

オルソ画像を利用した官行造林地の収穫調査の簡素化について

大分森林管理署 業務グループ 田村 舞
中村 帝
武原 龍行

1. 課題を取り上げた背景

当署の官行造林地は契約面積が九州局内随一で、現在約 1,700ha となっており、適正な管理と契約完了に向けて、立木販売や持分譲渡の取り組みを進めている。官行造林地のほとんどが主伐期を迎え、契約相手方の多くが伐採を希望している状況の中、契約者の意向に応じた計画的かつ迅速な対応が必要となっている。

また、契約地の面積は 10ha を超えるものが多く、収穫調査に多くの労力が必要となっており、収穫調査の簡素化と、毎木調査と標準地調査との計測差をいかに縮めるかが喫緊の課題であり、契約相手方に毎木調査に替えて実施する標準地調査法について理解を得るために、オルソ画像を活用した収穫調査の簡素化に取り組んだ。

2. 取り組みの概要・経過

まず、収穫調査を行う前に契約者から主伐の同意を得るため、官行造林組合の総会等へ出席し、伐採にかかる実施計画の説明を実施した。その際、収穫調査箇所の林分状況が簡易に判別できるオルソ画像等を提示して、標準地調査法も精度が高いことを説明し、林分の材積調査として、毎木調査に替わり標準地調査で実施することの承諾を得た。また、境界不明箇所については官行造林組合の立合いを求めた。

その後①から⑦の手順により調査を行った。

① CAD 上で実測図を作成するため、官行造林基本図を画像としてパソコンに保存した。

② 現地に対空標識を 2 点以上設置して、対空標識の中心点位置情報を簡易 GNSS 測量機等により取得した。(図 1)



図 1：対空標識を設置して位置情報を取得

③ 対空標識と近隣の官行造林地の境界標識等を連結測量し、対空標識と官行造林地の位置関係を算出し CAD の実測図に対空標識の位置を表示した。

また、保存して置いたラスターデータを CAD 上に読み込み、線を重ねて書き入れ、実測図をベクタデータとした。

④ ドローンの自動撮影を利用し官行造林地全体（対標識が写り込むように撮影）のオルソ画像を作成した。

⑤ オルソ画像を対空標識の位置を基準に CAD 上に取り込み、オルソ画像に実測図を正確に重ねた。

⑥ CAD 上で詳細な樹種配置や樹種毎の面積区分により樹種別の面積を計算した（図 2）。また、オルソ画像上で立木密度の平均的な区域を選定して、簡易 GPS にその位置情報を表示させ、現地の標準地調査を行った。

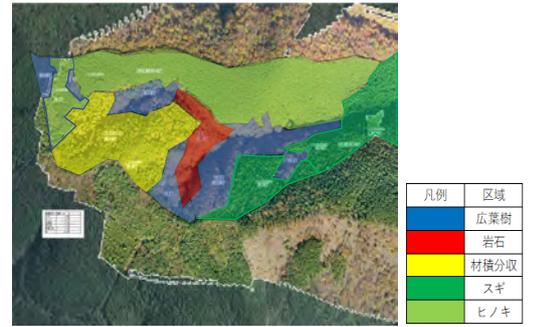


図 2：CAD 上での樹種別配置の色付け画像

⑦ 区域の現地標準地調査結果を、樹種ごとに面積拡大し立木材積を算出した。

3. 実行結果及び考察

① オルソ画像を使用することで、上空からの鮮明な画像（図 3）になるため、樹種の判別及び区分が容易になり、官行造林地台帳では得られない、樹種別面積の把握が従来よりも容易になった。



図 3：樹種判別区分が容易になる

② 現地の毎木調査本数とオルソ画像上での本数勘定の精度を比較した。本数換算にDEM画像（図4）を利用すると、高さによる色付け区分がされているので、画像の凹凸が分かりやすく、より正確に本数カウントができることが分かった。

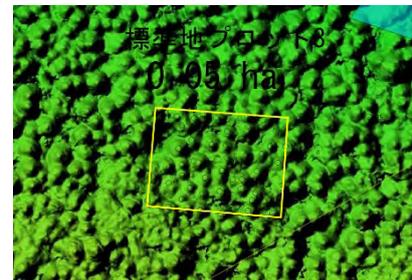


図 4：DEM 画像の利用

③ スギ及びヒノキ区域で標準地調査を行った際の本数と、オルソ画像上で勘定した本数の精度を5つのプロットで比較した結果（表1）、それぞれのプロットで本数差があるが、プロット4を除いて、およそ1割以内の誤差になった。プロット4の差が大きいのは、現地標準地の面積とCAD上面積が多少異なっていたためと思われる。これにより、CAD 上で任意の面積を設定し、その区域の本数を勘定することによって、ha 当たりの本数が算出可能であり、標準地の箇所設定に有効と考えられる。

④ 面積拡大による林分材積と本拡大による林分材積を検証するため、材積オルソ画像により区域全体の本数を勘定して本数拡大による材積算出を行い面積拡大での材積と比較してみた。

結果、表 2 のとおりいずれも面積拡大より本数拡大による材積算出が 2 割ほど少ない結果となった。面積拡大と本数拡大のどちらが、毎木調査の数値に近いのかなど、今後も検証が必要となった。

	面積	毎木調査本数	オルソ画像本数	本数差
プロット3	0.05	43	47	-4
プロット4	0.05	62	49	13
プロット5	0.10	99	108	-9
プロット6	0.02	32	32	0
プロット7	0.02	18	21	-3
計	0.24	254	257	-3

表 1：現地調査本数とオルソ画像勘定本数との比較

- ⑤ 表3によりドローンを用いた標準値調査と毎木調査で必要となる人工数を比較してみた。赤丸で示した、4つの工程はドローンを用いた標準値調査でのみ必要となる工程である。二つの調査の人工数の比較を行った結果、グラフのとおりドローンを取り入れた標準地調査は、毎木調査の人工数の55%程度となり、省力化が図れることが分かった。

事例地	総材積 蓄積	標準地 面積	標準地内の 本数 (樹種別)	標準地内の 材積 (樹種別)	面積拡大 材積	区域内本数 (オルソ画 像二重)	本数拡大 材積	材積差	標準地内 材積に対する 材積差の割合 (%)
1号	0.40	0.02	28	13.35	267.00	460	218.72	48.28	-22%
1号	0.72	0.04	57	15.42	277.56	814	220.42	57.14	-26%

表2：面積拡大と本数拡大による材積計算比較

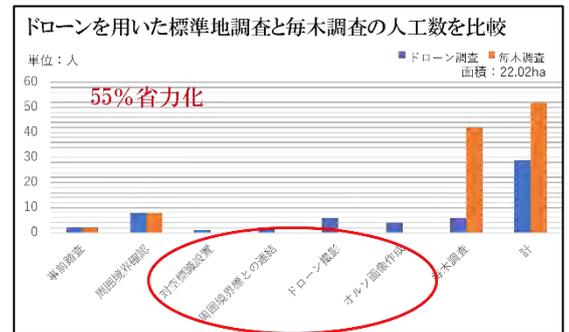


表3：ドローンを用いた標準地調査と毎木調査の人工数の比較

4. 課題

- ① ドローンの自動撮影は、高度150m以内の制限があるため、対象地の標高差が大きい場合は、ドローンのホームの場所を変えて撮影する必要がある。
- ② 官行造林設定当時の測量精度が低く、10haを越えるような大面積箇所の場合はオルソ画像と区画が一致しない場合が多い。
- ③ 高圧線がある場合や猛禽類の襲撃に遭遇する場合があります、ドローンを使用できない場合がある。
- ④ 対空標識と現地官行造林地の境界を関連づけるため測量を行ったが、境界標が見つからないことも多く、収穫区域の境界が不明瞭な箇所については、必要に応じ境界確認作業を行う必要がある。
ただし、樹種界等で境界線が明瞭な場合は必要ないとする。

5. まとめ

標準地調査法は、標準地の設定場所や樹種毎の面積によって、全体の立木材積に大きく影響するため、ドローン画像を活用することにより、収穫調査箇所の樹種別割合など全体概況が詳細に判別でき、標準地調査箇所の設定、樹種別面積割合の算定が容易となり精度も高くなると思われる。

当署では官行造林地の収穫調査の簡素化、コスト削減に向けて、オルソ画像を活用した標準地調査法による収穫調査の実施に契約者の理解を得ながら、効率的な官行造林契約完了に向けた取組を引き続き進めていきたい。

効率的な官行造林契約完了に向けた取組み

