

森林環境におけるドローンレーザーの検証と地すべり地域における滑落崖の調査手法

信州大学大学院 学生会員 ○荒井 克人
 信州大学工学部 正会員 大上 俊之

1. 目的

2016年4月に発生した熊本地震や2017年7月に発生した九州豪雨による土砂災害では、ドローンが多数使われ、撮影した画像データから3次元モデルを作成することによって、被災地の詳細なデータを取得することが出来、現在ではドローンは被災地の現状把握に必要不可欠なツールとなっている。

しかしながら、森林環境や草本などが生い茂っている場所については、写真測量により得られた画像データからでは情報を十分に得ることが出来ない。写真測量は複数枚の写真データをオーバーラップさせ、そこに地上基準点(GCP)の値を入力することにより、座標値を持った写真データとなる。そのため、森林環境のような、樹木や草本などが生い茂っている場所では、カメラが樹木の樹冠部や草本の草冠部を撮影するため、正確な地盤高を計測することが出来ない。

本研究では、地すべりの移動が確認されている地域において、ドローンによる写真測量とレーザー測量の取得データの比較検討と、ドローンによりどの程度の滑落崖を判断することが出来るか現地調査も含めて検証をおこなった。

2. 検証場所及び検証方法

2017年11月7日、長野県長野市の七久保地域において、ドローンによる撮影計測を実施した。また、その精度を検証するため、現地にて踏査及び調査を実施した。検証場所及びその詳細を図1に示す。実測値との精度検証を行うとともに、森林環境における地すべりの事前予兆を取得することが出来るかどうか検討した。

使用したドローン、カメラ及びレーザースキャナーの仕様を図2に示す。また、ドローンは離発着以外は事前にプログラムされたルートを飛行する自動飛行モードで行った。

ドローンにカメラ及びレーザースキャナーを一緒に搭載することにより、写真測量とレーザー測量を同時に行った。



図1 精度検証場所 (長野県長野市七久保地域)



図2 ドローン、カメラ及びレーザースキャナーの仕様

3. 検証結果

ドローンによる写真測量及びレーザー測量の結果データを図3, 図4に示す. 写真測量データでは, 森林環境下において一様に緑色が広がっている場合, 針葉樹, 広葉樹の違いは分かるものの, 地盤高や斜面の傾斜角, 滑落崖などを判別することは困難であった.

一方, レーザー測量によるデータでは, 森林箇所, 非森林箇所の違いを明確に判別することが出来た. また, レーザースキャナーの最大レンジによって違いはあるものの, 今回の計測ではおよそ50mの対地高度で森林下の地盤高まで計測が出来, 斜面の傾斜角や樹高などの詳細情報を得ることが出来た. レーザー計測のデータでは, 広葉樹林の一部に樹高の低い箇所があることも判別出来た. 現地踏査した結果, その箇所に滑落崖の可能性があると判明した. 現地踏査の状況を写真1に示す.



図3 写真測量によるデータ

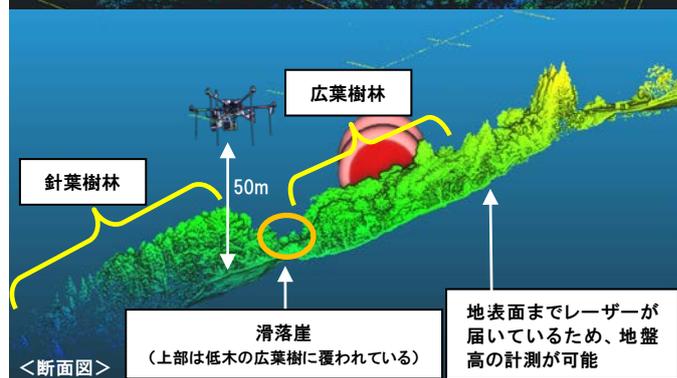
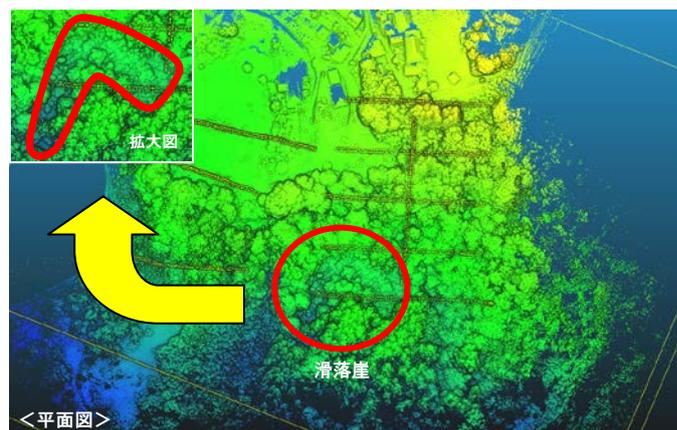


図4 レーザー測量によるデータ



写真1 現地踏査による滑落崖付近
2017年12月5日(撮影)

4. 考察

ドローンレーザーによる計測により, レーザースキャナーの性能や飛行高度などの条件はあるが, 写真測量では困難であった森林環境における地盤の形状, 森林の現状を把握することが出来た.

地すべりの初期段階の場合, 大きな亀裂が入ることが少ないため, 滑落崖を見逃してしまうことが多い. 今回の検証では, そうした地すべりの予兆を事前に把握する有効な手段であると考えられる. 今回は, 1箇所のみを検証となったが, 今後は, 他地域へも進めていき, 本研究の有効性を高めていきたいと考えている.