

5. 簡易な UAV を用いた地形解析の試み

Attempt of terrain analysis using a simple UAV

佐藤丈晴

岡山理科大学 生物地球学科

1. はじめに

近年小型の UAV (unmanned aerial vehicles) の進歩によって低空の空撮や高画質の写真撮影が可能となり、多くの災害現場で活躍している。また、SfM¹⁾ (Structure from motion) 技術によって画像データから 3次元の DSM (Digital surface model) を得ることができるようになった。これらの技術は、現地の立ち入りが困難な斜面において、崩壊規模や状況を知るうえで有用である。しかしながら、高度な専門技術を要する技術者でしか取り扱えないという課題があった。本報告は、簡易な UAV を用いて 3次元地形データの取得を誰でも挑戦できる方法について検討中の取り組みである。

2. 機材およびソフトウェア

簡易な小型 UAV として DJI 社の Phantom3 を用いた。本機器はクアッドコプターの種類でカメラが初期から搭載されている。カメラの性能を考慮すると、市販のデジカメがより多種多様の機能を装備しているので優れているが、UAV への取り付け、シャッターを自動化する、ペイロード (積載重量) を考える等、誰でも挑戦できるという視点でデメリットが目立つことからカメラと UAV が一体となっている本製品を採用した。



図-1 今回採用した UAV

続いて、SfM ソフトウェアは Agisoft の Photoscan を採用した。複数枚の画像を用いて、三次元の点群データを計算する。このソフトは複数枚の写真から 3次元データを簡単に構築できるソフトである。

3. 検討方法

以下に検討方法によって 3次元データを取得した。

1) 小型 UAV による現地状況の写真撮影

対象箇所において小型 UAV による空撮を試みた。できるだけ斜面に垂直となるように、カメラの角度を設定しつつ、数十枚の写真を撮影した。使用した小型 UAV は GPS による位置情報も取得でき、画像データにリンクしている。

2) 写真撮影位置の特定

Agisoft の Photoscan を採用し、数十枚の画像データの写真撮影位置を特定する。また、このデータから三次元モデルとなる高密度の点群データを生成する (図-2)。 unnecessary ポイントデータを削除して再検討するなど、試行錯誤を要する。

3) 三次元データの作成

点群データからポリゴンデータを計算し、三次元データの作成を行う。この工程でも同様

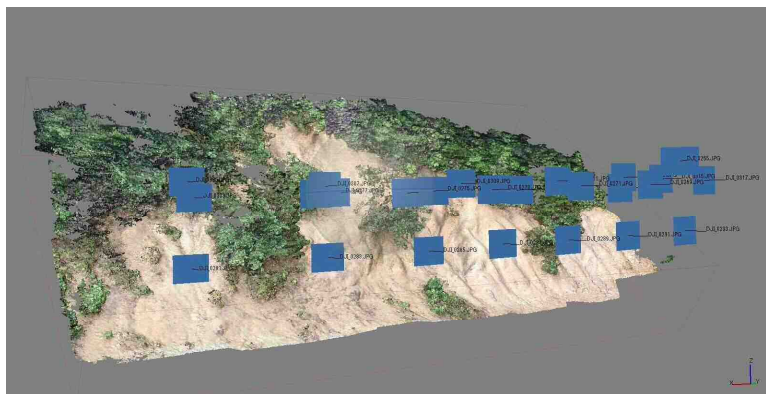


図-2 写真撮影位置 (図中青色で表示) と高密度の点群データ

に、不必要なデータがあれば修正を繰り返す(図-3)。

4)必要な点群データを抽出し、地形解析を実施

必要な点群データが得られれば、3次元データを抽出して地形解析を実施する。



図-3 3次元モデルの作成

4. 3次元データによる地形解析例

上記方法で取得した3次元データを用いて傾斜ラプラシアン図や縦横断図の作成を試みた。その事例を以下に示した。



図-4 現地の状況(3次元点群データ)

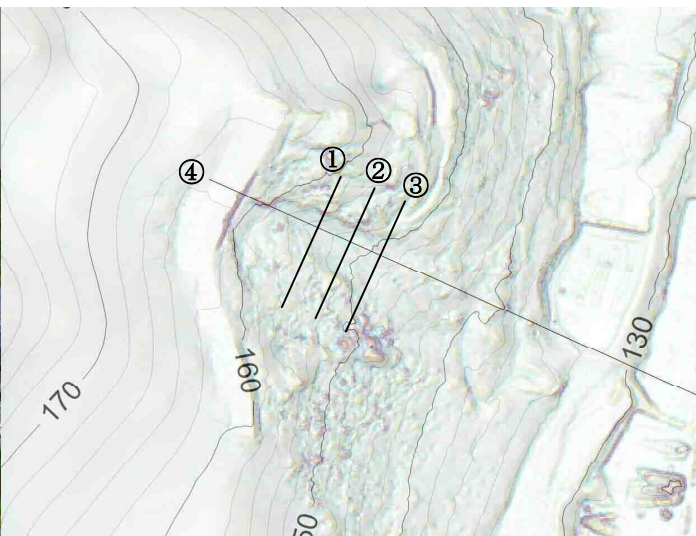


図-5 傾斜ラプラシアン図

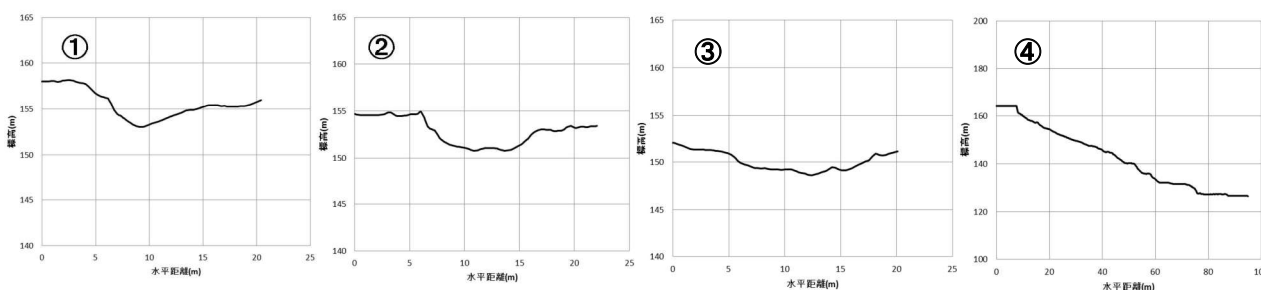


図-6 縦横断図(図中の番号は図-5の測線番号と一致する)

5. まとめと課題

カメラと一体型の UAV を用いることで、誰もが手軽に3次元データを取得できるようになった。ただ地形解析を実施する上で、不必要なデータの除去方法の確立が必要となる。また、写真測量であることから樹木などの影響を受けるなどの課題もある。安全性に関しては、UAVは墜落するものと考える必要がある、人のいる場所で実施することできない。

謝辞

本研究は、公益財団法人ウエスコ学術振興財団の学術研究費助成事業において研究助成を頂き実施しているものである。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

1) 内山庄一郎・井上 公・鈴木比奈子：SfMを用いた三次元モデルの生成と災害調査への活用可能性に関する研究，防災科学技術研究所研究報告 第81号 2014年2月