

卷 末 資 料

1. 間伐検証の再検証

1.1 目的

令和2年度「森林づくりへの異分野技術導入・実証事業(リモートセンシング研修)」において、ドローンで撮影したオルソ画像による施業の実施状況の検証を実施した際に、定性間伐における間伐本数の把握状況が実態と大きく乖離する結果となった。また、リモートセンシング研修を実施するなかで間伐での活用を求める声が多かった事と列状間伐と間伐の区域はドローンから分かるものの、伐採率までは厳しい、しかし、事業者によっては間伐の事業量が多いという声があり、現場で活用していくには間伐率まで分かる必要があった。この点を改善するために検証する必要性が生じたことから、再検証が必要と考えられた。

本検証においては、この背景を踏まえ、新たに定性間伐を実施する林分において、間伐前後の立木本数をドローン撮影によるオルソ画像で判読し、間伐本数(間伐率)を求めるとともに、現地での実測で間伐本数(間伐率)を計測することにより、オルソ画像による判読と現地実測での間伐本数の差異について検証を行うこととする。さらに、間伐本数に差異が認められる場合は、その要因を明らかにすることを目的とする。

1.2 調査地

調査地は、東京都西多摩郡檜原村数馬 7125 番他の東京都森林組合が実施する間伐施業地において実施した(図 1.2-1、図 1.2-2)。



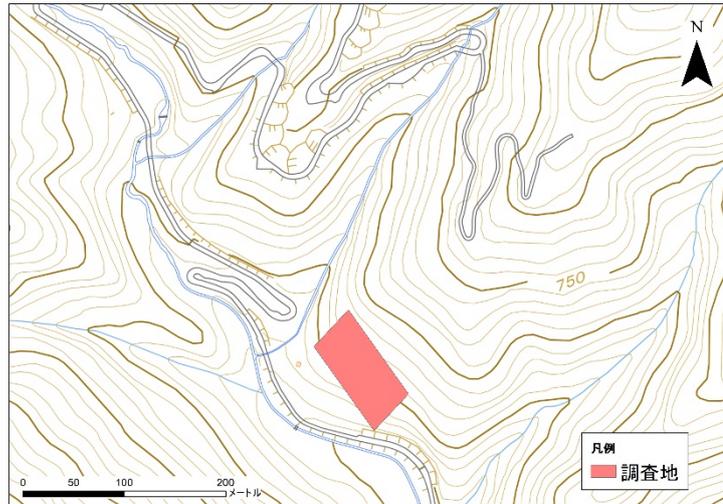


図 1.2-1 調査地位置図



図 1.2-2 現地の林況

1.3 調査日程

ドローンによる撮影は、施業前が2020年11月8日、施業後が2020年12月10日に実施した。

現地調査は、2021年3月3日、4日に実施し、間伐地に調査プロットを設定し立木及び伐採木（伐根）の本数計測を行った。

1.4 調査内容

調査内容は以下の手順で実施した。

- ① ドローンで伐採施業前後の現地を撮影し、Metashape を用いてオルソ画像を作成した（図 1.4-1 参照）。

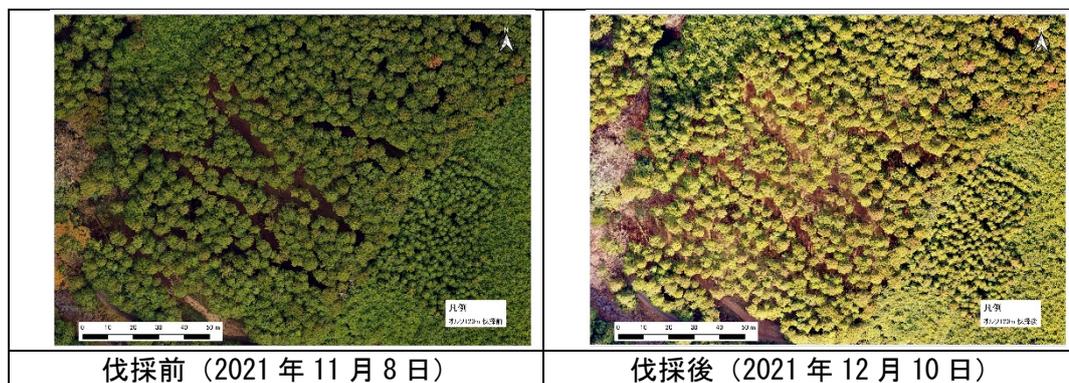


図 1.4-1 施業前後のオルソ画像

- ② GIS を用いて、オルソ画像上に 0.5ha と 0.1ha の 2 種類のプロットを作成した（図 1.4-2）。

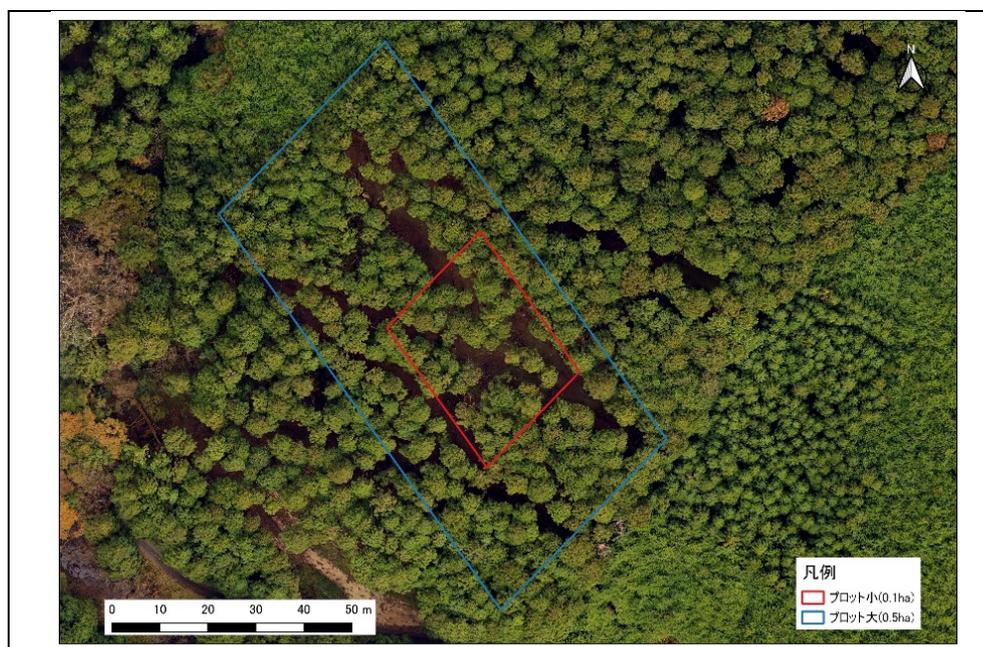


図 1.4-2 プロットの設定

③それぞれのプロットについて、オルソ画像を背景とし、目視で間伐前後の立木本数の計測を行った（図 1.4-3、図 1.4-4）。

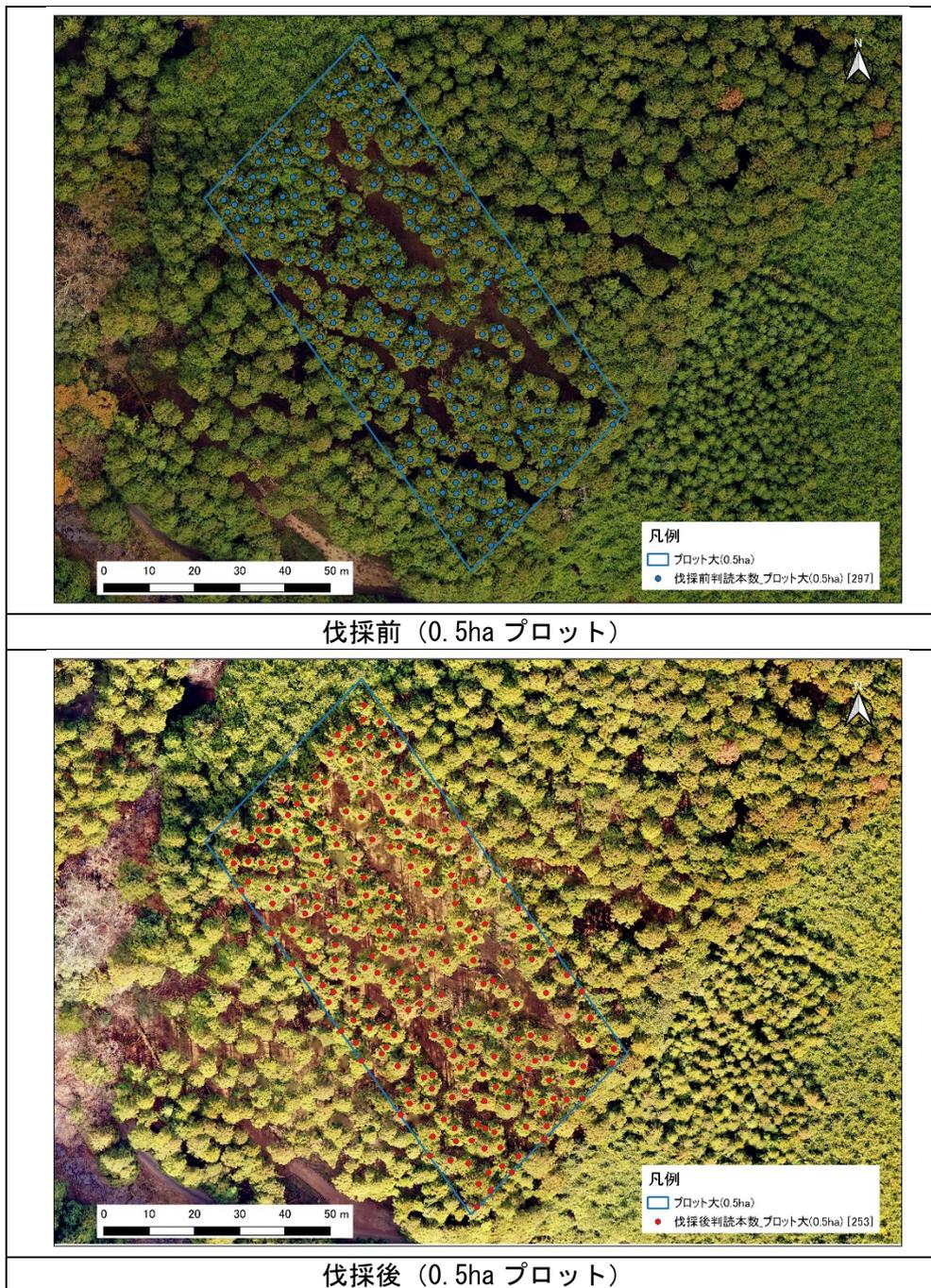
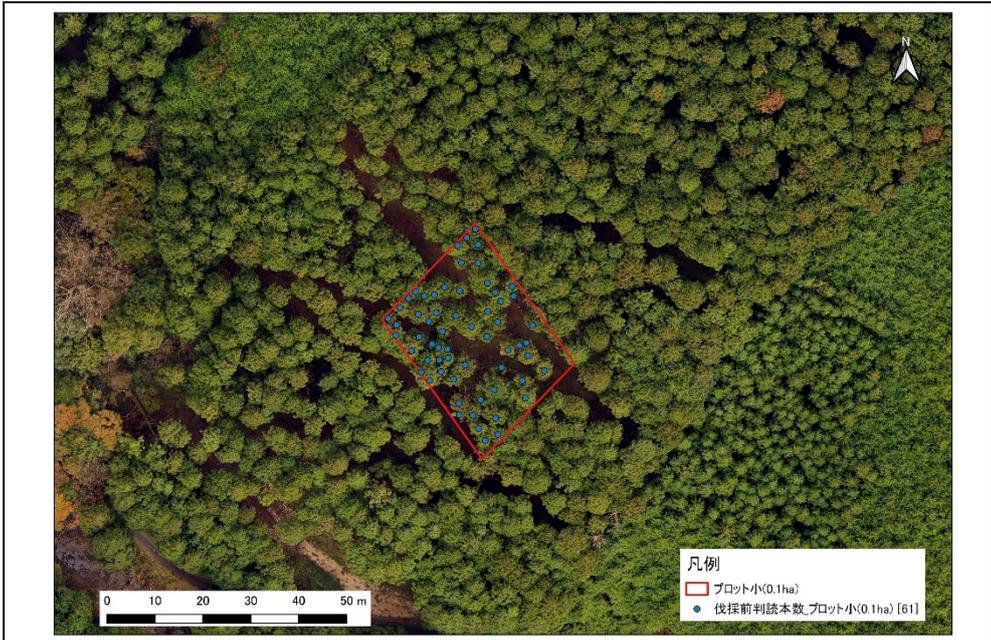
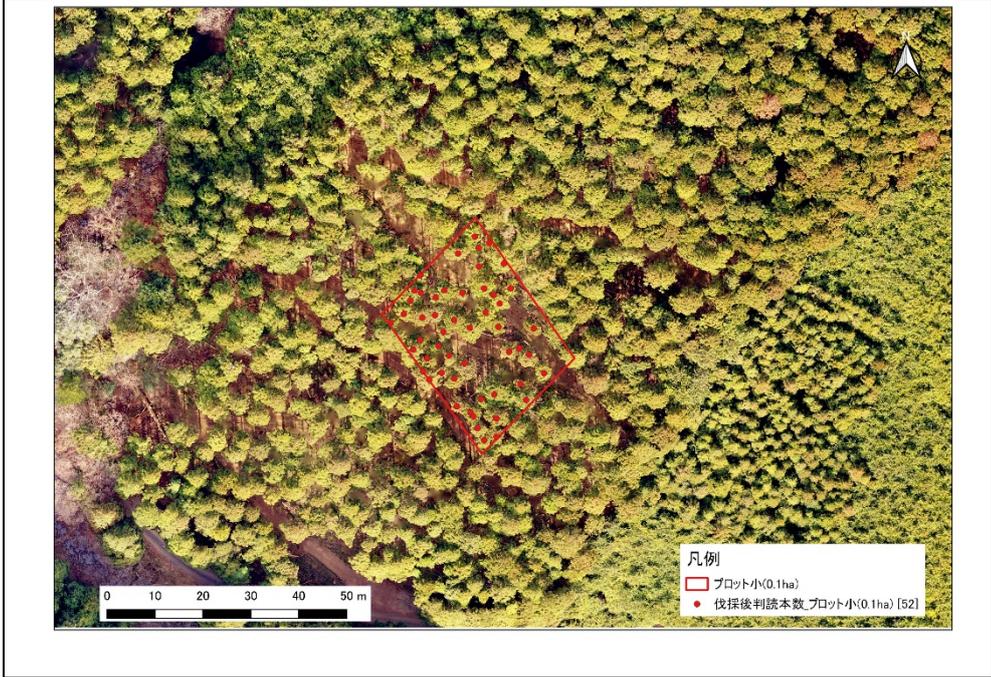


図 1.4-3 GIS 上での立木本数の計測状況 (0.5ha プロット)



伐採前 (0.1ha プロット)



伐採後 (0.1ha プロット)

図 1.4-4 GIS 上での立木本数の計測状況 (0.1ha プロット)

- ④ GISで作成した2種類のプロットの四隅の座標を基に、現地でプロットを再現し、それぞれのプロット内の立木本数と伐根数を数えた。(図1.4-5)



図1.4-5 現地作業風景(プロット作設)

- ⑤ GIS上で目視判読した伐採前後の立木本数と、現地調査で数えた立木本数と伐根数から、間伐率の確認の状況について検証を行った。

1.5 実施結果

表1.5-1に、調査地の林況を示した。現地は50年生のスギ林分であり、古い伐根等の状況から、過去に間伐が行われており、比較的疎な印象を受けた(現地調査では、間伐前で732本/ha)。なお、間伐を実施した東京都森林組合への間取りでは、本数間伐率は30%程度で実施しているとのことであった。

表1.5-2には、0.5haプロットにおける現地調査結果として、現地で立木本数と伐根から算出した間伐前後の立木本数と間伐率を、また、判読結果として、GIS上で目視計測した間伐前後の立木本数と間伐率を示した。

0.5haプロットにおいては、現地調査の結果、間伐前本数が366本、間伐後本数(残存本数と伐根から計測)が272本であり、間伐率は26%となった。

一方、0.5haプロットにおけるGIS上での判読結果では、間伐前本数が297本、間伐後本数は253本であり、間伐率は15%と判読された。

表1.5-3には、0.1haプロットにおける現地調査結果として、現地で立木本数と伐根から算出した間伐前後の立木本数と間伐率を、また、判読結果として、GIS上で目視計測した間伐前後の立木本数と間伐率を示した。

0.1haプロットにおいては、現地調査の結果、間伐前本数は59本、間伐後本数は45本であり、間伐率は24%となった。

一方、0.1haプロットにおけるGIS上での判読結果は、間伐前本数が61本、間伐後本数は52本であり、間伐率は15%と判読された。

表1.5-1 調査地の林況

樹種	スギ、ヒノキ
林齢	50年生
平均傾斜	35度
斜面方位	南西

表 1.5-2 検証結果 (0.5ha プロット)

区分	間伐前本数	間伐後本数	間伐率 (%)
現地調査結果	366 本	272 本	26%
判読結果	297 本	253 本	15%
誤差 (誤差率)	69 本 (19%)	19 本 (7%)	-

表 1.5-3 検証結果 (0.1ha プロット)

区分	間伐前本数	間伐後本数	間伐率 (%)
現地調査結果	59 本	45 本	24%
判読結果	61 本	52 本	15%
誤差 (誤差率)	2 本 (3%)	7 本 (13%)	-

1.6 考察

0.5ha プロットにおける判読について、間伐前の判読結果では、69 本 (19%) の見落とし木が確認された。見落としの主な要因として、上層木の樹冠に隠れ、劣勢木が確認できなかったことが考えられる。

また、その他の要因として、以下の点が考えられる。

- ・ 現地調査範囲とオルソ画像の位置ずれによるプロット内の立木本数の違い。
- ・ 急傾斜地であることから、根元位置と頂端位置の傾きにより、境界付近において現地確認とオルソ画像でプロット内外の確認位置の違いが起こることによる本数の違い。

一方、間伐後の判読結果では、見落とし木は 19 本 (7%) と、本数、割合ともに減少している。この結果より、上層木の樹冠下にあって確認できなかった劣勢木が間伐されたことにより、見落とし本数が減ったことが考えられる。

0.1ha プロットにおける判読結果では、間伐前で 2 本 (3%)、間伐後で 7 本 (13%) と過剰に計測する結果となった。

0.1ha プロットは、間伐対象地の中央部で作業道に囲まれ、比較的判読しやすい場所であったことから、見落とし木は少なかったことが推察されるが、前述した「その他の要因」より、間伐前後の画像のズレや、根元と樹頂の位置のズレ等により、判読本数が増える結果になったことが考えられる。

1.7 今後の展開

定性間伐における間伐対象木は主に劣勢木であり、これらの劣勢木は、上層木の樹冠下に位置するケースが多く、今回の検証でも 69 本 (17%) の見落とし木が確認されている。この多くが、樹冠下に位置する劣勢木であり、上空からの確認が困難なことが推察される。

令和元年度の検証より、一定の列幅で全ての立木を伐採する列状間伐においては、ドローンで撮影したオルソ画像から間伐率の確認ができることが分かった。一方で、定性間伐においては、主な間伐対象である劣勢木が確認できない場合が多いことから、ドローンに

よる撮影だけでは、間伐率や間伐本数など定量的な数量を十分に把握できないことが明らかとなった。

間伐木の把握手法としては、ドローンレーザなどが考えられる。レーザーパルスにより樹冠下の立木を直接把握する手法は有効であり、解析によって立木本数や材積などの把握が可能となっている。コスト的な折合いがつけば、検査業務等への利用が期待される。