

受入ID- 1520030120B00153

資 料 室

(速 報)

木材部資料 40-13

ロータリー単板切削について

ーカリマントン産クルイーンー

昭和 4 1 年 2 月



02000-00131102-4

林 業 試 験 場 木 材 部

式
才

ロータリー単板切削について —カリマントン産クルイン—

加工研究室 江 草 義 正

ま え が き

昭和40年12月にカリマントン森林開発協力K.K.よりクルイン材が提供され、当木材部の南洋材の性質の共同研究の一分担として、ロータリー単板の切削試験また之に関連した機械的試験を行なつたのでその結果をとりまとめ報告する。

I 供試原木について

供試木の形状は別表1に示すような4本の原木の名々・(一)の①, (二)の②の部分を用いて試験を行なつた。

II 試験項目について

A) かたさ：無処理材，温度処理材（煮沸）

B) ヤング係数，曲げ強さ，最大比例変形度：無処理材，温度処理材
（いづれも横曲げ）

C) 切削試験：ロータリー単板切削（無処理材，温度処理材）

i) 切削割れ

ii) 切削初期の単板厚さ

III サンプルのとり方および試験方法について

A) かたさ：別表1の各原木の(一)の①より約15 cmの円板をとり図1に示ように辺心材を境にして辺材をI，心材外部から樹心に向つて3 cmおきにロ，ハ，……と樹心までとつた。すなわち約3^{cm}(T)×3^{cm}(R)×15^{cm}(L)のサンプルの板目面，柃目面をブリネル硬度計（木材部強度

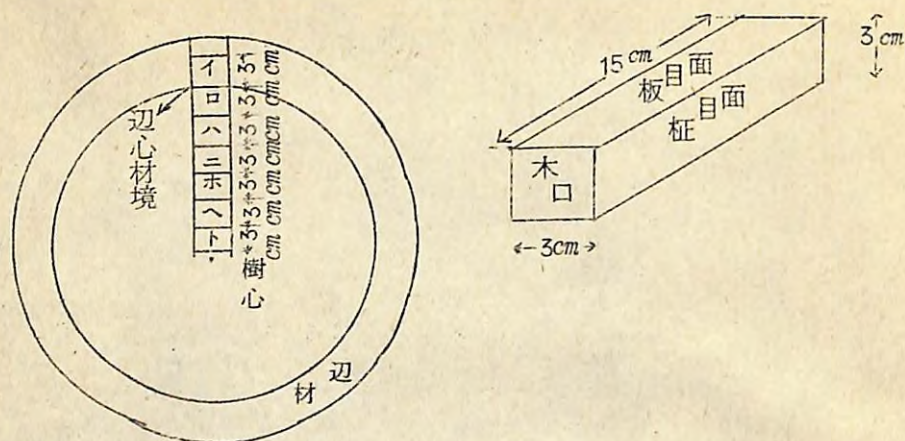


図 1 各原木からのかたさサンプルのとり方

研究室)で4点測定して平均値であらわした。温度処理はⅣA-2のサンプルを用い、温度は60℃, 80℃, 90℃, の3段階、時間は各々24 hr, 48 hr, 72 hr, 96 hr, 120 hr 経過したときにとり出して測定した。

B) ヤング係数, 曲げ強さ, 最大比例変形度: サンプルは上記かたさをとつた円板より図 2 に示すように, 辺心材を境にして辺材を I', 心材外部から樹心に向つて 5~6 cm 間隔にロ', ハ' ...とし, この部分から $0.5 \text{ cm (R)} \times 2 \text{ cm (T)} \times 1 \text{ cm (L)}$ のサンプルをとつた。測定方法は図 3 に示すように, スパン距離 9.2 cm で中央集中荷重(死荷重)によつた。無処理材は各原木, 位置より 10 本の平均値で示し, 処理材は NA-2 のロ' の部分からとつたサンプル各々 6 本を測定してその平均値を求めた。処理温度, 時間はかたさの測定の場合と同じ条件を用いた。

C) 切削試験：ペニャレースは応用研究室の2呎ロータリーを使用した。

(写真1) 機械的条件の主なものを列記する。①刃先位置はスピンドル中

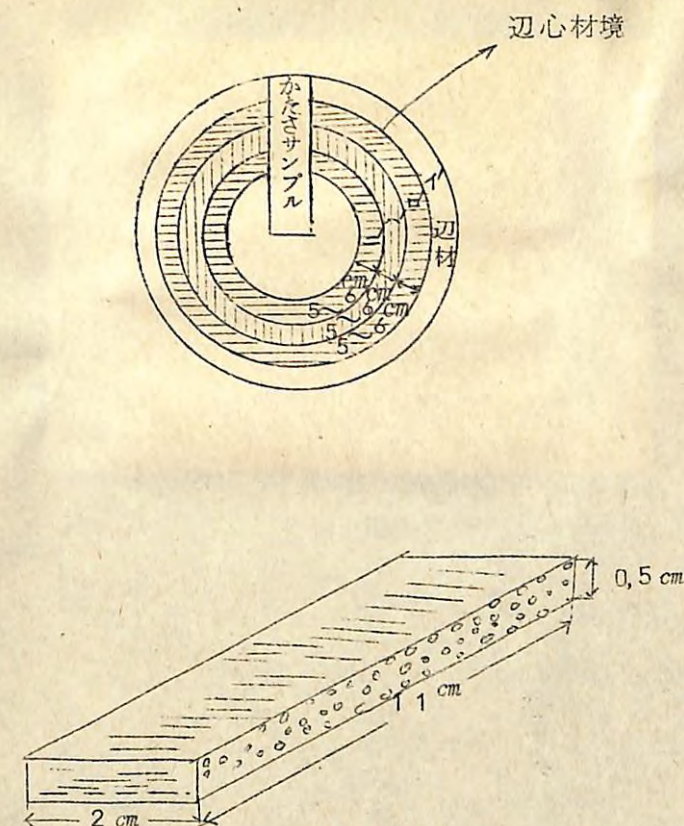


図 2 曲げ試験のサンプルのとりかた

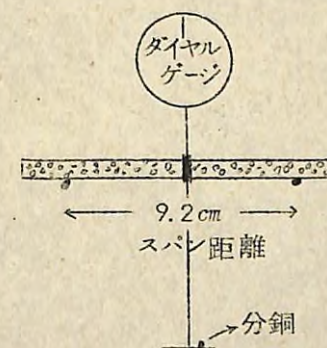


図 3. ヤング係数の測定法

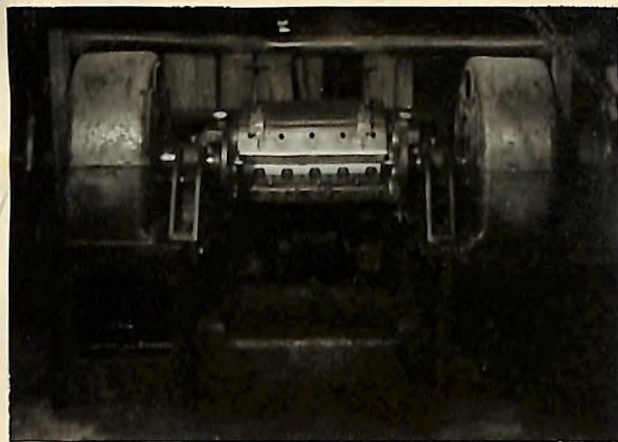


写真1. 実験用小型(2呎)ベニヤレース

心より0.2mm位下掛, ②上方, 下方滑台は概ね水平, ③ノーズバーはナイフの裏面から直角方向に引かれる。④ノーズバーの作用面は原木の切線に対して10°位にけるようにセットした。(図4)

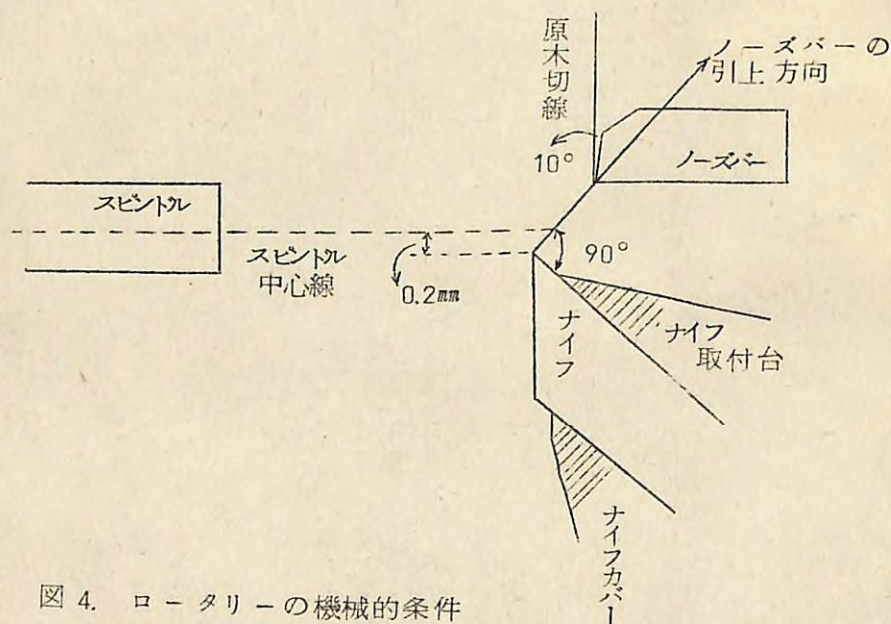


図4. ロータリーの機械的条件

i) 切削割れ: ②無処理材で各原木差, 位置差を求めるため送り厚さは1.02mm, 刃口距離は1.02mm, 刃物角21°, 逃角40~50'で切削を行なった。サンプルはA)の項で記したように約3cmおきに一回転の単板をとり, その中より, 板目模様, 柃目模様, 中間模様の3位置より各一枚(6×9cm)とり切削割れを万能投影機により測定した。またノーズバーによる効果をみるためNA-2の原木で刃口距離を1.02mmの送り厚さに対して, 1.09mm, 1.04mm, 0.99mmの三段階で切削して上記同様裏割れを測定した。⑤温度処理材(NA-2)は応用研究室の小型煮沸槽を使用して, 温度60℃では24hr, 80℃では24hr, 48hr, 72hr, 90℃では24hr, 48hr, 72hr, 96hr, 120hrの各段階で切削して切削割れを測定した。切削条件は送り厚さ1.02mm単板に対して刃口距離を1.09mmとし他の条件は無処理材と同じにした。③厚ものの単板としてNA-3の原木を用いて, 送り厚さ2.03mmに対して刃口距離2.16mm, 2.03mm, 1.93mmの3段階(無処理材, 90℃-48hrの処理材)同じくNA-3の原木を用いて送り厚さ3mmに対して刃口距離2.9mm(無処理材, 90℃-48hrの処理材)で切削して切削割れを測定した。(その他の切削条件はi) - ②の項に記した条件と同じにした)なお処理温度, 切削条件をかえて切削して裏割れを比較した場合の原木位置はなるべく材質差を少なくするために心材の外部から5~6cmの間を使用した。

ii) 切削初期の単板厚さ: 送り厚さより刃口距離をせばめると裏割れの減少, 面の平滑性に対しては効果があるが, 逆に切削初期において薄むけの逆効果がおきるのでこの度合を試験した。方法は原木をかけて切削しながら回転はそのままにして送りだけを止めると原木は真円になる, 原木を真円にしてから送りを再び入れて単板を切削して半回転おきに約10

回転分の単板厚さを $1/100 \text{ mm}$ のマイクロメーターで測定した。IV A-2の原木を用いて送り厚さ 1.02 mm 単板に対して刃口距離 1.09 mm , 1.04 mm , 0.99 mm の3段階(無処理材, 処理材は 90°C で 48 hr) IV A-3の原木を用いて送り厚さ 2.03 mm 単板に対して刃口距離 2.16 mm , 2.03 mm , 1.90 mm の3段階(無処理材, 処理材は 90°C で 48 hr)で行なった。

IV 結 果

A) かたさ

無処理材での各原木, 位置のかたさを表1, 図5に示した。原木個体差は概略的にみてIV A-1が他のIV A-2.3.4 よりかたいとはいえるがIV A-2.3.4の原木間での差は判然としない。各原木の位置差は大略的には辺心材の境部分が一番かたく, 樹心になるに従ってやわらかくなり, 辺材は心材外部より軟らかい一般型といえる。しかし図5に示すようにIV A-1の原木の心材の外部, 内部の差は少なかった。温度処理した場合(サンプルはIV A-2)のかたさ, およびかたさの低下率を表2, 図6に示す。現在までに試験している南洋材10種類ばかりの温度処理と低下率の概略の平均値は 60°C で無処理材に対して80%位, 80°C で60%位, 90°C で50%位である。今回のクルインも大略この数値にあてはまるといえる。またIV A-1の原木と他の原木とは, かなり硬さに差があつたので 80°C でIV A-1のかたさの低下率を試験した。この結果を図6に併記した。処理時間に従って若干さがる傾向を示したが, 平均値的にみれば大概 80°C で60%位の低下率と考えても大差はないと思われる。また現在までの試験結果より, かたさと単板品質との関係は中々結びつけにくいので, 現在のかたさと刃物角とに関連づけている。すなわち原木のかたさが大略 $0.3 \sim 0.4 \text{ Kg/mm}^2$ 位なら刃物角は $17^\circ \sim$

表1 無処理材の各原木位置の硬さ (クルイン)

位置	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	平均
IV A-1	1.25 (1.00~1.40)	1.88 (1.20~2.35)	1.95 (1.85~2.00)	1.98 (1.75~2.30)	1.78 (1.50~1.95)	1.86 (1.55~2.10)	1.80 (1.60~2.00)	1.79
A-2	1.60 (1.25~1.95)	1.63 (1.35~1.85)	1.56 (1.40~1.70)	1.68 (1.45~1.90)	1.43 (1.20~1.55)	1.26 (1.15~1.45)	1.39 (1.15~1.65)	1.51
A-3	1.23 (1.00~1.40)	1.75 (1.70~1.85)	1.70 (1.65~1.80)	1.64 (1.40~1.95)	1.69 (1.60~1.85)	1.69 (1.60~1.85)	1.39 (1.25~1.60)	1.58
A-4	1.26 (1.20~1.30)	1.65 (1.55~1.85)	1.56 (1.35~1.75)	1.31 (1.15~1.45)	1.40 (1.35~1.45)	1.39 (1.10~1.60)	1.30 (1.15~1.40)	1.41
平均	1.34	1.73	1.69	1.65	1.58	1.55	1.47	1.57
IV A-1	1.64 (1.50~2.15)	1.93 (1.80~2.05)	1.98 (1.65~2.15)	1.61 (1.25~1.95)	2.08 (1.75~2.25)	2.00 (1.85~2.30)	1.63 (1.10~2.10)	1.84
A-2	1.26 (1.10~1.50)	1.74 (1.40~2.10)	1.55 (1.40~1.75)	1.38 (1.10~1.70)	1.26 (0.95~1.45)	1.33 (1.20~1.45)	1.39 (1.05~2.00)	1.42
A-3	1.56 (1.30~1.80)	1.66 (1.35~2.15)	1.55 (1.35~1.70)	1.36 (1.25~1.45)	1.46 (1.10~1.90)	1.43 (1.25~1.70)	1.40 (1.20~1.60)	1.49
A-4	1.38 (1.20~1.50)	1.45 (1.20~1.70)	1.45 (1.35~1.60)	1.41 (1.35~1.50)	1.38 (1.25~1.60)	1.31 (1.15~1.50)	1.39 (1.30~1.45)	1.40
平均	1.46	1.70	1.63	1.43	1.55	1.52	1.45	1.54
比率	109.0%	98.3%	96.4%	86.7%	98.1%	98.0%	98.6%	98.1%

注) 辺心材を境にして辺材イ, 心材外部から樹心に回つて3cmをきり口, ハ, ニ……(樹心まで)

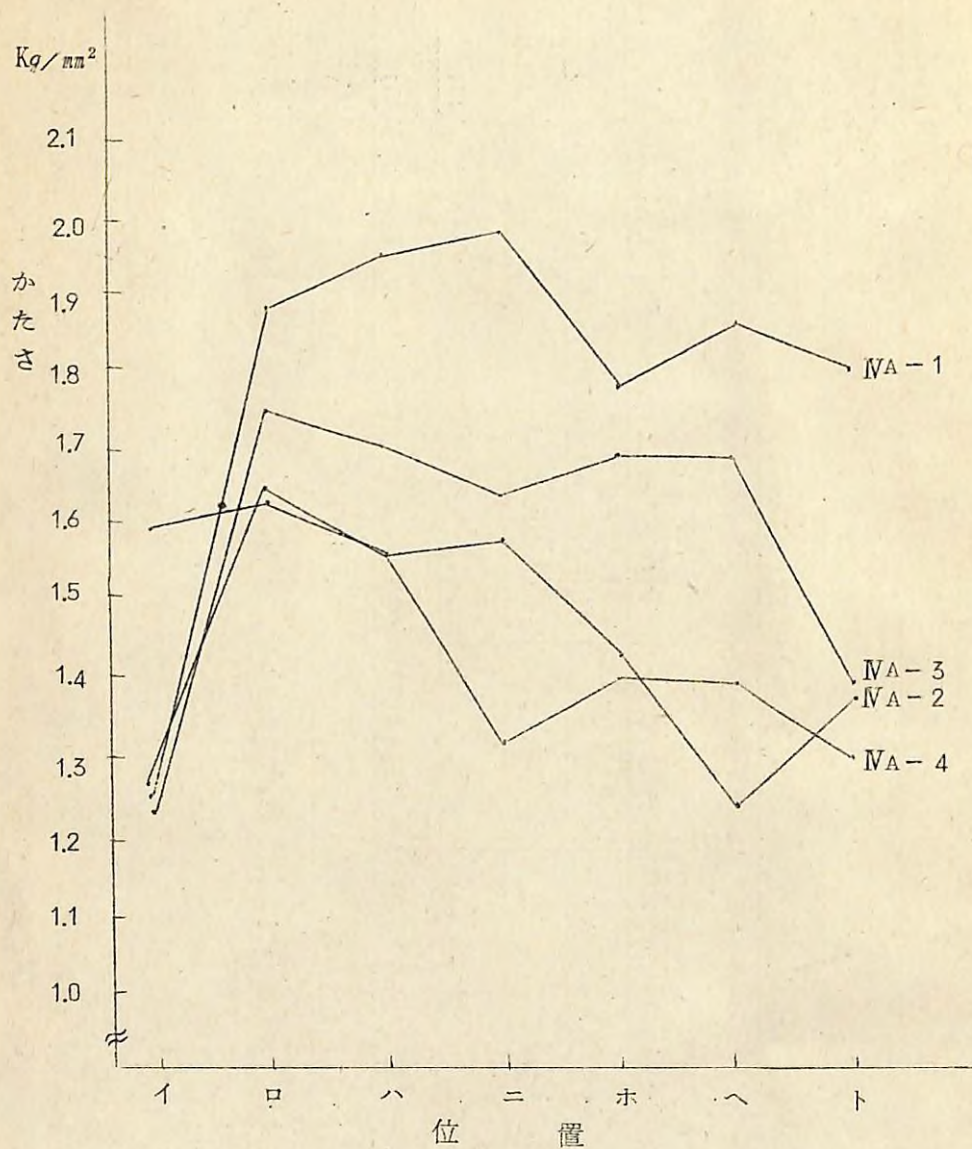


図 5. 原木の各位置のかたさ

注) 辺心材の境を基準にし、辺材をイ、心材の外部からロ、として、樹心に向つて 3 cm おきにハ、ニ…とした。

表 2. 各~~種~~^{処理}温度，時間における硬さ：（クルイン）

Kg/mm²

樹種	温度 時間 hr	無処理	60℃						無処理	80℃						無処理	90℃					
			24	48	72	96	120	平均		24	48	72	96	120	平均		24	48	72	96	120	平均
クルイン (ⅣA-2)	1.46	1.24	1.21	1.20	1.30	1.11	1.21	1.58	1.04	1.01	0.83	0.90	0.90	0.93	1.56	0.93	0.80	0.79	0.83	0.85	0.84	
	(1.30	(1.15	(1.15	(1.00	(1.20	(0.95	(0.95	(1.35	(0.95	(0.95	(0.70	(0.80	(0.85	(0.70	(1.40	(0.75	(0.65	(0.65	(0.55	(0.70	(0.55	
	~ 1.75)	~ 1.40)	~ 1.40)	~ 1.35)	~ 1.50)	~ 1.20)	~ 1.50)	~ 1.80)	~ 1.10)	~ 1.05)	~ 0.90)	~ 1.00)	~ 0.95)	~ 1.10)	~ 1.70)	~ 1.30)	~ 0.90)	~ 0.85)	~ 1.00)	~ 0.95)	~ 1.70)	
比 率 %	100	84.6	82.9	82.2	89.0	76.0	82.9	100	65.7	64.1	52.4	57.1	57.1	59.3	100	59.3	51.3	50.3	52.9	54.5	53.7	

注) 測点 4 点の平均

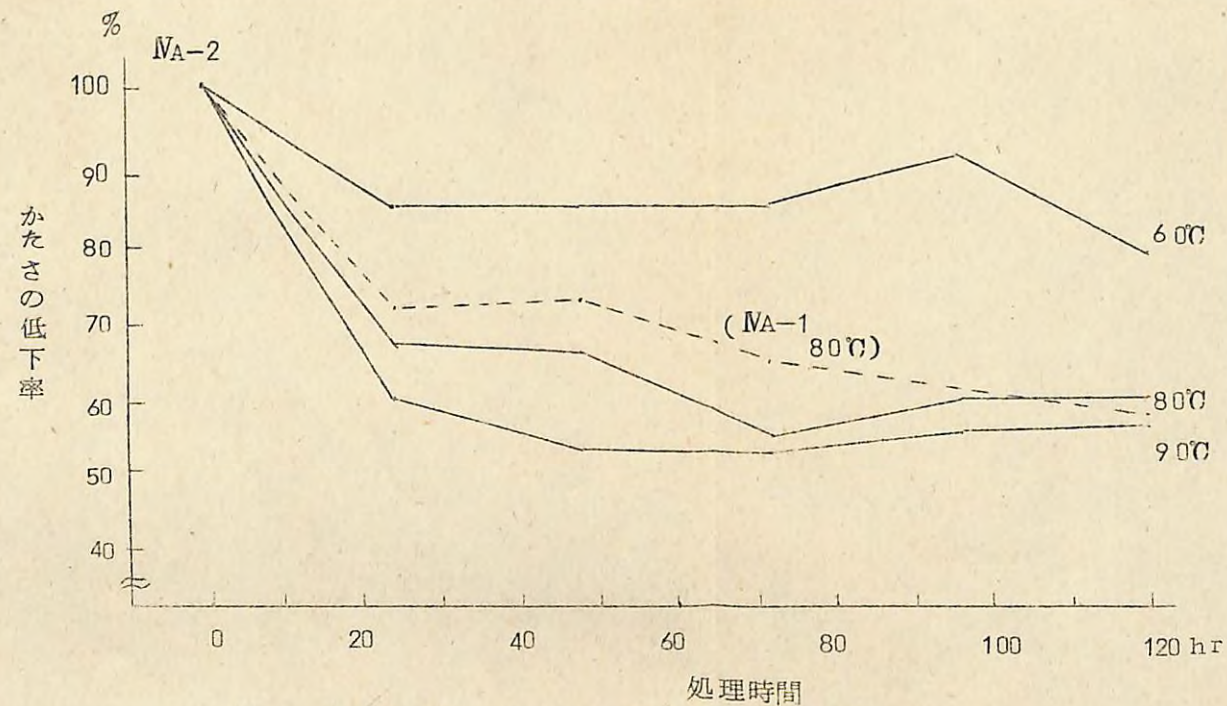


図 6. 各処理温度，時間におけるかたさの低下率

18°, 0.6~0.7 Kg/mm² 位ならば19°位, 1.0 Kg/mm² 位なら20°位, 1.3 Kg/mm² 位なら21°位, 1.7 Kg/mm² 位なら22°と考えている。これをもとに類推すると, 今回のクルインは無処理切削での刃物角は21°~22°が必要で, 80℃以上の温度で処理して切削すれば19°~20°位でよいと想像される。

B) ヤング係数(E_b), 曲げ強さ(σ_b), 最大非例変形度(ϵ_o)

無処理材におけるこれ等の数値を表3, 図7~8に示す。原木(個体)差をみると, IV A-1の原木の E_b が一番高くIV A-4が低い。従つて ϵ_o は逆にIV A-1が低くIV A-4が高い。また各原木の位置差をみると, 現在まで試験した各樹種で多くみられるように E_b は心材の外部が高く樹心になるにつれて低下し, 辺材は心材外部より低い。 ϵ_o は辺材が一番低く, 樹心になるにつれて高くなる一般型を示しているといえる。また原木の心材を E_b の絶対値でみると大略ではあるがIV A-1は $8.5 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, IV A-2, IV A-3は $7 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, IV A-4は $6.5 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位といえる。これ等の数値をみた場合IV A-1の原木が他のものより E_b がかけはなれて高いので, 同じ切削条件で切削したのでは同一品質の単板は切削し得ないだろうことがわかる。現在は単板品質をヤング係数と結びつけて検討している。すなわち E_b が $2 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位の材質が切削された単板の品質を考えた場合に適しているような結果がでているので, 切削者はこのような原木を望むわけである。大略ではあるが現在までに行なつた樹種の無処理材のヤング係数の3.4の例を起すと, シナ $2 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, セン $3 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, マカンバ $6 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, レッドラワン(フイリツピン) $6 \cdot 10^3 \text{ Kg/cm}^2$ 位, カポール(北

表3. 無処理材の各原木位置における E_b , σ_b , ε_o

位置		イ'	ロ'	ハ'	ニ'	平均
E_b 10 ³ 無	NA-1	7.33 (6.99 ~ 7.90)	9.00 (8.38 ~ 9.36)	8.16 (7.76 ~ 8.76)	8.23 (7.72 ~ 9.05)	8.18 (6.99 ~ 9.36)
	A-2	6.82 (6.16 ~ 7.93)	7.37 (5.97 ~ 8.14)	6.76 (6.00 ~ 7.23)	6.11 (5.79 ~ 6.47)	6.77 (5.79 ~ 8.14)
	A-3	7.00 (5.80 ~ 7.70)	7.80 (7.10 ~ 8.18)	6.97 (6.70 ~ 7.43)	6.56 (6.23 ~ 7.48)	7.08 (5.80 ~ 8.18)
	A-4	6.29 (6.00 ~ 6.52)	6.63 (6.27 ~ 6.93)	6.20 (5.81 ~ 6.59)	6.18 (5.64 ~ 7.86)	6.29 (5.40 ~ 7.86)
	平均	6.86 (5.80 ~ 7.93)	7.67 (5.40 ~ 9.36)	7.02 (5.81 ~ 8.76)	6.77 (5.64 ~ 9.05)	7.08 (5.40 ~ 9.36)
σ_b 無	NA-1	84.06 (80.79 ~ 95.17)	97.54 (89.16 ~ 103.29)	95.61 (89.03 ~ 99.73)	95.84 (88.49 ~ 103.29)	93.26 (80.79 ~ 103.29)
	A-2	78.26 (71.56 ~ 85.06)	96.56 (86.76 ~ 105.95)	89.98 (85.06 ~ 92.27)	86.77 (76.96 ~ 93.17)	87.89 (71.56 ~ 105.95)
	A-3	72.88 (58.17 ~ 82.52)	103.76 (101.27 ~ 106.86)	93.47 (88.71 ~ 97.98)	92.06 (85.23 ~ 96.52)	90.54 (58.17 ~ 106.86)
	A-4	74.20 (71.70 ~ 78.50)	95.03 (86.94 ~ 103.50)	88.81 (86.94 ~ 94.34)	86.62 (73.14 ~ 92.46)	86.16 (71.70 ~ 103.50)
	平均	77.35 (58.17 ~ 95.17)	98.22 (86.76 ~ 106.86)	91.96 (85.06 ~ 99.73)	90.32 (73.14 ~ 103.29)	89.46 (58.17 ~ 106.86)
ε_o %	NA-1	1.146	1.083	1.170	1.164	1.14
	A-2	1.146	1.308	1.329	1.418	1.30
	A-3	1.040	1.329	1.340	1.401	1.28
	A-4	1.179	1.432	1.432	1.400	1.37
	平均	1.127	1.294	1.317	1.345	1.27

注) 辺心材を境にして辺材イ', 心材外部から5~6cm間隔に樹心に向
つてロ', ハ', ニ'

E_b : ヤング係数
 σ_b : 曲げ強さ
 ε_o : 最大比例変形度

10³ 無

ヤ
ン
グ
係
数
(E_b)

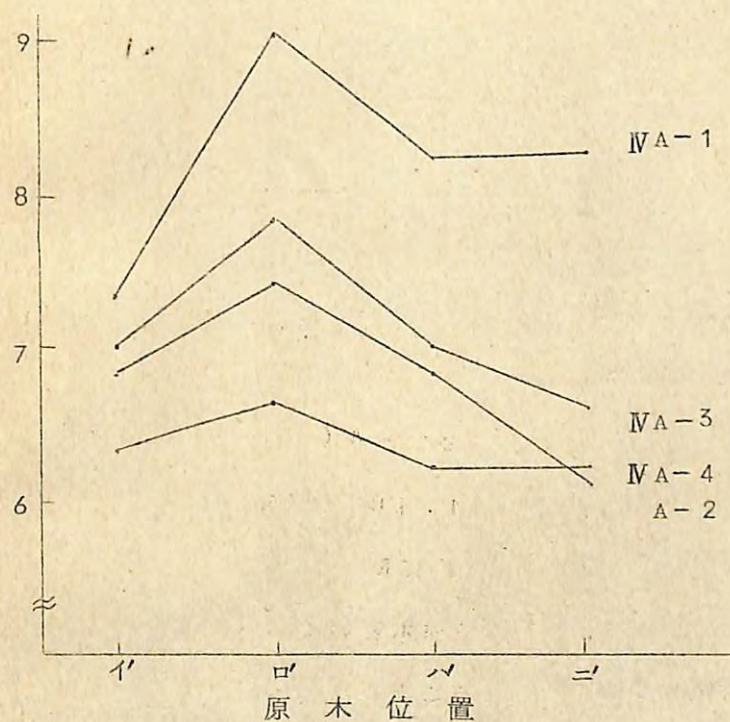


図7. 原木の各位置のヤング係数 (E_b)

注) 辺心材の境を基準にして, 辺材をイ', 心
材の外部から樹心に向つて5~6cmおきに
ロ', ハ'とした。

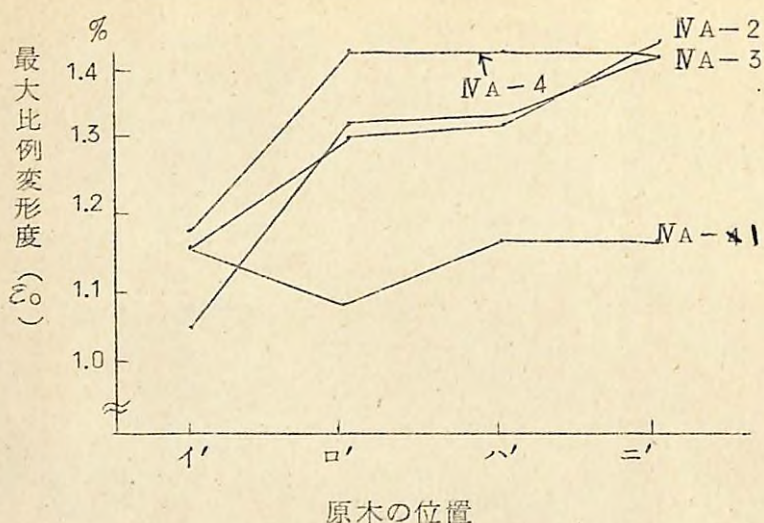


図 8. 各原木の各位置における最大比例変形度 (ε_0)

ボルネオ) $6.5 \cdot 10^3$ 黴位, チュテール (カンボジア) $7 \cdot 10^3$ 黴位, コキークサイ (カンボジア) $11 \cdot 10^3$ 黴位であつた。これ等の樹種と比較すると今回のクルイン, 特に IV A-1 は E_b が高く, 単板の品質を考慮すると, 切削し難い原木といえ, しかも無処理では品質良好な単板は切削し得ないだろうことがうかがわれる。IV A-2 の原木を使用して温度処理した場合のこれらの数値を表 4, 図 9 に示す。温度処理することにより E_b は低下し, ε_0 は増加する。しかも処理温度が高いほどその低下, 増加率は大きくなるが, 80°C と 90°C との差は少なく, また処理時間 ($24\text{hr} \sim 120\text{hr}$) による差は認められないようである。各処理温度による E_b の低下率を現在までに行なつた南洋材で大略的な平均値でみると, 60°C で 65% 位, 80°C で 50% 位, 90°C で 40% 位といえる。これ等の数値と今回のクルイン (IV A-2) を比較してみると, 若干数値的に低いようである。すなわち南洋

表 4. 各 ~~温度~~ 温度, 時間における $E_b, \sigma_b, \varepsilon_o$ (クルイン)

温度 時間 各種 強度	無 処理	600						800						900					
		24	48	72	96	120	平均	24	48	72	96	120	平均	24	48	72	96	120	平均
E_b 10 ⁸ 暫 比率%	7.37	4.01	4.19	3.86	4.07	4.19	4.06	2.85	2.80	2.75	2.89	2.68	2.79	2.67	2.60	2.50	2.71	2.41	2.58
	(5.98~ 8.14)	(3.53~ 4.57)	(3.79~ 4.72)	(3.40~ 4.22)	(3.60~ 4.73)	(3.58~ 4.62)	(3.40~ 4.736)	(2.62~ 3.06)	(2.62~ 3.06)	(2.40~ 3.17)	(2.19~ 3.42)	(2.28~ 2.97)	(2.19~ 3.42)	(2.1~ 3.24)	(2.1~ 2.84)	(2.27~ 2.71)	(2.24~ 3.09)	(1.95~ 2.77)	(1.95~ 3.24)
	100	54.4	56.9	52.3	55.3	56.9	55.2	38.6	38.0	37.3	39.3	36.4	37.9	36.3	35.3	33.9	38.8	32.8	35.0
σ_b 暫 比率%	96.56	69.90	68.09	66.49	67.70	74.28	69.29	61.51	63.34	58.38	66.62	62.89	62.54	61.92	64.34	57.48	62.02	59.78	61.11
	(86.7~ 105.95)	(66.18~ 75.90)	(64.80~ 76.09)	(64.67~ 70.23)	(61.63~ 74.80)	(65.02~ 81.25)	(61.63~ 81.25)	(57.59~ 66.29)	(60.58~ 67.28)	(51.97~ 63.36)	(57.75~ 71.70)	(58.91~ 70.40)	(51.97~ 71.70)	(57.59~ 61.97)	(57.59~ 68.83)	(51.84~ 67.21)	(58.76~ 67.48)	(55.36~ 65.84)	(51.84~ 68.83)
	100	72.3	70.5	68.9	70.1	76.9	71.7	63.7	65.6	60.5	69.0	65.1	64.9	64.1	66.6	59.5	64.2	61.9	63.3
ε_o % 比率%	1.308	1.740	1.622	1.722	1.659	1.770	1.703	2.158	2.259	2.121	2.298	2.339	2.234	2.311	2.471	2.298	2.286	2.473	2.368
	100	133.0	124.0	131.7	126.8	135.3	130.3	165.0	172.7	162.2	175.7	178.8	170.8	176.7	188.9	175.7	174.8	189.1	181.0

注) N-A2 のロ' の位置からとつたサンプル 6 本の平均値

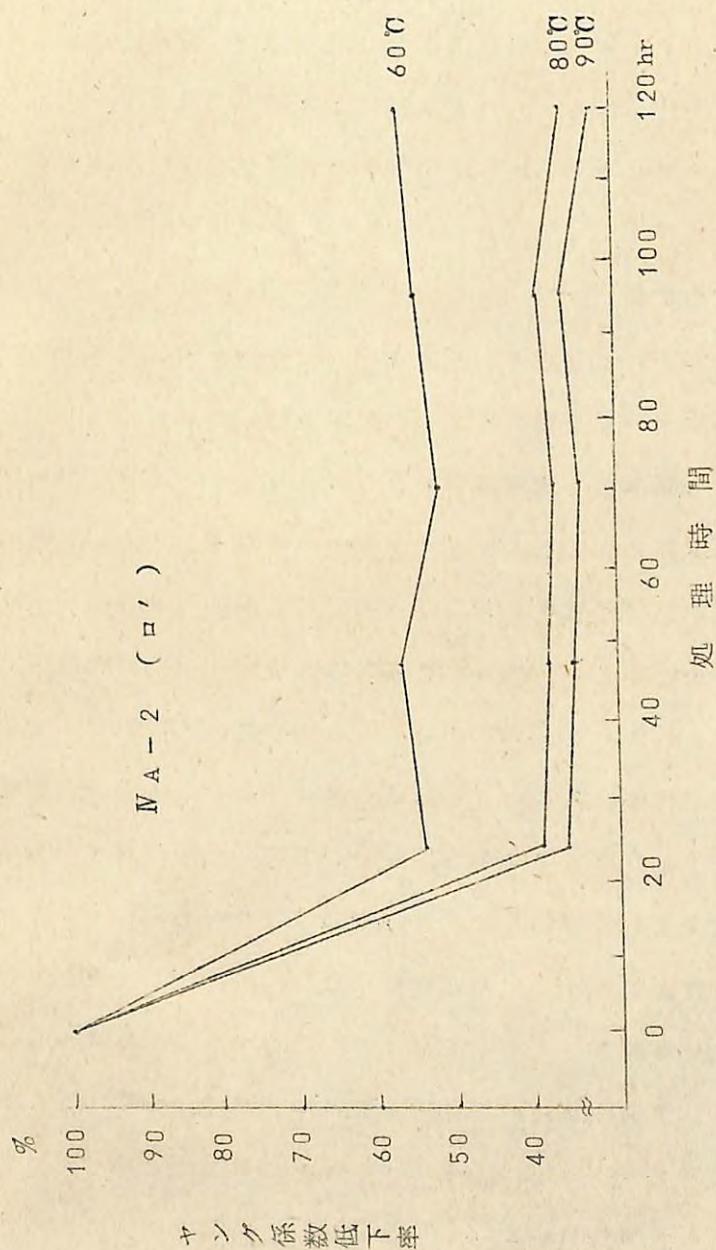


図 9. 各処理温度，時間におけるヤング係数の低下率

材としては温度に影響を受けやすい木とも考えられる。(しかし内地材よりは少ない)なお90℃で処理した時の E_b , ε_o の絶対値をみると, $E_b \approx 2.5 \cdot 10^3$ 暫, $\varepsilon_o \approx 2.4\%$ で, この条件で単板を切削しても, ノーズバーの作用なしでは裏割れは皆無にはならないだろうことが予想される。しかし高温による E_b の低下率, ε_o の増加率が大いなので長時間処理して切削すると若干毛ばち現象をおこすかもしれない。

c) 切削試験

i) 切削割れ: ①原木(個体)差, 位置差を試験するために, 無処理材で各原木一ヶを切削してその裏割れ率の結果を表5・6, 図10に示す。各原木とも表割れがあり, 特にIV A-1に目立つた。裏割れ率から原木差をみると, IV A-1が他のものより大きいことはいえる。各原木の位置差はIV A-1は不明であるが他の3本は若干ながら樹心の方が少ないともいえる。これ等の数値を前項の無処理材における E_b , ε_o と対照して, E_b が高かく ε_o の低い木の方が切削した時の単板の裏割れ率は大きいといえる。IV A-2の原木で刃口距離を変化した時の裏割れ率, すなわち, 裏割れ率はノーズバーを作用させることにより減少せしめ得るので, これを試験するために行なつたが, これは機械的性能に大きく左右されるので一般的数値とはみなし得ないが一応の結果を表7・8に示す。この刃口距離は裏割れ率からのみでなく次項に記す初期薄むけの状態を併せ考えて決めなくてはならない。切削から考えての理想はノーズバーで圧縮を加えなくても, 切削割れはなく面も平滑なしかも送り厚さと等しい単板が切削されることである。現在単板の裏割れ率は大概30%以下であるべきだと云われているが,

表5. 各原木位置における裏割れ率(無処理材)

%

位置	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	平均
IV A-1	54.76 (40~70)	55.0 (30~90)	56.31 (40~70)	63.10 (40~90)	57.77 (40~80)	57.69 (40~80)	57.4 (30~90)
A-2	45.78 (30~70)	46.81 (30~70)	49.10 (40~70)	42.72 (30~60)	42.0 (30~70)	—	45.2 (30~70)
A-3	—	42.4 (30~70)	47.9 (30~70)	42.0 (30~50)	38.7 (30~50)	38.3 (30~60)	41.9 (30~70)
A-4	—	42.1 (30~60)	38.5 (30~60)	38.9 (30~60)	37.7 (30~50)	36.5 (30~70)	39.1 (30~70)
平均	50.27 (30~70)	47.0 (30~90)	47.9 (30~70)	46.7 (30~90)	44.0 (30~80)	44.2 (30~80)	45.9 (30~90)

注) イは辺材, ロ以下心材外部より約3cmの間の位置における1回転の単板より測定した平均値

表6. 表5に示した裏割れ率の頻度

IV A-1の裏割れ頻度

%

Sample 位置 裏割れ率%	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	平均
20%以下(微小) ①	—	—	—	—	—	—	—
20~40(小) ②	14.3% (3)	20.8% (5)	15.8% (3)	6.9% (2)	22.2% (6)	11.5% (3)	15.1%
40~60(中) ③	66.7 (14)	58.3 (14)	63.2 (12)	48.3 (14)	40.7 (11)	61.5 (16)	55.5
60~80(大) ④	19.0 (4)	16.7 (4)	21.0 (4)	41.4 (12)	37.1 (10)	27.0 (7)	28.0
80以上(特大) ⑤	—	4.2 (1)	—	3.4 (1)	—	—	1.4
1cm当り本数 ⑥	(7)	(8)	(6.3)	(9.7)	(9)	(8.7)	(8.1)

IV A - 2 の裏割れ頻度

%

Sample 位置 裏割れ率%	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	平均
①	—	—	—	—	—	—
②	57.9% (11)	59.1% (13)	40.9% (9)	68.2% (15)	75.0% (15)	60.0 %
③	26.3 (5)	27.3 (6)	45.4 (10)	31.8 (7)	20.0 (4)	30.4
④	15.8 (3)	13.6 (3)	13.7 (3)	—	5.0 (1)	9.6
⑤	—	—	—	—	—	—
⑥	(6.3)	(7.3)	(7.3)	(7.3)	(6.7)	(7.0)

IV A - 3 の裏割れ頻度

%

Sample 位置 裏割れ率%	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	平均
①	—	—	—	—	—	—
②	81.0% (17)	42.1% (8)	60.0% (15)	78.3% (18)	79.2% (19)	68.7 %
③	14.3 (3)	52.6 (10)	40.0 (10)	21.7 (5)	20.8 (5)	29.4
④	4.7 (1)	5.3 (1)	—	—	—	1.9
⑤	—	—	—	—	—	—
⑥	(7)	(6.3)	(8.3)	(7.7)	(8)	(7.5)

IV A - 4 の裏割れ頻度

Sample 位置 裏割れ率%	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	平均
①	—	—	—	—	—	—
②	67.9% (19)	81.5% (22)	75.0% (21)	92.3% (24)	84.6% (22)	80.0 %
③	32.1 (9)	18.5 (5)	25.0 (7)	7.7 (2)	11.5 (3)	19.3
④	—	—	—	—	3.9 (1)	0.7
⑤	—	—	—	—	—	—
⑥	(9.3)	(9)	(9.3)	(8.7)	(8.7)	(9)

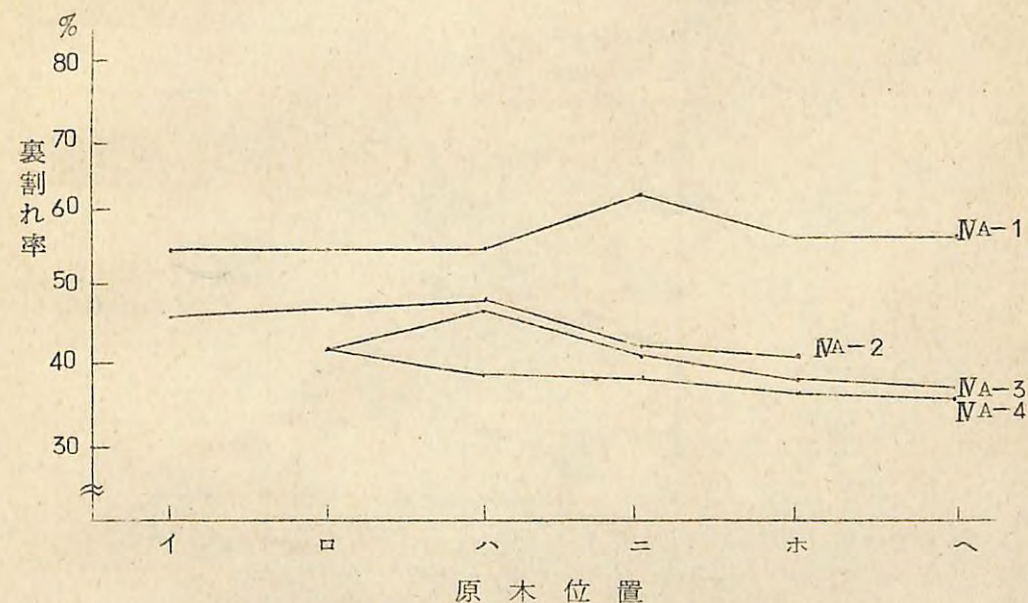


図 10. 各原木, 位置における率割れ率

注) 辺心材を境にして辺材をイ・心材外部から樹心に向つて 3 cm 間隔にロ, ハ, ニ……とした。

表7. 刃口距離を変化した場合の裏割れ率

(ⅣA-2 無処理材) %

樹種	送り厚さ 刃口距離	1.02mm		
		0.99	1.04	1.09
クルイン		32.2 (20~70)	44.0 (30~60)	58.2 (40~70)

表8. 表7の裏割れ率頻度

(無処理材) %

裏割れ率	送り厚さ 刃口距離	1.02mm		
		0.99	1.04	1.09
20%以下		25.9 (7)	—	—
20~40		63.0 (17)	48.0 (12)	9.1 (2)
40~60		7.4 (2)	52.0 (13)	68.2 (15)
60~80		3.7 (1)	—	22.7 (5)
80%以上		—	—	—
1cm当りの本数		(9)	(8.3)	(7.3)

この品質の単板を得ようとすれば、今回のクルイン材は無処理材でノーズバーの作用による効果だけでは不可能と考えられる。

⑤ⅣA-2の原木で各温度、時間で処理して、ノーズバーの圧縮なしで切削した時の裏割れ率を表9.10に示す。温度処理することにより裏割れ率は減少するが、今回のクルイン材を温度処理のみで裏割れ率30%以下の単板を得ようとすれば、少なくとも80℃以上の高温で処理する必要があるだろう。また裏割れ率からみた場合も処理時間による大きな変化はみられなかつた。現在まで行なつた南洋材のうち、チュテール(カンボジア)、カポール(北ボルネオ)と比較すると今回のクルイン材は処理温度60℃では大差はないが80℃、90℃では両者より処理効果が大きいといえる。(但しⅣA-1の原木については疑問がある。)ⅣA-2を90℃で48hr処理して刃口距離を変化して切削した裏割れ率を表11.12に示す。ⅣA-2のような材質のクルイン材なら処理温度90℃で刃口距離を送り厚さと同じ位にして切削すれば裏割れは微少な単板が得られるといえる。

⑥心板を考慮して、ⅣA-3の原木を用いて単板厚さ2mm, 3mmの切削を行なつたが、原木量が少なく系統的な実験結果にはならなかつたが参考のために一応の数値を表13~16に示した。

ii) 切削初期の単板厚さ

Ⅱ.0).ii)の項に記したように、刃口距離をせばめて裏割れ率を減少させようとする、切削初期において薄むけの現象がおきる。この原因は機械的条件に左右されることは勿論のこと、刃口距離以外の切削条件にも左右されるので、一般的の数値で表わすことはできないが、今回使用した機械・条件での刃口距離を変化した時の初期単板厚さの

表9. 各処理温度、時間における裏割れ率 (NA-2)

温度 時間 樹種	60℃				80℃				90℃			
	24	48	72	平均	24	48	72	平均	24	48	96	平均
クルイン	58.2	42.7	23.1	24.3	22.5	23.3	18.3	17.8	16.2	15.0	16.8	
NA-2	(40~70)	(30~70)	(20~30)	(20~30)	(10~40)	(10~40)	(10~30)	(10~30)	(10~20)	(10~20)	(10~30)	

表10 表9の裏割れ率頻度

裏割れ率	60℃				80℃				90℃			
	24 hr	48 hr	72 hr	平均	24 hr	48 hr	72 hr	平均	24 hr	48 hr	96 hr	平均
20%以下	9.1	57.1	65.0	63.8	69.2	57.1	65.0	63.8	75.0	88.9	100	90.9
20~40	(2)	(8)	(15)	(30)	(9)	(8)	(15)	(30)	(9)	(8)	(13)	(40)
40~60	68.2	42.9	35.0	36.2	30.8	42.9	35.0	36.2	25.0	11.1	—	9.1
60~80	(15)	(6)	(7)	(17)	(4)	(6)	(7)	(17)	(3)	(1)	—	(4)
80%以上	40.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1cm当り本数	22.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(5)	(7.3)	(4.7)	(6.7)	(4.3)	(4.3)	(4.7)	(6.7)	(4.3)	(4)	(3)	(4.3)	(3.3)

表11. 処理材を刃口距離を変化した時の表割れ率 (NA-2)
90℃-48hr煮沸 %

樹種	送り厚さ 刃口距離 mm		
	0.99	1.04	1.09
クルイン NA-2	不明	14.4 (10~20)	17.8 (10~30)

表12. 表10の裏割れ率の頻度

裏割れ率	送り厚さ 刃口距離 mm		
	0.99	1.04	1.09
20%以下	—	100 (9)	88.9 (8)
20~40	—	—	11.1 (1)
40~60	—	—	—
60~80	—	—	—
80%以上	—	—	—
1cm当りの本数	(0)	(3)	(3)

表1.3. 厚みの単板の裏割れ率

(IV-A-3 無処理材) %

送り厚さ 刃口距離 樹種	2.03 mm			3 mm
	1.93	2.03	2.16	2.9
クルイン IV-A-3	35.6 (20~50)	41.1 (30~60)	62.6 (50~90)	51.3 (35.7~71.4)

表1.4. 表1.3の裏割れ率の頻度

(無処理材) %

送り厚さ 刃口距離 裏割れ率	2.03 mm			3 mm
	1.93	2.03	2.16	2.9
20%以下	18.8 (6)	—	—	—
20~40	56.2 (18)	73.0 (27)	—	23.1 (6)
40~60	25.0 (8)	27.0 (10)	58.1 (18)	57.7 (15)
60~80	—	—	35.5 (11)	19.2 (5)
80%以上	—	—	6.4 (2)	—
1cm当りの 本数	(10.7)	(12.3)	(10.3)	(8.7)

表1.5 厚みの単板の裏割れ率

(IV-A-3 90℃-48hr 煮沸) %

送り厚さ 刃口距離 樹種	2.03 mm			3 mm
	1.93	2.03	2.16	2.90
クルイン IV-A-3	不明	18.5 (10~30)	23.5 (10~40)	不明

表1.6. 表1.5の裏割れ率の頻度

(90℃-48hr 煮沸) %

送り厚さ 刃口距離 裏割れ率	2.03 mm			3 mm
	1.93	2.03	2.16	2.90
20%以下	—	75.0 (15)	57.7 (15)	—
20~40	—	25.0 (5)	42.3 (11)	—
40~60	—	—	—	—
60~80	—	—	—	—
80%以上	—	—	—	—
1cm当りの 本数	(0)	(6.7)	(8.7)	(0)

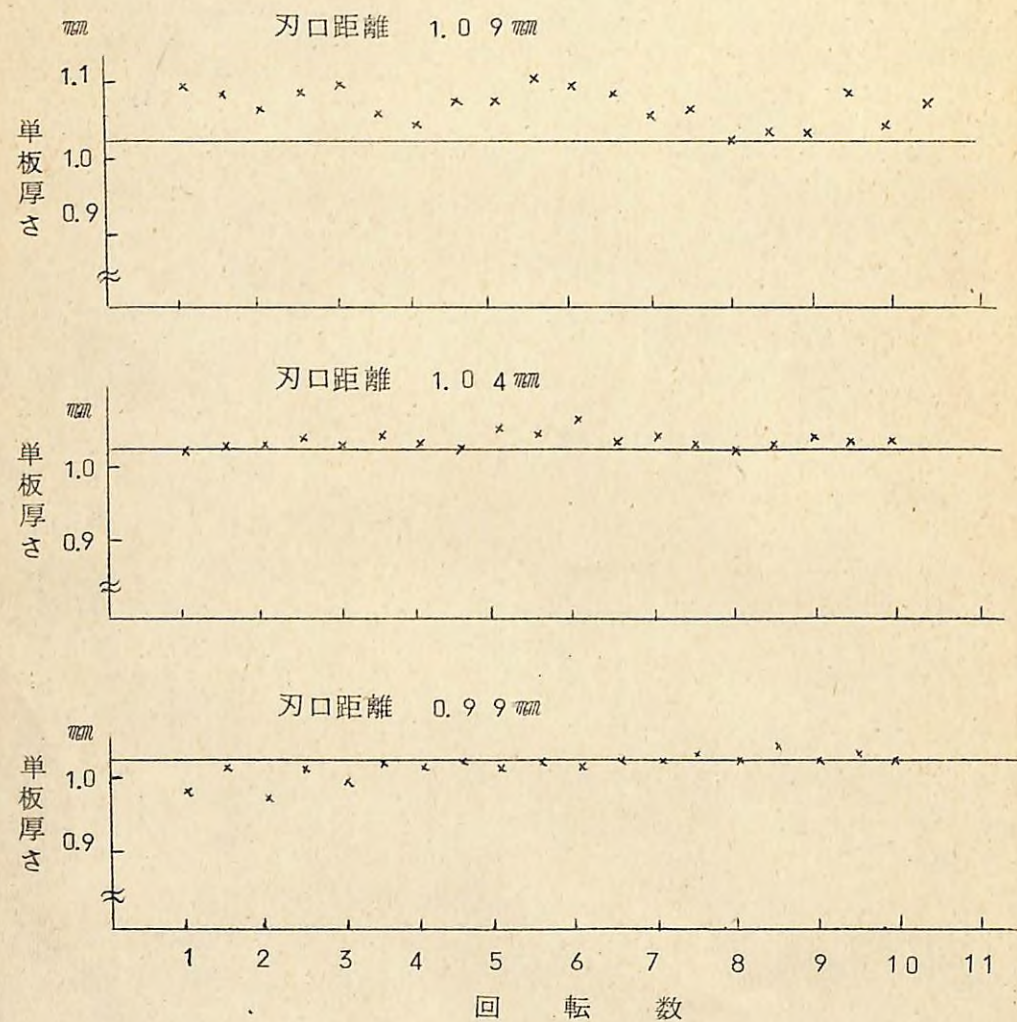


図1 1. 送り厚さ1.02 mm 単板を刃口距離をかえて切削したときの初期単板厚さ (無処理材) (ⅣA-2)

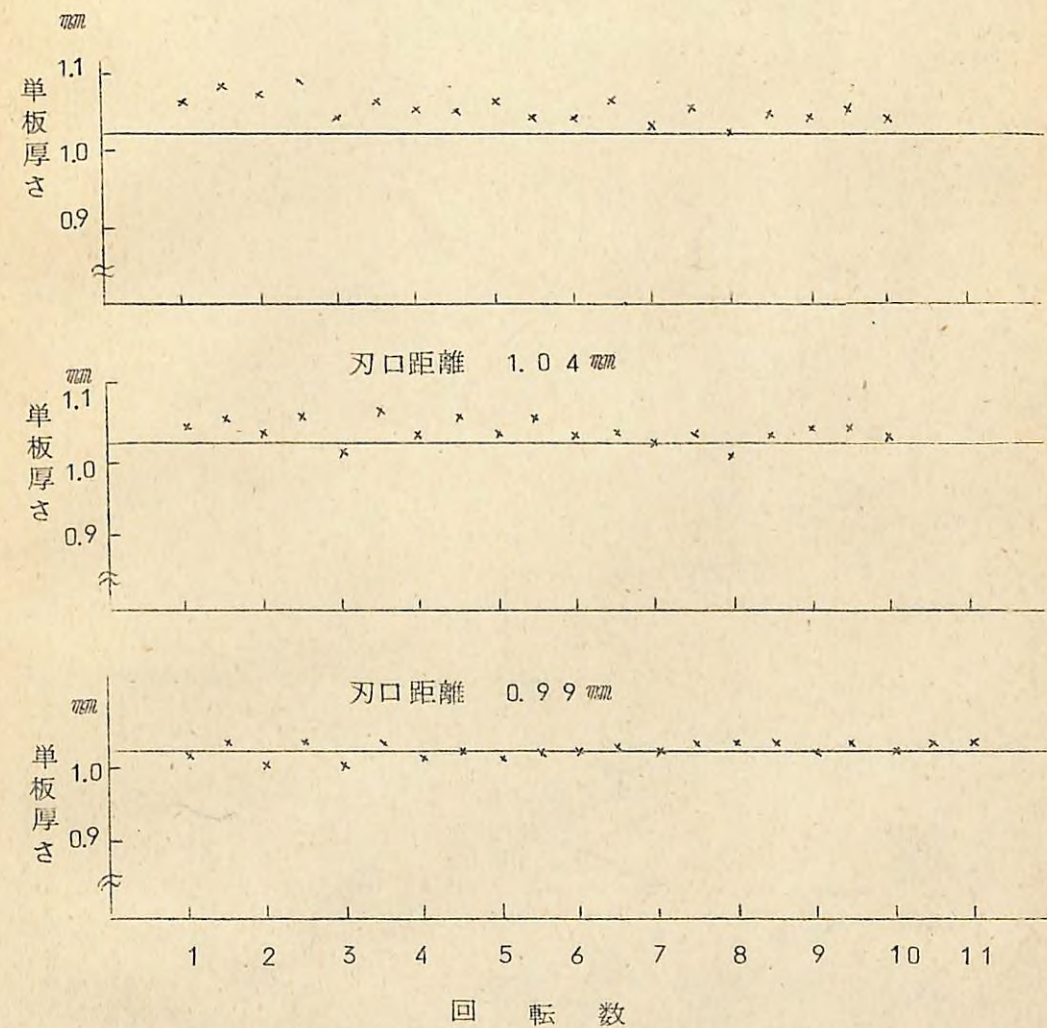


図1 2. 送り厚さ1.02 mm 単板を刃口距離をかえて切削したときの初期単板厚さ (ⅣA-2 90℃・48 hr 処理材)

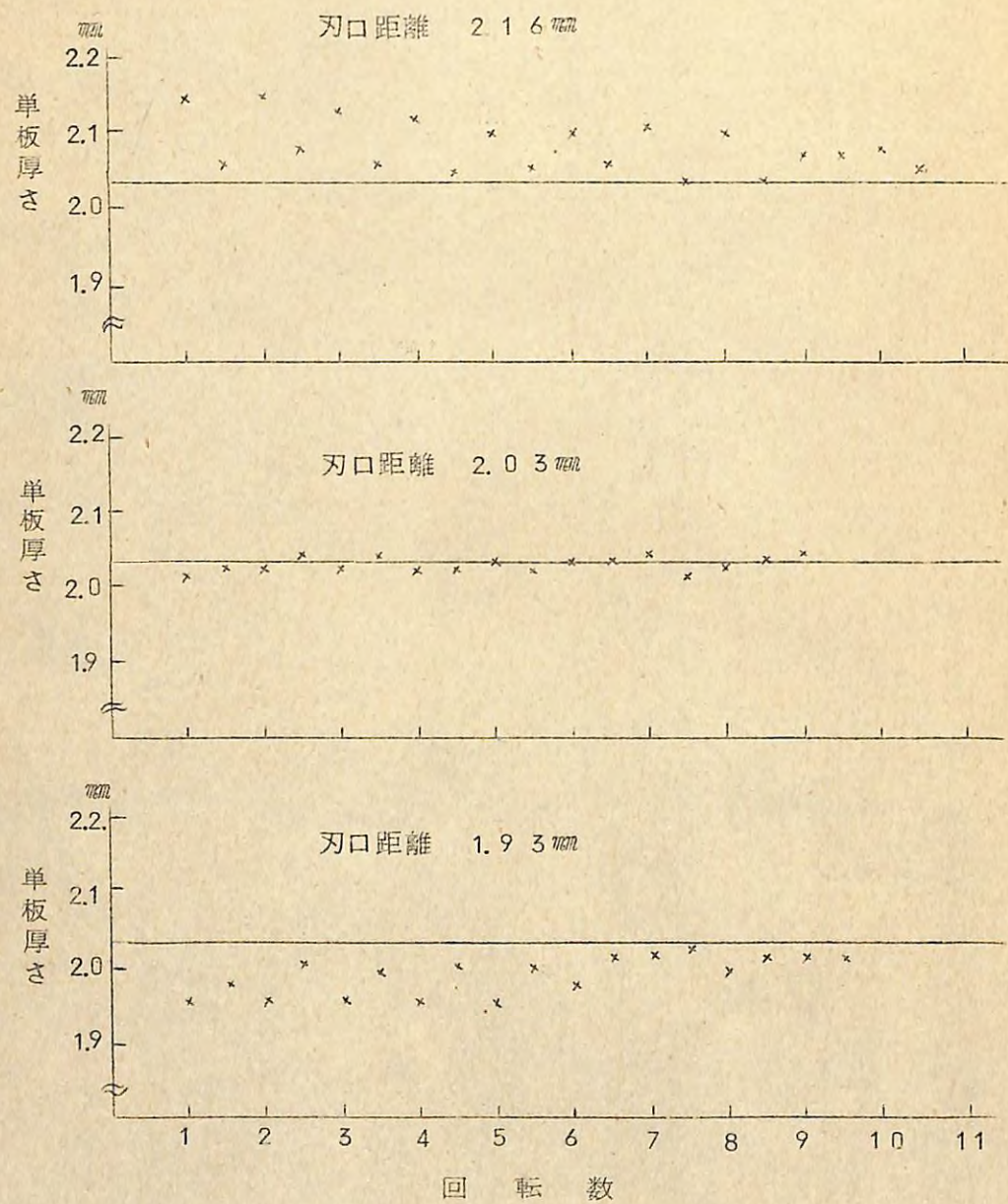


図1.3. 送り厚さ2.03mm単板を刃口距離をかえて切削したときの初期単板厚さ (VA-2 90℃-48hr 処理)

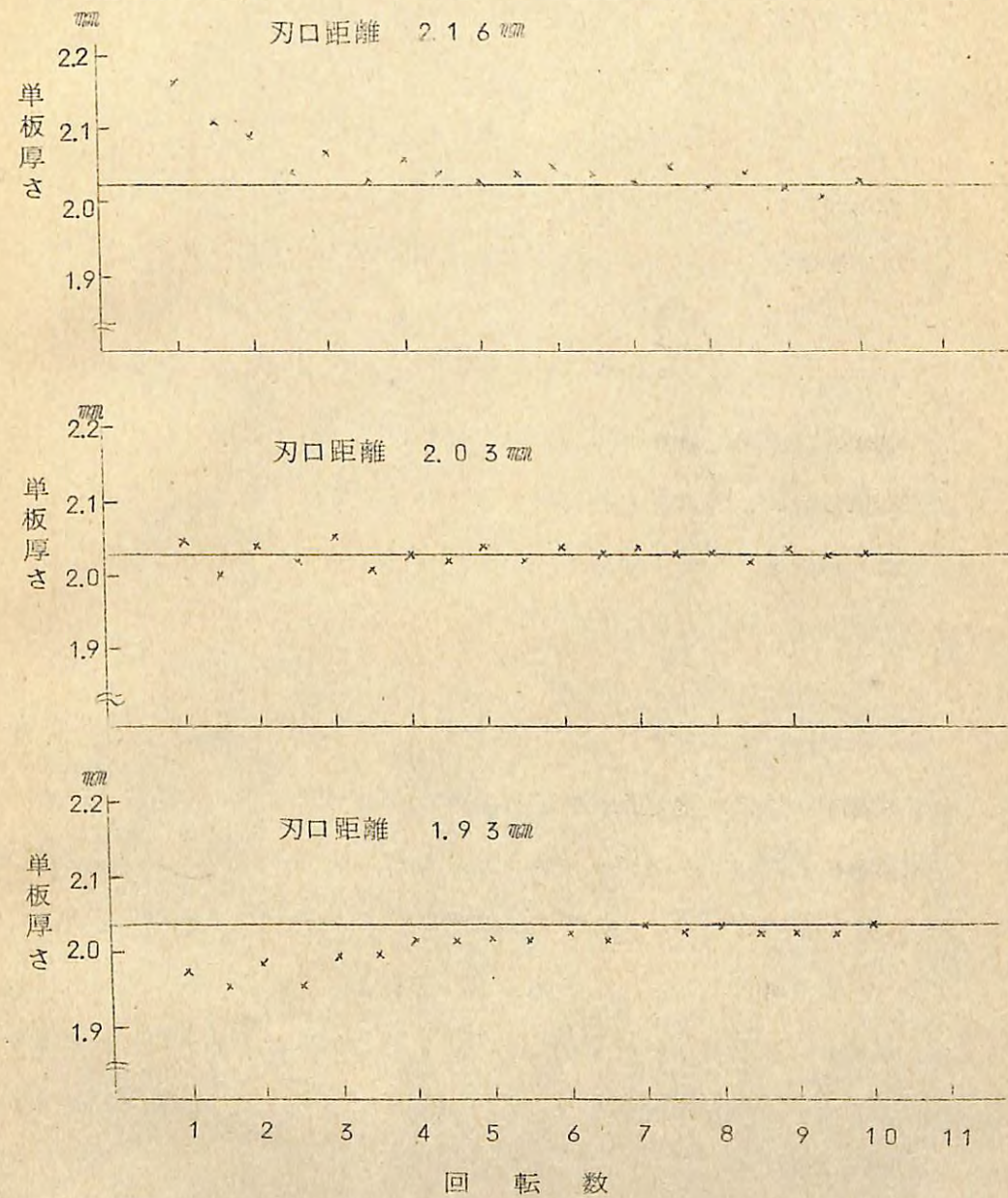


図1.4. 送り厚さ2.03mmを刃口距離をかえて切削したときの初期単板厚さ (VA-3 無処理材)

結果を図11～14に示す。無処理材、処理材ともに、ノーズバーの作用をさせない刃口距離で切削した場合、切削初期の単板が送り厚さより厚い結果となつたが、これはナイフに力が加わると開くのではなからうか？（特に硬材の場合）またむきあらびを測定している等が考えられるが、これ等の点については今後検討を加えることとする。

以上を総合して、クルイン材にも材質的に大きな差があるので、今少し実験を行なわないと適格な数値であらわせないが、今回実験したⅣA-2のようなクルイン材ならば、切削の観点から、無処理材では品質良好な単板は得がたいが、80℃以上の温度処理を行ない、刃物角20°位、刃口距離は送り厚さ1mm位なら送り厚さとほぼ同じ位、厚みの単板なら若干せばめて切削すれば良好な単板が得られるであろう。

V そ の 他

以上の試験結果の他に今回のクルイン材（学名が記載されていないので不明であるが）を供試材として各研究室へ配分するため切断作業を行なつたので、それに関連した観察事項を記す。直径は別表1に示すように今回の供試木は中央円周で170cm～195cmで今回輸入されたクルイン材の全体から見ると標準的なものといえるが、現在合板工場で使用されている原木径と比較すると若干細いのかも知れない。しかしチェンソーでの切断により肉眼的にはバンキー部分が見当らないので単板歩留の点からは良好ともいえる。今回の原木に限り、正円に近く、通直で葉節は若干認められたが切削に支障を起すような節、クサレはなく、繊維のネジレ、交錯は認められず木口割れも僅少であつた。原木量が少なかつたので、チェンソーの磨耗は確かでないが4本の丸太を切断中には困難性を感じなかつた。（前回の

カンボジア産、コキークサイ、コムニャンは若干困難性を感じた）チェンソーでの切断で、切断面から相当の樹液(?)が流出し、一見ヤニに思われたが、アビトン、ブデツクの辺材から流出するヤニとは異なるのではないかと思われる。即ち切断面を一、両日おいて観察すると、木口はよくかわいて、ヤニらしきものは極く少量に見えた。また煮沸槽で温度処理した場合前回のカンボジア産チュテールに比較して、槽に流出した白色のヤニは僅少であつた。また無処理材での横曲げ試験中、ⅣA-1の原木のサンプル木口面が他の原木のものよりヤニ分を多く感じた。また切削するために原木を35cmに玉切つて、貯木槽に入れた時に、ⅣA-1は完全に沈木し、ⅣA-2・4は浮きつ沈みつ、ⅣA-3は浮いていた状態であつたが両、三日でどの原木も沈木した。無処理で単板切削して丸玉にしておくと、繊維方向で下部の方に相当の樹液が流出し（内地材ではシナによくある）、含水率が相当高いはずだと思つたが、温度処理（90℃）して切削した単板からはこのような樹液は流出しなかつた。はたして含水率が高いのかどうかこれ等の点に疑問を感じている。また無処理での切削で各原木とも非常にサクイ（モロイ）感じを持つた。特にⅣA-1の原木は竹をむいているような感じさえもたれ、この単板の道管に白色に光るヤニ(?)が目立つた。切削量が少なかつたのでナイフの磨耗量は特に感じなかつたが、サンプルを作るために繊維に直角に木口面をカンナで削つた場合に、前回のカンボジア産、チュテール、コキークサイ等と同様刃先を非常に損傷した。このことから刃物による加工性はあまり良くないのではないかとも思われる。以上作業中に感じたことを略記したが、同じクルイン材でもⅣA-1と他の3本は同じ考えで加工は出来ないのではないかと思つている。学名と、その材質が究明されないうちは、数多く実験してみるより仕方がないのかもしれない。

南洋材の研究 IV
— カリマンタン産 クルイン材の木取図 I —

40. 12. 20

積出 港 ヌスカン

船 名 ジャジャウツチャヤ(インドネシヤ)

入 港 月 日 東京港 40. 11. 22

受 領 先 カリマンタン森林開発 40. 12. 16

注) (イ)組織 (ロ)物理 (ハ)強度 (ニ)合板 (ホ)塗装 (ヘ)防腐 (ト)接着 (チ)乾燥 (リ)加工 (ヌ)製材 (ノ)構造
(ハ)化学

木取図 J (加工研究室) 木取図 II (製材研究室) 木取図 III (使用表) (各研究室)

IV A-1		3.6		0.3	0.5	0.3	0.1	0.7	0.25 径
径 cm				① ②	①	① ②	①	① ②	59cm 56
69	①	(ハ) (ト) (チ) (リ) (ヌ)							(ハ)
64	①								(ハ)
59cm 56									
IV A-2		0.5		0.7	1.0				55 51
62	①	(ハ) (ト) (チ) (リ) (ヌ)		(ハ)	① ②	①	①	① ②	(ハ)
57	①								(ハ)
55 51									
IV A-3		0.2		1.0					53 48
57	①	(ハ) (ト) (チ) (リ) (ヌ)		(ハ)	① ②	①	①	① ②	(ハ)
54	①								(ハ)
53 48									
IV A-4		3.6							59 55
67	①	(ハ) (ト) (チ) (リ) (ヌ)		① ②	①	① ②	①	① ②	(ハ)
64	①								(ハ)
59 55									

発送	Sample	1	2	3	4	5	6
	NA-1	欠	欠	欠	NA-2	NA-3	NA-4
長 m	6.3	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
中央円周	1.85	1.80	1.80	1.80	1.70	1.70	1.95
体積 m ³	1.35	1.22	1.22	1.34	1.08	1.08	1.43

南洋材の研究 IV

— カリマンタン産クルイン材の中央円周 —

41年1月

40年12月に入手したクルイン材の中央円周は木取図 I に示したが、同船で輸入されたクルイン材 251本の中央円周を集計したので報告する。(但し印刷不明で集計本数は170本である。)

中央円周 (cm)	本数 (本)	比率 (%)
150 ~ 170	32	18.8
170 ~ 190	29	17.0
190 ~ 210	24	14.1
210 ~ 230	29	17.0
230 ~ 250	15	8.9
250 ~ 270	20	11.8
270 ~ 290	11	6.5
290 ~ 310	5	2.9
310 ~ 330	2	1.2
330 ~ 350	1	0.6
350 ~ 370	2	1.2

66.9%

上記の資料から見て今回の供試原木の径は標準的なものである。