

## スギの収穫量予測と UAV 等による資源量把握に関する研究

(皆伐直後の林縁での UAV 空撮画像を用いた立木細り形状取得手法の検討)

森林経営課：中村知道・山崎敏彦

### ■ 目的

近年、GISを導入する林業経営体や市町村が増加している。これまでは森林簿の森林情報に基づき管理を行ってきたが、スマート林業の推進や航空レーザ計測の実施により林分の資源量等が明らかとなり、森林情報をより効率的に管理・活用する必要性が高まっている。森林情報は森林の成長に合わせて定期的に計測することが望ましいが、航空レーザ計測はコストが高く、頻繁に行うことができない。そのため、低コストで簡易な方法を用いて森林情報を取得することが求められている。

本研究では、航空レーザ計測に頼らない近年普及され始めている機器（UAV（無人航空機）やレーザ測定器等）を用いた材積推定方法を考案するとともに、長伐期森林施業指針を補正するためのデータを充実させることを目的とする。

### ■ 内容

昨年度の調査では林内で撮影した UAV 撮影画像から得られた立木直径の推定誤差が実用の範囲内であることが示唆された。しかし、林内で UAV を飛行させられる場所は限られている。そのため本年度は、林縁で林内と同様の成長条件の樹木を UAV で撮影し直径の測定が可能かという点について検証するため、皆伐後の林縁で UAV 撮影画像から立木の細り形状取得について調査を行った。

調査地は土佐町西石原と大豊町八畝の皆伐後の林縁で、調査対象は土佐町でスギ 29 本、大豊町でスギ 37 本を対象とした。UAV は Mavic3M と RTK 固定局の D-RTK2 を用いた。林縁 1 列目の木の胸高位置(1.2m)に白テ

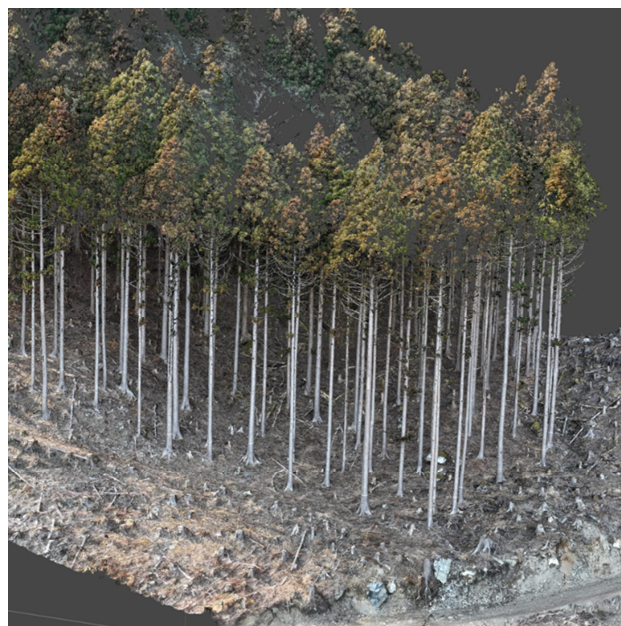


図1 作成した高密度点群



図2 断面が半円形状の高密度点群

ープを巻き、測定位置とした。UAV を林縁に向け上下飛行しながらスライド移動し、写真を2秒毎に撮影した。また、白テープを巻いた位置で巻き尺を用いて直径を測定し、実測値とした。樹高は超音波樹高測定器（Vertex 3）を用いて測定し、実測値とした。

解析はSfMソフト（Metashape Professional 2.3.0）を用いて深度マップから高密度点群を作成した（図1）。作成した点群は林縁から撮影したため樹木の断面は半円形状（C字型の形状）となった（図2）。胸高直径はSfMソフトの白テープ上で直径がとれる箇所の両端にマーカーを設置し、Pythonコンソールを用いて距離を算出した。樹高はSfMソフトの樹頂点にマーカーを設置し、白テープ位置のマーカーとの距離に1.2mを足すことで算出した。

## ■ 成果

推定値と実測値の差は図3, 4のとおりである。胸高直径の最大誤差は2cmを超えた。樹高は過小傾向であった（表1）。

胸高直径の最大誤差は輪尺でよく用いられる2cm括約の範囲を超えてしまったが、平均誤差等は実用の範囲内であると考えられる。樹高はKrauseら（2019）等の報告と同様に過小傾向であり、補正が必要な可能性が示唆された。

表1 フィルタの強度ごとの平均誤差と最大誤差

	平均誤差	RMSE	最大誤差
胸高直径(cm)	-0.83	1.51	3.0
樹高(m)	-1.05	1.45	2.7

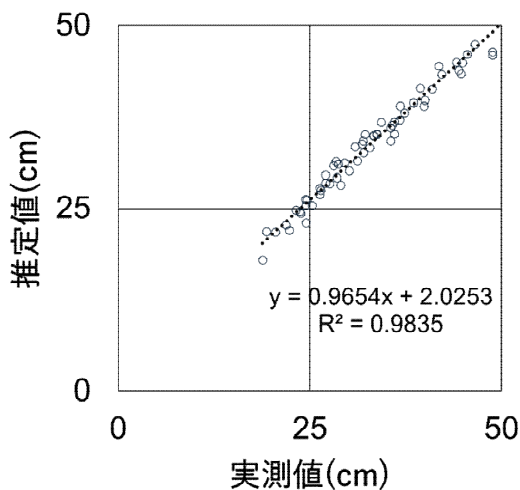


図3 胸高直径の誤差

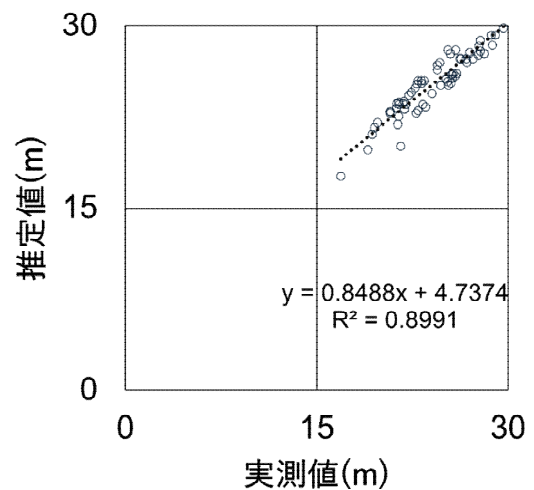


図4 樹高の誤差

## ■今後の計画

今年度はマーカーを設置した距離を測定したが、円形フィッティングを用いた方法など、より簡易に立木の細り形状を取得できる別の手法を検討予定である。