

道産広葉樹製材試験 (5)

- カツラ製材の歩止りと能率 - (その1)

小杉隆至* 河島 弘*
奈良直哉**

昭和41年度から開始した道産広葉樹製材試験は、樹種別にナラ¹⁾、シナ²⁾、ブナ³⁾、ヤチダモ⁴⁾、と回を重ねてきたが、今回はカツラについて報告する。

1. 試験の方法

1.1 供試材

供試材は、津別営林署管内で生産されたものが大部分で、これにわずかであるが芦別営林署管内のものを加えた。冬山造材のものを8月に製材した。

供試材の形質別材積は第1表に示すとおりである。供試材の総数は60本28.705 m³で、これを径級で4段階、品等で2段階に分類したのであるが、24-28cm級と50-58cm級で・等材の数量がまとまらず、全部で6グループとなった。

また・等材のグループでもそのうち等材が少なく2本づつしか試験に供することができなかった。

供試材の長さは全部3mとし、予め剥皮して試験に供した。

供試材の欠点は第2表に示すとおりである。

1.2 製材木取り基準

木取りにあたっては、材の欠点をさけながら、価値の高いものをより多くとることにした。

材種、寸法および採材順位は第3表に示すとおりである。

1.3 測定調査項目

製品歩止りは、各原木グループ毎に形量歩止りを求めた。

第1表 供試材の分類と数量

径級	cm		cm		cm		合計
	24~28	30~38	40~48	50~58			
品等	Ⅱ	Ⅱ	I, Ⅱ	Ⅱ	I, Ⅱ	Ⅱ	
総数	2,098 (10)	3,369 (10)	3,532 (10)	5,463 (10)	6,048 (10)	8,195 (10)	28,705 (60)
内	I等材		0,577 (2)		1,272 (2)		1,849 (4)
	Ⅱ等材		2,955 (8)		4,776 (8)		7,731 (16)
訳	Ⅱ等材	2,098 (10)	3,369 (10)		5,463 (10)	8,195 (10)	19,125 (40)

注 1) 数量上段は材積³, 下段()内は本数
2) 材積は3mに限定

第2表 供試材の欠点(本数)

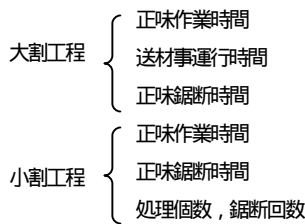
径級	cm		cm		cm		cm
	24~28	30~38	40~48	50~58			
品等	Ⅱ	Ⅱ	I, Ⅱ	Ⅱ	I, Ⅱ	Ⅱ	
木口割れ	1		1	3	2	1	
目まわり		1	1	2		3	
腐れ, 空洞	1	3	1			4	
節	9	8	5	8	4	5	
曲り	6	3	1	4	2		
その他	2	1	3	4	6	3	
供試材本数	10	10	10	10	10	10	

注 1本の原木2種以上の欠点があるものについては重複している。

第3表 製材材種

採材順位	材種	厚	巾	長	品等
1	碁盤	9cm上1.5cm上り	45cm	1.8m上0.15上り	特, I
2	将棋盤	〃	35	〃	〃
4	実験台	6	18上	1.8上	I, Ⅱ (白太Ⅱ可)
3	卓球台	3.4	15上	1.8, 2.4, 2.55, 2.7, 2.85, 3.0	I, Ⅱ
5	家具材	2.6	15上	1.8上	I, Ⅱ, Ⅲ
6		1.5	7.7上	0.45上	I, Ⅱ, Ⅲ

能率については大割工程、小割工程、横切工程のみを対象として下記のごとく各要素作業別時間を測定した。なお、大割工程については製材木取図を記録した。



横切工程 - 正味作業時間

1.4 使用設備

各工程の使用設備は次のとおりである。

大割工程：弓野社製，1,200mm自動送材事式帯鋸盤（帯鋸盤30kw，送材車7.5kw），使用長居厚0.89mm

小割工程：秋木社製，1,100mmテーブル式帯鋸盤（15kw），使用鋼厚0.81mm，エア一式自動定規付⁶⁾

横切工程：横切用吊下げ式丸鋸機（直径600mm，3.75kw）使用鋼厚1.85mm

1.5 作業員

作業員は大割工程3人（ハンドelman，指目，先取り），小割工程に2人（腹押し，先取り），横切工程に1人を配置し，いずれも経験年数15年以上の熟練者で

ある。

2. 試験結果の概要

2.1 作業能率の測定結果

2.1.1 大割作業時間

測定した作業時間を比較のため原木1m³当りに換算して示したのが第4表である。

正味作業時間について各グループ毎に比較してみると，全体として小径木から大径木になるにしたがって作業時間が少なくなり，品等の比較では 等材より・等材のほうが少ない。これらの差は小径木より大径木になるにしたがって縮まっている。

正味作業時間のうち直接加工を施さず鋸断時間についてみると，正味作業時間の傾向とまったく一致している。この鋸断時間をさらに1通し平均鋸断時間と鋸断回数に分けてみるならば，平均鋸断時間は全体の傾向とは逆に，すなわち小径木から大径木になるに従って大となり，又品等の比較では 等材より・等材のほうが所要時間大である。これに対して鋸断回数では全体の傾向と同様であるので，正味鋸断時間は1通し平均鋸断時間より鋸断回数によって大きく影響を受けている。このような結果を示したのは，小径木の場合平均巾巾が小さいことと，比較的薄板をとるために送材速度が早いけれども，単位材積を処理するためには回数がかかるためである。また品等別にみるならば

・等の方がより価値の高い厚板をとるため，鋸断回数が少なく平均鋸断時間が大きくなっている。

送材車後退時間についてみるとこれまた全体の傾向と同じで，大径になる程また品等上位のもの程時間が少なくなっている。また送材車後退時間を正味鋸断時間と比較すると大体等し

し。

材扱い時間では最小2.1分から最大3.0分まで比較的平均し

第4表 大割工程作業時間および鋸断・材扱い回数，角返し数別原木本数（原木1m³当り）

径	級	cm		cm		cm	
		24~28	30~38	40~48	50~58	50~58	50~58
品	等	Ⅲ	Ⅲ	I, Ⅱ	Ⅲ	I, Ⅱ	Ⅲ
正味作業時間(分/m ³)		19.6 (100)	14.7 (100)	13.5 (100)	13.5 (100)	11.9 (100)	12.2 (100)
正味鋸断時間(分/m ³)		8.1 (41)	6.0 (41)	5.5 (41)	5.9 (44)	4.9 (41)	5.2 (43)
送材車後退時間(分/m ³)		8.5 (44)	6.0 (41)	5.7 (42)	5.3 (39)	4.9 (41)	4.5 (37)
材扱い時間(分/m ³)		3.0 (15)	2.7 (18)	2.3 (17)	2.3 (17)	2.1 (18)	2.5 (20)
1通し平均鋸断時間(秒)		4.7	5.2	5.3	5.7	6.3	6.8
鋸断回数(回/m ³)		103.0	69.2	62.2	62.6	46.8	45.1
材扱い回数(回/m ³)		17.2	11.0	8.8	7.3	7.6	6.2

注 () は正味作業時間を100とした各要素作業時間の割合(%)

第5表 小割工程作業時間 (原木^m当り)

径	級	cm		cm		cm		cm	
		24~28	30~38	40~48	50~58				
小 割 作 業	正味作業時間 (分/m ³)	20.6 (100)	18.6 (100)	16.0 (100)	18.0 (100)	15.6 (100)	15.1 (100)		
	正味鋸断時間 (分/m ³)	7.1 (34)	6.3 (34)	5.3 (33)	5.9 (33)	5.1 (33)	4.8 (32)		
	材扱い時間 (分/m ³)	13.5 (66)	12.3 (66)	10.7 (67)	12.1 (67)	10.5 (67)	10.3 (68)		
	1通し平均鋸断時間(秒)	2.1	2.2	2.3	2.1	2.3	2.1		
	鋸断回数	207	173	136	167	121	134		
	処理個数	103	75	65	72	47	49		
横切作業正味作業時間		17.4	14.2	12.8	14.8	13.3	13.4		

注()は原木作業時間を100とした各要素作業時間の割合(%)

ている。これは小径木にあっては原木1m³当り材扱い回数が17.2回と多いが、軽量であるため1回当りの材扱い時間が少ない。大径木の場合は逆に回数が6~7回と少なくて、1回当りの時間が多しことによるものである。

2.1.2 小割作業時間

テーブル式帯鋸盤による小割作業は、主として幅決め作業で

あるが、例外として背板の一部と大割作業の最後に生ずる定規残りについては厚さ決めをおこなった。なお背板については大割作業における最初の鋸断の仕方大きくも小さくもなり、これがため大割作業と小割作

業の区分が不明瞭となるのである。なお、正味作業時間のうち正味鋸断時間の占める割合は32~34%、材扱い時間は66~68%といずれもグループ毎の差は少なかった。

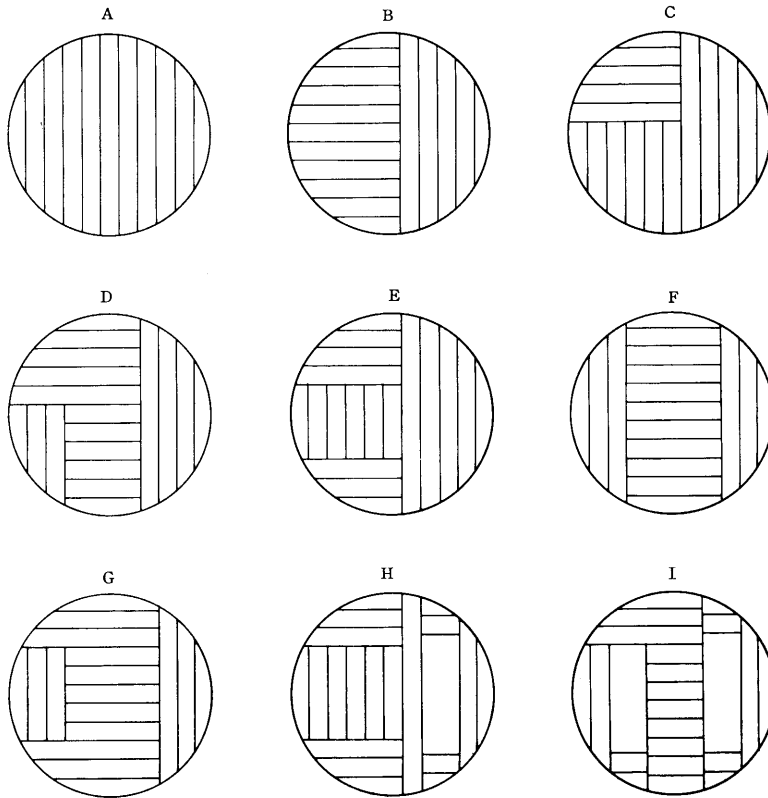
小割作業における作業内容を見ると、24~28cm

業の区分が不明瞭となるのである。試験の場合には原則的に背板からは製品がとれない大きさにしているが、曲り材、根張り材等どうしても小割工程で小物製品がとれる場合が生ずる。背板の処理についてはこれとチップパーに入れることを想定して、製品はとれないが、幅広の背板を小割する程度である。

小割作業及び横切作業を測定した結果を原木1m³に換算して第5表に示した。

正味作業時間では大割作業と同様に原木径級大なる程また品等上位のもの程減少している。このことは正味鋸断時間、材扱い時間の両方についても同様であ

木取図



等材において処理個数が103ヶ、鋸断回数207回と最も多く、40~48cm 等において47ヶ121回と最小である。全体としては、やはり作業時間と同様に、大径木になる程また品等上位のもの程個数、回数ともに減少している。これは大径良質材から価値の高い製品がとれるということから、大割工程で厚板をとることが多くなるので当然のことであるが、これに対して小割工程における1通し平均鋸断時間は平均化されており、2.1~2.3秒とグループ別に大差がない。ただ比較的大きい材を処理することから、40~48cm 等材、50~58cm 等材において、1ヶ当りの鋸断回数がやや増加しているところから、全体の作業時間に多少影響している点が認められる。

横切作業については作業要素別に測定することが困難であるので、原木グループ毎に正味作業時間のみを測定した。なお通常の作業では小割工程からの材料が途切れるような場合には、手待ちするか他の仕事をしたり、場合によっては手待ちを見越して作業速度をおとすというようなことが考えられるが、能率測定も

含めているので、正味作業時間のみを測定した。これによると、24~28cm 等材で17.4分ともっとも大きく、30~38cm 等材が12.8分と最小であるが、径級の相違よりむしろ品等による差の方が大きくあらわれている。

2.2 製材歩止りの測定結果

2.2.1 製材人取法

大割工程における木取法の概略を図に示した。図にはA~Iの9通りを示したが、D・E・G・H・I等の木取り法で樹心に近いところをさらに1~2回角返しを行って挽材した例もあるが、図が多くなるので省略した。また碁盤、将棋盤等の平角は大割工程で製品とし、主としてH・

Iの木取法によったが、D・Gの木取法からも一部平角を生産した。

原木の径級品等と木取法の関係、及び原木1本平均鋸断回数を第6表に示した。

2.2.2 形量歩止り

歩止り調査の結果は第7表に示すとおりである。全体の歩止りは50.7%から59.3%であり、径級が大きくなるほど、又品等上位のものほど高くなっているが、40~48cm 等のグループは50.7%と最低であり、全体の傾向から多少はずれたようである。

このうち長さ1.8m巾12cm上の主材についてみると30~38cm 等、40~48cm 等、50~58cm 等などの全体の歩止りが高いグループは主材の歩止りが高く、逆に副材の歩止りは低い。

これをさらに採材順位で上位にある碁盤、将棋盤、卓球台、実験台にしばってみると、24~28cm 等では3.6%、30~38cm 等で9.8%、同 等で20.4%、40~48cm 等で14.1%、同 等で28.4%、50~58cm 等では26.4%となっており、径級品等に

第6表 原木径級品等と木取法

木取法	径級品等	cm		cm		cm		計
		24~28	30~38	40~48	50~58			
A	本数 1 本平均鋸断回数	2 14	2 14	1 12				5
B	本数 1 本平均鋸断回数		1 21	3 23		2 23		6
C	本数 1 本平均鋸断回数		1 25	4 20			1 34	6
D	本数 1 本平均鋸断回数		1 21		5 32		3 31	9
E	本数 1 本平均鋸断回数		3 28	1 31	4 35	5 30		13
F	本数 1 本平均鋸断回数	8 24	2 27	1 26		1 22		12
G	本数 1 本平均鋸断回数				1 42		5 41	6
H	本数 1 本平均鋸断回数					1 31	1 37	2
I	本数 1 本平均鋸断回数					1 36		1
計	本数 1 本平均鋸断回数	10 22	10 23	10 22	10 34	10 28	10 37	60

第7表 形 量 歩 止 り

長 厚 巾 品 等	径 級		cm		cm		cm		cm
	24~28	30~38	40~48	50~58	I, I	I, I	I	I	
主	1.8m上 9.0cm上 45.35cm	I							1.8
		II			1.1			6.2	2.7
		III							
	小 計				1.1			6.2	4.5
	1.8m上 6.0cm 18cm上	I			2.4	0.5			0.7
		II	1.5	6.7	8.1	4.8	7.8		11.3
		III	1.6	3.1	0.8	3.2	4.6		0.9
	小 計		3.1	9.8	11.3	8.5	12.3		12.9
	1.8m上 3.4cm 15cm上	I			1.0	0.6	2.3		2.5
		II	0.5		6.6	4.3	6.3		5.6
	III			0.4	0.7	1.2		0.0	
小 計		0.5		8.0	5.6	9.8		0.0	
材	1.8m上 2.6cm 15cm上	I			0.6	0.2	0.6		0.1
		II	2.1	5.0	4.9	3.9	4.8		7.8
		III	6.6	9.4	8.0	5.5	6.0		5.1
		IV	0.5	4.8	0.7	2.9	2.0		1.3
	小 計		9.2	19.2	14.2	12.5	13.4		14.3
	1.8m上 1.5cm 12cm上	I				0.2	0.3		0.3
		II	4.6	2.0	4.9	3.0	3.3		2.7
		III	16.5	6.2	6.1	6.7	3.9		3.9
		IV	5.5	3.3	2.3	1.8	1.4		1.5
	小 計		26.6	11.5	13.3	11.7	8.9		8.4
主 材 計		39.4	40.5	47.9	38.3	50.7		49.1	
副	1.8m上 1.5cm 7.7~10cm	I	0.3	0.1					0.1
		II	0.8	0.3	0.9	0.2	0.3		0.4
		III		0.5	0.9	0.9	0.4		0.6
	小 計		1.1	0.9	1.8	1.1	0.7		1.1
	1.65~0.75m 1.5cm 1.5cm	I		0.4	0.6	0.2	0.2		0.7
		II	2.7	3.3	2.1	3.2	1.5		2.5
	III	5.6	4.6	2.1	3.8	1.6		3.3	
小 計		8.3	8.3	4.8	7.2	3.3		6.5	
材	0.6~0.45m 1.5cm 7.7cm上		2.9	2.8	2.3	4.1	2.6		2.6
	副 材 計		12.3	12.0	8.9	12.4	6.6		10.2
合 計		51.7	52.5	56.8	50.7	57.3		59.3	

よる差が大きくあらわれている。

以上、道産材主要樹種の一つであるカツラについて、従来のもっとも一般的と考えられる採材法に製材試験の概略と結果について報告した。道産広葉樹製材は道内需要ばかりでなく、広く本州市場さらにインチ材として海外にまで出荷されているが、最近本州市場荷受地における労務費の高騰、輸入材の進出等により、出荷にも影響し、これが本道製材業の生産の段階まで変化を及ぼそうとしている。例えば平板以外は等材以上でなければならぬということである。このような需要面からの変化は生産・販売はもとより経営全般にわたって非常に大きな影響をもたらす。このような問題に対処するためにも多少なりとも参考資料になれば幸いと考える。

文 献

- 1) 小針肇至ほか：北林産材月報または木材の研究と普及、昭和42年7月号、11頁
- 2) 同上：同上、昭和43年2月号、6頁
- 3) 同上：同上、昭和44年5月号、10頁、6月号、5頁
- 4) 奈良直哉ほか：同上、昭和44年7月号、1頁
- 5) 奈良直哉：同上、昭和42年9月号、10頁

- 試験部 経営科

- 試験部 製材試験科 -

(原稿受理 44.11.7)