

芦生演習林における天然林単木択伐作業について

2. 実験施業林における実績について

山本 俊明・酒井 徹朗・藤原 守正
石川 秀夫・合田 好廣・林 英夫

はじめに

芦生演習林第4林班に設定された実験施業林では昭和49年より4カ年間天然林の単木択伐作業が実行されてきた。直営の伐出作業が、昭和52年をもって終了したので、これを期に今までの作業の実績について作業日誌、功程調査等の資料を用いまとめてみたのでここに報告する。

作業実績及び考察

1) 実験施業林の概要

実験施業林は標高750~800 m, 平均傾斜30度, 冬季積雪のおおい主尾根より北側に位置する。林況は天然生のスギ, プナ, ミズメ, ミズナラ等を主体とする針広混交の天然林である。上層木はスギ, プナ, ミズメ, ミズナラ, トチ等が優先し, 下層にはスギ, リョウブ, マルバマンサク, クロモジ等が多くある。スギは尾根筋に多く分布し, その大半は熊による被害を受けている。広葉樹の大径木は

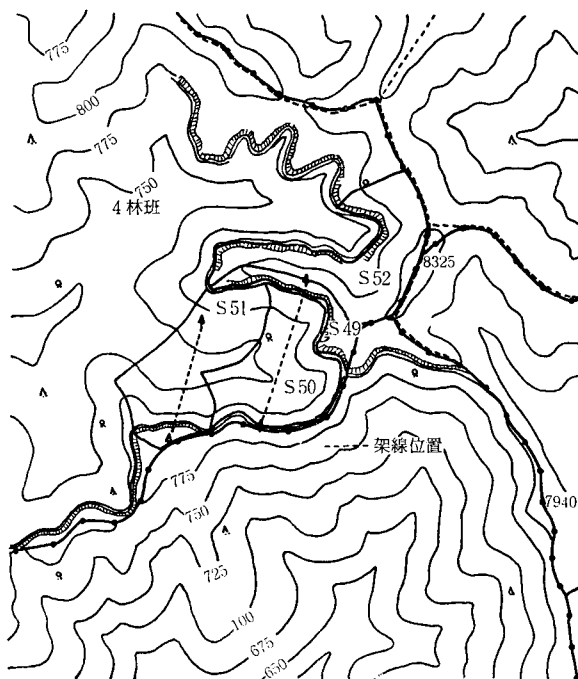


図-1 実験施業林

点在しているが形質は良くない。こうした林況・地況下で天然林施業の試みとして択伐天然更新作業が始められた。選木方法は老令過熟木、形質不良木を優先して、天然更新を促すため上層林冠を占める大径木を選木した。図-1に実験施業林の地形図を示す。

2) 昭和49年度の作業実績

林道上の細長い伐区で集材距離が短いため、伐倒後山で玉切りを行い、人力により林道まで山落し集積した。表-1にその作業実績を示す。山落しの作業工程は生産丸太より算出すれば $2.18 \text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ である。標準工程は生産丸太の7割が広葉樹である事から平均材長 2.1 m と推定され、それに基づくと $4 \text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ となる。実作業時間の差もあろうが択伐のため標準工程より功率がおちている。

表-1 昭和49年度の作業実績

伐採対象面積 0.723 ha		昭和49年8月19日～28日 7日間		
施業内容		N(本数)	L(本数)	計(本数)
	伐採前立木材積 (m ³)	72.01 (294)	67.76 (225)	139.79 (519)
	伐採 " (m ³)	18.97 (47)	41.66 (86)	60.64 (133)
	伐採後 " (m ³)	53.06 (247)	26.09 (139)	79.15 (386)
	伐採率 (%)	26.3 (16.0)	61.5 (38.2)	43.4 (25.6)
	生産丸太材積 (m ³)	7.0 (84)	10.4 (200)	17.4 (284)
作業条件	集材木 玉切木, 下荷		傾斜 15°~20°	
	集材方法 玉切り後人力で山落し		集材距離 20m (0~50m)	
作業工程	伐採 9人日 (6.73 m ³ /人・日 14.7本/人・日)			
	玉切 6 (10.10 m ³ /人・日 22.1本/人・日)			
	山落し 8 (2.18 m ³ /人・日 35.5本/人・日)			
	集積 10 (1.74 m ³ /人・日 28.4本/人・日)			
	道具手入れ 0.5			
計	33.5			

注 山落し, 集積については生産丸太に対する比率である。

3) 昭和50年度の作業実績

林道の下谷間 2.06 ha の伐区のほぼ中央に集材線を架設し集材機による集材作業を行った。その作業実績を表-2に示す。この作業の中で集材線の架設に伴う支障木が40本、 23.6 m^3 と当初の伐採予定立木材積の2割もでてしまった。これは選木時に集材方法について十分検討されなかった為と思われる。主索を高く張り上げる場合、伐開巾は天然林、とりわけ広葉樹の大径木のように枝が横にはりだし広い空間を占めている場合にはどうしても広くならざるを得ず、 $10\sim 20 \text{ m}$ の伐開巾になってしまうこともある。

4) 昭和51年度の作業実績

作業実績を表-3に示す。昭和50年同様の林分であり集材方法も同じであったが、集材線架設に伴う支障木を極力少くするため、沢筋の立木が少ない場所を選んで集材線を入れた。又、先柱の位置を下げ架線が樹高よりあまり高くない様にし、部分的には地曳状態とした。主索に対してほぼ直角方向に立木の少ない谷があったので、集材線より離れたところにある材は谷へ山落しをし、この谷に沿って横取り作業を行った。天然林では立木密度は均一でなく疎開してところがあるから、それを利用して搬出方法を考えてゆく必要がある。

伐採の作業工程は昭和50年が $8.53 \text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 、昭和51年が $17.72 \text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ と大きく違うが、それは50年の林分に比べ51年の林分が伐採立木の平均単材積で1.5倍、ha当りの蓄積で1.7倍と大きく

表-2 昭和50年度の作業実績

伐採対象面積 2.06 ha

昭和50年7月7日～10月23日 41日間

施業内容			N(本数)	L(本数)	計(本数)
	伐採前立木材積 (m ³)		57.96 (274)	200.82 (382)	258.78 (656)
伐採 " (m ³)		16.16 (44)	128.82 (189)	144.98 (233)	
伐採後 " (m ³)		41.80 (230)	72.00 (193)	113.80 (423)	
伐採率 (%)		27.9 (16.1)	64.1 (49.5)	56.0 (35.5)	
生産丸太材積 (m ³)		6.36 (88)	72.68 (676)	79.04(76.4)	
作業条件	集材木	玉切木, 上荷	集材距離	100m (0～150m)	
	集材方法	エンドレス・タイラー	横取距離	20m (0～60m)	
	使用集材機	Y-25 FDB型	平均傾斜	30°	
	スパン	200m			
作業工程	器具準備	11.0			
	伐採	17.0 (8.53 m ³ /人・日 11.35本/人・日)			
	架設	29.0 集材機据付 5.5, 集材線架設 23.5			
	集材	57.0 (1.39 m ³ /人・日 13.40本/人・日)			
	撤去	12.0 集材機撤去 4.0 集材線撤去 8.0			
	土場整理	20.5			
	道具手入	1.0			
	計	147.5			

表-3 昭和51年度の作業実績

伐採対象面積 2.20 ha

昭和51年9月22日～12月3日 29日間

施業内容			N(本数)	L(本数)	計
	伐採前立木材積 (m ³)		151.08 (443)	331.76 (559)	482.84(1002)
伐採 " (m ³)		50.64 (62)	144.27 (145)	194.91 (207)	
伐採後 " (m ³)		100.44 (381)	187.49 (414)	287.93 (795)	
伐採率 (%)		33.5 (14.0)	43.5 (25.9)	40.4 (20.7)	
生産丸太材積 (m ³)		20.78 (156)	74.08 (400)	94.86 (556)	
作業条件	集材木	玉切木上荷	集材距離	70m (0～150m)	
	集材方法	エンドレス・タイラー	横取距離	30m (0～50m)	
	使用集材機	Y-25 FDB型	平均傾斜	30°	
	スパン	180m			
作業工程	器具準備	7.5			
	伐採	11.0 (17.72 m ³ /人・日 18.8/人・日)			
	架設	39.0 集材機据付 3.0 集材線架設 36.0			
	集材	57.0 (1.66 m ³ /人・日 9.8本/人・日)			
	撤去	13.0 集材機撤去 6.0 集材線撤去 7.0			
	土場整理	15.0			
	道具手入	1.0			
	計	143.5			

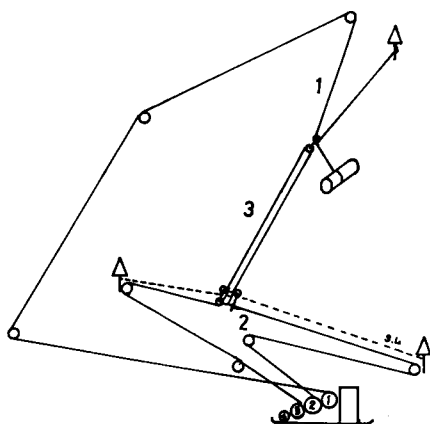
異なるためと考えられる。²⁾ 芝らによる伐採作業の工期調査によれば、52年度の実験施業林で、時間当たり $2.0\sim 2.2\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{時}$ である。1日6時間作業するとして $12\sim 13\text{m}^3/1\text{人}\cdot\text{日}$ となる。52年の林分は伐採立木の平均単材積が50年とほぼ同じで、蓄積が2.2倍ある。これらの事から1人1日当りの伐採作業の工期を推定してみると、平均単材積と蓄積の平方根（立木本数の平方根）の積に係数を乗じた数によく合致する。しかしデータ数が少なすぎるので今後の課題として検討してゆく必要がある。

又、集材作業の工期は5人1組で作業を行ったので、生産丸太材積より計算すれば $6\sim 8\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{組}$

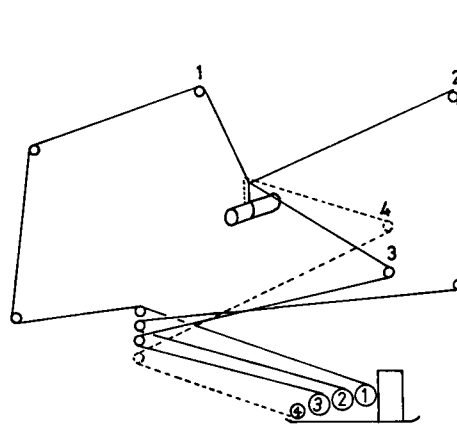
表一4 昭和52年度の作業実績

伐採対象面積 2.24 ha

		N(本数)	L(本数)	計(本数)
施 業 内 容	伐採前立木材積 (m ³)	205.01 (856)	411.97 (871)	616.98(1727)
	伐採 " (m ³)	52.55 (132)	224.49 (338)	277.04 (470)
	伐採後 " (m ³)	153.46 (724)	186.48 (533)	339.94(1257)
	伐採率 (%)	25.6 (15.4)	54.5 (38.8)	44.9 (27.2)
	生産丸太材積 (m ³)	18.96 (196)	114.50(1226)	133.46(1422)



図一2 四胴集材機によるフォーリングブロック集材作業の索張方法



図一3 四胴集材機によるハイリード作業の索張方法

表一5 四胴集材機によるフォーリングブロック集材作業実績

S 52

	作業 A	作業 B	作業 C
集材距離 m	$\frac{2}{0\sim 5}$	$\frac{0}{-}$	$\frac{36}{30\sim 40}$
横取距離 m	$\frac{60}{45\sim 75}$	$\frac{60}{30\sim 70}$	$\frac{0}{-}$
集材回数	12	52	6
集材材積 m ³	$\frac{0.44}{0.21\sim 0.73}$	$\frac{0.45}{0.08\sim 1.20}$	$\frac{0.29}{0.09\sim 0.38}$
サイクルタイム 分	$\frac{12.53}{7.00\sim 19.08}$	$\frac{8.03}{3.87\sim 13.67}$	$\frac{9.92}{7.38\sim 17.09}$
搬出量 m ³ /4人-6時	11.8	19.8	12.7

注：索張方法は図一2 参照

表一六 四胴集材機によるハイリード作業の実績

S 52

	作業 A	作業 B	作業 C	作業 D
索 張 り	第1ドラム ダブル 3 " ダブル 4 " シングル	第1ドラム ダブル 2 " ダブル 3 " ダブル	第1ドラム ダブル 2 " シングル 3 " ダブル	第1ドラム ダブル 3 " ダブル
集材距離 m	$\frac{17}{5 \sim 45}$	$\frac{34}{25 \sim 40}$	$\frac{50}{35 \sim 70}$	$\frac{21}{10 \sim 40}$
横取距離 m	$\frac{5}{0 \sim 20}$	$\frac{25}{10 \sim 40}$	$\frac{5}{0 \sim 15}$	$\frac{0}{}$
集材回数	24	14	21	19
集材材積 m ³	$\frac{0.38}{0.12 \sim 0.84}$	$\frac{0.43}{0.14 \sim 0.62}$	$\frac{0.23}{0.05 \sim 0.41}$	$\frac{0.37}{0.04 \sim 0.67}$
サイクルタイム 分	$\frac{5.27}{2.76 \sim 11.22}$	$\frac{10.27}{6.34 \sim 16.86}$	$\frac{7.71}{5.01 \sim 11.90}$	$\frac{7.12}{3.90 \sim 10.84}$
搬出量 m ³ /4人-6時	11.8	11.1	6.0	10.0

注：索張方法については図-3参照

表一七 林内作業車 (FT II) による作業実績

S 52

区 分	作業 A	作業 B	作業 C
傾 斜 索 張 荷	35° エンドレス 玉切・下荷	25° シングル 玉切・下荷	25° エンドレス 玉切・下荷
人 力 木 寄 F T II 等 準 備	1.00	0.50	1.00
集 材	10.66	3.50	4.25
土 場 整 理	3.67	6.75	1.00
滑 車 等 撤 収	0.60		0.40
修 理 他		0.58	
計	15.93	26.33	11.32
集材距離 m	35/20~41	22/15~35	25/20~30
" 回数	19	5	9
" 材積 m ³	0.31/0.07~1.02	0.32/	0.21/0.16~0.26
サイクルタイム 分	8.42/3.52~16.00	8.63/7.23~9.45	5.45/3.17~10.06
搬出量 m ³ /4人-6時	13.3	11.0	10.7

と標準工程に比べ少い、これは横取りや人力によるヤブ出しに時間を要したためと考えられる。

5) 昭和52年度の作業実績

3支点集材用に開発試作された四胴集材機の作業能力等³⁾についての実験を兼ねて施業した。施業内容については表一四に示す。3支点用集材機による作業実績及び作業方法については表一五、六、図-2、3に示すとおりである。

又、一部で林内作業車 FT II による山落し作業を行ったのでその作業実績を表一七に示す。作業工程は10~13 m³/4人・日で、昭49年の人力による山落し 8.72 m³/4人・日に比べ良い値がでている。林道より上部の伐採木の集材方法としては、この他にクレーン車や集材機による集材がある。天然林

の択伐を行った立木売払地における功程調査によれば、エンドレスタイラー式の索張りで集材距離20～50mの時 22 m³/4人・日の搬出能力があった。単純には比較できないが FT II の作業功程はこれに比べると劣る、しかし機動性と架設・撤去の手間を考えれば、FT II による搬出も充分採算に合うと思われ今後検討してゆきたい。

おわりに

天然林の単木択伐作業に伴う集材作業の実績についてまとめてみた。資料が不十分なので十分検討できなかったが、ひとつの事例として今後の施業に参考になれば幸いである。

引用文献

- 1) 林業教育研究会編：伐出作業，農林出版，226～251，(1975)
- 2) 芝 正己，山本俊明：天然林単木択伐作業における事例的研究，日林講，(1978)
- 3) 酒井徹朗，島津義史：3 支点集材用四胴集材機による実際作業の工程，日林講，(1978)

参考文献

- 1) 林業機械化協会：集材方法の事例集，(1974)