

カラマツ材の製材木取りに関する研究

林産部 安 藤 賢 吾
" 小 林 善 重

1 はじめに

本県の人工林から生産される木材はカラマツ材に代表される。

カラマツ材の利用は杭丸太をはじめとする各種の丸太利用と、製材原木として製材工場で製品化して利用されるものに別けられる。両者の割合は、丸太利用の減退傾向とあいまって、製材利用の比重が増加し、約6～7割の材が製材用に仕向けられているものと推定される。

そこで、カラマツ製材における「木取り」、即ち、素材原木が製品に加工されるまでの技術的展開を調査究明し、カラマツ製材合理化の基礎資料を得るためこの試験を実施した。

2 調査の概要

1. 調査工場

総出力149KWの規模を持ち、年間4,600m³の生産をあげている。原木はカラマツ材を主とし、製品は建築用材が90%となっている。

機械施設は、大割機2台（1,200%自動，1,050%軽便自動各1台）、小割機3台（1,050%手動送りテーブル）を備えている。

原木はパーカーで剥皮され、フォークリフトで運搬しており、製品・半製品の搬送も大部分が、フォークリフトを活用している。したがって、ローラ又はコンベアシステムの自動搬送装置はなく、補助的に手押車が採用されている。

2. 調査方法

カラマツ製材を主として行なっている工場について、現実に行なわれている製材木取りと、加工の実態を調査究明した。

加工の実態は作業能率に焦点を合わせて、大割機の稼動に伴なう、各動作の所要時間を素材の径級別・材長別に測定した。

一方、ひき材の時間と切削面積を用いて鋸断能率を求めることにした。

大割機（軽便自動送材車式帯鋸盤）を調査対象とした理由は、大割り工程における木取りは、小割工程の木取り、しいては、全体の作業能率に強い支配力を持つことによる。

3. 大割作業

軽便自動の作業人員はハンドルマンと先取り作業員の2名が配置されている。製品・半製品は、それぞれ別に台の上に積み重ねるが、木乗せ、木回しと同様、積み重ねも2人作業で行なっている。ただし、背板は先取り作業員が1人で1テーブル近くへ運ぶ。

この工場は建築材が主体であるため、ひき角類、ひき割類、板類等その製品は多様にわたるが、大割機はひき角類を除く大部分の材を大割半製品としてテーブルへ回す仕組みである。

テーブルは受注の指示に応じて、それぞれ小割りを行ない製品化している。

搬送装置がなくフォークリフトに依存するのは、多品種生産に対応するための手段である。

大割機の概要は、表-1のとおりである。

表-1 大割機の概要

区 分	設 備	区 分	設 備
帯 鋸 盤		送 材 車	
鋸 車 径 <i>mm</i>	1.050	型 式	軽 便
鋸 厚 "	0.9	ベツドブロック	3
鋸 巾 "	125	"最大開き <i>mm</i>	800
モーター <i>KW</i>	15	歩出し装置	手 動
作 業 員		搬 送	
人 数 人	2	搬送装置	フォクリフト 手 押 車

3 調査結果

1. 素材と木取り法

調査した素材は総数134本であった。その内訳は、2m材で末口径14~32cm物が22本、4m材で7~13cm径級のもの54本、4m材で16~30cm径級が58本である。

木取り法は図-1に示すとおり9種に区分されたが、更に類型化すれば、ひき角取りを主とする1・2・7の型、ひき割り取りをねらった6の型、ひき角、ひき割り取り混合の3・4・5・8・9の型の3つのタイプに総括することができる。

木取りは、素材の径級・品等・製品需要、および、価格の相互関連のもとに決定されることとなる。素材の径級から判断すればこの表にみるように、8cm以下は概ね押角材、10~14cmはひき角類、16~22cmはひき角類とひき割類（建築用構造材）、22~30cmはひき角類と板類にそれぞれ供される場合が多いことを示している。

図-1 木 取 り 法

材 長 <i>m</i> 径 級 <i>cm</i>	横 断 面 図				
	8 以下	9~14 (16~20)	16~22	16~22	16~22
3.0 7 4.0					
木 取 法	1	2	3	4	5
径 級 <i>cm</i>	16~22	18~20	22~28	30~34	
3.0 7 4.0					
木 取 法	6	7	8	9	
径 級 <i>cm</i>	22~24	22~26			
1.8 7 2.0			注) ○内数字は寸法 ○単位: <i>cm</i> ○木取法4, 5, 6, は3の寸法と同じ 9, は8の寸法と同じ		
木 取 法	10	11			

これらの木取りは、構造材、造作材等の多様な製品材種に対応して切削されたものであるが、大割材が小割工程を経てどのような製品材種に仕向けられるかを知るため、表-2に木取り材種と寸法標準を掲げた。

表-2 木取り材種と寸法標準

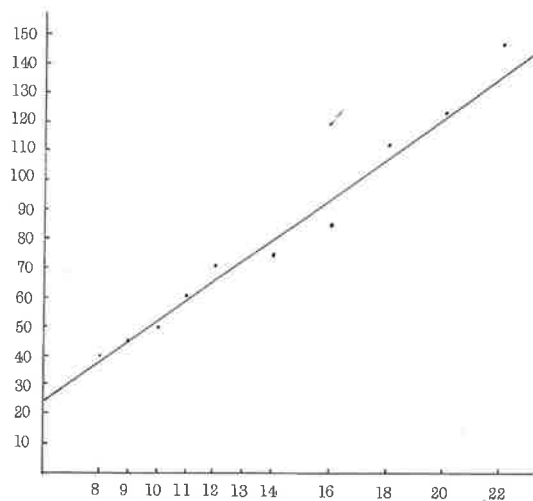
区分	材種	長(m)	厚(mm)	幅(mm)	区分	名称	長(m)	厚(mm)	幅(mm)
構造材	土台	2~4	105	10.5	構造材	胴縁	1.8	18	45
	桁	1.8~4	105	135~240		貫	3~4	15~18	80~105
	梁	3~3.5	105	105~260		野地板	1.8~2	9	
	通柱	6	115 120	115 120		下張り板	1.8~3	15	90~180
	柱	3	105	105	ラス下	1.8~4	12	75~90	
	間柱	3	30~40	40・70・105	造作材	鴨居	1.8~4	45	105
	大引	1.8~4	90	90		敷居	1.8~4	55	105
	母屋	4	90	90		回縁	1.8~4	40	45~55
	棟木	4	105	105		天井筥	3~4	24	30
	たる木・根太	1.8~4	45	45~50		長押	3~4	15/30	105
野縁	2.7~4	36~45	36~45	サッシ枠		1.8~2.7	45	105	

2. 作業時間

大割機の運転中における各種の作業時間を観測して作業能率推定の資料とした。

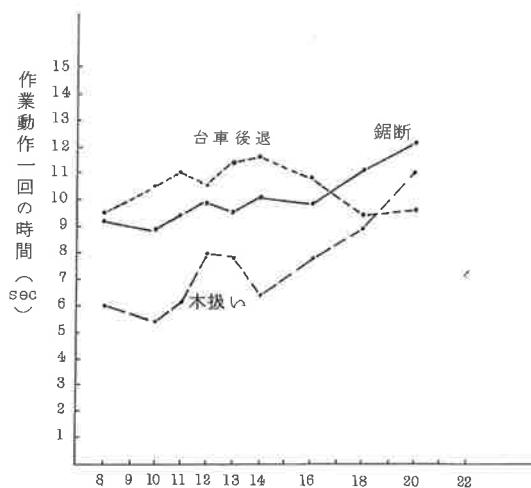
このため、主作業を木扱い、鋸断、台車後退の3動作に区分し、各動作1回に要する時間を材長、径級別に観測するとともに、素材1本を大割りするに要する作業時間をあわせて観測した。結果は、それぞれ、図-2及び図-3のとおりである。

図-3 素材1本の大割りに要する作業時間



末口直径 (cm)

図-2 大割り主動作1回の時間 (4m材)



素材径 (cm)

主作業の各動作1回の時間は、鋸断、木扱いの両作業については、素材径級が大きくなるに従って、ほぼ直線的に増加するのに反し、台車後退時間は、径14cmを頂点とした曲線となり、14cm以下は増加、以上は減少の傾向であった。

これら各作業1回の時間を標準作業別に整理すれば、表-3のような結果であった。

表-3 大割作業の各動作1回に要する時間

標準作業	木取り法	素 材		動作1回の時間 (秒)		
		材 長	径 級	木扱い	切 削	後 退
A	2	4 ^m	9~14cm (16~20)	6.9	9.6	1.11
B	3	4	16~22	9.2	11.0	9.9
C	4・5・6	4	16~22	9.2	11.0	9.9
D	8	4	22~28	12.1	13.2	1.03
E	10・11	2	22~30	6.5	6.8	7.1

注) Eの板木取は10枚の板とする。

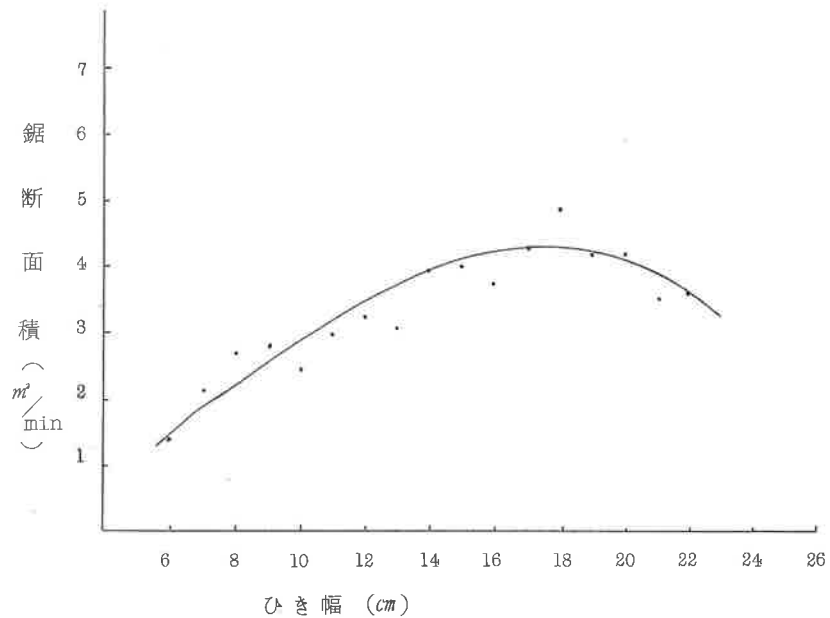
素材1本を大割りにするに要する作業時間は、素材の径級にほぼ比例的に増加することが判明した。

3. 作業能率

まず、鋸断能率をみるため、ひき巾に対する単位時間当りの鋸断面積を求め、図-4に示した。調査機械の場合、鋸断能率は18cmの径級

をピークとした曲線となってあらわされる。ひき材樹種、機械の出力、作業員の技能の違いによって、このピークは若干移動することになる。

図-4 鋸断能率



現実の製材作業は、主作業のほか、鋸替え、準備、その他余裕時間等が加わって成り立つが、ここでは、主作業の能率をもって能率を判断するメルクマールとした。

前記の木取り図を径級別に、鋸断回数、ひき材種を総括して、表-4のようにA~Eまで5つのタイプの標準作業に分類した。

各タイプ別に、それぞれ、各動作の回数を求め、これに、表-3の1回の動作時間を乗じて、

表-4 標準作業と動作回数

標準作業	径級	木取り法	丸太1本当りの動作回数(回)			備考
			木扱い	切削	台車後退	
A	9~14 ^{cm} (16~20)	2	3	2	2	ひき角類主体
B	16~22	3	3	3	3	"
C	16~22	4・5・6	3	4	4	ひき角・ひき割類混合
D	22~28	8	5	7	7	ひき角類主体
E	22~30	10・11	4	10	10	板類

表-5 にみるような、大割り作業の能率を得た。

表-5 大割作業の能率

標準作業	素材		1本当たり作業時間(秒)				製材能率		製品の参考歩止り
	材長	径級	木扱い	切削	後退	計	本/hr	m ³ /hr	
A	4 m	9~14 ^{cm}	20.7	19.2	22.2	62.1	57	3.28	%
B	4	16~22	27.6	33.0	29.7	90.3	39	5.63	
C	4	16~22	27.6	44.0	39.6	111.2	32	4.62	70.5
D	4	22~28	60.5	88.2	72.1	220.8	16	4.00	
E	2	22~30	26.0	68.0	71.0	165.0	27	3.65	65.4

最も能率の高い作業はB型であって、1時間当たり5.6 m³の原木ひき潰し量となった。ついで、C型、D型、A型の順であったが、最も普通に行なわれるC型作業の能率は1時間当たり4.6 m³であって中庸な状態といえよう。

しかしながら、このような標準作業のタイプは製材を長時間続ける場合は、それぞれ、一定の割合に混り合っを行なわれることになる。

また、材を大割工程から小割工程まで追跡調査した結果、たる木、根太木取を主としたC型で、70.5%、板木取のE型で65.4%の参考歩止りであった。

4 考 察

カラマツ材は、土木・建築用材に用途が多いことは良く知られているが、最近、県内の建築部材にカラマツ材が広く利用されつつある。

とくに、土台、小屋組材、床材等構造材の分野にその進出はめざましい。

こうした、カラマツ製材、なかんずく、建築材の製材木取りに焦点をしばって調査分析した結果、9~14cm径級は角材の1本取り、16~22cm径級はたる木、根太等の割物と土台、小屋組材等の角物を混合した木取りを行なっている。また、22~28cm径級は材長2mとして板取りをする場合があるほか、角物を主とした木取りが行なわれる。

県内で生産されるカラマツ材は、およそ、16～26 cm径級の材が多いが、能率的な木取り法はC型の作業であるといえよう。

現実的には前述のように、各型の混合で製材が進められるのが一般的であるが、そのなかでC型作業の割合を多くすることが良いと思われる。

なお、この調査は1工場に関する解析であり、かつ、建築材が主体であるため、今後、ひきつづき土木建設用材を含めて、幾つかの事例について調査を進める計画である。

要 約

カラマツ製材を主体とした工場について製材木取りと大割機の作業実態を調べたこと。

木取り法は9種のタイプに区分され、さらに類型化すれば、ひき角をねらった型、ひき割り取りの型・ひき角・ひき割りを併わせた型の3つに大別することができること。

各木取りを素材径級でみれば、8 cm以下は押角、10～14 cmはひき角類、16～22 cmはひき角類とひき割類（建築用構造材）、22～30 cmはひき角類と板類の製材に供される場合が多いこと。

大割機の作業能率について、A・B・C・D・Eの5つの標準作業タイプ別にみると、B型が最も能率的で、ついでC型、D型の順で、角材1本取りのA型と板びきのE型は能率が低かった。そして、最も頻度が高く一般的な木取りは、ひき角・ひき割類混合木取りのC型の作業に属するものであったこと。

また、製材歩止りの面からみても、C型の作業が良好であったこと。