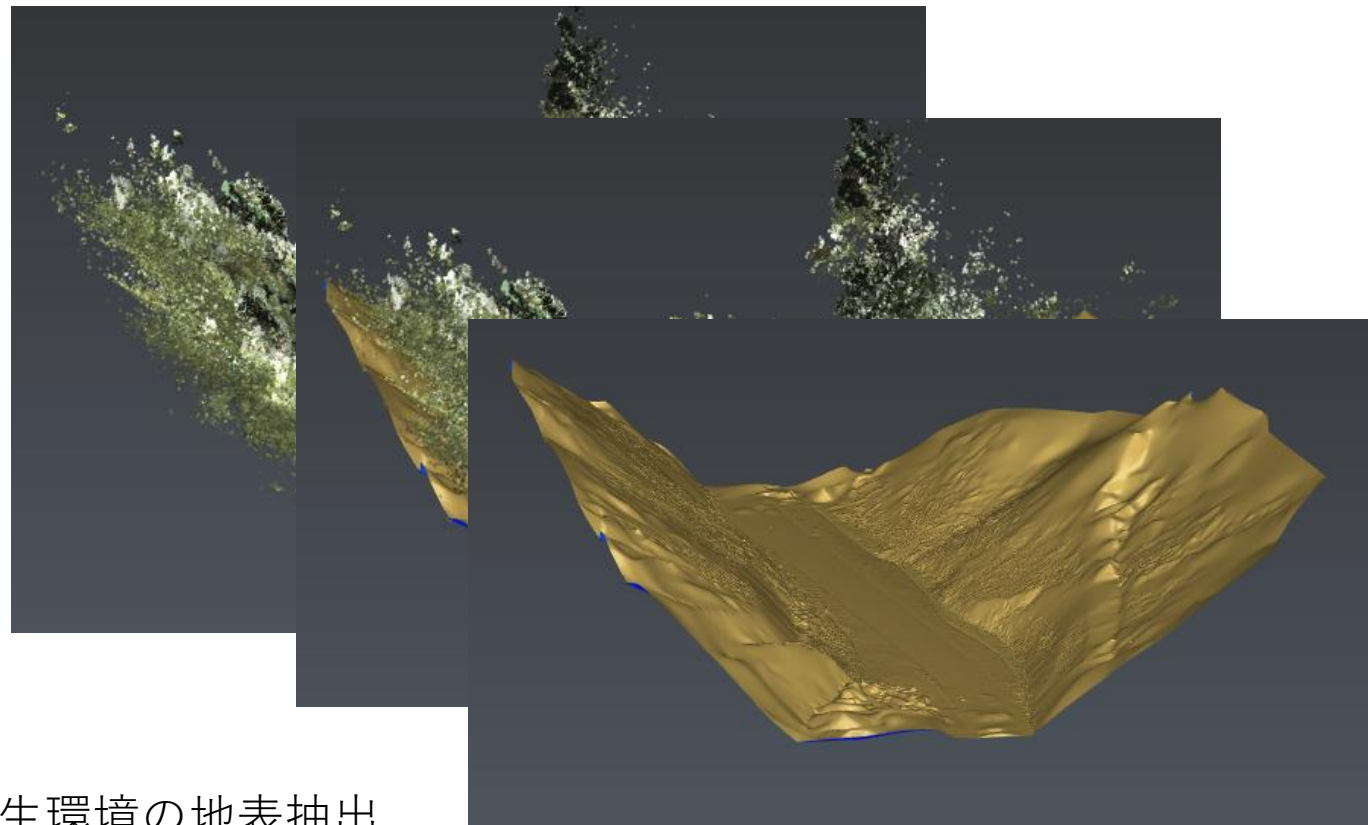
-新しい技術の活用-

■ 標高のローカライズ点を複数点設置	(事前)
計測作業（*距離5kmを計測すると仮定して）	
■ 電源ON ~ GNSSとIMUの初期化	
■ GNSSとIMUの終了処理	(約10分間)
■ 実測（5キロ）	(約30分間)
■ GNSSとIMUの終了処理	(約10分間)
現地計測作業に係る時間	約50分間
PCソフトウェア上での作業（データ結合などは不必要）	
■ GNSS解析、レーザーと写真の合成処理(現場で処理開始)	(3~4時間)
■ TINメッシュ生成	(約30分間)
PC上の後処理作業時間	3~5時間

Cyclone 3DR オールインワンの後処理ソフトウェア



点群の自動カテゴリー化



植生環境の地表抽出



THE
FUT
URE
IS | *TRK*

