

〔森林施業の低コスト化に関する試験〕
高性能林業機械による搬出作業工期調査

鳥海晴夫
(都市環境科)

【要約】列状間伐に高性能林業機械を組み合わせた間伐材の搬出は、従来の定性間伐による搬出に比べ、生産性が2倍以上高く効率的である。

【目的】

多摩地域の森林の約6割は人工林である。その人工林のうち、31年生以上の林分が約8割を占めている。今後は木材の利用可能な森林が年々増加していくため、利用間伐を主体とした森林整備を推進していく必要がある。

本研究では、効率的な利用間伐の技術開発を図るため、定性・列状間伐及び高性能林業機械(スイングヤーダ、プロセッサ)による間伐材搬出作業工期を調査し、生産性について検討した。

【方法】

あきる野市深沢の私有林(スギ・ヒノキ 35年生)において、表1の列状間伐区(3列残1列伐,列間隔7m)と定性間伐区(間伐率 30%)を設定した。作業工程は図1のとおりである。列状間伐は、チェーンソーで伐倒し、スイングヤーダ(日立 130L, イワフジ TW-302)で全木集材を行い、プロセッサ(イワフジ CT-500, イワフジ GP-532)で枝払い・玉切り後土場に積んだ。定性間伐は、チェーンソーで伐倒、枝払い、玉切りを行い、高性能林業機械で集材、積込みを行った。間伐材の搬出はそれぞれ4人の作業員で実施し、その作業工期を調査した。

【成果の概要】

- 1) スイングヤーダの張り替え時間は、作業索のスパン長と相関があり、平均スパン長 48mでは 31分 50秒を要した。特に、上方向の作業索引回し作業は、張り替え時間に占める割合が最も多かった。これは、距離に比例して作業索が重くなり、距離が長くなるにつれて多くの時間を要したためである(表2,図2)。
- 2) 間伐材搬出の作業工期は、列状間伐及び定性間伐の集材距離が共通している2~30mの間で1サイクル平均タイムを比較した。列状間伐は 165秒/サイクル、定性間伐は 219秒/サイクルで、列状間伐は定性間伐より約 25%の時間短縮ができた。定性間伐の搬出は、荷かけ(横取りを含む)作業に列状間伐の2倍の時間を要した影響が大きかった。また、列状間伐は、1サイクルタイム内でプロセッサによる枝払い・玉切り(平均 136秒/回)が同時に行われており、生産性向上の効果が明らかである(表3)。
- 3) 間伐材搬出の生産性は、列状間伐が 6.1 m³/日・人、定性間伐が 2.4 m³/日・人で、列状間伐が定性間伐に対し2.5倍の生産性を上げている。これは、列状間伐における全木集材が定性間伐の短幹集材に対し1回当たりの搬出材積が 1.9倍多かったことが影響した(表4)。
- 4) 列状間伐で高い労働生産性や低コスト化を実現するためには、全木集材と造材(枝払い・玉切り)が同時にできる高性能林業機械の活用が必要不可欠である。また、高性能林業機械の能力をフルに発揮するために、一定規模の面積を確保して稼働率を上げる必要がある、森林の団地化が可能な場所を選定するとさらに効率化・低コスト化が期待できる。

表1 列状間伐調査地

No.	伐採幅	長さ(m)	傾斜(度)	本数(本)	平均		立木材積(m ³)
					樹高(m)	胸高直径(cm)	
1	1列伐(3m)	65	25	17	14.8	17.2	3.6
2	1列伐(3m)	60	27	18	14.9	18.9	4.5
3	1列伐(3m)	48	27	10	16.3	20.2	3.1
4	1列伐(3m)	40	25	9	13.3	14.8	1.3
5	1列伐(3m)	40	28	11	14.4	18.7	2.5
6	1列伐(3m)	40	29	8	16.3	20.3	2.4
7	1列伐(3m)	40	27	13	15.5	19.5	3.7

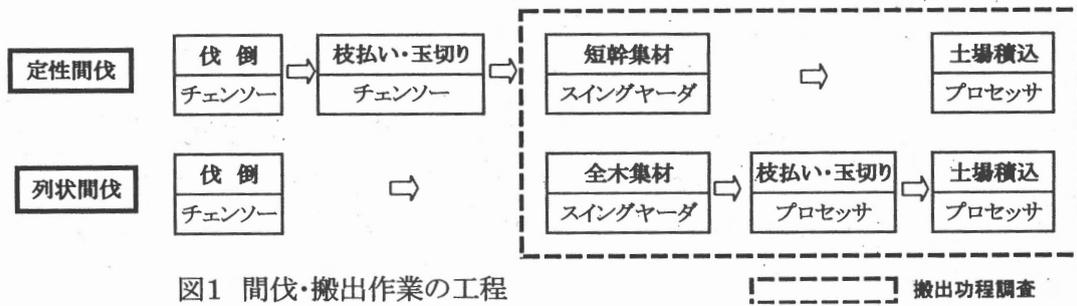


図1 間伐・搬出作業の工程

表2 スイングヤーダの張り替え時間(平均)
(スパン長48m)

要素作業	秒	割合(%)
作業索巻き取り	347	18
スイングヤーダ移動	248	13
作業索引回し(上方向)	374	20
ガイド取付	235	12
作業索引回し(下方向)	205	11
搬器索取り付け	172	9
スイングヤーダ位置調整	329	17
計	1,910	100

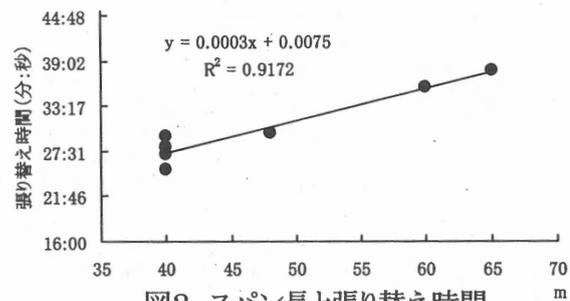


図2 スパン長と張り替え時間

表3 間伐材搬出の作業工程(集材距離2~30m)

作業(秒/サイクル)	列状間伐	定性間伐
荷かけ	36	75
実搬器走行	56	69
荷はずし	50	44
空搬器走行	26	31
計	165	219

(プロセッサ造材) (136秒/回)



図3 スイングヤーダ(左)とプロセッサ(右)

表4 間伐材搬出の生産性

区分	列状間伐	定性間伐
1日当たり サイクル回数(回/日)	74	56
1回当たり搬出材積 (m ³ /回)	0.33	0.17
1日当たり搬出材積 (m ³ /日・4人)	24.4	9.5
1人当たり生産性 (m ³ /日・人)	6.1	2.4