



# 固定翼ドローンを活用した 「次世代のための」 森林管理のあり方

聞き手: 遠藤宏之 (本誌副編集長)

林業のタイムスパンは長い。実際に木を植えてから、伐採して使えるようになるまで50年～80年を要するとされる。今伐採されている木は50年前に植えられたものであり、植えている木は50年後にはじめてお金に換わるという、世代をまたいで回る産業なのである。もちろんその間にも除草刈りや間伐、枝打ちなどの管理が必要なのは言うまでもない。その一方、林業は担い手の減少や高齢化など、さまざまな構造的課題に直面している。林野庁では「林業DX」を打ち出しているが、そのベースとなるデジタルデータの整備は進んでいないのが現実だ。国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室主任研究員の瀧誠志郎氏は、森林作業道路網のデータ化や森林資源量の把握の重要性を訴え、その解決ツールとして固定翼ドローンの活用を提案している。その手法の有効性と森林管理のあり方について、瀧氏にお話を伺った。



国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室主任研究員の瀧誠志郎氏と研究で使用した固定翼ドローン senseFly の eBeeX

## 森林作業道の GIS データベースをつくる

近年に林業において森林GISが普及しつつある。森林基本図や計画図、その森林がいつ植えられたのか、どれくらいの資源量があるのかなどの履歴で

ある森林簿などをデジタルデータとして一元管理できるツールとして活用されているが、そこには足りない情報も多いという。その一つが、森林作業道のデータである。

「森林作業道は林業機械が走るための道ですが、実はデータ化が進んでい

ません。山を管理するにあたり、作業道路網の把握は非常に重要です。木を切り出す際に新たな道をつくるとなればコストがかかります。既存の作業道を使うことができれば、搬出するだけでいい。今、国内では多くの山が植林から50年～60年を経て、利用期を迎えています。そこに木が採れる山があるのはわかっているにもかかわらず、そこに道がつながっているのかどうかは現地に行ってみなければわからないという現実があります」(瀧氏)

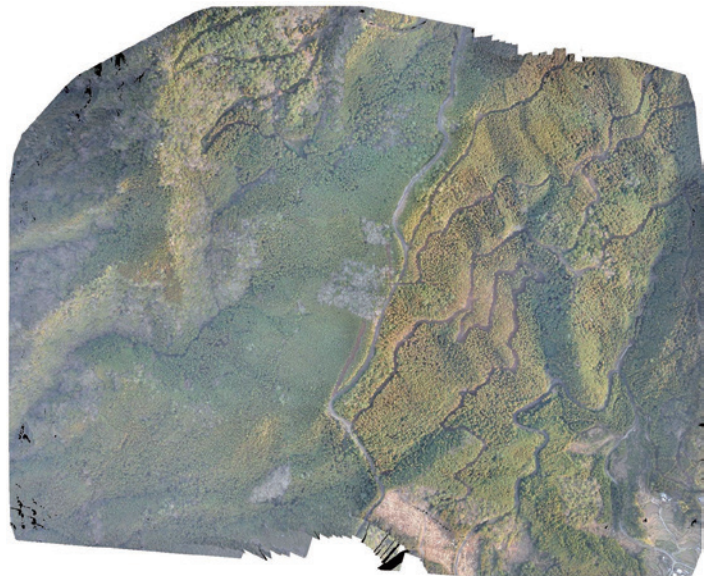
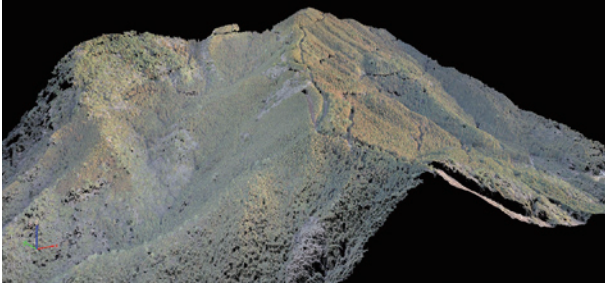
また斜面崩壊などがあつた際に、崩れた場所まで車が入れるのかどうか把握できず、初動が遅れてしまうケースもあつた。森林作業道がどこを通過していて、どういう傾斜なのか、どのような施工をしているのかなどの情報がデータ化されていれば、「ここが崩れた可能性がある」という判断もできる。

「さらにデータ化にはもう一つメリットがあります。道の総延長がわかれば、林業機械の走行速度から搬出に



固定翼ドローンで飛行高度300mから空撮した画像

取得された三次元点群モデルと作成されたオルソモザイク画像。森林作業道が容易に判読できる



必要な時間、すなわちコストが算出できます。伐出コストが事前に分かるということは、最適な施業方法や伐出方法を検討する際の判断材料として活用できます」(瀧氏)

これまで森林作業道がデータ化されていなかったのは、図化手法の難しさも影響している。衛星画像は雲の影響を受けやすく、タイムラグや分解能不足という問題もある。林業機械にGNSSをつけて走らせる試みもされているが、林内では開空度が十分でないため精度が担保できない。そこで解決策として浮上したのがドローンの活用だ。

### 次世代のために 森林資源量を把握する

瀧氏は当初回転翼ドローンで撮影した画像で森林作業道の判読を行っていたが、航続時間の短さなど課題も多かった。森林作業道は延長が数kmにも及ぶ場合があり、尾根谷も越えるため、通信が届きにくく目視も効かないなどの問題があった。また広域の森林の中に複数の伐区(※伐採する区画)が点在しており、時に無限軌道でないと侵入できないような道を、その都度移動しなければならないことも大きな負荷だった。そこで瀧氏は固定翼ドローンでの撮影を試みた。固定翼ドローンは広域を撮れることはもちろ

ん、林外からアプローチすることも可能だ。

研究では senseFly の eBeeX を使った自律航行で地上解像度 6~9 cm で撮影を実施し、SfM による三次元点群データからオルソモザイク画像を作成して GIS による作業道の判読を行い、その効果を検証した。結果は良好だった。瀧氏は今後事業化を進めるうえで、重要なのは撮影のタイミング、そしてデータの蓄積だと話す。

「時間が経つと道の上に木が茂ってきてしまい判読は難しくなるので、道をつくったらすぐ撮影することを推奨しています。それをどんどん蓄積することで作業道路網データを整備していくということです」(瀧氏)

また瀧氏は撮影した画像を作業道路網データの整備だけでなく、森林資源量の把握にも利用すべきと提案する。

「資源量を知るには 1 本 1 本の木のサイズを把握する必要があります。従来は一部エリアで樹高や胸高直径などを計って試験プロットをつくり、そこから成長曲線を算出して周囲の林分に当てはめて推定していました。しかし推定は適切に管理された林分に適用されるもので、実際とは乖離してしまっているという現実があります。昨今では航空機 LiDAR も活用してこうしたデータを取得できるようになっています。航空機 LiDAR は大面積の取得が

可能で、精度も高いという利点があるがコストは高い。それならば、たとえば 10 年に 1 回航空機 LiDAR で取得する。その間も森林は人が手を入れて変えているので、そこは固定翼ドローンで撮影して補間することで、毎年データを更新していくこともできる。航空機 LiDAR、固定翼ドローン、そして場所によっては回転翼ドローンという形で、ツールを上手に使い分けていくことが重要なのです。さらに、これらのツールで取得したデータを Cloud 上で一元管理し活用することが林業 DX の実現には必要です」(瀧氏)

毎年データが更新されることで、将来的に木材のサプライチェーンの安定化や、トレーサビリティの確立なども視野に入る。森林が国土の 7 割を占める日本において、山は資源の宝庫といえる。森林の資源量を把握し、適切な管理を行うことは、貴重な資源を次世代へつなぐために欠かすことができないプロセスでもある。担い手不足の中、林業 DX の推進は必須であり、固定翼ドローンの活用はその切り札として期待される。

senseFly の eBee シリーズのお問い合わせは株式会社ジオサーフ <https://www.geosurf.net/> まで。  
担当：マーケティング・グループ・マネージャー 趙晨(ちょうちえん)氏

