

高性能林業機械化への道標

平成 6 年

徳島県林業総合技術センター

ま え が き

「来たるべき国産材時代」だとよく叫ばれ、戦後の植林地がまもなく伐採期に入ろうとしているが、その前にはまだまだ各種の問題が山積している。

このような中で林業の機械化は労働の軽減・生産性の向上等を通じて経営の改善化・近代化を図ってきたところである。

しかしながら、現行の機械をベースとした作業システムの改善はほぼ限界に来ていていると見られ、新たな視点に立った林業機械の開発と機械化の展開が必要になってきている。

また、将来の林業就業人口の動向を考えると林業経営の安定化を図る上からも長期的展望に立った機械化の推進が必要となっている。

かかる情勢にかんがみ森林組合連合会でもタワー集材機を導入して搬出事業に着手しているところであり、また県でも高性能機械オペレーター研修を開始したところである。

そこで「高性能林業機械化への道標」とも言うべき小冊子を作成したので、今後の導入や作業システム改善への参考資料として頂きたい。

1 高性能林業機械の用語と意味

●タイプ別機械分類表

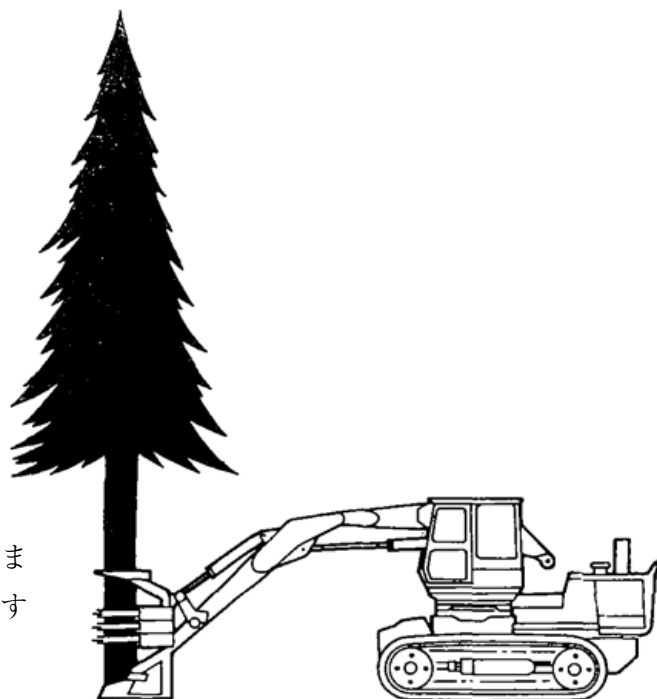
<p>フェラーバンチャ Feller Buncher 伐倒機</p>	<p>立木を伐倒する自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●林内を走行して伐倒、木揃作業を行う林業専用機械 ●一般的にスキッド、プロセッサとセットで用い、全木材の大規模作業地に適する ●Fell：伐倒する ●Bunch：束ねる
<p>フェラースキッド Feller Skidder 伐倒集材機</p>	<p>立木を伐倒し、牽引集材する自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●林内を走行して伐倒し、その木を集材する林業専用機械
<p>スキッド Skidder 牽引集材車両</p>	<p>牽引式で集材する集材専用トラクタ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●主に全幹材をウインチ、グラップル等により牽引して集材する ●Skid：引きずって運ぶ
<p>プロセッサ Processor 造材機</p>	<p>枝払い、玉切りを行う自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●主に全木集材された木材を枝払い、玉切りする林業専用機械 ●ストレートブーム式のデリマもこの一種であり北米に多い ●Process：加工する
<p>デリマ Delimber 枝払機</p>	<p>枝払い、玉切りを行う自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●主に北米で用いられているプロセッサをデリマと呼んでいる ●北米では一般的に作業規模が大きく、全幹集材された木材をこの機械により枝払い、玉切りする ●デリマプロセッサともいう ●Delimb：枝を払う
<p>グラップルソー Grapplesaw 玉切機</p>	<p>玉切りを行う自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●土場に集材され、枝払いされた全幹材を玉切り、集積する林業専用機械 ●Grapple：握る ●Saw：鋸
<p>ハーベスタ Harvester 伐倒造材機</p>	<p>伐倒、枝払い、玉切りを行う自走式機械</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●林内を走行し、伐木、造材作業を行う林業専用機械 ●一般的にフォワーダと組み合わせた短幹材作業に用いられ、北欧で発達した ●Harvest：収穫する
<p>フォワーダ Forwarder 積載集材車両</p>	<p>荷台に積載して集材する集材専用トラクタ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●主に短幹材を荷台に積載して運び、ブーム式油圧グラップルを装備している ●Forward：運送する
<p>タワーヤーダ Tower Yarder タワー付き集材機</p>	<p>人工支柱を装備した移動可能な架線式集材機</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●移動や架設が容易なようにタワーと集材機が一体となっている移動式架線集材機 ●一般的に大型機は全幹集材、小型機は短幹集材に用いられている

2 高性能林業機械の働きとさし絵

新しい作業システムに必要な高性能林業機械はまだなじみの薄いものだけに、簡単にどのような機械なのか紹介しよう。

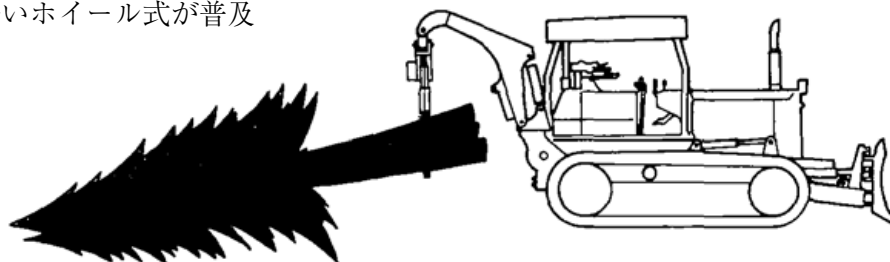
フェラーバンチャ（伐倒機）

立木を伐採（フェリング）し、切った木をそのまま掴んで集材に便利な場所へ集積（バンチング）するという2工程を行う機械。



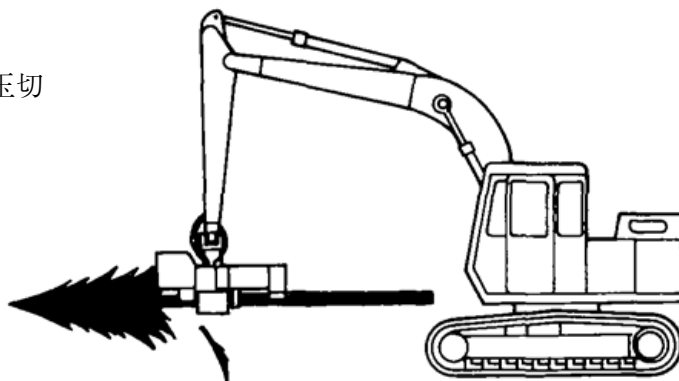
スキッダ（索引集材車両）

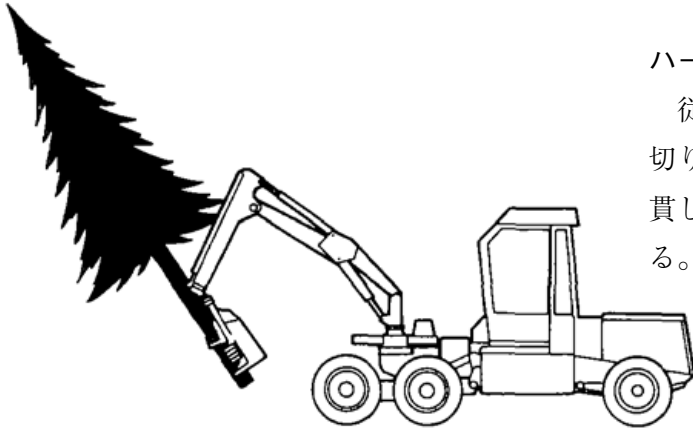
丸太を牽引集材する集材専用のトラクタ。足回りはクローラ式とホイール（車輪）式があり、欧米では走行速度が遠く、維持費が安いホイール式が普及している。



プロセッサ（造材機）

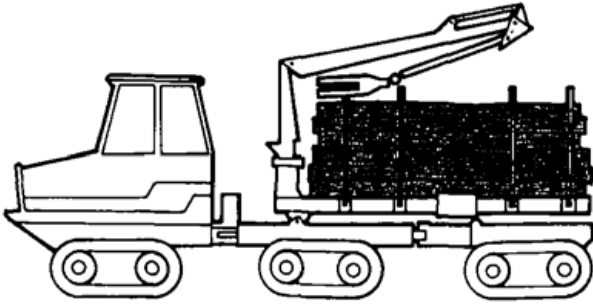
林道や土場などで全木集材した材の枝払い、玉切りを専門に行う機械。





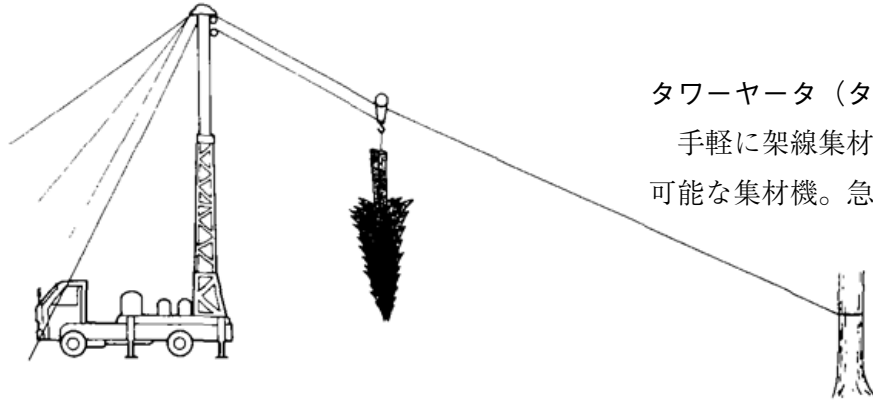
ハーベスタ（伐倒造材機）

従来チェーンソーで行っていた伐採、枝払い、玉切りと集材しやすいように玉切りした材の集積を一貫して行う機械。北欧では皆伐、間伐に活躍している。



フォワーダ（積載集材車両）

玉切りした短幹材を荷台に積んで運ぶ集材専用の車両。荷台に丸太を積み込むためのクレーンを装備している。



タワーヤーダ（タワー付き集材機）

手軽に架線集材ができる人工支注を装備した移動可能な集材機。急傾斜地での作業に向いている。

3 高性能林業機械の作業システムとは

21世紀を展望した「高性能林業機械化促進基本方針」の策定

林業生産性を向上させ、国内林業が国際的な競争力をつけていくためには、高性能林業機械を中心とした新たな作業システムの確立とその普及定着を図るとともに、その機械が有効に機能できる路網の整備が重要となっており、それぞれの機械のタイプに適した路網の整備の指針が必要となっている。

高性能林業機械作業システムの確立とその普及定着を図るため、林野庁では、21世紀初頭（2004年）を展望して、「高性能林業機械化促進基本方針」を平成3年9月11日に定め、現在の作業システムの目標を、次のとおり設定した。

伐出作業については、現在年間5,000^m以上を生産している1,500の事業者が全体生産量の約7割を占めており、これらの事業者及び協業体を中心に、今後事業規模を拡大しつつ専門的通年的に素材生産を行う大規模専門型事業者が育っていくことが期待される。このため、これらの事業者の作業システムを高性能林業機械を核とした新たな大規模専門型作業システムに変換するとともに、小規模兼業型の事業形態についても将来の伐出作業を担う上で必要な小型高性能機械を主体とする作業システムに改善を図る。

大規模專業型

緩斜地の目標タイプ1

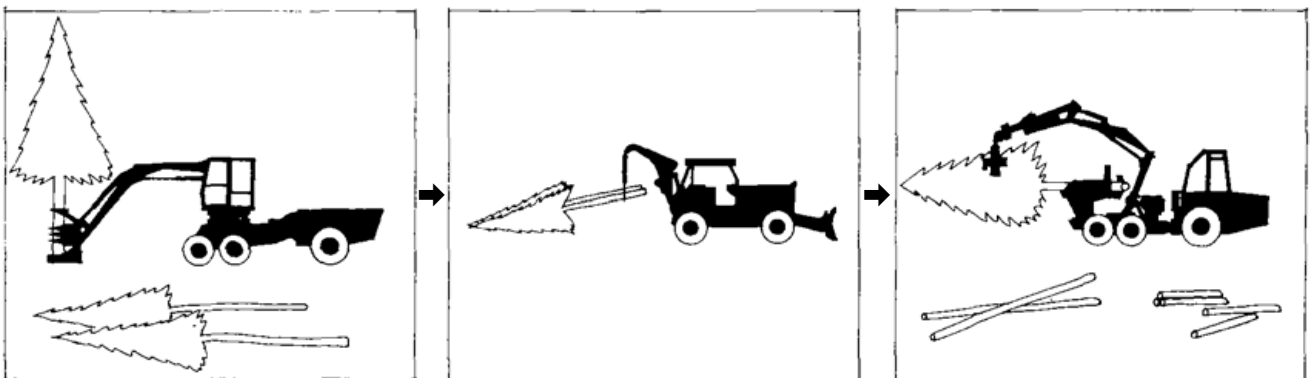
フェラーバンチャによる伐倒、スキッドによる全木集材及びプロセッサによる造材の組み合わせタイプである。このタイプは、集材路網の整備を条件に比較的傾斜のある地域においても対応が可能な作業システムである。このタイプについては、3人の組作業で1日当たり生産量50~100m³、年間生産量約10,000m³程度を目標とする。

タイプ1 フェラーバンチャ・スキッド型（車両系）

フェラーバンチャ
(伐倒・集積)

スキッド
(集材)

プロセッサ
(枝払い・造材)



緩斜地の目標タイプ2

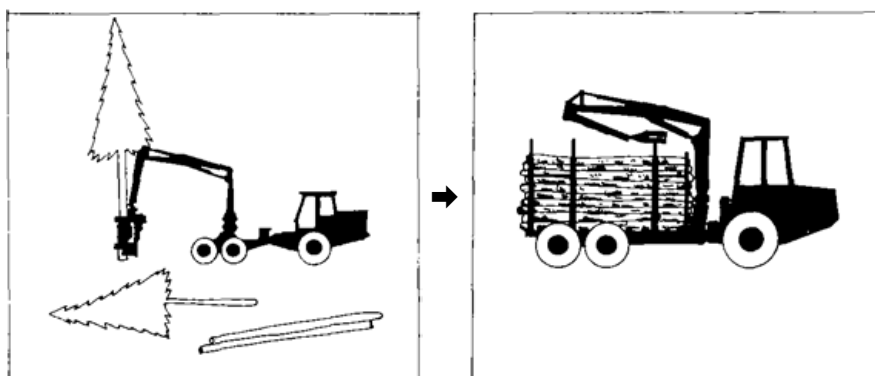
ハーベスタによる伐倒、造材及びフォワーダによる集材の組み合わせタイプである。このタイプは、フォワーダによる短幹材の集材システムであることから、北海道のような地形の緩やかな地域に適した作業システムである。このタイプについては、2人の組作業で1日当たり生産量40~80m³、年間生産量約8,000m³程度を目標とする。

なお、このタイプは、ハーベスタで伐倒、枝払いを行い、タワー付き集材機（タワーヤーダ）やスキッド等による集材と組み合わせることにより、比較的傾斜のある地形での作業も可能である。

タイプ2 ハーベスタ・フォワーダ型（車両系）

ハーベスタ
(伐倒・枝払い・造材)

フォワーダ
(集材)

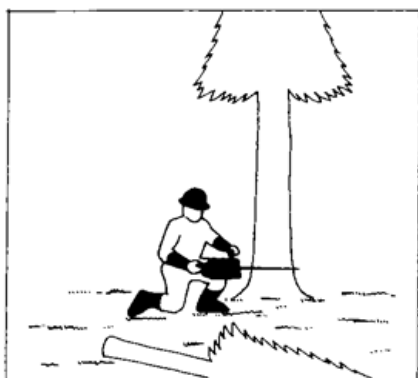


傾斜地の目標タイプ3

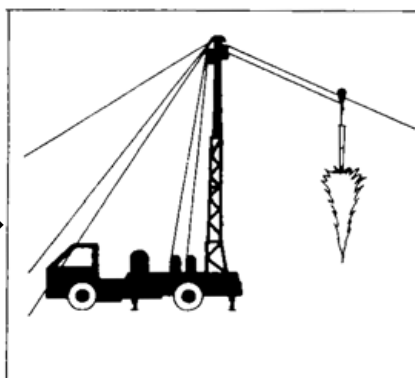
チェーンソーまたは傾斜地対応可能な伐倒機による伐倒、移動式タワー付き集材機（タワーヤード）による集材及び林道端等でのプロセッサによる造材の組み合わせタイプであり、特に、移動式タワー付き集材機を導入することにより、従来、架線の架設撤去等に要した作業の大幅縮小が可能な作業システムである。このタイプについては、5人の組作業で1日当たり生産量30~40m³、年間生産量約5,000m³程度を目標とする。

タイプ3 タワーヤード型（架線系）

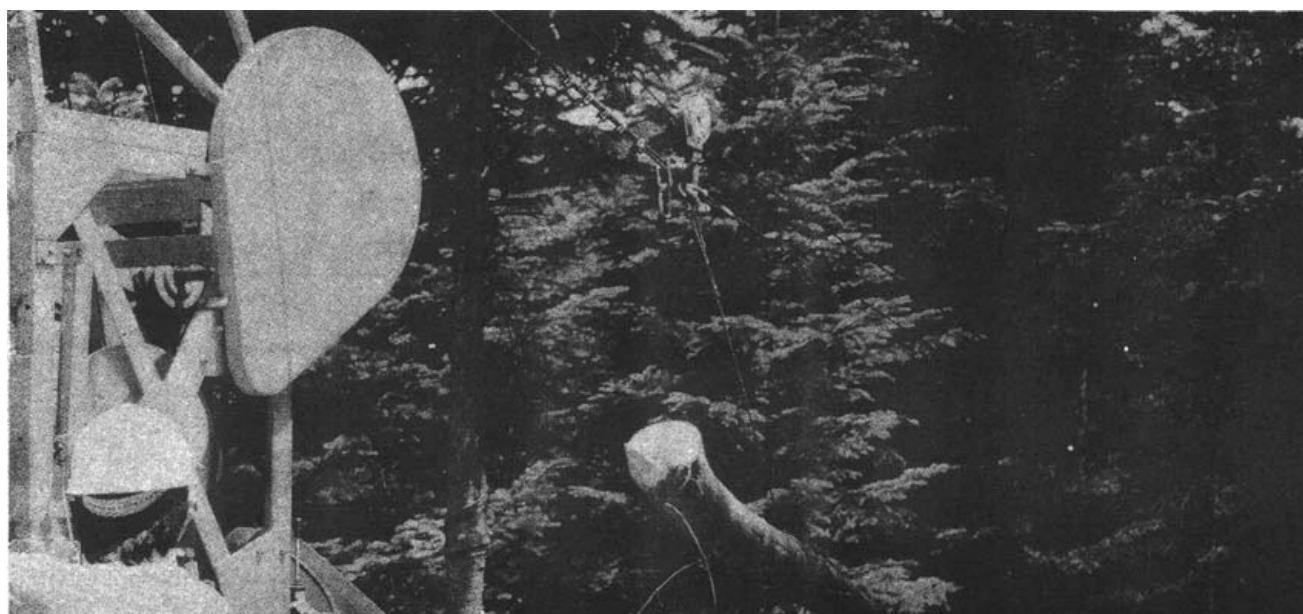
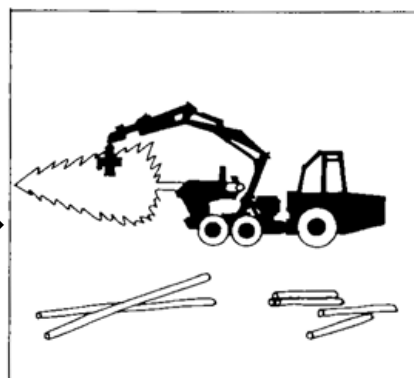
チェーンソー
（伐倒）



タワーヤード
（集材）



プロセッサ
（枝払い・造材）



タワーヤードの作業風景

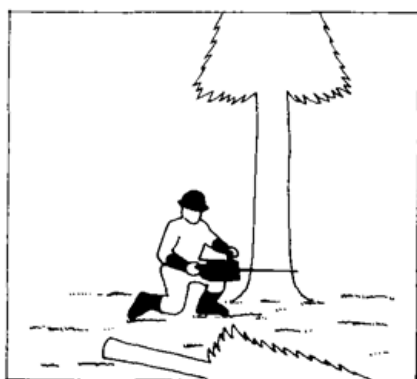
小規模兼業型

緩斜地の目標タイプ4

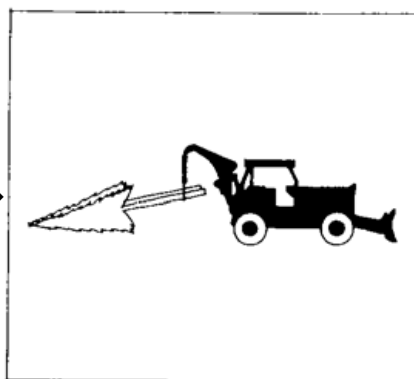
チェーンソーによる伐倒、小型スキッドによる集材及び簡易式プロセッサによる造材の組み合わせタイプであり、3人の組作業で1日当たり15~20 m^3 、年間生産量約2,500 m^3 程度を目標とする。

タイプ4 小型スキッド型（車両系）

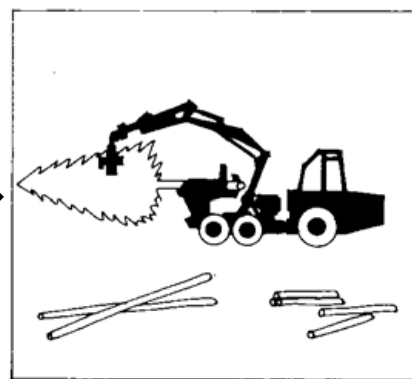
チェーンソー
(伐倒)



小型スキッド
(集材)



簡易式プロセッサ
(枝払い・造材)



スキッドの作業風景

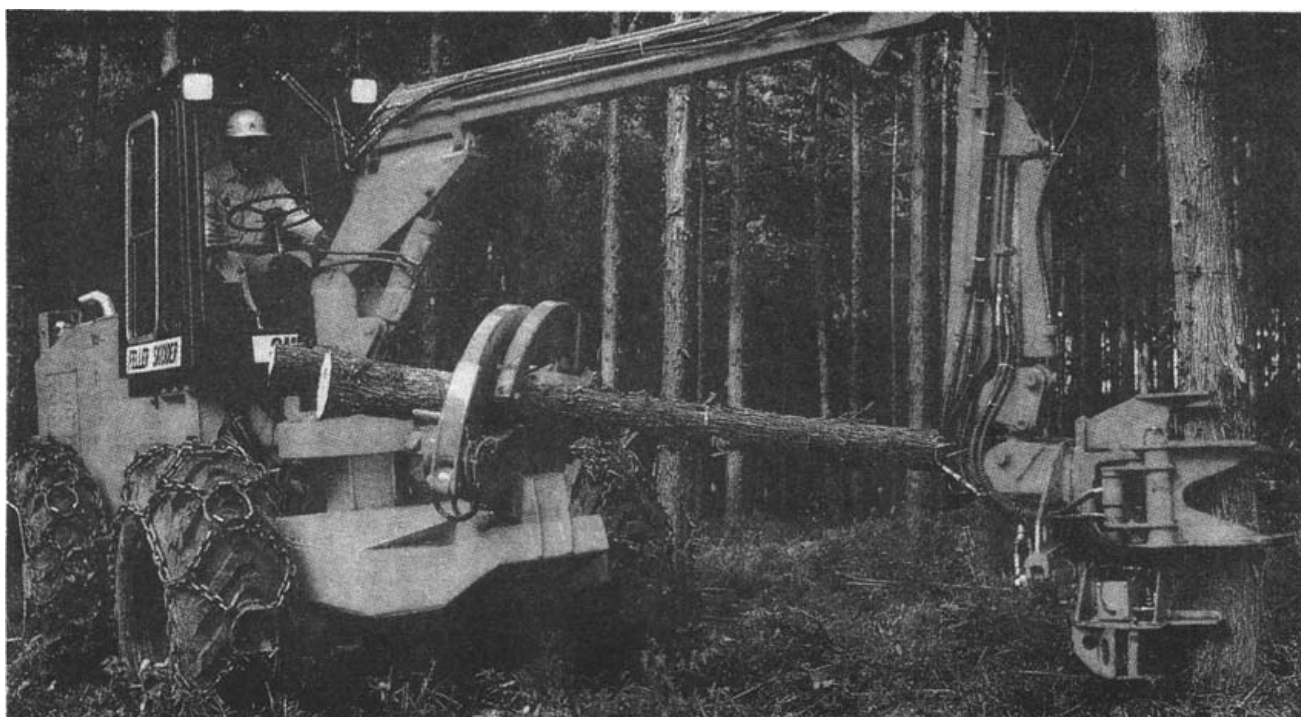
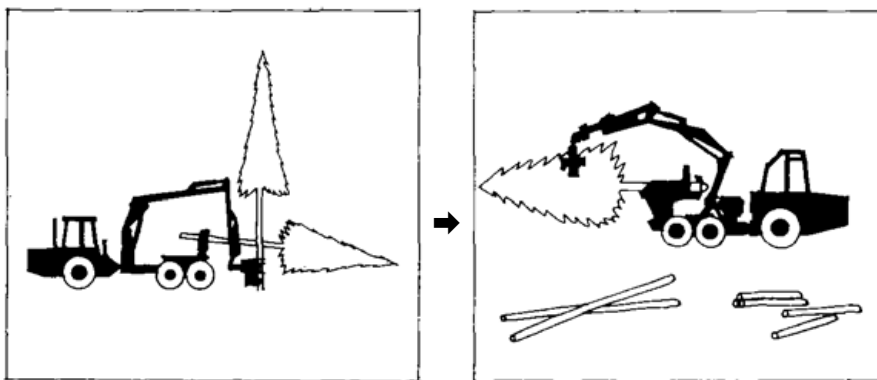
緩斜地の目標タイプ5

自走式伐倒集材機（フェラースキッド）による伐倒、集材及び簡易式プロセッサによる造材の組み合わせタイプであり、2人の組作業で1日当たり10～15 m^3 、年間生産量約2,000 m^3 程度を目標とする。

タイプ5 自走式伐倒集材機型（車両系）

フェラースキッド
（伐倒・集材）

簡易式プロセッサ
（枝払い・造材）



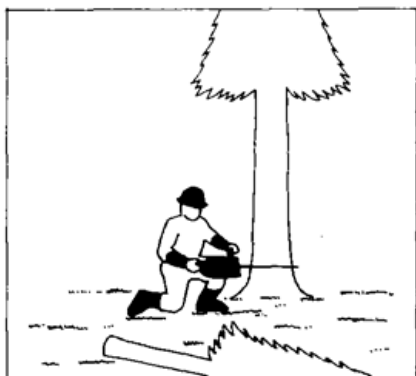
フェラースキッドの作業風景

傾斜地の目標タイプ6

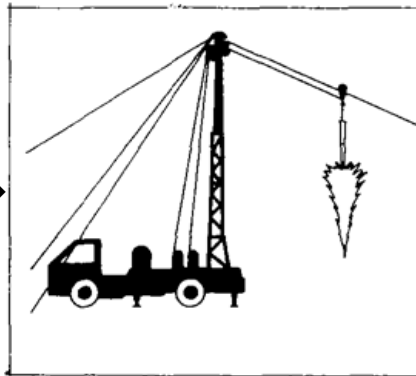
チェーンソーによる伐倒、小型タワー付き集材機（小型タワーヤード）による集材及び簡易式プロセッサによる造材の組み合わせタイプであり、5人の組作業で1日当たり15~20m³、年間生産量約3,000m³程度を目標とする。

タイプ6 小型タワーヤード型（架線系）

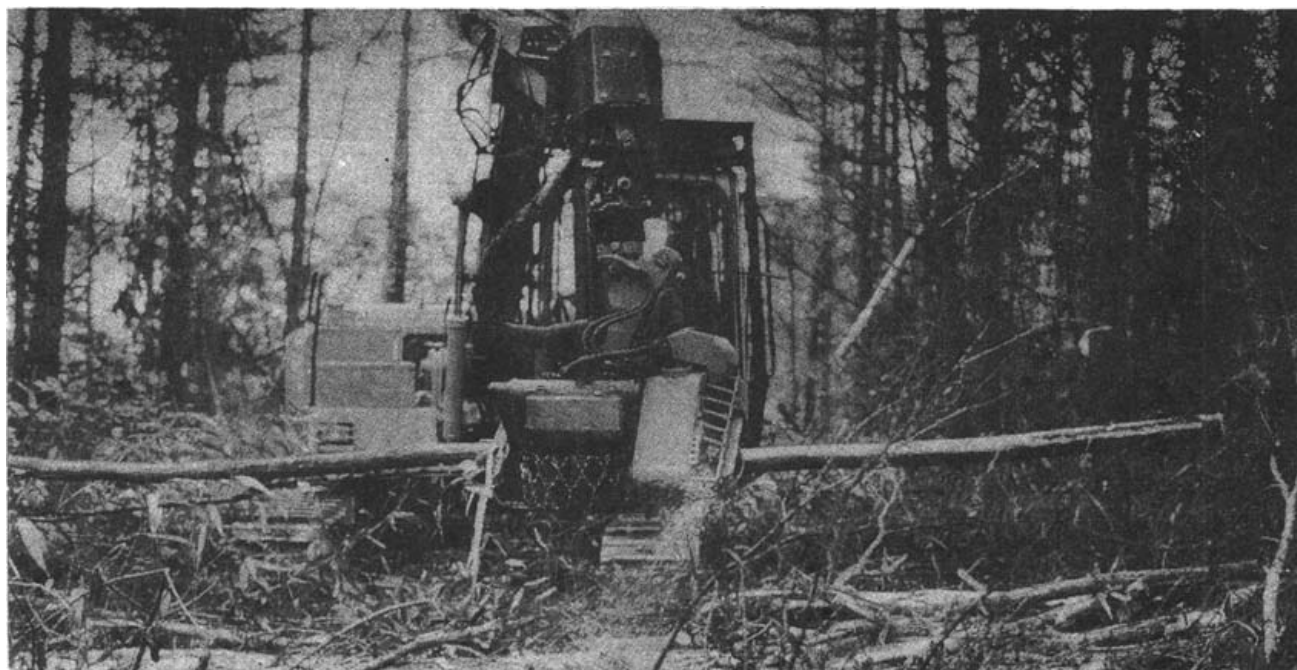
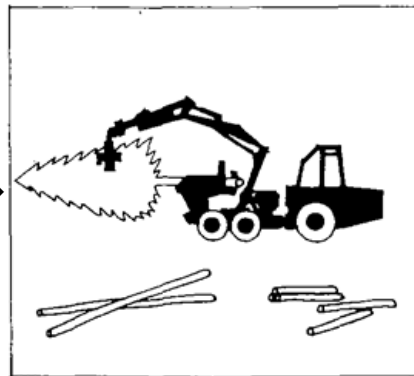
チェーンソー
（伐倒）



小型タワーヤード
（集材）



簡易式プロセッサ
（枝払い・造材）



プロセッサの作業風景

伐出作業における高性能林業

区分	現在 (昭和60年・1985年)		将	
	生産性 (m ³ /人日)	()は生産量の シェア	生産性 (m ³ /人日)	()は生産量の シェア
			高性能機械	
大規模 専業 模地	伐倒集材 チェーンソー—トラクタ—チェーンソー		タイプ1 フェラーバンチャ—スキッド—プロセッサ 21.6'	
	4.4		タイプ2 ハーベスタ—フォワーダ 22.9	
	傾斜地 チェーンソー—集材機—チェーンソー		タイプ3 チェーンソー—タワーヤード—プロセッサ 傾斜地用伐倒機 6.7	
小計	2.9	(70)	10.8	(52)
小規模 兼業 模地	チェーンソー—小型トラクタ—チェーンソー		タイプ4 チェーンソー—小型スキッド—簡易プロセッサ 5.5	
	2.0		タイプ5 自走式伐倒集材機—簡易プロセッサ 6.7	
	チェーンソー—小型運材車			
小計	2.3			
業型 傾斜地	チェーンソー—小型集材機—チェーンソー 自走式搬器		タイプ6 チェーンソー—小型タワーヤード—簡易プロセッサ 4.0	
小計	1.5			
小計	1.8	(30)	4.7	(13)
計	2.4	(100)	8.6	(65)

機械作業システムの目標

来 (平成16年・2004年)			
改良		在来型	
生産性 (m ³ /人日)	()は生産量の シエア	生産性 (m ³ /人日)	()は生産量の シエア
チェーンソー	トラクタ	チェーンソー	
6.4			
チェーンソー	集材機	チェーンソー	
3.3			
4.2	(28)	6.9	(80)
チェーンソー	小型トラクタ	チェーンソー	
2.9			
チェーンソー		小型運材車	
3.4			
チェーンソー	小型集材機	チェーンソー	
2.2	自走式搬器		
2.6	(7)	3.6	(20)
3.7	(35)	5.8	(100)

4 高性能林業機械作業システム（伐出作業）のタイプ別生産性・コスト試算

高性能林業機械作業システムは、伐採搬出の労働生産性を大規模專業型で現在の2.5~4.5倍、小規模兼業型で2倍程度にアップすることを目標としているが、各タイプの作業方法、生産性、コストについての試算を紹介すると下表のとおりである。

大規模專業型	現 在 (昭和60年・1985年)			
	伐 木	集 材	造 材	
緩 斜 地	チェーンソー	トラクタ	チェーンソー	計 890万円の 年償却費 160万円 + 計 5人の年 人件費 2,000万円 + 諸経費 1,190万円
	・年経費 45万円 1人	800万円 2人	45万円 2人	
	年経費合計 3,350万円 ←			
	・年生産量	1人当たり生産量 4.4m ³ /人日 × 5人 × 180日 =		4,000m ³
・m ³ 当たり生産コスト			8.4千円/m ³	
傾 斜 地	チェーンソー	集材機	チェーンソー	計 590万円の 年償却費 100万円 + 計 6人の年 人件費 2,400万円 + 諸経費 850万円
	・年経費 45万円 2人	500万円 2人	45万円 2人	
	年経費合計 3,350万円 ←			
	・年生産量	1人当たり生産量 2.3m ³ /人日 × 6人 × 180日 =		2,480m ³
・m ³ 当たり生産コスト			13.4千円/m ³	

注：林野庁研究普及課技術開発推進室資料に基づいて試算。

		将 来 (平成16年・2004年)				
タイプ1 フェラーバンチャ・スキッダ型	伐 木	集 材	造 材			
	フェラーバンチャ	スキッダ	プロセッサ			
	・年経費 2,500万円 1人	2,000万円 1人	1,500万円 1人	年経費合計 5,800万円		計 6,000万円の 年償却費1,000万円 + 計3人の年 人件費1,200万円 + 諸経費 3,600万円
・年生産量	1人当たり生産量 21.6m ³ /人日		×3人×180日 =	11,664m ³		
・m ³ 当たり生産コスト				5.0千円/m ³		
タイプ2 ハーベスタ・フォワーダ型	伐木・造材	集 材				
	ハーベスタ	フォワーダ				
	・年経費 2,700万円 1人	2,000万円 1人	年経費合計 4,080万円		計 4,700万円の 年償却費 780万円 + 計2人の年 人件費 800万円 + 諸経費 2,500万円	
・年生産量	1人当たり生産量 22.9m ³ /人日		×2人×180日 =	8,244m ³		
・m ³ 当たり生産コスト				4.9千円/m ³		
タイプ3 タワーヤーダ型	伐 木	集 材	造 材			
	チェーンソー	タワーヤーダ	プロセッサ			
	・年経費 45万円 2人	1,000万円 2人	1,500万円 1人	年経費合計 4,200万円		計 2,545万円の 年償却費 400万円 + 計5人の年 人件費 2,000万円 + 諸経費 1,800万円
・年生産量	1人当たり生産量 6.7m ³ /人日		×5人×180日 =	6,030m ³		
・m ³ 当たり生産コスト				7.0千円/m ³		

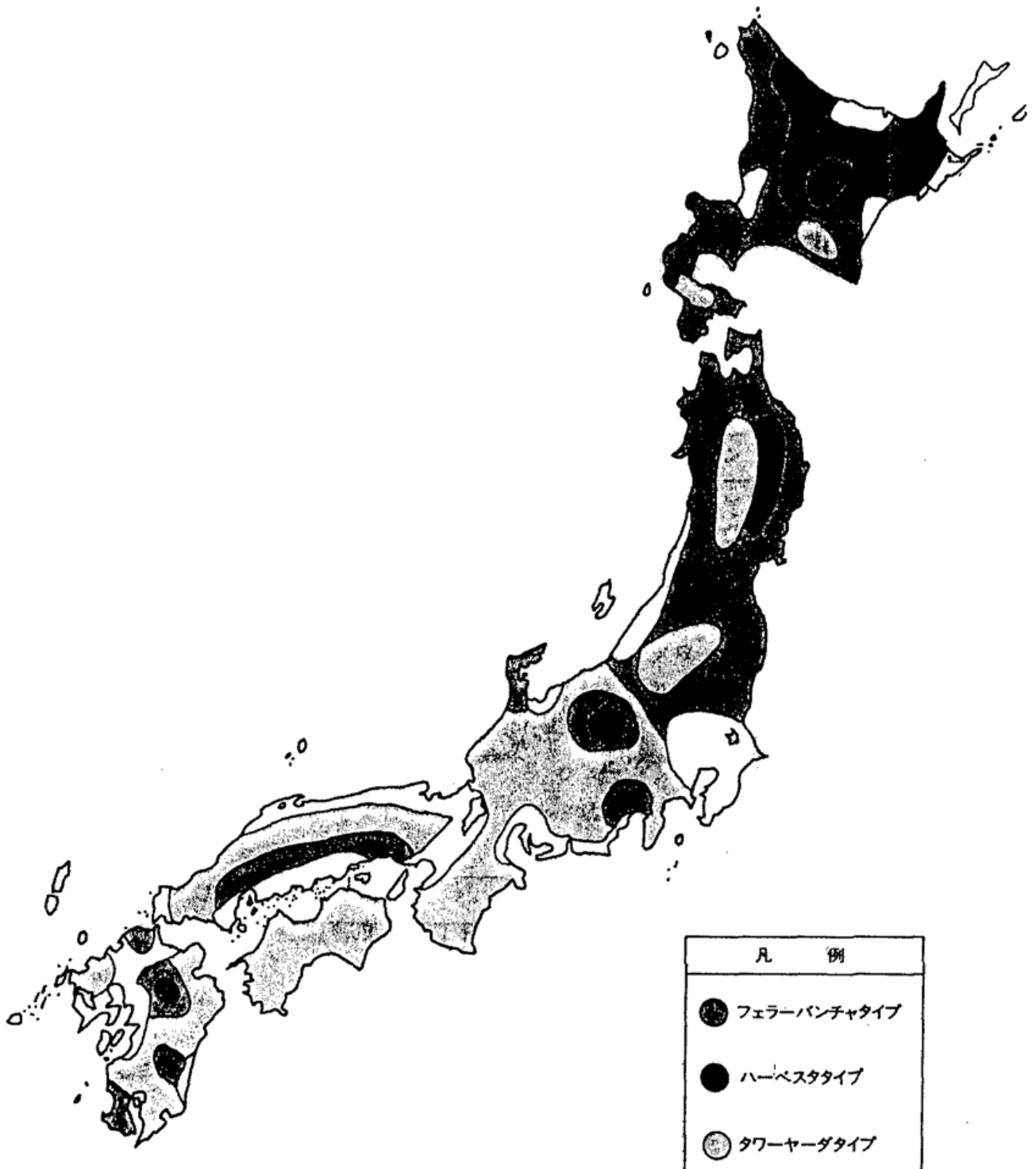
小規模兼業型

		現 在 (昭和60年・1985年)				
緩 斜	伐 木	集 材	造 材		計 490万円の 年償却費 80万円 + 計 4人の年 人件費 1,600万円 + 諸経費 430万円	
	チェーンソー	小型トラクタ	チェーンソー			
	・年経費	45万円 1人	400万円 2人	45万円 1人		
		年経費合計 2,110万円				
	・年生産量	1人当たり生産量 2.0m ³ /人日 × 4人 × 180日 =		1,440m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト				14.3千円/m ³	
斜 地	伐木・造材	集 材			計 345万円の 年償却費 60万円 + 計 4人の年 人件費 1,600万円 + 諸経費 590万円	
	チェーンソー	小型運材車				
	・年経費	45万円 2人		300万円 2人		
		年経費合計 2,250万円				
	・年生産量	1人当たり生産量 2.3m ³ /人日 × 4人 × 180日 =		1,660m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト				13.1千円/m ³	
傾 斜 地	伐 木	集 材	造 材		計 218万円の 年償却費 40万円 + 計 5人の年 人件費 2,000万円 + 諸経費 230万円	
	チェーンソー	小型集材機	チェーンソー			
	・年経費	45万円 2人	150万円 2人	23万円 1人		
		年経費合計 2,270万円				
	・年生産量	1人当たり生産量 1.5m ³ /人日 × 5人 × 180日 =		1,380m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト				16.4千円/m ³	

注：林野庁研究普及課技術開発推進室資料に基づいて試算。

		将 来 (平成16年・2004年)				
		伐 木	集 材	造 材		
タイプ4 小型スキッダ型		チェーンソー	小型スキッダ	簡易式プロセッサ	計 1,845万円の 年償却費 300万円 + 計 3人の年 人件費 1,200万円 + 諸経費 910万円	
	・年経費	45万円 1人	1,000万円 1人	800万円 1人		
	・年生産量	1人当たり生産量 5.5m ³ /人日 × 3人 × 180日 =		2,970m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト			8.1千円/m ³		
年経費合計 2,410万円						
タイプ5 自走式伐倒集材機型		フェラースキッダ		簡易式プロセッサ	計 2,000万円の 年償却費 330万円 + 計 2人の年 人件費 800万円 + 諸経費 940万円	
	・年経費	1,200円 1人		800万円 1人		
	・年生産量	1人当たり生産量 6.7m ³ /人日 × 2人 × 180日 =		2,412m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト			8.6千円/m ³		
年経費合計 2,070万円						
タイプ6 小型タワーヤーダ型		チェーンソー	小型タワーヤーダ	簡易式プロセッサ	計 1,445万円の 年償却費 230万円 + 計 5人の年 人件費 2,000万円 + 諸経費 1,040万円	
	・年経費	45万円 2人	600万円 2人	800万円 1人		
	・年生産量	1人当たり生産量 4.0m ³ /人日 × 5人 × 180日 =		3,600m ³		
	・m ³ 当たり生産コスト			9.1千円/m ³		
年経費合計 3,270万円						

新作業システムのモデル区分概念図



資料：林野庁研究普及課
技術開発推進室

5 各種型の生産性の解説

(1) 専業型

まず現行モデルを試算すると

新しい作業システムの中心となるのが専業型である。これは、専従オペレーターが高性能林業機械を稼働させるものだけに、年間の事業量が一定規模確保でき、設備投資を行えるだけの資金力のある事業者が導入対象となる。

こうした専業型の作業システムの生産性、コストをモデルによって試算する前に、まず比較対象となる現行の作業システムについても生産性、コストをモデル算出しよう。

現在、大規模層が専業的に素材生産を行っている緩斜地の作業システムの生産性を、チェーンソーによる伐採（1名）、トラクタによる集材（2名）、チェーンソーによる造材（2名）の計5名のモデルで推計した。

このチームが1日に生産する素材は約22立方メートル、年間180日稼働すれば約4,000立方メートルを生産できる。労働生産性は4.4立方メートル（1人1日当たり、以下同じ）と算出できる。

年間の経費は、人件費、諸経費、機械償却合わせて約3,300万円ほど。したがって生産コストは8,000円（1立方メートル当たり、以下同じ）ほどになる。

同様に、傾斜地で架線を使った現在の作業システムについて算出すると、生産性は2.3立方メートル、生産コストは1万3,000円ほどになる。なお、このモデルはチェーンソーによる伐採2名、架線集材2名、造材作業2名をモデルとした。

次に、新システムについて試算しよう。

フェラーバンチャタイプ

このシステムに必要な人員は、フェラーバンチャによる伐採、集積が1名、スキッドによる全木集材1名、プロセッサによる造材1名の計3名である。

このシステムで1人1日当たり18.5立方メートル、年間およそ1万立方メートルの生産が可能である。これに対し、経費は人件費、諸経費、機械の償却費で年間5,800万円程度。生産コストは、約6,000円となり、現行システム（緩斜地車両系）の8,000円より2割強ダウンの5,800円と試算される。

ハーベスタタイプ

このシステムは、ハーベスタによる伐木・造材に1名、フォワーダによる集材に1名の計2名の人員配置ですむ。1人当たりの生産性はフェラーバンチャタイプよりやや高い19.6立方メートル。年間の必要経費は約4,000万円である。1人当たりの生産コストは5,700円で、フェラーバンチャタイプとほぼ同レベルである。

タワーヤーダタイプ

傾斜地向けの作業システムであるこのタイプでは、チェーンソー伐採2名、タワーヤード集材2名、プロセッサによる造材1名の計5名の配置である。これによると、1人当たりの生産性は5.7立方メートルで、年間経費約4,200万円から算出する生産コストは8,000円ほどとなり、現行の作業システムモデ

ルのコストが1万3,000円強なので、約4割のコストダウンとなる。

(2) 兼 業 型

小ロットの作業向け

農業などとの兼業によって素材生産に取り組むような規模を対象とする作業システムについても、生産性、コストを試算してみよう。

このシステムの導入対象となるのは、作業ロットが小規模で、通年ではなくある一定期間生産に従事するという労働形態である。したがって、機械の稼働率は専業型よりも低い。多くの場合設備投資に振り向けられる事業体の資金力も限られるため、機械の協同利用レンタル、リースなど効率的な方法が必要で、そのための条件整備が課題となる。

緩斜地での現在の生産性は

まず、現行のシステムを見よう（78頁表参照）。

緩斜地での一般的なシステムとして次の2つのモデルをあげよう。

①伐採（1名）、小型トラクタによる集材（2名）、チェーンソーによる造材（1名）という4名のセット。

②チェーンソーによる伐木・造材（2名）、小型運材車による集材（2名）という4名のセット。

それぞれの生産性、コストは、①が2立方メートル（1人1日当たり、以下同じ）、1万4,000円程度（1立方メートル当たり、以下同じ）、②が2.3立方メートル、1万3,000円程度となる。

緩斜地では車両系タイプを

この現行システムに対し、目標とするのが次の2つである。

①専業型のフェラーバンチャタイプのフェラーバンチャによる伐倒をチェーンソー作業に置き換えたもの。

すなわち、チェーンソーによる伐採に1名、小型スキッドによる全木集材に1名、簡易式プロセッサによる造材に1名の計3名のセットである。

このシステムの実産性は、4.7立方メートル、生産コストは1万円弱と試算される。

②フェラーバンチャヘッド（伐倒装置）を付けたスキッド（フェラースキッド、1名）と簡易式プロセッサ（1名）を組み合わせた2名セットのシステム、これは、フェラーバンチャタイプの一種のバリエーションであり、フェラーバンチャとスキッドを兼ねたものである。

生産性は、5.9立方メートル、生産コストは1万円弱で、①のタイプとほぼ同じである。

傾斜地にはタワーヤーダタイプ

傾斜地での現行システムの一般的なモデルには、チェーンソーによる伐採（2名）、小型集材機による集材（2名）、チェーンソーによる造材（1名）の計5名のセットがある。この場合、生産性は1.5立方メートル、生産コストは1万6,000円以上で、このタイプが現在の伐出作業の中で最も生産性が低い。

これに対し、目標とするのは専業型のタワーヤーダタイプを小型化したものである。チェーンソーによる伐採（2名）、小型タワーヤーダによる集材（2名）、簡易式プロセッサによる造材（1名）の5名セットである。

これによると、生産性は、3.2立方メートル、生産コストは1万2,000円弱が見込めるので、30%近いコストダウンとなる。

このように、兼業型では緩斜地、傾斜地のそれぞれについて1人当たりの生産性を2～2.5倍程度アップさせ、生産コストを25%～30%削減することを目標としている。

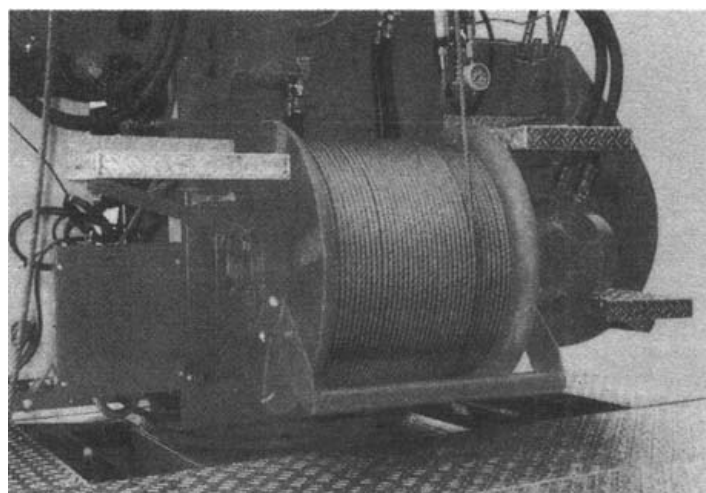
6 徳島県森林組合連合会のタワーヤーダ

(1) タワーヤーダ機械仕様書（本体）

型	式	CKH-10500Z クローバ										
車	名	日野自動車										
原	動	機	H07D (7412cc)									
最	高	出	力	195 ^{PS} /2900 ^{RPM}								
車 輛 寸 法 (タワー含む)	a) 全	幅	2150mm									
	b) 全	高	3000mm									
	c) 全	長	7000mm									
車 輛	総	重	量	8000kg未満								
タ	ワ	ー	a) 高	さ	最高10m (伸縮ストローク1.5m含む)							
			b) 起	伏	90° (移動時伏)							
			c) 旋	回	360°							
ア	ウ	ト	リ	ガ	ー	4基						
ウ	イ	ン	チ	a) 油	圧	式	巻	込	量	S K L	16mm	300 m
				E L L	10mm	600 m						
H B L	10mm	600 m										
L F L	10mm	400 m										
b) 手	動	式	G Y L	10mm	30 m	4基						
作	業	索	a) 直	引	力	1000kg						
			b) ロ	ー	プ	ス	ピ	ー	ド	150 m/min (max)		
操	作	方	式	ラジコン方式、リモコン方式								
安	全	機	構	過負荷警報、過巻防止自動停止機能								

(2) 搬器・ジャスト1の仕様書

型 式		J U S T - 1
最 大 巻 上 能 力		1,000 kgf
巻上ドラム	ドラム直径	165 mm
	フランジ直径	340 mm
	ドラム幅	179 mm
走行ドラム	ドラム直径	350 mm
	ドラム幅	88 mm
発 電 機		特 殊 TT-1
専 用 バ ッ テ リ ー (ナ シ ョ ナ ル)		12V - ACT90 - 23R
巻 上 ス ピ ー ド 走 行 ス ピ ー ド		} 集材機による
本 体 寸 法	幅	475 mm
	長 さ	1,720 mm
	高 さ	940 mm
本 体 重 量		200 kg

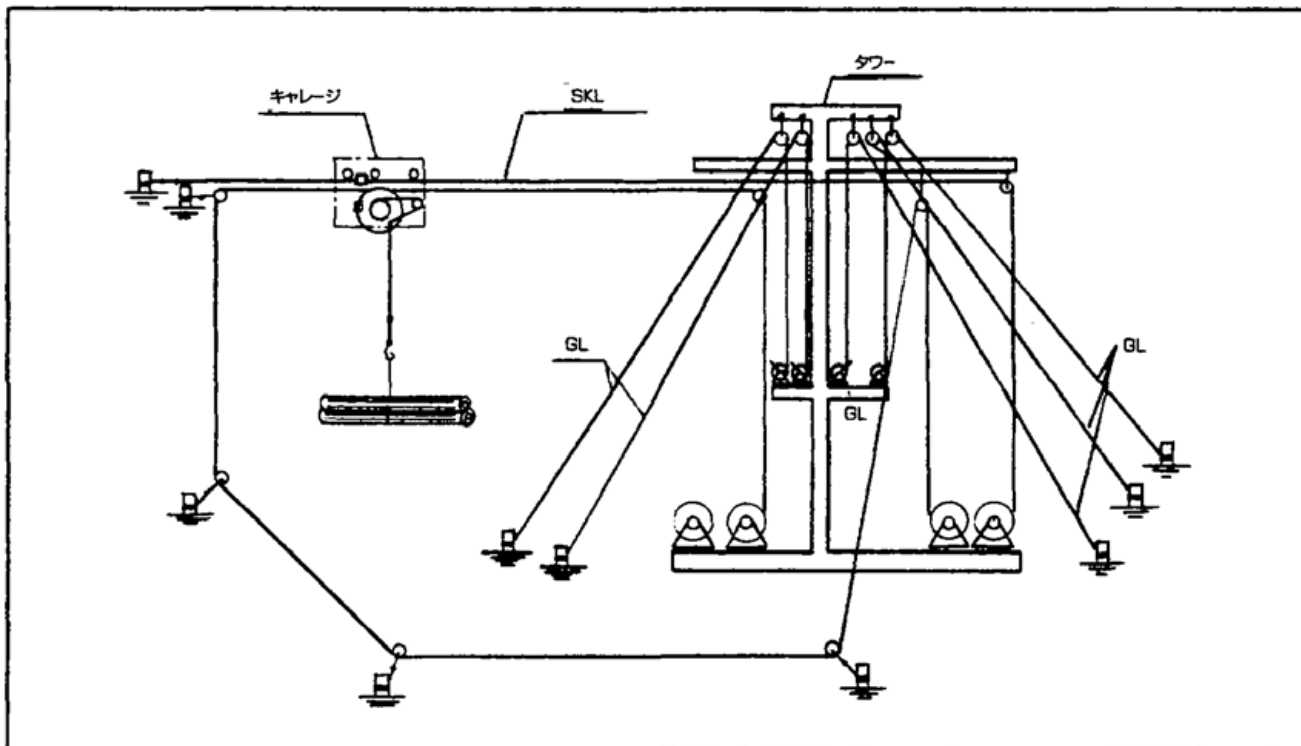


高圧の油ポンプ・モータを使用することにより、軽量化の目的を達しています。

タワーを収納すると写真のようになりこの状態で走行する専用車です。車検に対して、全重量8ton以下で重量バランスも充分に考慮して設計されています。



タワーヤード+ジャスト1 (キャレージ) の索張り略図



高性能機械オペレータ養成研修 (場所：木沢村)

手前から奥へ

ローダークレーン (グラップルクレーン付トラック)

プロセッサ

タワーヤード (クローバ型)

架線に係留している搬器がジャスト1

7 徳島県の林業機械の導入状況

平成5年3月31日現在

番号	機械種名	摘 要	単 位	台 数	前年度 (4.3.31)	伸び率 %
1	索道重力式		セット	38	52	73
2	索道動力式		セット	53	53	100
3	小型集材機	動力10ps未満	台	225	242	93
4	大型集材機	動力10ps以上	台	279	280	100
5	モノケーブル		セット	12	8	150
6	リモコンウインチ		台	9	6	150
7	自走式搬機		台	19	13	146
8	モノレール	懸垂式を含む	台	13	14	93
9	小型運材車	動力20ps未満	台	142	131	108
10	小型運材車	動力20ps以上	台	17	15	113
11	ホイールトラクタ	主として集材用	台	3	3	100
12	クローラトラクタ	主として集材用	台	—	—	—
13	フォークリフト		台	121	114	106
14	フォークローダ		台	1	1	100
15	クレーン	トラッククレーン、ホイールクレーン等	台	142	123	115
16	トラクタショベル	搬出、育林等に係わる土工用	台	12	9	133
17	バックホー	搬出、育林等に係わる土工用	台	58	38	153
18	チェーンソー		台	4,721	4,710	100
19	チェーンソーリモコン装置		台	—	2	—
20	刈 払 機		台	3,786	3,278	115
21	植 穴 堀 機		台	—	—	—
22	動力枝打機	自動木登り式	台	60	57	105
23	動力枝打機	上記以外のもの	台	17	14	121
24	苗畑用トラクタ		台	19	24	79
25	フェラーパンチャ	立木を伐倒する自走式機械	台			
26	スキ ッ ダ	けん引式集材専用トラクタ (1人作業が可能なもの)	台			
27	プロセッサ	枝払い・玉切る自走式機械	台			
28	ハーベスタ	伐倒・枝払い・玉切り機械	台			
29	フォワーダ	積載式集材専用トラクタ (1人作業が可能なもの)	台			
30	タワーヤーダ	元柱を具備した自走式集材機	台	1	0	—
31	グラップルソー	巻き立て・玉切り機械	台	3	1	300

8 高性能林業機械の導入に係る主な助成制度の概要について

事業名	事業実施主体	対象機械
1. 林業事業体体質強化対策事業 (1) 素材生産施設等整備事業 1) 素材生産機械・施設整備費	市町村 森林組合，生産森林組合， 森林組合連合会，中小企業等協同組合，林業者等の組織する団体	リモコン集材機，自走式リモコンキャレージ，単線循環式軽架線，移動式集材機，グラップルソー，ハーベスタ，プロセッサ，フォワーダ，フェラーバンチャー，林内作業車，集材機，索道，自動玉切装置，ログローダー，フォークリフト，トラクタ，バックホー，ショベルローダー，運材用トラック，グラップルクレーン，人員輸送車，機械保管庫，その他
2. 林業労働対策事業 (1) 林業就労改善促進対策事業 1) 高性能林業機械等整備	森林組合，事業協同組合	フェラバンチャー，スキッド，プロセッサ，グラップルソー，ハーベスタ，フォワーダ，タワーヤーダ，グラップルクレーン付トラック，機械保管庫，人員輸送車等
3. 林業構造改善事業 (1) 林業生産施設整備事業 (素材生産用機械)	森林組合，生産森林組合， 森林組合連合会，林業者等の組織する団体	フェラーバンチャー，スキッド，プロセッサ，ハーベスタ，フォワーダ，トラクタ，林内作業車，自走式ウインチ，ログローダトラック，人員輸送車，フォークリフト，クレーン，タワーヤーダ，集材機，索道，機械保管庫，その他

補助率	主な関連事項		備考
	対象地域	計画書作成	
1/3	流域を単位とし、林野庁長官の定める要件を満たすこと。	<ul style="list-style-type: none"> ・素材生産施設等整備事業計画（県認定） ・流域素材生産共同化促進モデル事業計画（林野庁に提出） 	
4/10	全 県 （森林整備市町村を優先）	事業計画 （県承認）	
4/10	林業構造改善事業計画指定地域	・林業構造改善事業計画（県認定）	

事業名	事業実施主体	対象機械
4. 間伐促進強化対策事業 (1) 流通施設等整備事業 1) 基盤整備用機械施設整備事業	市町村 森林組合, 生産森林組合, 森林組合連合会, 林業者 等の組織する団体, 森林 整備法人等	バックホウ, グレーダー, ダンプ トラック, コンプレッサ, 機械保 管庫等
2) 間伐生産機械施設整備事 業		リモコンウインチ, モノケーブル, 林内作業車, クレーン付トラック, 集材機, 索道等
3) 高能率機械導入事業		ハーベスタ, フェラーバンチャ, プロセッサ, スキッド, トラクタ, 林内作業車, タワー集材機, フォ ワーダ, モノレール, グラップルソ ー, グラップルクレーン, ログロ ーダー, 移動式チップー等
5. 間伐促進強化対策推進事業 (1) 地域共同間伐推進事業	市町村 森林組合, 生産森林組合, 森林組合連合会, 林業者 等の組織する団体, 森林 整備法人等	バックホウ, グラップルソー, タ ーワヤーダ, フォワーダ等
5. 林業改善資金貸付金 (技術導入資金)	個人の森林所有者, その 協業体, 個人の素材生産 業者, その組織する団体, 森林組合, 生産森林組合, 森林組合連合会, 林業を 営む会社等	ハーベスタ, プロセッサ, フェラ ーバンチャ, グラップルソー, フ ォワーダ, スキッド, グラップル クレーン付作業車, ターワヤーダ, リモコン集材機, 林内作業車, バッ クホウ, ブルドーザ, パワーショベル等

補助率	主な関連事項		備考
	対象地域	計画書作成	
45/100	森林整備市町村 (特に必要と認められる場合には森林整備市町村以外でも可能)	間伐促進強化対策事業計画(県承認)	
50/100	間伐対象森林が多い森林整備市町村(原則として200ha以上の間伐対象森林を有する地区を2箇所設定するものとする)	地域共同間推推進事業計画(県作成, 林野庁に提出)	
			貸付条件 無利子 償還期間 5年以内 貸付限度額 個人 600万円 団体 3,000万円

