

空撮データの取得と処理のローコスト化に関する提案

日本ミクニヤ株式会社 正会員 ○中村 明日人

日本ミクニヤ株式会社 正会員 市村 康

1. はじめに

近年、DJI 社製品等のドローンが普及し、様々な調査の中で空撮技術が活用されている。このドローンによる空撮は、任意のエリアをドローンにより主に垂直画像を撮影し、これらについて処理ソフトを用いて、オルソ画像の作成、DEM、SfM の作成を行うことでアウトプットが作成されている。しかしながら、これらのデータを処理する市販のソフトは、販売価格が数十万円であり、近年ではクラウド処理も多く存在するが、これらも整備費用は高価である。また、空撮結果の精度を担保するためには、評定点を撮影範囲に設置し、それらのXYZについて測量を行う必要があり、この測量に用いるGPS 機材も数十万円する高価な機材である。

そこで、本稿では、この空撮データ処理、現場でのGPS 測量について費用削減の検討を行った。その結果、データ処理ではOpenDroneMap、現場でのGPS 測量機材は自作（仮称：LowCost RTK-GNSS）し、多くの場面で活用できる考えられる結果が得られたことから、この結果について報告する。

2. OpenDroneMap

(1) データ解析方法

空撮で得られた写真画像は、3次元モデルを作成するために静止画からカメラの撮影位置を推定するSfM(Structure from Motion)技術、三次元形状を復元するMVS(Multi-View Stereo)技術、3次元モデルの数値標高モデルDEM(Digital Elevation Model)および撮影画像のひずみを補正するオルソ化する技術を用い、図-1に示すような手順¹⁾で解析が行われる。この解析には、通常市販のソフトのMetashapePro やPix 4D を用いられることが多いが、これらのソフト高価であるので、ここでは、フルソフトのOpenDroneMap を用いた。

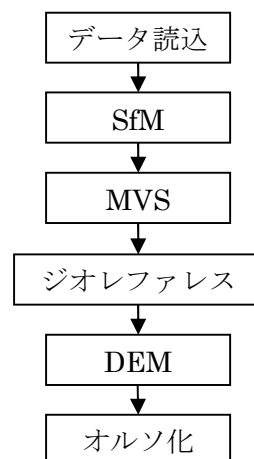


図-1 解析の流れ

(2) OpenDroneMap の概要

OpenDroneMap は、Windows やLinux で利用できるオープンソースのソフトであり、アルゴリズムも公開されている。公開された当初は、コマンドを入力し実行させていたが、現在はWebOMD のGUI(Graphical User Interface)環境化で使えるようになっている。ソフトのインストール方法は、公開されているので¹⁾²⁾、比較的簡単に使用できる。解析は、標定点を読み込み、画面で標定点の位置に正確にマーカーを張り付け、その後パラメータを設定³⁾し行う。パラメータは市販のソフトに比べ多く、細かに設定できる。

(3) 出力結果

出力はGUI 画面からDEM やオルソ画像を選択出力できる。GUI 画面上では、地図にオルソ画像をのせた表示や、任意断面の表示、3次元モデルの回転等はできる。しかしながら、詳細な解析はできず、解析にはフリーソフトのQGIS を用いた。図-2 はQGIS で標高をヒートマップ図として表示したものである。

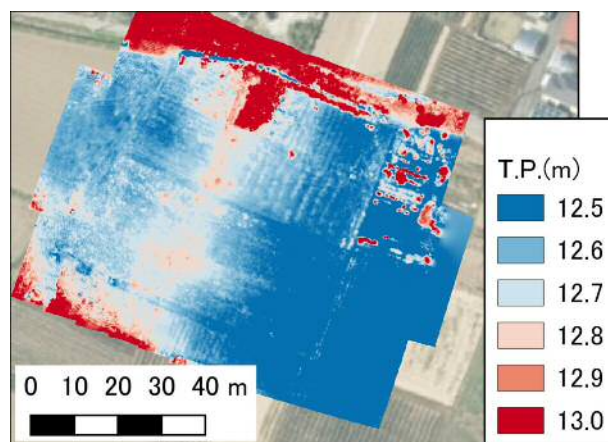


図-2 解析結果の数値標高モデル

キーワード 空撮, OpenDroneMap, 2 周波, RTK-GNSS

連絡先 〒556-0021 大阪府大阪市浪速区幸町 3-1-10 日本ミクニヤ株式会社 TEL06-6561-3928

3. LowCost RTK-GNSS

(1)構成

LowCost RTK-GNSS の構成は、下記の 5 つの部材により構成されている。

- GPS アンテナ (2 周波)
- ポール
- 小型 PC
- ZEN-F9P
- wifi ルーター

これらの総額は、概ね 100 千円程度である。現在市場に出回っている VRS 方式の GPS 測量機材が数十万円することに比較すると安価である。また、本機材は、GPS、GLONASS だけでなく全ての衛星からデータを受信することができる。なお、制御は、U-blox 社のスリーソフト su-center を用いた。

さらに、稼働、制御を小型 PC で行うことから、市販の機材に比較し、コンパクトであり機動性に優れている。

(2)精度検証

作成した LowCost RTK-GNSS を用いて、国土地理院でデータが公開されている基準点（既知点）で精度の検証を行った。その結果を表-1 に示す。この結果、既知点の XYZ との誤差は、平均で 0.0093m

と 1cm 程度の精度であることが確認された。なお、検証時のデータ取得時間は、概ね 10 分間程度である。

ここで、各取得データの既知点 XY との誤差をグラフ化し、データのばらつきを確認した。この結果を図-4 に示す。

この結果、10 分間の取得データは、ばらつきが小さく、概ね 2cm 程度以下であることが確認された。

したがって、作成した LowCost RTK-GNSS は、精度的にも十分活用できる範囲であるといえる。

4. おわりに

OpenDroneMap, QGIS さらには RTK-GNSS を市販の部品を集め作成することにより、これまで多くの費用をかけなければできなかった Drone による測量が、費用を掛けずにできた。ここで紹介したようなシステムをもちいることで、Drone による測量がより普及し、これにより技術の深耕化が期待される。

参考文献

1)Piero Toffanin:OpenDroneMap:The Missing Guide,A Practical Guide To Drone Mapping Using Free and Open Source Software, 263p, 2019. 2) <https://www.opendronemap.org/> 3) 水谷 貴行 : OpenDroneMap を用いた SfM・MVS 処理実習, <https://docs.google.com/presentation/d/1uKs9xajE93yGrNTBu6yA6mqqWWRbXgpoKZSyTIufXqc/htmlpresent> 4) 岡本 修 : 実習・RTK 測位の使い方, CQ 出版, 129p, 2019.

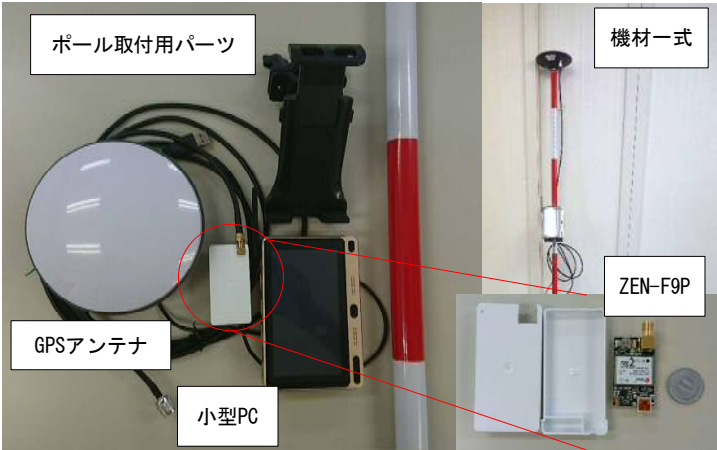


図-3 LowCost-RTK-GNSS の構成

表-1 精度検証結果

	天保山	LowCost RTK-GNSS	
	二等三角点	1回目	2回目
緯度	34.65806567	34.65806571	34.65806571
経度	135.4326769	135.4326768	135.432677
X (m)	-148721.798	-148721.794	-148721.795
Y (m)	-51999.505	-51999.514	-51999.498
Z (m)	4.53	4.47	4.53
二等三角点の差 (m)			
	1回目	2回目	
X (m)	-0.0035	-0.0031	
Y (m)	0.0095	-0.0070	
Z (m)	0.0624	-0.0028	
平均値	0.0228	-0.0043	
	0.0093		

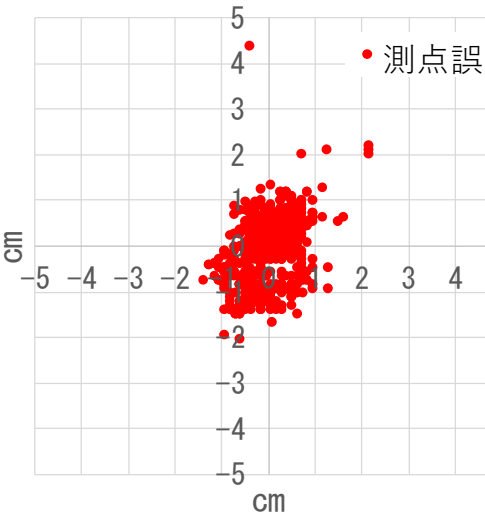


図-4 精度検証時の XY 誤差