

# OWL の普及を目指して！

## ～下越地域における測定コスト縮減に向けた取組～

下越森林管理署 川東森林事務所  
熊丸 慧

### 1 課題を取り上げた背景

森林 3 次元計測システム（以下 OWL）（図 1）が関東局内でも一部の署に導入され、ICT 化の波が到来しているものの、経常業務での利用という点では普及が進んでいるとは言えない状態が続いています。

そのような中、下越署では昨年度の本発表会での発表から OWL を利用する機運が高まり、新たに利用する職員も増加しました。しかし、利用した職員から林内の雑木や下草の処理にかかる時間を考えると輪尺を用いる既存の調査方法で十分なのではないかといった意見が挙げられました。

このような意見の背景には、下越地域の特性が関係しており、林内には下層植生が旺盛であるため測定前に処理をしなければ見通しが確保できないことがあり、落葉や積雪により見通しが良くなる冬期間には林内に立ち入ることができないことが挙げられます。

また、OWL 利用時の下層処理に関して、現段階では規定内に具体的な処理具合が定められておらず、各々の判断に任せる状態にあります。

そこで、今年度はこの下越地域の特性をふまえ、OWL スキャンの事前処理にかかる測定コストの縮減に向けて調査を行うことで、OWL を利用する際の下草の処理具合の目安の模索を行い、測定基準の細部を決める際にも参考になるようなデータの収集を行いました。



図 1 OWL 利用例

### 2 調査の方法

#### (1) 調査① 植生の有無による影響の計測 (図 2)

調査①では、下層植生の有無が、計測データにどのような影響を与えているのかについて検証するため、枝払い・下刈（以下林内作業）前、雑木の枝払い後、下刈後（図 3）の 3 回のタイミングでスキャンを行い、測定結果の比較を行いました。枝払いの際に払った枝については、その場に残置し、下刈作業時にプロット外に搬出しました。プロット面積は、調査時間の短縮と、箇所数を確保するため、通常面積の半分 10m×20m、スキャン点数は 2×3 の 6 点で設定しました。調査はプロット 1～4 の計 4 プロットで行いました。

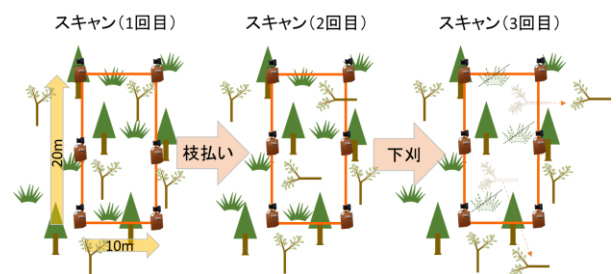


図 2 調査①の調査方法



図3 調査①の林内の写真

## (2) 調査② 撮影時期による影響の計測 (図4)

調査②では、林内作業を行わずにスキャン時期による下層植生の状態の変化が計測データにどのような影響を与えているのかについて検証するため、下層雑木の落葉前の10月、落葉が済んだ12月、それ以降の積雪により下層の下草が倒れる頃の3回に分けてスキャンを行い、測定結果の比較を行いました。プロット面積について、林内作業を行わないため標準的な20m×20m、スキャン点数は3×3の9点で設定しました。調査はプロットA・Bの計2プロットで行いました。

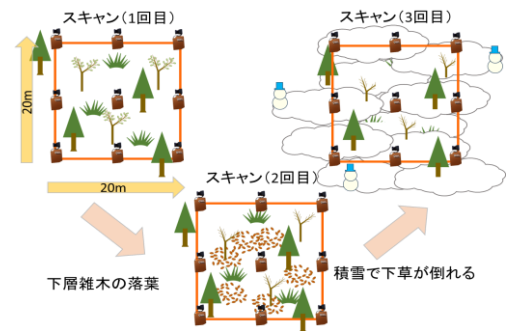


図4 調査②の調査方法

## 3 調査結果

### (1) 調査①について

それぞれのプロットの集計結果(表1)について、それぞれ下刈後のデータを基準にどれほどの差が生じていたか(表2, 3, 図5を見ると、樹高については下刈の有無によって0.6%の差でありましたが、林内作業の有無では5.1%と見通しの影響が顕著に出ていたことがわかりました。一方で胸高直径に関しては、下刈の有無で1.3%、林内作業の有無で2.6%と樹高に比べ大きな差は生じていませんでした。

表1 調査①各プロットの集計結果

| プロット番号     | プロット1 |       |      | プロット2 |       |       | プロット3 |       |       | プロット4 |       |      |
|------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 作業状況       | 林内作業前 | 枝払いまで | 下刈まで | 林内作業前 | 枝払いまで | 下刈まで  | 林内作業前 | 枝払いまで | 下刈まで  | 林内作業前 | 枝払いまで | 下刈まで |
| 測定本数(本)    | 10    | 10    | 10   | 10    | 11    | 11    | 17    | 18    | 18    | 11    | 11    | 11   |
| 標準地内材積(m³) | 9.61  | 8.71  | 8.57 | 10.61 | 11.07 | 11.34 | 15.41 | 16.68 | 16.59 | 8.98  | 8.96  | 8.4  |
| 平均樹高(m)    | 18    | 16.8  | 16.8 | 16.8  | 16.6  | 16.6  | 18.3  | 19.9  | 20    | 16.4  | 17.3  | 17   |
| 平均胸高直径(cm) | 35    | 35    | 34.6 | 43.4  | 42.3  | 43    | 37.1  | 36.1  | 35.7  | 35.6  | 34.5  | 34.1 |

表2 調査①各プロットの基準との差

| プロット番号 | プロット1 |       | プロット2 |       | プロット3 |       | プロット4 |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 作業状況   | 林内作業前 | 枝払いまで | 林内作業前 | 枝払いまで | 林内作業前 | 枝払いまで | 林内作業前 | 枝払いまで |
| 標準地材積  | 12.1% | 1.6%  | -6.4% | -2.4% | -7.1% | 0.5%  | 6.9%  | 6.7%  |
| 平均樹高   | 7.1%  | 0.0%  | 1.2%  | 0.0%  | -8.5% | -0.5% | -3.5% | 1.8%  |
| 平均胸高直径 | 1.2%  | 1.2%  | 0.9%  | -1.6% | 3.9%  | 1.1%  | 4.4%  | 1.2%  |

表3 調査①基準との差の絶対値平均

| 絶対値平均  | 林内作業前 | 枝払いまで |
|--------|-------|-------|
| 標準地材積  | 8.2%  | 2.8%  |
| 平均樹高   | 5.1%  | 0.6%  |
| 平均胸高直径 | 2.6%  | 1.3%  |

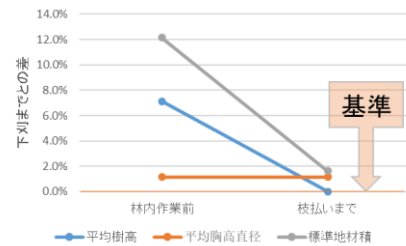


図5 調査①基準との差の絶対値平均の推移

林内作業にかかる延べ時間を見ると、枝払いまでで平均 33 分、刈払いまで行くと平均 56 分かかることが確認できました。（表 4）

本調査では、標準的な面積の半分の標準地で行っているため、実際の業務では枝払いまで 65 分、刈払いまでで 112 分程かかる結果となりました。また、OWL スキャンには 1 点当たり 1 分程かかるため、スキャン時間を加えると 10 分程追加することになります。

輪尺を用いる従来型の収穫調査では、調査者の熟練度にもよりますが、20m×20mプロットを 60 分程で終了することを踏まえると、枝払いまで実施し、OWL で測定した場合に同程度の所要時間になり、刈払いまで行くと約 2 か所分の時間がかかっていたことがわかりました。

表4 調査①各プロットでの作業時間

| 測定時間(のべ分) | 枝払い  | 下刈    | 合計    |
|-----------|------|-------|-------|
| プロット1     | 25   | 15    | 40    |
| プロット2     | 45   | 25    | 70    |
| プロット3     | 35   | 35    | 70    |
| プロット4     | 25   | 20    | 45    |
| 平均        | 32.5 | 23.75 | 56.25 |

## (2)調査②について

それぞれのプロットの測定結果（表5）について、3回の測定結果の中で、一定程度見通しが確保され、車両通行可能な12月の落葉後を基準として表5のデータを整理したもの（表6, 7, 図6）をみると、積雪前後の樹高の差については、プロットA・Bそれぞれ1.7%と-1.1%であり、絶対値を平均しても1.4%と大きく変化することはありませんでした。胸高直径も同様に1.1%と0.2%であり、平均して0.6%と積雪前後のデータはほぼ同様な数値となりました。一方で、落葉前後に関してみると、樹高については、0.6%と14.1%となっており、非常に大きな差が生じてしまう場合があることがわかりました。胸高直径に関しては3.6%と1.8%であり、平均しても2.6%程度となっていました。

表5 調査②各プロットの集計結果

| プロット番号     | プロットA           |       |       | プロットB           |       |       |
|------------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
|            | 落葉前             | 落葉後   | 積雪後   | 落葉前             | 落葉後   | 積雪後   |
| 測定本数(本)    | 27              | 28    | 28    | 28              | 28    | 28    |
| 標準地材積(m³)  | 28.04           | 27.71 | 29.44 | 41.12           | 34.59 | 34.31 |
| 平均樹高(m)    | 17.7            | 17.6  | 17.9  | 21.1            | 18.5  | 18.3  |
| 平均胸高直径(cm) | 39.5            | 38.2  | 38.6  | 45.5            | 44.7  | 44.8  |
| 積雪量        | 林外 35cm 林内 12cm |       |       | 林外 50cm 林内 30cm |       |       |

表7 調査②基準との差の絶対値平均

| 絶対値平均      | 落葉前   | 積雪後  |
|------------|-------|------|
| 平均樹高(m)    | 7.3%  | 1.4% |
| 平均胸高直径(cm) | 2.6%  | 0.6% |
| 標準地材積(m³)  | 10.0% | 3.5% |

表6 調査②各プロットの基準との差

| プロット番号     | プロットA |      | プロットB |       |
|------------|-------|------|-------|-------|
|            | 落葉前   | 積雪後  | 落葉前   | 積雪後   |
| 平均樹高(m)    | 0.6%  | 1.7% | 14.1% | -1.1% |
| 平均胸高直径(cm) | 3.4%  | 1.1% | 1.8%  | 0.2%  |
| 標準地材積(m³)  | 1.2%  | 6.2% | 18.9% | -0.8% |

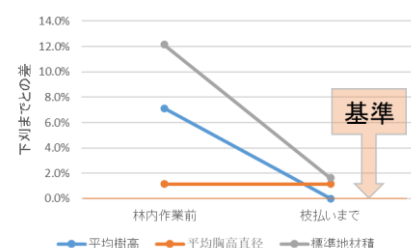


図6 調査②基準との差の絶対値平均の推移

## 4 まとめ

調査①の結果より、下層植生の有無が与える影響として、雑木が与える影響が大きく、特に樹高に関しては、枝払いの有無によって大きな差が生じてしまうことがわかりました。一方で、下刈に関しては、その有無によって樹高と胸高直径は大きく変わることがありませんでした。作業時間も考慮すると、下刈まで行う必要は無く、枝払いまでの実施で十分な精度のデータ取得が可能であると思われました。

調査②の結果より、調査時期による下層植生の状態の変化が与える影響について、積雪の前後については、樹高、胸高直径とも大きな差は生じませんでした。落葉の前後では胸高直径に関しては大きな差はありませんでしたが、樹高に関しては大きな差が生じてしまう場合があります、これらのデータを利用するに当たり、樹高の数値が安定しないことが課題となりました。

## 5 考察

今回の調査において、調査①②どちらも胸高直径のデータよりも樹高への影響が大きく見られました。OWL データ処理ソフトにはネスルンド法を用いた樹高補正機能があるため、調査地域ごとに適応した樹高のデータセットがあればプロットの状態、時期を問わずに一定程度の精度を確保した調査ができるのではないかと考えました。

また、調査の目的に合わせて調査方法を選択することも測定コストの縮減に有効であると思えました。例えば請負生産事業においては、立木販売とは異なり、実材積とのズレも一定程度許容できるため、林内作業を省略して調査したデータを利用することも可能であるように考えられました。

最後に林内作業を省略する場合、データの合成不可や測定漏れへの対策が必要になると考えました。今回は一般的な 10m 間隔でのスキャンを行ってきましたが、林内作業を行わない状況では、いくつかのプロットにおいて立木 1 本の漏れが生じていました。また、下層植生の状態によっては、立木の漏れ以外に従来合成自体ができなくなる恐れもあります。これらへの対応として、スキャン間隔を 10m にすることにこだわらずにスキャン箇所を増やすなどの対応をすることで、林内作業にかかるコストを高めることなく精度の向上が期待できるのではないのでしょうか。(図 7)

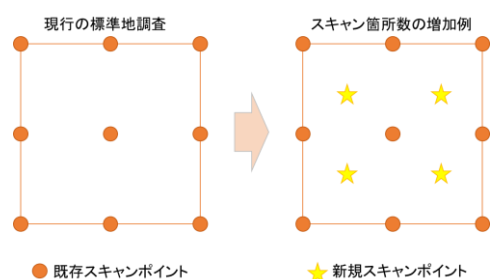


図7 スキャン箇所数の増加例

## 6 今後の展望

今後の展望として、調査②の2つのプロットにおいて、下層にのみ雪が残る状態、消雪後の状態、雑木等を処理した状態の3パターンのデータを新たに取得し、それらの比較を行うことで、より適した調査時期の模索を行うことを計画しています。

また、収穫調査の方法として、20m×20m プロットでの利用を第一に検討していましたが、今後は小面積の毎木調査などで利用するなど、OWL の特徴を活かした調査方法を模索したいと思います。