

列状伐採システムの生産性について

宮城県林業試験場 水戸辺栄三郎

1 はじめに

宮城県における高性能林業機械化の現状としては、図1に示すとおり平成元年度にフォワーダが、そして平成3年度にタワーヤード・プロセッサ・ハーベスタの3機種が導入され、本格的な高性能林業機械化が始まった。

特にフォワーダの伸びが著しく、高性能林業機械の中心となっており、採用されている作業システム全体の38%を占めている。(表-1)

ただし、このフォワーダも利用形態は林内に進入することは少なくもっぱら運材に使用されている。

本県の場合、地形条件等から考えるとタワーヤードによるシステムを充実すべきであるが、平成6年度以来タワーヤードの導入は進んでいない状況にある。

当林試では、平成4年度から5ヶ年間大型プロジェクト研究「地域に適合した林業機械作業システム研究」に取り組み、タワーヤードを主とした研究を実施してきた。

キーワード：タワーヤード型作業システムの普及・列状伐採・生産性・間伐の推進

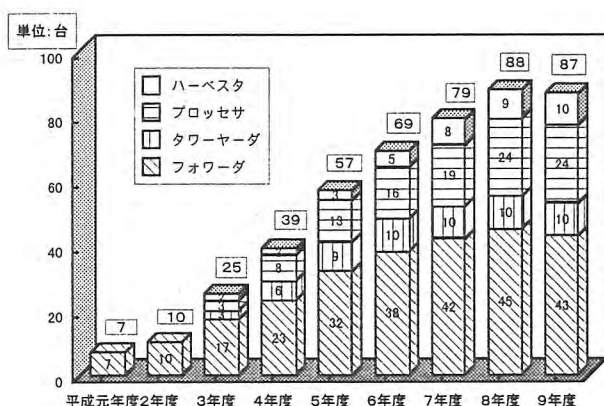


図-1 高性能林業機械導入状況

表-1 採用している作業システムのタイプ

チェーンソー → フォワーダ	38%
チェーンソー → トラクタ → プロセッサ	19%
チェーンソー → タワーヤード → フォワーダ	14%
ハーベスタ → フォワーダ	10%
チェーンソー → タワーヤード → プロセッサ	10%

2 本県における機械稼働状況と課題

県内の全体的傾向として図2～図5のとおり機種・事業体によってばらつきがみられ、その傾向は顕著になってきている。

稼働率が低調なものとしては、①地域条件・作業条件等から高性能林業機械の適用が困難な作業地の場合②故障等の物理的要因③木材市況の低迷によるコスト高④事業量の確保問題⑤路網整備の遅れ等の要因が挙げられる。

稼働率向上には工夫が必要であり高性能林業機械を活かす作業体系として、列状間伐等の施業の見直しも必要となってくるし、依頼者(森林所有者)の意識改革も求められてくる。特にこれからは、間伐・択伐等の非皆伐施業が主流になる傾向にあるとともに、私有林の伐採意欲は鈍く、経営的には伐採(皆伐)を控えた長伐期の方向で推移してくる。

このような施業に対応し、高性能林業機械を効率的に活用するための手法として、列状間伐を検討していくことがポイントになる。

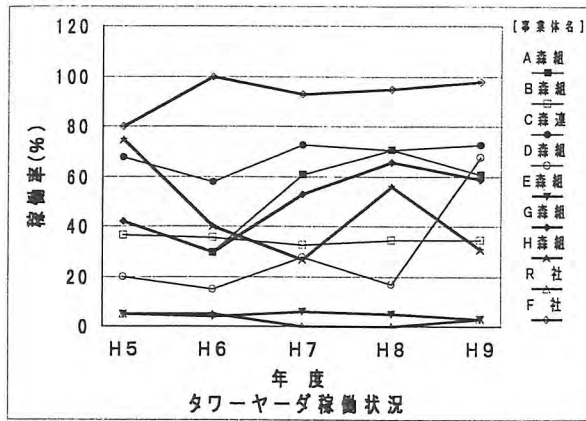


図-2 稼働状況

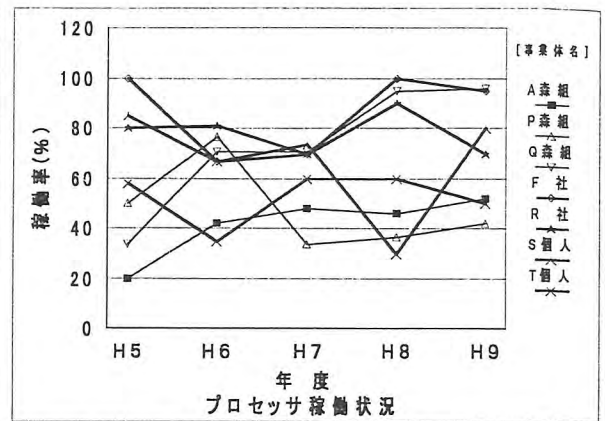


図-3 稼働状況

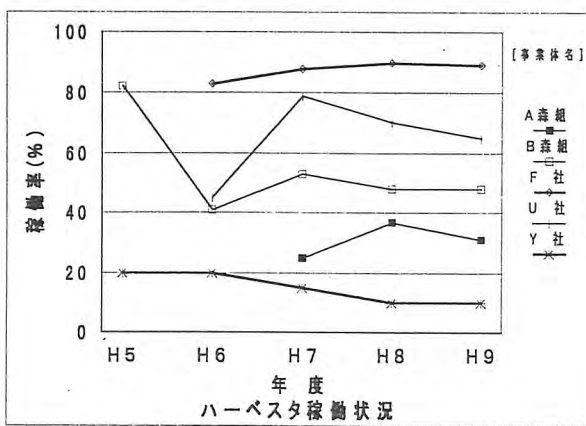


図-4 稼働状況

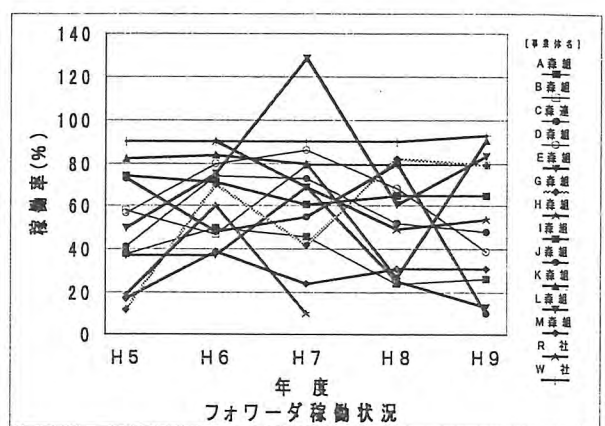


図-5 稼働状況

機種別・事業体別機械稼働状況

3 なぜ列状間伐を進めるか

1) 高性能機械化に対応

高性能機械の作業システムとしてタワーヤードとプロセッサの組合せが考えられるが、この組合せで間伐作業を行う場合、集材木が残存木に引っかかる、残存木に傷がつくなどの問題がある。

これを解決するための方法として列状間伐が考えられる。

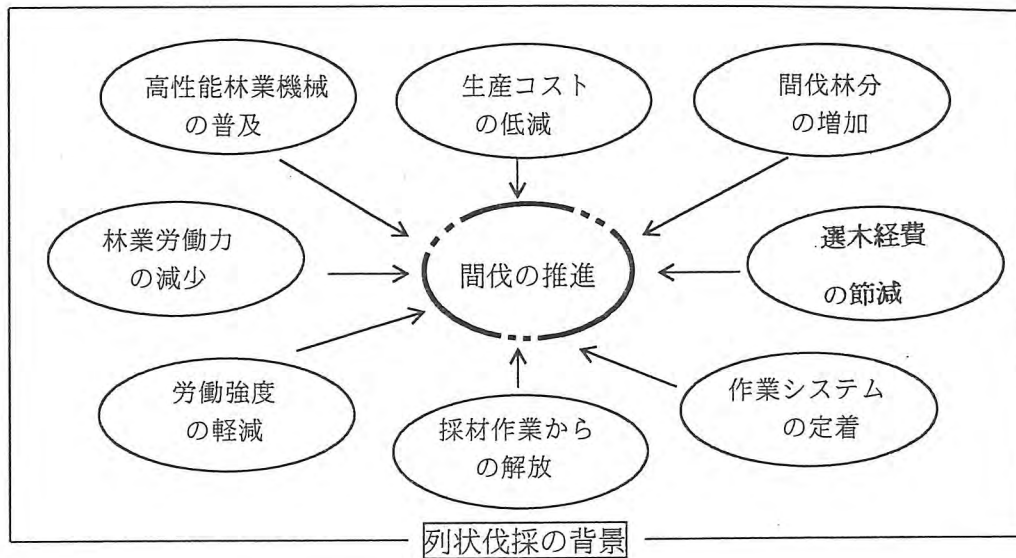
2) 間伐作業の効率、採算性を上げる

従来の間伐と比較して、

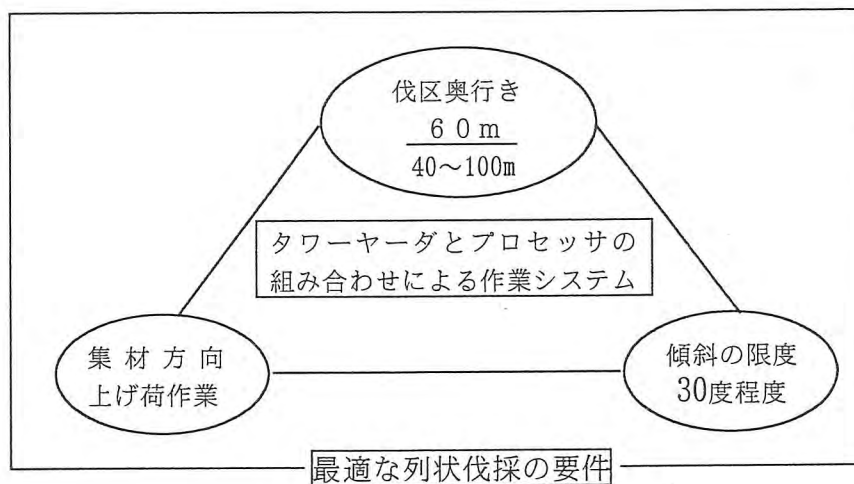
- ① 選木が容易で高度な技術を要しない。
- ② 横取りなく集材が容易である。
- ③ 横取り歩行が少なく、荷掛け手の労働強度が軽減される。
- ④ 間伐率、生産材積が上がる。

などにより作業が効率的となり、間伐の採算性が向上する。

3) 列状伐採の背景



4) タワーヤード集材作業を効率的に進める3つの要件



4 列状間伐と普通間伐別事業費の比較検討 (試算)

① 伐区モデル

伐区の大きさ	70 m × 70 m (0.49 ha)
樹種・林齢	スギ・31~35年
立木密度	1,000本/ha
立木材積	320 m ³ /ha
間伐率	30% (材積率)
間伐材積	47 m ³
歩止率	68%
地形条件	平均傾斜17° 作業道上で支障なし
作業土場	タワーヤード2人, プロセッサ1人
作業条件	上げ荷集材
集材方法	タワーヤードRME-300T
使用機種	プロセッサGP-35A

②作業工程

作業条件	列状間伐区	普通間伐区
伐採方法	1伐3残	定性
1回集材	0.32m ³	0.20m ³
集材回数	集材量47m ³ 147サイクル	集材量32m ³ 160サイクル
架設本数	架設間隔7.2m 架設本数9本	架設間隔20m 架設本数3本
集材距離	最大70m 平均35m	最大70m 平均35m

要素作業(所要時間の観測単位)

タワーヤード	索あげ	→	空搬器走行	→	索さげ	→	荷かげ	→	横取り	→	索あげ	→	実搬器走行	→	荷さげ	→	荷はずし
プロセッサ	空移動	→	荷つかみ	→	実移動	→	枝払・玉切	→	桎積み	→	枝条整理						

③作業能率

区分	作業工程	作業能率
列状間伐	チェーンソー伐倒 タワーヤード集材 プロセッサ枝払・玉切 架線の架設・撤去	2.3m ³ /人日 平均サイクルタイム135秒 2分20秒/本 51分/本
普通間伐	チェーンソー伐倒・ 枝払・玉切 タワーヤード集材 架線の架設・撤去	5m ³ /人日 平均サイクルタイム141秒 51分/本

④所要人工数と生産性

区 分	作 業 功 程	人工数 (人日)	生 産 性 (m3/人日)
列状間伐	チェーンソー伐倒(47m3)	2.0	4.3
	タワーヤーダ集材	1.8	
	プロセッサ枝払・玉切	1.0	
	架線架設・撤去(9本)	2.6	
	合 計	7.4	
普通間伐	チェーンソー伐倒・枝払・玉切(47m3)	9.4	2.6
	タワーヤーダ集材	2.1	
	架線架設・撤去(3本)	0.9	
	合 計	12.4	

機械稼働
6時間/日

⑤生産コスト

区 分	列 状 間 伐	普 通 間 伐
作業労賃	137,640円	230,640円
機械損料	128,592	52,091
燃料・油費	11,468	6,701
コスト合計	277,700	289,432
m3当たりコスト	8,678	9,045

人件費の単価
18,600円/日

5 まとめ

本県における高性能林業機械化作業の現状と課題では、特に、タワーヤーダ型作業システムによる間伐作業の推進が重要となっている。このため、地域に適合した林業機械作業システム研究等の成果を踏まえ、列状間伐と普通間伐別の伐区モデルによる生産性とコストの比較検討を試みたものである。

列状間伐(列状伐採)の生産性については、普通間伐に対し1.65倍の向上がみられた。また、必要とする労働力では40%削減可能となり、深刻な労働力不足に対し、有効な施業法であると言える。

宮城県では、平成6年度以来タワーヤーダの導入が進んでいない状況にある。一方、高性能林業機械を組み合わせた作業システムで、間伐をいかに推進すべきかが重要な課題となっている。

現在の厳しい環境では、伐採方法として理想的とは言えないにしても、列状伐採が改善の方法であるならば、それを活かす作業システムとして考えるべきと思われる。

機械化作業システム《タワーヤーダ集材》による間伐の実行では、選木方法、伐倒方向及び集材方向、残存木の保護、材の大きさなどの一定条件が付き、それらが生産性やコスト等に影響を与えている。