

試 験 地 設 定

区 分	自主課題
-----	------

森林技術センター

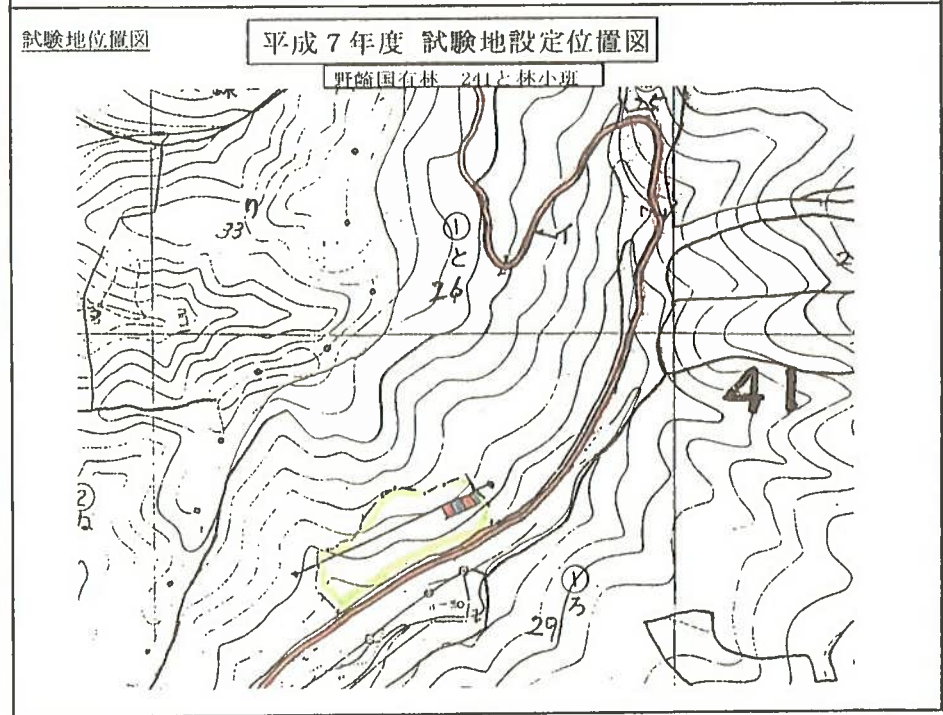
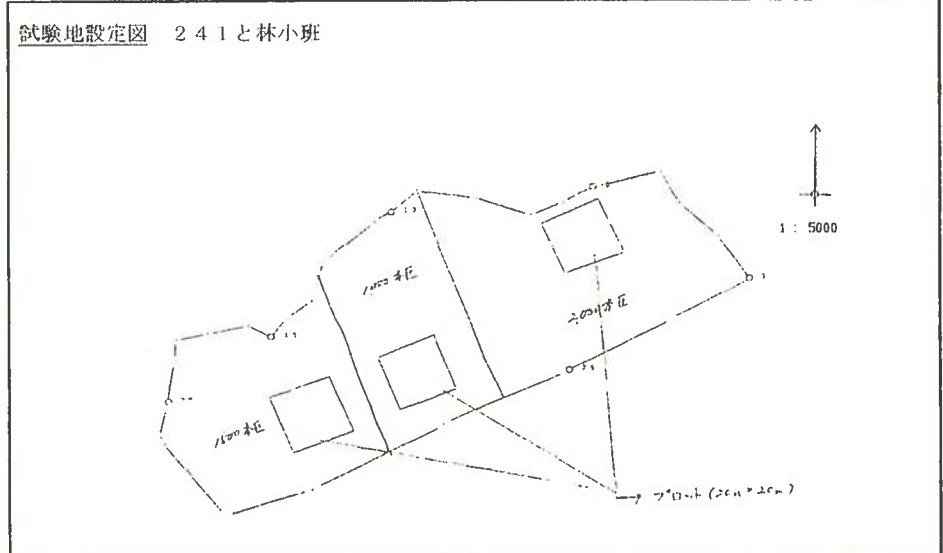
(様式1)

開発課題	間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに 伐出技術の開発				期 間	自H7年度 至H16年度		
開発目的	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式機器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明							
設 定	場 所	営 林 署	森 林 事 務 所	国 有 林	林 小 班			
		宮 崎	屋 敷	野 崎	241と			
	数 量	面 積	数 量					
		1.08ha						
	設 定 年月日	平成8年3月末		終 了 年月日				
担 当	営 林 局	森 林 技 術 セ ン タ ー 業 務 第 二 係						
	営 林 署	課 係						
地況及び	標 高	方 位	傾 斜	基 岩	土 壌 型	土 性		
	400m	南 東	中	頁 岩	B C	匍 行 土		
気 象	深 度	堅 密 度					地 位	
							ス ギ	ヒ ノ キ

林 況	林 令	林 種	樹 種	混交率	胸高直径	樹高	材積 ^(ha)	本 数
	30	人工林	スギ ヒノキ	50 50				
	相対照度	下層植生						
設 定 前 の 施 業 経 緯	林齢29年生のスギ・ヒノキ造林地(昭和41年度植採)							
全 体 計 画	1. 試験地設定(間伐木の選定は列状間伐を基本とする) (1) 高密路網による間伐 (2) 自走式機器による間伐 2. 功程調査							

- 記載要領
1. 区分は示、自主、任意課題別とする。
 2. 全体計画欄は年度別、実施事項及び目標、また、試験等の指導関係を記入する。

実	施	計	画
1. 試験地設定			
面積 1.08ha 内訳			
	1,000本伐区	0.28ha	
	1,500本伐区	0.35ha	
	2,000本伐区	0.45ha	
2. 樹高・胸高径測定			
胸高径測定	精密簿木調査		
樹高測定	樹高曲線法調査		
3. 間伐木の選木			
魚骨列状選木 (一部変形列状)			
4. 間伐後の樹冠調査			
1) 対象プロット設定			
間伐区に3箇所、対象区に1箇所を設定する。			
20m*20m			
2) プロットの調査			
ア. 樹高・胸高径の調査			
イ. 立木にペンキで番号付記			
ウ. 自主課題樹冠の位置を決め、自主課題樹冠の測定。			
樹冠を測る場合、東西南北の枝張り状態調査。			
オ. 樹冠投影図の作成。			



記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業法等具体的に記入する。

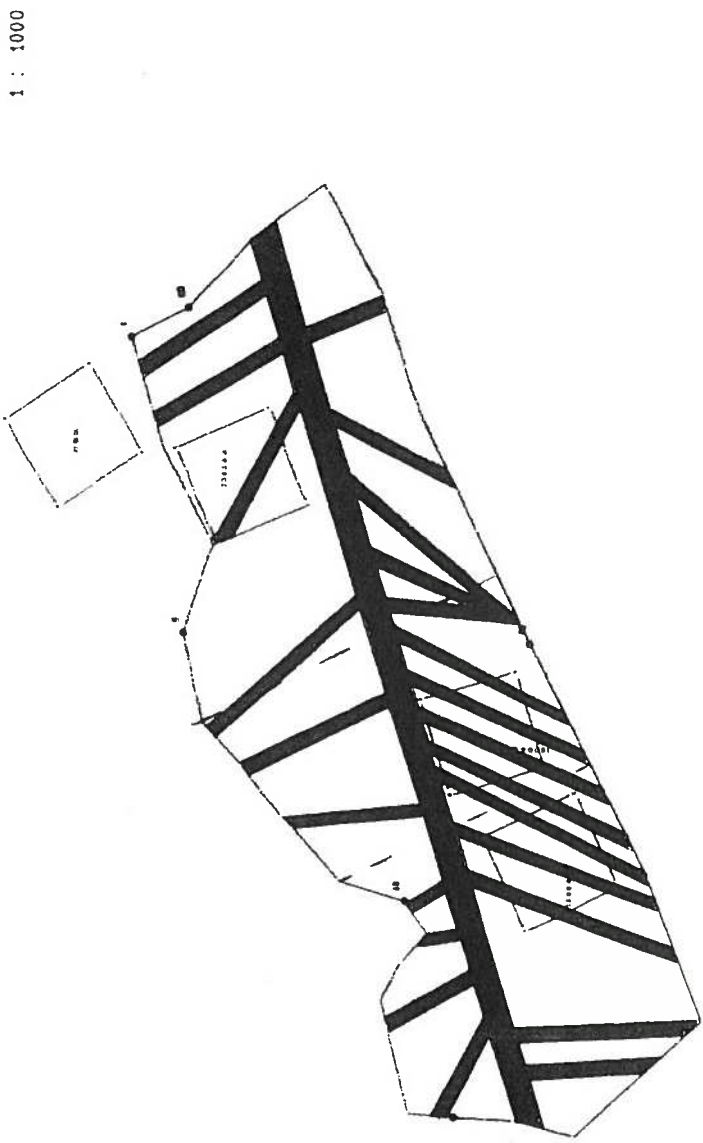
試験経過記録

区分	自主課題
----	------

<p>平成7年度実施内容</p> <p>1・試験地設定</p> <p>1) 場所 宮崎県宮崎郡田野町 野崎国有林241と林小班</p> <p>2) 面積 1.08ha</p> <p>内訳</p> <p>1,000本伐区 0.28ha</p> <p>1,500本伐区 0.35ha</p> <p>2,000本伐区 0.45ha</p> <p>3) 樹種 スギ</p> <p>4) 林齢 30年生</p> <p>2・樹高・胸高径測定</p> <p>1) 胸高径測定 精密毎木調査</p> <p>2) 樹高測定 樹高曲線法調査</p> <p>※ 野帳はセンターにて保管する。</p> <p>3・間伐木の選木</p> <p>1) 選木方法 魚骨列状選木(一部変形列状)</p> <p>間伐の調査を列状でした場合、地形・列の方向により、支障木の本数が増えるので、列状で調査する場合、索高がひくいときは、120度以上の列を調査。</p> <p>4・間伐・搬出等功程調査</p> <p>都合によりできなかつた。</p> <p>4・間伐後の樹冠調査</p> <p>1) 対象プロット設定</p> <p>間伐区に3箇所、対象区に1箇所設定する。</p> <p>20m*20mのプロット</p> <p>2) プロットの調査</p> <p>ア. 樹高・胸高径の調査。</p> <p>イ. 立木にペンキで番号付記。</p> <p>ウ. 樹幹の位置を決め、樹冠の測定。</p> <p>樹冠を測る場合、東西南北の枝張り状態調査。</p> <p>オ. 樹冠投影図の作成。(センターに保管する。)</p> <p>5・試験地の表示</p> <p>設置なし</p>	<p>平成11年度実施内容</p> <p>1. 成長量調査(樹高・胸高径)</p> <p>当年度実行なし</p> <p>2. 樹冠調査</p> <p>当年度実行なし</p>
--	--

記載要領 1 調査結果及び考察を記入する。
 2 状況写真は別途整理する。

平成7年度 收穫予定箇所実測図
 国有林 林小班
 面積 . 98 ha



241底コスト課題箇所比較表

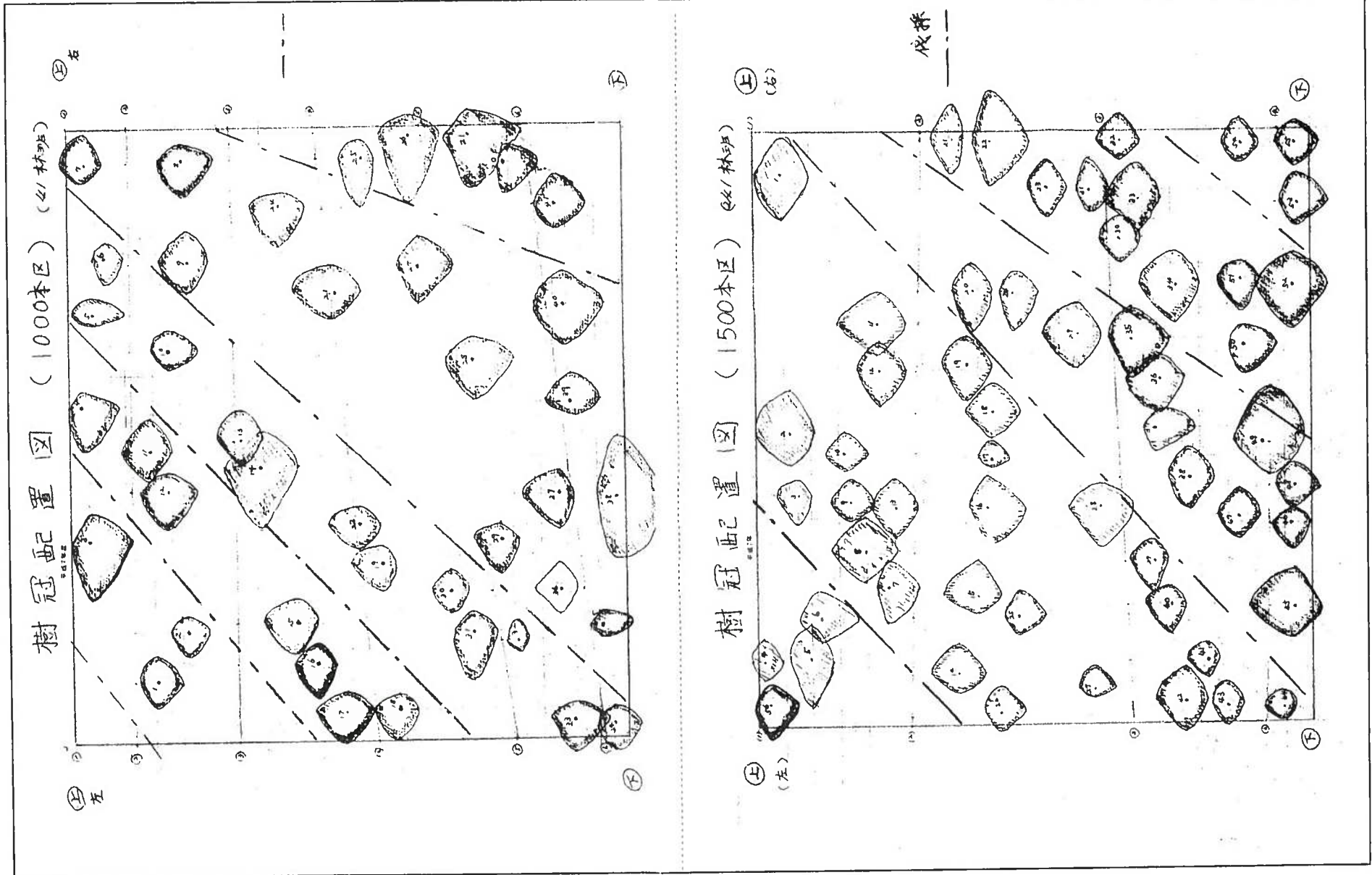
試験区	平均径級 cm		平均樹高 m		7.5m以内材積		枝葉占有率		ha材積		試験地 本数	割合 区	
	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年			
1000本	20.5	23.4	15.0	16.4	11.4	15.8	139%	24	39	285	395	41	49%
1500本	16.3	18.9	12.7	14.0	8.5	12.1	142%	29	46	212	302	56	31%
2000本	16.4	18.4	13.0	14.1	10.4	13.9	134%	35	53	259	348	69	15%
対象区	14.3	16.1	11.6	12.3	8.8	11.9	135%	56	58	220	296	81	0%

試験区	平均径級 cm		平均樹高 m		7.5m以内材積		枝葉占有率		ha材積					
	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年				
1000本	20.5	23.4	15.0	16.4	11.4	15.8	4.4	24	39	15	285	395	110	145%
1500本	16.3	18.9	12.7	14.0	8.5	12.1	3.6	29	46	17	212	302	90	118%
2000本	16.4	18.4	13.0	14.1	10.4	13.9	3.6	35	53	18	259	348	89	117%
対象区	14.3	16.1	11.6	12.3	8.8	11.9	3.0	56	58	2	220	296	76	100%

試験区	平均径級 cm		平均樹高 m		7.5m以内材積		7.0m以内材積比率		ha材積					
	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年	7年	12年				
1000本	15.5	20.5	11.6	15.0	4.4	41	37%	83%	167	285	452			
1500本	14.9	18.3	12.0	12.7	3.6	56	4.4	8.5	12.9	34%	66%	110	212	322
2000本	11.7	16.4	9.8	13.0	2.8	69	1.9	10.4	12.3	16%	84%	48	259	307
対象区	0	14.3	0	11.6	0	81	0.0	8.8	8.8	0	100%	0	220	220

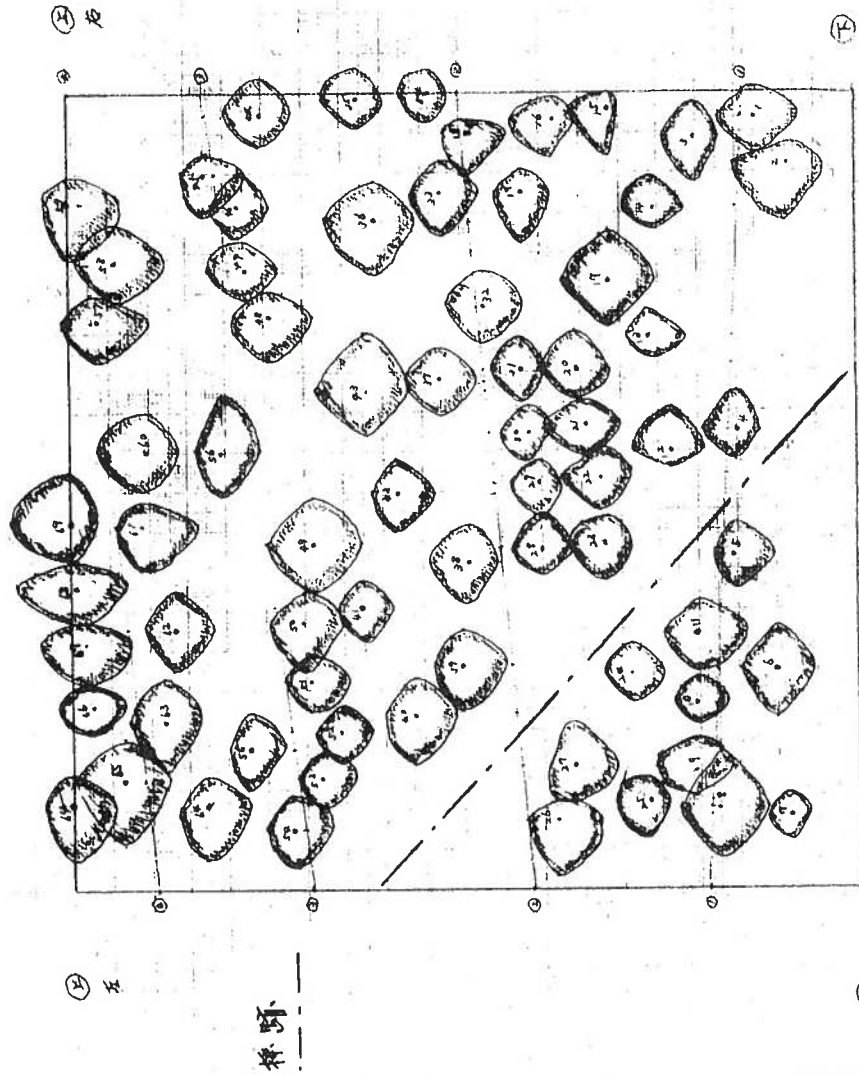
試験区	7年上下左右寸法 cm			12年上下左右寸法 cm			12年度枝生長%										
	7年上	7年下	7年右	8年上	8年下	8年右	左年率	右年率	上下生長								
1000本	89	95	75	108	120	121	109	124	31	26	33	15	135%	128%	145%	114%	123%
1500本	85	88	94	98	116	113	109	122	31	25	14	25	137%	128%	115%	129%	126%
2000本	86	89	83	93	102	116	105	110	16	26	21	17	119%	130%	126%	118%	123%
対象区	95	110	102	104	100	115	102	102	5	5	0	-2	105%	104%	100%	98%	102%

- 記載要領 1 調査結果及び考察を記入する。
 2 状況写真は別途整理する。

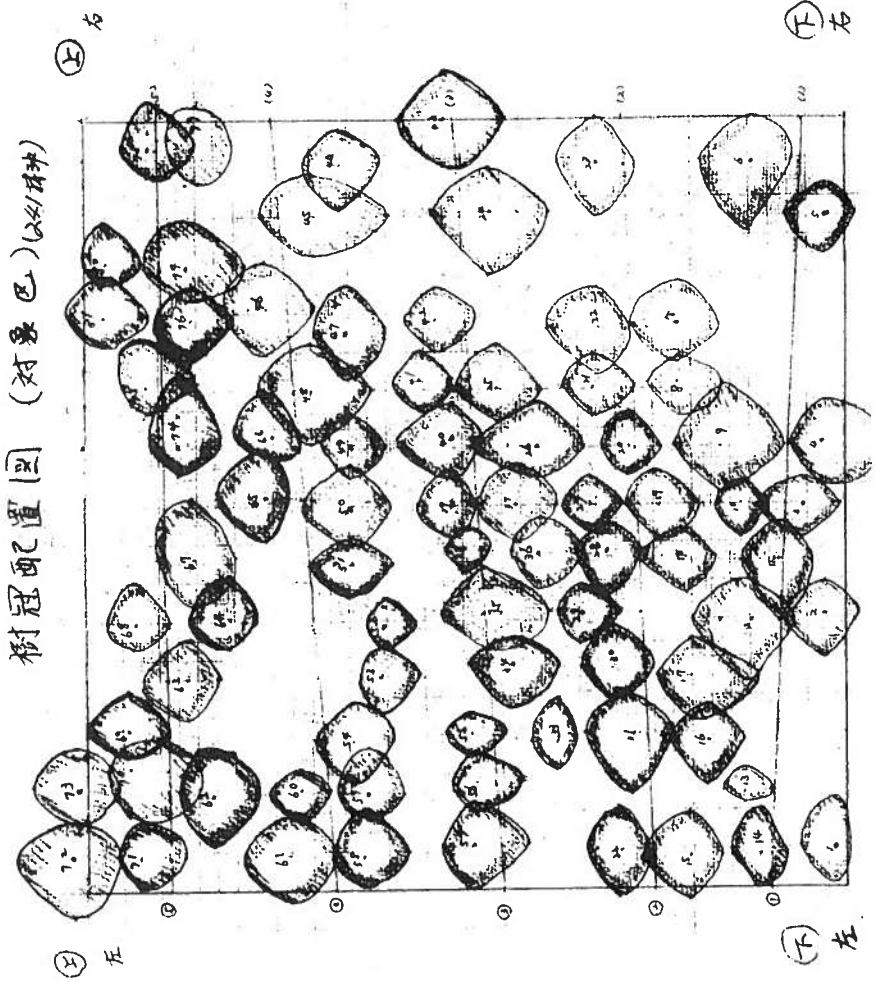


- 記載要領
- 1 調査結果及び考察を記入する。
 - 2 状況写真は別途整理する。

樹冠配置図 (1000本区) (杉林種)



樹冠配置図 (対象区) (杉林種)



- 記載要領
- 1 調査結果及び考察を記入する。
 - 2 状況写真は別途整理する。

状況写真

区分 自主課題

No. 1 森林技術センター

(様式6)



状況写真

(様式6)

区分	自主課題
----	------

No.2 森林技術センター



状況写真

(様式6)

区分	自主課題
----	------

No.3 森林技術センター



玉切作業



間伐中林内



スカイヤリイ集材中



オートマチックスリングブロック取付状況

平成7年度技術開発実施報告書

様式2-2

課題名	間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発				
課題区分	自 主	開 発 個 所	森林技術センター 野崎国有林241と林 小班	開 発 期 間	平成7年～平成16 年
当年度別実施計画			当年度実施報告		
6. 試験地の表示 7. その他			6. 作成してない。 7. この課題による作業の問題点等をまとめたものについては、別紙のとおり。 (センターに保管してある)		

間伐材の販売額

(野崎国有林241と林小班)

1. 市場売り払い代金

数量	42.739 m
販売額	703,768 円
単価	16,467 円

2. 市場積料及び手数料

1) 積料	単価
13 cm 下	1,400 円
14 cm 上	850 円

積料数量	42.739 m
積料金額	48,155 円
m 当単価	1,127 円

2) 手数料 (6%)

数量	42.739 m
手数料	42,226 円
m 当単価	988 円

3. 売り払い代金計算 (m 当たり単価)

市場売上代金	積料	手数料
16,467 円	- (1,127 円 + 988 円)	= 14,382 円

この計算には、トラック運賃は含まれていません。

別紙 1

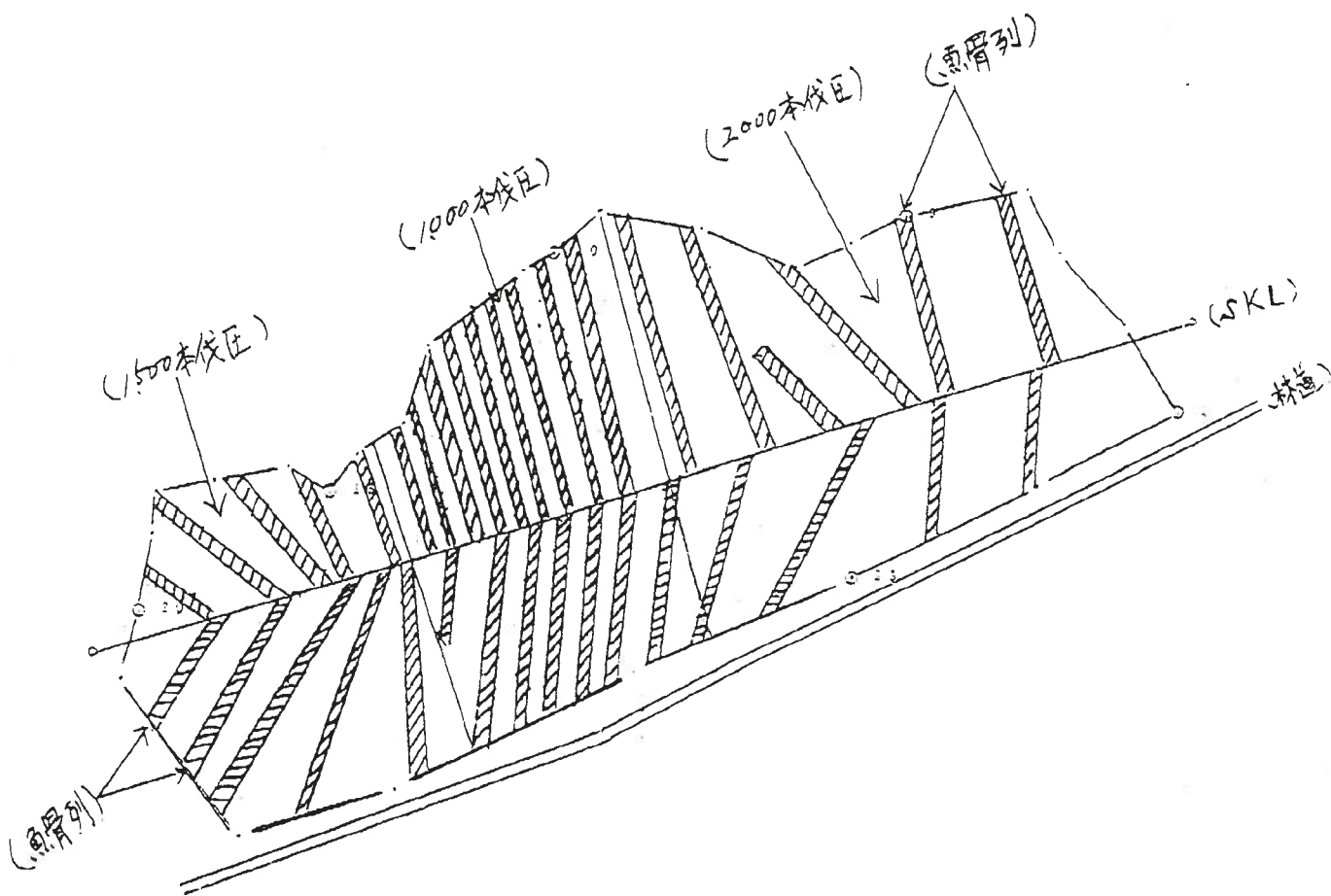
平成 7 年度 収穫予定個所実測図

野崎 国有林 241 と林小班

面積 1.08 HA



1: 1000



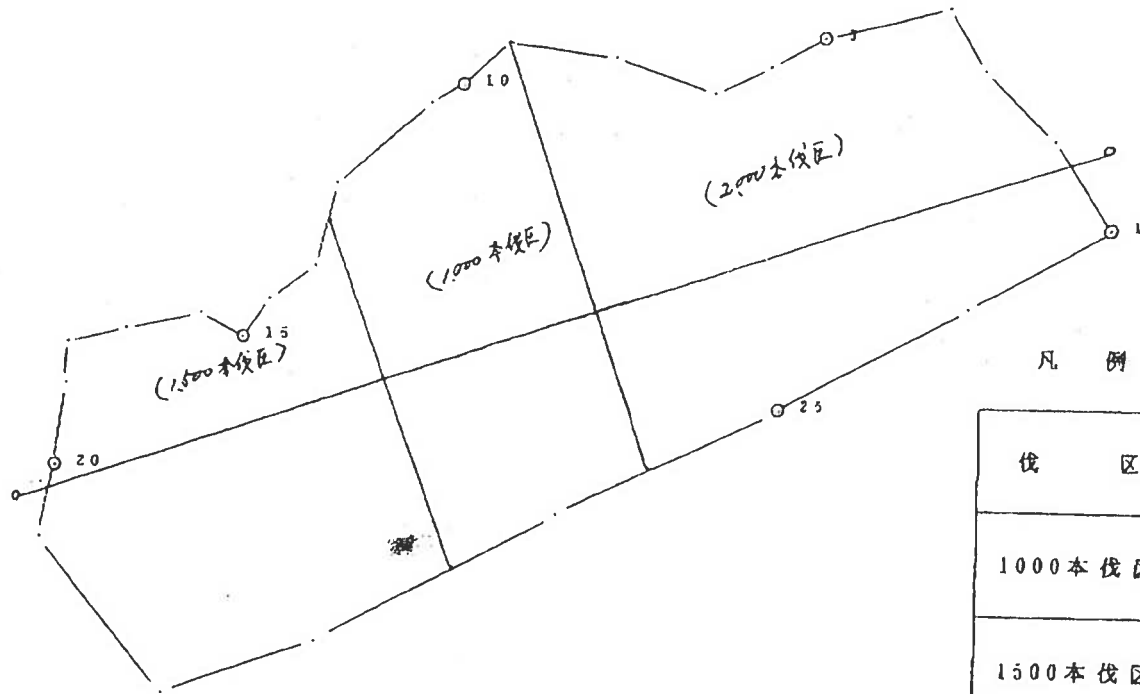
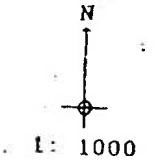
凡 例

伐 区	面 積	伐 採 率
1, 000本伐区	0.28 HA	53 (%)
1, 500本伐区	0.35 HA	35 (%)
2, 000本伐区	0.45 HA	20 (%)

平成7年度 收穫予定箇所実測図

野崎 国有林 240と 林小班

面積 1.08 ha



凡 例

伐 区	面 積	伐 採 率
1000本伐区	0.28 H A	53 (%)
1500本伐区	0.35 H A	35 (%)
2000本伐区	0.45 H A	20 (%)

自走式搬機 (スカイキャリー) 安全係数計算書

◆ 支間関係

1	水平距離	l_0	120 m	一番長いスパンの距離
2	傾斜角	α	2 度	$\sin =$ $\cos =$ $\tan =$
3	斜距離	l	120 m	$(l_0 \div \cos \alpha)$
4	高低差	h	4 m	$(l_0 \times \tan \alpha)$
5	中央垂下比	S_0	0.03	0.025~0.05 の範囲で現場の状況を参照し決定する

◆ ワイヤロープ関係

用途	6	7	8	9	10
ワイヤロープ	α - β の種類	索径	保破断力	1m当たり重量	総重量
主索	A種 6x7	22 mm	$B = 29.3$ kg	$\rho = 1.8$ kg	$W = 216$ kg
走行索	A 6x19	10 mm	$B_1 = 5.5$ kg	$\rho_1 = 0.86$ kg	$W_1 = 44$ kg
荷上索	A 16x19	10.4 mm	$B_2 = 7.9$ kg	$\rho_2 = 0.46$ kg	$W_2 = 7$ kg
備考	ワイヤロープは保破断力係数本数種類と走行索の $W, \rho, B(3) \times (9)$ 前と $W, \rho, B(9) \times (23)$				

◆ 荷重関係

11	空機器荷重 (PC)	スカイキャリー	PC_0	550 kg	荷上索重量を除く		
		荷上索	W_2	22 kg	左に同じ	PQ'	kg
		その他	PC_1	6 kg	左に同じ	PQ'	kg
		計	PC	572 kg			
12	積荷荷重	木材	PC_1	750 kg	左に同じ	PQ'	kg
13	走行索重量	W_1 重量の2分の1	W_1	22 kg			
14	機器(脚)種	合計	P	1045 kg			
15	荷上索の最大張力	荷上索安全係数計算(26)に使用する	合計	$P2$		kg	

◎ スカイキャリー重量

◆ 主索の安全係数 (衝撃係数、支点変位、その他係数を除いた計算である)

16	全荷重	$(W+P)$	1560 kg	$216+1344$	$(10+14)$
17	荷重比	α	6.22	$P=W \times 2.4 / 216$	$(14+10)$
18	垂下比当値係数	Z_1	0.6200		公式表を参照
19	当値垂下比	S_1	0.0186	$Z_1 \times S_0$	(18×5)
20	最大張力係数	ϕ_1	6.76		公式表を参照
21	最大張力	T	1057 kg	$(W+P) \times \phi_1$	(16×20)
22	安全係数	N	2.78	$B=T$	$N \geq 2.7$ $(8=21)$

◆ 荷上索の安全係数

23	荷上索揚程	h'	\sqrt{a}	主索より地表までの最大距離
24	積荷荷重	P_1	750 kg	(12)
25	荷上索本数	n_0	1 本	
26	最大張力	T_1	757 kg	$(P_1 \div n_0) + (W_2 + PC_2)$ $(24+25)+11$
27	安全係数	N_1	10.0	$B_2 = T_1$ $N_1 \geq 6$ $(8=26)$

◆ 走行索の安全係数

28	荷重けん引力	TP	66 kg	$(P \times \sin \alpha \times L, 4)$	$(14 \times 2 \alpha \times 1, 4)$
29	基礎垂下比	S'	0.036	$S_0 \times (1.2 \sim 1.3)$	
30	最大張力係数	ϕ_0	3.527		公式表参照
31	基礎張力	T_0	155 kg	$W_1 \times \phi_0$	(10×30)
32	最大張力	T_2	221 kg	$TP + T_0$	$(28+31)$
33	安全係数	N_2	2.5	$B_2 = T_0$	$N_2 \geq 4$ $(8=32)$

◆ 公式表

垂下比当値係数	$\frac{1+n}{\sqrt{1+3n+3n^2}}$	◎ $n =$ 荷重比 (17)	→ 14参照
最大張力係数	$\frac{1+(4S+\tan \alpha)^2}{8S}$	◎ $\tan \alpha =$ 傾斜角 (2)	
振動波法 中央垂下比	$f_0 = 0.306 \times l^2$	中央垂下量 $S_0 = f_0 \div l_0$	

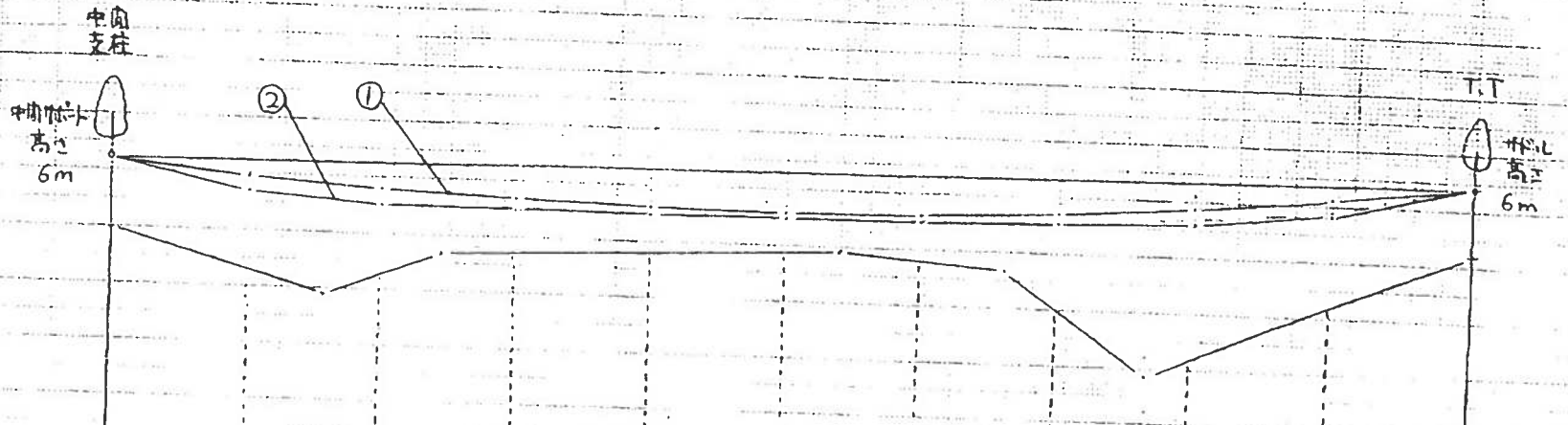
☆ 林業架線作業主任者講習教本を参考とする。

原索線形及び荷重軌跡曲線圖

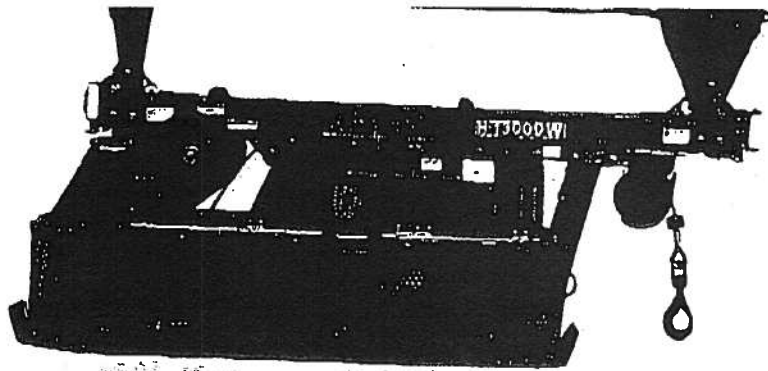
野崎国有林241と林小班

傾斜角 $\alpha = 2^\circ$
 中央垂下比 $\delta = 0.030$
 最大荷重 750 kg
 安全率 2.78

縮尺 = $\frac{1}{500}$



距離係数	k	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
水平距離	x	12.0	24.0	36.0	48.0	60.0	72.0	84.0	96.0	108.0
線形係数	m	0.36	0.64	0.84	0.96	1.00	0.96	0.84	0.64	0.36
原索線形	①	1.30	2.30	3.02	3.46	3.60	3.46	3.02	2.30	1.30
増垂係数	r	1.91	1.44	1.26	1.18	1.15	1.18	1.26	1.44	1.91
負荷索係数	②	2.48	3.31	3.81	4.08	4.14	4.08	3.81	3.31	2.48
補正係数	ϵ									
補正線形	③									
支間	l_0	119.2 m								



H-1300DW

※標準設定の目安として
 親子・ご夫婦等、自家用に
 はH-850Dクラス、業
 務用専門にはH-950DW
 以上が最適です。シリ
 ーズがそろっています。
 皆様のお仕事に最適な機
 種をお選び下さい。

■仕 様

型 式	H-750D	H-850D	H-950DW	H-950DW	H-1300D	H-1300DW
最大吊上げ力 (kg)	750	850	950	950	1300	1300
吊上げ高さ (m)	0~110	0~100	0~130	0~130	0~85	0~135
走行速度 (m/min)			◎	◎		◎
ワイヤロープ (mm×m)	P8.0×50	P8.4×50	P9.0×50	P9.0×50	P10.4×50	P10.4×50
ロープ (mm)	ロビンEC17DS	ロビンDY35DS	ロビンDY35DS	ロビンDY41DS	ロビンDY41DS	ロビンDY41DS
エンジン (PS/回転)	6.0/4500	7.5/3600	7.5/3600	8.5/3600	8.5/3600	8.5/3600
使用燃料	混合ガソリン25:1	JIS2号軽油	←	←	←	←
燃費 (L/h)	14	14	16	16	17	17
オイル	有	←	←	←	←	←
オイル		有	←	←	←	←
全高 (mm)	2060	2040	2246	2246	2330	2390
全幅 (mm)	620	650	650	650	650	650
全長 (mm)	1108	1130	1190	1190	1180	1180
重量 (kg)	330	390	430	450	490	530
バッテリー	充電式	←	←	←	←	←
使用主線 (mm)	φ18以上	φ20以上	φ22以上	←	←	←
使用主線径 (mm)	φ10mm	←	←	←	←	←

※仕様は改良等により予告なく変更することがあります。



注意

正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

この自走式搬機を使用される場合は架線の条件によって使用の方法が変わってきますので次の点に特にご注意ください。

1. 自走式搬機の使用前には必ずワイヤロープ、オイル類、チェーン等の各部の点検を実施して安全を確認してください。
2. この自走式搬機は巻上量を限定していますから表示を必ず守ってください。過大の吊荷における事故については責任を負いかねますのでご注意ください。又、お客様にて改造された機械についても同様です。
3. 鋼索安全の計算をして鋼索の安全をチェックしてください。



■代理店

●主な用途 木材、土木資材の運搬、あらゆる運搬作業...etc

スカイキャリージャパン株式会社

営業本部 ☎868 熊本県人吉市西間下町320番地
 熊本工場 TEL0966-22-2231(代) FAX0966-23-3389

自走式搬器（スカイキャリア）架線作業資材

1	スカイキャリア	H1300DW	1台
2	ワイヤーロープ（主策 22mm）	C/L6*7	500m
3	〃（走行策 10mm）	6*19	500m
4	〃（荷上げ策 10mm）		50m
5	ナイロンロープ（ 10mm）		1000m
6	中間支持金具	22φ	1個
7	サドルブロック	C-2	2〃
8	ヒールブロック	6吋*3車	1〃
9	〃	6吋*4車	1〃
10	ガイドブロック	6吋	2〃
11	〃	8吋	5〃
12	台付けロープ	10φ	5本
13	〃	12φ	10〃
14	三徳バイス	18-22φ	1個
15	三徳バイス	12φ	1〃
16	万能バイス	22φ	1〃
17	キトクリップ	10φ	2〃
18	インターホーン		1〃

自走式搬器（スカイキャリー）架線作業資材

19	ワイヤークリップ	18-22φ	12 個
20	〃	10φ	50 〃
21	シャックル	22	10 〃
22	チルホール	TU-16	1 〃
23	ワイヤークッター	Kω1	1 〃
24	ハシゴ	2段式	1 〃
25	工具一式		
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			

3枚

間伐材の有利販売及び低コスト選木 並びに伐出技術の開発

(森林技術センター)

1. 目的

間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。

2. 事業地の概要

1. 所在地	宮崎県宮崎郡田野町 野崎国有林241と林小班	
2. 対象面積	1. 08HA 内訳 1,000本伐区 0.28HA 1,500本伐区 0.35HA 2,000本伐区 0.45HA	
3. 樹種等	スギ (人工林)	
4. 林齢	30年生	
5. 事業量	立木 711本	81.930m ³
	素材 (丸太)	42.739m ³
	歩留まり	(52%)
6. 事業期間	H7.9~12月	
7. 事業実行者	技術センター1班	
8. 調査地の条件	別紙1のとおり	
9. 使用機種	自走式搬器 (スカイキャリアー) H-1300DW	
10. 架線関係	別紙2のとおり	
11. 販売関係	別紙3のとおり	

3. 伐倒・搬出

この間伐試験期間で、下記の2件については特に重点を於いて実施した。

①伐倒・搬出を念頭に置いた列状間伐の試み。

掛かり木を発生させない伐倒、残存木を傷つけない搬出方法の確立。

②自走式搬器 (スカイキャリアー) による搬出技術の確立。

4. 問題点と解決方法

1. 間伐調査

問題点

- 1) 列状で間伐した場合、列間にひあつ木、曲がり木、二股木等が多く残る
- 2) 間伐の調査を列状でした場合、地形列の向により、支障木の本数が増える。

2. 架線作業

- 1) 支柱（先柱）作設及びスタンプ作設に於いて、適当な大きさの立木がなく、強度的にも落ち、作業にも手間が掛かる。
- 2) 主索の張り上げ等については、機械自身で張れるとのことであったが、時間と手間を要する。
- 3) 自走式搬器にも色々な大きさのタイプがあり、主索が同一径であれば、主索の安全係数上機種の小さい方が吊り荷が、多く吊れる。

3. 伐倒作業

- 1) 間伐の場合、掛かり木が発生しやすい（特に、RCSを使用したときは伐倒方向がくるやすい）
- 2) 架線敷きの伐倒を、3～4列（5～6m）最初に伐開したが、集材で列状を横取りするときに損傷した。

解決方法

- 1) 保育間伐の不足が見受けられる。第1回目の間伐が、販売しにくいのはここに原因があり、特に今後は保育間伐を実行していくことが、重要である。
 - 2) 列状で調査する場合、索高が低いときは架線に対して、120度以上の列を調査した方がよい。
-
- 1) 支柱作設では数本の立木を添えて作設する。また、スタンプ等の強度については、控え索を増やす。
 - 2) 小型集材機等が必要である。今回の試験については林道の近くであり、ダンプ（B7）を使用できた
 - 3) 自走式搬器の最大巻き上げ能力にとらわれず、搬出する材の大きさによって搬器の機種を選定する。
-
- 1) 携帯小型万力等により、掛かり木の処理をしていく。打ち掛け伐倒はしない。
 - 2) 架線敷きの両サイド側は、列状集材する場合、残存木と集材木がこすりあうので、損傷が多い。そこで、一列は当て木として残し、列の集材が終わった段階で損傷した木だけを伐倒した方がよい。

4. 集材材

問 題 点

- 1) 荷掛け、荷降ろし特に問題なし。
- 2) 走行速度は135m/分まで可能であり、2速切り替えにより、空搬器のスピードアップが図られる。支間の勾配がある程度急であっても走行索が2本あり、対応可能。今回の試験では、1本だけ使用した。
- 3) 集材距離については、今回の試験では約200mであったが、長スパンでも使用可能である。
- 4) 吊り荷は、平均1回に3~4本可能（架線設計で吊り荷は750kg）
- 5) 安全面では、索張り方式が簡単で、特に、ホールバックライン・内角作業がないので危険性が減る。
- 6) 索高が低かったので、主索に対して直角に横取り集材すると、材の先端が架線敷きを越え、吊り荷を付けかえなければならなかった。
- 7) 横取り距離の長いところは、地形等により集材木の尻が傾斜下方に流れて、途中の残存木を損傷することがある。
- 8) 魚骨状集材方式は、主索直下での材の回転時に支点となる材を傷つけ易い。（地上から2m程度の範囲）

解 決 方 法

- 6) 列状を集材する場合、主索が低い箇所は、主索直下での回転時に残存木を損傷したり、先端が突こんだりするので、主索に対する列状の角度を120度以上にした方がよい。
- 7) 残存木を損傷しやすい箇所は、予め間伐木を要所、要所に残し保護するまた、横取りの長いところで、搬出角度を変えたい箇所には、インダクションブロックとキートスリングを組み合わせた器具を使用する。
- 8) 支点となる材に簡易な当て木を、事前に巻き付ける。
（水道パイプ等を自転車のチューブで結び準備しておく。）

技術開発実施報告・計画

熊本営林局

課題	間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発	継続	担	指導普及課	開発	森林技術センター 1 班
目的	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。	自主	当			
的		開発期間	平成 7 年度 ~ 平成 1 6 年度			
年度別実施経過		8 年度 実施報告	9 年度 実施計画		備考(評価及び普及計画等)	
<p>1 実施場所 野崎国有林 2 4 1 と林小班</p> <p>2 面積, 樹種, 林齢 1. 0 8 ha スギ 3 0 年生</p> <p>3 プロット設定(平成 7 年度) 1, 0 0 0 本区 0. 2 8 ha 1, 5 0 0 本区 0. 3 5 ha 2, 0 0 0 本区 0. 4 5 ha 間伐区 3 箇所, 対象区 1 箇所に 20m*20m を設定</p> <p>4 選木方法 魚骨列状(一部変形列状) 索高の低い場所は主索と引寄せ方向が 1 2 0 度以上になるよう列を調査</p> <p>5 調査事項 (1) 樹高, 胸高径(平成 7 年度) (2) 樹冠・枝張り調査(平成 7 年度) (3) 樹冠投影図の作成(平成 7 年度)</p>		<p>当年度計画なし</p> <p>事業費(技術開発) _____ 千円</p>	<p>当年度計画なし</p> <p>(基職 人) 事業費(技術開発) _____ 千円</p>			

技術開発実施報告 - 計画

熊本営林局

課題	間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発		継続	担	指導普及課	開発 箇所	森林技術 センター 1 班
目的	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。		自主				
			開発期間	平成 7 年度 ~ 平成 1 6 年度			
年 度 別 実 施 経 過			9 年 度 実 施 報 告		1 0 年 度 実 施 計 画		備 考 (評 価 及 び 普 及 計 画 等)
<p>1 実施場所 野崎国有林 2 4 1 と林小班</p> <p>2 面積, 樹種, 林齢 1. 0 8 ha スギ 3 0 年生</p> <p>3 プロット設定 (平成 7 年度) 1, 0 0 0 本区 0. 2 8 ha 1, 5 0 0 本区 0. 3 5 ha 2, 0 0 0 本区 0. 4 5 ha 間伐区 3 箇所, 対象区 1 箇所に 20m*20m を設定</p> <p>4 選木方法 魚骨列状 (一部変形列状) 索高の低い場所は主索と引寄せ方向が 1 2 0 度以上になるよう列を調査</p> <p>5 調査事項 (1) 樹高, 胸高径 (平成 7 年度) (2) 樹冠・枝張り調査 (平成 7 年度) (3) 樹冠投影図の作成 (平成 7 年度)</p>			<p>当年度実施計画なし</p>		<p>当年度実施計画なし</p>		
			<p>事業費 (技術開発) _____ 千円</p>		<p>(基 礎 人) 事業費 (技術開発) _____ 千円</p>		

技術開発実施報告・計画

九州森林管理局

課題	5 間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発		継続 (自主)	担当	指導普及課	開発 箇所	森林技術 センター 1 班
目的	間伐木の低コスト選木方法及び伐採・搬出技術の確立を目指し、高密度路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線束材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。						
年度別実施経過		10 年度 実施報告			11 年度 実施計画		
		実施内容	備 考 (評価及び普及指導)				
<p>1 実施場所 野崎園有林 2.41 と林小班</p> <p>2 面積、樹種、林齢 1. 0.8ha スギ 30 年生</p> <p>3 プロット設定 (平成 7 年度) 1. 0.00 本区 0.28ha 1. 5.00 本区 0.35ha 2. 0.00 本区 0.45ha 間伐区 3 箇所、対象区 1 箇所に 20m*20m を設定。</p> <p>4 選木方法 魚骨列状 (一部変形列状) 索高の低い場所は主索と引寄せ方向が 120 度以上になるよう列を調査。</p> <p>5 調査事項 (1) 樹高、胸高径 (平成 7 年度) (2) 樹冠・枝張り調査 (平成 7 年度) (3) 樹冠投影図の作成 (平成 7 年度)</p>		当年度実施事項なし			当年度実施計画なし		

平成 12 年度技術開発実施報告書

様式 2 - 2

課題名	間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発				
課題区分	自 主	開 発 個 所	森林技術センター 野崎国有林241と林 小班	開 発 期 間	平成7年～平成16 年
当年度別実施計画			当年度実施報告		
1. 成長量調査 (樹高・胸高径) 2. 樹冠調査	1. 対象プロット内間伐区に3箇所, 対象区に1箇所 設定したヶ所を調査する。 20m*20mのプロット 1) プロットの調査 ア. 樹高・胸高径の調査。 イ. 立木にペンキで再度番号付記。 ウ. 樹幹の位置を決め, 樹冠の測定。 樹冠を測る場合, 東西南北の枝張り状態 調査。 エ. 調査野帳はセンターに保管する。 1. 当年度実行なし				

2 4 1 林班
1,000 本区林内密度



2 4 1 林班
1,500 本区林内密度

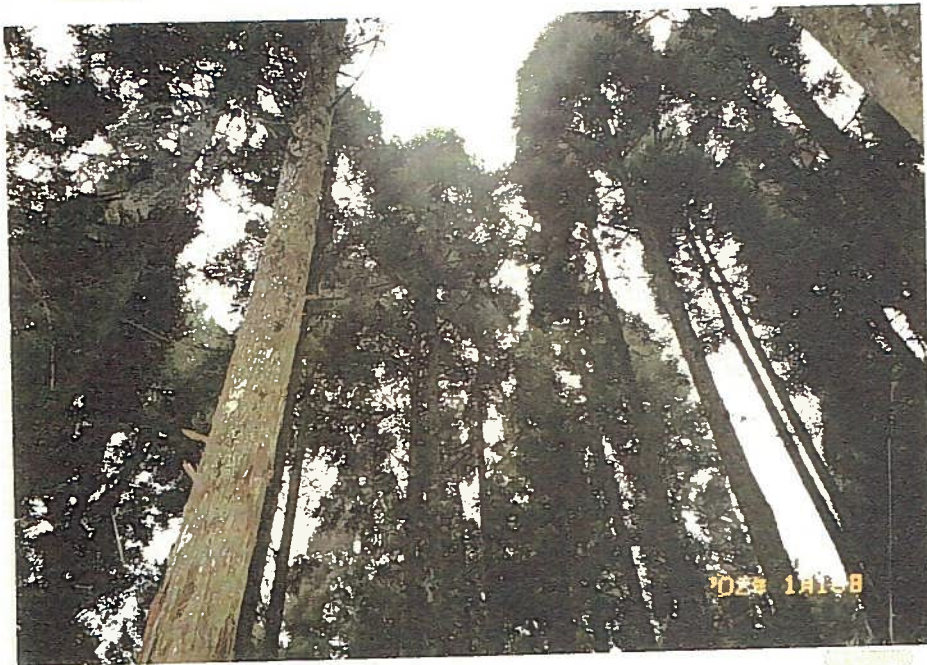


2 4 1 林班
2,000 本区林内密度





2 4 1 林班
1,000 本区樹冠密度



2 4 1 林班
1,500 本区樹冠密度



2 4 1 林班
2,000 本区樹冠密度

241 林班
対象区林内写真



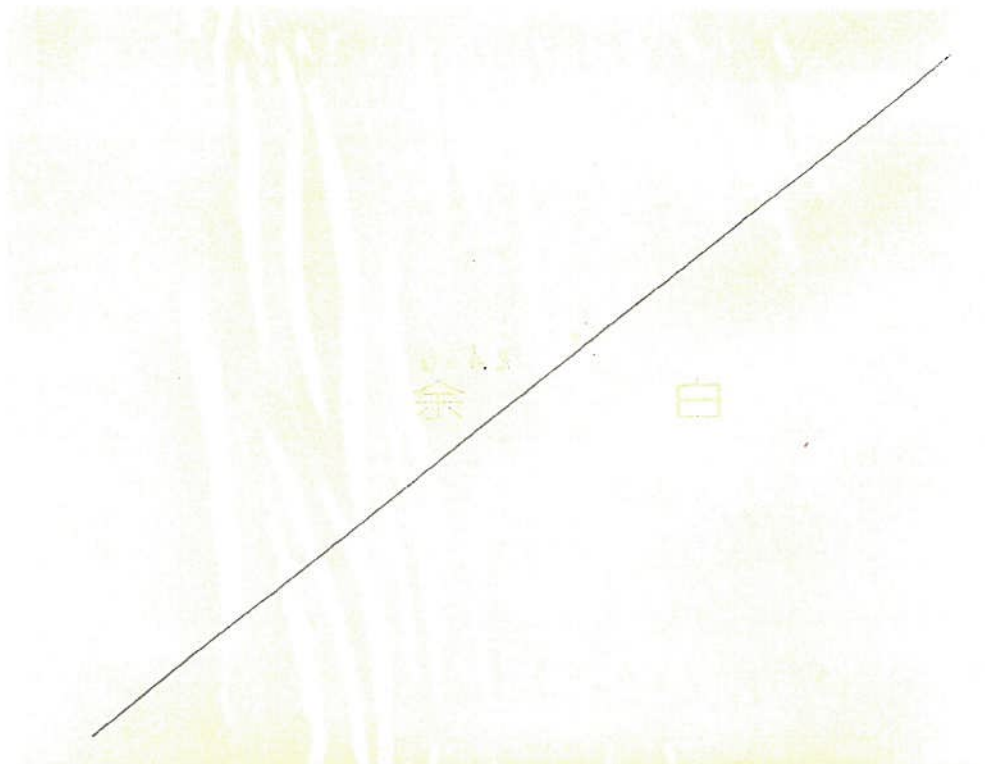
241 林班
架線敷後
(スカイキャリア)



241 林班
集材による損傷木



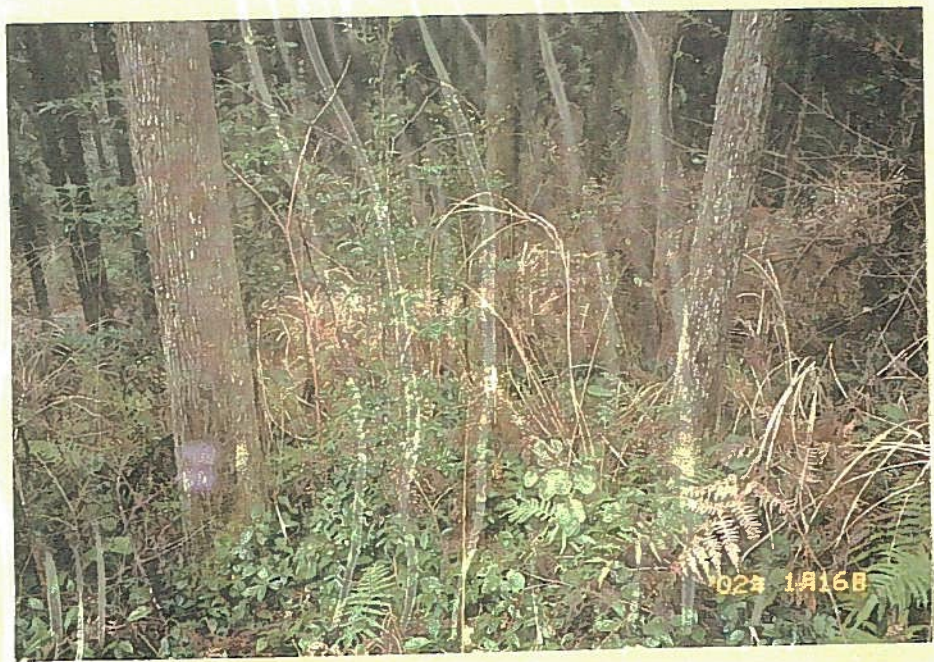
241林班
対象区林内立木



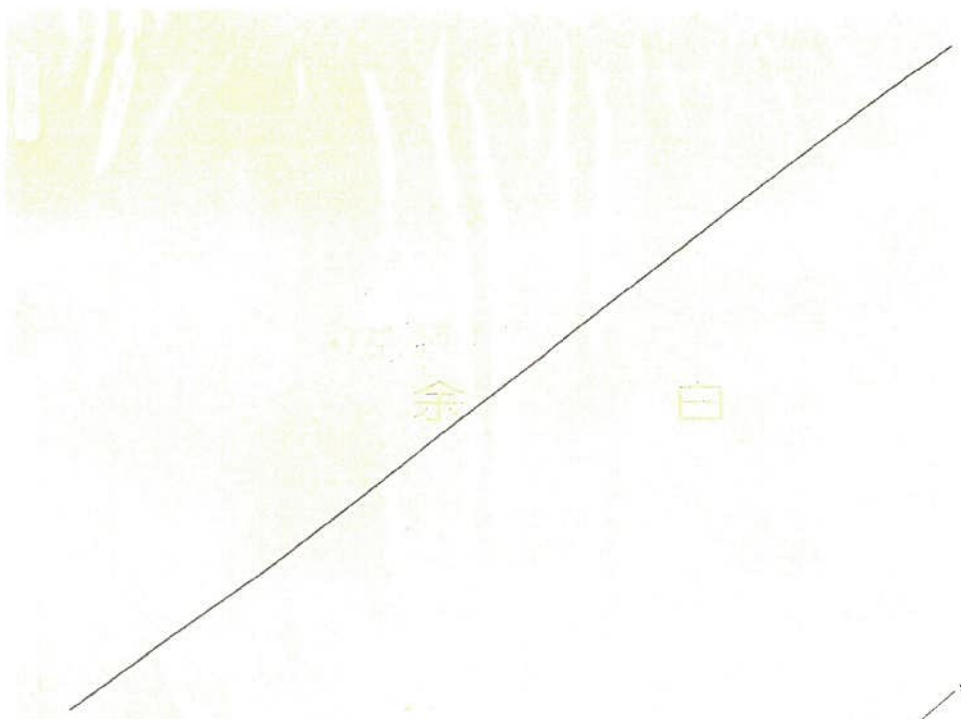
241林班
対象区樹冠密度



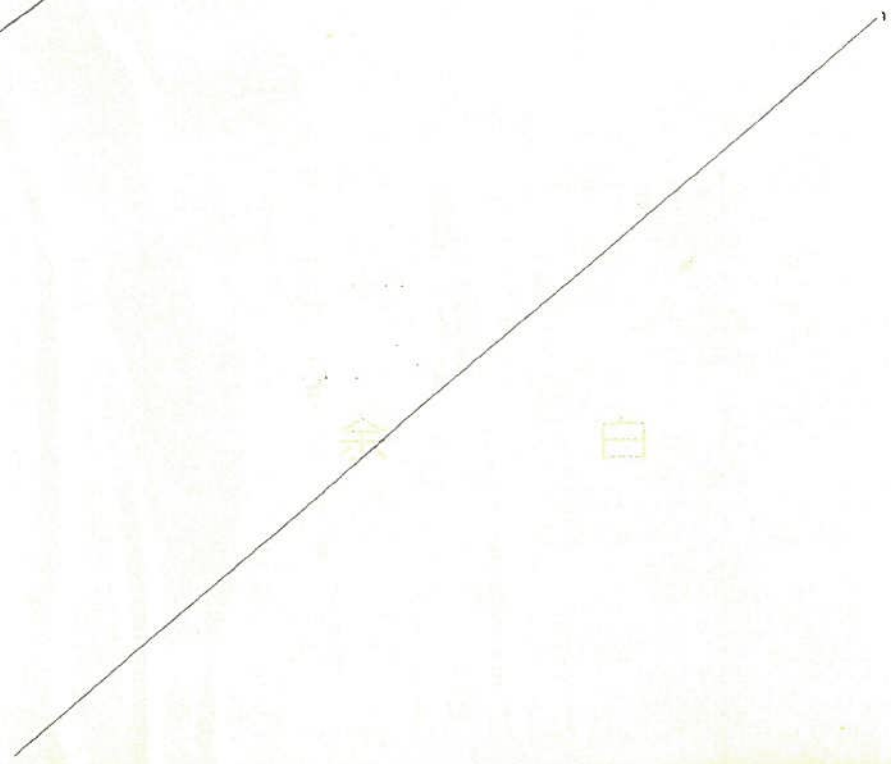
241林班
林内



24/林班
1000本巨木林内巨木



24/林班
1000本巨木樹冠密度



24/林班
算枝跡(也)



技術開発実施報告・計画

九州森林管理局

様式2

課題	4 間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発	継続 (自主)	担当	指導普及課	開発 箇所	森林技術 センター 1 班	
目的	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。						開発期間
年度別実施経過		13 年度 実施報告			14 年度 実施計画		
		実施内容	備考 (評価及び普及指導)				
<p>1 実施場所 野崎国有林241と林小班</p> <p>2 面積, 樹種, 林齢 1. 08ha スギ30年生</p> <p>3 プロット設定(平成7年度) 1, 000本区 0.28ha 1, 500本区 0.35ha 2, 000本区 0.45ha 間伐区3箇所, 対象区1箇所に20m×20mを設定</p> <p>4 選木方法 魚骨列状(一部変形列状) 索高の低い場所は主索と引寄せ方向が120度以上になるよう列を調査。</p> <p>5 調査事項 (1)樹高, 胸高径 (平成7年度) (2)樹冠・枝張り調査 (平成7年度) (3)樹冠投影図の作成 (平成7年度)</p>		当年度実施事項なし			計画なし		

技術開発実施報告・計画

九州森林管理局

様式2

課題	4 間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発	継続 (自主)	担当	指導普及課	開発 箇所	森林技術 センター 1 班
目的	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密度路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。					
年度別実施経過		14年度実施報告			15年度実施計画	
<p>1 実施場所 野崎国有林241と林小班</p> <p>2 面積、樹種、林齢 1. 08ha スギ30年生</p> <p>3 プロット設定(平成7年度) 1. 000本区 0.28ha 1. 500本区 0.35ha 2. 000本区 0.45ha 間伐区3箇所、対象区1箇所に20m×20mを設定</p> <p>4 選木方法 魚骨列状(一部変形列状) 索高の低い場所は主索と引寄せ方向が120度以上になるよう列を調査。</p> <p>5 調査事項 (1)樹高、胸高径(平成7年度) (2)樹冠・枝張り調査(平成7年度) (3)樹冠投影図の作成(平成7年度)</p>		実施内容 当年度実施事項なし	備考 (評価及び普及指導)	計画なし		

技術開発実施報告・計画

様式 2

森林技術センター

課 題	8 間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発				開 発 期 間	平成7年度 ～ 平成16年度				
開 発 箇 所	野崎園有林 241と2林小班	担 当 部 署	森林技術センター	共 同 研 究 機 構	技術開発目標	4	特定区域内外	○		
開 発 目 的 (数 値 目 的)	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密度路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式鋸器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。									
年 度 別 実 施 報 告	16年度 実 施 報 告				17年度 実 施 計 画 書					
	実 施 内 容				普 及 指 導					
平成7年度 ①試験地設定 ②樹高・胸高径測定 ③間伐木の選木 ④間伐実施 ⑤間伐後の樹冠調査 平成12年度 ①生長量調査 ②樹冠調査	1 生長量調査(樹高・胸高径測定) 2 樹冠調査 人工数: 6, 125人				1 10年間の生長量等については、樹高では、1000本区3.11m(24%)、1500本区3.29m(26%)、2000本区2.89m(22%)、対照区2.41m(15%)の伸びとなった。胸高径では、1000本区4.9cm(24%)、1500本区4.0cm(24%)、2000本区3.6cm(22%)、対照区3.2cm(18%)の増加となった。材積においては、1000本区が0.84m ³ /年、1500本区0.74m ³ /年、2000本区0.79m ³ /年、対照区0.65m ³ /年となった。 2 うっ閉時間については、強度な間伐でも林分への影響は少ない。 3 間伐後と平成16年度時点との収量比較を比較すると、1000本区+0.10、1500本区+0.07、2000本区+0.07、対照区+0.02である。 4 試験研究機関等との会議や、職員を対象とした現地検討会を通じて成果を普及。					
技術開発委員会における意見										

(注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「特定区域内外」欄には、技術開発課題の実施箇所について、特定区域内は「○」、特定区域外は「●」、特定区域内外両方は、「◎」のいずれかを記入すること。
 3 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の1～5のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 4 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

「間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発」

写真1 伐倒作業状況（平成7年度）



写真2 集材作業状況（平成7年度）

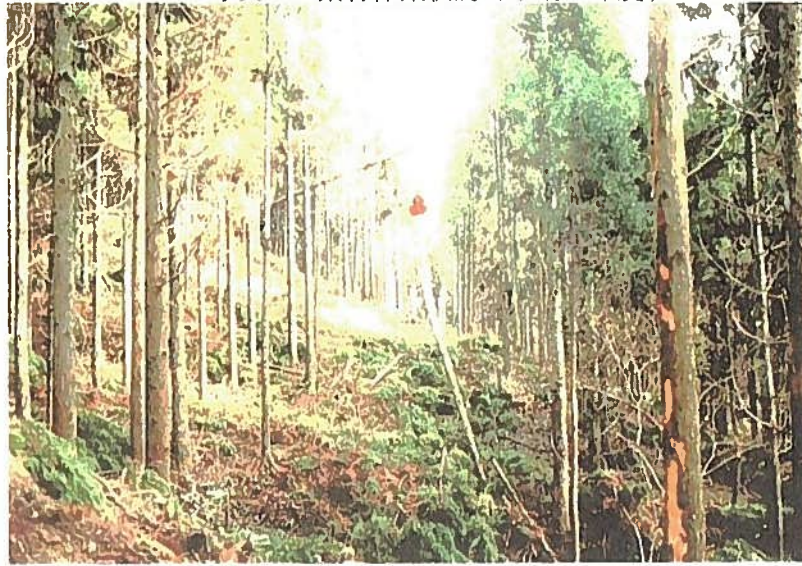


写真3 2000本区状況（平成16年度）



写真4 1500本区状況（平成16年度）



技術 開 発 申 請 一 覧 報 告

九州森林管理局 森林技術センター

課 題	8 間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発			開 発 期 間	平成7年度 ~ 平成16年度			
開 発 箇 所	野崎国有林 241と2林小班	担 当 部 署	森林技術センター	共 同 研 究 機 関	技 術 開 発 標 目	4	特 定 区 域 内 外	○
開 発 目 的 (数 値 目 的)	間伐木の低コスト選木方法と伐採・搬出技術の確立を目指し、高密度路網を基盤とした間伐木の搬出方法及び自走式搬器を利用した架線集材による間伐方法を採用して、低コストで伐採・搬出できる間伐方法を解明する。							
実 施 経 過	<ol style="list-style-type: none"> 1 試験地設定 <ol style="list-style-type: none"> (1) 面積 0.98 ha (内訳・1,000本伐区 0.28ha・1,500本伐区 0.25ha・2,000本伐区 0.45ha) (2) 樹種 スギ 711本 81.93m³ (3) 林齢 30年生(設定当時) 2 樹高・胸高径測定 <ol style="list-style-type: none"> (1) 胸高径測定 精密毎木調査 (平均胸高 14cm) (2) 樹高測定 樹高曲線法調査 (平均樹高 11m) 3 間伐木の選木 <ol style="list-style-type: none"> (1) 選木方法 魚骨列状選木(一部変形列状) (2) 間伐調査の実施方法 <ol style="list-style-type: none"> ①変形列状の採用 ②残存周辺木の損傷防止のため、列と架線のなす角度を120度程度に調査。 4 伐倒集造材使用機械 <ol style="list-style-type: none"> (1) 伐倒: リモコンチェンソー (2) 集材: 自走式搬器(スカイキャリア: H-1300DV) (3) 造材: 移動ソー(B832) 5 伐倒集造材実施内容 <ol style="list-style-type: none"> (1) 伐倒作業 <ol style="list-style-type: none"> ①かかり木を発生させない伐倒(かかり木の処理は、小型の万力を使用) ②残存木を傷つけない搬出方法の確立(架線敷きの両サイドの列は当て木として残し、列の集材が終わった段階で損傷した立木だけを伐倒) (2) 架線作業 <ol style="list-style-type: none"> ①大径木の支柱やスタンプが無いので、支柱には数本の伐倒木を添え、また、控え索を増やした。 ②主索の張り上げは、ダンパー(6T)を使用。 (3) 集材作業 <ol style="list-style-type: none"> ①自走式搬器(スカイキャリア)による効率的な搬出技術の確立 ②走行速度は135m/分まで可能であり、空搬器の時は2速に切り替えスピードアップを図った。 ③集材距離は200m、吊り荷は平均1回に3~4本(設計荷重は750kg程度) ④主索下で集材方向の支点となる立木には、予め簡易な当て木を行った。 ⑤横取りが長く集材角度を変える場合は、オートマチックスリングブロックを使用した。 6 間伐後の生長量及び樹冠調査事項 <ol style="list-style-type: none"> (1) プロット設定 4箇所(間伐区に3箇所、対象区に1箇所設定) 20m×20mのプロット (2) 生長量調査(樹高、胸高径)(平成7・12・16年度実施) 調査データは別紙のとおり (3) 樹冠調査(東西南北の枝張り状態調査、樹冠投影図)(平成7・12・16年度実施) 							
開 発 成 果 等	<ol style="list-style-type: none"> 1 伐倒集造材作業については、機械集材の主流はスイングヤーダ等の高性能林業機械となっているが簡易集材架設等においては効果がある。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 残存木の損傷と作業効率の向上を図るため、間伐の列と主索のなす角度は120度以上がよい。 (2) 残存木の保護のために、要所所に間伐木(立木)を残しておき、最後に伐出したがよい。 (3) 自走式搬器は、索張りが簡易で、内角作業も生じないので危険性が減少した。 2 10年間の生長量等については、樹高では、1000本区3.11m(21%)、1500本区3.29m(26%)、2000本区2.89m(22%)、対照区2.41m(15%)の伸びとなった。胸高径では、1000本区4.9cm(24%)、1500本区4.0cm(24%)、2000本区3.6cm(22%)、対照区3.2cm(18%)の増加となった。材積においては、1000本区が0.84 m³/年、1500本区0.74m³/年、2000本区0.79m³/年、対照区0.65m³/年となった。 3 うっ閉時間については、強度な間伐でも林分への影響は少ない。 4 間伐後と平成16年度時点との取量比数を比較すると、1000本区+0.10、1500本区+0.07、2000本区+0.07、対照区+0.02である。 5 試験研究機関等との会議や、職員を対象とした現地検討会を通じて成果を普及。 							

蓄積・生長量

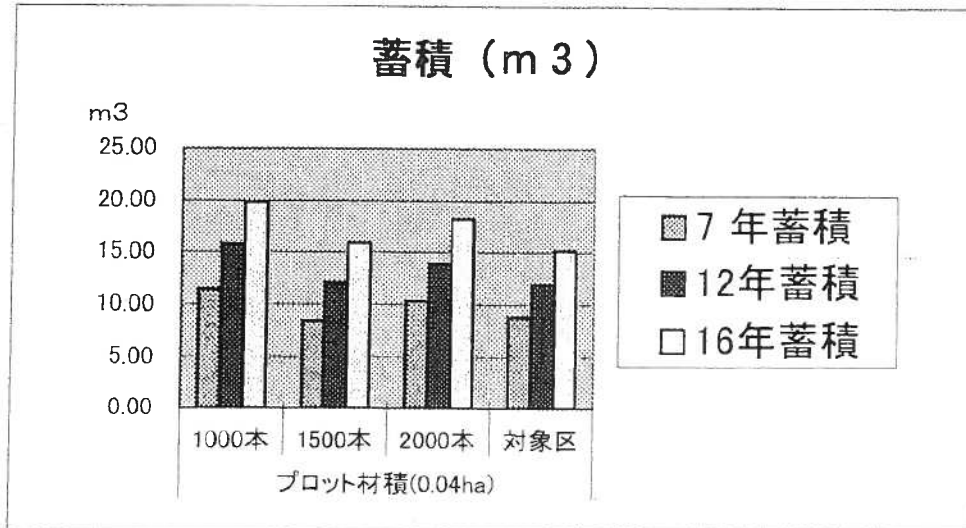
蓄積 生長量	プロット材積(0.04ha)				ha当材積				肥大率			
	1000本	1500本	2000本	対象区	1000本	1500本	2000本	対象区	1000本	1500本	2000本	対象区
7年蓄積	11.40	8.48	10.36	8.81	285.0	212.0	259.0	220.3				
12年蓄積	15.80	12.06	13.91	11.85	395.0	301.5	347.8	296.3	39%	42%	34%	35%
16年蓄積	19.83	15.92	18.28	15.21	495.8	398.0	457.0	380.3	74%	88%	76%	73%
12-7年生長量	4.40	3.58	3.55	3.04	110.0	89.5	88.8	76.0	39%	42%	34%	35%
16-12年生長量	4.03	3.86	4.37	3.47	100.8	96.5	109.3	86.8	35%	46%	42%	38%
16-7年生長量	8.43	7.44	7.92	6.50	210.8	186.0	198.0	162.5				

樹高・胸高径級(1本当平均)

樹高 胸高径級	樹高				胸高径級				肥大率					
	1000本	1500本	2000本	対象区	1000本	1500本	2000本	対象区		1000本	1500本	2000本	対象区	
7年	15.00	12.70	12.98	11.57	20.5	16.3	16.4	14.3	樹高	7年				
12年	16.43	13.99	14.11	12.33	23.4	18.9	18.4	16.1		12年	10%	10%	9%	7%
16年	18.11	15.99	15.87	13.32	25.4	20.3	19.9	16.8		16年	21%	26%	22%	15%
12-7年生長量	1.43	1.29	1.13	0.76	3.0	2.5	2.0	1.9	胸高径級	7年				
16-12年生長量	1.69	2.00	1.76	1.59	1.9	1.5	1.6	1.2		12年	15%	16%	12%	13%
16-7年生長量	3.11	3.29	2.89	2.41	4.9	4.0	3.6	3.2		16年	24%	24%	22%	18%

枝葉量・生産量

枝葉量 生長量	プロット枝葉量 m ³ (0.04ha)				1本当枝葉量				肥大率			
	1000本	1500本	2000本	対象区	1000本	1500本	2000本	対象区	1000本	1500本	2000本	対象区
7年枝葉量	115.98	153.76	173.05	280.76	2.83	2.75	2.51	3.47				
12年枝葉量	189.24	243.41	263.15	292.63	4.62	4.35	3.81	3.61	63%	58%	52%	4%
16年枝葉量	282.85	328.33	243.21	345.97	6.90	5.86	3.52	4.55	144%	114%	41%	31%
12-7年生長量	73.26	89.65	90.10	11.87	1.79	1.60	1.31	0.15	63%	58%	52%	4%
16-12年生長量	93.61	84.92	(19.93)	53.34	2.28	1.52	(0.29)	0.94	81%	55%	-12%	27%
16-7年生長量	166.87	174.56	70.16	65.21	4.07	3.12	1.02	1.09				



「間伐材の有利販売及び低コスト選木並びに伐出技術の開発」

写真1 伐倒作業状況（平成7年度）



写真2 集材作業状況（平成7年度）

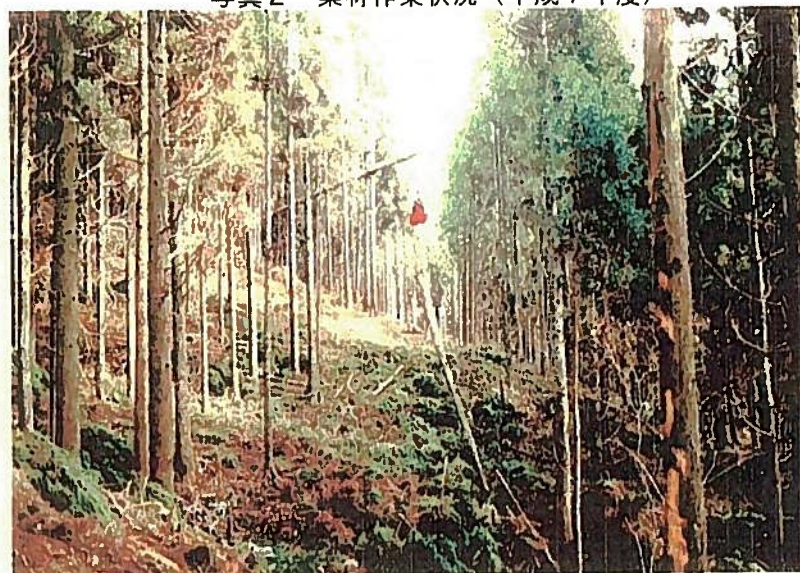


写真3 2000本区状況（平成16年度）



写真4 1500本区状況（平成16年度）

