

令和3年度（2021年度）試験研究成果

課題番号： R3-03

課題名：情報通信技術（ICT）を活用した林業経営の効率化

研究期間：平成31年度～令和3年度（2019～2021年度）

研究担当：林業技術部、林業研究室

1 研究の目的

（1）背景・目的

スギ・ヒノキの人工林資源が成熟し、主伐による木材の安定供給が求められる中、本県の木材生産は全国水準に比べ低位な状況にあり、これを担う中核経営体における林業経営の効率化が喫緊の課題となっている。

そこで、情報通信技術（ICT）を活用した“新たな生産管理手法”の導入により、中核経営体の生産性や経営効率を高め、本県の木材供給体制を強化するため、レーザ計測を活用した調査業務の省力化及び高精度森林情報の活用システムの開発と、工程管理システムの導入による労働生産性の向上を図る。

（2）到達目標

- ・ 現場調査等の人件費30%削減
- ・ 労働生産性(主伐)60%向上

2 成果の概要

（1）詳細な全木調査の現地計測時間を従来の方式と比較した場合、地上レーザ計測器（製品名：OWL）では61.6%（OWL：6時間53分/ha、従来調査：18時間41分/ha）の時間短縮が図れ、人件費削減ができる（表1）。さらに、従来の方式では得られる情報はアナログ情報に限られるが、OWL計測では立木毎に多様なデジタル情報を得られる。

（2）実測値と比較したOWL解析値の精度は、立木本数と胸高直径の精度は高く、樹高と材積は低い。そこで、樹高補正機能（10本程度の樹高実測）を追加した結果、樹高と材積の精度は大きく向上した（表2）。

（3）地上レーザ計測、ドローン写真計測のマニュアルを作成した。

（4）本県オリジナルの採材計画策定支援システムを組込んだ施業提案システムを開発した（OWL解析データを活用）。これにより単木毎での採材と販売予測が可能となり、原木換算による高精度な生産予測と施業提案書作成が、10分程度の短時間で可能となった（図1）。

（5）東京大学開発のRTKを活用した工程管理システムを現地検証した結果、林業機械の軌跡から生産工程の自動把握の可能性を確認したが（図2）、事業者のニーズに沿った電子日報や土場検知などの工程管理ソフト導入ができず、労働生産性向上についての検証はできなかった。

3 成果の活用

これらの成果を研修で普及するとともに、中核経営体での森林調査活用業務の効率を高めるため、林業技術部所管の地上レーザ計測OWLと解析・活用ソフトを希望する中核経営体への貸与を令和3年度から開始した。

労働生産性向上については、今後「主伐に対応した新たな低コスト作業システムの確立」等で検証する予定。

4 主なデータ

表1 地上レーザ計測と従来手法の調査時間比較

調査地	地上レーザ計測(a)				従来手法(b)			
	面積	本数	実時間	haあたり計測時間	面積	本数	実時間	haあたり計測時間
	ha	本	h:m	h:m/ha	ha	本	h:m	h:m/ha
1 大田東	1.08	1041	5:00	4:37	0.13	122	2:30	19:13
2 宮野	0.09	98	0:33	6:06	0.09	98	1:29	16:28
3 檜皮	0.10	147	1:10	11:40	0.10	147	3:30	11:00
4 美東1	0.05	41	0:14	4:40	0.05	41	0:48	16:00
5 美東2	0.07	43	0:21	5:00	0.07	43	0:38	9:02
6 天尾1	0.07	73	0:43	10:14	0.07	73	1:40	23:48
7 坂根1	0.05	37	0:22	7:20	0.05	37	0:45	15:00
8 坂根2	0.18	83	0:59	5:27	0.05	45	0:45	15:00
平均				6:53				18:41

※ 調査熟練者2名による計測

表2 実測値と比較したOWL解析値の誤差と誤差率及び樹高補正後の樹高及び材積誤差率

調査地	立木誤差本	胸高直径		地上レーザ計測樹高補正前				地上レーザ計測樹高補正後				
		誤差	誤差率	樹高	材積	樹高	材積	誤差	誤差率	誤差	誤差率	
		cm	cm	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	
1 大田東	0	0.0%	0.2	0.7%	-3.1	-16.5%	-10.9	-16.8%	1.4	7.4%	6.7	10.3%
2 宮野	2	2.1%	0.5	1.9%	-3.7	-16.9%	-9.4	-15.5%	1.8	8.2%	7.7	12.8%
3 檜皮	12	8.2%	0.6	2.2%	-2.8	-12.4%	-10.3	-10.5%	1.8	7.9%	10.6	10.8%
4 美東1	1	2.4%	3.1	11.4%	-3.6	-15.5%	0.1	0.3%	0.7	3.1%	7.4	25.7%
5 天尾1	-1	-1.4%	0.4	1.5%	-7.5	-28.7%	8.6	14.7%	-0.6	-2.3%	-1.4	-2.5%
6 天尾2	1	4.2%	0.7	2.5%	-4.0	-16.4%	-1.6	-8.8%	0.2	1.0%	2.5	13.3%
7 広狩	-2	-2.3%	-0.4	-1.0%	-7.4	-27.9%	-33.6	-28.4%	0.2	0.6%	0.8	0.6%
8 坂根1	6	16.2%	-0.2	-0.6%	-5.0	-21.4%	-8.6	-24.7%	-0.3	-1.2%	-1.5	-4.4%
9 坂根2	0	0.0%	-0.4	-1.3%	-3.4	-17.5%	-6.7	-21.6%	0.1	0.3%	-0.5	-1.5%
10 坂根3	0	0.0%	-1.6	-5.0%	-3.6	-18.4%	-8.0	-27.5%	0.0	0.2%	-2.5	-8.5%
平均	2	2.9%	0.3	1.2%	-4.4	-19.2%	-8.0	-13.9%	0.5	2.5%	3.0	5.7%

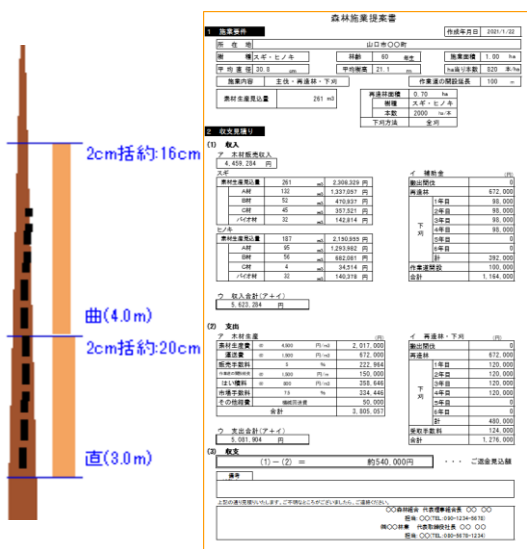


図1 単木毎の原木予測(左)と施業提案書作成例(右)

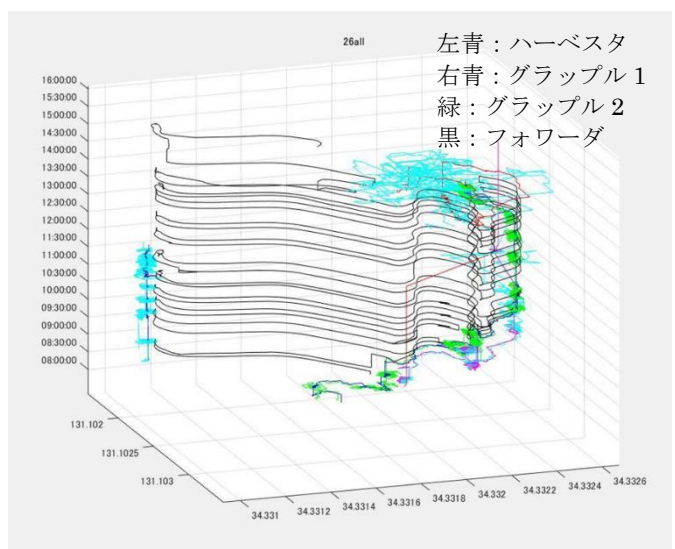


図2 RTKを活用した工程管理 1日の林業機械の時空間軌跡例

情報通信技術(ICT)を活用した林業経営の効率化

研究の目的

情報通信技術（ICT）を活用した“新たな生産管理手法”の導入により、中核経営体の生産性や経営効率を高め、本県の木材供給体制を強化する。

森林調査の省力化と高精度化

○従来の森林調査

- ・ 現地で立木を実測
- ・ 材積を計算
- ・ アナログ情報を入力



計測

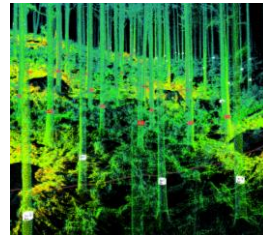
○ICTを活用した森林調査

地上レーザ計測器OWL(株)アドイン研究所

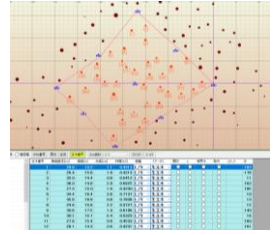
- ・ 約10m間隔で林内を計測
- ・ ボタンを押し、1地点45秒でスキャン
- ・ 専用ソフトで自動解析、高精度情報を入力



計測



林内の可視化



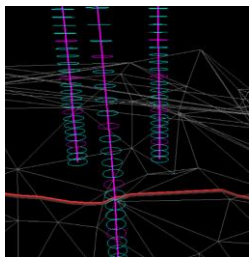
立木位置図と立木情報

- 森林の詳細調査は、63.2%の person 費削減効果
- 立木本数と胸高直径の精度は高く、樹高の精度は低かったが、樹高補正機能の開発・追加により高精度化

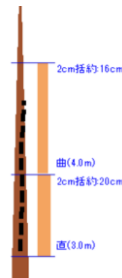
高精度森林情報の活用システムの開発

○採材計画策定支援システムの開発

樹形データを活用し、径級、等級による採材と収支を予測するシステム



曲りや細りを判断し、原木単位で予測

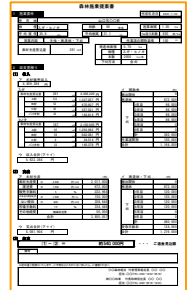


○施業提案作成支援システムの開発

施業集約の推進のため、簡易に施業提案書を作成するシステム



入力シートで調整後、自動作成



森林調査と情報活用が、大幅に省力化、高度化

成果の活用

地上レーザ計測OWLと解析ソフトを林業事業体に貸出しを行い、森林調査業務等の効率化を計り、施業集約を進める。