

ロータリー単板切削について (第1報)

刃先とノーズバーの関係位置 (その1)

江 草 義 正⁽¹⁾

ま え が き

ロータリー単板の切削において、良質単板あるいは品質一様な単板をうるにはベニヤレースそのものの問題(精度、振動、機構等)、原木材質およびこれらにマッチした切削条件などが問題であろう。機械の精度は一応 JIS で定められ能率、品質を主眼にして改造が進められている。また原木材質と単板品質との関係については、昭和 38 年より各樹種につき実験をすすめ、その成果は適時木材部資料に報告しすでに一応の目安になる輪郭的なものは求められたと思われる。しかし、これらの各材質についての適正な切削条件はまだ求められていない。この理由は、従来の研究は特定の樹種と切削条件のみを論じ、材質との関連を求めようとしなかったからである。これらの現状にかんがみ、材質と切削条件を求めるためにその第1段階として刃先とノーズバーの関係位置を明らかにしようとして、次のような実験を行ない、これを取りまとめたので報告する。

なおこの実験を行なうにあたり、種々配慮を賜った上村部長、寺沢科長、中村科長、また実験に際して終始援助を受けた晴海プライ橋本周吾君、農大生稲葉国彦君に謝意を表します。また、今回使用した原木のうち内地材は木材部共同研究の日本産主要樹種から割愛していただいたもので、お世話いただいた物理研究室の各位に謝意を表します。

1 実 験 目 的

材質と単板品質との試験結果では、切削に適した材質は大略ではあるがかたさは 0.8 kg/mm^2 以下、横曲げヤング係数は $2 \times 10^8 \text{ kg/cm}^2$ くらい、横曲げ最大比例変形度は 2.5% 以上のものがよいと考えられるが¹⁾、生材(無処理材)でこのような条件をそなえた原木は少なく、特に南洋材ではほとんどないのではないかとも思われる。したがって、このような条件をもつ材質にかえるには一般に煮沸処理が行なわれているが、煮沸処理すると乾燥に際して単板の収縮率が増加すること(乾燥研究室結果未発表)、また南洋材のなかには、高温処理しても上記のような数値にならない樹種が多数あることなどを考えると、多かれ少なかれ、ノーズバーの作用により単板の品質を向上させねばならないことが考えられる。

ノーズバーを有効に作用させようとする、機械的条件(バックラッシュ等)は別として、まず刃先とノーズバーの関係位置が究められねばならない。今回の実験は、この点に重点をおきすすめたものである。

刃先とノーズバーの関係位置は水平距離と垂直距離で表わされているのが普通である。しかし、現在のベニヤレースの機構からみて、また現場で刃物をセットしようとする場合に水平、垂直距離をそのつど測

(1) 木材部加工科加工研究室長

定しながらセットすることはなかなか困難であり、今のところあらゆる面からして不可能に近いものといえよう。したがって、この試験では理想的な刃口関係（水平、垂直）をナイフ裏面からノーズバーの引上角度により求めようとしたものである。もし、この方法で求めることができるなら、刃先は常にノーズバーの下端にセットして、引き上げる距離をゲージにたよるだけで、作業者はそのつど水平、垂直距離を測定しなくても、ノーズバーは刃先に対して理想的な位置におけるはずである。

刃先とノーズバーとの関係位置について、小出はノーズバーはナイフ裏面から直角方向にあるべきだと発表し²⁾、林は切削角の補角の二等分線上にあるべきだとし、また水平、垂直距離を変化させて実験を行ない、垂直距離 30% 以下で裏割れ率に影響があると発表している³⁾。また、神はノーズバーの位置、圧縮度と比抵抗について発表している⁴⁾。本実験は主としてこれらを参考にし、特にその最適位置、現場での決定方法について実験を行なったものである。

Ⅱ 実 験 方 法

- 1) ペニヤレースは応用研究室の 1.5 呎を使用する。
- 2) 刃物角は 21° 、逃角は $30' \sim 40'$ 、すなわち切削角は常に $21^\circ 30' \sim 40'$ にする（刃先角約 30° くらい）。
- 3) 刃先位置（ノーズバー先端）はスピンドル中心から $0.1 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ 下掛で行なう。
- 4) 刃先はノーズバーとの 0 点において下端にセットする。
- 5) ノーズバーの形状は原木中心の接線から約 9° 逃げるようにする。
- 6) 下方滑台は水平にする。
- 7) ノーズバーの引上角度をナイフの裏面から 80° 、 85° 、 90° の 3 段階で水平距離を一定にし

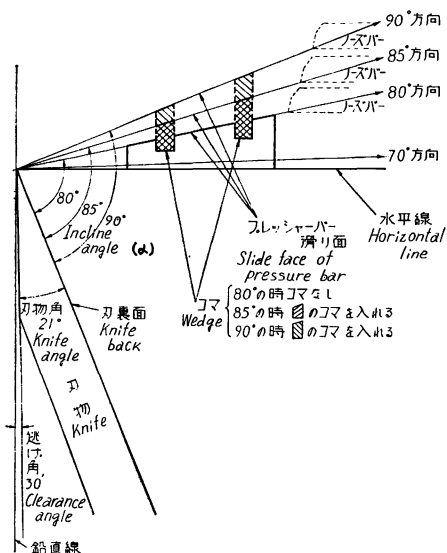


Fig. 1 ノーズバーの引上角度の変換方法
Exchange mechanism of incline angle of nose-bar to the knife back,

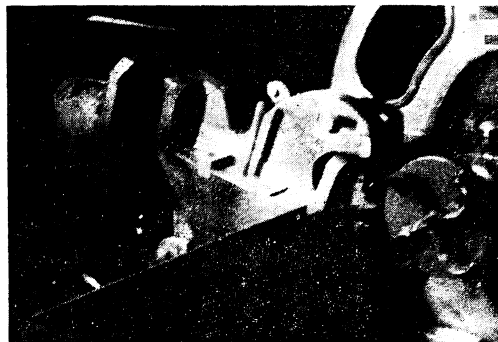


Fig. 2 ノーズバーの引上角度変換用コマ
Exchange mechanism of incline angle of nose-bar,

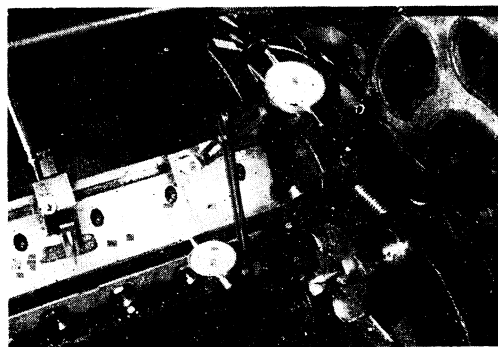


Fig. 3 刃口測定装置
Measuring device of nose-bar opening.

Table 1. 水平距離を一定にしてノーズバー引上げ角度を変化した場合の刃口距離および垂直距離（刃物角：21°，逃角：30'）

Incline opening and vertical opening related to the incline angle of the nose-bar to the knife back at constant horizontal opening.
(Knife angle : 21°, Clearance angle : 30')

刃口 Nose-bar opening (mm)	α	80°	85°	90°
	β	11°30'	16°30'	21°30'
刃口距離 Incline opening		0.97 (95%)	0.99 (97%)	1.02 (100%)
水平距離 Horizontal opening		0.95 (93%)		
垂直距離 Vertical opening		0.19 (19%)	0.28 (27%)	0.37 (36%)

注) α : 刃裏からのノーズバー引上げ角度

β : 水平からのノーズバー引上げ角度

% : 送り厚さに対する比率

Note) α : Incline angle of the nose-bar to the knife back.

β : Incline angle of nose-bar to the horizontal plane.

% : Percentage at thickness of veneer.

て，垂直距離の変化と単板品質との関係を求める。引上角度の変化は Fig. 1, Fig. 2 に示すようなコマを入れかえて行なう。各引上角度と水平，垂直距離との関係数値を Table 1. に示す。

8) 刃口距離は Fig. 3 の①に示す 1/100 mm のダイヤルゲージにより所定の距離をとる。

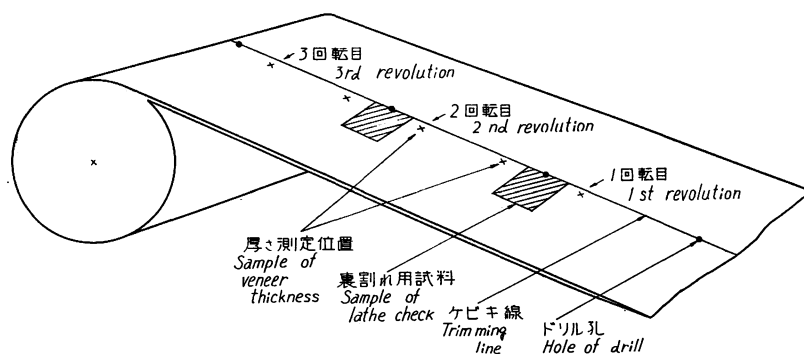
Ⅲ 測定項目および測定方法

1. かたさ，横曲げによるヤング係数，曲げ強さ，最大比例変形度

サンプルのとり方および測定方法は林試研報第 190 号⁵⁾⁶⁾ に準じて行なった。

2. 単板厚さ

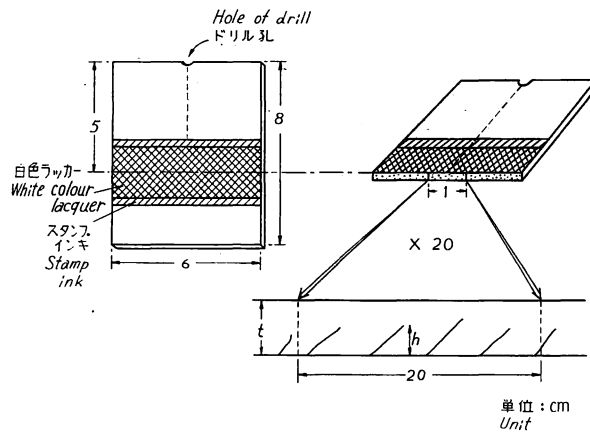
Fig. 4 に示すように，あらかじめ原木を真円に上むきし，その後約 10 回転切削して 1 回転目の位置



注) 裏割れ用試料はドリル孔を中心にして 3 枚取った。

Note) 3 samples are picked up from each position.

Fig. 4 裏割れ試料採取位置と単板厚さ測定位置
Sampling method for lathe check and veneer thickness.



注) 裏割れ率は図中の $\frac{h}{t} \times 100 (\%)$ として表示する。

Note) Rate of lathe check = $\frac{h}{t} \times 100\%$

t : Veneer thickness

h : Depth of lathe check

Fig. 5 裏割れ測定用試料と測定方法
Sampling and measuring method of lathe check.

から半回転おきに、原木中央のケビキ線の位置を 1/100 mm のマイクロメーターで測定した。

3. 切削割れ

切削割れのサンプルは Fig. 4 に示すようにあらかじめ原木の中央部に小穴をあけておき、この小穴の中央をケビキ（固定）が切断するように原木をチャッキングして、小穴を中心にして 6 cm × 8 cm のサンプルを 3 枚（3 回転分）とった。切削割れの測定は Fig. 5 に示すようにケビキ線から 5 cm のところを中心にして、単板の両面にまず黒色スタンプインキを塗り、乾いてから白色ラッカーを塗布して、上記ケビキ線から 5 cm のところを切断し、切断面を鋭利な刃物で仕上げて、万能投影器で 20 倍に拡大して裏割れを測定した。測定箇所は上記小穴を中心にして左右 0.5 mm、すなわち拡大像の 20 cm の間の裏割れ深さを測定した。

4. 刃口距離

静止時と負荷時との刃口距離の変化を Fig. 3 に示す ① (1/100 mm)、② (1/500 mm) のダイヤルゲージにより測定した。

IV 結 果

1. 使用原木の材質

使用した原木の材質（無処理材，煮沸処理材）を Table 2～7 に示す。無処理材で、かたさからみればシナの 0.4 kg/mm² くらいからサクラの 1.90 kg/mm² くらい，横曲げによるヤング係数はサワグルミの 1.26×10^3 kg/cm² からシオジの 6.68×10^3 kg/cm² くらい，最大比例変形度はレッド ラワンの 1.3% くらいからサワグルミの 3.6% くらい，また物理的性質では環孔材（孔圏 1 列，2 列），散孔材，放射組織の細いもの，太いものなど合板用原木としては材質的に相当異なった原木を使用したといえよう。

Hardness of each species at green condition.

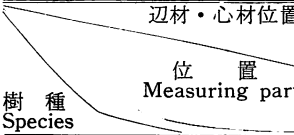
 kg/mm^2

樹種 Species	位置 Measuring part	材 質							
		辺材 ←		心 材 →					
		Sapwood		Heartwood					
		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	平均 Mean
ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>	板 目 Tangential face	0.88 (0.85~0.95)	0.83 (0.70~0.90)	0.84 (0.70~0.90)	0.65 (0.60~0.70)	—	—	—	0.80 (0.60~0.95)
	柁 目 Radial face	0.44 (0.40~0.45)	0.60 (0.55~0.75)	0.56 (0.40~0.65)	0.60 (0.55~0.65)	—	—	—	0.53 (0.40~0.75)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	50.0	72.3	66.7	92.3	—	—	—	68.8
セ <i>Kalopanax ricinifolium</i>	板 目 Tangential face	0.75 (0.65~0.85)	0.74 (0.60~0.84)	0.76 (0.70~0.85)	0.73 (0.65~0.80)	0.93 (0.90~1.00)	—	—	0.78 (0.60~1.00)
	柁 目 Radial face	0.86 (0.85~0.90)	0.66 (0.50~0.80)	0.64 (0.55~0.85)	0.86 (0.75~0.95)	0.95 (0.80~1.05)	—	—	0.79 (0.50~1.05)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	120.0	89.1	87.7	117.8	102.1	—	—	101.3
イ ヌ ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>	板 目 Tangential face	1.76 (1.60~1.90)	1.86 (1.75~1.90)	1.99 (1.70~2.15)	1.94 (1.75~2.00)	—	—	—	1.89 (1.60~2.15)
	柁 目 Radial face	1.31 (1.20~1.40)	1.69 (1.40~1.85)	1.50 (1.45~1.50)	1.90 (1.60~1.95)	—	—	—	1.60 (1.20~1.95)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	74.4	90.9	75.4	97.9	—	—	—	84.7
シ オ ジ <i>Fraxinus commemoralis</i>	板 目 Tangential face	1.00 (0.90~1.10)	1.09 (0.80~1.25)	1.78 (1.25~2.15)	1.10 (0.90~1.20)	1.01 (0.80~1.15)	1.29 (0.55~1.75)	—	1.21 (0.55~2.15)
	柁 目 Radial face	1.31 (1.10~1.50)	1.33 (1.10~1.45)	1.13 (1.00~1.20)	0.99 (0.95~1.05)	1.38 (1.25~1.55)	1.09 (0.80~1.30)	—	1.21 (0.80~1.55)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	131.0	120.0	63.5	90.0	136.6	84.5	—	100.0
ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>	板 目 Tangential face	1.78 (1.30~2.15)	1.49 (1.10~1.75)	1.93 (1.25~2.35)	1.43 (1.20~1.60)	1.16 (1.05~1.30)	—	—	1.55 (1.05~2.35)
	柁 目 Radial face	1.26 (1.20~1.30)	1.55 (1.35~1.85)	1.65 (1.55~1.75)	1.23 (1.10~1.35)	1.40 (1.35~1.45)	—	—	1.42 (1.10~1.85)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	71.0	104.4	85.7	85.9	120.6	—	—	93.4
キ ハ ダ <i>Phellodendron sachalinense</i>	板 目 Tangential face	0.66 (0.55~0.75)	0.95 (0.80~1.05)	0.69 (0.60~0.80)	0.53 (0.45~0.55)	0.50 (0.45~0.55)	—	—	0.67 (0.45~1.05)
	柁 目 Radial face	0.54 (0.45~0.65)	0.73 (0.70~0.75)	0.54 (0.45~0.65)	0.54 (0.40~0.60)	0.91 (0.85~1.00)	—	—	0.65 (0.40~1.00)
	柁目/板目% R.F/ T.F (%)	81.8	76.8	78.3	101.9	182.0	—	—	97.1

Table 2. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	位置 Measuring part	← 辺材 → ← 心 材 → Sapwood Heartwood							平 均 Mean
		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	
ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>	板 目 Tangential face	1.05 (0.90~1.30)	1.24 (1.05~1.45)	1.11 (1.05~1.20)	0.98 (0.9~1.05)	1.11 (0.95~1.30)	1.02 (0.90~1.15)	—	1.09 (0.90~1.45)
	柁 目 Radial face	1.26 (1.20~1.35)	1.04 (1.00~1.05)	1.18 (1.10~1.28)	1.06 (0.95~1.30)	1.13 (1.10~1.15)	0.98 (0.90~1.10)	—	1.11 (0.90~1.35)
	柁目/板目% R. F/ T. F (%)	120	83.9	106.3	108.2	108.0	96.1	—	101.8
イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>	板 目 Tangential face	1.84 (1.75~1.95)	1.84 (1.60~2.00)	1.56 (1.35~1.70)	1.51 (1.45~1.60)	1.46 (1.40~1.60)	—	—	1.64 (1.35~2.00)
	柁 目 Radial face	1.48 (1.35~1.60)	1.55 (1.40~1.70)	1.29 (1.20~1.35)	1.24 (1.20~1.30)	1.25 (1.20~1.30)	—	—	1.36 (1.20~1.70)
	柁目/板目% R. F/ T. F (%)	80.4	84.2	82.7	82.1	85.6	—	—	82.9
マ カ シ バ <i>Betula maximowicziana</i>	板 目 Tangential face	1.28 (1.05~1.45)	1.88 (1.40~2.00)	1.49 (1.40~1.65)	1.58 (1.50~1.65)	0.98 (0.90~1.05)	—	—	1.44 (0.90~2.00)
	柁 目 Radial face	1.21 (1.05~1.30)	1.41 (1.25~1.50)	1.46 (1.40~1.55)	0.95 (0.90~1.00)	0.86 (0.80~0.95)	—	—	1.18 (0.80~1.55)
	柁目/板目% R. F/ T. F (%)	94.5	74.5	98.0	60.1	87.8	—	—	81.9
フ ナ <i>Fagus crenata</i>	板 目 Tangential face	イ ₁ 1.08 (0.95~1.20)	イ ₂ 1.07 (0.90~1.30)	—	—	—	—	—	1.08 (0.90~1.30)
	柁 目 Radial face	—	—	—	—	—	—	—	—
	柁目/板目% R. F/ T. F (%)	—	—	—	—	—	—	—	—
シ ナ ノ キ <i>Tilia japonica</i>	板 目 Tangential face	0.34 (0.30~0.40)	0.33 (0.25~0.40)	0.30 (0.20~0.40)	0.31 (0.25~0.35)	0.35 (0.25~0.45)	0.32 (0.25~0.35)	—	0.33 (0.20~0.45)
	柁 目 Radial face	—	—	—	—	—	—	—	—
	柁目/板目% R. F/ T. F (%)	—	—	—	—	—	—	—	—

Table 2. (つづき) (Continued)

 樹種 Species 位置 Measuring part 辺材・心材位置 ← 辺材 ← 心材 → Sapwood Heartwood									
		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	平均 Mean
サワグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>	板目 Tangential face	—	0.55 (0.50~0.60)	0.51 (0.35~0.70)	0.54 (0.45~0.60)	0.51 (0.45~0.55)	0.53 (0.50~0.60)	0.50 (0.45~0.55)	0.52 (0.35~0.70)
	柀目 Radial face	—	0.54 (0.50~0.60)	0.51 (0.45~0.55)	0.40 (0.30~0.45)	0.49 (0.40~0.55)	0.43 (0.35~0.50)	0.44 (0.40~0.45)	0.47 (0.30~0.60)
	柀目/板目% R. F/ T. F (%)	—	97.3	100	74.8	95.1	81.0	87.0	90.4
ホワイテ ラワン <i>Pentacme contorta</i>	板目 Tangential face	0.84 (0.75~0.90)	0.64 (0.55~0.75)	0.69 (0.65~0.75)	0.68 (0.55~0.85)	0.74 (0.75~0.80)	0.74 (0.70~0.80)	0.70 (0.65~0.75)	0.72 (0.55~0.90)
	柀目 Radial face	0.66 (0.65~0.70)	0.60 (0.55~0.65)	0.56 (0.55~0.60)	0.61 (0.55~0.65)	0.54 (0.50~0.55)	0.58 (0.50~0.65)	0.80 (0.75~0.90)	0.62 (0.50~0.90)
	柀目/板目% R. F/ T. F (%)	78.6	93.8	81.2	89.7	73.0	78.4	114.3	86.1
レッド ラワン <i>Shorea negrosensis</i>	板目 Tangential face	0.95 (0.80~1.05)	1.19 (1.08~1.20)	0.81 (0.73~0.95)	0.85 (0.73~0.97)	0.74 (0.69~0.80)	0.75 (0.70~0.80)	0.68 (0.65~0.75)	0.85 (0.65~1.20)
	柀目 Radial face	0.80 (0.70~0.85)	0.92 (0.88~0.95)	0.63 (0.55~0.95)	0.80 (0.60~0.85)	0.63 (0.60~0.90)	0.59 (0.60~0.70)	0.61 (0.55~0.70)	0.71 (0.55~0.95)
	柀目/板目% R. F/ T. F (%)	84.2	77.3	77.8	94.1	85.1	78.7	89.7	83.8
マヤピス <i>Shorea palosapis</i>	板目 Tangential face	0.69 (0.50~0.85)	0.61 (0.50~0.75)	0.52 (0.40~0.70)	0.61 (0.45~0.80)	—	—	—	0.61 (0.40~0.85)
	柀目 Radial face	—	—	—	—	—	—	—	—
	柀目/板目% R. F/ T. F (%)	—	—	—	—	—	—	—	—
ビヌアン <i>Octomeles sumatrana</i>	板目 Tangential face	—	0.50 (0.40~0.60)	0.54 (0.40~0.65)	0.63 (0.50~0.75)	0.49 (0.40~0.60)	0.48 (0.40~0.60)	0.59 (0.45~0.70)	0.54 (0.40~0.75)
	柀目 Radial face	—	0.60 (0.50~0.65)	0.50 (0.50)	0.36 (0.30~0.40)	0.39 (0.35~0.45)	0.48 (0.45~0.50)	0.63 (0.50~0.70)	0.49 (0.30~0.70)
	柀目/板目% R. F/ T. F (%)	—	120.0	92.6	57.1	79.6	100.0	107.0	90.7

注) 位置は辺・心材の境を基準にして辺材をイ、心材外部から樹心に向かって3 cm おきにロ、ハ……とした。

4 点の平均値。

Each symbol λ , μ , νindicates the measured part in the log.

イ: sapwood, 口, ハ.....heart wood, each 3 cm apart from the sapwood boundary toward the pith. Average of four measured values,

Table 3. 各樹種の各煮沸温度,
Hardness of each species at each

樹種 Species	処理温度 Temperature	60°C								
	処理時間 Time	無処理 Green condition	24	48	72	96	120	平均 Mean	無処理 Green condition	24
ホオノキ <i>Magnolia</i> <i>obovata</i>	平均値 Mean	0.88 (0.85~	0.76 (0.70~	0.71 (0.55~	0.73 (0.70~	—	—	0.73 (0.55~	—	—
	範囲 Range	0.95)	0.85)	0.80)	0.80)			0.85)		
	比率 Ratio (%)	100	86.5	80.7	83.0	—	—	83.0	—	—
イスザクラ <i>Prunus</i> <i>buergeriana</i>	平均値 Mean	1.76 (1.70~	1.14 (1.00~	1.35 (1.20~	1.24 (1.10~	1.15 (1.10~	1.19 (1.10~	1.21 (1.00~	1.80 (1.70~	1.16 (1.15~
	範囲 Range	1.80)	1.25)	1.40)	1.40)	1.20)	1.25)	1.40)	2.25)	1.25)
	比率 Ratio (%)	100	64.8	76.7	70.5	65.3	67.6	69.0	100	64.4
シオジ <i>Fraxinus</i> <i>commemoralis</i>	平均値 Mean	1.05 (0.90~	0.78 (0.70~	0.84 (0.80~	0.86 (0.80~	0.80 (0.70~	0.74 (0.65~	0.80 (0.65~	1.01 (0.60~	0.64 (0.60~
	範囲 Range	1.20)	0.80)	0.90)	0.90)	0.90)	0.85)	0.90)	1.05)	0.70)
	比率 Ratio (%)	100	74.3	80.0	81.9	76.2	70.5	76.2	100	63.4
ミズメ <i>Betula</i> <i>grossa</i>	平均値 Mean	1.80 (1.55~	1.26 (1.15~	1.35 (1.25~	1.35 (1.20~	1.41 (1.35~	1.04 (1.00~	1.28 (1.00~	1.40 (1.10~	1.01 (0.75~
	範囲 Range	1.95)	1.30)	1.45)	1.45)	1.50)	1.15)	1.50)	1.70)	1.25)
	比率 Ratio (%)	100	70.0	75.0	75.0	78.3	57.8	71.1	100	72.1
ハルニレ <i>Ulmus</i> <i>propinqua</i>	平均値 Mean	1.14 (1.05~	0.90 (0.80~	0.79 (0.70~	0.83 (0.80~	0.85 (0.80~	0.84 (0.75~	0.84 (0.70~	1.09 (1.05~	0.71 (0.70~
	範囲 Range	1.30)	1.00)	0.85)	0.85)	0.90)	0.95)	1.10)	1.15)	0.75)
	比率 Ratio (%)	100	78.9	69.3	72.8	74.6	73.7	73.7	100	65.1
イタヤカエデ <i>Acer</i> <i>mono</i>	平均値 Mean	1.85 (1.75~	1.45 (1.35~	1.35 (1.25~	1.49 (1.25~	1.40 (1.35~	1.35 (1.25~	1.40 (1.25~	1.55 (1.45~	1.13 (1.05~
	範囲 Range	2.00)	1.55)	1.55)	1.55)	1.55)	1.50)	1.55)	1.65)	1.25)
	比率 Ratio (%)	100	78.4	73.0	80.5	75.7	73.0	75.7	100	74.8
マカソバ <i>Betula</i> <i>maxim-</i> <i>wicziana</i>	平均値 Mean	1.66 (1.50~	1.26 (1.10~	1.21 (1.15~	1.24 (1.15~	1.24 (1.15~	1.20 (1.10~	1.23 (1.10~	1.48 (1.10~	0.81 (0.65~
	範囲 Range	1.95)	1.40)	1.25)	1.30)	1.30)	1.30)	1.40)	2.00)	0.95)
	比率 Ratio (%)	100	75.9	72.8	74.4	74.4	72.2	74.0	100	54.9
ブナ <i>Fagus</i> <i>crenata</i>	平均値 Mean	0.99 (0.90~	0.82 (0.75~	0.78 (0.70~	0.83 (0.75~	0.83 (0.75~	—	0.82 (0.70~	1.08 (0.95~	0.71 (0.65~
	範囲 Range	1.85)	0.80)	0.90)	0.90)	0.90)		0.90)	1.20)	0.90)
	比率 Ratio (%)	100	82.8	78.8	83.8	83.8	—	82.8	100	65.7

時間におけるかたさ

cooking temperature and time.

kg/mm²

80°C					90°C						
48	72	96	120	平均 Mean	無処理 Green condition	24	48	72	96	120	平均 Mean
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1.04 (0.90~ 1.15)	0.93 (0.85~ 1.00)	0.95 (0.90~ 1.00)	1.02 (0.85~ 1.15)	2.01 (1.80~ 2.25)	0.98 (0.80~ 1.35)	0.88 (0.80~ 0.95)	0.81 (0.80~ 0.85)	0.80 (0.75~ 0.85)	0.83 (0.70~ 0.90)	0.86 (0.70~ 1.35)
—	57.9	51.7	52.8	56.7	100	48.8	43.8	40.3	39.8	41.3	42.8
—	0.61 (0.55~ 0.65)	0.66 (0.60~ 0.70)	0.56 (0.55~ 0.65)	0.62 (0.55~ 0.70)	1.71 (1.55~ 1.95)	0.79 (0.60~ 0.90)	0.69 (0.60~ 0.75)	0.75 (0.60~ 0.85)	0.81 (0.70~ 0.90)	0.66 (0.60~ 0.75)	0.74 (0.60~ 0.90)
—	60.4	65.3	55.5	61.1	100	46.2	40.4	43.9	47.4	38.6	43.3
—	0.89 (0.80~ 0.90)	0.89 (0.80~ 1.10)	0.88 (0.80~ 0.95)	0.92 (0.75~ 1.00)	1.09 (1.00~ 1.25)	0.73 (0.60~ 0.90)	0.64 (0.60~ 0.65)	0.64 (0.55~ 0.75)	0.68 (0.50~ 0.80)	0.46 (0.40~ 0.50)	0.63 (0.40~ 0.90)
—	63.6	63.6	62.9	65.7	100	66.9	58.7	58.7	62.4	42.2	57.8
0.64 (0.60~ 0.65)	0.70 (0.65~ 0.80)	0.70 (0.60~ 0.75)	0.69 (0.65~ 0.75)	0.69 (0.60~ 0.80)	1.05 (0.95~ 1.25)	0.63 (0.55~ 0.70)	0.60 (0.55~ 0.70)	0.59 (0.50~ 0.70)	0.53 (0.50~ 0.60)	0.53 (0.50~ 0.65)	0.58 (0.35~ 0.70)
58.7	64.2	64.2	63.3	63.3	100	60.0	57.1	56.2	50.5	50.5	55.2
1.05 (0.95~ 1.10)	1.09 (1.00~ 1.20)	1.03 (1.00~ 1.10)	1.03 (0.95~ 1.05)	1.07 (0.95~ 1.25)	1.84 (1.75~ 1.95)	1.19 (1.15~ 1.25)	1.03 (0.90~ 1.10)	1.06 (1.00~ 1.10)	1.01 (1.00~ 1.10)	1.00 (0.95~ 1.05)	1.06 (0.90~ 1.25)
69.5	72.2	68.2	68.2	69.0	100	64.7	56.7	57.6	54.9	54.3	57.6
0.76 (0.55~ 0.80)	0.83 (0.65~ 1.10)	0.75 (0.60~ 0.90)	—	0.79 (0.55~ 1.10)	2.00 (1.60~ 2.20)	0.88 (0.80~ 1.00)	0.88 (0.80~ 1.00)	0.83 (0.80~ 0.90)	0.79 (0.75~ 0.90)	0.73 (0.60~ 0.85)	0.82 (0.60~ 1.00)
51.5	55.9	50.8	—	53.3	100	43.8	43.8	41.8	39.2	36.2	41.0
0.70 (0.65~ 0.75)	0.67 (0.55~ 0.75)	0.75 (0.65~ 0.90)	—	0.71 (0.55~ 0.90)	0.97 (0.85~ 1.00)	0.50 (0.50)	0.51 (0.45~ 0.55)	0.50 (0.45~ 0.55)	0.49 (0.45~ 0.50)	—	0.50 (0.45~ 0.55)
64.8	62.0	69.4	—	65.7	100	51.5	52.6	51.5	50.5	—	51.5

Table 3. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	60°C								
		無処理 Green condition	24	48	72	96	120	平均 Mean	無処理 Green condition	24
レッド ラワン <i>Shorea negrosensis</i>	平均値 Mean 範囲 Range	0.80 (0.75~ 0.85)	0.65 (0.55~ 0.75)	0.63 (0.55~ 0.70)	0.58 (0.55~ 0.60)	—	0.59 (0.50~ 0.65)	0.61 (0.50~ 0.75)	0.94 (0.80~ 1.00)	0.66 (0.55~ 0.80)
	比 率 Ratio (%)	100	81.3	78.8	72.5	—	73.8	76.3	100	70.0
マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>	平均値 Mean 範囲 Range	0.63 (0.50~ 0.75)	0.48 (0.45~ 0.55)	0.51 (0.40~ 0.65)	0.42 (0.40~ 0.45)	0.45 (0.40~ 0.55)	—	0.47 (0.40~ 0.65)	0.61 (0.55~ 0.70)	0.38 (0.35~ 0.40)
	比 率 Ratio (%)	100	76.2	81.0	66.1	71.4	—	74.6	100	62.3
ホ ワ イ ト ラワン <i>Pentacme contorta</i>	平均値 Mean 範囲 Range	0.64 (0.55~ 0.75)	0.73 (0.65~ 0.75)	0.61 (0.55~ 0.65)	0.74 (0.65~ 0.85)	—	—	0.69 (0.55~ 0.85)	0.84 (0.75~ 0.85)	0.64 (0.60~ 0.65)
	比 率 Ratio (%)	100	114.1	98.3	115.6	—	—	107.8	100	73.8
ビ ヌ ア ン <i>Octomeles sumatrana</i>	平均値 Mean 範囲 Range	0.71 (0.65~ 0.80)	0.70 (0.60~ 0.75)	0.74 (0.70~ 0.80)	0.75 (0.75)	—	—	0.73 (0.60~ 0.80)	0.65 (0.45~ 0.60)	0.51 (0.45~ 0.70)
	比 率 Ratio (%)	100	98.6	104.2	105.6	—	—	102.8	100	78.5

注) 測定値は 4 点の平均。Average of four measured values.

Table 4. 各樹種の各処理温度、時間にお
YOUNG's modulus (*Eb*) of each species at each temperature and

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無処理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平均 Mean	
ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>	平均値 Mean 範囲 Range	4.09 (3.82~ 4.49)	2.74 (2.66~ 2.78)	2.59 (2.27~ 3.04)	2.59 (2.38~ 3.08)	—	—	2.64 (2.27~ 3.08)	—
	比 率 Ratio (%)	100	67.0	63.3	63.3	—	—	64.5	—
イ ヌ ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>	平均値 Mean 範囲 Range	6.43 (5.34~ 7.23)	3.28 (3.01~ 3.51)	3.09 (2.66~ 3.58)	2.91 (2.27~ 3.09)	—	—	3.09 (2.66~ 3.58)	2.04 (1.77~ 2.27)
	比 率 Ratio (%)	100	50.9	48.0	45.2	—	—	48.0	31.7

80°C					90°C						
48	72	96	120	平均 Mean	無処理 Green condition	24	48	72	96	120	平均 Mean
0.67 (0.60~ 0.80)	0.64 (0.55~ 0.07)	0.65 (0.50~ 0.70)	0.70 (0.60~ 0.80)	0.66 (0.50~ 0.80)	0.82 (0.75~ 0.95)	0.54 (0.40~ 0.65)	0.54 (0.50~ 0.60)	0.54 (0.50~ 0.60)	—	—	0.54 (0.40~ 0.65)
71.3	68.1	69.1	74.5	70.2	100	65.6	65.9	65.9	—	—	65.9
0.39 (0.30~ 0.55)	0.39 (0.30~ 0.50)	0.40 (0.35~ 0.45)	—	0.39 (0.30~ 0.55)	0.52 (0.40~ 0.72)	0.23 (0.15~ 0.30)	0.20 (0.10~ 0.35)	0.21 (0.15~ 0.30)	0.18 (0.15~ 0.25)	—	0.21 (0.10~ 0.35)
63.9	63.9	65.6	—	63.9	100	43.3	38.5	39.4	33.7	—	39.4
0.66 (0.60~ 0.75)	0.75 (0.70~ 0.80)	—	—	0.68 (0.60~ 0.80)	—	—	—	—	—	—	—
78.6	89.3	—	—	81.0	—	—	—	—	—	—	—
0.56 (0.50~ 0.60)	0.53 (0.45~ 0.70)	—	—	0.53 (0.65~ 0.80)	0.73 (0.55~ 0.70)	0.61 (0.55~ 0.70)	0.51 (0.55~ 0.60)	0.60 (0.50~ 0.70)	—	—	0.57 (0.57~ 0.70)
86.2	81.5	—	—	81.5	100	81.3	68.0	80.0	—	—	76.0

けるヤング係数 (E_b) (横曲げによる)

time (Direction of grain is perpendicular to the span).

 $10^8 \times \text{kg/cm}^2$

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.38 (2.25~ 2.55)	2.20 (1.76~ 2.60)	2.05 (1.92~ 2.23)	1.93 (1.68~ 2.29)	2.12 (1.68~ 2.60)	1.63 (1.56~ 1.86)	1.54 (1.38~ 1.63)	1.19 (1.12~ 1.31)	1.65 (1.40~ 1.74)	1.11 (1.00~ 1.22)	1.43 (1.00~ 1.86)
36.9	34.1	31.9	30.1	32.9	25.3	23.9	18.5	25.6	17.3	

Table 4. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無処理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平 均 Mean	
シ オ ジ <i>Fraxinus commemorialis</i>	平 均 値 Mean	6.71 (0.05~	3.93 (3.59~	3.89 (3.56~	3.70 (3.41~	4.13 (3.65~	3.99 (3.58~	3.93 (3.41~	2.67 (2.78~
	範 囲 Range	7.10)	4.09)	4.27)	4.10)	4.97)	4.58)	4.97)	2.96)
	比 率 Ratio (%)	100	58.6	58.0	55.1	61.5	59.5	58.6	39.8
ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>	平 均 値 Mean	6.27 (5.86~	3.34 (2.89~	3.07 (2.62~	3.57 (3.19~	3.41 (2.64~	—	3.35 (2.62~	2.02 (1.69~
	範 囲 Range	6.46)	3.48)	3.57)	3.91)	3.94)		3.94)	2.35)
	比 率 Ratio (%)	100	53.2	48.9	57.0	54.4	—	53.4	32.2
ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>	平 均 値 Mean	4.50 (3.79~	2.41 (2.31~	2.34 (2.27~	1.90 (1.84~	2.54 (2.51~	2.58 (2.21~	2.35 (1.84~	1.11 (0.57~
	範 囲 Range	5.49)	2.70)	2.42)	1.99)	2.57)	2.77)	2.77)	1.40)
	比 率 Ratio (%)	100	53.7	52.0	42.2	56.4	57.3	52.2	24.7
イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>	平 均 値 Mean	5.64 (4.15~	4.02 (3.67~	3.56 (3.48~	3.46 (3.38~	3.32 (2.80~	—	3.59 (2.80~	1.74 (1.52~
	範 囲 Range	6.80)	4.21)	3.69)	3.51)	3.62)		4.21)	1.95)
	比 率 Ratio (%)	100	71.3	63.1	61.4	58.9	—	63.7	30.9
マ カ ソ バ <i>Betula maximowicziana</i>	平 均 値 Mean	6.01 (4.68~	3.17 (2.70~	3.17 (2.70~	3.62 (2.74~	3.95 (3.53~	3.29 (2.58~	3.44 (2.58~	1.66 (1.26~
	範 囲 Range	7.73)	4.29)	3.77)	4.38)	4.68)	4.28)	4.68)	2.20)
	比 率 Ratio (%)	100	52.8	52.8	60.3	65.7	54.7	57.2	27.6
ブ ナ <i>Fagus crenata</i>	平 均 値 Mean	5.98 (5.04~	3.91 (3.61~	3.55 (2.71~	3.58 (2.67~	3.55 (2.76~	—	3.59 (2.67~	2.73 (2.55~
	範 囲 Range	6.50)	4.12)	4.97)	3.87)	4.00)		4.97)	2.98)
	比 率 Ratio (%)	100	65.4	59.4	59.9	59.4	—	60.0	45.7
レ ッ ド ラ ワ ン <i>Shorea negrosensis</i>	平 均 値 Mean	6.12 (4.35~	4.38 (3.63~	4.29 (3.74~	3.95 (3.56~	—	4.16 (3.17~	4.20 (3.17~	2.35 (2.15~
	範 囲 Range	8.13)	5.24)	5.21)	4.70)		5.72)	5.72)	2.57)
	比 率 Ratio (%)	100	71.6	70.0	64.5	—	68.0	68.6	38.4
マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>	平 均 値 Mean	4.40 (3.58~	3.36 (2.89~	3.41 (2.82~	3.00 (2.73~	3.12 (2.89~	—	3.22 (2.73~	2.47 (2.04~
	範 囲 Range	5.35)	3.76)	3.75)	3.36)	3.64)		3.76)	3.36)
	比 率 Ratio (%)	100	76.3	77.5	68.2	70.9	—	73.2	56.1

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
2.46 (2.01~ 2.75)	2.86 (2.48~ 3.31)	—	2.29 (2.10~ 2.67)	2.57 (2.01~ 3.31)	2.01 (1.79~ 2.24)	2.02 (1.85~ 2.28)	2.02 (1.74~ 2.15)	1.88 (1.58~ 2.03)	2.01 (1.80~ 2.19)	1.99 (1.58~ 2.24)
36.7	42.6	—	34.1	38.3	30.0	30.1	30.1	28.0	30.0	29.7
1.77 (1.68~ 1.88)	2.20 (2.14~ 2.23)	1.81 (1.74~ 1.88)	1.81 (1.57~ 1.88)	1.92 (1.57~ 2.35)	1.37 (1.19~ 1.52)	1.27 (1.12~ 1.42)	1.28 (1.08~ 1.62)	1.11 (0.86~ 1.34)	1.08 (0.94~ 1.14)	1.22 (0.86~ 1.62)
28.2	35.1	28.9	28.9	30.6	21.9	20.3	20.4	17.7	17.2	19.5
1.40 (1.04~ 1.67)	1.25 (1.14~ 1.42)	1.40 (1.18~ 1.54)	1.11 (0.99~ 1.67)	1.25 (0.99~ 1.67)	—	—	—	—	—	—
31.1	27.8	31.1	24.7	27.9	—	—	—	—	—	—
1.92 (1.59~ 2.21)	1.40 (1.26~ 1.55)	2.11 (1.88~ 2.28)	1.92 (1.66~ 1.99)	1.82 (1.26~ 2.88)	1.83 (1.67~ 2.10)	1.48 (1.37~ 1.58)	1.45 (1.37~ 1.52)	1.47 (1.23~ 1.97)	1.31 (1.19~ 1.42)	1.51 (1.19~ 2.09)
34.0	24.8	37.4	34.0	32.3	32.5	26.5	25.7	26.0	23.2	26.7
19.8 (1.36~ 2.49)	1.99 (1.79~ 2.22)	1.57 (1.13~ 2.13)	—	1.73 (1.13~ 2.66)	1.93 (1.58~ 2.15)	2.10 (1.61~ 2.49)	1.75 (1.49~ 2.22)	1.66 (1.45~ 1.91)	1.86 (1.17~ 2.49)	1.86 (1.45~ 2.49)
32.9	33.1	26.1	—	28.7	32.1	34.9	29.2	27.6	31.0	31.0
2.47 (2.00~ 2.81)	2.25 (2.17~ 2.42)	2.13 (1.95~ 2.32)	—	2.44 (1.95~ 2.98)	1.72 (1.62~ 1.83)	1.77 (1.63~ 1.92)	1.88 (1.59~ 2.29)	1.71 (1.47~ 1.91)	—	1.80 (1.47~ 2.29)
41.6	37.6	35.6	—	40.9	28.8	29.6	31.4	28.6	—	30.0
3.22 (2.95~ 3.58)	2.99 (2.70~ 3.37)	—	—	2.85 (2.15~ 3.58)	2.59 (2.15~ 2.67)	2.51 (2.35~ 2.67)	2.64 (2.27~ 3.03)	—	—	2.58 (2.15~ 3.03)
52.6	48.9	—	—	46.6	42.3	41.0	43.1	—	—	42.2
2.31 (2.01~ 2.45)	2.20 (1.90~ 2.38)	2.47 (2.15~ 3.01)	—	2.36 (1.97~ 3.36)	2.32 (1.85~ 2.96)	1.93 (1.68~ 2.22)	1.69 (1.49~ 1.73)	1.79 (1.53~ 2.13)	—	1.93 (1.49~ 2.96)
52.5	50.0	56.1	—	53.6	52.7	43.8	38.4	40.7	—	43.8

Table 4. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無処理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平 均 Mean	
ホワイト ラウン <i>Pentacme contorta</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	3.6 (3.28~ 4.02)	—	—	—	—	—	—	2.1 (1.37~ 2.59)
	比 率 Ratio (%)	100	—	—	—	—	—	—	58.3
ビ ヌ ア ン <i>Octomeles sumatrana</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	3.13 (2.97~ 3.59)	2.23 (2.09~ 2.38)	2.28 (2.12~ 2.52)	—	—	—	2.25 (2.09~ 2.52)	1.88 (1.60~ 2.15)
	比 率 Ratio (%)	100	71.2	72.8	—	—	—	71.9	59.9

注) 5個の平均値。Average of five measured values.

Table 5. 各樹種の各処理温度時間にお
Bending strength (σ_b) of each species at each cooking temperature

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無処理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平 均 Mean	
ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	77.9 (66.0~ 90.7)	61.7 (58.3~ 67.8)	56.2 (51.2~ 64.2)	63.4 (53.4~ 69.2)	—	—	60.4 (51.2~ 59.2)	—
	比 率 Ratio (%)	100	79.2	72.2	81.3	—	—	77.6	—
イ ヌ ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	100.6 (92.6~ 107.0)	84.2 (79.1~ 87.8)	79.4 (75.6~ 84.2)	77.7 (73.4~ 80.5)	—	—	80.4 (73.4~ 87.8)	65.7 (59.8~ 69.8)
	比 率 Ratio (%)	100	83.6	78.9	77.2	—	—	80.1	65.2
シ オ ジ <i>Fraxinus commemoralis</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	115.7 (108.8~ 127.9)	82.8 (78.3~ 87.5)	86.9 (82.1~ 92.9)	82.8 (76.5~ 93.1)	82.7 (72.8~ 89.0)	85.0 (69.8~ 104.0)	84.0 (69.9~ 104.0)	70.9 (64.4~ 73.8)
	比 率 Ratio (%)	100	71.5	75.1	71.5	71.4	73.5	72.6	61.3
ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	86.0 (79.7~ 90.8)	58.5 (56.2~ 61.7)	56.9 (55.0~ 61.9)	64.4 (63.1~ 68.5)	58.2 (46.9~ 68.5)	—	59.5 (46.9~ 68.5)	54.8 (48.7~ 60.4)
	比 率 Ratio (%)	100	68.1	66.2	75.0	67.7	—	69.2	63.7

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
2.2 (1.74~ 2.60)	2.1 (1.77~ 2.50)	—	—	2.13 (1.74~ 2.60)	—	—	—	—	—	—
61.1	58.3	—	—	59.2	59.2	—	—	—	—	—
1.38 (1.15~ 1.77)	—	—	—	1.63 (1.15~ 2.15)	1.54 (1.27~ 1.78)	1.78 (1.66~ 1.87)	—	—	—	1.66 (1.27~ 1.87)
43.9	—	—	—	51.9	49.1	56.7	—	—	—	52.9

ける曲げ強さ (σ_b) (横曲げによる)

and time (Direction of grain is perpendicular to the span).

kg/cm²

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75.5 (71.5~ 85.1)	66.3 (40.5~ 76.6)	66.5 (60.6~ 71.3)	64.6 (55.7~ 73.8)	67.7 (40.5~ 85.1)	62.2 (58.5~ 63.7)	57.6 (53.1~ 63.6)	53.0 (47.9~ 58.4)	48.5 (47.1~ 52.2)	46.0 (42.8~ 47.9)	53.5 (42.8~ 63.7)
75.1	65.9	66.1	64.2	67.3	61.8	57.2	52.6	48.2	45.7	53.1
72.9 (57.7~ 81.9)	79.0 (58.9~ 87.3)	—	71.3 (57.7~ 88.2)	73.5 (57.7~ 88.2)	65.9 (63.1~ 71.4)	69.8 (56.6~ 75.1)	67.0 (56.6~ 73.8)	66.8 (59.3~ 77.6)	61.8 (57.7~ 67.2)	66.3 (56.6~ 77.6)
63.0	69.1	—	61.6	63.6	56.9	60.3	57.9	57.7	53.4	57.3
48.3 (44.3~ 52.4)	56.6 (48.7~ 61.9)	45.9 (43.5~ 48.7)	47.3 (43.3~ 51.4)	50.6 (43.3~ 61.9)	47.5 (40.8~ 50.7)	45.7 (40.8~ 50.4)	43.5 (36.4~ 47.1)	37.3 (32.2~ 45.2)	36.7 (34.9~ 37.8)	42.1 (32.2~ 50.7)
56.2	65.8	53.4	55.0	58.8	55.2	53.1	50.6	43.4	42.7	49.0

Table 5. (つづき) (Continued)

樹 種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無処理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平 均 Mean	
ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	76.6 (51.9~ 99.0)	59.8 (55.9~ 67.3)	63.1 (58.9~ 66.2)	49.0 (44.3~ 57.0)	59.9 (56.0~ 63.1)	60.8 (57.7~ 64.7)	58.5 (44.3~ 67.3)	40.7 (31.7~ 48.4)
	比 率 Ratio (%)	100	78.1	82.4	64.0	78.2	79.4	76.4	53.1
イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	115.6 (104.8~ 134.2)	93.8 (87.1~ 100.5)	87.1 (85.3~ 92.8)	87.3 (77.9~ 94.5)	85.1 (79.7~ 94.5)	—	88.3 (77.9~ 100.5)	72.6 (65.1~ 77.8)
	比 率 Ratio (%)	100	81.5	75.4	75.5	73.6	—	76.4	62.8
マ カ ソ バ <i>Betula maximowicziana</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	99.5 (84.4~ 121.2)	77.3 (65.7~ 86.3)	75.0 (67.2~ 82.8)	80.5 (70.9~ 88.1)	77.9 (63.2~ 90.0)	69.4 (61.8~ 75.4)	75.2 (61.8~ 90.0)	61.9 (54.5~ 77.9)
	比 率 Ratio (%)	100	73.6	75.3	80.8	78.3	67.7	75.5	62.2
ブ <i>Fagus crenata</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	99.6 (88.8~ 113.6)	84.2 (78.3~ 92.0)	80.6 (67.3~ 89.3)	82.8 (67.3~ 94.7)	80.0 (72.8~ 83.8)	—	81.9 (67.3~ 94.7)	71.7 (66.9~ 81.0)
	比 率 Ratio (%)	100	84.5	80.9	83.2	80.3	—	82.2	72.0
レ ッ ド ラ ウ ン <i>Shorea negrosensis</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	77.7 (62.0~ 91.8)	68.0 (56.9~ 84.2)	65.6 (56.2~ 72.1)	66.5 (59.9~ 82.8)	—	70.6 (62.3~ 85.2)	67.7 (56.2~ 85.2)	57.3 (53.2~ 64.9)
	比 率 Ratio (%)	100	87.7	84.6	85.7	—	91.0	87.1	74.0
マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	67.6 (64.0~ 76.0)	62.3 (56.8~ 64.9)	60.5 (59.5~ 63.2)	62.5 (59.8~ 65.1)	63.6 (57.8~ 68.8)	—	62.2 (56.8~ 68.8)	61.0 (52.0~ 71.5)
	比 率 Ratio (%)	100	92.1	89.5	92.3	94.1	—	92.0	90.1
ホ ワ イ ト ラ ウ ン <i>Pentacme contorta</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	59.8 (32.8~ 68.4)	—	—	—	—	—	—	47.1 (42.6~ 53.3)
	比 率 Ratio (%)	100	—	—	—	—	—	—	78.7
ビ ヌ ア ン <i>Octomeles sumatrana</i>	平 均 値 Mean 範 囲 Range	49.0 (42.8~ 56.9)	35.5 (34.3~ 39.7)	36.3 (35.1~ 41.0)	—	—	—	35.9 (34.3~ 41.0)	48.3 (39.4~ 60.7)
	比 率 Ratio (%)	100	72.5	74.0	—	—	—	73.3	98.5

注) 5個の平均値。Average of five measured values.

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
48.9 (35.6~ 55.5)	44.9 (43.4~ 48.9)	44.7 (39.4~ 50.8)	41.4 (38.5~ 44.4)	44.1 (31.7~ 55.5)	—	—	—	—	—	—
63.8	58.6	58.4	54.1	57.6	—	—	—	—	—	—
74.1 (68.1~ 79.4)	71.7 (64.2~ 75.3)	71.1 (66.8~ 75.3)	71.5 (68.3~ 75.5)	72.0 (64.2~ 79.4)	68.4 (64.7~ 74.1)	63.5 (58.6~ 68.3)	62.2 (59.8~ 65.5)	58.5 (55.6~ 64.5)	54.2 (50.6~ 57.3)	61.4 (50.6~ 74.1)
64.1	62.0	61.5	61.8	62.3	59.2	54.9	53.8	50.6	46.9	53.1
67.1 (43.4~ 81.7)	69.1 (56.0~ 77.0)	63.4 (55.1~ 72.4)	—	65.6 (43.4~ 81.7)	66.5 (57.6~ 75.1)	64.1 (56.0~ 72.4)	51.6 (48.6~ 59.1)	53.0 (44.1~ 60.3)	53.7 (49.6~ 61.5)	57.6 (44.2~ 75.1)
67.4	69.4	63.7	—	65.9	66.7	64.4	51.8	53.2	53.9	57.9
71.5 (64.9~ 78.3)	59.2 (56.7~ 64.5)	60.2 (59.0~ 64.5)	—	65.7 (56.7~ 81.0)	64.2 (61.8~ 67.8)	64.1 (55.8~ 72.8)	60.8 (53.2~ 64.5)	55.9 (53.6~ 62.1)	—	61.2 (53.1~ 72.8)
71.9	61.1	60.4	—	66.0	64.4	64.2	61.0	56.1	—	61.4
69.0 (55.7~ 81.2)	56.3 (53.1~ 64.2)	—	—	60.9 (53.1~ 81.2)	50.6 (41.5~ 59.1)	52.7 (47.1~ 58.0)	56.7 (52.6~ 59.5)	—	—	53.3 (41.3~ 59.5)
89.0	72.6	—	—	78.4	65.3	68.0	73.0	—	—	68.6
55.9 (49.3~ 63.4)	59.1 (54.7~ 63.2)	56.4 (50.2~ 63.0)	—	58.1 (49.3~ 71.5)	54.5 (49.3~ 60.4)	49.6 (38.9~ 60.9)	46.7 (40.0~ 50.1)	49.3 (48.3~ 54.8)	—	50.0 (38.9~ 60.9)
82.7	87.4	83.4	—	85.9	80.6	73.3	69.1	72.9	—	74.0
49.4 (42.8~ 58.4)	47.0 (43.5~ 54.3)	—	—	47.8 (42.6~ 58.4)	—	—	—	—	—	—
82.6	78.6	—	—	80.0	—	—	—	—	—	—
38.4 (34.3~ 44.4)	—	—	—	43.3 (34.3~ 60.7)	35.7 (31.9~ 38.4)	36.0 (34.9~ 40.2)	—	—	—	35.8 (31.9~ 40.2)
78.5	—	—	—	88.4	72.8	73.5	—	—	—	73.1

Table 6. 各樹種の各処理温度，時間にお
Fictitious strain ($\epsilon_0 = \sigma_b/E \times 100$) of each species at each cooking

樹種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無 処 理 Green condition	60°C						24
			24	48	72	96	120	平 均 Mean	
ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>		1.91	2.25	2.17	2.45	—	—	2.29	—
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	117.8	113.6	128.3	—	—	119.9	—
イ ス ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>		1.56	2.57	2.57	2.67	—	—	2.60	3.22
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	164.7	164.7	171.2	—	—	166.9	206.4
シ オ ジ <i>Fraxinus commemoralis</i>		1.72	2.10	2.23	2.24	2.00	2.13	2.14	2.66
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	122.1	129.1	130.2	116.3	123.8	124.4	154.7
ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>		1.36	1.75	1.86	1.80	1.71	—	1.78	2.71
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	129.4	136.8	132.4	125.7	—	130.9	199.3
ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>		1.70	2.48	2.70	2.58	2.36	2.36	2.49	3.68
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	145.9	158.8	151.8	138.8	133.8	146.5	216.5
イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>		2.05	2.34	2.45	2.52	2.56	—	2.47	4.16
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	114.1	119.5	122.9	124.9	—	120.5	202.9
マ カ ソ バ <i>Betula maximowicziana</i>		1.65	2.31	2.37	2.22	1.97	2.11	2.20	3.73
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	139.6	142.8	134.1	119.2	127.3	132.6	225.2
ブ <i>Fagus crenata</i> ナ		1.67	2.15	2.27	2.31	2.25	—	2.25	2.63
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	128.7	135.9	138.3	134.7	—	134.7	157.5
レ ッ ド ラ ワ ン <i>Shorea negrosensis</i>		1.27	1.55	1.53	1.68	—	1.70	1.62	2.44
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	122.0	120.3	132.3	—	133.8	127.6	191.8
マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>		1.53	1.85	1.77	2.08	1.82	—	1.88	2.47
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	121.1	115.9	135.9	119.1	—	122.9	161.2

ける最大比例変形度 (ϵ_0) (横曲げによる)

temperature and time (Direction of grain is perpendicular to the span).

(%)

80°C					90°C					
48	72	96	120	平 均 Mean	24	48	72	96	120	平 均 Mean
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.18	3.02	3.24	3.34	3.20	3.82	3.75	4.46	2.95	4.13	3.84
305.6	193.6	207.7	214.1	205.1	244.9	240.4	286.0	189.1	268.3	246.2
2.96	1.76	—	3.11	2.86	3.28	3.45	3.31	3.56	3.72	3.46
172.1	160.5	—	180.8	166.3	190.7	200.6	192.4	207.0	216.3	201.2
2.73	2.58	2.54	2.62	2.64	3.47	3.59	3.39	3.35	3.41	3.45
200.7	189.7	186.8	192.6	194.1	255.1	264.0	249.3	246.3	250.7	253.7
3.50	3.60	3.20	3.73	3.53	—	—	—	—	—	—
205.9	211.8	188.2	219.4	207.6	—	—	—	—	—	—
3.87	5.19	3.37	5.72	3.96	3.74	4.29	4.29	3.99	41.3	4.07
188.8	250.2	164.4	181.5	193.2	182.4	209.3	209.3	194.6	201.5	198.5
3.39	3.47	4.03	—	3.66	3.43	3.04	2.96	3.19	2.88	3.10
204.4	209.4	243.3	—	221.8	206.9	183.4	178.5	192.3	173.9	187.0
2.87	2.63	2.86	—	2.75	3.73	3.62	3.24	3.27	—	3.47
171.9	157.5	171.3	—	164.7	223.4	216.8	194.0	195.8	—	207.8
2.14	1.88	—	—	2.15	1.95	2.10	2.14	—	—	2.06
168.4	144.5	—	—	169.3	153.6	165.1	168.4	—	—	162.2
2.42	2.68	2.28	—	2.46	2.35	2.57	2.76	2.75	—	2.61
158.1	175.4	149.2	—	160.8	153.4	167.8	180.0	179.0	—	170.6

Table 6. (つづき) (Continued)

樹種 Species	処理温度 Temperature 処理時間 Time (hr)	無 処 理 Green condition	60°C					平 均 Mean	24
			24	48	72	96	120		
ホワイトラウン <i>Pentacme contorta</i>		1.67	—	—	—	—	—	—	2.36
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	—	—	—	—	—	—	141.3
ビヌアン <i>Octomeles sumatrana</i>		1.57	1.59	1.59	—	—	—	1.59	2.57
比 率 Ratio (%) (Green condition 100%)		100	101.2	101.2	—	—	—	101.2	163.8

注) 5個の平均値。Average of five measured values.

Table 7. 無処理材での各樹種の各原木位置におけるヤング係数
YUNG's modulus (E_b) Bending strength (σ_b) and fictitious strain (ϵ_0) of

樹 種 Species 原木位置 Measuring part	ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>		セ ン <i>Kalopanax ricinifolium</i>			イヌザクラ <i>Prunus buergeriana</i>		シ オ <i>Fraxinus comm-</i>	
	イ'	ロ'	イ'	ロ'	ハ'	イ'	ロ'	イ'	ロ'
E_b ($10^3 \times \text{kg/cm}^2$)	4.09 (3.82~ 4.49)	4.01 (3.67~ 4.45)	4.91 (4.70~ 5.58)	4.48 (3.69~ 5.25)	3.98 (3.38~ 4.50)	6.43 (5.34~ 7.26)	5.49 (4.97~ 6.04)	6.85 (6.07~ 7.12)	6.71 (6.05~ 7.10)
σ_b (kg/cm^2)	77.9 (66.0~ 90.7)	71.2 (66.2~ 75.6)	81.9 (78.3~ 85.7)	73.4 (68.7~ 79.8)	71.0 (58.2~ 80.9)	100.6 (92.6~ 107.6)	120.6 (112.7~ 127.9)	116.0 (98.0~ 141.0)	115.7 (108.8~ 127.8)
ϵ_0 (%)	1.91	1.78	1.67	1.64	1.79	1.56	2.20	1.69	1.72

樹 種 Species 原木位置 Measuring part	カ ン バ <i>maximowicziana</i>		ブ ナ <i>Fagus crenata</i>	シナノキ <i>Tilia japonica</i>	サワグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>		ホ ワ イ ト <i>Pentacme</i>		
	ロ'	ハ'	イ'	イ'	ロ'	ハ'	ロ'	ハ'	ニ'
E_b ($10^3 \times \text{kg/cm}^2$)	6.01 (4.67~ 7.73)	5.62 (4.24~ 7.73)	5.98 (5.04~ 6.50)	1.94 (1.79~ 2.11)	1.19 (0.95~ 1.44)	1.33 (1.08~ 1.57)	3.58 (3.28~ 4.01)	3.95 (3.42~ 4.08)	3.62 (3.20~ 3.90)
σ_b (kg/cm^2)	99.5 (84.4~ 121.2)	100.4 (82.9~ 106.1)	99.6 (88.8~ 113.6)	48.9 (45.3~ 53.6)	42.0 (36.4~ 47.2)	47.5 (42.5~ 54.6)	59.8 (58.5~ 68.4)	67.2 (55.8~ 76.7)	61.5 (54.4~ 67.7)
ϵ_0 (%)	1.67	1.79	1.67	2.52	3.53	3.57	1.67	1.70	1.70

注) 原木位置は辺心材境を基準にして 5 cm おきに辺材を イ', 心材を ロ', ハ', ニ' と取った。

試験片 10 本の平均値。

Each symbol イ', ロ', ハ', ニ' indicates the measured part in the log.

イ': sapwood. ロ', ハ', ニ' heartwood each 5 cm apart from sapwood boundary

Average of ten measured values.

80°C					90°C					
48	72	96	120	平均 Mean	24	48	72	96	120	平均 Mean
2.21	2.21	—	—	2.25	—	—	—	—	—	—
132.3	132.3	—	—	134.7	—	—	—	—	—	—
2.79	—	—	—	2.68	2.32	2.03	—	—	—	2.17
177.7	—	—	—	170.1	141.7	129.2	—	—	—	138.0

(E_b), 曲げ強さ (σ_b), 最大比例変形度 (ϵ_0) (横曲げによる)

each species at green condition (Direction of grain is perpendicular to the span).

ジ moralis	ミズメ <i>Betula grossa</i>		キハダ <i>Phellodendron sachalinense</i>		ハルニレ <i>Ulmus propinqua</i>			イタヤ カエデ <i>Acer mono</i>	マ Betula
ハ'	イ'	ロ'	イ'	ロ'	ロ ₁ '	ロ ₂ '	ロ ₃ '	ロ'	イ'
5.88 (5.61~ 6.42)	6.27 (5.86~ 6.46)	5.66 (4.89~ 7.58)	3.84 (2.73~ 4.38)	4.22 (4.04~ 4.40)	5.23 (4.93~ 5.49)	4.06 (3.79~ 4.36)	4.23 (3.65~ 4.75)	5.64 (4.15~ 6.80)	6.23 (5.07~ 7.20)
101.1 (91.9~ 109.8)	86.0 (79.7~ 90.8)	90.1 (81.9~ 108.2)	84.1 (59.0~ 95.6)	88.9 (83.8~ 100.2)	93.7 (85.8~ 99.0)	71.2 (65.5~ 75.4)	65.0 (51.9~ 76.9)	115.6 (104.8~ 134.8)	97.6 (89.7~ 101.8)
1.72	1.36	1.59	2.19	2.11	1.79	1.76	1.54	2.05	1.57

ラワン contorta	レッドラワン <i>Shorea negrosensis</i>				マヤビス <i>Shorea palosapis</i>	ビヌア <i>Octomeles sumatrana</i>			
ホ'	イ'	ロ'	ハ'	ニ'	ロ'	ロ'	ハ'	ニ'	ホ'
2.92 (2.78~ 3.11)	5.97 (5.42~ 6.80)	6.30 (5.20~ 6.80)	5.13 (4.79~ 5.38)	4.76 (3.73~ 5.56)	4.40 (3.58~ 5.35)	3.13 (2.97~ 3.59)	3.71 (3.59~ 3.91)	3.46 (3.13~ 3.82)	3.35 (2.70~ 3.67)
53.5 (49.1~ 59.7)	74.5 (68.3~ 79.0)	80.3 (67.7~ 91.8)	72.1 (68.9~ 75.7)	68.0 (53.4~ 75.4)	67.6 (62.4~ 76.1)	49.0 (42.8~ 56.9)	49.4 (41.9~ 62.2)	55.1 (52.1~ 62.2)	57.1 (52.1~ 62.2)
1.83	1.25	1.27	1.41	1.43	1.54	1.57	1.33	1.59	1.72

toward the pith.

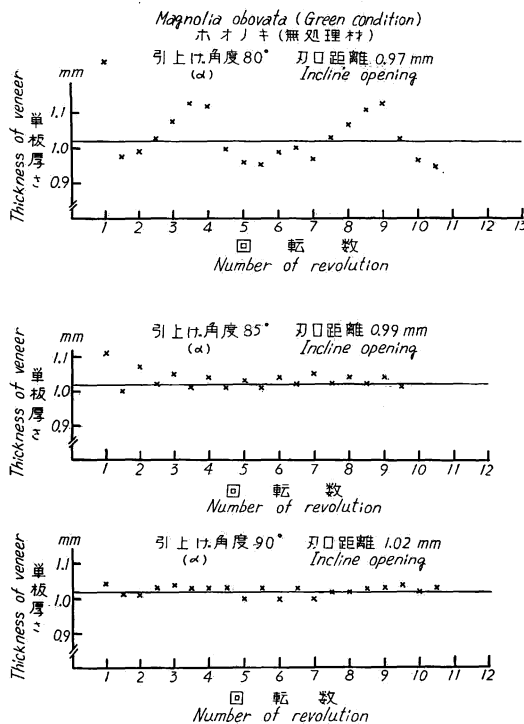
2. 単板厚さ

ノーズバーの引上角度を変化した場合、すなわち水平距離は一定で垂直距離を変化させて切削した場合、単板の厚さむらを各樹種ごとに Fig. 6~21 に示す。単板の厚さ誤差の許容値は規格では定められていないが、一般に(常識的な)許容誤差は単板厚さ 1 mm 以下： ± 0.05 mm, 1 mm~2 mm： ± 0.07 mm, 2 mm~3 mm： ± 0.10 mm, 3 mm 以上： ± 0.15 mm くらい以内である。これらの数値と比較した場合にノーズバーをナイフ裏面から 80° 方向、すなわち垂直距離 0.19 mm の切削条件では樹種により厚さむらに若干の差はあるが、大略的にみて ± 0.15 mm の厚さむらが数回転の周期でおきているので、このような方法で切削した単板は不合格単板となる。今回の実験範囲(垂直距離 19%~37%)で、単板の厚さむらのみをみれば垂直距離が 37%、すなわち、ナイフ裏面から 90° 方向にノーズバーをセットして切削した場合がいちばん良好といえる。

3. 切削割れ

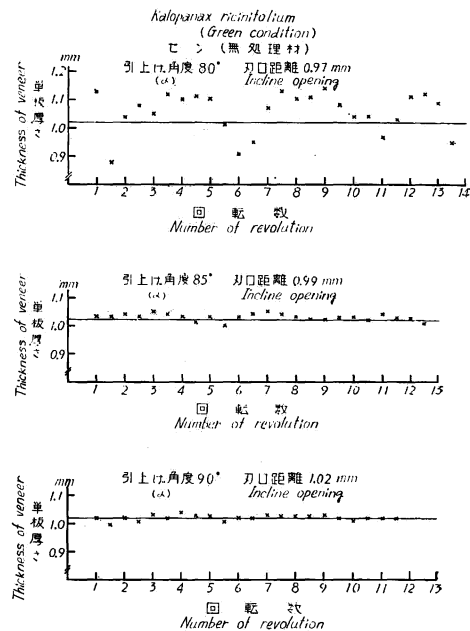
切削割れは表割れ、裏割れと区別されるが、今回は表割れは不明だったので裏割れのみの数値を記した。各樹種をノーズバーの引上角度をかえて切削したときの裏割れ率を Table 8, 9 および付図 1~16 に示す。裏割れ率は材質により異なることは明らかであるが、垂直距離が 19%~37% の間ではほとんど変化はないものと考えられる。付図 1~16 に示すように裏割れの先端がほとんど道管でとどまるため、道管

のありかた(特に環孔材)、直径等により測定位置による差がはなはだしいので、裏割れ率の大小が



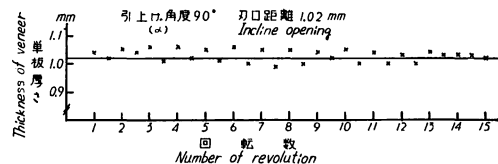
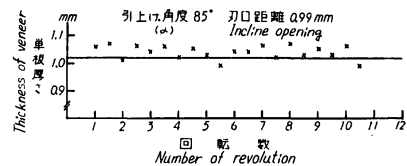
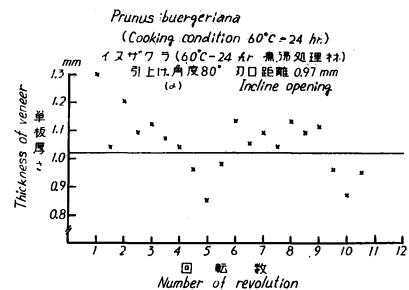
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 6 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



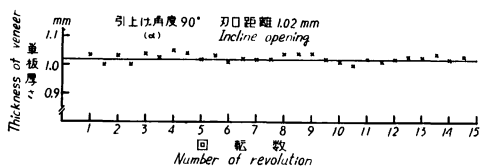
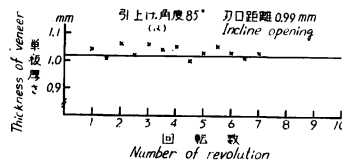
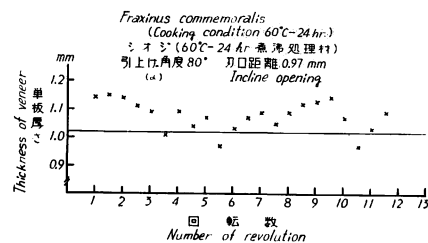
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 7 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



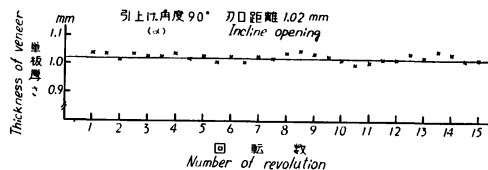
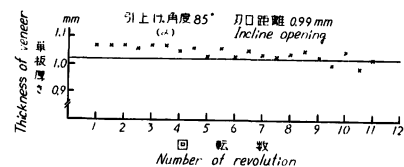
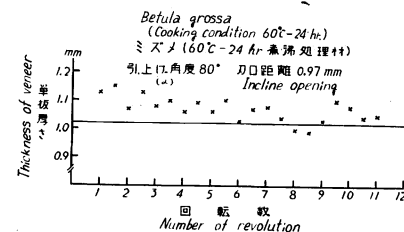
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 8 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



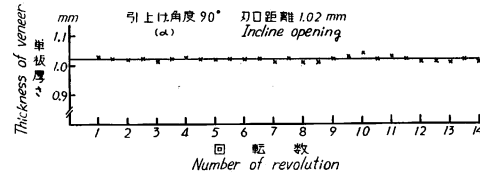
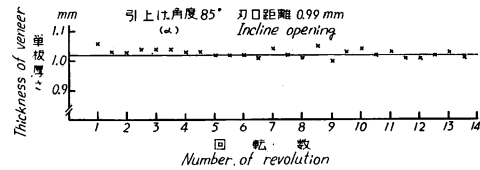
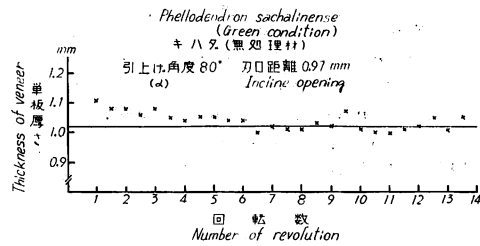
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 9 引上げ角度初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



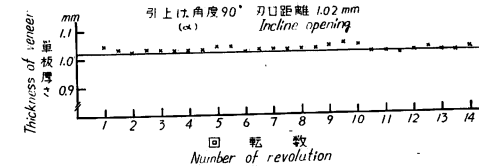
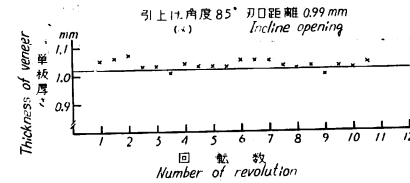
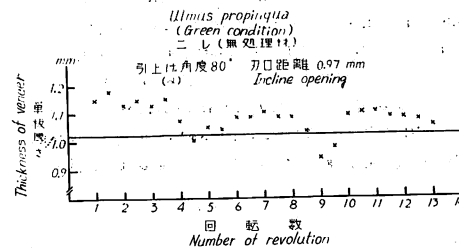
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 10 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



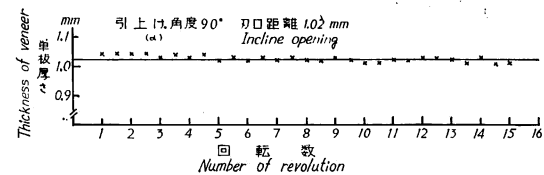
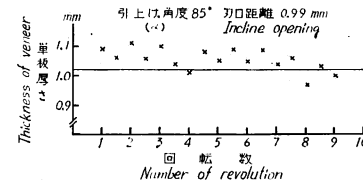
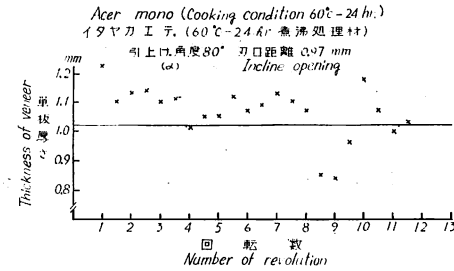
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 11 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



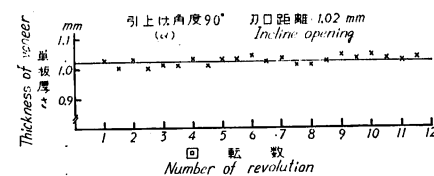
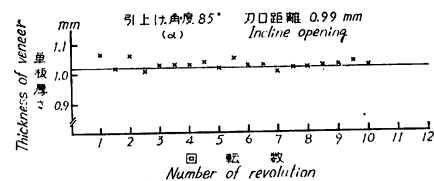
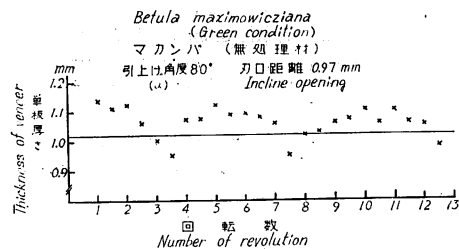
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 12 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



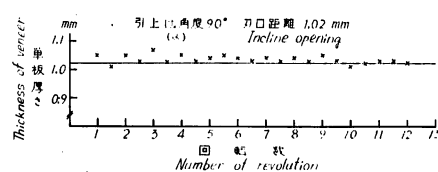
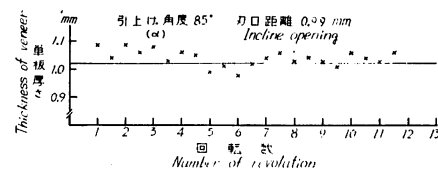
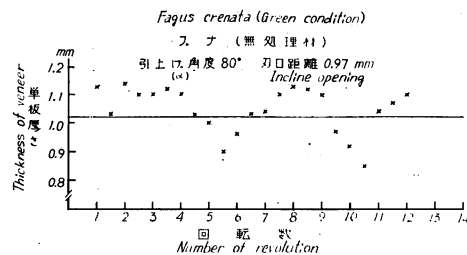
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 13 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



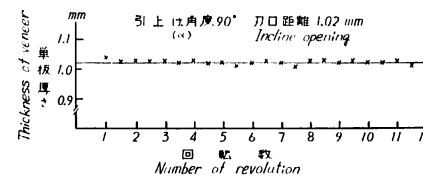
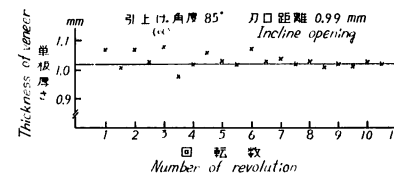
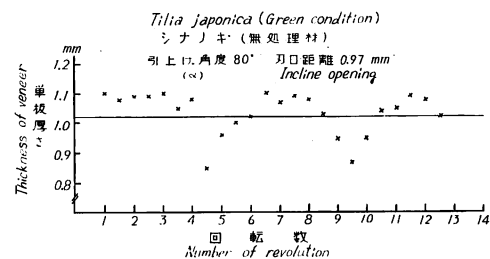
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 14 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back,



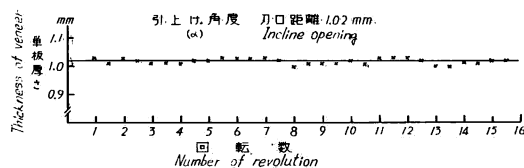
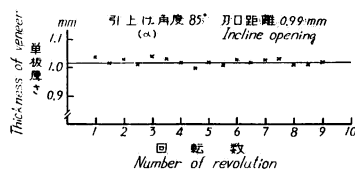
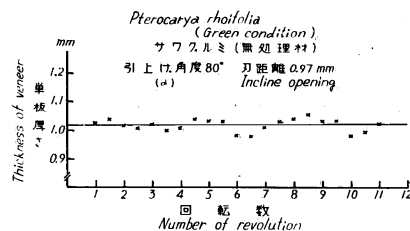
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 15 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back,



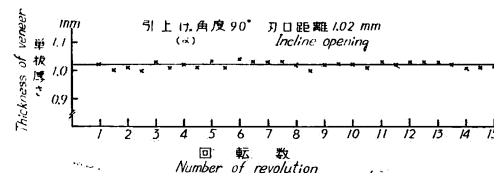
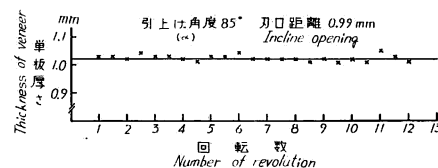
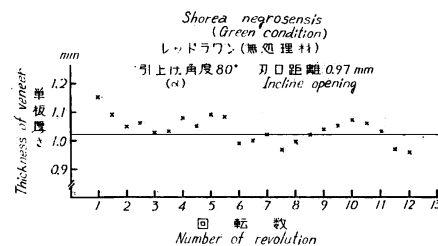
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 16 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back,



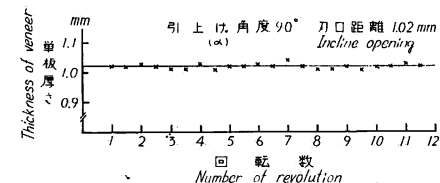
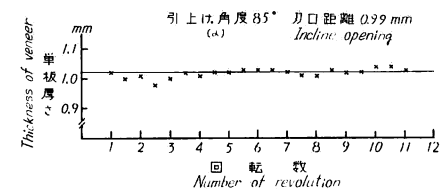
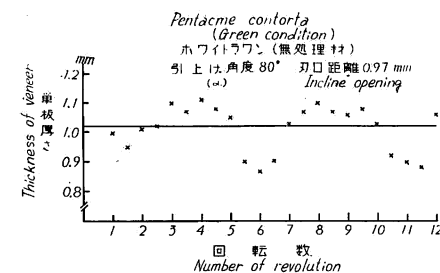
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 17 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



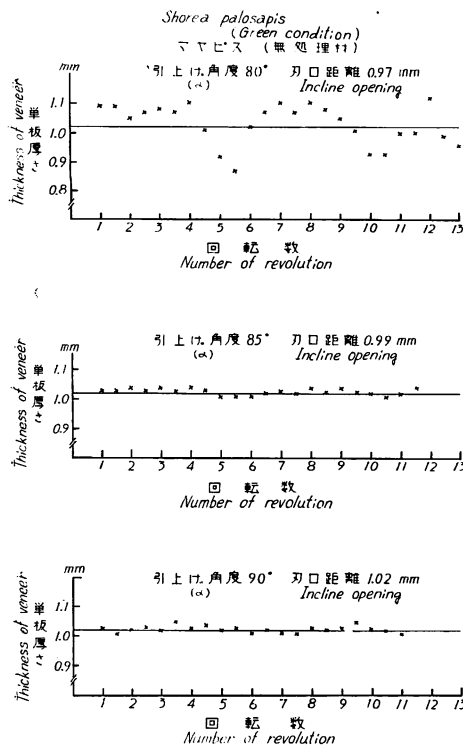
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 18 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



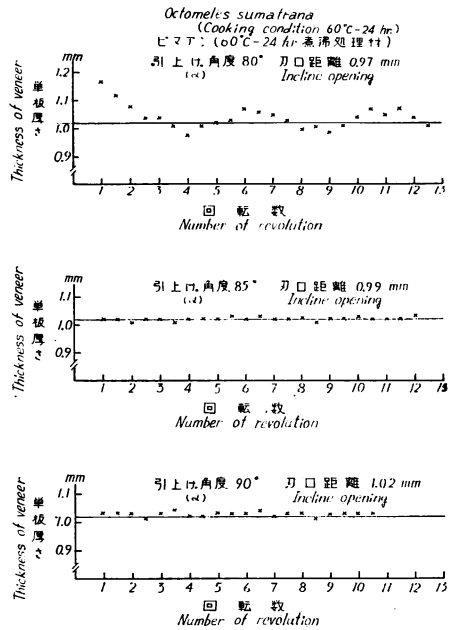
注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 19 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 20 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.



注) 送り厚さ 1.02 mm, 水平距離 0.95 mm
Note) Thickness of veneer : 1.02 mm
Horizontal opening : 0.95 mm

Fig. 21 引上げ角度と初期単板厚さ
Veneer thickness at the beginning of cutting with each incline angle of nose-bar to the knife back.

そのままと切削条件の良否にはつながらない場合がある。したがって、切削条件と裏割れ率との試験用原木は、散孔材で春秋材の差の少ない道管のなるべく小さいもの、また無処理材で適当な裏割れが生ずる材質のものが適していると考えられる。これらを総合してみた場合、内地材ではホオノキが適しているようである。

Table 8. ノーズバーの引上げ角度を変化した場合の各樹種の裏割れ率 (%)

Effect of the incline angle of the nose-bar to the knife back (α) on rate of lathe check of each species (%).

樹種 Species	処理方法 Green condition	送り厚さ Thickness of veneer		1.02 mm		
		ノーズバー引上げ角度 (α)		80°	85°	90°
		刃口距離 Incline opening or cooking		0.97 mm	0.99 mm	1.02 mm
ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>	無 処 理 Green condition			29.3 (20~40)	28.1 (20~50)	30.3 (20~50)
セ <i>Kalopanax ricinifolium</i>	無 処 理 "			31.8 (20~50)	35.2 (20~50)	37.3 (20~50)
イ ヌ ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>	60°C-24 hr			13.6 (10~20)	10.0 (10)	10.8 (10~20)

Table 8. (つづき) (Continued)

樹 種	処 理 方 法	1.02 mm		
		送り厚さ		
		ノーズバー引上角度 (α)		
		80°	85°	90°
		0.97 mm	0.99 mm	1.02 mm
シ オ ジ <i>Fraxinus commemoralis</i>	60°C-24 hr	34.8 (10~60)	38.1 (20~70)	33.7 (10~60)
ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>	60°C-24 hr	11.1 (10~20)	11.7 (10~20)	14.8 (10~30)
キ ハ ダ <i>Phellodendron sachalinense</i>	無 処 理 Green condition	28.4 (10~60)	24.2 (10~40)	18.9 (10~40)
ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>	無 処 理 "	26.2 (20~30)	27.8 (10~60)	29.6 (20~50)
イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>	無 処 理 "	12.4 (10~20)	13.4 (10~20)	10.0 (10)
マ カ シ バ <i>Betula maximowicziana</i>	無 処 理 "	36.5 (20~50)	27.5 (20~40)	27.8 (20~50)
ブ <i>Fagus crenata</i>	無 処 理 "	25.9 (10~40)	25.8 (10~40)	27.1 (10~40)
シ ナ ノ キ <i>Tilia japonica</i>	無 処 理 "	23.3 (10~30)	13.9 (10~20)	15.8 (10~30)
サ ワ グ ル ミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>	無 処 理 "	13.3 (10~20)	11.9 (10~20)	15.0 (10~20)
レ ッ ド ラ ワ ン <i>Shorea negrosensis</i>	無 処 理 "	26.8 (20~40)	29.5 (10~40)	29.4 (20~40)
ホ ワ イ ト ラ ワ ン <i>Pentacme contorta</i>	無 処 理 "	50.0 (40~60)	50.7 (30~60)	49.3 (20~60)
マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>	無 処 理 "	48.1 (30~60)	45.5 (40~60)	48.1 (30~60)
ビ ス ア ン <i>Octomeles sumatrana</i>	60°C-24 hr	39.1 (30~60)	42.6 (20~60)	32.5 (20~60)

注) 刃物角 21°, 逃角 30'~40', 刃先角 30° くらい。

Knife angle : 21°, Clearance angle : 30'~40', Knife edge angle : 30°

4. 刃口距離の変化

Fig. 3 の ①, ② のダイヤルゲージにより負荷時における刃口距離の変化, 刃先の振動を測定しようとしたが, これらが非常に微小であり, 加うるにレースそのものの振動があり測定不可能であった。

V 考察および今後の実験方向

今回の実験結果より次のことがいえよう。

1) 垂直距離が約 40% (37%) 以下になると材質に関係なく厚さむらのある単板が切削され, 垂直距離が小さくなるにつれ厚さむらの程度は大きくなる。厚さむらの周期はおよそ数回転おきで樹種, 原木径には関係がないようである。

2) 単板の裏割れ率は樹種間の差はあるが, 垂直距離 19~37% の間では差は認められない。

Table 9. 裏割れ率の頻度 (%)

Frequency of rate of lathe check on Table 8.

裏割れ率 Rate of lathe check (%)	樹種 Species ノーズバー引上 角度 (α)	ホ オ ノ キ <i>Magnolia obovata</i>			セ シ <i>Kalopanax ricinifolium</i>		
		80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)		32.1 (9)	53.1 (17)	29.0 (9)	22.8 (5)	21.7 (5)	3.3 (1)
20~40 (小)		67.9 (19)	34.4 (11)	67.7 (21)	72.7 (16)	60.9 (14)	76.7 (23)
40~60 (中)			12.5 (4)	3.3 (1)	4.5 (1)	17.4 (4)	20.0 (6)
60~80 (大)							
over 80 80 以上 (特大)							
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm		9.3 本	10.7 本	10.3 本	7.3 本	7.7 本	10.0 本

裏割れ率	樹種 Species ノーズバー引上 角度 (α)	イ ヌ ザ ク ラ <i>Prunus buergeriana</i>			シ オ ジ <i>Fraxinus commemorialis</i>		
		80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)		100 (14)	100 (3)	100 (13)	28.6 (6)	18.8 (6)	36.7 (11)
20~40 (小)					42.8 (9)	53.1 (17)	53.3 (16)
40~60 (中)					28.6 (6)	18.8 (6)	10.0 (3)
60~80 (大)						9.3 (3)	
over 80 80 以上 (特大)							
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm		4.7 本	1.0 本	4.3 本	7.0 本	10.7 本	10.0 本

裏割れ率	樹種 Species ノーズバー引上 角度 (α)	ミ ズ メ <i>Betula grossa</i>			キ ハ ダ <i>Phellodendron sachalinense</i>		
		80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)		100 (9)	100 (12)	87.0 (20)	45.2 (14)	66.7 (18)	47.4 (9)
20~40 (小)				13.0 (3)	41.9 (13)	33.3 (9)	52.6 (10)
40~60 (中)					12.9 (4)		
60~80 (大)							
over 80 80 以上 (特大)							
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm		3.0 本	4.0 本	7.7 本	10.3 本	9.0 本	6.3 本

注) () 裏割れの本数 Number of lathe check.

Table 9. (つづき) (Continued)

樹 種 ノー ズ バー 引 上 角 度 (α) 裏割れ率	ハ ル ニ レ <i>Ulmus propinqua</i>			イ タ ヤ カ エ デ <i>Acer mono</i>		
	80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)	53.8 (7)	56.5 (13)	38.5 (10)	100 (21)	100 (35)	100 (1)
20~40 (小)	38.5 (5)	30.4 (7)	58.3 (14)			
40~60 (中)	7.7 (1)	13.1 (3)	7.7 (2)			
60~80 (大)						
over 80 80 以上 (特大)						
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm	4.3 本	7.7 本	8.7 本	7.0 本	11.3 本	0.3 本

樹 種 ノー ズ バー 引 上 角 度 (α) 裏割れ率	マ カ ソ ン バ <i>Betula maximowicziana</i>			ブ ナ <i>Fagus crenata</i>		
	80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)	11.5 (3)	37.7 (10)	37.5 (12)	50.0 (11)	54.2 (13)	42.9 (-9)
20~40 (小)	73.1 (19)	62.3 (18)	59.4 (19)	50.0 (11)	41.7 (10)	57.1 (12)
40~60 (中)	15.4 (4)		3.1 (1)		4.1 (1)	
60~80 (大)						
over 80 80 以上 (特大)						
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm	8.7 本	9.3 本	10.7 本	7.3 本	8.0 本	7.0 本

樹 種 ノー ズ バー 引 上 角 度 (α) 裏割れ率	シ ナ ノ キ <i>Tilia japonica</i>			サ ワ グ ル ミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>		
	80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)	61.1 (22)	100 (23)	93.5 (29)	100 (21)	100 (21)	100 (26)
20~40 (小)	38.9 (14)		6.5 (2)			
40~60 (中)						
60~80 (大)						
over 80 80 以上 (特大)						
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm	1.2 本	7.7 本	10.3 本	7.0 本	7.0 本	8.7 本

Table 9. (つづき) (Continued)

ノーズバー 引上 角度 (α) 裏割れ率	レッド ラ ウ ン <i>Shorea negrosensis</i>			ホ ワ イ ト ラ ウ ン <i>Pentacme contorta</i>		
	80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)	45.5 (10)	35.0 (7)	31.2 (5)			3.5 (1)
20~40 (小)	54.5 (12)	65.0 (13)	68.8 (11)	26.9 (7)	32.1 (9)	28.6 (8)
40~60 (中)				73.1 (19)	67.9 (19)	67.9 (19)
60~80 (大)						
over 80 80 以上 (特大)						
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm	7.3 本	6.7 本	5.3 本	8.7 本	9.3 本	9.3 本

ノーズバー 引上 角度 (α) 裏割れ率	マ ヤ ビ ス <i>Shorea palosapis</i>			ビ ス ア ン <i>Octomeles sumatrana</i>		
	80°	85°	90°	80°	85°	90°
under 20 20 以下 (微小)					4.3 (1)	29.7 (7)
20~40 (小)	34.6 (9)	50.0 (10)	42.3 (11)	81.0 (17)	34.7 (10)	58.3 (14)
40~60 (中)	65.4 (17)	50.0 (10)	57.7 (11)	19.0 (4)	56.5 (12)	12.5 (3)
60~80 (大)					4.3 (1)	
over 80 80 以上 (特大)						
1 cm 当たりの本数 Number of lathe check per cm	8.7 本	6.7 本	8.7 本	7.0 本	7.7 本	8.0 本

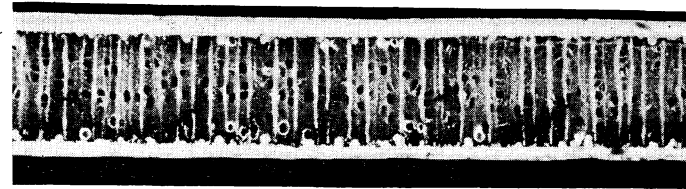
3) 以上のことのみからみればノーズバーはナイフ裏面から 90° 方向がよいことになるが、90° 以上の方向を追加実験しないとベニヤレースにおけるノーズバーの理想点は決定できない。現在までの文献より、ノーズバーの位置はナイフ裏面から 80°~90° の間にあるべきだろうと予測して実験を行なったが、生材 (含水率が高い)、煮沸処理材を対象とする切削では今回の実験範囲では不十分であった。いずれにせよ垂直距離を決定することが第1目標である。垂直距離がきまれば、刃物角を変化させることにより、上記垂直距離が適するか否かを実験すれば、今回の垂直距離 40% 以下での厚さむらを起こす原因究明の手がかりになるだろう。厚さむらをおこしながら切削する場合は刃先、ノーズバーの動きがあるはずだと考えられるが、微小なためかダイヤルゲージではもちろんのこと、現在使用されている振動計では測定不可能なため特殊な測定装置を試作する必要がある。なお今回の実験で、材質の異なった樹種でも厚さむら、裏割れ率ともに同じ傾向を示すので、刃先とノーズバーの位置に関する一連の実験は、材質的に均一な裏割れの測定しやすいホオノキで、今後代表試験を行なっても大きな誤りはないと考えている。

付 図

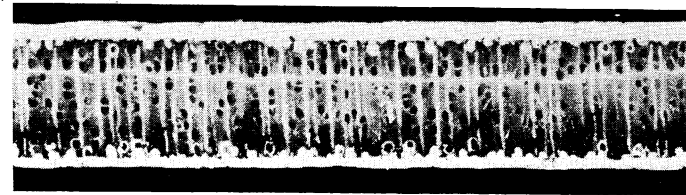
ロータリー単板切削における
ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ

1～16 はノーズバーの引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
を示すもので写真 (1), (2), (3) は下表の条件である。

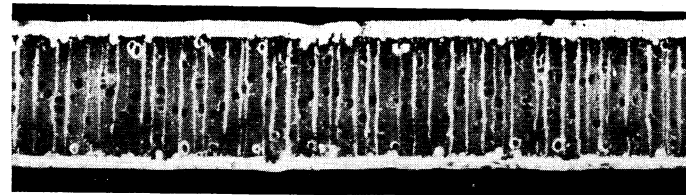
		写 真 (1)	写 真 (2)	写 真 (3)
切 削 条 件	ノーズバー引上げ角度	80°	85°	90°
	刃 口 距 離 mm	0.97	0.99	1.02
	垂 直 距 離 mm	0.19	0.28	0.37
	水 平 距 離 mm	0.95		
	送 り 厚 さ mm	1.02		
	刃 物 角	21°		
	逃 角	30～40′		



(1)

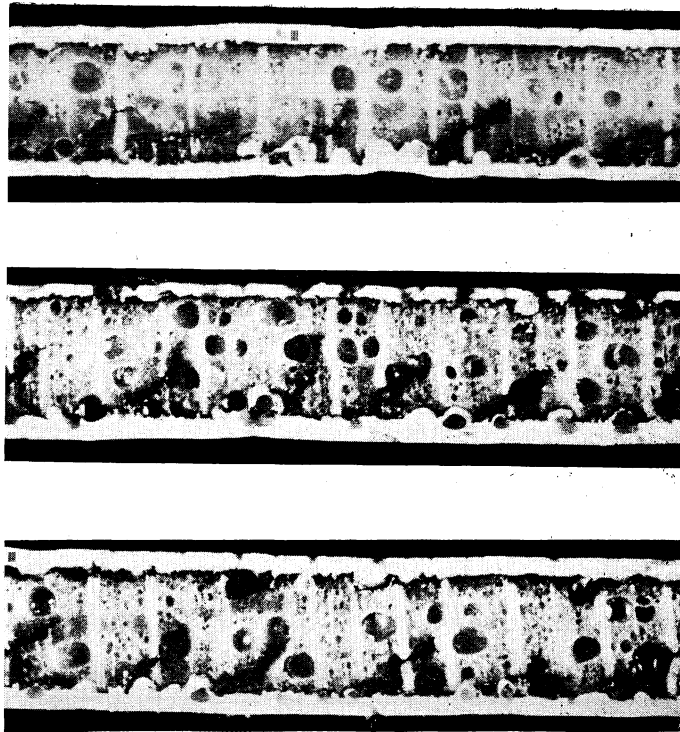


(2)



(3)

付図 1. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 ホオノキ 無処理材

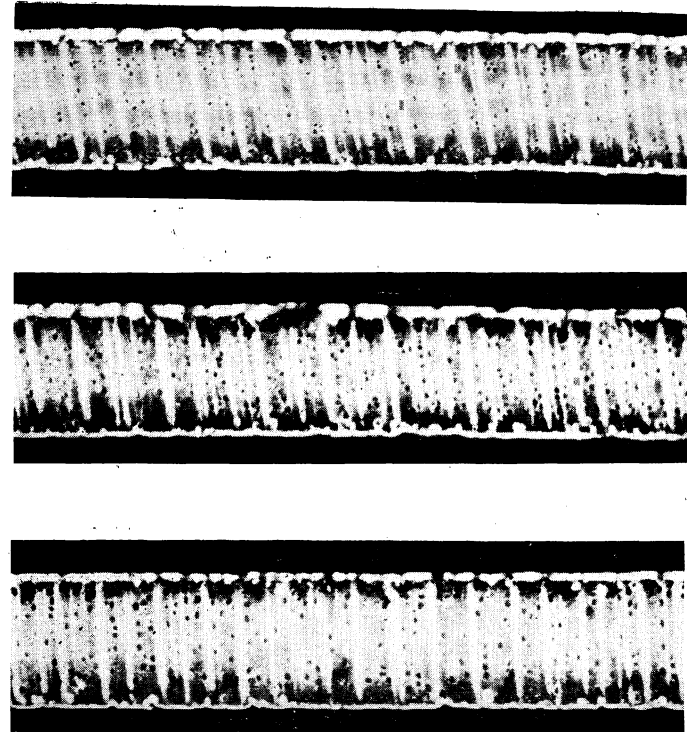


付図 2. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 セン 無処理材

(1)

(2)

(3)



(1)

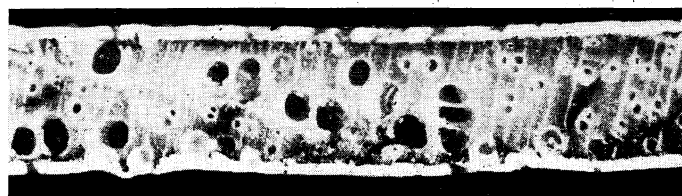
(2)

(3)

付図 3. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 イヌザクラ 60°C 24 hr 処理材



(1)

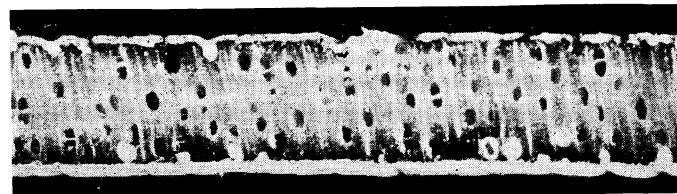


(2)



(3)

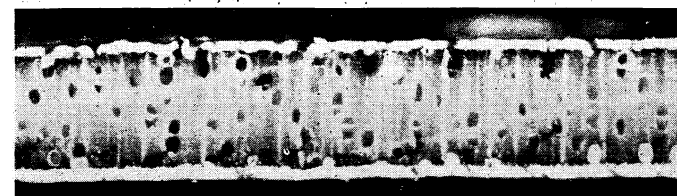
付図 4. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 シオジ 60°C 24 hr 処理材



(1)

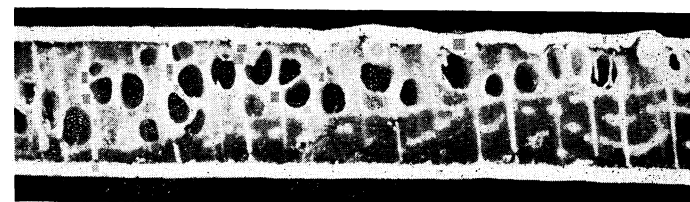


(2)



(3)

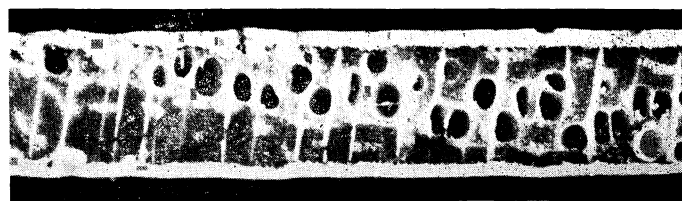
付図 5. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 ミズメ 60°C 24 hr 処理材



(1)



(2)



(3)

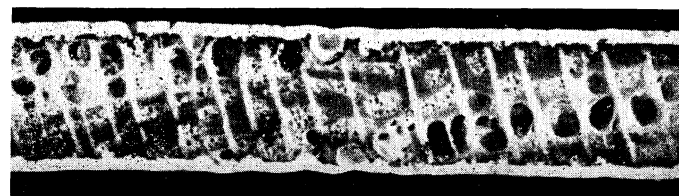
付図 6. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 キハダ 無処理材



(1)

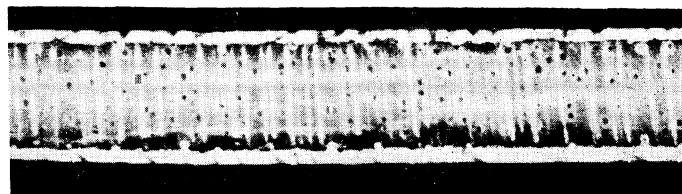


(2)

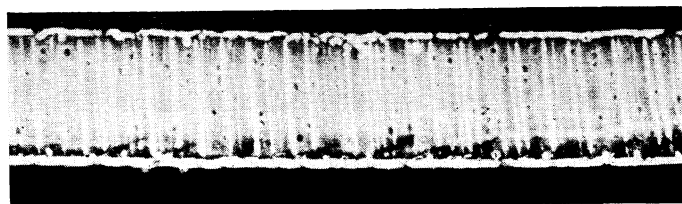


(3)

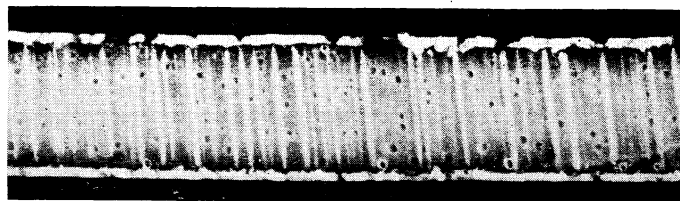
付図 7. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 ハルニレ 無処理材



(1)

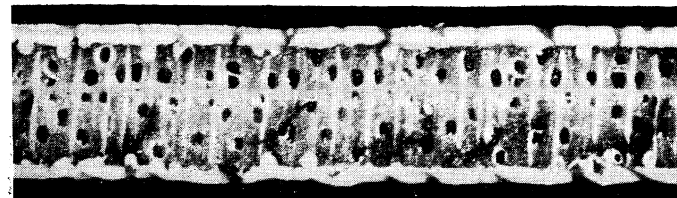


(2)



(3)

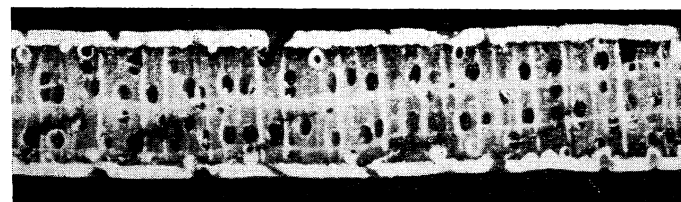
付図 8. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 イタヤカエデ 60°C 24 hr 処理材



(1)

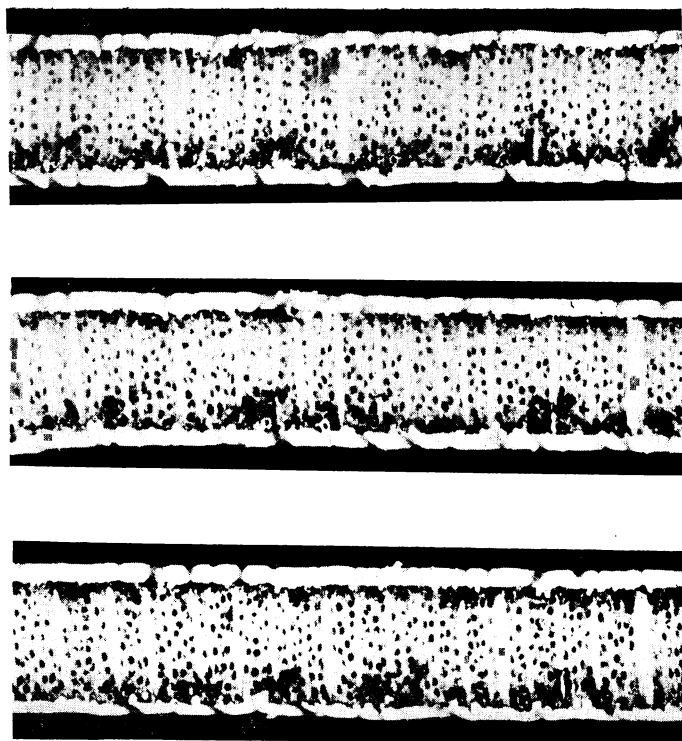


(2)

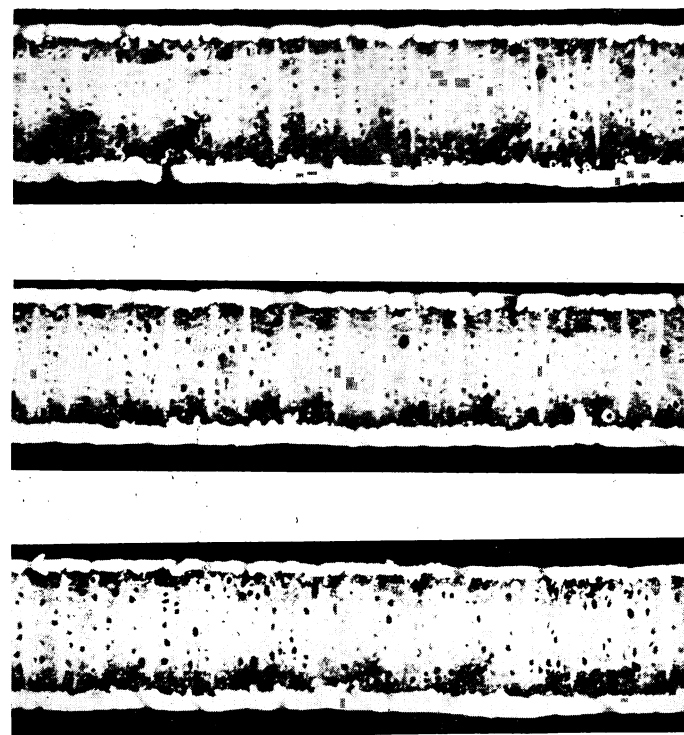


(3)

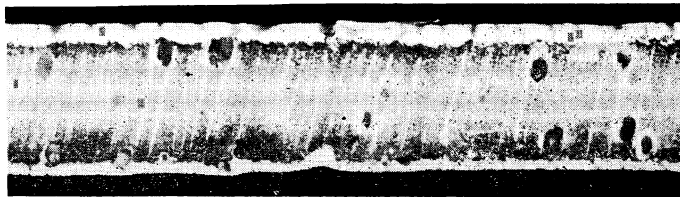
付図 9. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 マカンバ 無処理材



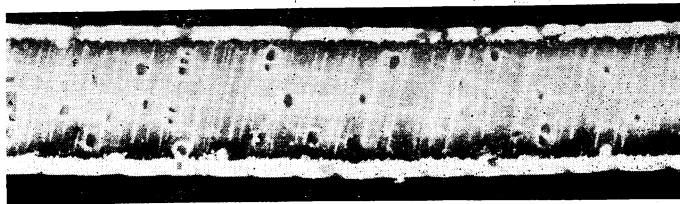
付図 10. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 プナ 無処理材



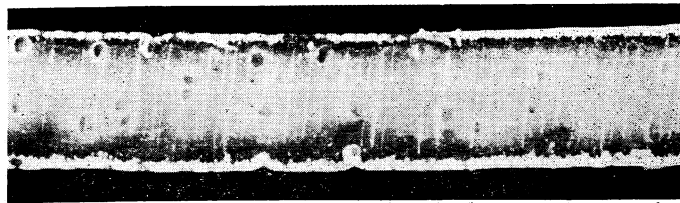
付図 11. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 シナノキ 無処理材



(1)

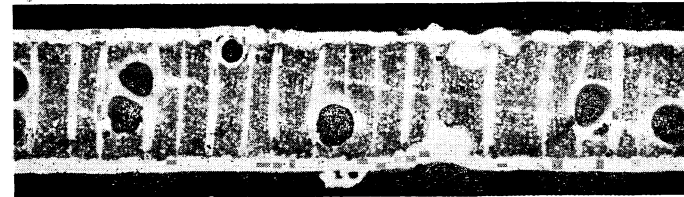


(2)



(3)

付図 12. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 サワグルミ 無処理材



(1)

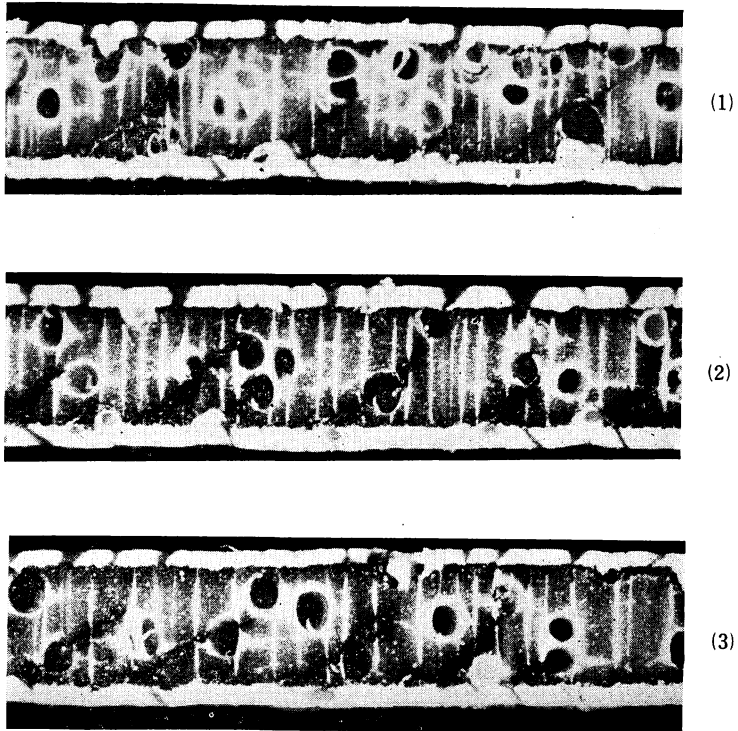


(2)

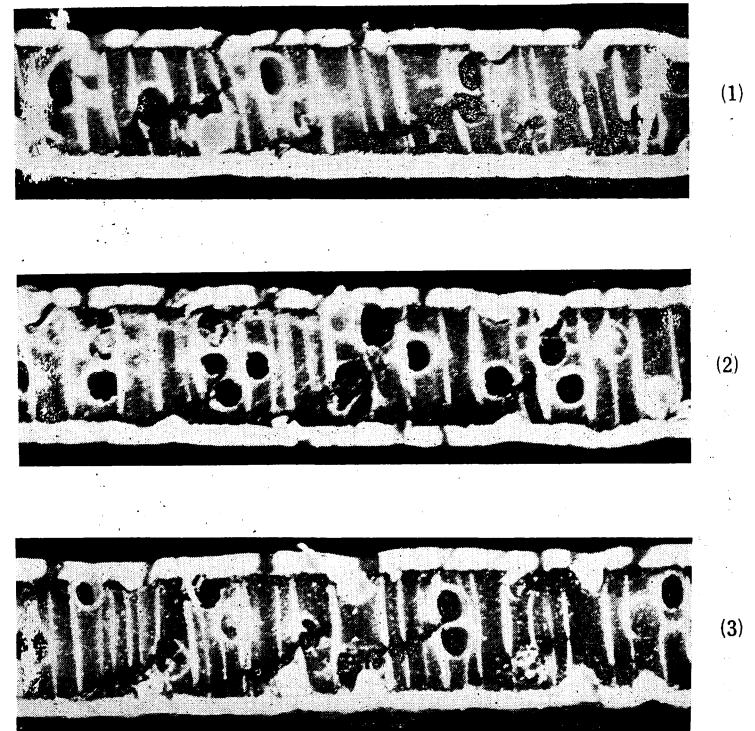


(3)

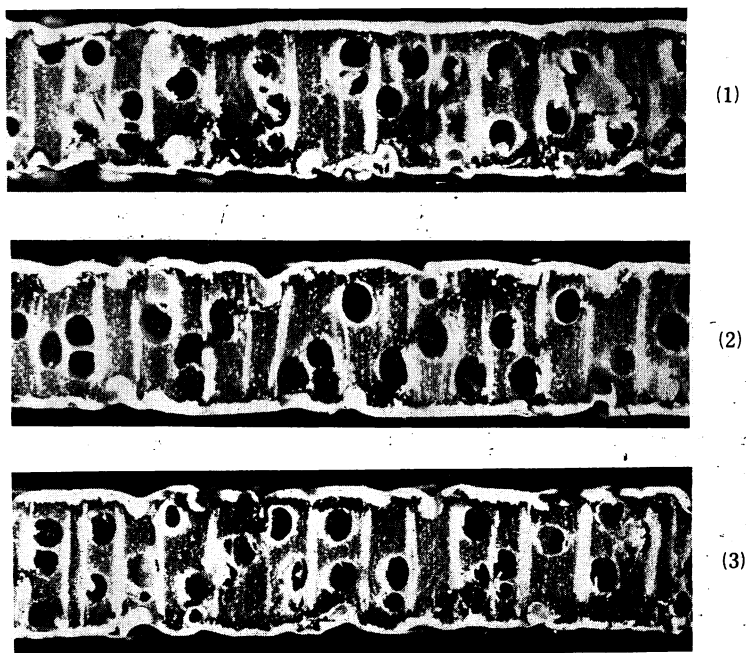
付図 13. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 レッド ラワン 無処理材



付図 14. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 ホワイト ラワン 無処理材



付図 15. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 マヤビス 無処理材



付図 16. ノーズバー引上げ角度を変化させた場合の裏割れ
樹種 ビヌアン 60°C 24 hr 処理材

文 献

- 1) 江草義正：未発表（江草義正：ロータリー単板切削について，木材部資料 No. 38—5. 6, No. 39—3. 6, No. 40—5. 10. 12, No. 41—8. 12）
- 2) 小出重治：プレッシャーバーの目的及び其の位置と単板，裏折その他の関係，日本林学会大会講演集 第 56 回，（1949）
- 3) 林 大九郎：単板切削に関する研究，東京教育大学農学部紀要，8，（1962）
- 4) 神 和雄：ロータリーベニヤの切削法，北林試集報，66，（1949）
- 5) 江草義正・木下紋幸：南洋材の性質（1）カンボジア産材 8 樹種のロータリー単板切削，林試研報，190，（1966）
- 6) 江草義正：南洋材の性質（2）サラワク産メランチ類木材の単板切削，林試研報，190，（1966）

Cutting of Rotary Veneer. (1)

Effect of position of nose-bar to knife edge. (No. 1)

Yoshimasa EGUSA

(Résumé)

The quality of rotary veneer was affected by mechanism influence and cutting conditions of veneer lathe.

The optimum cutting condition depended on the properties of wood such as hardness, YOUNG's modulus, bending strength, and fictitious strain etc.

This problem....the relationship between properties of wood and cutting conditions to obtain the good quality veneer....will be discussed in the next report.

This report dealt with the optimum setting position of nose-bar to ascertain the effect of nose-bar pressure.

In this report, setting position was shown by incline angle of nose-bar to the knife back.

The results were shown in Tables 2~9 and Figures 6~21.

When the incline angle became smaller (under 90°), the irregularity of veneer thickness appeared more remarkable.

Concerning the lathe check, it did not change in the range of $80^\circ \sim 90^\circ$ incline angle.