

豎鋸製材に関する研究 (1)

- 豎鋸盤による挽材作業試験 -

小西 千代治 吉田 直隆
奈良 直哉

先にエゾマツ、トドマツの径級 22~28cmの原木を対象とした、豎鋸盤による挽材作業試験結果を報告した¹⁾。前報ではまず帯鋸盤で太鼓落し木取りをし、次に太鼓落し木取り材（以下太鼓材と称す。独語：Prisma）から、板類を製材するレイアウトを想定し実施した。その結果、豎鋸盤により太鼓材を板類に挽材する際の能率は、同材種のものを帯鋸盤で挽材する能率に比べ、2.5~3.0倍と極めて高かった。

今回は上記結果を参考として、欧米で一般的に行なわれている豎鋸盤の使用例にもとづき、豎鋸盤による丸太からの一貫作業方式による挽材作業試験を実施した。この結果を先の試験と比較検討し、豎鋸製材における作業標準についての指針を得ようとしたものである。

1. 試験方法

1.1 使用機械

1.1.1 豎鋸盤：西独エステラー社製SS56Vh型フ

レーム巾、開口高：56 cm、ストローク：50 cm、
回転数：340 r.p.m.、平均鋸速度：5.6 m/sec. 公
称最大送り速度：10m/min、使用鋸：歯喉角 23°、
歯端角43°、ピッチ22mm、巾150mm、厚さ1.25
mm、アサリの出：0.5 mm、馬力数 100 HP、

1.1.2 小割り用1050mmテーブル式帯鋸盤 タイ

ヤ：径×巾 (1050 mm × 112mm)、回転数：490
r.p.m. 馬力数 20HP、使用鋸厚：0.89mm

試験の工程は第1図のとおりである。

1.4 木取り基準

第1表 供試原木

径級 (cm)	本数 (本)	材積 (m ³)
22	20	3.680
24	20	4.380
26	15	3.855
28	10	2.980
30	10	3.420
計	75	18.315

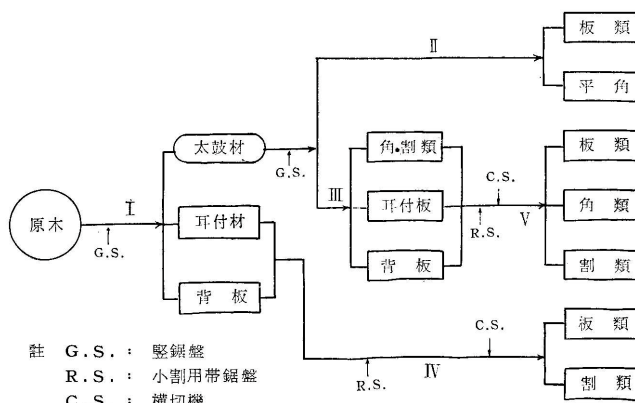
註：材長は 3.8m

1.2 供試材

供試原木は径級22~30cm、材長3.8mの北洋材（エゾマツ、含水率48~60%）を選定した。その内訳は第1表のとおりで、品等は ~ 等まで込みである。

1.3 試験の流れ

原木を太鼓材に木取りした場合、太鼓材を板類に挽材した際の挽材作業能率について測定した。またこれらの工程で生ずる背板、耳付き板、その他の半製品をテーブル式帯鋸盤で小割りする際の能率および歩止りもあわせて測定した。

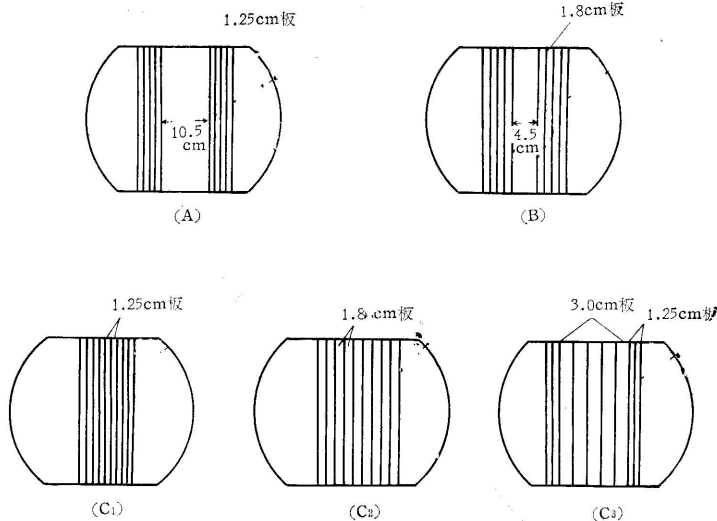


註 G.S. : 豎鋸盤
R.S. : 小割用帯鋸盤
C.S. : 横切機

第1図 試験の流れ

1.4.1 丸太からの太鼓材
材木取り基準

丸太を縦鋸盤で直接ダラ挽きする場合と、一旦太鼓材に挽材して、各材種別に製材する場合とでは、最初の丸太に対しての挽材方向が原木の形質に応じて異なる方式がとられる²⁾。今回の供試原木の欠点は曲り、くされなどはなく、主として節、根張りであった。そのため丸太からの太鼓材木取りに際しては、送材中の材押えが十分になるように

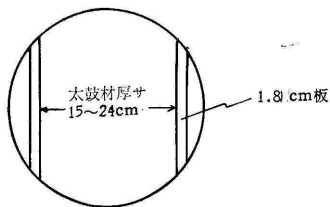


第3図 太鼓材からの木取り方法

(上下、前後 2組の油圧ローラーで材を押える機構)、節が大きく、また多い材に押えローラーが当たらないように、この材面を側面にして、節などの少ない良材面を縦鋸の鋸断方向(上下の押えローラーがかかる方向)になるように定めた。また丸太、太鼓材とも元元口から挽材した。次に太鼓材の厚さは原木径級別に第2表のように定め、背板をテーブル盤で処理する際に無理のない大きさにするため、第2図の如く太鼓材を木取るときに両側から1.8cm厚さの耳付板を同時にとるよう鋸掛数は4枚とした。

第2表 縦鋸盤による太鼓材木取り区分

原木径級 (cm)	鋸掛数 (枚)	太鼓材厚さ (cm)	背板よりの採材板厚 (cm)
22	4	15	1.8
24	4	18	1.8
26	4	21	1.8
28	4	24	1.8
30	4	24	1.8



第2図 丸太からの太鼓材木取り

第3表 太鼓材から板、角類の木取り区分別供試材

木取り区分	記号	原木径級 (cm)	太鼓材厚さ (cm)	太鼓材数
A	A-1	22	15	5
	A-2	24	18	5
	A-3	26	21	5
	A-4	28	24	5
B	B-1	22	15	5
	B-2	24	18	5
	B-4	28	24	5
C ₁	C ₁ -1	22	15	5
	C ₁ -2	24	18	5
	C ₁ -3	26	21	5
	C ₁ -5	30	24	5
C ₂	C ₂ -1	22	15	5
	C ₂ -2	24	18	5
C ₃	C ₃ -3	26	21	5
	C ₃ -5	30	24	5

1.4.2 太鼓材からの板類木取り基準

挽材に際して鋸本数は10枚とし、木取り区分は第3図の如く定めた。(A)木取りは中央に10.5cm厚の心持ち平角を含む板どり、(B)木取りは中央に4.5cm厚の心持ち厚板を含む板どり、(C)木取りは総板どりで板厚さにより(C₁),(C₂),(C₃)と区分した。なお木取り区分別供試材は第3表に示したとおりである。

1.5 調査内容

丸太からの太鼓材木取り、太鼓材からの板、角、割り類の各木取りに対する挽材試験の測定項目は、挽材

能率, 作業要素別時間, テーブル式帯鋸盤の小割り作業能率, および総材積歩止りであり, それぞれの原木径級別(太鼓材の厚さ別)に測定した。送材速度は以前に行なった試験結果³⁾を参考とし, 丸太, 太鼓材の挽き巾に応じて, あらかじめその送材速度を定め, それを一応の基準としながら, 挽き曲りを生じない範囲で供試材1本毎に送材速度を加減した。

2. 試験結果と考察

2.1 丸太からの太鼓材木取り作業能率

丸太からの太鼓材木取りの際の作業能率を第4表に示した。単位材積当りの正味作業時間は3.2~5.2 (min/m³)の値を示し, 前報¹⁾での帯鋸盤による正味作業時間が5.2~10.2 (min/m³)であったことに比較すると縦鋸盤の能率は帯鋸盤の能率の約2倍である。これは縦鋸盤に比べ, 帯鋸盤の材扱い時間が多い事由にもとづいている。縦鋸盤による平均送材速度は当然のことながら, 径級の小なるほど速い結果を示した。

第4表 縦鋸盤による丸太からの太鼓材木取り作業能率 (第1図の工程-I)

原木径級 (太鼓材厚さ) cm	22(15)	24(18)	26(21)	28(24)	30(24)
平均送材速度 (m/min)	4.0	4.0	3.7	3.5	3.4
単位材積当りの正味作業時間 (min/m ³)	5.2	4.3	4.0	3.6	3.2

2.2 太鼓材からの板類木取り作業能率

太鼓材からの板類木取りの際の作業能率を第5表に

示した。木取り別単位材積当りの正味作業時間は(A)木取りが最も短かく, 次いで(B), (C)木取りの順に長くなり, この結果作業能率が最もよいのは(A)木取り方式, 次いで(B), (C)木取り方式の順となった。平均材送り速度は同様に, 径級の小なるほど速い結果を示した。なお木取り別の挽き曲り(挽材精度)を第6表に示した。

第6表 挽材精度(挽き曲り)

太鼓材厚さ (cm)	15		18		21		24	
	精度 (mm)	範囲	精度 (mm)	範囲	精度 (mm)	範囲	精度 (mm)	範囲
木取り方式								
A	0.2~1.0		0~0.8		0.3~1.2		0.2~0.5	
B	0~1.4		0.2~0.8		—		0.2~0.9	
C ₁	0.3~1.0		0.2~1.3		0.1~0.8		0.1~1.0	
C ₂	0.1~0.6		0.1~1.1		—		—	
C ₃	—		—		0.1~1.0		0~1.0	

2.3 1050 mmテーブル式帯鋸盤による作業能率 (耳付板, 背板の小割り)

縦鋸製材により生じた耳付板, 背板を前報¹⁾の材種別の製品寸法規格にもとづき, テーブル式帯鋸盤と, 丸鋸機により小割り製材した。そのときの作業能率を第7表に示した。単位材積(耳付板および背板等の材積)当りの挽材作業時間は縦鋸盤で丸太から太鼓材に挽材した際に生じた耳付板, 背板の小割りを工程と太鼓材から板類を挽材した際に生じた耳付板, 背板の小割り工程とにわけて検討したが, 工程のなかでもC₁木取りにより生じた耳付板, 背板の単位材積当りの挽材作業時間は他に比べて, 多くの時間を要している。これは挽材条件をそろえるために鋸本数を10枚と一定にしたためC₁木取りの材巾が, 他の木取りに

第5表 縦鋸盤による太鼓材からの材種別木取り作業能率 (第1図の工程-II, III)

材種別木取り方式	太鼓材厚さ (cm)		15		18		21		24	
	作業能率	平均送材速度 (m/min)	単位材積当りの正味作業時間 (min/m ³)	平均送材速度 (m/min)	単位材積当りの正味作業時間 (min/m ³)	平均送材速度 (m/min)	単位材積当りの正味作業時間 (min/m ³)	平均送材速度 (m/min)	単位材積当りの正味作業時間 (min/m ³)	
										平均送材速度 (m/min)
A		5.7	3.7	4.9	3.6	4.5	3.3	4.5	2.8	
B		5.5	3.7	4.2	4.2	—	—	3.9	3.3	
C ₁		4.7	4.4	4.3	4.1	4.0	3.7	3.1	3.6	
C ₂		4.4	4.6	4.1	4.3	—	—	—	—	
C ₃		—	—	—	—	3.6	4.1	3.1	3.6	

第7表 1050mmテーブル式帯鋸盤による耳付板、背板の小割作業能率

作業能率		単位材積当りの挽時材作業間 (min/m ³)				
		22 (15)	24 (18)	26 (21)	28 (24)	30 (24)
木取り方式	径級 (cm)					
工程-IV		8.7	6.6	7.3	4.7	5.3
工程-V	A	6.5	13.7	10.1	11.4	—
	B	8.7	11.9	—	16.8	—
	C ₁	18.5	13.7	17.1	—	19.3
	C ₂	7.6	10.0	—	—	—
	C ₃	—	—	12.5	—	10.5

註：工程-IV, Vは第1図参照

1) 縦鋸盤による丸太からの太鼓材木取り作業能率は従来の帯鋸盤のそれに比べ、約2倍の値を示した。

2) 太鼓材からの板類木取りの作業能率は中央に10.5cm厚の心持ち平角を含む板どりの(A)木取り方式が最も高く、次いで中央に4.5cm厚の心持ち厚板を含む板どりの(B)木取り方式がよく、総板どりの(C)木取り方式は前2者に比べて低い結果となった。

より挽材される材巾よりも小さく、その結果、大きな背板が出ることになり、小割りに際してのテーブル式帯鋸盤の材扱い、挽材回数が多くなった事由にもとづくものといえる。

2.4 形量歩止り

第8表に木取り方式別、径級別の材積歩止りについて参考までに、工程別に形量歩止りを示した。

3. まとめ

本試験の結果は次のとおりである。

3) 縦鋸盤(鋸本数は10枚一定)により挽材された耳付板、背板をテーブル式帯鋸盤で一般製材の木取り基準に従って、製材した際の挽材能率は工程VC₁木取りが低く、背板の大きさの程度により、小割り作業の能率も異なる。

以上の結果を参考にして、今後縦鋸の挽材能率の向上を図るためには、原木の径級に応じた適正な太鼓材の厚さ決め、および、太鼓材からの板類木取りに対して、できるだけ半製品がでないように、木取り法によっては鋸本数を増加させる必要がある。さらに能率の向上をはかる方法として、中央に厚板もしくは平角をは

さむ場合の鋸掛け方法(中央部に厚鋸使用)、挽巾の小なるものを2つ重ねる場合の鋸掛け方法(外側に厚鋸使用)、総板挽きに対しては急激な切削力を加減する方法(両側の鋸歯先を若干前に出してアーチ形にするなど²⁾)も挽材樹種、材種によっては検討すべき課題である。

文献

- 1) 小西, 奈良ら: 縦鋸盤による針葉樹挽材試験, 北林産試月報または木材の研究と普及, 9 (1966)
- 3) 小西, 吉田ら: 縦鋸盤による挽材精度について, 北林産試月報または木材の研究と普及, 昭41年11月号

- 林産試 製材試験科 -
(原稿受理 43.3.5)

第8表 木取り方式別、径級別材積歩止り (%)

木取り区分	径級 (cm)	材積歩止り (%)				
		22(15)	24(18)	26(21)	28(24)	30(24)
工程-IV	工程区分					
	工程-IV	12.3	10.6	7.8	5.9	6.1
A	II	45.7	43.0	41.2	38.3	—
	V	11.3	17.6	22.7	25.1	—
	小計	57.0	60.6	63.9	63.4	—
B	II	23.4	21.3	—	27.5	—
	V	26.0	31.2	—	35.0	—
	小計	49.4	52.5	—	62.5	—
C ₁	II	33.2	32.2	24.1	—	28.7
	V	19.9	21.5	33.5	—	29.7
	小計	53.1	53.7	57.6	—	58.4
C ₂	II	41.4	37.1	—	—	—
	V	11.6	16.7	—	—	—
	小計	53.0	53.8	—	—	—
C ₃	II	—	—	31.6	—	38.9
	V	—	—	31.8	—	21.1
	小計	—	—	63.4	—	60.0

註：工程II, IV, Vは第1図参照