

ドローンによる森林観測技術

ミャンマーでのドローンを用いた3次元データの利用研究事例

環境部 和田 幸生
事業戦略部 みづか なおき
三塚 直樹

はじめに

近年急速に普及しているドローンは「空の産業革命」とも呼ばれ、一般利用にとどまらずさまざまな分野で利用・研究がなされています。森林分野では、日本国内のみならず発展途上国においてもドローンを活用した森林観測技術に大きな期待が寄せられています。

現状での森林観測は、航空機による空中写真や現地での森林調査等によって行われていますが、いかに省力化

できるかということが課題となっています。

そこで、ドローンによる空中写真撮影と3次元復元技術（Structure from Motion）を利用し、林分現況調査・時系列モニタリング調査、樹高測定など林分物理量計測方法などの森林観測技術について、ミャンマーでの研究事例をもとに紹介します。

調査対象地ミャンマー連邦共和国の森林の現状

調査研究は、ミャンマー連邦共和国（以下「ミャンマー」という。）の中西部の高地に位置するシャン州南タウンジー県、中部乾燥地帯に位置するバゴー管区イエダシー郡、鉱物資源開発の盛んなマンダレー管区モゴー郡の3ヶ所を対象地として実施しました（図1）。

ミャンマーでは、年々森林減少が進み、FAO2015によると森林減少率が2%と世界第3位（森林率は45%）となっています。また、森林減少だけでなく森林劣化も深刻な問題となっており、国全体の森林の詳細を把握するために森林資源調査（National Forest Inventory）が急務となっています。

しかし、広大な国土と未整備な道路事情により森林資源調査には多大な労力と経費を要し、実施されておられません。



図1 調査対象地

方法と結果

(1) 観測方法

調査対象地において現地森林調査とドローンによる空中写真撮影および林内の写真撮影を行いました。

次に、撮影した写真を3次元復元ソフトで処理し、オルソフォト（幾何補正写真）、点群データ（3次元の位置情報を持つ点情報）、表層高データ（DSM）等を作成しました。

これら3次元データと現地の森林調査から計測した林分因子（樹高、直径など）との関係を分析し、ドローンの森林観測への利用可能性について検討を行いました（図2、図3）。

(2) 結果

・解像度の高い写真が得られる

ドローンによる空中写真は低高度撮影が可能のため、

極めて高い解像度の写真を得ることができます。そのため、葉1枚1枚を識別でき樹種や林相の把握の林分現況調査に有効でした。

・機動性が高くモニタリングに有効

ドローンは機動性が高く、手軽に撮影が可能です。そのため、森林施業の前後で撮影し、両者を比較するなどの時系列モニタリングにも適していることがわかりました(図4)。

・3次元計測による信頼性と省力化に貢献

3次元処理の過程で生成される点群データは、林分の断面構造を把握するなど、レーザデータと同様の取扱いが可能です。林分断面図から樹高を計測し、森林調査結果と比較した結果、非常に高い精度で樹高を計測できる

ことがわかりました(図5)。従来、樹高計測などの森林調査は現地で計測するしかありませんでしたが、この樹高計測方法は机上で測定できるため、再現性のあるものとなり、信頼性の向上と省力化が図れます。

(3) 課題

林分体積は表層高データ(DSM)と地表面の高さ(DEM)の差分から計測します。ドローンによりDSMは高精度で取得できますが、樹冠に覆われた地表面の撮影はできないため、高精度のDEMを取得することが難しいという課題があります。林分体積を求める場合は、林分林内写真から生成した3次元モデルや林内レーザ計測などの他の技術を併用した高精度なDEMデータの取得方法を開発する必要があります。

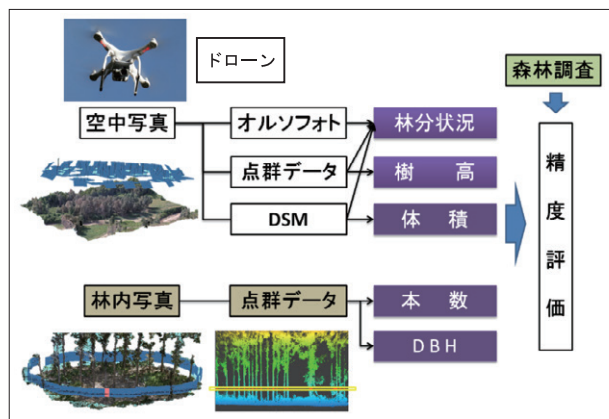


図2 調査方法フローチャート



図4 森林施業前後の比較

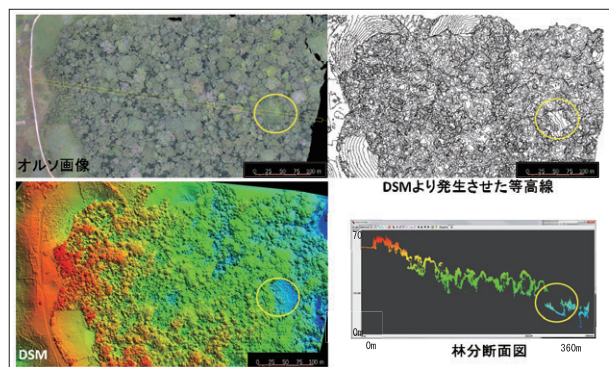


図3 3次元復元ソフトによるデータ

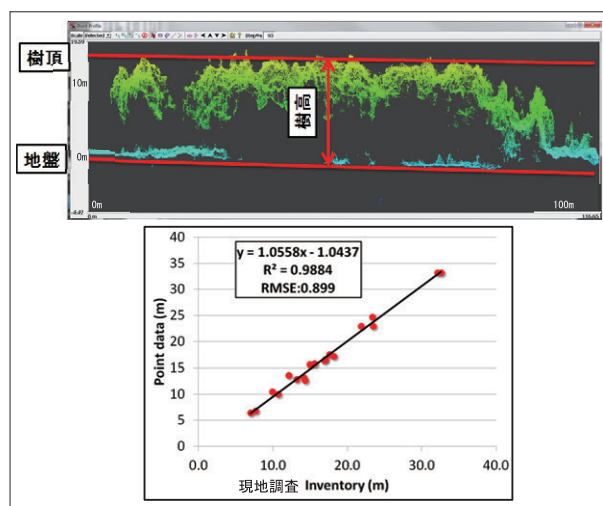


図5 点群データによる樹高計測精度

おわりに

ドローンによる森林観測は、現況把握や樹高計測において有効であることが確認できました。アジア航測では、今後もレーザ搭載ドローンの実利用などさらなる技術開

発を行い、森林分野のみならず気候変動対策など環境保護のために貢献して行く所存です。