

UAV写真を活用した森林資源把握マニュアル 【概要版】

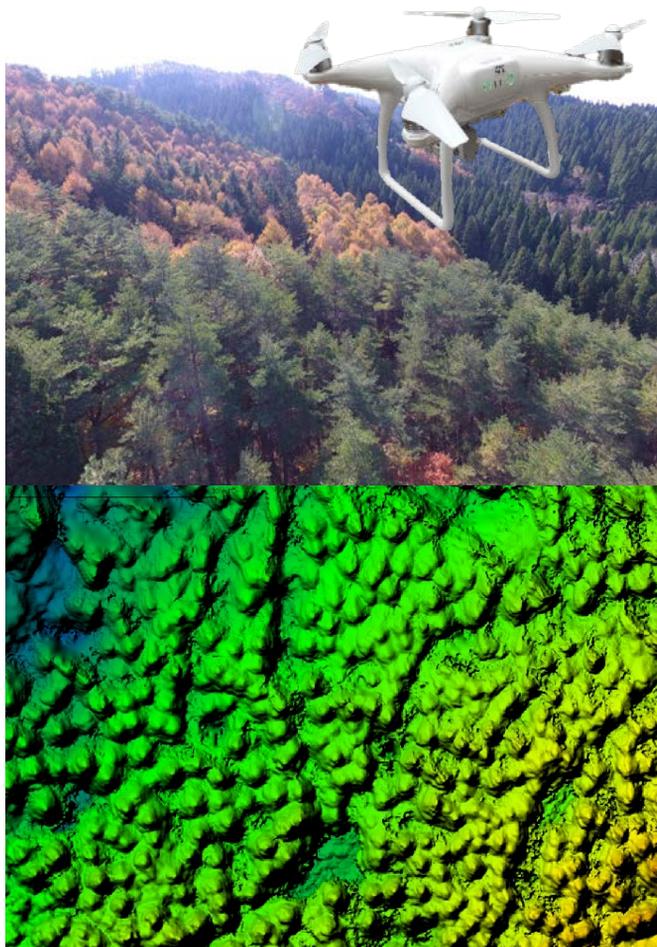
近年、野外の調査・測量において、UAV（ドローン）の活用が進んでいます。

林業研究所では、UAVからの写真撮影やレーザー計測によって、森林管理に必要な森林資源情報（立木本数、樹高、直径、材積等）を把握する技術の実用化に向けた研究に取り組んでいます。

その中で、県や市町村、森林組合等の林業関係職員が自ら計測して解析することが可能な、UAV写真計測について、使用ソフトや解析手順等をマニュアルとしてまとめました。

この森林資源調査手法は、UAVによる空撮を行い、撮影した画像から3次元モデルを作成し、立木本数や樹高、材積を推定するものです。

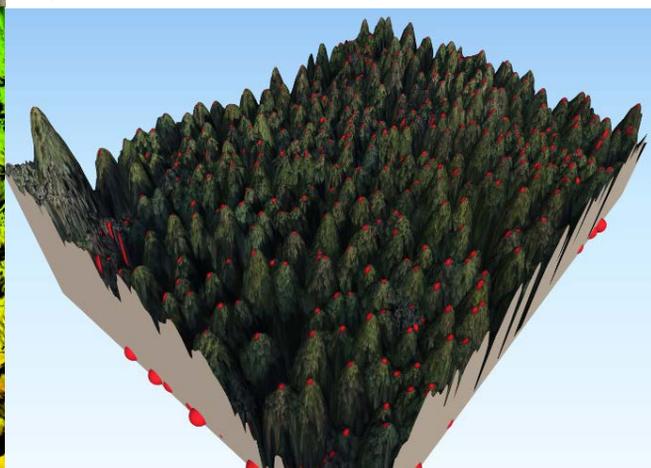
この手法を用いることで、森林計画作成や収穫調査等の現場では、現地の毎木調査が省力化され、効率的に森林資源情報を把握することが可能になります。



UAV写真撮影

3次元モデル作成

立木本数、樹高、材積算定



UAV写真計測の流れ

■本手法では、以下の順序で森林資源情報の解析を行います。
本手法の特徴としては、UAV写真の解析で得られた樹高データを元に、プロット調査地の選定を行うことで、胸高直径や材積の推定精度を高めています。

UAV写真撮影

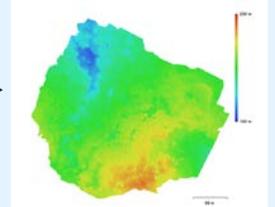
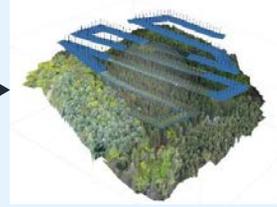
写真解析

飛行計画作成

自動航行撮影

3次元モデル作成

GISデータ出力



データ解析

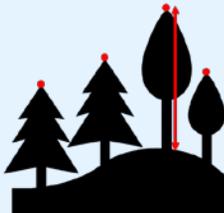
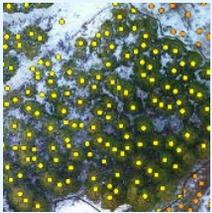
現地調査

立木本数計測

樹高計算

プロット調査地選定

プロット調査



データ解析

森林資源情報

推定式作成

材積算出



No	緯度経度	樹高	胸高直径	材積
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
•
•
平均		...m	...cm	... m ³
計	...本			... m ³

使用するソフトの用途と特徴

■本手法では、以下のソフトやアプリを使って処理や解析を行います。フリーソフトや汎用ソフトで解析を行う部分が多く、解析環境の整備費用が比較的安価に済みます。

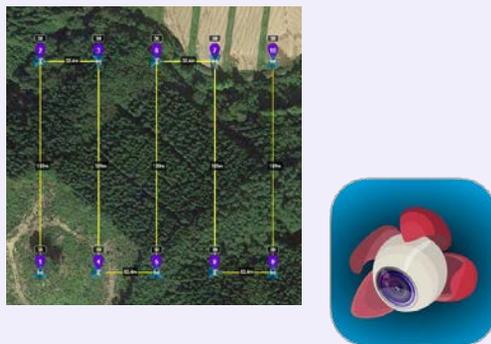
DJI GS PRO

- UAVの自動航行、空撮
- iPad専用アプリ
- 無償



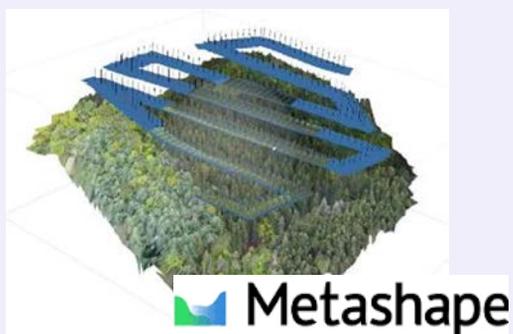
Litch for DJI Drones

- UAVの自動航行、空撮
- Android,iOSアプリ
- 有償



Metashape

- 空撮写真からの3次元モデル作成
- GISデータの出力
- 有償



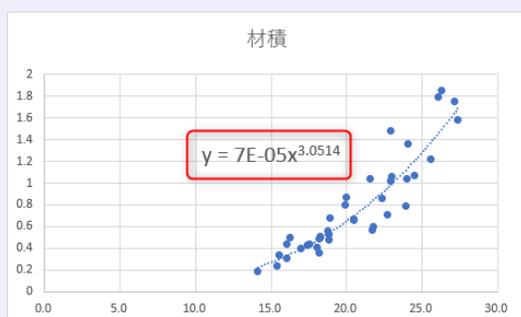
QGIS

- UAV飛行計画の作成
- 立木本数の計測、樹高の算出等
- プロット調査地の選定
- 無償



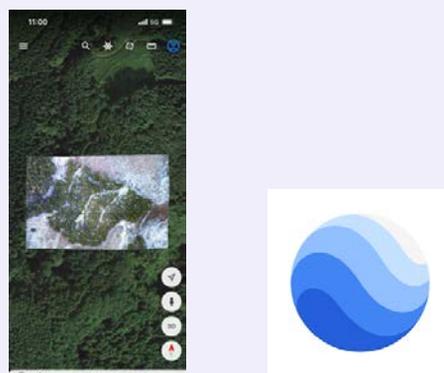
Microsoft Excel

- 胸高直径・材積推定式の作成
- 汎用ソフト



Google Earth

- 空撮データの表示、現場確認
- 無償

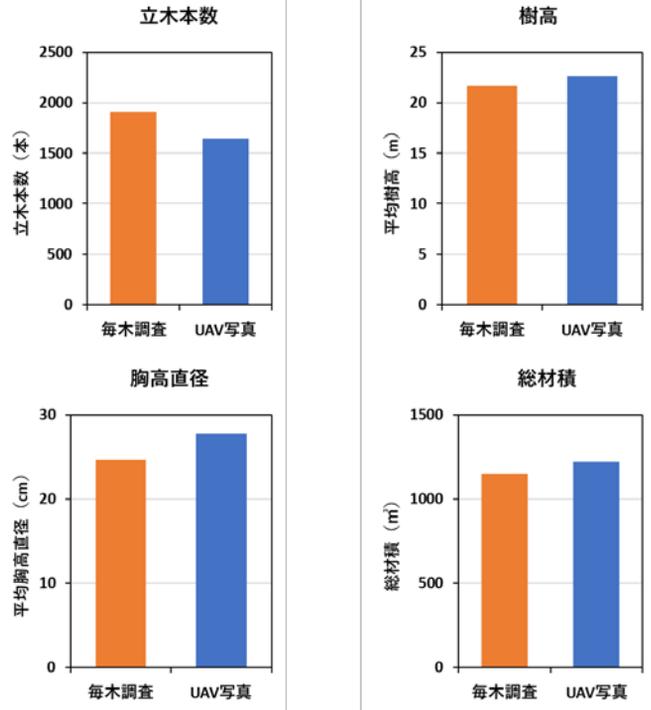


計測精度 (事例)

■スギ人工林 (林齢 45年生、面積 1.5ha) を計測した事例では、UAV写真計測は、従来の毎木調査 (人力による全数計測) に比べ、本数は14%少なく、樹高は4%大きく計測され、推定した胸高直径は14%大きく、総材積は6%多い結果となりました。



●計測精度は、林相 (樹種や林齢) によって異なります。本手法では、スギ林の場合は高い精度で計測が可能です。アカマツ林の場合は、樹頂点が不明瞭で、幹曲がりが多いため、精度が低くなります。



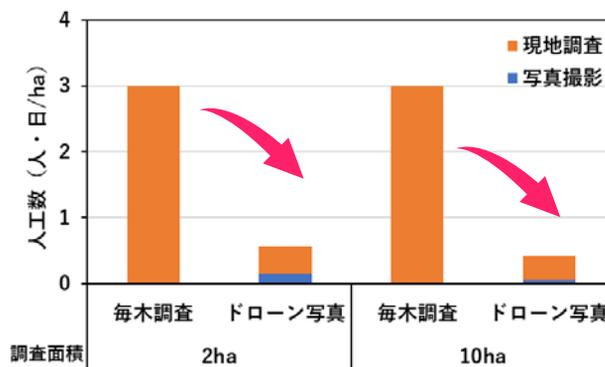
UAV写真計測のメリット

- 毎木調査 (現地) にかかる労力が大幅に削減できます。
- 林分概況を視覚的にとらえることができ、森林所有者への施業提案等に活用できます。
- 単木毎のデータ管理が可能になり、どこにどんなサイズの立木があるか検索できます。



●現地調査の労力は、立木密度や、かん木の繁茂状態、傾斜の度合いなどで異なります。

- ・外業で1/5以下の省力化が期待できます
- ・面積が大きいほど省力化される割合が高まります



【算定条件】

- ・立木本数: 1,500本/ha
- ・労働時間: 7時間/日
- 毎木調査
 - ・人数: 3人
 - ・効率: 3人・日/ha
 - ・計測対象: 直径全木、樹高標準木
- ドローン写真
 - ・人数: 2人 (写真撮影+プロット調査)
 - ・写真撮影効率: 1時間/1フライト (5ha以内は1フライトで撮影)
 - ・プロット面積: 調査面積の5% (2haの場合0.04haプロット3か所)
 - ・プロット調査効率: 1時間/プロット

■林業研究所では、この森林資源調査手法に関する研修会や技術指導の相談に対応しています。

地方独立行政法人青森県産業技術センター林業研究所
 青森県東津軽郡平内町大字小湊字新道46-56
 TEL : 017-755-3257 E-mail: nou_ringyo@aomori-itc.or.jp

青森産技
<https://www.aomori-itc.or.jp/>
 あおもりの未来、技術でサポート