

収穫調査業務の簡素化をめざして

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

林業の内外に問わず ICT 化が話題に上がる中、関東局内でも森林三次元計測システム OWL(以下 OWL)が導入されるなど業務に ICT 化の波が到来しています。しかしながら、現在では限られた台数での実装であり、全署に配置されていないことから、現場での利用に関する開拓が未だに進んでいない状態にあります。

そこで、OWL の利用について、調査①として従来の輪尺等を利用した調査方法やビッターリッヒ法を用いて推定される材積について改めて比較調査をし、調査②として、収穫調査業務にかかる労力をより簡素化させる方法の模索として考えるスキャンポイント数の省略とそれによる精度の変化について調査を行いました。

2 調査の方法

(1) 調査①について

①の材積比較の調査では従来の輪尺等の器具の利用をして収穫調査が行われた4カ所の標準地においてビッターリッヒ法、OWL を用いた材積調査を行い結果の比較を行いました。ビッターリッヒ法調査は、OWL のスキャンと同時に360度カメラを用いて撮影したものを利用して行いました。調査を行った林小班は、73 Ⅱ 林小班(10 齢級)、75 Ⅲ 林小班(5 齢級)、105 Ⅰ 林小班(11 齢級)の3カ所となっています。

(2) 調査②について

②の調査では、林内に作成した標準地プロットにて通常通りの手順でデータの取得を行い、スキャンデータの読込の際にデータ数を半数程度に省略したものを追加で作成しました。作成したものと、通常通り読込したものを比較してスキャン数の省略による影響を調べました。(図1)

調査は、①の調査データに加えて、同一林小班内で新たに4カ所のプロットを設定し、スキャンしたデータを加えた計8カ所(内、正方形5カ所、長方形3カ所)で行いました。標準地のサイズは20×20mと10×25mで統一されています。

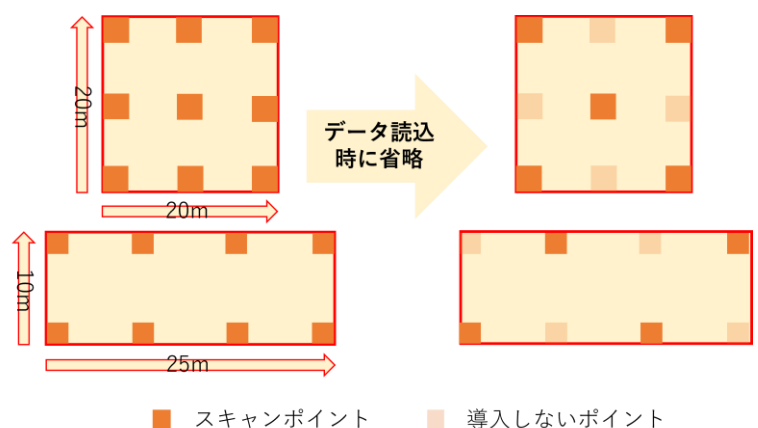


図1 読込時の省略イメージ

3 調査結果

(1) 調査①について

従来の全木調査、OWL、ビッターリッヒ法調査での算出された材積を比較すると、OWLでの推定材積は従来の全木調査と比べて13%ほど大きくなっていました。一方でビッターリッヒ法での推定材積では17%ほど小さいデータをとっていたことがわかりました。(表1)

表1 推定材積の比較結果

プロット	A	B	C	D	平均
全木調査	535	648	501	524	
OWL	522	671	614	666	
全木調査との差	-2%	4%	23%	27%	13%
ビッターリッヒ法	409	477	440	501	
全木調査との差	-24%	-26%	-12%	-4%	-17%

標準地1か所にかかる外業時間を比較すると、従来の全木調査では約30分、360度カメラを利用したビッターリッヒでは10分、OWLでは30分となっていました。

(2) 調査②について

スキャンデータの省略前後の立木本数の変化について見ていくと、各プロットにて正方形でも長方形でも0-3本程度の減少となっており、プロットの形状による差は見られませんでした。(表2)

表2 省略前後での立木本数

プロット名	正1	正2	正3	正4	正5	平均	長1	長2	長3	平均
立木本数 省略前	67	77	63	40	34		49	45	19	
(本) 後	66	74	62	40	31		48	42	18	
差	-1	-3	-1	0	-3	1.6本差	-1	-3	-1	1.7本差

一方で、平均直径について見ていくと正方形では絶対値平均0.2cmのところ長方形では0.7cmと大きく差が出ており、長方形において大径木をスキャンできていないことがわかりました。(表3)

表3 省略前後での平均直径

プロット名	正1	正2	正3	正4	正5	平均	長1	長2	長3	平均
平均直径 省略前	21.9	22.7	24.9	28.5	31.3		24.1	23.2	30.9	
(cm) 後	21.9	23	24.9	28.1	31		23.7	23.2	29.3	
差	0	0.3	0	-0.4	-0.3	0.2cm差	-0.4	0	-1.6	0.7cm差

このデータは材積にも大きく影響しており、省略前後での差は正方形にでは5.8%程度でしたが、長方形では12.6%と倍近く生じていました。(表4)

表 4 省略前後での材積

プロット名		正1	正2	正3	正4	正5	平均	長1	長2	長3	平均
材積	省略前	522	657	657	628	607		782	629	557	
(m ³)	後	494	660	629	590	524		733	565	440	
	差	-5.3%	0.3%	-4.3%	-6.1%	-13.7%	-5.8%	-6.4%	-10.2%	-21.1%	-12.6%

4 まとめ

調査①の結果より OWL で取得できるデータは、ビッターリッヒ法調査と比較しても同等程度もしくは高精度であることを改めて確認することができました。関東局内において令和 5 年 4 月 1 日以降適用の収穫調査規定において、ビッターリッヒ法調査が一部利用可能になっていることから、今後の収穫調査業務での活用が期待できました。また、立木の位置関係がわかるデータが取得できることから、それを活用することで伐採対象木の表示の省略ができる可能性など OWL 独自の利点を感じることができました。ほかにも調査にかかる時間や完成物の精度に関して、従来の輪尺を用いる調査方法と比較しても経験による差が生じにくく、特に完成物の精度に関しては、一連の流れを機械的に行うことから測定者ごとに存在していた差異が反映されにくく、入庁 1 年目の自分の調査とほか職員の調査データについて内業の時に大きな違いを感じることはありませんでした。

撮影に関する時間に関して、従来の収穫調査と同程度ではありましたが、内業にかかる時間や手間を考えると OWL のほうが収穫調査にかかる労力を簡素化できていると感じました。

調査②の結果よりスキャンポイント数の省略による差異は本数に関しては正方形プロット、長方形プロット双方ともに少ない範囲で収まっていました。しかし、平均直径での差を見ると、長方形では正方形に比べて省略後に大きく減っているのがわかり、太めの立木がスキャンされていませんでした。材積にも影響があり、省略後に材積が 12% ほど減少しており、今回の省略方法では正方形でのみ省略は可能であるように考えました。

外業にかかる時間に関してはスキャンポイント数 1 か所の省略により約 1 分、1 プロットで 5 分ほどの省略が期待でき、外業にかかる時間の 17% ほどの省略を行えることがわかりました。

5 考察

②の調査で長方形プロットにおける省略による精度低下はスキャン間隔の増大によって死角に入る立木が増加したことが原因として考えられました。そのため、死角を減らせるように省略するスキャンポイント数を減らすことや、別の形状のスキャンルートを選択することで、改善することが可能であるように思われました。(図 2)

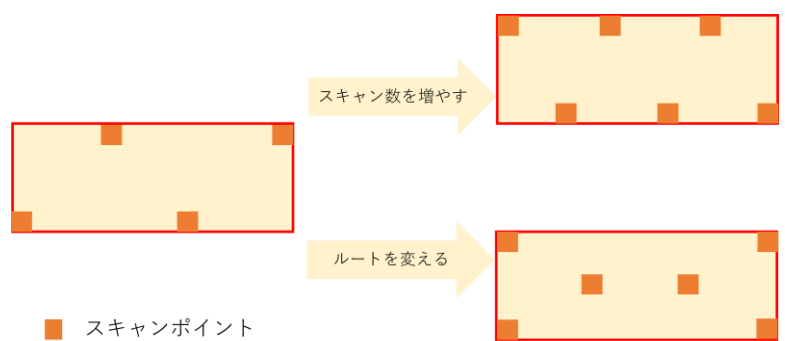


図 2 長方形プロットスキャンの改善策

OWL を利用した収穫調査では現場で標準地を設定していても、レーザーによる測定のため標準地の外側に生えている立木の撮影も行われています。そのため、標準地を内業で設定するとして、外業では標準地の範囲を気にせずにある程度広い範囲のデータが取れるようにスキャンを行う方法でも問題がないように思えました。この方法で行う場合は基準となる立木を決めそこに表示を行うことでその立木を基準とした標準地との位置関係がわかるデータが残ることから調査地の再現性の確保も可能であると考えました。(図 3)

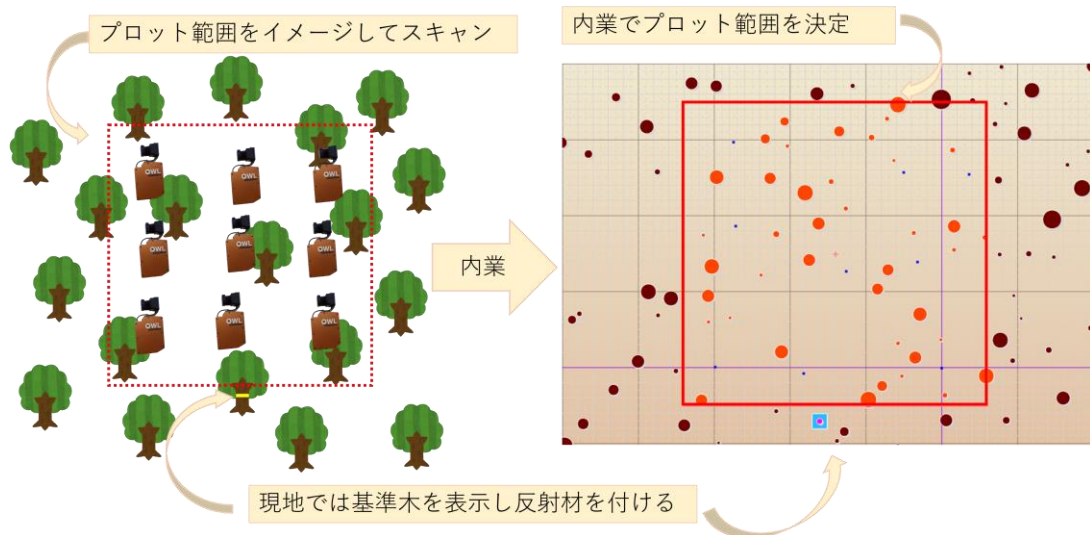


図 3 標準地設定の省略考察

今回の調査では対象地の林況を考慮せずに行ったため、樹齢が 5 齢級から 11 齢級と一定ではなく、立木密度にも大きな差が生じていました。しかしながら、取得したデータ数が少なく、それらによる影響を考慮した結果を出すことができませんでした。特に調査②の結果には立木の大きさによって死角の発生しやすさが違うように見え、林況に応じた適切なスキャンルートなどがあるように考えます。

それらに対応できるように今後も OWL の利用を進めて、多様な林況での結果の比較ができるようにスキャンデータを収集していきたいと思います。