

令和2年度
ICT技術活用による山元検知実証事業

令和3年3月
四国森林管理局

目次

1	事業概要	1
1-1	事業名	1
1-2	背景と目的	1
1-3	検証する計測方法と機器	1
1-4	検証場所	2
1-5	検証の手順	3
2	ハーベスタ計測(丸太検知機能を搭載したハーベスタによる計測)	4
2-1	検証方法	4
2-2	各ハーベスタの概要	4
2-3	検証結果	10
2-4	考察	12
3	AI検知(モバイル端末と自動解析アプリによる計測)	13
3-1	検証方法	13
3-2	AI検知の手順	13
3-3	検証の概要	19
3-4	検証結果	20
3-5	作業工程	30
3-6	考察	32
4	総括	33
4-1	ハーベスタ計測の活用	33
4-2	AI検知の活用	33

1 事業概要

1-1 事業名

「令和2年度 ICT技術活用による山元検知実証事業」

1-2 背景と目的

国内の森林は、戦後や高度経済成長期に植栽されたスギやヒノキ等の人工林が生育し利用期を迎えている。そして、利用期を迎えた森林資源を活用し、林業の成長産業化を図ろうとする様々な取り組みが国有林・民有林において行われ、国産材の利用が促進されつつある。

これら国産材の供給・利用量の増加への対応や、国産材の安定的供給体制の構築のためには、低迷する立木価格や限られたマンパワーの中でも対応できるようにしていく必要がある。このためには、ICT等の先端技術を活用した「スマート林業」の推進による森林施業の効率化・省力化が重要である。

本事業は、生産段階における素材検知、特に山元検知について、今あるいくつかのICTを活用した手法と竹尺を用いた従来手法を比較し、これらの導入の可能性や課題等を明らかにする。

1-3 検証する計測方法と機器

以下の3手法について、本数計算及び材積計算を行いその精度を検証した。また、それぞれの作業効率についても検証した。

(1) 丸太検知機能を搭載したハーベスタによる計測〔以下、「ハーベスタ計測」とする〕

- ・Woody50(オーストリア製)
- ・KESLA20SH(フィンランド製)
- ・KETO150(フィンランド製)



(2) モバイル端末と自動解析アプリによる計測〔以下、「AI検知」とする〕

iPad Air〔2020〕(Apple社製) & AI丸太検知くん(国土防災技術株式会社製)



(3) 従来手法の竹尺を用いた手作業による計測〔以下、「手検知」とする〕

竹尺 & 手書き野帳



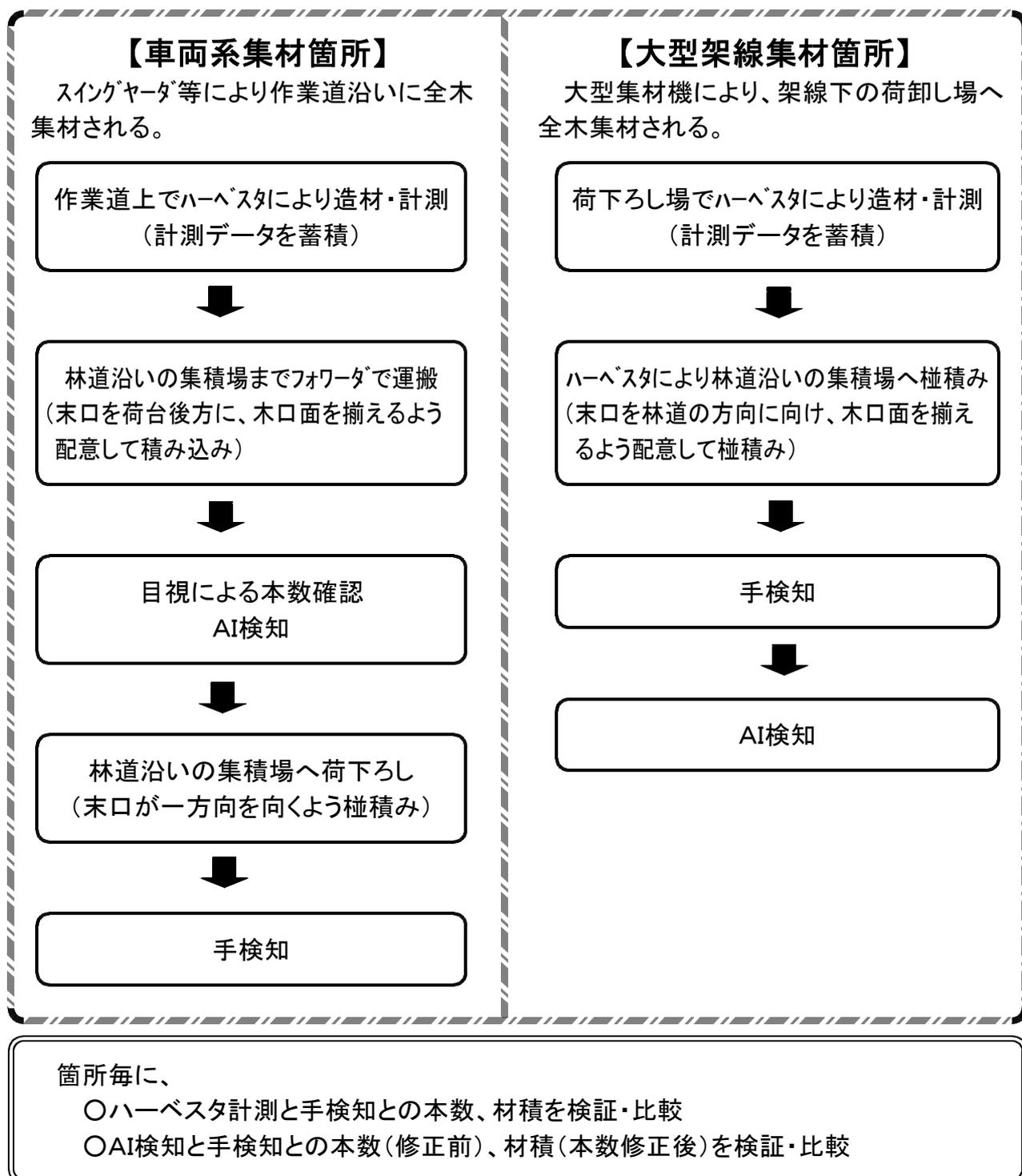
1-4 検証場所

森林管理署が発注する次の請負生産現場において実施した。

現場番号	搬出方法	検証場所
①	車両系集材	嶺北森林管理署管内 高知県長岡郡本山町 北向山116林班 保育間伐【活用型】事業地 (株)とされいほく実行
②	車両系集材	四万十森林管理署管内 高知県高岡郡中土佐町 新道山3083林班 保育間伐【活用型】事業地 須崎地区森林組合実行
③	大型架線集材	四万十森林管理署管内 高知県高岡郡中土佐町 島ノ川山3229林班 保育間伐【活用型】事業地 須崎地区森林組合実行

1-5 検証の手順

次のような手順で検証した。車両系集材箇所においては、請負生産作業への影響を抑えるため、AI検知はフォワーダに積み込まれた状態のままの極で実施した。これは、運転席背面に鉄板のある荷台の上の方が、末口と木口面を揃えやすいと考えられたためである。



2 ハーベスタ計測

2-1 検証方法

本事業で使用したヨーロッパ製ハーベスタは、断面積計算法により材積の計算が行われる。日本農林規格に基づき末口二乗法を採用する手検知やAI検知とは計算方法が異なっている。これは、正方形の柱材を採ることを第一主義に考えてきた日本と、ラミナ等板材を採ることを主体に考えてきたヨーロッパの考え方の違いを反映したものともいえる。

このため、計算方法そのものの善し悪しは評価しにくい。そこで、本事業ではハーベスタ計測の仕組みを明らかにしたうえで、従来手法の手検知とどのような差が生じるかについて検証した。

具体的には、現場・ハーベスタの機種毎に総本数と総材積を算出し比較する。丸太毎の材積等に関しては、算出・表示の可能な特定の機種において、10本程度の比較を行った。

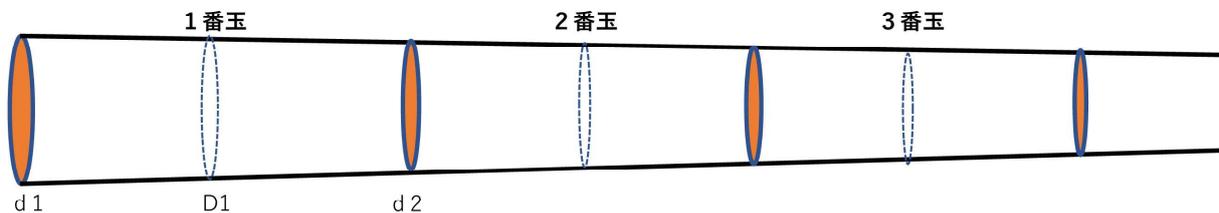
2-2 各ハーベスタの概要

(1) Woody50(オーストリア製)

現場①: 高知県長岡郡本山町 北向山116林班 (株)とされいほく実行



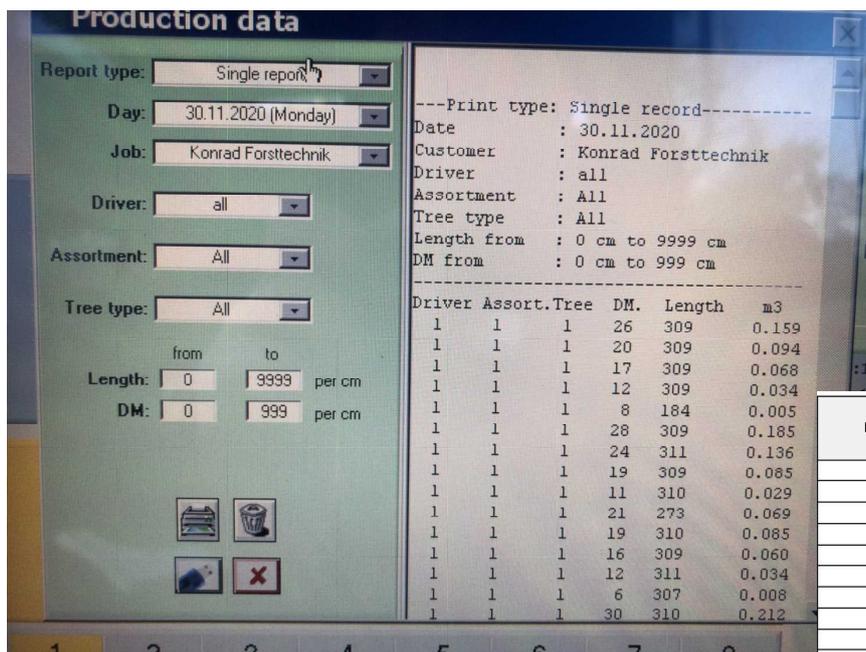
Woody50は、元口径と末口径の平均値をその丸太の径級とし、この径級から算出した断面積に材長を乗じて一玉毎、そして全材の材積を求める断面積計算法を採用する。



d1: 1番玉の元口の直径, d2: 1番玉の末口の直径
D1: 1番玉の径級

$$(d1+d2)/2=D1 \quad (D1/2)^2 \times 3.14 \times \text{材長} = \text{材積}$$

Woody50では、造材された丸太毎に、材積等の各種数値が、ハーベスタの運転席に置かれたモニターに表示され、確認できる。数値は、CSVファイルとして出力可能である。この機能を使って、総本数・総材積の比較と、丸太毎の比較の両方を実施した。



左: 運転席のモニター

No.	Woody50		
	平均径 (cm)	長級 (cm)	材積 (m3)
1	26	309	0.159
2	20	309	0.094
3	17	309	0.068
4	12	309	0.034
5	8	184	0.005
6	28	309	0.185
7	24	311	0.136
8	19	309	0.085
9	11	310	0.029
10	21	273	0.069
671	9	311	0.019
672	27	309	0.172
673	23	311	0.125
674	17	310	0.068
675	22	310	0.114
676	18	310	0.076
677	16	311	0.060
678	25	310	0.147
679	21	310	0.104
680	14	310	0.046
681	14	310	0.046
682	14	310	0.046
683	10	312	0.024
計			66.611

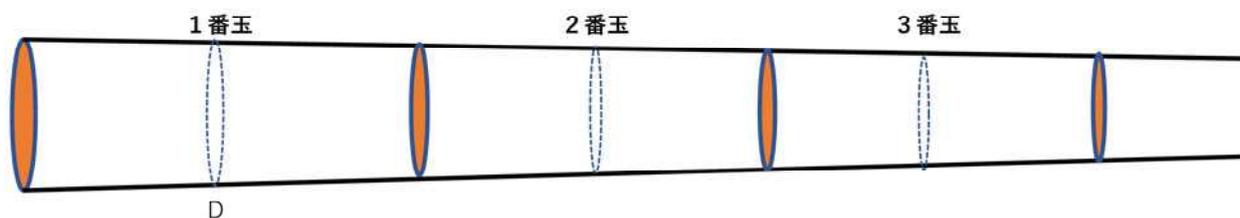
右: CSV出力ファイルイメージ

(2)KESLA20SH(フィンランド製)

現場②: 高知県高岡郡中土佐町 新道山3083林班 須崎地区森林組合実行



KESLA20SHは、丸太中央の直径を計測し、算出した断面積に丸太の材長を乗じて一玉毎、そして全体の材積を求める断面積計算法を採用する。



D: 丸太中央の直径

$$(D/2)^2 \times 3.14 \times \text{材長} = \text{材積}$$

KESLA20SHは、全幹材一本の造材が終了した都度、その全幹材から造材された丸太の総材積が運転席のモニターにより確認できるシステムとなっている。データの出力は、基本的には総本数・総材積にかかる数値となる。このため、本機種では丸太毎の比較は行っていない。



上: 運転席のモニター

計量証明書			
伐採地	15.01.2021 16:27		
アロウ番号	伐採地		
始動開始	概定の場所		
営業マン	12.01.2021 11:35		
ユーザー			
製品の種類	個数	m	m³
杉	884	2733.09	64.082
丸太材	884	2733.09	64.082
合計	884	2733.09	64.082
木の幹の各本体	個数	m	m³
杉	261	2733.09	64.082
丸太材の幹	261	2733.09	64.082
平均径*		10.47	0.246
合計	261	2733.09	64.082
平均径*		10.47	0.246

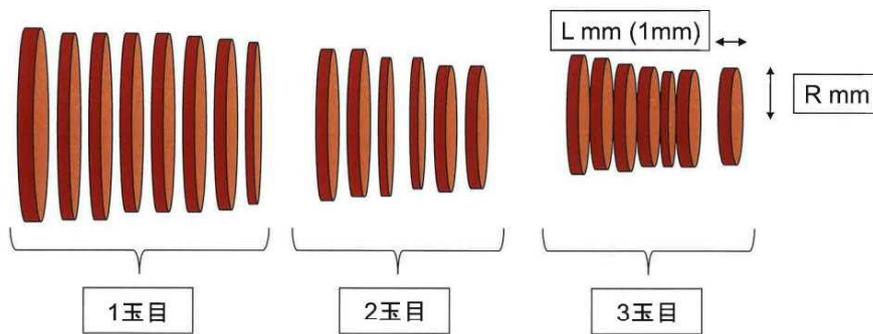
上: 出力されたデータ

(3)KETO150(フィンランド製)

現場③: 高知県高岡郡中土佐町 島ノ川山3229林班 須崎地区森林組合実行



KETO150は、最小で1mm毎に丸太の直径を計測し、その厚みと直径からなるスライス状の円柱におきかえて材積を計算し、それらを合計することで一玉毎、そして全体の材積を求める。



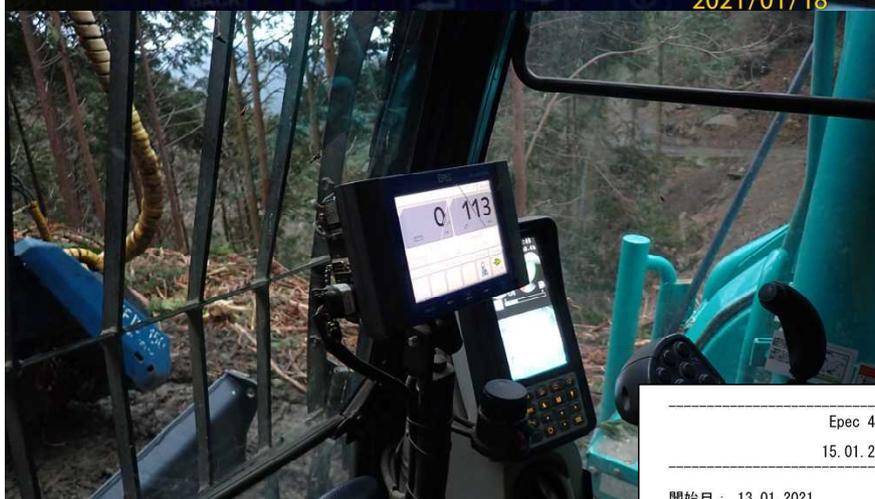
R: 各スライスの直径, L: スライスの厚み

$$\Sigma R^2 \times 3.14 \times L = \text{材積}$$

KETO150は、造材毎にその丸太の径級と材長が運転席のモニターに表示される。同時に、累計の本数・材積が表示され、これは出力し記録することも可能である。このため、丸太毎の比較は、累計材積をその都度記録し、これらの間の差分から丸太1本1本の材積を把握することにより行った。



左：運転席のモニター



左：運転席のモニター

右：出力されたデータ

Epec 4W Herman 1.052			
15.01.2021 - 14:12:55			
開始日：13.01.2021		終了日：未終了	
作業エリア名	AA	売主	買主
森林識別		売主コード	契約書番号
森林番号		売主名	地区
セクター番号		売主住所	森林内容
ロット番号		売主メールアドレス	伐採目的
積		4:皆伐	材木集
認証済	いいえ	売主電話/FAX番号	
生産			
事前設定	樹種	アソート	幹 Rm 材 数量
3	Pine	Timber1	55 2861.04 944 65.5828
合計:			
		55	2861.04 944 65.5828
規格外生産:			
		Rm 材	数量
		6.41	11 0.0209
総生産:			
		幹 Rm 材	数量
合計:		55	2867.45 955 65.6037
幹当たりの平均量 1192 dm3			

2-3 検証結果

総本数・総材積についての検証結果は以下のとおりである。

(1)Woody50

	本 数	材 積
ハーベスタ計測	683本	66.611m ³
手検知	691本	57.837m ³
比 較	-8本(99%)	+8.774m ³ (115%)

(2)KESLA20SH

	本 数	材 積
ハーベスタ計測	884本	64.082m ³
手検知	867本	52.855m ³
比 較	+17本(102%)	+11.227m ³ (121%)

(3)KETO150

	本 数	材 積
ハーベスタ計測	961本	67.150m ³
手検知	939本	51.140m ³
比 較	+22本(102%)	+16.010m ³ (131%)

丸太毎の材積についての検証結果は以下のとおりである。

(1)Woody50

	ハーベスタ計測	手検知	比 較
1	0.076m ³	0.077m ³	98%
2	0.046m ³	0.043m ³	107%
3	0.068m ³	0.059m ³	115%
4	0.040m ³	0.036m ³	111%
5	0.060m ³	0.051m ³	118%
6	0.040m ³	0.036m ³	111%
7	0.068m ³	0.059m ³	115%
8	0.046m ³	0.043m ³	107%
9	0.085m ³	0.077m ³	110%
10	0.060m ³	0.059m ³	102%
11	0.053m ³	0.043m ³	123%
計	0.642m ³	0.583m ³	110%

(2)KESLA20SH

丸太毎の材積を算出できなかったため未検証。

(3)KETO150

	ハーベスタ計測	手検知	比 較
1	0.252m ³	0.203m ³	124%
2	0.190m ³	0.173m ³	110%
3	0.154m ³	0.120m ³	128%
4	0.103m ³	0.077m ³	134%
5	0.057m ³	0.036m ³	158%
6	0.072m ³	0.051m ³	141%
7	0.140m ³	0.097m ³	144%
8	0.108m ³	0.077m ³	140%
9	0.080m ³	0.059m ³	136%
10	0.058m ³	0.043m ³	135%
11	0.122m ³	0.097m ³	124%
計	1.336m ³	1.033m ³	129%

2-4 考察

ハーベスタ計測は、手検知と比較して、本数で、99～102%、材積で115～131%となる結果が得られた。

本数の増加については、根張りや梢端部などを切り落とす工程が丸太の造材としてカウントされたことにより生じたものと考えられる。(手検知の本数より少なかった1機種については、原因が推定できなかった)

材積については、ハーベスタ計測は断面積計算法、手検知は末口二乗法に基づいていることから、実際の林分で生産される現実的な幹の完満度においては、ハーベスタ計測が大きく算出されることとなる。加えて、14cm上は2cm括約(切り捨て)で計算する手検知と、そうでないハーベスタ計測との違いがさらに差を大きくしているとも考えられる。

3 AI検知

3-1 検証方法

本事業におけるAI検知は、iPad Air[2020]と自動解析アプリ「AI丸太検知くん」を用い、撮影画像から丸太の直径を解析し材積を計算する。このシステムでは、撮影した画像から自動で木口(円形)を検出することができる。同時に、画像内に収まるようバランス良く桧の木口に直径10cmのピンクマーカーを取り付けておくことで、その直径を自動で算出することができる。また、様々な要因で検出されなかった木口とその直径等については、手動操作で捕捉し補正することが可能である。なお、材積は日本農林規格に基づき末口二乗法で計算されるため、桧は末口を揃える必要がある。

本事業においては、正の値として従来方法である手検知を行い、AI検知により自動で検出された本数をまず比較した。次に、手動操作によって本数を合致させる補正が可能なることから、補正し計算したものを最終的な成果物とし、材積を検証・比較した。

3-2 AI検知の手順

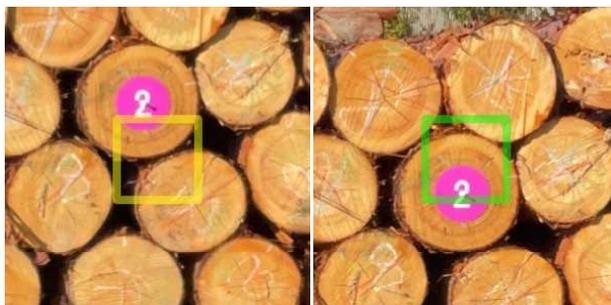
(1) 末口を揃えて桧を構築する。



(2) 木口にバランス良く直径10cmのピンクマーカを取り付ける。基本的な配置は、桧の中央であり撮影の中心となる箇所の一つ。その左右、桧端部に同じ間隔で計3箇所取り付ける。



(3) 撮影したい桧全体が一枚の画像に収まるよう、一定の距離をあけて撮影を行う。このときカメラは水平に構える(「AI丸太検知くん」では、モバイル端末内のセンサーを利用して、撮影時に操作画面上で水平の確認が可能である)。



黄色：非水平
緑色：水平



(4) アプリ上で、検知と手動操作による補正を行う。



※補正する例1:誤検出の削除

左画像の左下⑤:映り込んだ隣の桧の木口を間違っ

て検出
右画像の上部⑧等:フォワーダアタッチメントの円状の部分(ピン等)を間違っ



※補正する例2:検出抜けの追加

画像中央の青枠で囲った部分に検出されていない丸太があるため、手動で追加

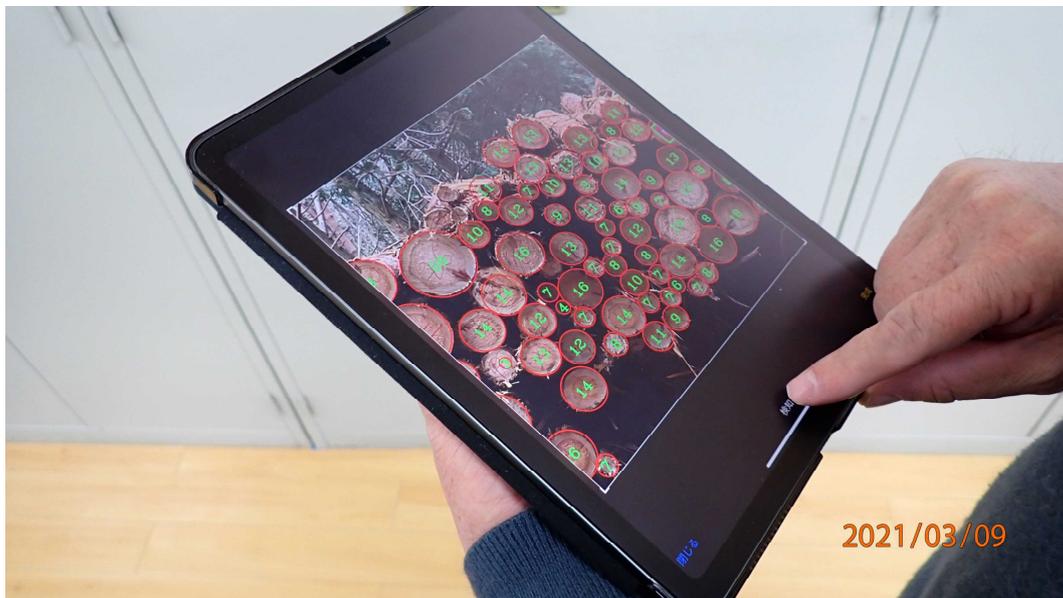


※補正する例3:直径の過小・過大検出の修正

左画像の⑥は心材部分のみを丸太と認識していたので、手動で円形を調整。



(5)補正作業の完了後、アプリのデータを保存し、必要に応じてデータの出力を行う。本事業で用いた「AI丸太検知くん」では、最終検出画像や材積のCSVファイル等を取り出すことができる。



直径 (cm)	単材積 (m ³)	本数 (本)	材積 (m ³)
13	0.051	6	0.306
14	0.059	5	0.295
16	0.077	4	0.308
18	0.097	6	0.582
20	0.120	5	0.600
22	0.145	2	0.290
24	0.173	2	0.346
26	0.203	1	0.203

左: CSVファイルのイメージ

合計	31本	2.930m ³
----	-----	---------------------

【トピックス】

本事業ではAI検知と手検知を比較したため、AI検知が丸太を正しく認識できないケースと原因等も推量できた。AI検知の最終的な精度の向上には、次のケースのように、どのような木口の状態が誤認を生じさせやすいかを把握するとともに、桧の構築時や撮影時に、こうした状態が少しでも避けられるよう配慮することが重要である。



左画像：木口が真円でないため検出されず（画像中央）。

右画像：木口が陰に隠れてしまって検出されず（画像中央から下部）。



左画像：特に小径な木口は他の丸太の陰に隠れやすく検出されにくい（画像左下部）。

右画像：木口の半分を影が覆ってしまい円形の木口として検出されない（画像中央）。

3-3 検証の概要

現場番号	検証の概要	現地写真
<p>① 北向山116林班 (車両系集材箇所)</p>	<p>検証数量 15桧</p> <p>フォワーダの積荷をAI検知 (撮影距離:2.5m~3m)。 荷下ろし後、桧積み状態で手 検知。 これらと比較。</p>	
<p>② 新道山3083林班 (車両系集材箇所)</p>	<p>検証数量 10桧</p> <p>フォワーダの積荷をAI検知 (撮影距離:5m)。 荷下ろし後、桧積み状態で手 検知。 これらと比較。</p>	
<p>③ 島ノ川山3229林班 (大型架線集材箇所)</p>	<p>検証数量 6桧</p> <p>架線で搬出されハーベスタで 造材後、林道上に桧積みされた 状態で手検知。 その後、AI検知(撮影距離:5 m)。 これらと比較。</p>	

3-4 検証結果

(1) 本数検知比較

【現場① 北向山116林班】

	手検知	AI検知	比較
1号桧	50本	48本	96%
2号桧	54本	49本	91%
3号桧	54本	47本	87%
4号桧	53本	47本	89%
5号桧	59本	51本	86%
6号桧	46本	46本	100%
7号桧	60本	60本	100%
8号桧	37本	37本	100%
9号桧	23本	23本	100%
10号桧	38本	37本	97%
11号桧	38本	37本	97%
12号桧	47本	44本	94%
13号桧	59本	57本	97%
14号桧	31本	31本	100%
15号桧	42本	41本	98%
合計	691本	655本	95%

【現場② 新道山3083林班】

	手検知	AI検知	AIの検知率
1号桧	73本	61本	84%
2号桧	75本	71本	95%
3号桧	59本	58本	98%
4号桧	66本	65本	98%
5号桧	63本	62本	98%
6号桧	74本	69本	93%
7号桧	63本	60本	95%
8号桧	55本	52本	95%
9号桧	183本	175本	96%
10号桧	156本	138本	88%
合 計	867本	811本	94%

【現場③ 島ノ川山3229林班】

	手検知	AI検知	AIの検知率
1号桧	213本	209本	98%
2号桧	142本	141本	95%
3号桧	110本	107本	97%
4号桧	109本	106本	97%
5号桧	134本	124本	93%
6号桧	195本	170本	87%
合 計	903本	852本	94%

(2)補正完了後の材積比較

【現場① 北向山116林班】

	手検知	AI検知	比 較
1号桧	5.059m ³	5.589m ³	120%
2号桧	4.346m ³	5.272m ³	121%
3号桧	5.142m ³	5.637m ³	110%
4号桧	4.443m ³	4.907m ³	110%
5号桧	4.880m ³	5.483m ³	112%
6号桧	3.942m ³	4.334m ³	110%
7号桧	5.127m ³	5.566m ³	109%
8号桧	3.013m ³	3.433m ³	114%
9号桧	2.029m ³	2.381m ³	117%
10号桧	2.824m ³	3.138m ³	111%
11号桧	2.236m ³	2.590m ³	116%
12号桧	3.576m ³	4.080m ³	114%
13号桧	5.152m ³	5.494m ³	107%
14号桧	2.608m ³	2.930m ³	112%
15号桧	3.460m ³	3.870m ³	112%
合 計	57.837m ³	64.740m ³	112%

【現場② 新道山3083林班】

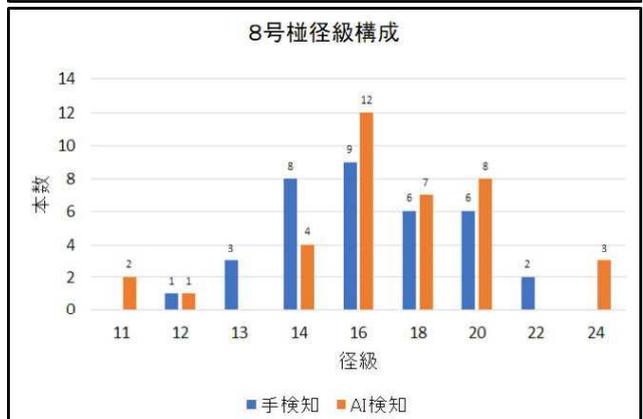
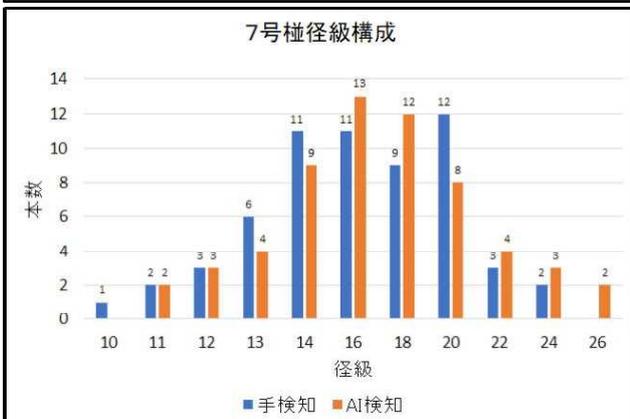
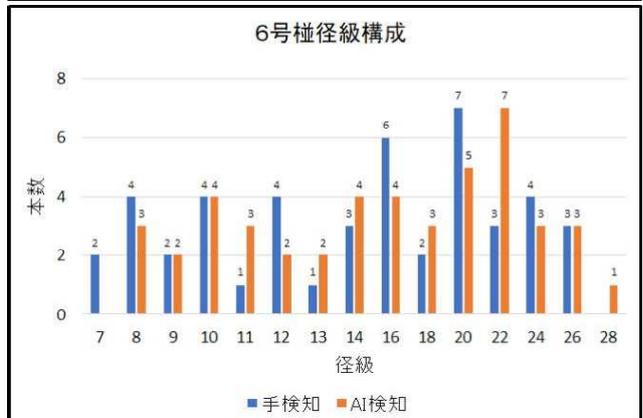
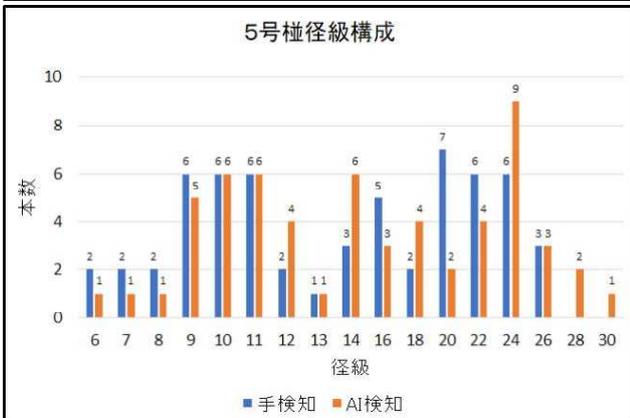
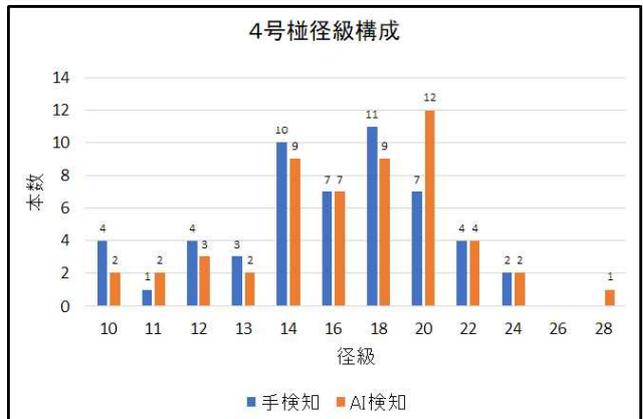
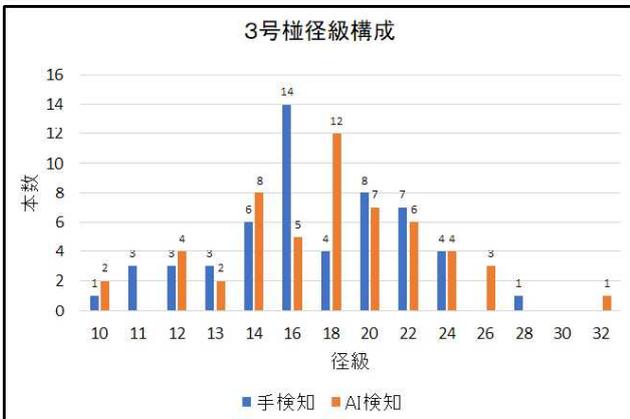
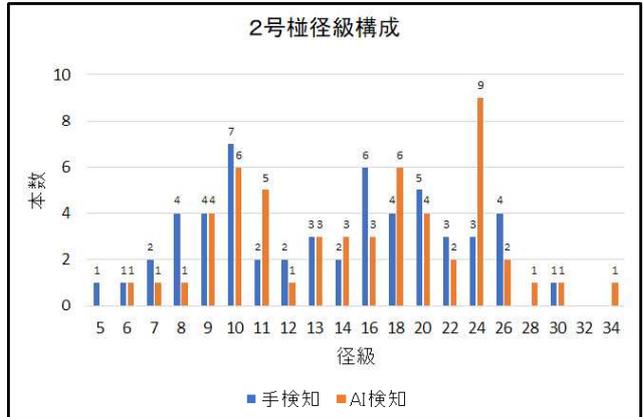
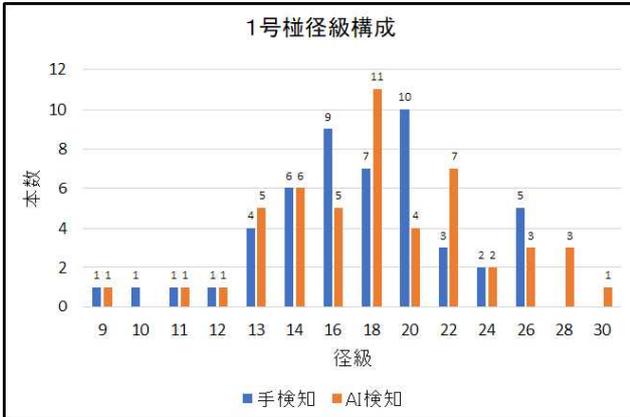
	手検知	AI検知	比較
1号桧	3.447m ³	3.615m ³	105%
2号桧	3.675m ³	3.824m ³	104%
3号桧	3.198m ³	3.301m ³	103%
4号桧	4.007m ³	3.863m ³	96%
5号桧	4.359m ³	4.433m ³	102%
6号桧	5.578m ³	5.879m ³	105%
7号桧	4.545m ³	4.730m ³	104%
8号桧	5.235m ³	5.365m ³	102%
9号桧	8.912m ³	9.336m ³	105%
10号桧	9.899m ³	9.641m ³	97%
合計	52.855m ³	53.987m ³	102%

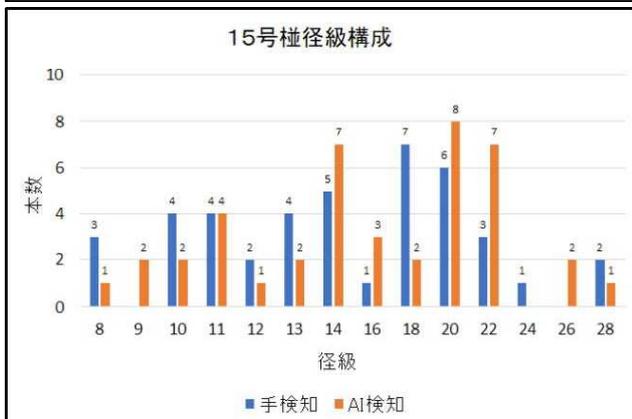
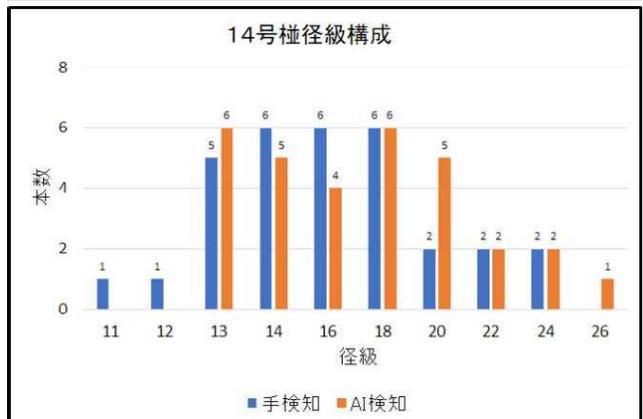
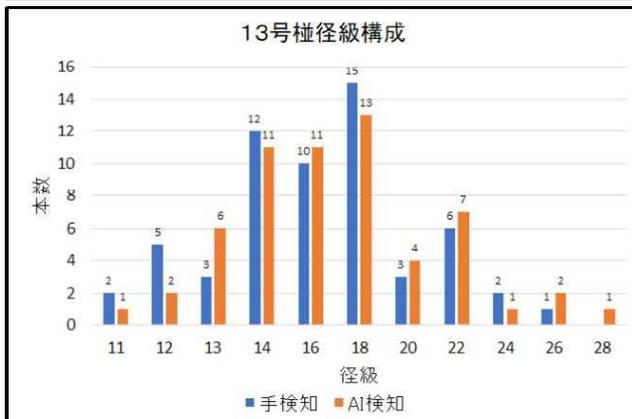
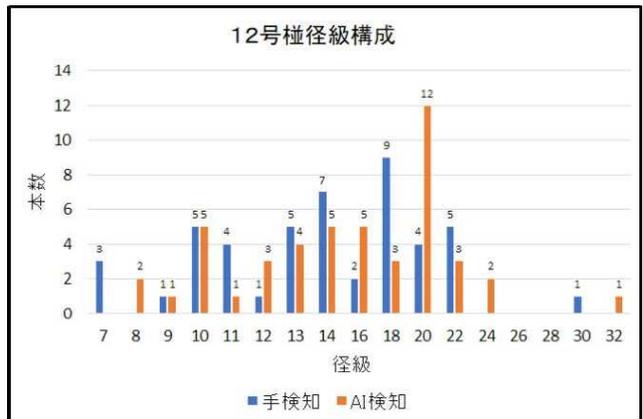
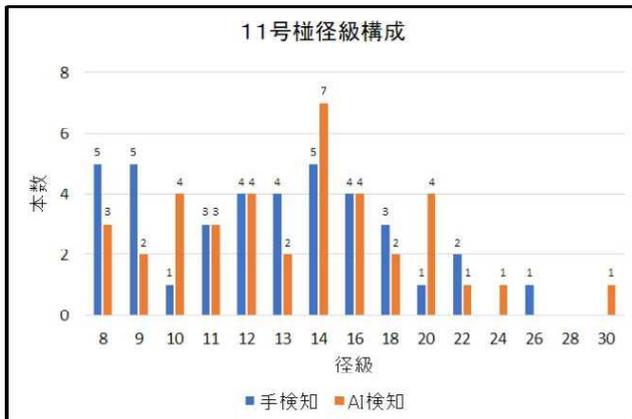
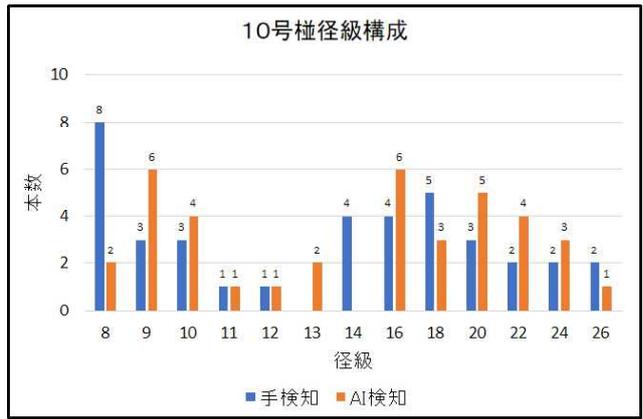
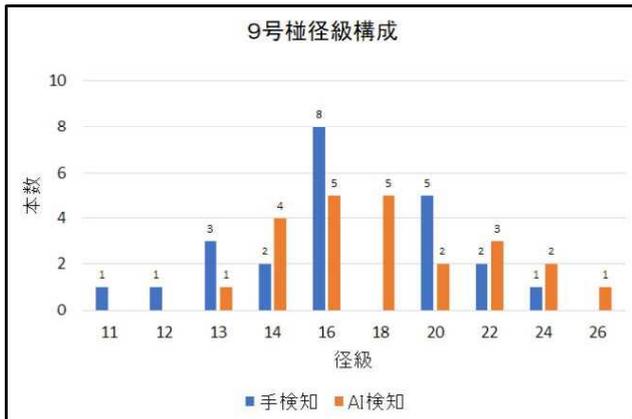
【現場③ 島ノ川山3229林班】

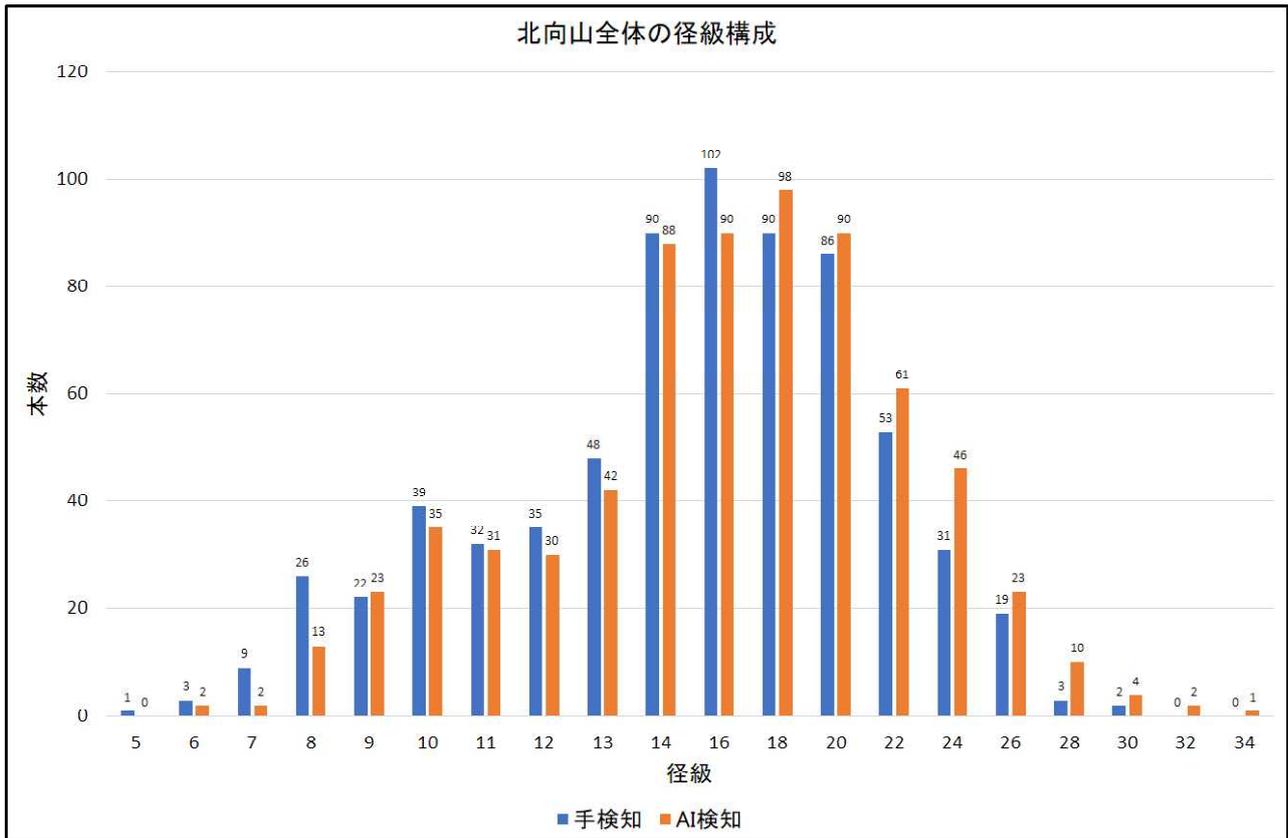
	手検知	AI検知	比較
1号桧	14.411m ³	14.381m ³	100%
2号桧	8.121m ³	8.392m ³	103%
3号桧	6.815m ³	6.687m ³	98%
4号桧	6.644m ³	6.543m ³	98%
5号桧	5.641m ³	5.864m ³	104%
6号桧	9.075m ³	9.214m ³	102%
合計	50.707m ³	51.081m ³	101%

(3)補正完了後の径級構成比較結果

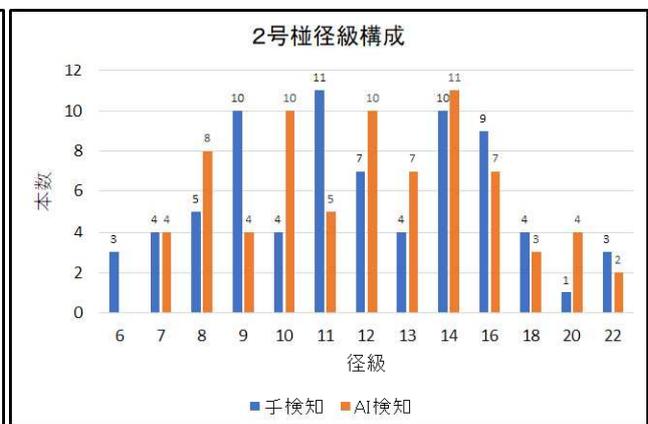
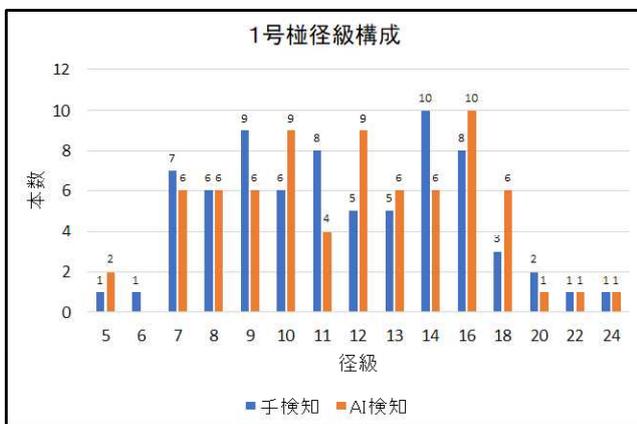
【現場① 北向山116林班】

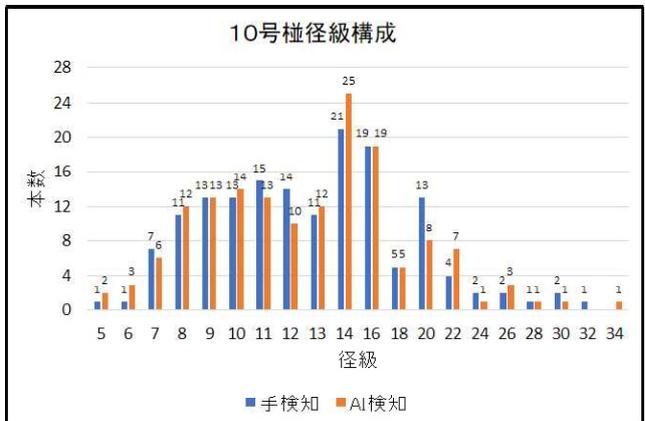
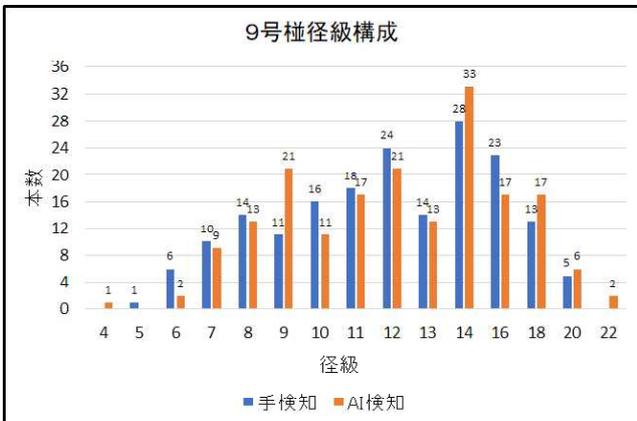
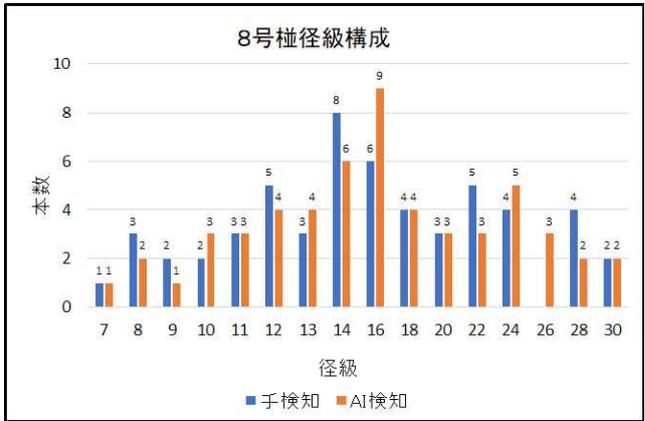
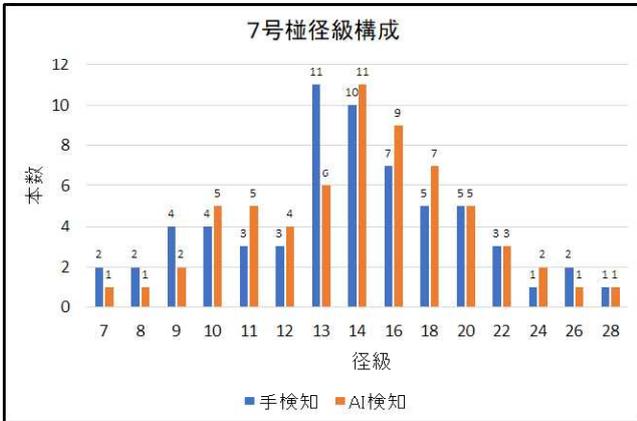
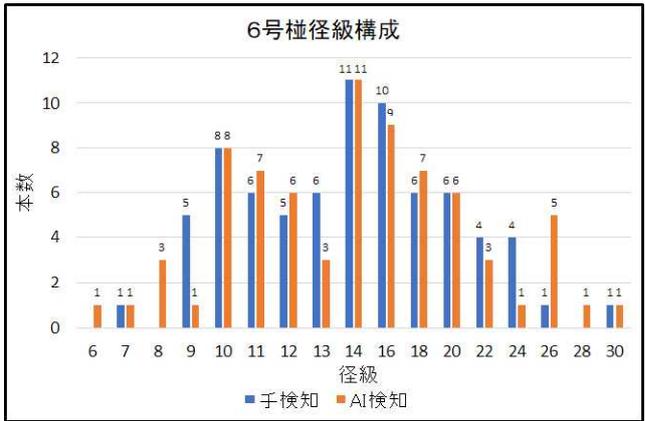
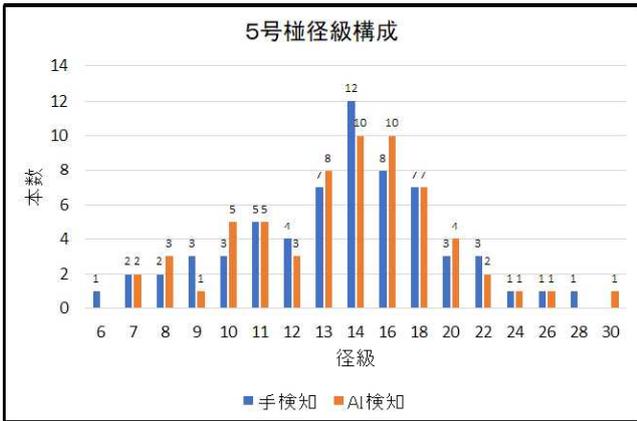
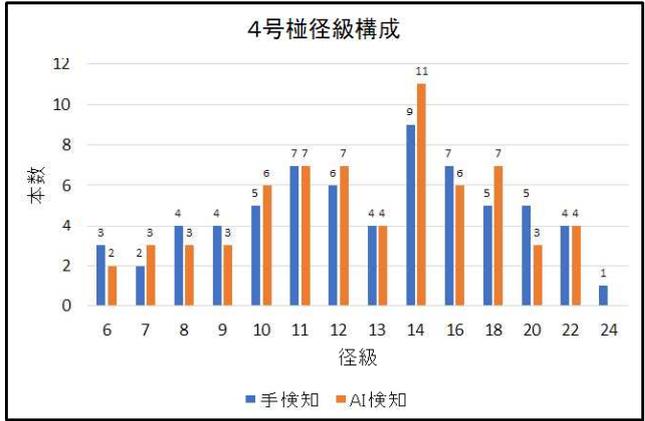
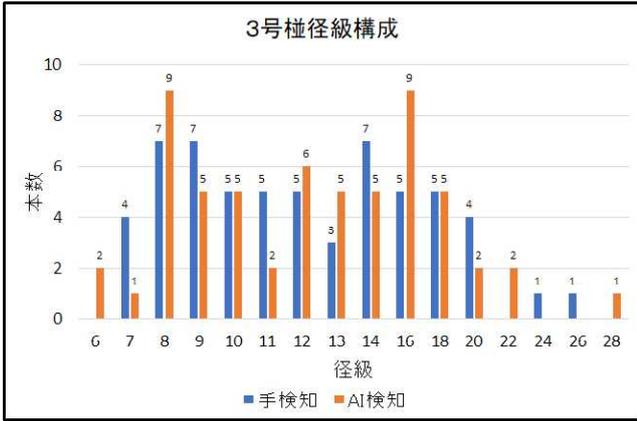


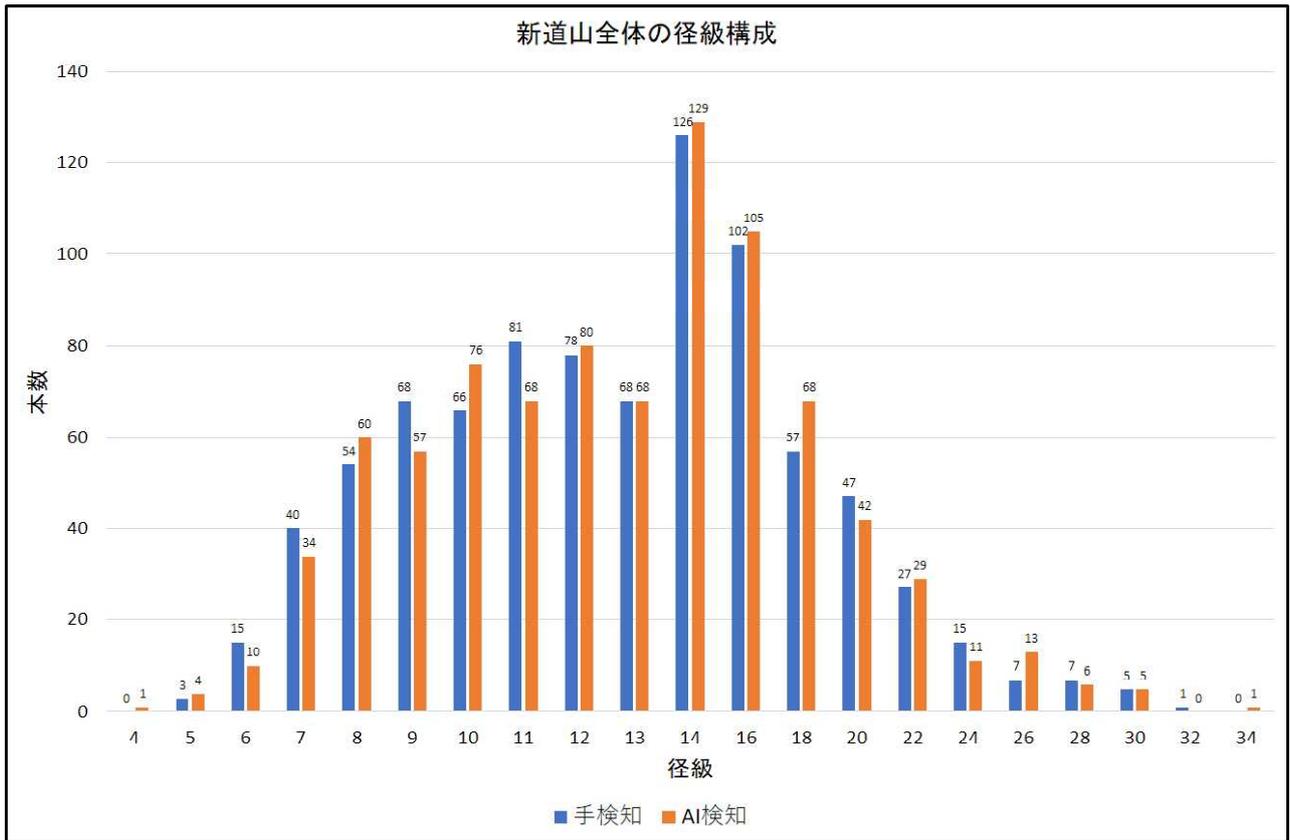




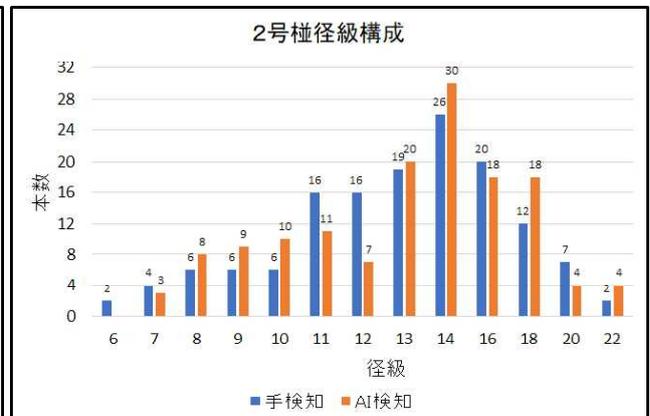
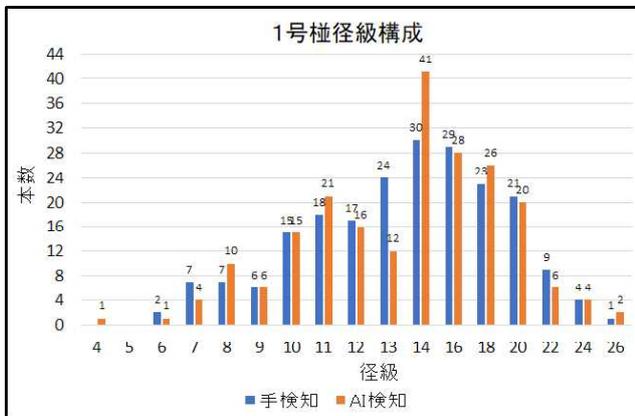
【現場② 新道山3083林班】

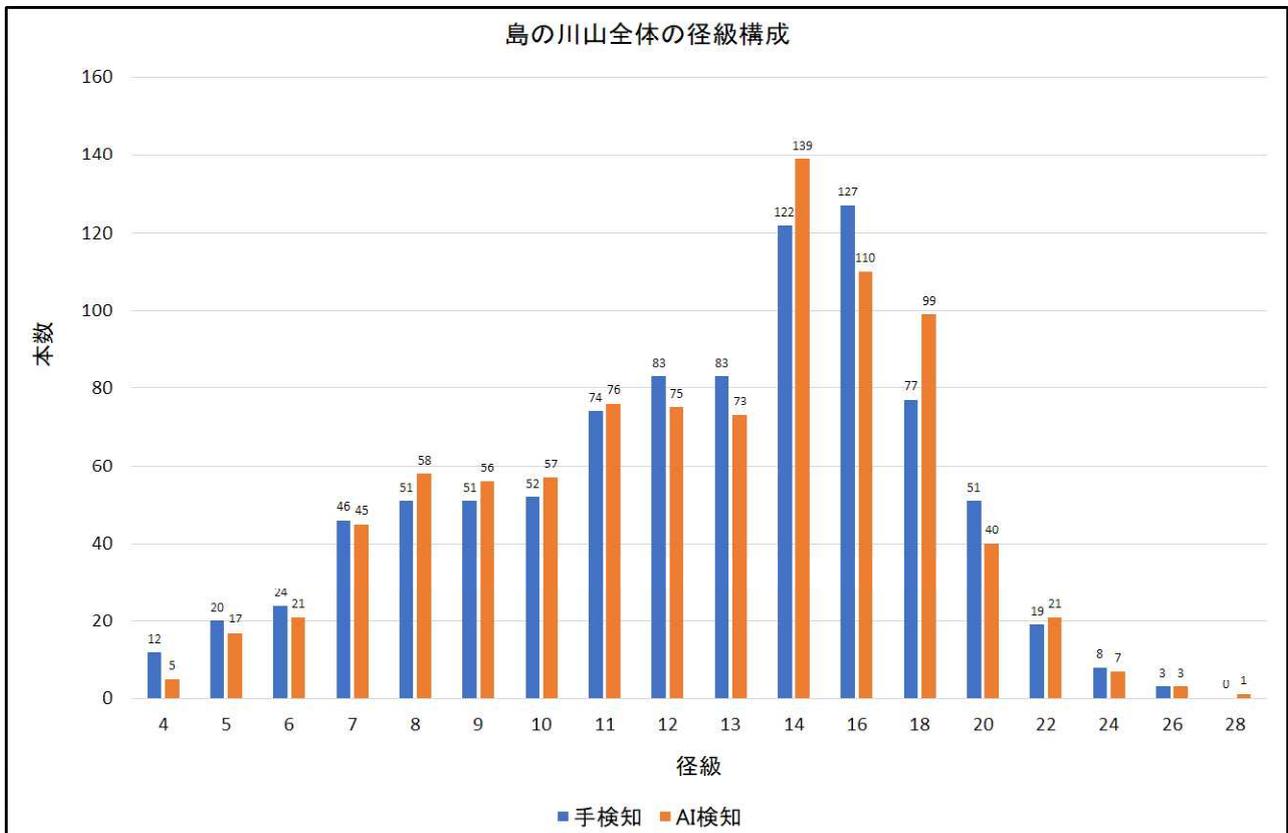
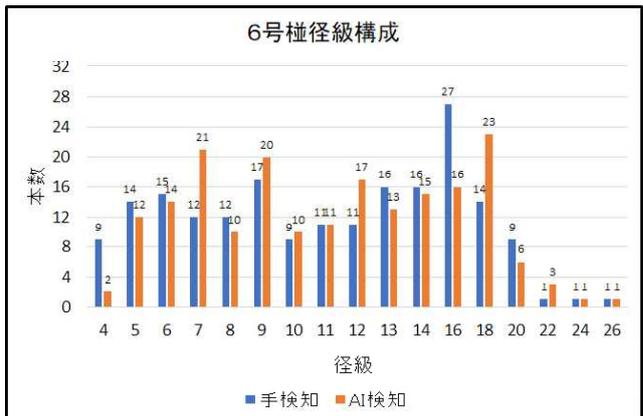
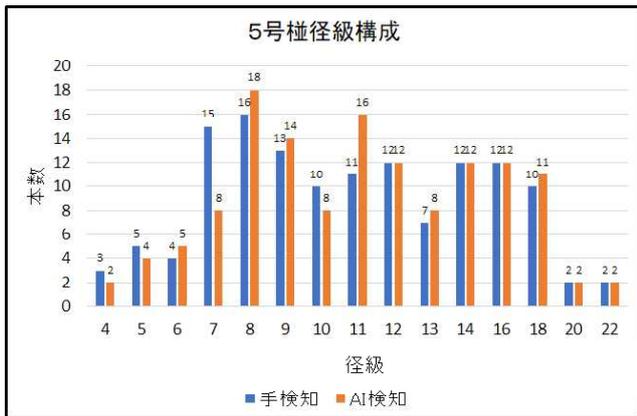
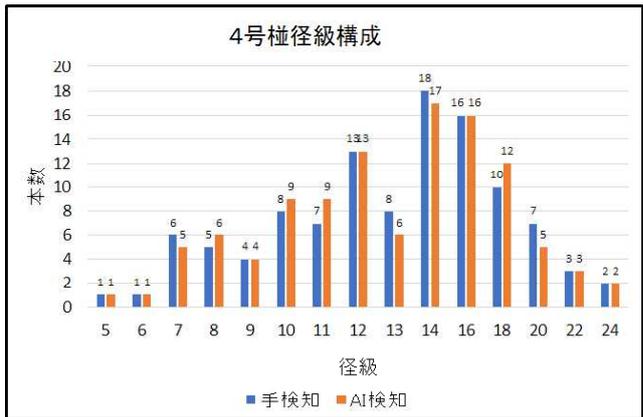
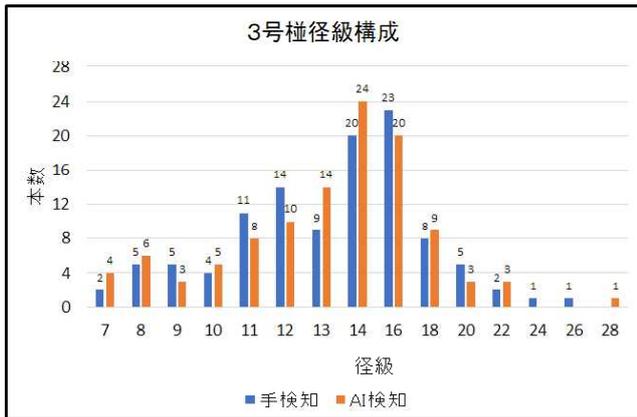






【現場③ 島ノ川山3229林班】





3-5 作業工程

AI検知の作業工程について、手検知・AI検知それぞれの所要時間を観測し検証した。比較した結果は次ページ表のとおりである。



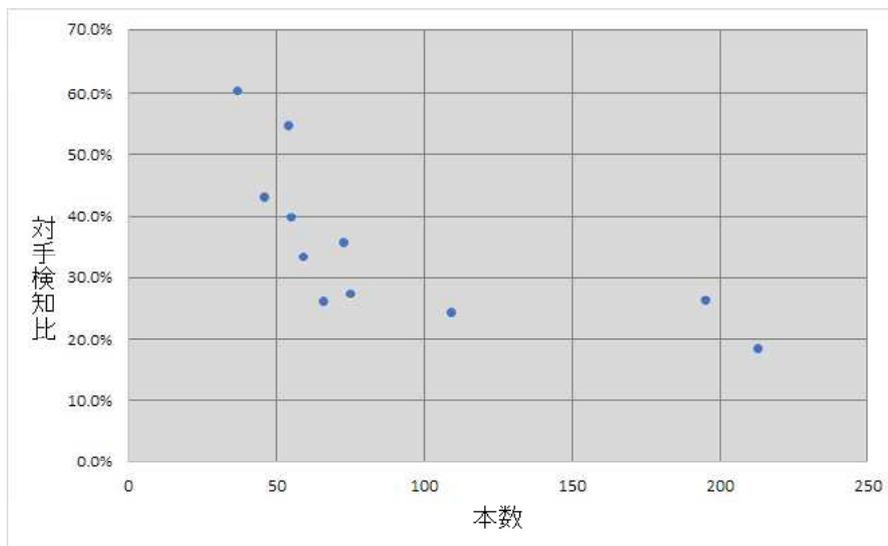
手検知とAI検知の所要時間(時間観測)

1. 手検知

樺番号	本数	所要時間(秒)		
		検知	本数確認	計
北向山(2号)	54	405	70	475
北向山(6号)	46	310	60	370
北向山(8号)	37	205	35	240
新道山(1号)	73	560	110	670
新道山(2号)	75	590	105	695
新道山(3号)	59	430	50	480
新道山(4号)	66	485	90	575
新道山(8号)	55	420	80	500
島の川山(1号)	213	1,535	295	1,830
島の川山(4号)	109	750	115	865
島の川山(6号)	195	1,310	250	1,560
計	982	7,000	1,260	8,260

2. AI検知

樺番号	本数	所要時間(秒)			対手検知比 [%]
		検知	補正	計	
北向山(2号)	54	75	185	260	54.7%
北向山(6号)	46	40	120	160	43.2%
北向山(8号)	37	40	105	145	60.4%
新道山(1号)	73	75	165	240	35.8%
新道山(2号)	75	65	125	190	27.3%
新道山(3号)	59	50	110	160	33.3%
新道山(4号)	66	45	105	150	26.1%
新道山(8号)	55	60	140	200	40.0%
島の川山(1号)	213	75	265	340	18.6%
島の川山(4号)	109	40	170	210	24.3%
島の川山(6号)	195	65	345	410	26.3%
計	982	630	1,835	2,465	



※対手検知比 = AI検知に要した時間 / 手検知に要した時間

3-6 考察

(1) AI検知の精度について

本数検知については、前項3-4に示したとおり、検知率84%から100%と槿によってバラツキがあった。検知率が下がる要因としては、木口面が揃っていないため、撮影位置から死角になったり一部しか写らない木口がある、槿の横方向から光が射すことにより木口が陰の中に入り認識しないものがある、木口に影が入ったり材面の汚れにより木口面を円として認識しないものがある等が考えられる。(槿の木口面に対し、ほぼ正面から光が射していた島ノ川山1号槿は、213本中209本(98%)が認識された)。特に、陰の中に入った小丸太、真円でないもの等は、前項3-2のとおり、見落としやすいようである。このため、よく注意した上で、見落とししたものがあれば手動により補正する必要がある。

材積については、撮影距離2.5m~3mで検知した北向山においては、手検知よりも107%~121%と過大に計測される結果となった。一方、撮影距離5mで検知した新道山及び島ノ川山においては、それぞれ96%~105%、98%~104%の結果となった。このことから、撮影距離が近い場合、木口面の輪郭を大きく認識する傾向があり、材積を過大に検知するのではないかと考えられた。

このため、撮影距離を変えて検証してみたところ結果は以下のとおりである。4.5m~5m付近での撮影が良い精度となった。なお、6mもの距離になるとピンクマーカが認識できなくなるとともに画像も悪くなり、検知精度のバラツキも多くなる。

撮影距離別の材積比較(島ノ川山4号槿)109本

	手検知	3.5m	4.5m	5m	6m
材積	6.644m ³	7.067m ³	6.898m ³	6.542m ³	6.820m ³
手検知との比較		106%	104%	98%	103%

(2) 作業工程について

作業工程については、前項3-5の結果に示すとおり、AI検知の所要時間は手検知と比べ4割から8割縮減された。特に、1槿当りの本数が多いほどAI検知は所要時間を、大幅に短縮する。こうした点からすれば、本数が多くなりがちな小径木を主体とする槿においては、その木材に期待される対価も併せて勘案すれば、手検知で労力等にかかるよりもAI検知で省力的に行うことに妥当性が出てくるものと考えられる。

4 総括

4-1 ハーベスタ計測の活用

手検知との差が大きいことから、現段階でハーベスタ計測の材積をそのまま販売に活用するには難がある。

今回検証した事業体への聞き取りでも、ハーベスタ計測の材積については、生産量に係る進行管理上の一つの目安とはしているが、それよりも末口径を確認できるようプログラムしておき、注文材の選別に活用しているとした者が多かった。このような活用は、現時点でも有効なものといえよう。

また、ハーベスタメーカーの中には、日本農林規格対応のプログラムを搭載した機種も販売されているとのことであり、こうした機種を導入することによりさらに正確に管理できる可能性があると思われる。

4-2 AI検知の活用

(1) 本数については、多少の凸凹があっても、できるだけ陰が生じないように、例えば槿の木口面に対し正面から陽が射す時間帯に撮影するといった工夫により検知率の向上が見込まれる。その上でなお、認識されなかった丸太についても手動で追加し、撮影された丸太を100%認知させることができる。

こうした過程を経て算出された材積については、手検知と比較しても±5%程度の差に収まっていることから、売り方・買い方の双方が使い得る許容範囲にあるといえるのではないかと考えられる。

また、工期については、最低二人で行う手検知と比較し、4割から8割と大幅に縮減でき、しかも一人で計測できる。従って、生産性は5倍から10倍となり、かなりの効率化が図られると考えられる。

さらに、解析した写真や算出した材積の情報を売り方・買い方の双方、さらにはトラックのドライバー等がネット上で直ちに共有できることもメリットになると考えられる。

(2) 課題としては、末口の木口面を一方向に揃えて槿積みする必要があり、このことが槿自体のバランスを悪くする。また、トラック積み込み時には積み荷としてのバランスを取るため、材の半数程は回転させて向きを変えて積み込むという手間がかかる。このため、この対策として、槿の両側から撮影し認識する機能の開発が進められており、早期の実現が期待される場所である。

さらに言及すれば、検知率をより上げていくためには、今回のAI検知で認識できなかった丸太を含め槿の多くの情報を蓄積し、いわゆるAIに学習させることにより認識の精度を上げていくことが次の段階では必要になるのではないかと考える。

「令和2年度 ICT技術活用による山元検知実証事業」報告書
令和3年3月

業務委託：一般財団法人 日本森林林業振興会 高知支部
〒780-1114 高知市丸ノ内1丁目7番36号
TEL：088-824-1114
担当：森野 清繁