LASER SCANNER

パルスレート	4万点／秒
距離	受光強度≧30% ～200m over
FOV(視野角)	90° (±45°)
測距精度	4mm@50m、20mm@150m (1σ)

INS ※6

水平精度	±10mm	
高さ精度	±20mm	
姿勢精度	Yaw (Heading)	±0.02°
	Pitch/Roll	±0.01°
重量※7	約1.8kg	

PACKAGE

- レーザースキャナユニット「TDOT」 特許出願中
- 2周波GNSSアンテナ
- DJI MATRICE 600 PRO 用取付ブラケット
- 解析アプリケーション
- 取扱説明書

OPTION

- GoPro HERO4 Silver/Black ※8 ※9

※6 オンラインプロセッシングによる解析処理後の値となります。
※7 アンテナ、取付ブラケットを除く。
※8 オルソ画像を利用した点群への着色時に必要となります。
※9 オルソ画像の作成には、別途SIMアプリケーションが必要となります。

※ 仕様および外観、画面デザインは、改良のため予告なく変更されることがございますので、予めご了承下さい。
※ 記載の精度は、センサー類の単体での精度となります。絶対座標の精度を保証するものではございません。出力される3D点群の座標精度は、GNSSの状態、気象条件、運用方法などに大きく影響を受ける為、精度検証、運用方法など、十分に準備を行った上で、実際の測量にお使い下さい。
※ カタログ中に測量という表記が多く使われていますが2017年3月現在、ドローンによるレーザー測量の測量作業規定は制定されていません。本来であれば計測と表記すべきところですが、便宜上、測量と表記しております。

ご質問・お問い合わせはこちらまで

AMUSE ONESELF INC.

株式会社アミューズワンセルフ
〒541-0041 大阪市中央区北浜 1 丁目 1 番 14 号 北浜一丁目平和ビル 3 階
http://amuse-oneself.com

06-6210-3345
info@amuse-oneself.com

AMUSE ONESELF

LiDAR+INS+DRONE
TDOT
PAT.P

MATRICE 600 PRO

高精度モバイルレーザースキャナシステム MATRICE 600 PRO に搭載

2014年にデビューして以来、アップグレードを重ねながら常に第一線で活躍し続けてきたDJIのプラットフォーム。同じく2014年に、アミューズワンセルフによって開発された国内初のドローン用レーザースキャナ。それから3年、小型ドローン搭載型へと変貌を遂げたレーザースキャナTDOTと最新鋭のプラットフォーム Matrice 600 Pro のコラボレーションが遂に実現しました。
2017年、高精度レーザー測量を可能とする両社の技術の粋を集めたプロフェッショナル向けドローンの誕生です。

「TDOT」はアタッチメント方式で脱着もワンタッチで行えます。
高精度の測量が約束されながらもフットワークが良いという最高のパフォーマンスが実現します。

小型軽量
1.8kg ※1
※1 アンテナ、取付ブラケットを除く

“ドローン+レーザー”システムが測量の変革を実現する

労力の削減

1週間の測量作業を
1時間で終わらせることも可能
※2

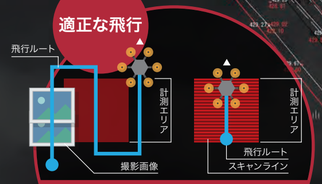
簡便な作業

写真測量で必要となる
GCP(既知点)の設定が不要に

地表面も測量

写真測量では捉えられない
樹木の下の測量も可能に
※3

適正な飛行

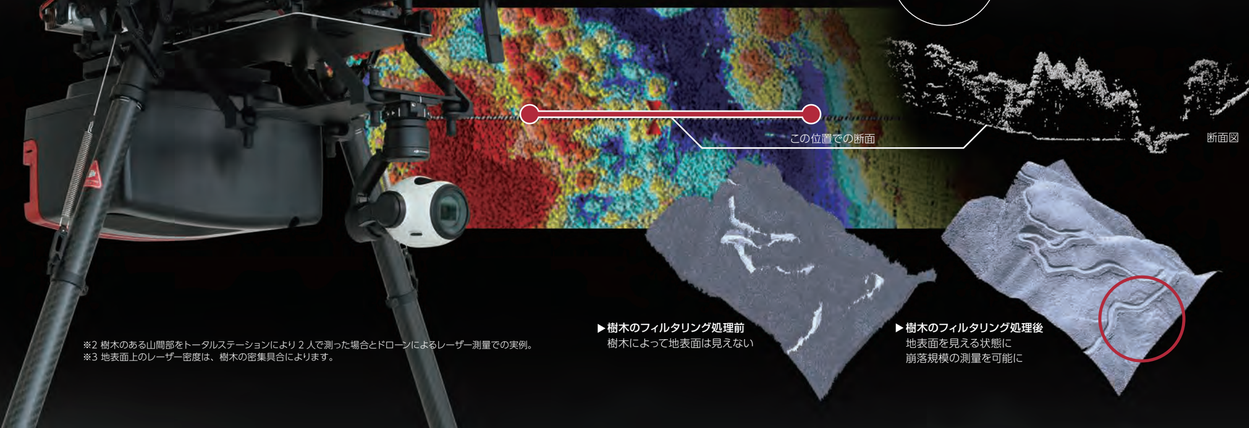


写真測量で必要な
オーバーラップのための
対象エリア外の飛行が不要

簡単な解析

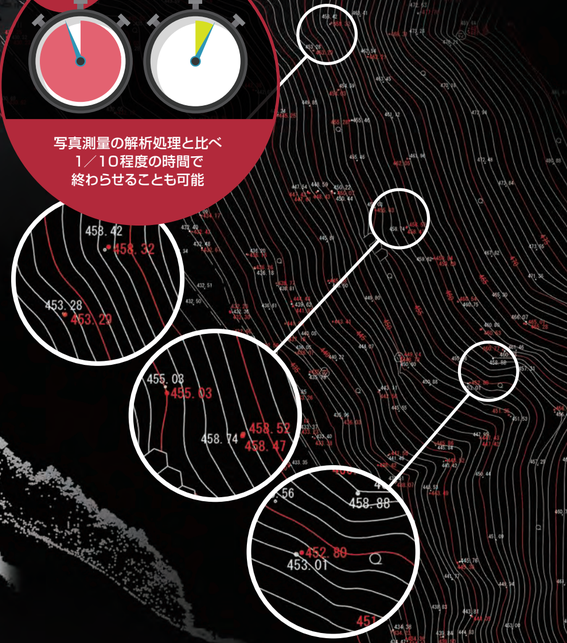
写真測量の解析処理と比べ
1／10程度の時間で
終わらせることも可能

植生下の地表が
取得できている



▶樹木のフィルタリング処理前
樹木によって地表面は見えない

▶樹木のフィルタリング処理後
地表面を見える状態に
崩落規模の測量を可能に



※2 樹木のある山間部をトータルステーションにより２人で測った場合とドローンによるレーザー測量での実例。
※3 地表面上のレーザー密度は、樹木の密集具合によります。

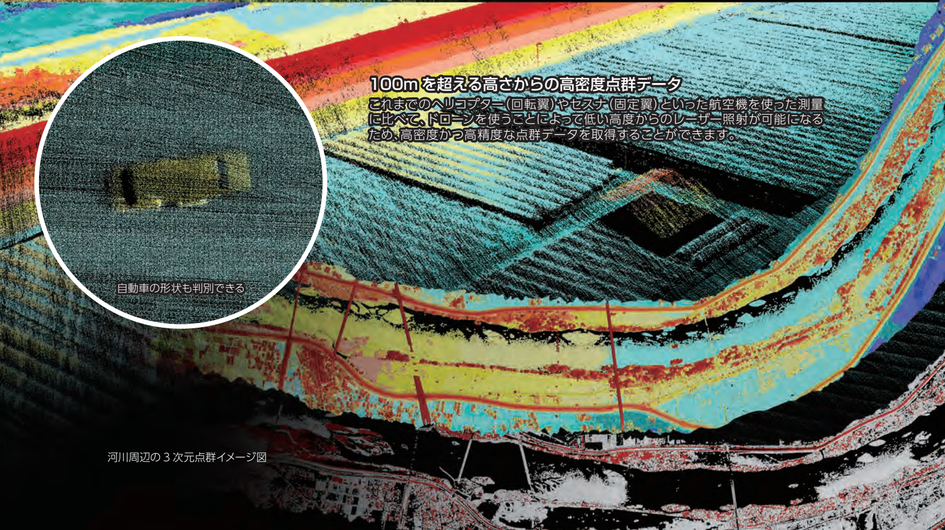
河川堤防および法面の横断面を測量した例

現際の計測現場

当レーザーシステムのデータ
写真測量によるデータ
※高さの値は5倍に拡大しています。

考 察

レーザー測量による横断面の高さは、写真測量の結果に比べて、植生に相当する分低くなっており、地表面を捉えていることが分かります。また写真測量ではスパイク状のノイズが数多く発生しています。これは風の影響で植生が揺れたことによって、写真間のマッチングが上手くいかなかったためです。河川堤防など植生のある箇所の測量は、風の影響を受けないレーザー測量が有効です。

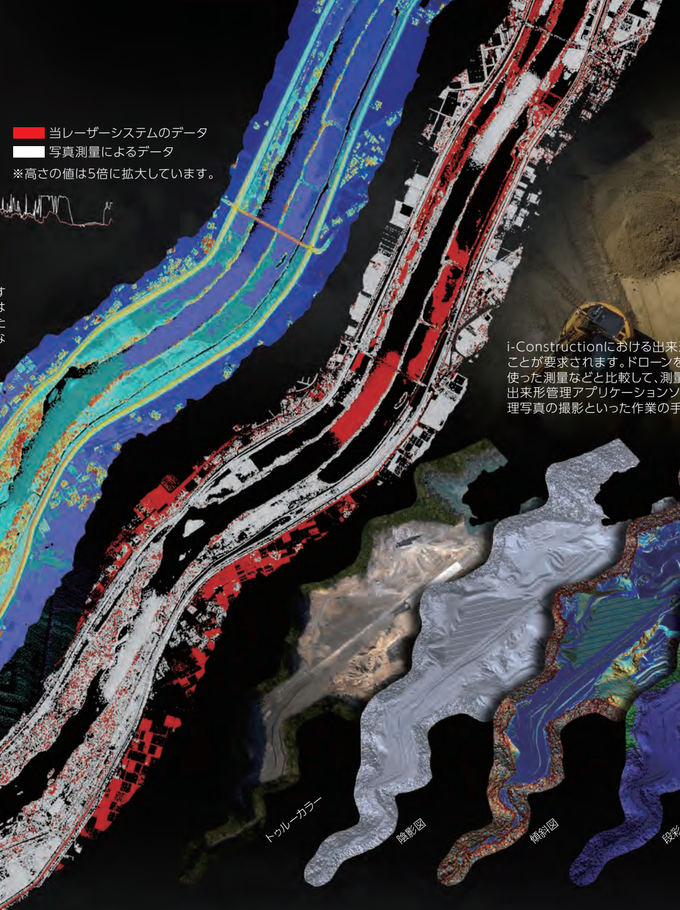


自動車の形状も判別できる

100m を超える高さからの高密度点群データ

これまでのヘリコプター（回転翼）やセスナ（固定翼）といった航空機を使った測量に比べて、ドローンを使うことによって低い高度からのレーザー照射が可能になるため、高密度かつ高精度な点群データを取得することができます。

河川周辺の３次元点群イメージ図

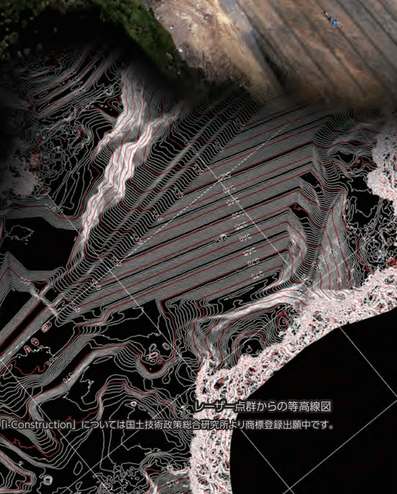


i-Constriction※4での使用例

i-Constructionにおける出来形管理では、計測後速やかに3次元データの成果を納品することが要求されます。ドローンを用いたレーザー測量は、写真や地上でのレーザースキャナを使った測量などと比較して、測量作業から成果の納品までの時間を大幅に短縮できます。出来形管理アプリケーションソフトと組み合わせることで、管理箇所ごとの計測や出来形管理写真の撮影といった作業の手間が無くなり、時間短縮と品質の向上が見込まれます。

カラー点群による鳥瞰データ

トゥルーカラー
陰影図
傾斜図
段彩グラデーション図
段彩図
等高線図



レーザー点群からの等高線図

※4 「i-Construction」については国土技術政策総合研究所より商標登録出願中です。

ドローンを用いたレーザー測量のワークフロー

i-Constructionを支援するソリューションを用いた例

- EX-TREND武蔵にて3次元設計データ作成
- TREND-POINTにてメッシュ土量計算
- TREND-COREにてCIMモデリング

福井コンピュータ株式会社　提供

フライトプラン

DJI GS Pro (Ground Station Pro) により飛行のルートを作成。
画面を見ながらタップするだけで複雑な飛行ルートを簡単に設定できます。

フィルタリング、測量CADでの図化

出来形管理アプリケーションソフトと組み合わせることで、管理箇所ごとの計測や出来形管理写真の撮影といった作業の手間が無くなり、時間短縮と品質の向上が見込まれます。

データ出力

LAS、TEXTあるいは任意の専用のフォーマットで出力できます。
また、点群への着色は受光強度やトゥルーカラーの他に、GNSSやINSのクオリティーに対応した色分けを行うことができます。

アライメントフライト（調整フライト）

本フライトの前にアライメントフライトを実施します。

微調整

Yaw/Roll/Pitchなどの飛行時の姿勢や現地のローカル座標への変換といった微調整を必要に応じて行います。

解析（クラウド処理）

インターネット環境のもとで専用アプリケーションを起動させ、計測したデータをドラッグ＆ドロップでするだけで一連の解析処理が始まります。ここでは全国に配置された電子基準点のデータが自動的にダウンロードされ、さらにGNSSとINSデータを使った精密な位置と姿勢の解析が行われた後、最終的な3次元のレーザー点群データが出力されます。

フライト

フライトプランで設定された飛行ルートに基づいてレーザー測量を自動飛行で行います。

プレビュー解析

本解析に入る前に、短時間でプレビューデータを出力することができます。このプレビューデータを用いて、取得したレーザー点群の密度や、樹木下の地表面データがどの程度把握できているかなど、測量結果に重要な影響を及ぼす項目を画面で確認することができます。

フライト完了後、測量を行ったドローンの軌跡をPC画面上ですぐに閲覧できます。これは適切に測量が行われたかを確認する重要なステップです。

HARDWARE

高性能INS搭載

小型軽量ながら他に類を見ない高性能なINS（慣性航法装置：Inertial Navigation System）を搭載しています。高精度GNSSとIMU（慣性計測装置：Inertial Measurement Unit）との複合システムであり、正確な位置と姿勢情報を継続的に得ることが可能です。

位置精度 XY±10mmを実現。

ドローン搭載専用に設計されたレーザースキャナモジュール

高精度と軽量を兼ね備えたドローン搭載用レーザースキャナモジュールです。しかも多用途に開発されたものとは違い、ドローンを用いた測量用として設計されたモジュールなので、ビームの拡がりが可能な限り抑えられ、±4mmの距離精度を実現します。また航空法で定められた高度150mでも十分に能力を発揮できるよう、レーザーの到達距離を確保しています。

距離精度
±4mm

SOFTWARE

オンラインプロセッシング ※5

POST-PROCESSING CLOUD

高精度な位置座標を得るためには、電子基準点のデータを利用した後処理キネマティックという解析が必要です。通常、この解析を行うためには専用のアプリケーションソフトと解析ノウハウが要求され、さらに電子基準点のデータを個別にダウンロードする必要があります。当社のオンラインプロセッシングは、これら一連の流れを誰でも自動的に実行できるようにすることで、この問題を解決しています。グラフィカルなユーザーインターフェイスが完備されているので、精度などを一目で把握することができます。固定局のデータとして電子基準点データの他に、保有されているGNSS受信機のデータを利用することも可能です。

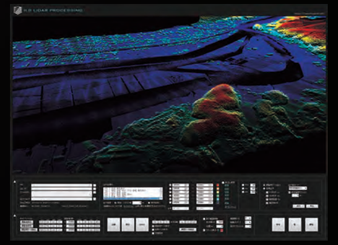
電子基準点のデータ or 固定局のデータ

※5 オンラインプロセッシングの利用には契約が必要です。

解析アプリケーション

POST-PROCESSING

ユーザー視点に立った使い勝手の良さを追及した当社独自の解析アプリケーションソフトです。解析を始めた直後から、画面上に点群をリアルタイムで描画していくので、解析の完了を待つことなくデータの閲覧が可能です。また、座標や姿勢情報の微調整についても、ストレスを感じさせずに行うことができるよう設計されています。



主な機能

3D点群解析／プレ解析／点群の間引き／座標オフセット／複数画面を利用した姿勢情報の微調整
実測データの表示（点・線）／オルソ画像を利用した点群への着色／クオリティー情報の点群への着色
さまざまな座標系の対応（UTMなど）／精度管理表の出力／多くのフォーマットでの3D点群出力　など