

研究情報

森林・林業における UAV の活用の現状と課題*¹加治佐剛*²・寺岡行雄*²

加治佐剛・寺岡行雄：森林・林業における UAV の活用の現状と課題 九州森林研究 70：175－176，2017 林業分野における UAV の活用が期待されているものの、個々人で試行錯誤している状況である。第 72 回九州森林学会大会では九州圏内の UAV 活用に取り組んでいる方々を集め、情報交換、意見交換を行ったので報告する。

キーワード：UAV，ドローン，森林，林業

I. はじめに

近年、UAV の普及により、様々な分野で簡易的な空中写真計測が可能となり、その流れは森林・林業分野においても同様であり、林分状態の把握、災害等被害地把握等様々な活用が期待されている。その一方で、林業分野での UAV の利用は、各組織や事業体、個々人で試行錯誤している状態である。そこで第 72 回九州森林学会大会において各種の利用方法を検討している方々を集め、その知見の集約と共有の場を企画したので、報告する。

II. 内容

今回のセッションでは、国や県の官庁や森林組合での活用に向けた取り組み、そして大学での研究事例に加え、民間における最新の UAV 活用技術について紹介いただいた。以下が本セッションの構成である。

- ・ UAV を用いたモウソウチク林の分光反射特性の季節変動の把握，上村優太ほか（鹿児島大学）
- ・ UAV を用いた海岸マツ林のマツ枯れ被害木の把握，福永寛之ほか（鹿児島県森林技術センター）
- ・ UAV と SfM⁽¹⁾ を用いた林分構造推定モデルの開発－位置精度の検証－，小川みゆきほか（九州大学）
- ・ UAV を活用した広域森林現況把握における活用事例－平成 27 年台風 15 号被害を対象に－，坂元成康ほか（鹿児島県森林組合連合会）
- ・ UAV 搭載レーザ計測の適用性に関する実証検討，渡辺豊ほか（ルーチェサーチ株式会社）
- ・ 九州森林管理局における UAV 活用の制度・運用上の課題等，大政康史ほか（九州森林管理局）
- ・ UAV を用いた SfM による単木 3D モデリング－画像オーバーラップ率が 3D モデルの精度に与える影響－，寺岡行雄ほか（鹿児島大学）

UAV の活用においては、UAV 本体の運用はもとより、撮影した写真や動画をどのように活用するかが重要になる。建設の分

野では ICT⁽²⁾ 等を活用して建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」の推進が図られており、調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスでの ICT 化が進められている。測量においても UAV を用いた公共測量マニュアル（案）の中で運用の作業工程が国土地理院によって示されている（国土交通省国土地理院，2016）。

UAV 自体の飛行・運用に関しては、大政ほか（2017）の報告にあるように航空法を遵守した上での林野庁内での UAV の安全な飛行に向けたマニュアルが作成されるので、参照いただきたい。このような UAV の安全な飛行と併せて、注意すべき点は UAV を用いてどのような情報を取得するのかである。今回の報告事例にあるように、定点での観測なのか、広域を撮影するのかといった撮影範囲がどのくらいなのか、災害箇所を特定するためなのか、マツ枯れ被害や風倒被害のように場所の特定と本数を知るためなのか、さらには樹木や林分構造の大きさを知るためなのか、といった要求する情報が何かによっても飛行方法や撮影方法が変わるため、それぞれの要求情報に合わせた飛行・撮影方法が必要になる。さらには、森林や中山間地は地形が複雑なところに分布しているため、傾斜地での撮影が必要となる。傾斜地での撮影に関しては、オルソフォトの作成や SfM による 3D モデルを行う場合には対地高度を一定の状態での撮影が要求される一方、強風や突風など急な微気象の変化が起こりうるため、気象に関する知識が必要であり、操縦における練度が必要となる。これら飛行に関して、国の方針としては国家資格とせずに、民間ライセンスを活用する方針であるため、近年開設されている民間の養成スクールは操縦等の飛行の技術向上に向けた環境は整いつつある。ただし、上述のような森林・林業に特化した問題点は一般測量や建設分野とは異なる点が多いため、UAV の運用や操縦のような利用分野を問わず必要な技術と森林・林業分野に適応させる技術の両方の視点が重要である。

撮影画像の処理については、様々なシステムやソフトが開発されている。今回の発表の多くは PhotoScan（Agisoft, Russia）が用いられている。福永ほか（2017）にあるとおり、撮影画像からの 3D モデリングやオルソ作成においても、様々な手順があり、必要とする情報に対してどのような方法が最適かを今後示す必要

*¹ Kajisa, T. and Teraoka, Y.: The current status and issues of UAV application for forestry.

*² 鹿児島大学農学部 Fac. Agric., Kagoshima Univ., Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan.

がある。

画像だけではなく、最近ではレーザスキャナを搭載することができ（渡辺ほか，2017），航空機レーザと同様に地盤，樹冠表層だけでなく林内の構造も計測でき，これまで以上の解像度で計測されるようになっている。これまで手にすることのできなかった UAV レーザのような情報を今後どのように活用し，森林管理・林業に生かしていくかが今後の課題となる。

Ⅲ. おわりに

本報告では第72回九州森林学会大会経営部門で発表された UAV に関連する発表について，概要と議論について報告した。今回発表された内容はすべて UAV を用いて森林を観察，観測する利用であった。その一方で，UAV には配達や運搬といった物を運ぶ利用も期待されている。従来より UAV は薬剤空中散布に利用されているが，最近では，マルチコプターを用いた架線集材時のリードロープの送り出しや苗木の運搬での活用も検討されている。近年，林業従事者数は減少の一途だった以前に比べると横ばいで推移しているものの，日本は人口減少社会に突入しており，林業従事者数の減少は容易に想像できる。そのような状況下において，国土の67%を占める森林を管理する上では，UAV を用いて森林の状態を把握することはとても重要である。UAV 技術の発達は急速に進歩しており，今後さらなる発展と森林林業分野での活用が増えることを期待している。

謝辞

本企画にご賛同いただき，参加いただいた方々にも深く感謝の意を表す。また，「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト）「ICTを活用した木材 SCM システムの構築」（研究代表者：仁多見俊夫（東京大学））の一部として実施した。ここに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 福永寛之ほか（2017）九州森林研究 70. 57-60.
国土交通省国土地理院（2016）UAV を用いた公共測量マニュアル（案）http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/doc/uav_manual_160330.pdf
大政康史ほか（2017）九州森林研究 70. 177-179.
渡辺 豊ほか（2017）九州森林研究 70. 153-156.

注

- (1) : SfM とは，Structure from Motion の略で，カメラやビデオで撮影した画像から撮影位置を推定しつつ，対象物を3次元的に復元する技術。
(2) : ICT とは，Information and Communication and Technology の略で，情報処理や通信に関連する技術，産業，設備，サービスの総称で，従来から使われている「IT (information Technology)」の概念をさらに発展させ，情報技術に通信コミュニケーションの重要性を加味した言葉。

(2017年1月13日受付；2017年2月3日受理)