

製材工場の運搬作業調査

伊藤邦昭* 熊谷洋二

I まえがき

最近、小規模製材工場においても労働力の不足、外材の使用量増加、さらに製材能率の向上などのために工場内の運搬をコロコンやローラー、さらに運搬車、フォークリフト、ホイス等を用いて改善に努めている。

しかし、郡部の製材工場の中には、地形や機械配置によってこれら搬送設備が十分使えない工場も多く、また、なかにはほとんどこういう問題に無関心で、旧態依然として人力による製品、背板の運搬を行なっている工場もまだまだ多く見られる。近代化、オートメ化が叫ばれている今日、製材工場内でのク重量上げクにはどのような意義があるというのであろうか。さらに、老令化していく製材工場では、人間が材を肩でかついで運搬しているというのに対し、若い労働力のある自動車産業などでは、人力によることはほとんどないとのことである。これではますます従業員確保が困難となり、かつ能率も悪くて企業は破滅に追い込まれるであろう。

このようなことから、運搬設備のない、あるいは、悪い工場では、1日どの程度の量を、人が持って運んでいるのか、針葉樹、広葉樹挽材工場別に、人力による運搬回数、運搬距離、運搬重量などについて測定し、同時に作業分析を行なうことによって、どこにどのような問題点があるか見出し、今後の運搬改善の資料とするための調査を行なったので報告する。

II 調査の方法及び概要

調査は針葉樹工場3、広葉樹工場4の合計7工場で実施したが、規模別や針葉樹、広葉樹同一規模の工場という選定まではできなかった。表-1に調査工場の機械条件、その他の概要を示す。

調査の方法はつぎの通りである。

1. 運搬については、工場内における人力による全ての運搬回数、運搬距離、運搬重量などを測定した。なお運搬重量の測定は、100kgの台秤により各製品ごとに行なった。

2. 作業分析については、ワークサンプリング法^{1) 3) 4)}を用いた。

製材作業は作業者の移動が多く、また組作業が多いため比較的作業分析は困難である。そこで本調査では、短期間で作業の実態を把握するのに効果的な3分間隔瞬間観測法²⁾により行なった。

3. 測定は連続3日間(1部2日間)行ないその平均をもって示した。

各工場の作業の概要を簡単に述べると表-2、表-3の通りである。なお、ここでは規模、作業内容がほぼ同じと見られる針葉樹製材のA、B工場と広葉樹製材のF、G工場について示し、詳しい検討もこれら工場を中心に報告する。

* 材政部経営普及課

表-1 調査工場の概要

項目	針葉樹工場			広葉樹工場			
	A	B	C	D	E	F	G
帯鋸盤(自動送材車付)(台)	1,065	1,065	1,065	1,150	1,065	1,065	1,065
ク(テーブル) 台	1	1	2	2	2	2	1
丸鋸盤(横・縦) 台	2	—	4	3	4	3	4
チップパー 台	1	1	1	1	1	1	1
フォークリフト 台	—	—	1	1	1	1	1
ホイスト 台	—	—	—	1	—	1	1
目立加工設備 式	—	—	—	1	—	1	1
挽材樹種	とうひ、ねづこ 他	ひめこまつ他	ひのき、ひめこ まつ他	とら、なら かんば	ぶな	ぶな、なら	ぶな、なら
一日の製材量(m)	5,148	5,091	5,369	9,800	6,200	7,018	6,244
平均径級(cm)	45.3	20.0	—	—	—	41.3	27.3
製品	建築造作材	ク	ク	家具用材	ク	ク	ク
従業員数(人)	7	7	8(1)	11(2)	9(1)	6(3)	7(3)

(註) : 製材量および平均径級は全調査日の平均。()内は女子で外数。

表-2 針葉樹工場の作業概要

A 工場	B 工場
製材関係 1. 原木は市場から直接林台に搬入するよう購入を手配、他は前の土場から人力により転がして搬入。 2. 原木剥皮は人力による。 3. 送材車付帯鋸盤で大部分の製品(建築材、造作材)を取る。作業員はハンドル、前取り、主任(木取り指示)の3名。 4. テーブルは背板処理が主で、作業員は腹押しと前取りの2名。 5. チップ材の挽割り丸鋸盤で行ない、作業員は1名(チップパーを兼ねる) 6. 製品は製品倉庫に置くものと直接出荷するものが半々。 7. 出荷は自工場の車により、作業員は1名。 8. チップはサイロがなく、袋詰めにしておきトラックにあける。 運搬関係 1. 大割りの前取りは製品を製品置場、倉庫へ、背板をテーブルへ運搬する。 2. テーブル作業員は、テーブルで処理した製品、	製材関係 1. 原木は市場から運んだものを直接林台に入れるようにしている。その他土場のものはトラックを用いて搬入(積載は人力による)。 2. 原木のほとんどは人力によって剥皮する。 3. 製品は大割り段階で大部分取り(建築材、造作材)、作業員はハンドル、前取り、運搬の3名。 4. テーブルは背板処理が主であるが、チップ材の挽割りも行い、腹押し、前取りの2名である。 5. 製品はすぐ出荷か、大工小屋(隣接)に運ぶことが多く、製品倉庫への割合は少ない。作業員は大割の運搬者と主任の2名。 6. 出荷は自工場の車で搬出。 7. チップはサイロに入れ、作業員は雑役を兼ね1名。 運搬関係 1. 大割りの前取りは原木の転材程度でほとんど運搬はなく、製品、背板は別の2名が製品置場、倉庫、大工小屋さらに背板の一部を横切りしてテーブルまで運んでいる。 2. テーブル作業員は製品、背板(チップ材)が

背板が運搬車一杯になると、2人で製品倉庫、チップーまで持って運んでいる。(床が悪く、運搬車を押せない)。 3. 工場内は板張りで良くない。	たまと2人で各場所へ運んでいる。 3. 工場内は未舗装。
---	--

表-3 広葉樹工場の作業概要

F 工 場	G 工 場
製材関係 1. 原木はフォークリフトで搬入する。この作業は、主任が他の作業の合間に行なう。 2. 原木は人力によって剥皮。 3. 大割りは角材挽きのため厚板のだら挽きが主で、一部良材を薄板に取っており、作業員はハンドル、前取りの2名。 4. 厚板はテーブルにて角材挽きを、腹押しと前取りの2名で行なう。 5. 大割り及びテーブルから出た背板はチップにするが、一部チップ用テーブルで主任と横切、女の2名が随時挽割る。 6. 角材はそのまま横切りするものと、天乾するものとあり、天乾したものはその後横切る。作業員は男1名、女3名にて選別、結束も行なう。 7. 角材は各寸法別に選別、結束して出荷。 8. チップはサイロに入れる。 9. 製品は家具、器具および木管材で営業車により出荷。 運搬関係 1. 林台から送材車への原木搬入および転材はホイストを使用。 2. 大割からテーブルへは人力運搬だがテーブル横にコロコンキャリアを設置し積材の横移動は容易。 3. テーブルからの製品は運搬車にのせ、これをフォークリフトで横切りまで運ぶ。 4. 大割り、テーブルからのチップ材は運搬車で、又採材後の木屑はカゴに入れ人力でチップーへ運ぶ。 5. 天乾材は運搬車のまま、フォークリフトで搬出し栈積みする。 6. 工場内は舗装。	製材関係 1. 原木はフォークリフトで搬入し、製品の運搬等を兼ね1名にて行なう。 2. 原木剥皮はチェーンバーカーによる。作業員は1名。 3. 大割りは角材挽きのため、厚板のだら挽きが主で、ハンドルと前取りの2名で行なう。 4. テーブルは厚板の角材挽および背板、チップ材の挽割りを腹押しと前取りの2名で行なう。 5. 角材は横切りするものと、一部天乾するものがあり、天乾したものはその後横切りする。作業員は男1名、女3名で他に選別、結束、木屑運搬等も行なう。 6. 角材は、各寸法別に選別、結束して出荷する。 7. チップはサイロに入れる。 8. 製品は家具材、木管材で自家用トラックで県外まで出荷している。 運搬関係 1. 林台から送材車への原木搬入および転材はホイストを使用。 2. 大割りからの製品および背板はすべて運搬車にてテーブル、丸鋸横切りへ運ばれる。 3. 横切りからテーブル、テーブルから横切りへの運搬は運搬車による。 4. 採材後の木屑はカゴに入れ人力によりチップーまで運ぶ。 5. 天乾材は運搬車からフォークリフトに載せて搬出。 6. 工場内は未舗装。

Ⅲ 調査結果と考察

1. 運搬について

調査した各製材工場1日の平均運搬量を示すと、表-4～表10の通りである。

表-4 一日の平均運搬量

工場 作業箇所 測定項目	針 葉 樹 A 工 場					
	大 割 (前取)	小 割		丸 鋸 (横切)	製 品 (出荷)	合 計
		(腹押)	(前取)			
運 搬 場 所 (個所)	11	11	14 (1,488)	16	13	(1,488)
〃 回 数 回	415	365	365	476	392	2,013
〃 平均距離 m	5.4	4.0	4.0	3.2	2.8	3.9
〃 延 距 離 m	2,252	1,454	1,454	1,530	1,106	7,795
〃 平均重量 kg	8.8	6.9	6.9 (-)	3.9	10.3	7.1 (-)
〃 全 重 量 kg	3,336	2,531	2,531	1,853	4,029	14,280
運搬に関係した作業員人	1	1	1	1	1	

(註)：() 内数字はテーブルから運搬車への材投げ捨て回数を示す。

表-5 一日の平均運搬量

工場 作業箇所 測定項目	針 葉 樹 B 工 場					
	大 割 (前取)	小 割		大割(前取) 兼製品(出荷)	製 品 (出荷)	合 計
		(腹押)	(前取)			
運 搬 場 所 (個所)	7 (373)	9	14	21	15	(373)
〃 回 数 回	31	607	658	305	128	1,729
〃 平均距離 m	10.5	1.4	2.2	6.8	10.6	3.5
〃 延 距 離 m	325	834	1,470	2,088	1,356	6,073
〃 平均重量 kg	26.7 (-)	2.2	1.5	11.4	18.5	5.9 (-)
〃 全 重 量 kg	828	1,365	2,220	3,488	2,364	10,265
運搬に関係した作業員人	1	1	1	1	1	

(註)：() 内数字は送材車から林台、林台から送材車に載せ下した回数を示す。

表-6 一日の平均運搬量

工場 作業箇所 測定項目	針 葉 樹 C 工 場								
	大 割	小割①	小割②	丸鋸① (横切)	丸鋸② (耳すり)	丸鋸③ (耳すり)	製品扱い	その他	計
運 搬 場 所 (個所)	9	5	4	(1) 6	(1) 1	2	4	3	
〃 回 数 回	387	101	161	(561) 233	(110) 2	91	38	181	(671) 1,194
〃 平均距離 m	4.8	4.7	3.0	2.0	1.0	1.8	7.2	2.4	3.5
〃 延 距 離 m	1,865	476	480	460	2	163	275	426	4,147
〃 平均重量 kg	145	64	7.0	9.2	7.5	7.6	152	42	9.7
〃 全 重 量 kg	5,597	650	1,124	(1,567) 2,132	(55) 15	690	578	764	(1,622) 11,550
運搬に関係した作業員人	3	3	4	4	1	1	3	2	

(註)：() 内数字は持上げ回数及び重量を示す。

表-7 一日の平均運搬量

工場 作業箇所 測定項目	広 葉 樹 D 工 場					
	大 割	小 割①	小 割②	丸鋸①(横切)	丸鋸②(横切)	製品扱い その他 計
運搬場所(個所)	3	5	5	3	1	5
〃 回数	365	597	309	748	267	363 2,717
〃 平均距離 (m)	3.4	2.1	2.9	1.3	1.0	2.0 2.1
〃 延距離 (m)	1,240	1,268	891	982	267	721 5,799
〃 平均重量 kg	28.8	7.5	17.1	4.9	2.4	13.3 8.0 11.0
〃 全重量 kg	10,512	4,504	5,283	3,674	644	4,846 30,010
運搬に関係した作業員(人)	2	5	3	3	1	2 3

表-8 一日の平均運搬量

工場 作業箇所 測定項目	広 葉 樹 E 工 場					
	大 割	小割①	小割②	丸鋸①	丸鋸②	丸鋸③ 丸鋸④ 製品扱い その他 計
運搬場所(個所)	4	6	1	(1) 2	(1) 3	(1) 1 7
〃 回数	523	215	3	(79) 34	(79) 174	(53) 71 251 24 (1,020) 1,310
〃 平均距離 (m)	3.4	4.6	5.7	2.0	1.4	1.1 3.5 4.1 3.2
〃 延距離 (m)	1,754	980	17	67	246	89 80 873 99 4,205
〃 平均重量 kg	16.1	16.2	8.3	3.2	2.8	8.1 10.6 12.1 12.6
〃 全重量 kg	8,395	3,477	25	(393) 109	(326) 682	(239) 577 2,668 291 (3,293) 16,491
運搬に関係した作業員(人)	3	2	2	3	3	2 3 1

(註): () 内数字は持上げ回数及び重量を示す。

表-9 一日の平均運搬量

工場		広葉樹					F			I		場	
測定項目	作業箇所	大			割		小割①	小割②	丸鋸①	丸鋸②	丸鋸③	その他	計
		ハンドル	前取	その他									
運搬場所（箇所）		3	6	1	2	1	5	2	3	4			
〃回数	回	35	619	14	10	45	29	55	31	15	853		
〃平均距離	m	3.4	2.7	3.9	7.0	1.4	9.4	5.6	8.0	10.8	3.5		
〃延距離	m	119	1,688	55	70	63	272	307	249	126	2,949		
〃平均重量	kg	11.7	10.5	5.7	10.2	6.3	8.9	11.2	15.2	10.1	10.4		
〃全重量	kg	410	6,523	80	102	283	257	615	472	152	8,894		
運搬に関係した作業員	人	1	1	1	2	2	3	3	3	3			

表-10 一日の平均運搬量

工場 作業箇所		広葉樹										計							
		G			I			その他											
		丸鋸① (横切)		丸鋸② (横切)	丸鋸③ (横切)	丸鋸④ (横切)	製品扱い												
		大	小割																
測定項目	前取	割	7	1	4	3	3	1	4	5	4								
	その他																		
	回数	10										41	135	36	2	71	359	(28) 23	(28) 1,167
	平均距離 (m)	1.0										3.0	7.0	4.6	9.0	5.1	2.8	4.4	3.4
	延距離 (m)	10										125	950	165	18	362	991	102	4,002
	平均重量 (kg)	2.9										6.6	8.0	12.4	13.5	13.5	13.5	(198) 9.0	11.7
〃	全重量 (kg)	29	272	1,083	445	27	962	4,853	(553) 206	(553) 13,627									
	運搬に関係した作業員(人)	1	3	5	4	1	3	6	4										

(註): ()内数字は持上げ回数及び重量を示す。

(1) 針葉樹工場の運搬

イ) A、B工場は運搬設備はほとんどなく、規模、内容ともにほぼ同じで多少人員配置が異なる。また作業員は各持場で作業を行っており、他工場のように入り組んだ作業をしていないので、1人当りの作業量、および各作業個所の運搬量がよくわかった。

この結果によると、この程度の工場規模で1日平均2,000回近い運搬と10～14 tonもの重量を延6～8 km近く運んでおり、持場によっては1人で3.5～4 tonも運んでいた。A工場では製品の出荷、大割りの前取りなどが、B工場では大割りの前取りがやはり多く運んでいる。また小割りのテーブルについては、A、B工場ともある程度製品がたまると、各置場に2人して運ぶため腹押しの運搬も比較的多くなっている。なお運搬重量合計をみると、A工場がB工場より約4 tonも多いのは、製品を一度製品倉庫や製品置場に運んでから、出荷する場合が多いためで、これに反し、B工場では隣りに大工小屋があったり、直接出荷が多いために少なくなっている。

ロ) C工場については、A・B工場と異なり、作業個所によって作業者が変わるので1日当り全体の運搬量は表の通りであるが、作業者1人については日によっていろいろな運搬が含まれていることになるので、はっきりと示すことができなかった。当工場にはフォークリフトがあり、またローラー設備もあって大きな製品はこれらを用いるため、前記2工場と比較した場合全体で3～4割近くは少なくなっていると考えられる。(人力による運搬ということでその他搬送設備による運搬量は調査員の関係もあって測定しなかった)。

(2) 広葉樹工場の運搬

イ) D工場は挽材量も多いが、木取りも全般に大きめでしかも、とち、ならなどの大径木で比較的重い材の挽材である。そのため大割により出てくる厚板は非常に重いため、2人の前取りで行っている。その他の作業個所でも比較的大きい角材などのため、全般的に重量が多く工場全体でも30 tonと他の広葉樹工場の2倍～3倍の重量を扱っている。また細かい横切りなどもあって回数なども一番多くなっている。

ロ) E工場は、天乾の関係や木取り(横切り)作業との関係で、大割り作業を連日行なう事がなく、小割り作業と交互に行なったり、他の作業(木取り、結束)を行なったりするため、大割りや小割り機械はフル稼働している訳ではない。しかし表に示したものは、当工場のほぼ一日の平均運搬量を表わしていると思われる。この工場では後述するように一番問題となるのは大割りの前取りで、日によって非常に不規則な運搬量(4.5～12 ton)となり作業者も12 ton余を運んだ日は相当疲れると訴えていた。

ハ) F、G工場は表-1、表-3からみてもわかるように規模、作業内容共にほぼ同じであり、製品も家具用の角材と木管を挽いているが、表-9、表-10によれば、両工場には全てに相当の開きがみられる。これは、F工場では原木径級が大きく、比較的良材を挽いているのに反し、G工場は大径木の良材は原木で販売し、比較的悪い小径木を挽材しており、そのため前者では主要製品となるための良い角材が多く、採材の横切りも比較的長材が取れるため手間がかからない。しかし、後者は曲り材などもあって、主要製品の割合が少なくなり、どうしても細かい角材を採材するようになるため手間や運搬回数も多くなっている。さらにG工場は、工場内の機械配置や狭さなどもあって、折角のフォークリフトが工場内で充分使用できず、これらも運搬量の増加原因となっていた。このようにG工場は一日の平均製材量が0.774 m³少ないにもかかわらず、回数で36.8%、延距離で35.7%、全重量で35.2%も多くなっている。

(3) 原木1 m³当りの運搬

ここでA～G工場の原木1 m³当りの運搬回数、運搬延距離、運搬全重量および所要人数を比較してみると表-11の通りである。

表-111 原木1㎡当りの運搬量

項 目	針・広別 工場	針			葉		樹		広			葉		樹	
		A	B	C	D	E	F	G							
㎡当運搬回数(回)		391	340	222	277	211	122	187							
〃運搬延距離(m)		1,514	1,193	772	592	678	420	641							
〃運搬全重量(kg)		2,774	2,016	2,151	3,062	2,660	1,267	2,182							
〃運搬所要人員(人)		1.0	1.0	3.5	1.7	2.4	2.2	4.7							

表-112 1日1人当り最多運搬個所と運搬量

項 目	針・広別 工場 作業箇所	針			葉		樹		広			葉		樹	
		A	B	C	D	E	F	G							
		製品（出荷）							大割（前取）		大割（前取）		大割（前取）		
運 搬 回 数	回	476	253	346	627	735	599	599	599	599	599	599	599		
〃 平均距離	m	2.5	9.0	4.8	3.3	3.0	3.1	2.4	3.1	3.1	3.1	2.4	2.4		
〃 延 距 離	m	1,210	2,272	1,650	2,054	2,205	1,873	1,461	1,873	1,873	1,873	1,461	1,461		
〃 平均重量	kg	8.9	12.4	13.5	14.6	16.5	14.4	12.4	14.4	14.4	14.4	12.4	12.4		
〃 全 重 量	kg	3,251	3,142	4,670	9,173	12,120	8,653	7,444	8,653	8,653	8,653	7,444	7,444		
製材工場1日の全運搬重量		kg	11,442	9,212	12,607	45,410	21,805	14,464	10,102	10,102	10,102	14,464	14,464		
当日の挽材量		m³	5,888	6,114	7,651	10,481	6,225	6,783	7,922	7,922	7,922	6,783	6,783		

この結果、運搬設備のないA、B工場は全般に多くなっており、特にA工場は材の出し入れがあって、同じ1㎡を相当あちこち持ち運んでいるのがよくわかる。しかし人数は㎡当り1人であって少ないが、作業員1人当りについてみると大変な重労働ということになる。

D工場は取扱う原木が重いので、全重量が一番多くなっている。またC工場は製函を、G工場は原木が悪く、細かい木取りをするため、両工場共に人数が多くなっている。これに反し、F工場は他工場と比べほとんど全てが少なくなっており、手間がかからず人力運搬の少ないことがよくわかる。これはフォークリフトを有効に利用しているためであり、当工場は後述する前取りの個所を考慮すれば、他の運搬は問題にならない程少なく理想に近いといえよう。

(4) 最多運搬個所と運搬量

調査中における各工場の1日1人当り最高の運搬を行なっている作業個所とその量について示すと表-12の通りである。

この結果、針葉樹、広葉樹工場共に大割りの前取りがやはり一番多く運んでいる。ここでA工場の場合は、製品出荷が偶然続いたので多くなっているが、月平均などにするとやはり前取りが多くなるようである。

つぎに運搬量は一日の製材量によっても異なるが、針葉樹工場では3～4.6tonであり、広葉樹工場に致っては7.5～12tonと針葉樹工場の約2.5倍もの重量を運んでいた。このように大割りの前取りは、製材工場の中で一番持ち運びが多く大変な作業個所であり、製材工場全体の一日運搬重量中、針葉樹工場では約1/3、広葉樹工場では約半分からF工場に致っては85%もの運搬を1人で行なっている訳で、このような重労働では老人にはとても無理であるし、また若い人も敬遠するであろう。なおD工場は前取りが2人であるため、表示した重量はその半分である。また、1日挽材量に比べ、運搬量が相当多くなっているのは運搬の重複などがあるためである。

(5) 運搬図

針葉樹A、B工場と、広葉樹F、G工場の1日の運搬例を図-1～図-4に示した。

A、B工場共に同じような運搬の動きを示しているが、そのなかでもB工場は流れがスムーズなのに反し、A工場では材の行き返りがやゝ多くみられ複雑になっている。

F、G工場についてみると相当の違いがみられ、G工場は、機械配置や木取りの複雑さ、さらにフォークリフト利用が少なく人力によることが多いため、工場内の運搬が非常に複雑である。一方、F工場は機械配置が良いというのではないが、工場内が広くてフォークリフトを充分使用できるため人力運搬が少なく単純である。このことが作業のやり易さ、すなわち能率向上にもつながっているようであった。

2. 作業分析について

(1) 工場全体の作業分析

表-13に各工場全体の作業の時間比率とその人員比率を示す。

製材工場において材を切るということは、すなわち、製品を作ることによって一番必要な仕事であるが、この表をみると工場中の大割り、小割り、丸鋸等を全部含めて材を切っている時間は、製材全作業の12～20%しか占めていないことがわかる。しかし、工場によって挽材能率が異なるので、この比率だけで各工場間の比較はできない。

つぎに、運搬作業については、A工場が5%程度で、B、E工場ではその約3倍の15%近くを占めていた。前述したように、A工場はB工場より運搬回数や延距離が多いにもかかわらず、このように運搬作業の時間比率が少ないのは、運搬作業が非常に早いことによると思われるが、これも作業員が若かったからであり、検討すべき事である。

A工場は全般に作業が早いのが、問題点は大割りの木取り指示をしている者が、切削中は何もすることがなく、手待ちとしたため、この比率が大きくなっていることで、この点の改善が必要である。

また、F、G工場についてみると、F工場は製材の割合が多く、手待ち、その他などが少なくて相

当効率の良い作業をしているのに対し、G工場では、製材の割合が低く、運搬、背板処理などが多くなっているが、こゝにも前述した運搬での問題点となった事が表われてきている。なお、G工場でその他の外出が多くなっているのは、製品出荷の運転手が工場内の作業を一部手伝ったりしており、近くの製品搬出があったためである。また、F、G工場の人員比率が、表-1の従業員数と異なるのは調査期間中に、休んだり、途中で退社、または出勤した者があったためである。E工場は、他の作業が非常に不規則であったため、大割り、小割り作業のみを測定したので4名となっている。

以上、針葉樹、広葉樹工場別には大きな違いは認められなかったが、いずれにしても製材の比率を多くし、その他など直接製品生産につながらない点の改善が必要な工場が多い。

(2) 大割り（バンドルマン）の作業分析

各工場大割りバンドルマンの稼働状況を示すと表-14の通りである。

この結果、大割りの挽材時間（正味鋸断時間になる）は、26～38%を示したが、D工場のように大径木でやゝ挽きにくい材などのため、挽材能率が多少遅いため、この比率が大きいものも含まれている。B、E工場は、大割りしたものをさらに送材車により挽材するということで丸太定着の時間が多くなっている。

手待ちについては、A工場では前述したとおりであり、D工場では厚板の挽材後、前取りが降すのに手間がかかるため等、いずれも手待ち時間が多くなっている。

(3) テーブル（腹押し）の作業分析

テーブル腹押しの稼働状況を表-15に示す。

これによると、テーブル腹押しの挽材時間は、32～52%であって、大割り作業に比べ6～13%多くなっている。また、針葉樹、広葉樹工場別では、前者の方が材長が長いので全般に時間比率が多い。

(4) 丸鋸の作業分析

丸鋸作業の稼働状況を示すと表-16の通りである。なお、各工場の丸鋸作業内容は、Aはチップ材挽割りが主、C-1は製函用縦挽き、C-2は背板処理の横切り、D-1、2は角材の横切り専門、F-1、2およびG-1、2は角材横切りと結束である。

横切り専門のD工場は62～66%もの高い挽材時間比率を示したが、他の工場では、運搬や、材の整理などにも時間を取られ挽材時間比率はその半分程度であった。

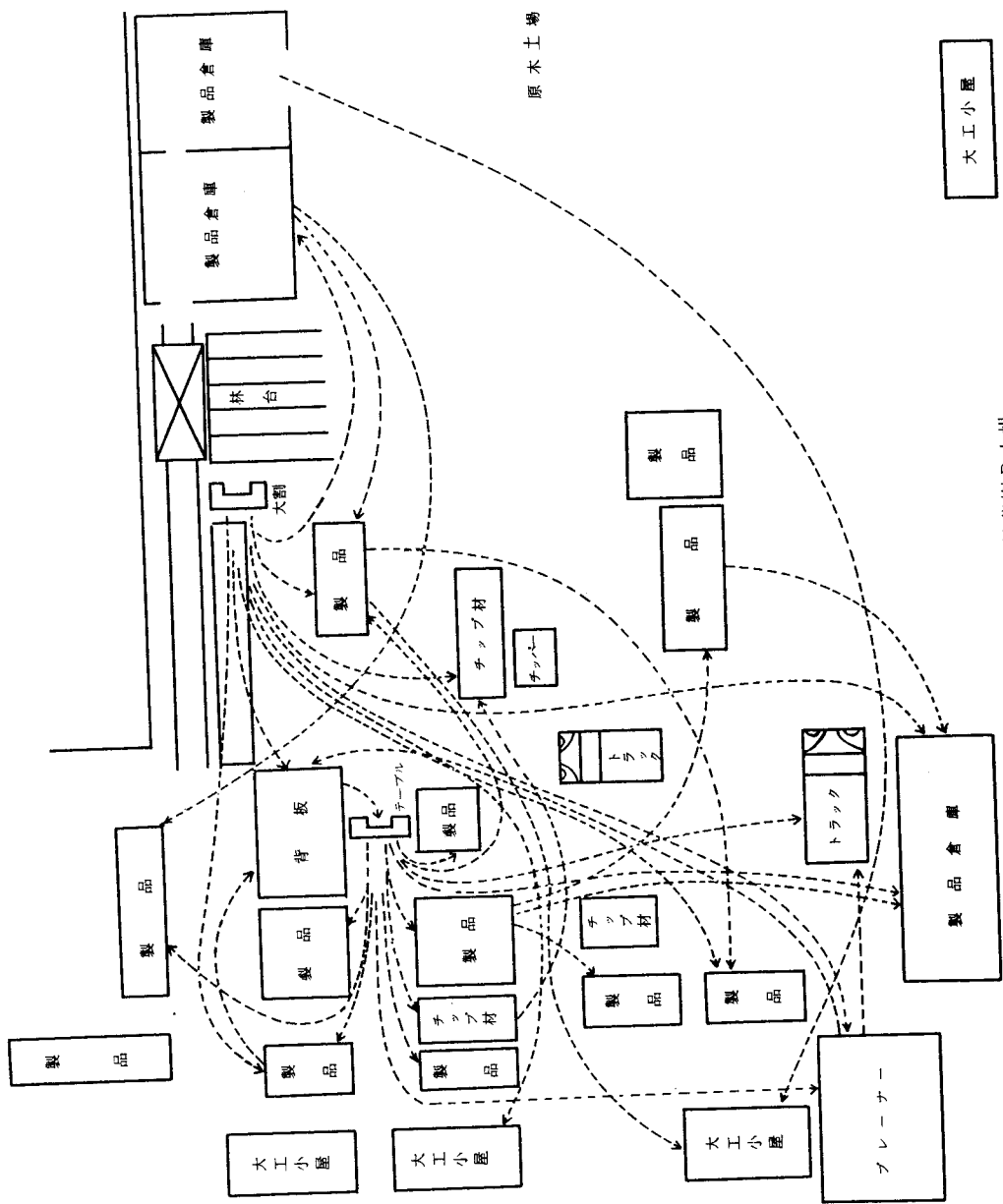
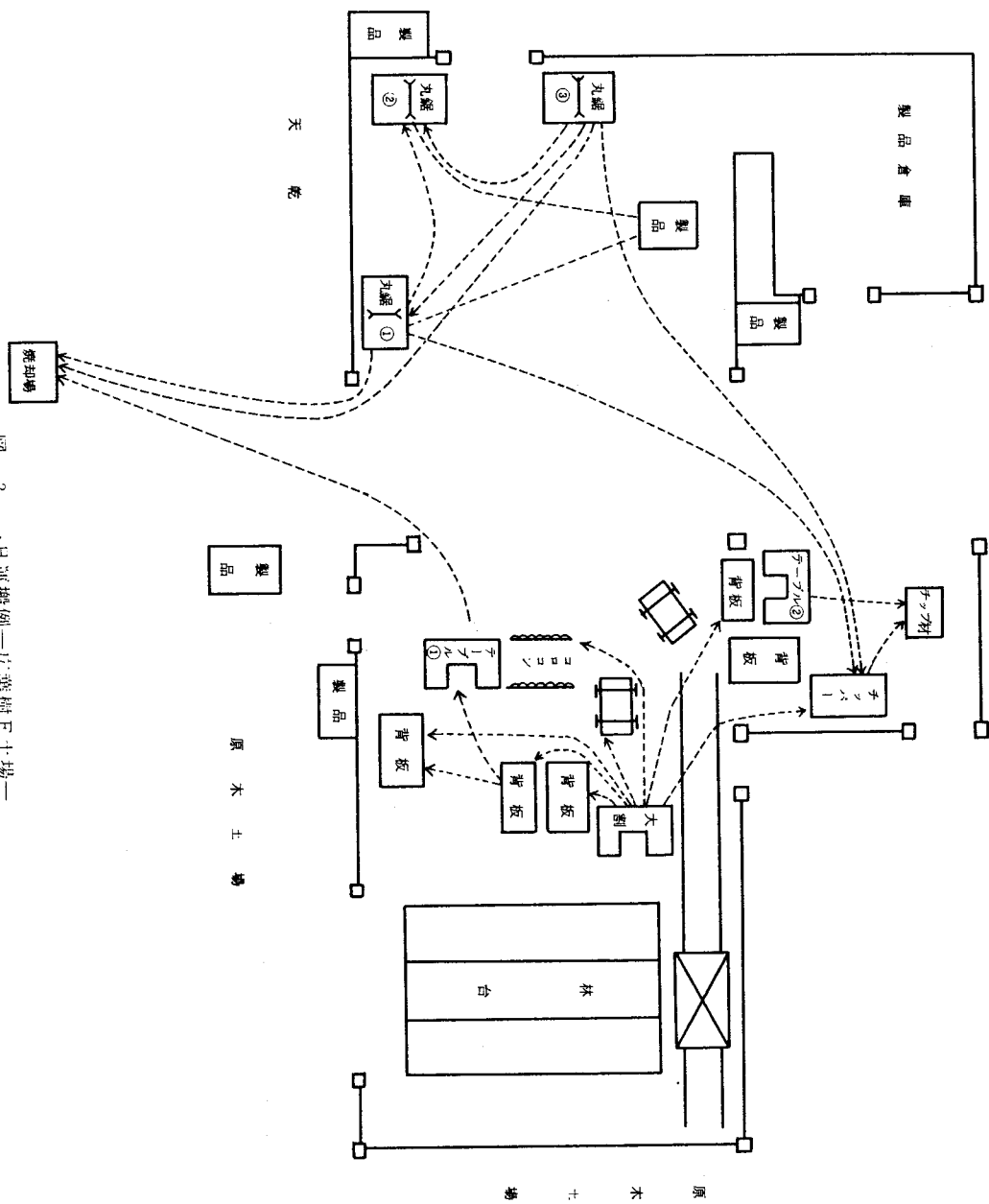


図-2 日の運搬例一針葉樹B土場一



図一 3 一日運搬例—広葉樹F土場—

表-13 各工場一日の作業分析結果

針・広州工場			計				葉				樹				広				葉				樹			
作業項目			A		B		C		D		E		F		G											
			時間比率%	人員比	時間比率%	人員比	時間比率%	人員比	時間比率%	人員比	時間比率%	人員比	時間比率%	人員比	時間比率%	人員比										
各比率			個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	個別	計	人員比率%	人員比率%		
製材	丸太	10			40			27			08			46			16			18						
	定着	17			12			08			09			22			16			13						
	歩出	142			117			170			194			158			196			165						
	切削(挽材)	95	47.7	3.3	120	41.4	2.9	102	56.7	5.1	96	50.5	6.6	153	58.8	2.3	108	52.6	3.8	74	43.6	4.1				
材	送け	01			15			10			07			14			10			10						
	材	16			15			14			04			26			17			14						
	車退	196			95			236			187			169			163			142						
	材																									
運搬	土敷(原木製品運搬)	19	48	0.3	51	130	0.9	31	84	0.8	19	67	0.9	50	148	0.6	32	84	0.6	36	94	0.9				
	加工前後運搬	29			79			53			48			98			52			58						
	皮むき	53			109			-			32			-			-			44						
	チップ作業	0	67	0.5	21	14.1	1.0	13	47	0.4	47	92	1.2	38	63	0.3	53	6.1	0.4	44	94	0.9				
製品結束	天乾、防腐	-			-			04			-			25			07			02						
	横切	14			11			30			13			-			01			04						
	選別	05			17			-			01			-			17			14						
	束別	09			01			12			21			-			31			23						
目立	入り込、記入	-	20	0.1	-	5.7	0.4	-	30	0.3	-	97	1.2	-			10	142	1.0	0	92	0.9				
	運搬	03			23			02			14			-			26			25						
	材	03			16			16			61			-			58			20						
	目	-			-			-			-			-			15	15	0.1	-						
その他	清掃(機械含む)	42			26			13			32			18			26			14						
	修理	01	80	0.6	01	7.5	0.5	13	47	0.4	02	43	0.6	01	2.9	0.1	12	46	0.3	05	32	0.3				
	準備(注油等)	20			25			03			05			05			01			02						
	鋸替	17			23			18			04			05			07			11						
その他	手待	132			59			51			81			62			34			27						
	歩行	82			56			48			53			42			37			33						
	記録(検尺)	37			13			08			05			-			02			02						
	作業打合せ	07	30.8	2.2	18	18.3	1.3	09	22.3	2.0	06	196	2.5	03	17.4	0.7	11	127	0.9	02	250	2.4				
その他	事務他準備	-			01			09			09			02			15			10						
	外出	50			36			98			42			65			28			176						
	計	1000	1000	70	1000	1000	70	998	998	90	1000	1000	130	1002	1002	40	1001	1001	71	998	998	95				
	計																									

表-14 ハンドルマンの稼働状況

作業項目		針			葉			広			葉			樹							
		A		計	B		計	C		計	D		計	E		計	F		計	G	
		工場			針			葉			葉			樹							
		時間比率%	個別	計	時間比率%	個別	計	時間比率%	個別	計	時間比率%	個別	計	時間比率%	個別	計	時間比率%	個別	計	時間比率%	個別
製材	丸太定着出	2.8			15.7	11.6			4.4		13.5	7.2		9.1							
	歩切(挽材)	10.0			8.1	7.1					14.1	9.7		12.1							
	送材うけ	28.8			30.5	38.1					26.3	32.2		29.6							
材	送車後退		67.7				82.7		37.8	67.4											
	送台								3.2												
	材	10.7			10.4	11.6			0.4		17.3	13.8		0.2							
運搬	工場(原木製品運搬)	15.4			4.4	14.3			5.4		10.9	11.3		12.7							
	加工前後搬	1.9			0.2	2.4			1.0	2.9	8.3	3.4		1.1							
	皮むき		1.9		0.4				1.9			2.5		1.3							
製材処理	チップ作業腐切	5.3			16.5				6.7			5.9		4.9							
	天乾、防		5.3							6.7											
	横											0.6		0.2							
製材結束	選別																				
	結り込、記入搬	0.3																			
	運材		0.3																		
その他	清掃(機械含む)	6.6			3.1	1.7			4.4		1.3	2.5		3.2							
	修繕(注油等)	1.9			2.1	0.7			1.9	7.9	0.6	3.4		0.6							
	鋸替		8.5		4.8	1.7			1.6		0.6	0.3		3.8							
その他	手				0.6	1.7			10.8		1.3	1.9		1.1							
	待行	10.7			1.7	2.4			1.2		3.2	0.6		1.9							
	歩	5.0			0.2	4.4			1.6												
その他	記録(検尺)						10.9		1.6	15.2	1.3	0.3		0.2							
	作業打合せ	0.6				1.7			1.6			0.6		1.5							
	事務所外出					0.7															
計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1	100.0	100.0	100.0	100.2	100.2	100.0	100.0	100.0	100.2	100.2	100.2

表-15 テーブル腹押しの稼働状況

作業項目	針			葉			樹			広			葉			樹								
	A		時間比率%	B		時間比率%	C		時間比率%	D		時間比率%	E		時間比率%	F		時間比率%						
	G			H			I			J			K			L								
	個別	計		個別	計		個別	計		個別	計		個別	計		個別	計		個別	計	個別	計		
製丸	1.9			51.8			44.3			1.3						1.6		0.8						
	45.2			8.5			78.7			2.8			42.8			32.8		31.9						
	0.6	70.9					8.8	83.3		42.7	81.5		6.1	83.4		8.2	63.8	65.4						
材							0.3			8.2						0.6								
	23.2			18.4			29.9			26.5			34.5			20.6		23.0						
運搬																								
製皮	0.3			10.4			2.0		2.0	1.0			2.6			11.8	12.8	6.3						
	0.3															3.5	3.5	14.2						
製品																								
選別																								
結束																								
清修	6.9			1.3			2.0			1.3			2.9			2.5		1.8						
	0.3									0.3														
	1.9	12.9		2.5	8.0			8.8	3.5	0.6			0.3	4.5		0.3	4.1	5.6						
鋸	3.8			4.2			6.8			1.3			1.3			1.3		3.0						
	9.7			1.3			2.0			5.4			8.0			4.0		3.2						
	5.6			0.6			1.7			6.0			1.3			1.9		1.8						
手歩																								
	0.3																							
		15.6		1.0	2.9		0.3	5.7	14.0	0.3			0.3	9.6		0.3	15.8	5.8						
その他							1.0			1.3						8.1		0.6						
計	100.0	100.0		100.0	100.0		99.8	99.8	100.0	100.0		99.8	100.1	100.1		100.0	100.0	99.8						

表-16 丸鋸の稼働状況

作業項目	針・広別			集			広			集			樹		
	工場			針			集			針			集		
	比率			C-1			C-2			D-1			D-2		
	時間別	比率%	計	時間別	比率%	計	時間別	比率%	計	時間別	比率%	計	時間別	比率%	計
製材	丸太														
	歩出	24.8													
	切削(挽材)														
材	送うけ		58.0	45.9	0.3	88.7	49.7		62.3	93.6		66.0	94.5		
	送車														
	後退														
運搬	材	33.2		42.5			49.7		31.3			28.5		19.4	22.2
	工場(原木製品運搬)														
	加工前後搬	0.3	0.3	3.1	3.1	3.1			0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.3	3.8
製品管理	皮むき	12.5													
	チップ作業		15.0						44.9					0.4	0.8
	天乾防													8.1	10.5
製品結束	横切	2.5					44.9								1.9
	選別	3.1												1.5	1.7
	束入	1.9												4.9	7.4
その他	送り込		5.9			0.3				1.0				12.6	21.4
	運搬	0.6							1.0					1.3	3.0
	材	0.3		0.3					6.7	13.8		4.9		9.3	
その他	清掃(機械含む)	4.7					1.4					1.6			0.8
	修繕(注油等)	0.9	6.2	0.3	4.0		1.4		0.3	0.3					0.2
	鋸替	0.6		3.7											0.2
その他	手待	3.8		0.3			0.7		0.6			1.0		0.8	1.5
	歩行	10.7		2.0			0.7		3.2			2.5		2.7	4.2
	記録(検尺)		14.5	0.3	3.6		0.7		4.1	4.4		3.5		10.5	6.9
その他	作業打合せ			1.0			2.0		0.3					0.6	0.8
	その他								0.3					0.2	0.4
	事務所外														
計		99.9	99.9	99.7	99.7	99.7	100.1	100.1	99.9	99.9	100.2	100.2	99.9	100.0	99.8

IV まとめ

運搬設備のない、あるいは悪い針葉樹および広葉樹挽材工場において、人力による運搬の実態について調査し、あわせて作業分析を行ない従業員および工場の稼働状況の調査を行なった。

1. 針葉樹工場の運搬については、製材量にもよるが工場全体で1日10～14 tonも運搬されており原木1 m³当りでは、運搬回数220～390回、延運搬距離800～2,800 m、運搬重量2～2.8 tonであった。
2. 広葉樹工場の運搬については、比重が重いため、工場全体で1日9 tonから多い工場では30 tonも運んでおり、原木1 m³当りでは120～280回、延距離400～700 m、重量1.3～3.0 tonとなり、採材方法にもよるが全般に運搬重量が多い。
3. 各工場で最も多く運搬をしている持場は、いずれも大割りの前取りで、針葉樹工場では、3～4.6 tonと工場全体の運搬量の約30%を、広葉樹工場では、7.5～12 tonと工場全体の約50～85%もの量を1人で運搬するという重労働を行なっていた。
4. 作業分析結果では、各工場の挽材時間の割合は、大割りについては、26～38%、小割りでは、32～52%であり、丸鋸は作業内容が多少異なるので25～66%と差がみられた。

参考文献

1. 遠藤建児，坂崎春樹：作業分析の進め方、日刊工業新聞社（1964）
2. 神 和雄：ワークサンプリングによる製材作業の観測、林産指月報、vol. 13, № 144（1964）
3. 神 和雄：テーブル式帯鋸盤作業の実態と問題点、林産試月報、vol. 14, № 159～160（1965）
4. 石川一雄，玉井正寿：ワークサンプリング、日刊工業新聞社（1962）