

## 間伐材搬出について

### <機械作業上の留意点>

最近間伐材搬出用として開発改良された各種の機械が出回ってきている。いずれもそれなりの作業条件に適合し得る性能を備えているが実際に現場へ導入し安全で能率的な作業をすすめるために

はつぎの点に留意しなければならない。

### ◎ 作業安全面での留意点

つぎに掲げた表はこの頃県内にも普及されつつある機械<表-1>ならびに作業仕組<表-2>の例である。いずれも特に高度な技能を必要とするものではないが作業実行にあたっては、つぎの点に留意しておかなければならない。

表-1 間伐材搬出用機械例

種類	機 械 名	主 要 性 能				摘 要
		車体幅	最高速度	登坂能力	積載量	
小型運材車	デルピス	m 1.2	時速km 14.2	° 25	kg 1,200	三輪駆動, ホイール型ウインチ付クレーン装備機種あり
	ヤンマー キャタトラ	1.35	6.2	25°	1,800	クローラ式, ウインチ付 (エンドレス索張可能)
	ランバー	1.09	7.5	20°	1,000	ゴムクローラ式 運転は乗用・歩行両方式
リモコン ウインチ	(ポータブル) ラジコン ウインチ	重 量 45 kg	エンジン 最大出力 3.3 P S	ウインチ ロープ 150 m	無線機の チャンネル 2	エンドレス索張り可能 機械移動は人背運搬可能
	PW - 350	98	5	70	2	自走型, 手動操作切替可能
	ユーホー (円盤型)	450	16	125	2	自走型
モノレール	モノレール (地上設置式)	走行速度 平均 40 m/分	積載量 300 kg	最急勾配 25°		
	ツリーラック (懸垂式)	高速 80 m/分	下り勾配 500	40°		立木支柱, 専用支柱へ架設 専用の簡易ウインチあり
単線じゅん 環式架線 (モノケーブル)	従 来 型		1 荷積載量 500 kg	最急勾配 25°		
	川 口 式		700	40		特殊の荷吊り金具使用
	宮 脇 式		300	40		荷吊り金具固定
しゅら(滑 路)類	スーパーシュ ラーウッド シューター	(強化プラスチック) (アルミ合金)				樋状の木材滑走用具 25°~40°の傾斜地に適合

・ウインチを用いて急傾斜地(おおむね25°以上)での材の引下げを行う場合, 木寄材等が転(滑)落したり, ロープ・ガイドブロック等の反発による危険な位置での作業はさけること。

・モノケーブル集材で急傾斜地用の装置による場合は, 従来型の作業手順に従うほか, つぎの点に

注意すること。

①それぞれの装置に必要な特殊器具類の取付け, 操作を適正に行うこと。

②地形条件が悪く集材距離の長い(300~500m)林地に架設する機会が多いので, 荷かけ手と運転手は特に連絡を密にして, 異状張力が生じた場合

は安全を確認のうえ作業（運転）にかかること。

なお足場の悪い位置での荷かけ作業には、なるべく熟練者を選ぶことが望ましい。

③集材機集材装置の運転の業務につかせる場合は

法定の、特別教育が必要であり、また架設した集材装置の規模によっても法令に定める作業主任者の選任が必要となるので留意しなければならない。

表-2 間伐材搬出の作業仕組例

集材距離	傾斜	林内集材の作業仕組		
100 <sup>m</sup> まで	25°以上 急斜地	リモコンウインチ 人力木寄	→ 小型運材車	→ 山元土場
300		リモコンウインチ 人力木寄 (一部滑路使用)	→ ツリーラック (急斜地用モノケーブル)	→ "
500		リモコンウインチ 人力木寄 (一部滑路使用)	→ 急斜地用 モノケーブル	→ "
100	24°まで 緩・中 斜地	リモコンウインチ 小型運材車	→ 小形運材車	→ "
200 300		リモコンウインチ 人力木寄	→ 小形運材車	→ "
		モノレール 小形運材車 モノケーブル	→	→ "
		リモコンウインチ 人力木寄 小形運材車 モノケーブル	→ 小形運材車	→ "

・ 小形運材車には、ウインチ、簡易クレーン、トレーラーなどを装備した機種が多い。これらの装置を安全で効率よく使用するために、現地において作業者に操作（作業）方法を習得させ十分使いこなせるようにすることが重要で、林内作業車（重量3トン未満）の運転の業務につかせる場合は所定の特別教育を行うよう安全衛生規則でも規定している。

・ モノレール類による作業で、特殊な箇所（谷渡し等の高所、岩石地）に架設する場合は熟練者によるべきで、機械の構造上無理な架設は危険のみか能率面からも不利になるとみるべきである。

・ 上記のほか、各機械作業に共通して注意を要する点として、傾斜地の上下で同時に作業をすることはさけるようにし、特に経験の浅い作業者に徹底させることが大切である。

○ 工期（能率）を検討すること

ある機械を使って与えられた条件で作業するに当って、どのくらいの工期が期待できるのか、また現在行っている作業工期が果して良いのか、悪いのか、を検討する場合、他の作業種では標準工期表によって適切に判断できるが、間伐材搬出作業ではまだそこまでいたっていない。ここに例示した機械の工期についても、限られた作業条件での事例を参考にすることが多く、県下に普遍的に適用できるような標準工期表は今のところ発表されたものは少ない。

そこで当面はどうしても機械作業を実行しているそれぞれの事業現場において、ある程度の工期実績は掌あくしておき今後の工期判断及び作業改善に役立たせることが重要になってくる。

ここでいう林業一般に用いられる標準工期というのは各作業に必要な技能を習得できる年数を経験した作業員（熟練度、体力中位）が現状の中か

ら明らかに不合理と思われる手段方法を改善し、それが直ちに実行できるものである時にあげられた功程を指している。

最近発表された標準功程表の中から、関係のある作業についてつぎに紹介しておく。

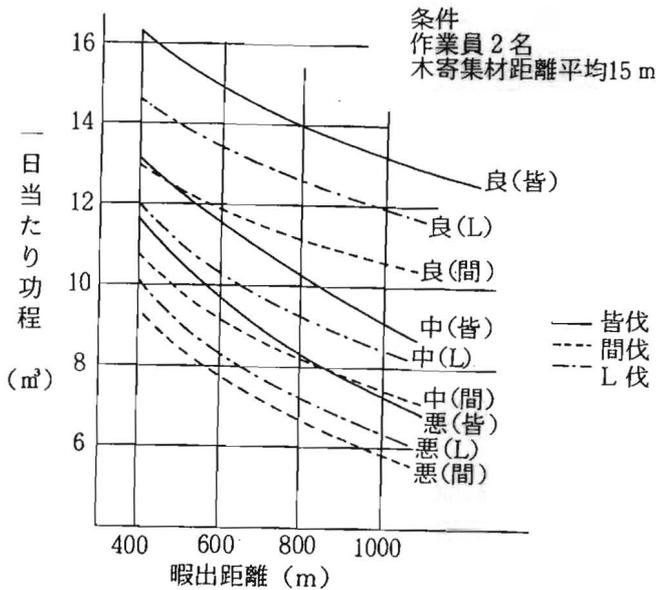


図-1 デルビス運材功程

- 注) 良 作業道の平均勾配15%以下，路盤堅く急カーブなし，途中スリップ箇所なし。  
 中 平均勾配15~20%，路盤やや軟く，時々スリップするが自力で登坂できる。  
 悪 平均勾配20%以上，路盤軟く急カーブSカーブあり，途中スリップ箇所あり助手が路面の整備をその都度行う。

単線循環式架線架設・撤去の標準功程表

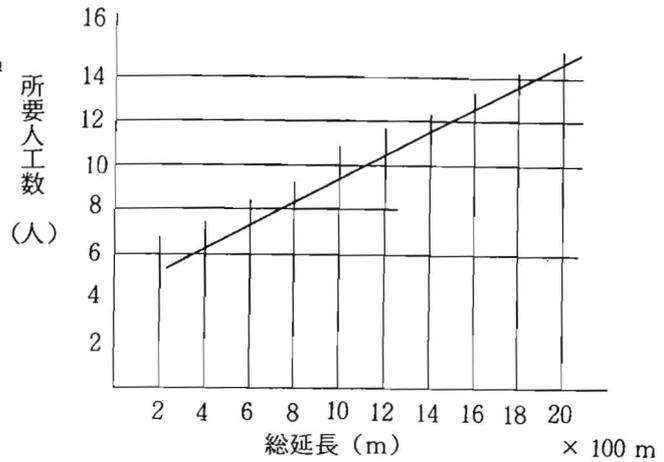


図-3 単線循環式架線架設人工数

- 注) ① 循環索は12mm以下。  
 ② 撤収人工数は架設人口数の1/3とする。

単線循環式架線による集材の標準功程表

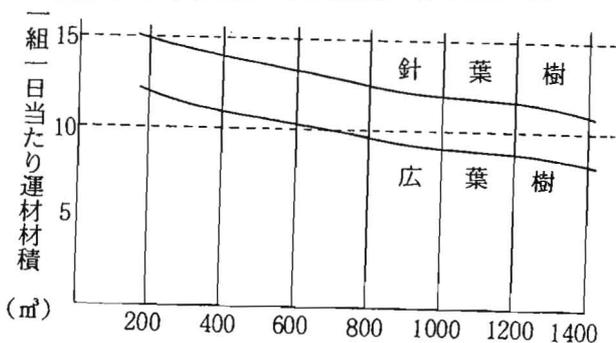


図-2 単線循環式架線集材功程

- 注) ① 運転手1，荷卸手1，荷掛手2，計4人1組の作業とする。  
 ② [補正係数]  
 針葉樹1点づりの場合 1.5  
 全体として勾配，積込足場不良の場合 0.8  
 連続運転の場合 1.5 を乗じる。

・ 実績功程の調査

機械作業の場合は人力作業のように1日8時間満度に稼動(運転)することは稀で，前後の伐木造材や運材等の作業仕組みに応じて1日のうち5時間とか6時間とかの限られた時間だけ実働するのが普通である。従って搬出功程を調べる場合には1日何立方メートルの材が出せるかということより，1時間当りいくら搬出できるかという尺度で計った方が適切といえる。

参考までに搬出作業で一般的に功程をチェックする場合の例を表3~4に示したが，各功程のほか作業地の植生等地表の状態，作業員構成，作業仕組の状況，材の長さ，本数などもは握記録しておけば，今後功程を判断する際の資料として十分活用できるものとなる。

この頃出回っている機械により間伐材を搬出する場合，作業要領，功程，などで，まだ十分明らかにされていない面もあるので作業実行に当たっては，現場(作業員)任せとならないよう作業内容について，必要に応じ検討してみることが大切である。

キャタトラ

表-3 作業工程 (事例)

条 件		1 サイクルタイム (1 往復時間平均)						1 日 当 たり	
距 離	傾 斜	空車逆送	荷 積	運 材	荷 卸	計	材 積	回 数	材 積
m		分秒	分秒	分秒	分秒	分秒	m <sup>3</sup>	回	m <sup>3</sup>
200	22°	6.10	17.18	7.53	6.30	37.33	1.149	7.7	8.847
300	〃	9.12	〃	11.04	〃	44.04	〃	6.5	7.469
500	〃	15.16	〃	18.02	〃	57.06	〃	5.0	5.745

ツリーラック

表-4 作業工程 (事例)

調 査 回 数	作 業 条 件			1 往 復 時 間 (平均)						
	組人員	距 離	傾 斜	本 数	運搬材積	空車返送	積 込	運 行	荷 卸 し	計
回	人	m	°	本	m <sup>3</sup>	分 秒	分 秒	分 秒	分 秒	分 秒
10	3	200	7	7	0.43	2.38	1.46	2.24	1.39	8.27

<資料：日本林業技術協会「間伐の手引」、林業調査会「標準工程表と立木評価」>

(教育指導部 宮島)