

# 地上レーザースキャナとUAVの機器説明

(一社)全国測量設計業協会連合会北陸地区協議会

## □ 地上レーザースキャナを用いた地形測量と三次元点群データ作成

地上レーザースキャナとは、地上の特定の位置に機器を据え付け、前方に断面を測量するようにレーザー光を照射すると同時に、機器本体を回転させることにより、周囲に存在する地形地物までの距離、方向を観測し、三次元点群データを取得する機器である。

**機能概要**

- ・ 短時間で高密度・高精度の三次元現況データを取得。
- ・ 少人数での作業が可能。(省人化)
- ・ 距離を観測する他に反射した光の強さ(反射強度)も記録する。

**従来の手法**  
必要最低限の地形・地物の変化点を押さえ、現況観測を行う。

↓

**i-Construction**  
高密度な点群データから「面」として地形をとらえ、どこでも正確な形状を得る。

## □ 機体詳細



## □ 地上レーザースキャナの適用範囲(公共測量マニュアル(案)による)

地上レーザースキャナは除去する点が多い地区ではフィルタリングにかかる手作業が増えるため、レーザー光を遮るものが少ない地域に限定することが望ましい。

	適した作業範囲	備考
地上レーザースキャナを用いた地形測量	比較的水平和で平坦な、起伏の少ない場所	道路や区画整理地など
地上レーザースキャナを用いた三次元点群データ作成	局所的な基準での観測でも許される場所	道路などの建設工事現場

なお、災害などの迅速性が優先される対象や、大まかな土量が測れば良い対象等においては、状況に応じ対応することが望まれる。

## □ UAV を用いた空中写真撮影

### 1. UAV (Unmanned Aerial Vehicle : 無人航空機)

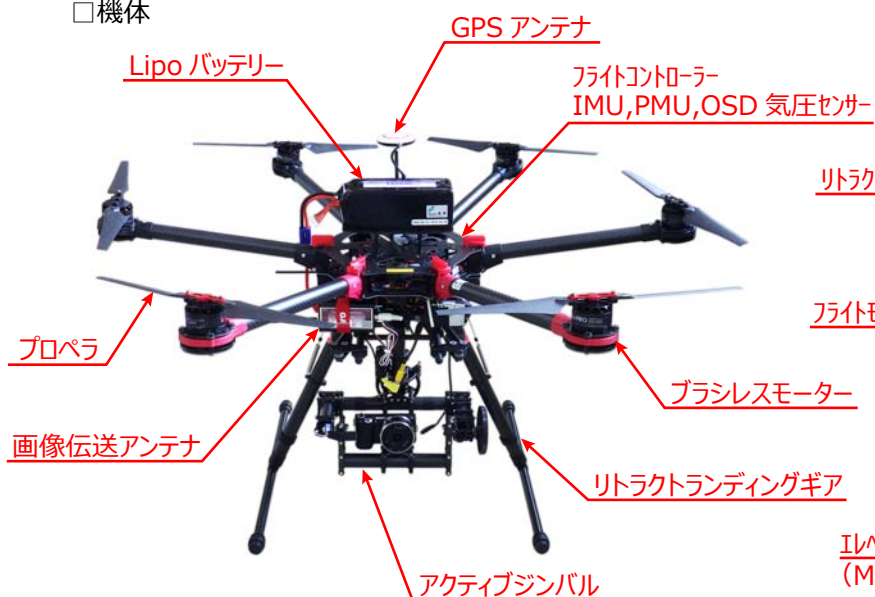
飛行機、**回転翼航空機**、滑空機、飛行船であって構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの。(200g 未満の重量(機体本体の重量とバッテリーの重量の合計)のものを除く)

**回転翼航空機**・・・マルチコプター(ドローン)

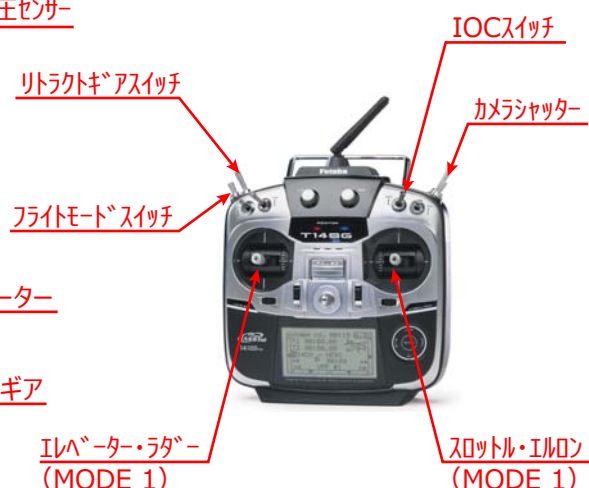
#### 機能概要

- ・ GPS、IMU により位置、高度、姿勢を自律的に制御、維持。
- ・ OSD により飛行状況、バッテリー情報、GPS 受信状況等を地上でリアルタイムに把握。
- ・ バッテリー消費時やコントロール通信の切断時に離陸地点へ自動的に帰還、着陸。(フェイルセーフ機能)
- ・ 指定した範囲外への飛行制限。(ジオフェンス機能)
- ・ 搭載したカメラからの映像を地上モニターでリアルタイムに確認。(画像伝送機能)
- ・ 事前にプログラムしたルートを自動航行。(オートノマス飛行)

#### □機体



#### □送信機



### 2. UAV の利用分野

- ・ 測 量 …… **空撮画像の解析による三次元モデル化、点群データ作成、計測、地形図等の作成。**
- ・ 工 事 …… 土木・建築工事等の進捗確認、記録写真、竣工写真等の撮影。
- ・ 災 害 …… 災害発生時や立入り困難地区の上空からの写真、映像による状況確認。
- ・ 管 理 …… インフラ点検、施設管理等を目的とした写真撮影。
- ・ 環 境 …… 植生調査、営巣地調査資料の写真撮影。
- ・ 広 報 …… 観光資源、景観等の撮影。
- ・ 行 事 …… 記念行事、各種イベント等の記録。
- ・ その他 …… 輸送、報道、警備、農薬散布、エンターテイメント etc.

### 3. UAV の主な利点

- ・ 立入りが困難な場所や危険区域での調査が可能。
- ・ 画像伝送や自動航行機能を利用し、同位置での繰り返し作業の再現性が高い。
- ・ 有人機では困難な超低空域や構造物への近接撮影が可能。
- ・ 有人機と比較して撮影飛行にかかるコストが低い。

#### 4. 安全な飛行のためのルール（航空法）

無人航空機の急速な普及により、安全面における指摘や課題に直面し、無人航空機の健全な普及に向けて飛行の内容、機体性能、操縦者の技量、安全確保のための体制等に関するルール作りが必要。



平成 27 年 12 月 10 日 改正航空法施行

##### ★飛行禁止空域

次の場所では、無人航空機の飛行は禁止されていますので、ご注意ください！飛行させたい場合には、国土交通大臣による許可が必要ですので、所定の手続きを行ってください。



##### ★飛行の方法

無人航空機を飛行させる際には、次の方法に従って飛行させましょう！これらの方法によらずに飛行させたい場合には、国土交通大臣による承認が必要ですので、所定の手続きを行ってください。



#### 5. 作業方法に関するルール

公共測量及び、国土交通省が推進する i-Construction に係る測量作業において、測量業者が円滑かつ安全に UAV による測量を実施するため、またその精度確保の基準や標準的な作業方法の統一のためのルール整備が必要。



平成 28 年 3 月 30 日制定 「UAV を用いた公共測量マニュアル（案）」（平成 29 年 3 月改正）

「公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）」

#### 6. UAV による空中写真撮影及び測量作業における注意点

- ・ 強風時、降雨降雪時は飛行不能。（弊社機材の場合）
- ・ 変電所、高圧送電線、鉄塔等、機体や通信機器に影響を及ぼす可能性のある施設近傍での飛行。
- ・ GPS の受信状況。
- ・ 樹木や背丈のある植生が密集している場所。（測量に用いる場合）
- ・ 建物や構造物によって上空から地面を遮っている場所。（測量に用いる場合）
- ・ 水面、砂地、雪原等、画像の特徴点の抽出が困難な場所。（測量に用いる場合）



## 7. 作業写真とステータスマニタ



作業写真

### 【操縦者】

送信機（プロポ）により機体操縦及びカメラ操作を行う。

### 【補助者】

OSD により機体ステータスを常時監視しながら、安全な飛行及び撮影のための指示、助言を行う。

### 【その他】

必要に応じて飛行範囲の現場状況や気象状況の監視、安全管理のための補助者を増員する。



ステータスマニタ（OSD）

OSD 機能及び画像伝送装置により機体情報、カメラ情報、映像をリアルタイムに表示。

### 【機体情報】

離陸地点からの高度及び距離、傾き、上昇下降速度、飛行速度、動力バッテリー残量、GPS 受信状況、飛行モード等の表示。

### 【カメラ情報】

光学センサーの映像、撮影モード、シャッター速度、F 値、ISO、撮影可能枚数、バッテリー残量等の表示。