

林業は固定翼UAVの夢を見るか？



技術普及課 岩田悠里 | 更新日：2021.2.16



ツイート

いいね!

1. 固定翼UAVとは？回転翼との違いは？

UAVというと、一般的に思い浮かぶのはプロペラが複数ついている回転翼（マルチコプター）だと思います。固定翼UAVは固定された主翼が2つと後方にプロペラが1つ付いた、風の力と前進するときの揚力で進む「小さな航空機」です。

今回ご紹介するのはsenseFly社製の「eBee X」という機種。11/26に林業機械化センターにて行われた見学会で実際に飛行した機体です。操縦者はプロポではなくPCのソフトウェアを使って機体を制御します。離着陸地点に設置する無線機を通して機体が感知している風速、飛行速度、現在位置などの情報を取得します。機体の素材はほとんどが発泡スチロールであるため衝撃に強く、防水性です（持ってみると見た目より軽いです）。離陸は人の補助によって行われ、風向きや風速を考慮して離陸地点を選び、人の補助によって離陸します。機体はソフトで設定された飛行プランに従って自動で飛行します。

固定翼UAVは揚力を利用して飛行するため回転翼より風に強く安定した飛行ができます。また、空気抵抗が少ない設計になっていることから回転翼よりバッテリーの消費も少ないという利点があります。



2. 林業における固定翼UAVの活用

固定翼UAVの強みは、「**広範囲の森林情報を一度に取得できる**」ことです。回転翼でオルソ画像を林班単位で取得する場合、数回に分けて飛行させなければなりません固定翼なら一度の飛行で取得が可能になります。これによって、

- ・大面積のオルソ画像からDSM（数値表層モデル）を作成→広域の地形を把握できる
 - ・広範囲の林況把握が可能→事業前後の現地踏査省力化、病虫害の被害状況把握、継続的な撮影によって森林の変化を年単位、月単位で把握・保存 etc...
- もし導入したら...

例1：オルソ画像から森林作業道の判読

作業道を新設後、固定翼UAVを用いて大面積（数百ha）のオルソ画像を取得画像から目視により作業道を判読し、DEM（数値標高モデル：地面高）との差分により縦断勾配をGIS上で算出（瀧誠志郎,2020）→測量業務の省力化

例2：大規模な斜面崩壊が発生した場合

回転翼で崩壊地の詳細な様子を撮影→回転翼のカメラが高解像度である場合被害が広範囲に渡る場合は固定翼を使って撮影しオルソ画像から地形変化、被害状況を把握→迅速な災害対応、書類作成業務の省力化

目的によって固定翼と回転翼を使い分けてオルソ画像を取得

表1 固定翼と回転翼の製品比較

	固定翼 eBee X (senseFly社)	回転翼 Mavic2Pro (DJI社)
重さ*	1.4 kg	0.907 kg
最大飛行可能時間*	90分 (500ha)	31分
離着陸	離陸は人の補助による。円弧を描きながら降下して着陸する	垂直離着陸
カメラ	用途によって交換可 (RGB、マルチスペクトル)	交換不可

※カタログより抜粋 最も安定した環境と想定した値

3. 課題

> コスト

価格に影響してくるのはGPS装置やIMU装置の性能、および自動飛行やカメラ連動機能、搭載カメラの変更等です。飛行目的によって求められるスペックは変わりますので、用途に合わせて製品を選択する必要があります。その点については回転翼と同様です。

> 飛行に必要な手続き

回転翼と同様に、重量200g以上の機体は航空法の規制対象になります。

> 必要な資格

こちらも回転翼と同様で、現在は特別な資格を要しません。上記のeBee Xは購入する際に仲介業者から2日間の講習を受講します。

> 飛行可能な場所

見学会では約0.5haの個人所有の畑にて離着陸させていました。回転翼とは違い離着陸の場所を選ぶ必要があります。

> 安定性

固定翼は空気抵抗の少ない設計になっているため、**回転翼より風に強く安定した飛行が可能です。**

表2 固定翼と回転翼の価格等比較

	固定翼	回転翼
価格帯*	100万円~	20万円~
飛行手続き	高度150mを超える場合は航空局に申請	固定翼と同様
必要な資格	なし。特定の業者から講習を受講	固定翼と同様
飛行可能な場所	離着陸のため広く平坦な場所が必要 (着陸時に数回跳ねるため)	離着陸地点が平坦であればOK
安定性	◎	△

※ここでは森林の空撮に適したドローンを挙げる

固定翼の林業での活用はアリ？ナシ？

ここまで見ていただき、皆さんどのように感じたでしょうか。導入にあたっては専門知識と技術を持った操縦者を育成する必要があること、ハイスペックの機能を持つ機体が高価格であること等課題があるため、慎重に検討する必要があります。固定翼UAVの導入は林業を成長産業化へと導くのか...？その答えを皆さんと一緒に見つけていきたいです。

この記事を作成するにあたり、森林総合研究所の瀧誠志郎先生に実際に固定翼UAVを見せていただくなど多大なご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。
参考文献：「固定翼型 UAV を用いた森林作業道の判読」(瀧,森林利用学会誌,2020)