

UAV による九州北部豪雨災害解析

長崎大学 学生会員 ○春成寿朗, 谷口幸弥, 日高悠広
正会員 小川 進

1. はじめに

福岡県朝倉市と大分県日田市では 2017 年 7 月 5 日から 6 日にかけて多くの場所で土砂災害が発生した。大規模な災害地での調査は瓦礫の山や危険な地形が多く存在するため、直接人が立ち入ることは難しい。一方近年、災害調査では、UAV を用いた写真測量が普及している。また、航空機の航空写真より高解像度であり、繰り返し撮影をすることができる。同じ範囲でバンドの異なる画像を演算することによって、植生や水域などの土地分類が可能である。本研究では UAV の自動航行を用いて九州北部豪雨災害地域で特に大きな被害をうけた日田市小野地区と朝倉市松末小学校付近の崩落地における土地被覆の解析を実施した。まず、自動航行のアプリケーションで日田市と朝倉市における UAV の経路図を作成した。そして、空撮画像からこの 5 バンドの 3 次元モデルを作成した。GPS の高精度化によって自動航行も可能であり、この機能によって人の立ち入りや従来の手動での操縦が困難な環境でも、本研究では、UAV の自動航行を用いて、日田市小野地区と朝倉市赤谷川付近の土砂災害における三次元解析を行った。

2. 方法

自動航行のソフトウェアは Litchi for DJI を用いた。このソフトウェアで、図 1, 2 に示す日田市と朝倉市に存在する 2 か所の赤星の場所に UAV の経路図を作成した。日田市小野地区、朝倉市での経路図を図 3, 4 に示す。現地での飛行時は RGB の画像に加え、富士通の赤外フィルムをレンズカバーに取り付けることによって近赤外と短波長赤外の画像も取得した。すべての撮影は 2 秒おきに全自動で撮影できるように設定した。取得した空撮画像から PhotoScan を用いて、3 次元モデルを構築した。写真のアライメントおよびクラウド構築の精度は中または高とした。さらに、完成した三次元モデルから地盤高が推定できる DEM(Digital Elevation Model) を作成した。これらのデータを GIS ソフトウェアに挿入して流向の分布や崩落形状を推定した。



図1 UAV 空撮を行った地点



図2 日田市小野地区の崩落地の水平画像



図3 日田市小野地区の自動航行の経路図



図4 朝倉市松末小学校付近の自動航行の経路図



図5 日田市小野地区の3次元モデル



図6 朝倉市松末小学校付近の3次元モデル

3. 結果

作成した3次元モデルのうち、2か所の3次元モデルを図5、6に示す。図5は日田市小野地区、図6は朝倉市松末小学校付近の崩落である。どちらの飛行においても自動航行によって10～20分程度で全ての範囲を空撮した。また、撮影速度と撮影間隔を一定に保つことができラップ率は90%以上の状態で3次元モデルが構築されたものである。

4. 考察

日田市と朝倉市の山の表層は真砂土で形成されている。この特徴としては雨に弱く、洪水として流れやすいということである。その対策としては通常、周りに保安林や砂防地帯に人工的に形成することによって、洪水を防いでいる。この2つのケースでは保安林を植えていたのだが、強烈な豪雨によって、表層の真砂土の形状が脆くなり、保安林が流されたと考えられる。

参考文献

S. Otsubo, S. Ogawa, H. Hidaka, G. Yamada, Present state of UAV and applications for civil engineering, NAOSITE, 46(86), pp. 43-49, 2016.