

間伐材の搬出工程調査

～馬地曳・デルピス・キャタトラ・陵岑号等～

東 中 修
10

I はじめに

間伐は主伐（皆伐）に比較し、伐採・搬出等の経費がかさみ、非採算的林分が多いが、中でも搬出経費が採算性を左右する大きな要因となっている。

本県の場合、山林所有規模が零細で、かつ分散であるため大型機械による搬出は、主伐においてもコスト高になる恐れが多分にあり、まして間伐においてはその利用はほとんど考えられず、林内作業車（デルピス・キャタトラ・陵岑号）や馬地曳による軽便な方法が多く取られている。

しかしながら搬出については正確に調査した資料がなく、作業工程表もないので、作業手段の選択には、経験に頼って実施されているのが実情である。

そこで52年度から56年度までの5ヶ年間に、大隅半島地区で間伐された林分の中から馬地曳と林内作業車によって搬出されたものについて搬出工程調査を行い、これを分析して工程調査表を作成したので報告する。

なお、この調査は作業班員の仕事を早朝から夕方まで1日中つきっきりで「分」単位で調査したものであり、作業班員には大変御迷惑をかけたので御協力を頂いた方々に対して感謝の意を表する。

II 資料の収集

資料の収集は間伐材の搬出に馬地曳・林内作業車を比較的好く利用している県内始良郡・曾於郡・肝付郡で調査した。

ここで各種搬出方法の調査件数は附表-1、間伐材搬出工程調査一覧表に示すとおり、馬地曳27件・馬ソリ1件²⁾・デルピス18件・キャタトラ19件・陵岑号16件・バックカード5件・ハンドドーザー2件・人肩1件⁴⁾である。

なお、馬ソリ・バックカード・ハンドドーザー・人肩については調査件数が少ないので調査事例を記載するにとどめる。

III 各種搬出方法の特徴

今回調査した搬出工程調査の中で、工程表を作成した馬地曳・デルピス・キャタトラ・陵岑号についてその特徴を述べると次のとおりである。

1. 馬地曳

馬地曳は昔から本県における木材の搬出方法によく使

用されていたものである。

しかし最近馬の値段が高くなったことや、あまり使用しない夏場も飼育しなければならないなど煩雑なため頭数は減少している。

馬地曳の長所は、馬の幅より少し広めの搬出路があれば間伐材を搬出できるため作業路の整備にあまり重点を置かないでよいことと、小回りがきき短距離の搬出に適している。

短所は動物のため長距離や上りの急傾斜地での搬出では能率が落ちることである。

2. デルピス

デルピスは表-1に示すとおり軽三輪を改造してトレーラーを付けたもので最大1,200kgの積荷ができる。¹⁾長所は内輪差がないので小回りがきき作業路の幅を広く取る必要がなく材内進入が容易である。

また、トレーラーの位置が伸縮できるので長材の運搬も可能である。

短所は今回調査対象デルピスの場合、後輪の2輪駆動のため上り勾配で多くの積荷ができなかったことと、ウインチで簡単な木寄・集材はできたが、タワーがないため大径材の積込みができなかった。

3. キャタトラ

長所は接地面が広く接地圧が小さいので作業路をいねいに作る必要がなく林内の走行に適している。

また走行に安定性があり最大積載量1,800kgの能力をもち、上り勾配+25°の傾斜地でも800kgの積荷ができる。ウインチ内装のキャタトラは間伐材の引き出しや集材作業もでき、タワーがあるので積込み作業も容易である。

短所は最高速度が6.2^{km}/_時と遅く長距離運行に適さないし、舗装道路を走れない。また最低地上高が低いので作業路内の間伐材の伐根はきれいに切っておかなければならない。

4. 陵岑号

長所は不整地でも常に運転席・荷台が水平に保つ構造になっているので、積荷が安定し運転がらくで特に安全性にすぐれている。

足回りは全輪駆動方式で4輪ダブルタイヤとして接地面をタイヤで大きくしてあるので登坂力にすぐれ上り勾配での積載量も多い。

運転席の左後ろに立っているタワーを介してワイヤー

をかければ、大径材の積込みもでき簡易集材も可能である。

短所は車体幅が広く、施回性が悪い(最小施回性は3.9m)¹⁾作業路の幅を広くとらなければならない。

表-1 林内作業車(デルピス・キャタトラ・陵岑号)の主要性能

項目 機種	原動機の能力	車体全幅	最高速度	最小 回転半径	最大 登坂能力	最大積載量
デルピス (ウインチ付)	最高出力 18ps 最高回転数 4000 r.p.m 総排気量 356cc	m 1.20	km/h 14.2	m 2.8	° 25	kg 1,200
キャタトラ (ウインチ付)	出力 9.5~11ps 回転数 2200 r.p.m	1.35	6.2	2.0	25	1,800
陵岑号 (ウインチ付)	連続定格出力 30HP 総排気量 356cc	1.40	15.0	3.9	27	1,800

IV 校内作業路の開設

間伐材搬出でまず必要なのは間伐する林内までの作業路の整備である。

今回の調査事例では、できるだけ既存の林道作業路を利用し、既存の道路から間伐地までは新たに開設していた。このような林内作業路は、間伐林の搬出が終れば林地に還元するものであるから、路面は敷砂利を行わず上り勾配や低地には間伐材・枝条を敷き並べる等して、極力必要最小限の施設をしていた。作業路幅員は、馬地曳の場合馬の幅が約0.8mであるので1.0~1.5m、林内作業車の場合は表-1に示すとおり、林内作業車の車体幅が1.20~1.40mの範囲であるので、運転上の幅を考慮して1.50~2.50mになっている例が多い。なお、作業路の施行にあたっては、林内のどこへ通すかあらかじめ決めておいて、間伐と併行して整備を進めていた。

また作業路は敷砂利をしないので、雨天時の走行は路面を悪化させるため極力さけていた。

V 調査事項

間伐材搬出工程の調査事項はいろいろあったが、この中で特に重要なものを概略説明すると次のとおりである。

1. 作業時間

作業時間は間伐材搬出作業の始業から終業まで、1日中作業員のそばにいて、その動作の一部始終を「分」単位で調査した。

2. 作業仕組・作業内容

馬地曳の作業仕組は簡単な作業路を造って、伐採地まで行き馬を使って木寄をしながら運材をしていた。しかし急傾斜地で足場が悪く馬が行けない場所では人力で木寄をしていた。

林内作業車の作業仕組は、まず林内作業路を開設して、

2~3m間のせまい林木間をぬって伐倒地点まで近接して、近距離の小径木とか斜面下部への木寄は人力ですが、大径木とか遠距離にあるもの、斜面上部への木寄はウインチ付ハンドドーザや、林内作業車のウインチで集材するようにしていた。

集材範囲は普通20~30mであるが、時には100mの所もあった。

作業内容は、馬地曳の場合、表-2に示すとおり木寄・運材の一連の作業を同時に行っていた。林内作業車の場合、木寄・集材・運材の一連の作業を同時に行う場合、木寄と運材とを行う場合、運材だけを行う場合の3通りがあった。

今回の林内作業車の工期調査は主に運材について調査したので、木寄・集材については調査が行きとどかなかった。

表-2 作業内容別内訳表

作業内容 搬出方法	運材	木寄 (集材) 運材	木寄 集材 運材	合計
馬地曳	0件	27件	0件	27件
デルピス	1	9	8	18
キャタトラ	10	4	5	19
陵岑号	4	6	6	16

3. 作業班の編成

作業班の編成は馬地曳の場合、馬主1人と馬1頭で木寄・運材作業に従事しているものがほとんどであったが、時には木寄作業員が1人加わることもあった。

林内作業車の作業員の編成は、表-3に示すとおり2~7人の範囲であり、作業班の編成が2人と少ない時は運材を主体としており、6~7人と多い時は運材・木寄

・集材と一連の作業を分担していた。
標準的作業員の編成は運転手1人・運転助手1人、木
寄・集材作業員2人の合計4人であった。

表-3 作業人員別内訳表

作業人員 搬出方法	1~3人	4~5人	6~7人	合計
馬地曳	27件	0件	0件	27件
デルピス	4	11	3	18
キャタトラ	14	3	2	19
陵岑号	11	5	0	16

注)

林内作業車の作業員は2~7人の範囲であった。

4. 搬出の難易

搬出の難易の基準は作業路の上り勾配・下り勾配・平
担により次のように区分した。⁴⁾

難……路面は上りで急傾斜(上り勾配+10°以上)
又は搬出条件が悪い場所

やや難……路面は上りで緩傾斜(上り勾配+10°未満)

やや易……路面は下りではあるが急傾斜(下り勾配-10°
以上)又は搬出条件が悪い所

易……路面は下りで緩傾斜(下り勾配-10°未満)
又は平坦

また表-4に示すとおり、作業路の勾配は上り・下り
の急傾斜・緩傾斜・平坦といろんな条件のところをとり
まぜて調査した。

今回の調査結果では、搬出の最大上り勾配は馬地曳で
の搬出で+22°、最大下り勾配は、やはり馬地曳での-22°
というのがあった。林内作業車の中で登坂力はキャタ
トラ>陵岑号>デルピスの順であった。

表-4 搬出の難易別内訳表

搬出の難易 搬出方法	易	やや易	やや難	難	合計
馬地曳	9件	5件	7件	6件	27件
デルピス	4	3	6	5	18
キャタトラ	6	7	2	4	19
陵岑号	2	2	8	4	16

5. 搬出距離

搬出距離はポケットコンパスとm縄で実測したが、こ
の距離別内訳は、表-5に示すとおりである。

表-5 搬出距離別内訳表

搬出距離 搬出方法	~300m	301m ~600	600~m	合計
馬地曳	20件	6件	1件	27件
デルピス	7	8	3	18
キャタトラ	10	5	4	19
陵岑号	7	3	6	16

各搬出方法の最短搬出距離と最長搬出距離は表-6に
示すとおりである。

表-6 各搬出方法の最短・最長搬出距離

搬出方法 搬出距離	最短距離	最長距離
馬地曳	30m	604m
デルピス	220	1,142
キャタトラ	100	705
陵岑号	175	937

注) 陵岑号はウインチ集材を除く

6. 1日当たりの総搬出材積

1日当たりの総搬出材積は、1回ごとの搬出材の1本
1本の材長・径級を毎木測定して、1回当たりの搬出量
を計算し、それを積み上げて1日分の総搬出材積とした。

この総搬出材積は、搬出距離とか搬出の難易、作業仕
組等いろいろな作業条件により大きく左右されるが、ただ
単に搬出量だけで各搬出方法の1日当たりの最低搬出材
積と最高搬出材積の調査結果を上げてみると表-7に示
すとおりである。

表-7 各搬出方法の1日当たりの
最低・最高搬出材積

搬出方法 搬出材積	最低搬出材積	最高搬出材積
馬地曳	2.0 m ³	9.5 m ³
デルピス	5.7	17.4
キャタトラ	3.9	14.9
陵岑号	6.8	19.5

7. 1日当たりの総搬出回数

1日当たりの総搬出回数は、表-8に示すとおりであ
る。

表-8 1日当たりの総搬出回数内訳表

搬出方法	1日当たり回数			合計
	~6回	7~10回	11~回	
馬地曳	0件	2件	25件	27件
デルピス	3	7	8	18
キャタトラ	8	11	0	19
陵岑号	4	7	4	15

各搬出方法の1日当たり総搬出回数の最低回数と最高回数は表-9に示すとおりである。

表-9 各搬出方法の1日当たりの最低・最高搬出回数

搬出方法	1日当たり回数	
	最低回数	最高回数
馬地曳	9回	36回
デルピス	6	16
キャタトラ	3	10
陵岑号	4	15

この中で馬地曳は搬出距離が短かったため1日当たりの総搬出回数は多かった。

8. 1日当たりの総搬出本数

1日当たりの総搬出本数の内訳は、表-10に示すとおりである。

表-10 1日当たりの総搬出本数別内訳表

搬出方法	1日当たり本数			合計
	~200本	201本~300本	301本~	
馬地曳	25件	1件	1件	27件
デルピス	4	8	6	18
キャタトラ	7	7	5	19
陵岑号	9	3	4	16

1日当たりの総搬出本数の最低・最高・平均本数は表-11に示すとおりである。

表-11 各搬出方法の1日当たりの最低・最高・平均搬出方法

搬出方法	1日当たり本数		
	最低本数	最高本数	平均
馬地曳	52本	369本	128本
デルピス	85	498	285
キャタトラ	104	433	226
陵岑号	100	405	226

間伐材は小径材が多くて、林内作業車だけの平均本数は246本である。

9. 1回当たりの平均搬出材積

1回当たりの平均搬出材積の内訳は、表-12に示すとおりである。また1回当たりの平均搬出材積の最低材積と最高材積は表-13のとおりである。

林内作業車の中でキャタトラは登坂力にすぐれているので上り勾配での平均搬出材積も多い。

登坂力の小さなデルピスは、1回当たりの積載量を小さくして、その分1日当たりの搬出回数を増やしている。

表-12

1回当たりの平均搬出材積別内訳表

搬出方法	1回当たり材積			合計
	~1.000 m ³	1.000 m ³ ~ 1.500 m ³	1.501 m ³ ~	
馬地曳	27件	0件	0件	27件
デルピス	8	10	0	18
キャタトラ	5	10	4	19
陵岑号	4	9	2	15

表-13

各搬出方法の1回当たりの平均搬出材積の

最低・最高

搬出方法	1回当たり材積	
	最低材積	最高材積
馬地曳	0.134 m ³	0.477 m ³
デルピス	0.511	1.449
キャタトラ	0.704	2.237
陵岑号	0.598	1.958

10. 1回当たりの平均搬出本数

1回当たりの平均搬出本数の内訳は、表-14に示すとおりである。

表-14

1回当たりの平均搬出本数別内訳表

搬出方法	1回当たり本数			合計
	~20本	21本~40本	41本~	
馬地曳	27件	0件	0件	27件
デルピス	6	8	4	18
キャタトラ	1	11	7	19
陵岑号	5	8	2	15

1回当たりの平均搬出本数の最低本数と最高本数は表-15に示すとおりである。

表-15 各搬出方法の1回当たりの平均搬出本数の最低・最高

搬出方法	1回当たり本数	最低本数	最高本数
馬地曳		2本	14本
デルピス		11	58
キャタトラ		16	64
陵岑号		7	55

1回当たりの平均搬出本数の少ないものは、大径材の搬出か、上り勾配で傾斜がきつい場合である。

11. 間伐対象面積

間伐対象面積の内訳は表-16に示すとおりである。

表-16 間伐対象面積別内訳表

搬出方法	間伐対象面積	~1.0 ha	1.1 ha ~ 5.0	5.1~ ha	合計
馬地曳		23件	3件	1件	27件
デス		12	5	1	18
キャタピラ		4	9	6	19
陵岑号		12	4	0	16

各搬出方法の間伐対象面積の最低面積と最高面積は表-17に示すとおりである。

表-17

各搬出方法の間伐対象面積の最低・最高

搬出方法	間伐対象面積	最低面積	最高面積
馬地曳		0.15 ha	7.00 ha
デルピス		0.20	10.00
キャタトラ		0.80	23.00
陵岑号		0.50	5.00

林内作業での搬出は馬地曳に比べて間伐面積の規模が大きいものが多かった。

12. 間伐林齢

間伐林齢の内訳は、表-18に示すとおりである。

表-18 間伐林齢別内訳表

搬出方法	林齢	~20年	21年 ~ 30	31~年	合計
馬地曳		11件	9件	7件	27件
デルピス		7	7	4	18
キャタピラ		4	12	3	19
陵岑号		5	9	2	16

各搬出方法の間伐林齢の最低林齢と最高林齢は表-19に示すとおりである。

表-19

各搬出方法の間伐林齢の最低・最高

搬出方法	林齢	最低林齢	最高林齢
馬地曳		14年	65年
デルピス		12	47
キャタトラ		14	42
陵岑号		14	48

林齢の若い林分は保育間伐で小径材が多く、林齢の高い林分は利用間伐で大径材が多かった。

VI 資料の分析

今回調査した馬地曳、林内作業車の1日当たりの功程である総搬出材積(外的基準)に影響を与える要因をあげてみると附表-1に示すとおり、搬出距離、搬出の難易、作業内容、作業員の編成、1日当たりの総搬出回数、1日当たりの総本数、1回当たりの平均搬出材積、1回当たりの平均本数、搬出材の材長、搬出材の径級、間伐対象面積、間伐樹種、林齢等いろいろ考えられるが、調査件数も少なかったため、この中で特に影響を与える要因と考えられる搬出距離、搬出の難易の2つに絞って1日当たりの総搬出材積を分析した。

1. 馬地曳による搬出功程の分析

馬地曳の場合、27点の調査資料をもとに、県庁にある電算機、FACOM-230を使用して数量化I類という統計的手法を用いて分析した。

外的基準は馬地曳による1日当たりの総搬出材積として、その外的基準に影響を与える要因のカテゴリーは、表-20に示すとおりである。

搬出距離は ① ~ 100 m

② 101 ~ 200 m

③ 201 ~ 300 m

④ 301 ~ 400 m

⑤ 401 ~ 500 m

⑥ 501 ~ m の6つに分類した。

搬出の難易は ① 難、② やや難、③ やや易、④ 易の4つに分類した

表-20 カテゴリーの分析

項目	搬出距離 (X1)	搬出の難易 (X2)
カ テ ゴ リ ー	① ~100 m	① 難
	② 101~200 m	② やや難
	③ 201~300 m	③ やや易
	④ 301~400 m	④ 易
	⑤ 401~500 m	
	⑥ 501~ m	

カテゴリーの分類をもとに、調査箇所27点の調査結果が各項目のどれかにチェックされた反応パターン表は、表-21のとおりである。

表-21 反応パターン表

整理番号	外的基準 (Y) 1日当たりの 総搬出材積(m ³)	要 因										
		搬出距離 (X1)						搬出の難易 (X2)				
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
1	2.485					○		○				
2	2.477					○		○				
3	2.013			○				○				
4	3.770			○				○				
5	4.157			○							○	
6	2.546			○				○				
7	6.500	○						○				
8	5.082		○					○				
9	3.799		○					○				
10	6.004		○								○	
11	4.143			○				○				
12	6.833		○					○				
13	9.541		○								○	
14	5.967		○					○				
15	7.783	○									○	
16	5.299			○				○				
17	4.755				○						○	
18	5.380		○					○				
19	3.563				○			○				
20	3.081				○			○				
21	3.973		○					○				
22	5.910		○							○		
23	6.988	○									○	
24	3.784					○					○	
25	2.998					○					○	
26	6.766	○									○	
27	8.411		○								○	
合 計		6	8	6	1	2	4	6	7	5	9	

これをもとに各項目間のクロス集計を行ったクロス度数は、表-22に示すとおりである。

表-22 クロス度数表

変 数	カテ ゴ リ ー コ ー ド	搬出距離(X1)						搬出の難易(X2)					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		
搬出距離 (X1)	1	6											
	2	0	8										
	3	0	0	6									
	4	0	0	0	1								
	5	0	0	0	0	2							
	6	0	0	0	0	0	4						
搬出の難易 (X2)	1	0	1	2	0	1	2				6		
	2	2	3	2	0	0	0				0	7	
	3	0	3	1	0	1	0				0	0	5
	4	4	1	1	1	0	2				0	0	0

電算機で計算した数量化I類の各種統計数量は、表-23, 24, 25, 26, 27に示すとおりである。

これによると表-23より重相関係数は、0.8623204である。

また表-25,分散分析表でもF=5.800215となりF分布表の0.01の値3.60と比較して大きいので、この馬地曳の数値は有意であるといえる。

なお、表-24による定数とカテゴリーウエイトを用いて計算した外的基準(1日当たりの総搬出材積)の推定値は実際の調査値とよく適合するので、これを用いて表-28のような功程表を作成した。

これによると、搬出距離100m未満で路面は下りで緩傾斜、または平坦な非常に搬出条件のよいところでは、1日馬主1人と馬1頭で7.1m³程度搬出するが、搬出距離300m、路面は上り緩傾斜で、搬出条件が中くらいの所では、1日に4.6m³程度、搬出距離500m以上で路面は上りで急傾斜で非常に搬出条件の悪い所では1日1.9m³が標準である。3)

なお、馬地曳作業の1日の実働時間は6~7時間というところであった。

表-23 重相関係数等

項 目	重相関係数	観測の標準偏差	推定の標準誤差
搬出距離 (X1)・搬出の難易 (X2)	0.8623204	1.92490	1.19375

表-24 標準化後のカテゴリーウェイト 定数 4.9632592

変 数	カテゴリーコード	度数	カテゴリーウェイト	レ ン ヂ
搬 出 距 離 (X1)	1 ~100 m	6	1.3738259	3.1620387
	2 101 ~200	8	1.0433919	
	3 201 ~300	6	-1.0159212	
	4 301 ~400	1	-1.0043312	
	5 401 ~500	2	-1.1686907	
	6 501 ~	4	-1.7882127	
搬 出 の 難 易 (X2)	1 難	6	-1.2741649	2.0702371
	2 やや難	7	-0.1664000	
	3 やや易	5	0.3290280	
	4 易	9	0.7960722	

表-25 分散分析表

変動因	自由度	平方和	平均平方(分散)	F 値
回 帰	9	74.3903	8.2656	5.800215
残 差	18	25.6509	1.4250	

$F_{18}^9(0.05) = 2.46$

$F_{18}^9(0.01) = 3.60$

表-26 相関行列

変 数	搬 出 距 離	搬 出 の 難 易	1日当たりの搬出材積
搬 出 距 離	1.0000000		
搬 出 の 難 易	0.2937621	1.0000000	
1日当たりの搬出材積	0.7718959	0.5942061	1.0000000

表-27 偏相関係数

搬 出 距 離	0.7769523
搬 出 の 難 易	0.6046620

表-28 馬地曳による1日当たりの搬出材積(単位; m^3)

搬出距離 \ 搬出の難易	搬出の難易			
	難	やや難	やや易	易
~ 100 m^3	5.1	6.2	6.7	7.1
101 ~ 200	4.5	5.6	6.1	6.5
201 ~ 300	3.8	4.9	5.4	5.9
301 ~ 400	3.2	4.3	4.8	5.2
401 ~ 500	2.5	3.6	4.1	4.6
501 ~	1.9	3.0	3.5	4.0

(注)

- ① 難 ……路面は上りで急傾斜(上り勾配+10°以上)又は搬出条件が悪い。
やや難……路面は上りで緩傾斜(上り勾配+10°未満)
やや易……路面は下りではあるが急傾斜(下り勾配-10°以上)又は搬出条件が悪い場所。
易 ……路面は下りで緩傾斜(下り勾配-10°未満)又は平坦。
- ② この工程は馬主1人と馬1頭で木寄して搬出するのである。
- ③ この工程表が適用される林分の間伐率は20~25%である。

2. 林内作業車による搬出工程の分析

林内作業車の場合、1日当たりの総搬出材積に影響を与える主な要因を上げると、表-29に示すようなものである。

この中で特に外的基準(1日当たりの総搬出材積)に影響を与える要因と考えられる搬出距離・搬出の難易の2つに焦点をしばって分析した。

まず、昭和54~55年度に集めた資料デルピス15件・キャトラ14件・陵岑号14件については各機種ごとに県庁にある電算機、FACOM-M160ADを使用して数値化I類で計算してみた。

しかし、資料不足だったため外的基準(1日当たりの総搬出材積)に影響を与える要因(搬出距離・搬出の難易)はある程度の傾向を認められるものの、はっきりしなかった。

そこで56年度もできるだけ補足調査を続け、デルピス3件、キャトラ5件、陵岑号2件の資料を収集した。54~55年度の調査資料を電算機で計算した結果や、今までの調査事例をもとに、1日当たりの搬出材積はいくらぐらいかを検討を重ねて、デルピス表-30、キャトラ表-31、陵岑号表-32のような工程表を作成した。

これによると、デルピス、陵岑号については、搬出距離による影響より、搬出の難易の影響が工程に大きく作用している。

キャトラは登坂力はあるが、速度が遅いので搬出の難易より、搬出距離の影響が工程に大きく作用している。

表-29 1日当たりの総搬出材積に影響を与える主な外的要因

搬出方法	整理番号	1日当たりの 総搬出材積 (m ³)	搬出距離(m)			搬出の難易			作業内容			作業員の編成 (人)			1日当たりの 総搬出回数(回)			1回当たりの平 均搬出材積(m ³)			
			300	301 600	601	易	やや 易	やや 難	難	運材	木寄 (集材) 運材	木寄 集材 運材	2 3	4 5	6 7	7 10	11	1000	1001 1500	1501	
																					7
デ ル ビ ス	1	7.187		○			○			○				○	○				○		
	2	8.078		○			○			○			○	○					○		
	3	10.589			○	○					○			○		○			○		
	4	10.632			○	○					○			○		○			○		
	5	8.976	○			○					○		○		○				○		
	6	5.717		○				○			○	○			○			○			
	7	10.521	○					○			○		○		○				○		
	8	10.364	○					○			○	○			○				○		
	9	17.383			○	○			○				○				○		○		
	10	6.719		○				○		○		○				○			○		
	11	7.093		○				○		○		○				○			○		
	12	8.115	○					○		○			○			○	○		○		
	13	8.182	○					○		○			○			○	○		○		
	14	10.198	○					○		○			○			○	○		○		
	15	12.853		○				○		○			○			○	○		○		
	16	16.011	○				○				○		○			○			○		
	17	13.164		○				○			○		○			○	○		○		
	18	10.202		○				○		○			○			○	○		○		
合計			7	8	3	4	3	6	5	1	9	8	4	11	3	3	7	8	8	10	0
キ ヤ タ ト ラ	1	12.554		○		○				○				○	○				○		
	2	7.812	○					○			○		○		○				○		
	3	13.095		○			○				○			○		○			○		
	4	14.918	○				○			○			○		○				○		
	5	4.780			○	○			○			○			○				○		
	6	4.140			○	○			○			○			○				○		
	7	5.181			○	○			○			○			○				○		
	8	3.922			○	○			○			○			○			○			
	9	10.669		○			○			○			○			○			○		
	10	9.918	○			○				○			○			○			○		
	11	9.994	○			○				○			○			○			○		
	12	11.186		○		○			○			○			○				○		
	13	8.734		○		○			○			○			○				○		
	14	9.810	○					○		○			○			○			○		
	15	8.645	○			○			○			○			○				○		
	16	6.334	○					○	○			○			○				○		
	17	6.917	○					○			○				○				○		
	18	4.653	○					○			○				○				○		
	19	8.433	○					○			○		○			○			○		
合計			10	5	4	6	7	2	4	10	4	5	14	3	2	8	11	0	5	10	4

搬出方法	整理番号	1日当たりの 総搬出材積 (m^3)	搬出距離(m)			搬出の難易				作業内容			作業員の編成 (人)			1日当たりの 総搬出回数			1回当たりの平 均搬出材積(m^3)		
			300 }	301 }	600 }	601 }	易	やや易	やや難	難	運材	木寄 (集材) 運材	木寄 集材 運材	2 }	4 }	6 }	7 }	11 }	1000 }	1500 }	1501 }
陵 岑 号	1	11.020	○					○		○		○				○			○		
	2	11.178		○		○				○			○			○			○		
	3	11.748	○			○					○			○		○					○
	4	7.418	○						○		○										
	5	7.044		○			○					○				○					○
	6	6.823		○					○		○					○			○		
	7	19.490	○						○					○				○			○
	8	7.812	○						○				○			○					○
	9	8.374	○						○	○								○	○		
	10	8.611			○				○			○				○					○
	11	7.188			○				○			○				○					○
	12	14.798			○				○	○								○			○
	13	6.866			○				○			○						○			○
	14	10.568			○				○		○					○					○
	15	11.404			○			○			○					○					○
	16	10.866	○						○			○						○	○		
合 計			7	3	6	2	2	8	4	4	6	6	11	5	0	4	7	4	4	9	2

表-30 デルピスによる1日当たりの搬出材積 (単位: m^3)

搬出距離	搬出の難易			
	易	やや易	やや難	難
~ 300m	11.0	10.2	9.3	8.4
301 ~ 600	10.4	9.5	8.6	7.6
601 ~	9.7	8.8	7.9	6.9

(注) 1.

- 難 路面は上りで急傾斜(上り勾配+10°以上)
- やや難.....路面は上りで緩傾斜(上り勾配+10°未満)
- やや易.....路面は下りであるが急傾斜(下り勾配-10°以上)
- 易路面は下りで緩傾斜(下り勾配-10°未満)又は平担

表-31 キャタトラによる1日当たりの搬出材積(単位: m^3)

搬出距離	搬出の難易			
	易	やや易	やや難	難
~ 300m	10.0	8.9	7.8	6.8
301 ~ 600	8.2	7.3	6.2	5.3
601 ~	6.4	5.6	4.8	3.9

2. この工程は近距離の簡単な木寄, 集材をし搬出するまでの工程であるが遠距離や複雑な木寄, 集材, 小径木が多い時は搬出量が10~30%減となる。

表-32 陵岑号による1日当たりの搬出材積(単位: m^3)

搬出距離	搬出の難易			
	易	やや易	やや難	難
~ 300m	10.6	9.8	9.0	8.1
301 ~ 600	10.0	9.1	8.3	7.5
601 ~	9.3	8.5	7.7	6.8

3. 作業員の編成は運転手1人, 運転助手1人, 木寄・集材作業員2人 合計4人を標準とする。

またこれらの表に示すとおり、デルピス・陵岑号については、搬出量にあまり差がないように思える。従ってデルピス・陵岑号の場合、搬出距離300m未満で、路面は下りで緩傾斜又は平坦な非常に搬出条件のよい場所では、1日11m³程度搬出するが、搬出距離600m以上で、路面は上りで急傾斜で非常に搬出条件の悪い場所では7m³が標準である。

キャタトラの場合、搬出距離300m未満で路面は下りで緩傾斜、又は平坦な非常に搬出条件のよい場所では、10m³程度搬出するが、搬出距離600m以上で、路面は上りで急傾斜で非常に搬出条件の悪い場所では速度が遅いため4m³程度が標準であった。⁵⁾

ちなみに、林内作業車の搬出工程と馬地曳の搬出工程とで搬出経費を概略比較してみると、近距離、小面積林分の場合、馬が有利であるが、遠距離、大面積林分では林内作業車が有利であるといえる。

なお、林内作業車による搬出作業班の1日の実働時間は、馬地曳と同様6～7時間というところであった。

最後に、林内作業車による間伐材の搬出方法は、作業班によっていろいろやり方が見受けられたので非常に参考になった調査事例を1例紹介しておきたい。参考になった作業班は4人で編成されており、班長は53才、班員は40才、37才、25才で、今回工程調査を行った作業班では、年齢構成の一番若い班であった。

前述の林内作業車の工程表も、この班をモデルにして作成したところが大きいのが、搬出作業は円滑で作業に1つも無駄がないようだった。

使用機械はデルピスが主体で、デルピスには運転手と運転助手の2人がつき、あとの2人がハンドドーザーで集材を受け持っていた。

デルピス運搬の2人が間伐材をトラック土場に運んでいる間に、残りの2人はハンドドーザーで集材を行うというように、待ち時間を全く作らずに作業している結果作業工程も非常によかった。

摘要

1. 馬地曳については、調査資料27点を数量化I類で分析した。

分析結果、搬出距離100m未満で、路面は下りで緩傾斜、又は平坦地で搬出条件のよい所では、1日馬主1人と馬1頭で7.1m³程度搬出するが、搬出距離300m、路面は上りで緩傾斜で搬出条件が中くらいの所では、1日に4.6m³程度、搬出距離500m以上で、路面は上りで急傾斜で非常に搬出条件の悪い所では1日1.9m³が標準であった。

2. 林内作業車については、調査資料を数量化I類で分析した結果、およびモデル的作業班の調査事例をもとに、検討を重ねて作成した工程表によると、デルピス・陵岑号の場合、搬出距離300m未満で、路面は下りで緩傾斜、又は平坦地で搬出条件のよい所では1日11m³程度搬出するが、搬出距離600m以上で、路面は上りの急傾斜地で搬出条件の悪い所では7m³が標準である。

キャタトラの場合、搬出距離300m未満の路面は下り、緩傾斜、又は平坦地で搬出条件の良い場所では10m³程度搬出するが、搬出距離600m以上で、路面は上りの急傾斜地で搬出条件の悪い場所では速度が遅いため4m³程度が標準であった。

引用文献

- (1) 日本林業技術協会：間伐の手引解説編 26～36 1981
- (2) 東中 修：鹿林試報第27号、123～125、1979
- (3) 東中 修：鹿林試報第28号、86～91、1980
- (4) 東中 修：鹿林試報第29号、96～107、1981
- (5) 東中 修：鹿林試報第30号、60～69、1982

附表一. 間伐材搬出工程調査一覧表

搬出方法	整理番号	調査場所	作業人員	作業内容	作業員の編成	搬出の難易	搬出距離	一総搬出材積 当日の積	一総搬出回数 当日の回	一総搬出材積 当日の積	一平均搬出材積 当日の積	一平均搬出回数 当日の回	間伐材 対積	間伐材 伐面	間伐材 樹齢	
馬	1	曾於郡財部町北俣大川原栗谷	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	501	2485	13	68	0.191	5	0.30		オビスギ 15年	
	2	曾於郡財部町北俣大川原栗谷	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	501	2477	13	73	0.191	6	0.30		オビスギ 15	
	3	曾於郡財部町北俣水の久保大峯小学校裏	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	241	2013	15	52	0.134	3	0.40		オビスギ 32	
	4	曾於郡財部町南俣今別府部落 後重病院裏	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	240	3770	21	98	0.180	5	0.58		オビスギ 18	
	5	曾於郡財部町北俣大川原部落 宮林大川原担当区境	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	245	4157	18	172	0.231	10	0.20		オビスギ 21~22	
	6	曾於郡財部町北俣大峯	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	240	2546	18	70	0.141	4	0.40		オビスギ 19	
	7	曾於郡末吉町南之郷早馬段	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	80	6500	30	163	0.217	5	0.60		オビスギ 25~31	
	8	曾於郡末吉町南之郷早馬段	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	120	5082	23	145	0.221	6	0.60		オビスギ 25~31	
	9	曾於郡大隅町野西竹山	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	115	3799	22	175	0.173	8	0.40		オビスギ 18~19	
	10	曾於郡末吉町二ノ方川内	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	43	5004	26	369	0.231	14	0.25		ヒノキ他 16	
	11	鹿屋市高隈町高隈休養林そば	2	木寄・運材	馬主1人・馬1頭・木寄作業員1人	やや易	252	4143	12	145	0.345	12	7.00		オビスギ 24	
	地	12	曾於郡大隅町野八合原野上 田木材屋	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	30	6833	36	259	0.190	7	0.15		メアサギ 24
13		曾於郡大隅町中之内笠木	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	109	9541	20	120	0.477	6	0.80		メアサギ 60	
14		曾於郡末吉町南之郷盛協裏	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	128	5967	22	145	0.271	7	0.15		オビ・メアサ 18	
15		曾於郡末吉町重訪方白毛	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	54	7783	34	172	0.229	5	0.20		オビ・メアサ 18~40	
16		曾於郡末吉町南之郷大路	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	236	5299	22	79	0.241	4	0.40		オビスギ 32	
17		国分市上之段福山県有林内品 種試験林	2	木寄・運材	馬主1人・馬1頭・木寄作業員1人	易	953	4755	14	110	0.340	8	3.33		オビスギ 24~25	
18		国分市上之段福山県有林内	2	木寄・運材	馬主1人・馬1頭・木寄作業員 (女)1人	やや易	193	5380	22	52	0.245	2	0.90		メアサギ 47~48	
19		国分市上之段福山県有林内	2	木寄・運材	馬主1人・馬1頭・木寄作業員 (女)1人	やや易	423	3563	20	101	0.178	5	2.23		オビスギ 26	
20		曾於郡北町市成久木野々	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	難	441	3081	12	125	0.257	10	1.00		オビスギ 16~18	
21		始良郡準人町日当山駅裏	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや難	145	3973	13	86	0.306	6	1.00		メアサギ 26~30	
曳		22	始良郡改圃町丸尾林田温泉横 国所有林	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや易	162	5910	13	119	0.455	9	4.70		ヒノキ 60
		23	始良郡準人町迫間入口路切横	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	46	6988	16	122	0.437	8	1.00		メアサギ 36~38
	24	始良郡龍生町下久徳早馬	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	554	3784	10	100	0.378	10	0.40		オビスギ 18	
	25	始良町龍生町下久徳早馬	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	604	2998	9	81	0.333	9	0.40		オビスギ 18	
	26	始良郡龍生町白男北上	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	48	6766	22	186	0.308	8	0.80		キジノギ 14	
	27	始良郡龍生町上久徳住吉池上	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	やや易	173	8411	18	56	0.467	3	1.00		メアサギ 65	
	馬ソリ	1	曾於郡大隅町中之内狩谷	1	木寄・運材	馬主1人・馬1頭	易	159	6483	12	239	0.540	20	1.00		オビスギ 19
デル ビス	1	曾於郡志布志町内之倉八郎ヶ 野	6	木寄・運材 (大木本寄 はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄 その他作業員4人	やや易	478	7187	6	275	1.198	46	0.50		オビスギ 12	
	2	曾於郡志布志町内之倉八郎ヶ 野	5	木寄・運材 (大木本寄 はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄 その他作業員3人	やや易	538	8078	6	284	1.346	47	2.00		オビスギ 12	
	3	曾於郡志布志町吉原入口②	7	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・ハン ドドーザ集材関係作業員3人・木 寄作業員2人	易	1142	10589	8	263	1.324	33	1.50		オビスギ 17~25	
	4	曾於郡志布志町吉原入口②	7	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・ハン ドドーザ集材関係作業員3人・木 寄作業員2人	易	1142	10632	8	234	1.329	29	1.50		オビスギ 17~25	
	5	曾於郡志布志町龍ヶ野小川内 良有林	5	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・木寄 集材作業員3人	易	220	8976	8	248	1.122	31	0.50		オビスギ 19	

搬出方法	整理番号	調査場所	作業人員	作業内容	作業員の編成	搬出の難易	搬出距離	一総日当りの積	一総日当りの回数	一総日当りの数	一回当りの平均積	一回当りの本数	同象伐面対積	間着伐林樹齢	
デ ル ビ ス	6	曾於郡有明町伊崎田農免道路横	3	木寄・集材運材	運転手1人(デルビス・ハンドドーザを交互に運転する) 運転助手1人・木寄集材作業員1人	やや難	494	5.717	6	85	0.953	14	0.20	オビスギ 20~25	
	7	曾於郡有明町蓬原飯屋部落	4	木寄・集材運材(大木木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・ハンドドーザ集材関係作業員2人	やや難	240	10.521	8	159	1.315	20	1.00	オビスギ 35	
	8	曾於郡有明町蓬原飯屋部落	3	木寄・集材運材(大木木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・ハンドドーザ集材関係作業員1人	やや難	240	10.364	8	174	1.296	22	1.00	オビスギ 35	
	9	曾於郡志布志町内之倉内村バス停横	4	運材	運転手1人・運転助手1人・横込その他作業員2人	易	686	17.383	12	457	1.449	38	10.00	オビスギ 19~20	
	10	曾於郡輝北町谷田浮牟田線中央	2	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人	難	410	6.719	7	323	0.960	46	1.00	ヒノキ 20	
	11	曾於郡輝北町谷田浮牟田線中央	3	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員2人	難	460	7.093	7	404	1.013	58	1.00	ヒノキ 20	
	12	曾於郡輝北町下百引影平民有林	4	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員2人	難	270	8.115	12	216	0.676	18	1.40	オビスギメアサギ 20~27	
	13	曾於郡輝北町市成徳留公民館横民有林	4	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員2人	やや難	276	8.182	16	414	0.511	26	0.30	ヒノキ 20~26	
	14	曾於郡輝北町市成徳留公民館横民有林	4	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員2人	やや難	266	10.198	16	282	0.637	18	0.30	オビスギ 22	
	15	曾於郡輝北町百引和泉ヶ野	5	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄その他作業員3人	難	303	12.853	16	424	0.803	27	0.60	オビスギ 18	
	16	曾於郡輝北町市成合敷野	4	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・ハンドドーザ集材関係作業員2人	やや易	225	16.011	15	172	1.067	11	0.60	メアサギメアサギ 47	
	17	曾於郡輝北町市成上八重山	4	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・ハンドドーザ集材関係作業員2人	やや難	374	13.164	14	219	0.940	16	0.70	メアサギ 36	
	18	曾於郡輝北町市成仏山林道	4	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・木寄横込み作業員2人	難	309	10.202	16	498	0.638	31	2.00	オビスギ 18 ヒノキ 27	
	キ	1	曾於郡志布志町田之浦吉原部落①	6	木寄・運材(大木木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄その他作業員	易	336	12.554	10	314	1.255	31	2.00	オビスギ 21~22
		2	肝付郡大根占町中萩町有林	4	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員2人	難	230	7.812	6	270	1.302	45	2.00	オビスギ 24~25
		3	曾於郡志布志町内之倉大川内	7	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・ハンドドーザ集材関係作業員3人・木寄作業員2人	やや易	453	13.095	8	326	1.637	41	2.00	オビスギ 23~25
		4	曾於郡志布志町柳井谷	5	木寄・運材(大木木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員3人	やや易	100	14.918	10	433	1.492	43	23.00	オビスギ(クロジ) 23
		5	肝付郡根占町横別府辻岳林道横	2	運材	運転手1人・運転助手1人	やや易	705	4.780	3	122	1.593	41	7.00	オビスギ 21
6		肝付郡根占町横別府辻岳林道横	2	運材	運転手1人・運転助手1人	やや易	705	4.140	3	108	1.380	36	7.00	オビスギ 21	
7		肝付郡根占町横別府辻岳林道横	2	運材	運転手1人・運転助手1人	やや易	631	5.181	4	113	1.295	28	4.00	オビスギ 26~28	
8		肝付郡根占町横別府辻岳林道横	2	運材	運転手1人・運転助手1人	やや易	631	3.922	4	104	0.981	26	4.00	オビスギ 26~28	
9		曾於郡志布志町内之倉内村バス停横	2	運材	運転手1人・運転助手1人	やや易	500	10.669	8	215	1.334	27	10.00	オビスギ 19~20	
ク	10	肝付郡大根占町宿利原町有林	3	集材・運材	運転手1人・運転助手1人・集材積込み作業員1人	易	170	9.918	7	214	1.417	31	20.00	地 スギ 19~30	
	11	肝付郡大根占町宿利原町有林	3	集材・運材	運転手1人・運転助手1人・集材積込み作業員1人	易	170	9.994	7	198	1.428	28	20.00	地 スギ 19~30	
	12	肝付郡根占町横別府滑川小学校近く	2	運材	運転手1人・運転助手1人	易	430	11.186	5	314	2.237	63	2.00	オビスギ 24~42	
ト	13	肝付郡根占町横別府滑川小学校近く	2	運材	運転手1人・運転助手1人	易	430	8.734	4	254	2.184	64	2.00	オビスギ 24~42	
	14	曾於郡志布志町内之倉大川内部分林	3	運材	運転手1人・運転助手1人・積込み作業員1人	やや難	200	9.810	8	325	1.226	41	3.00	オビスギ 15~21	
ラ	15	曾於郡大隅町中之内泉清ノ墓近く	2	運材	運転手1人・運転助手1人	易	175	8.645	9	281	0.961	31	0.80	オビスギ 14	
	16	曾於郡大隅町中之内笠木	3	運材	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員1人	難	161	6.334	9	207	0.704	23	1.50	メアサギメアサギヒノキ 25~28	
	17	曾於郡大隅町中之内八木塚	3	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員1人	難	224	6.917	9	140	0.769	16	1.00	オビスギ 32	
	18	曾於郡大隅町月野伊屋松	3	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員1人	難	181	4.653	6	135	0.776	23	0.80	ヒノキ 29	
	19	曾於郡大隅町月野小学校近く	4	木寄・集材運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員2人	やや難	220	8.433	8	216	1.054	27	0.90	オビスギ 17	

搬出方法	整理番号	調査場所	作業人員	作業内容	作業員の編成	搬出の難易	搬出距離	一総搬出材の積	一総搬出回数	一総搬出の回数	一回搬出材の平均	一回平均の本数	間伐面対積	間伐林樹齢
段	1	曾於郡碑北町市成高尾小学校下	4	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員2人	やや難	175	11.020	10	275	1.102	28	2.00	オビスギ メアサスキ 22~28年
	2	曾於郡大隅町野方大佐土原	3	運材	運転手1人・運転助手1人・積込み作業員1人	易	563	11.178	8	196	1.397	25	5.00	オビスギ 14~25
	3	曾於郡有明町山重川添大橋橋	4	木寄・運材 (簡単な木寄はする)	運転手1人・木寄 積込み作業員3人	易	200	11.748	6	332	1.958	55	1.00	オビスギ 15~16
	4	曾於郡大隅町岩川八合原	3	集材(段寄付のウイン 集材)	運転手1人・木寄 集材作業員2人	難	25	7.418		179			1.00	オビスギ 16~19
	5	曾於郡大隅町岩川八角	3	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員1人	やや易	916	7.044	4	180	1.761	45	1.00	オビスギ 15~16
	6	曾於郡大隅町岩川花白	5	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員3人	難	310	6.823	10	157	0.682	16	1.60	オビスギ メアサスキ 23~48
	7	曾於郡志布志町志布志弓場ヶ尾	4	運材	運転手1人・運転助手1人・積込その他作業員2人	やや難	179	19.490	15	395	1.299	26	1.00	メアサスキ 地 スキ 27~30
	8	曾於郡志布志町志布志弓場ヶ尾	3	木寄・集材 運材	運転手1人(段寄号・ハンドドーザを交互に運転する)・運転助手1人・木寄 集材作業員1人	やや難	226	7.812	7	152	1.116	22	1.00	メアサスキ 地 スキ 27~30
	9	曾於郡大隅町岩川久木山人佐林道	3	運材	運転手1人・運転助手1人・積込み作業員1人	難	289	8.374	14	100	0.598	7	0.60	オビスギ 27~28
	10	曾於郡大隅町野方荒佐	4	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員2人	やや難	864	8.611	6	211	1.435	35	1.00	オビスギ ヒノキ 29~31
	11	曾於郡大隅町野方荒佐	3	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員1人	やや難	864	7.188	5	170	1.438	34	1.00	オビスギ ヒノキ 29~31
	12	曾於郡大隅町岩川土成	3	運材	運転手1人・運転助手1人・積込み作業員1人	やや難	853	14.798	12	405	1.233	34	0.50	オビスギ 21
	13	曾於郡大隅町中之内飛砂赤松バス停	3	木寄・集材 (大体の木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄集材作業員1人	難	997	6.866	9	132	0.768	15	0.80	オビスギ 25
	14	曾於郡大隅町中之内飛砂赤松バス停	3	木寄・運材 (大体の木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員1人	やや難	856	10.568	10	198	1.057	20	0.80	オビスギ 25
	15	曾於郡志布志町内之倉八郎ヶ野中間境	8	木寄・運材 (大体木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員1人	やや易	756	11.404	10	324	1.140	32	2.00	オビスギ 16
	16	曾於郡大隅町中之内笠木塚塚	3	木寄・集材 運材	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み その他作業員1人	やや難	210	10.866	12	206	0.906	17	1.00	メアサスキ 32
バ ッ カ ー ド	1	曾於郡大隅町岩川八合原	3	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員1人	難	140	4.504	12	120	0.375	10	1.00	オビスギ 16~19
	2	曾於郡大隅町岩川花白	3	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員1人	難	210	4.823	9	105	0.536	12	1.50	オビスギ メアサスキ 23~48
	3	曾於郡大隅町岩川花白	5	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄その他作業員3人	やや難	144	4.923	10	107	0.492	11	1.50	オビスギ メアサスキ 23~24
	4	曾於郡大隅町岩川新田場	6	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人・木寄作業員4人	易	100	10.654	14	411	0.761	29	1.50	オビスギ 14
	5	曾於郡大隅町中之内八木塚	3	木寄・運材 (大体木寄はしてある)	運転手1人・運転助手1人・木寄積込み作業員1人	難	224	5.480	10	174	0.548	17	1.00	オビスギ 32
ハ ン ド ド ー ザ	1	曾於郡志布志町志布志弓場ヶ尾	2	木寄・運材	運転手1人・運転助手1人(1時間の功程を1日に換算したものである)	やや難	25	9.414	66	192	0.143	3	1.00	メアサスキ 地 スキ 27~30
	2	曾於郡碑北町百引和泉ヶ野	5	集材	運転手1人・運転助手1人・集材作業員3人(1時間の功程を1日に換算したものである)	難	15	21.900	144	678	0.152	5	0.60	オビスギ 18
人 間	1	曾於郡大隅町岩川新田場	6	木寄	木寄作業員6人(1時間の功程を1日に換算したものである)	易	30	15.756		636				オビスギ 14

(4m材未口径10cm以上のものは2人で1本運ぶ、4m材未口径10cm未満のもの、3m材の径級の小さいものは1人で1本運ぶ。)