

UAV（無人航空機）を活用した山腹測量の可能性について

九州森林管理局 宮崎森林管理署都城支署 森林官補 渋谷 昂大
宮崎森林管理署 主任森林整備官 丸橋 勝寿
(元宮崎森林管理署都城支署)

1 はじめに

近年、記録的大雨や大規模地震による山地災害が全国各地で発生しており、早期の復旧・復興に向けて取り組んでいるところです。

このような山地災害の調査では、危険が伴うとともに、多くの労力が必要になります。しかし、近年発達したUAV技術を活用し、それにより撮影した写真から、SfM-MVS(Structure from motion-Multi View Stereo)技術等を用いて崩壊地を3Dモデル化し、それを用いた山腹測量ができないか検証しました。

2 検証内容

委託調査済みの3区域、全9カ所の山腹崩壊地をUAVで自動・手動撮影、Agisoft社のMetashapeを用いて3Dモデルを作成、委託調査時に実測された測線上(平面・縦断・横断測量)に3Dモデル上でポイントを落とし、その座標をCADに取り込み計測を行いました(図1, 2)。また、委託調査先で実際に掛かった人工数を聞き取り、UAVを使用した場合と作業時間の比較をしました。

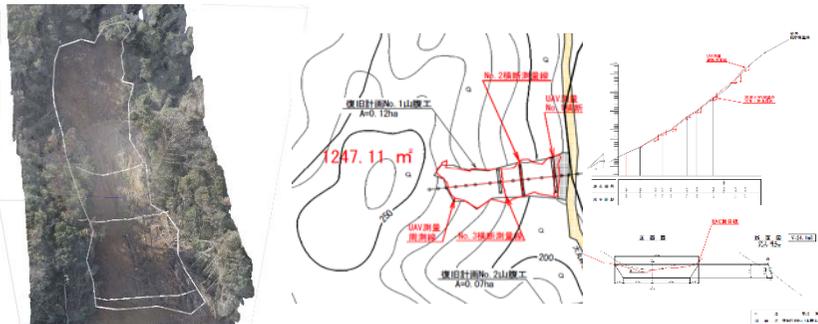


図1 (左) 3Dモデル上で測線を作成

図2 (右) CADで平面・縦断面・横断面図を作成

3 検証結果

山腹崩壊箇所がはっきり撮影できるような場所は、平面測量で±10%程度の誤差になりました。また、ある程度崩壊地周囲の樹木等で陰になっている部分は、手動で撮影した斜め写真で3Dモデルを作成できたので測定できましたが、崩壊地の大部分に樹木等が重なり、斜め写真の撮影が困難な場所は、面積を確定するのが困難でした。

縦断測量は、各測点で鉛直方向に誤差が0.1~2.5m程度、平均すると0.5m程度となり、横断測量についても、鉛直方向に誤差が0~2.8m、平均が0.5m程度となりました。これらの誤差は、委託調査の縦断測量線に重なるように3Dモデルで測線を作成しましたが、対空標識を現地に設けなかったため、厳密に重ね合わせることができなかった、また、地表の岩石や丸太の上を計測したため生じた誤差と思われます。そこで、1カ所について対空標識を設けて再測量したところ、平面測量が4%の誤差、縦断測量が鉛直方向に0.1~0.6m程度あり、平均0.35mの誤差と一定の精度になることが分かりました。

作業人工数の比較については、UAVを用いた測量の方が、外業・内業併せて人工数が約84%減という結果になりました。UAV使用の内業時間はMetashapeの解析時間も含まれていますが、解析中は操作の必要がなく、その間は別の作業に従事できるため、実際はさらに削減できると考えられます。

4 考察

今回の検証では、対空標識を設けなかったため、委託調査の測線と完全に一致せず測線がずれる、測線上に岩石等があった等の理由により誤差が大きくなったところが確認されました。しかし、こうした背景を加味しても、この誤差により、設置される構造物の設計が大きく変わるというのは考えにくいことから、UAVを用いた山腹測量成果でも十分に活用でき、治山事業発注業務の作業安全性・省力化・低コスト化の可能性を導くことができました。今後、実証を進めるほか、マニュアル整備等による使用方法の普及を図り導入を実現したいと考えています。