

カラマツ小径材の単板切削試験

高谷典良 真田康弘
小倉高規

Rotary Veneer Cutting of Small Larch Logs

Noriyoshi TAKAYA Yasuhiro SANADA
Takami OGURA

At the outset in this experiment, rotary veneer cutting of small larch logs was conducted to ascertain the effects of log preparation (Non-treated, 60 -24h., 90 -24h.) and horizontal distance (85%, 90%, 95%, to veneer thickness) upon the quality of veneer.

Secondly, green veneer yield of four diameter logs (14, 16, 18, 20cm) was measured when 4mm thickness veneers were peeled to 7cm diameter core. Moreover, a number of knots that appeared at the surface of these veneers were measured.

カラマツ小径材からロータリーレースを用いて単板切削試験を行った。

試験はまず最初に、原木の前処理条件（無処理，60 -24h.，90 -24h.）と刃口の水平距離（切削厚さに対して85%，90%，95%）が単板品質に及ぼす影響を検討した。単板品質は厚さ精度，裏割れ，肉眼観察による面粗れによって評価した。

次に四種類の径級（14，16，18，20cm）の原木から，厚さ4mmの単板を剥心径7cmまで切削した時の生単板歩留まりを測定した。また，この単板面に現れる節の数についても測定した。

1. はじめに

カラマツ，スギ，ヒノキ等の造林間伐材の有効利用は，林業，林産両業界にとって非常に大きな課題であり，その解決のためのいろいろな研究が行われている。これまでも製材，集成材，ボード等に関する多くの研究成果^{1) - 6)}などが発表されている。しかし，この問題は一つの分野だけで解決することは不可能で，その径級，形状，樹種に応じて多面的な利用を図る必要がある。したがって今後も各方面から研究は進められるだろうが，その一つとしてLVL製造原料として利用することが考えられている。LVLはもちろん大径木から製造することは可能であるが，一般的には小径・短尺材から単板を切削し，これを縦，あるいは横方向に

接ぎ合わせて大断面の長尺材を得ることにメリットがある。したがってLVLを製造するにはまず品質の良い単板を歩留まり良く切削することが必要となる。

ところが我が国では，ロータリー用原木と言え，南洋材に代表される大径通直材か，あるいは道材広葉樹材であり，針葉樹小径材の単板切削に関する報告は非常に少ない。そこで，我々は小径木専用に製作した外周駆動併用型のロータリーレースを使用して，カラマツ間伐材からLVL製造を目的とした単板切削を行い，切削条件と単板品質の関係，原木径と単板歩留まり，及び切削された単板面に現れる節の数について調査した。

2. 供試原木

供試原木は北海道美瑛町産の造林カラマツ間伐木で、樹齢はおおよそ18~25年生であった。長さは3.65mだが試験にはこれを50cmに玉切りして供試した。

3. 試験に使用したロータリーレース

ロータリーレースは小径木専用に製作したもので、その諸元は以下の通りである。

駆動形式	: 外周駆動併用型
スピンドル形式	: ダブルスピンドル スピンドル径 大12cm, 小5cm
ナイフ長さ	: 60cm
原木最大径	: 35cm
切削速度	: 最大35m / min
歩出し	: 2, 3, 4, 5, 6 mm

4. 試験方法

4-1 切削条件と単板品質

単板品質に影響する切削条件はいくつかあるが、今回は比較的影響が大きいと考えられる前処理条件と刃口の水平距離を取り上げた。第1表に示すように前処理条件を3種類、水平距離を3水準に取り、この組み合わせによる9条件で厚さ4mmの単板を剥き心径7cmまで切削した。

供試原木はこの試験にはすべて径級16cmの原木を

第1表 単板 切 削 条 件

前 処 理 条 件	無処理 60℃ - 24時間 90℃ - 24時間
水 平 距 離	3.4mm (切削厚さの85%) 3.6mm (" 90%) 3.8mm (" 95%)
切 削 厚 さ	4.0mm
垂 直 距 離	1.2mm
ナ イ フ 刃 角	二段研ぎ, 22° + 4°
逃 げ 角	0°
ナ イ フ 刃 先 高 さ	— 0.4mm
切 削 速 度	35m / min.
外 周 駆 動 速 度	38m / min.

使用し、1条件につき50cmの玉切り材5本を供試した。

単板品質の判定は厚さ精度、裏割れ、及び肉眼による単板面の面粗さの観察によって行ったが、その測定定法は以下に示す。

i) 厚さ精度

各条件で切削された単板の、剥き始めから剥き終りまでを10cm間隔でマイクロメータによって厚さを測定した。厚さ測定は各条件供試原木5本の中の2本について行った。

ii) 裏割れ

原木の外周部、及び剥き心直前の内周部から単板を採取し、裏割れ密度、裏割れ率を測定した。

iii) 単板の面粗さ

裏割れ測定用の単板接取位置と同じ外周部、内周部、及び両者の中間の部分から46.5×52cmの単板をそれぞれ2枚宛採取した。したがって1本の原木から6枚、各条件で合計30枚になる。この単板を6人で肉眼観察により面粗さを小、中、大の三段階に分類した。

4-2 単板歩留まり

原木径級が14, 16, 18, 20cmの4種類の原木の生単板歩留まりを測定した。供試原木数は各径級とも長さ3.65mの原木が3本で、これを50cmに玉切りして厚さ4mmの単板を剥き心径7cmまで切削した。罫引き幅は46.5cmである、切削された単板は工程上ロータリークリッパーで52cm幅に連続して切断されることになっているが、この単板をワンピース単板とし、52cm幅に達しない上剥き等の単板はハンドクリッパーで切断し小幅単板とした。単板材積はこのクリッパー後の材積を求めた。

原木材積は50cmの玉切り材の末口の最小径を測り、これを単純に円柱と見なして計算した。

4-3 単板面に現れる節の数

4-2で切削した単板の表面に現れる節の長径と数量を測定した。測定した単板は、裏割れ測定と同じ外周部、内周部それぞれ一周分である。

第2表 単板厚さ (mm)

前処理	水平距離	85%	90%	95%
無処理	平均厚さ	4.01	4.01	4.06
	標準偏差	0.115	0.138	0.142
60℃	平均厚さ	4.04	4.06	4.04
	標準偏差	0.126	0.120	0.156
90℃	平均厚さ	4.00	4.02	4.08
	標準偏差	0.156	0.153	0.157

第4表 分散分析表

要因	f	S	V	F ₀
前処理 (A)	4	52.80	13.20	14.33**
水平距離 (B)	4	21.54	5.39	5.87**
A×B	8	40.83	5.10	5.56**
R	10	43.66	4.37	4.76
E	1592	1461.17	0.918	
T	1618	1620		

** : 1%の危険率で有意差有り

第3表 カラマツ単板の裏割れ

水平距離	裏割れ密度 (本/cm)			裏割れ率 (%)		
	85%	90%	95%	85%	90%	95%
前処理						
無処理	4.1	4.0	3.6	76	76	82
60℃	3.5	4.3	3.6	69	61	73
90℃	4.4	3.6	3.1	61	73	75

5. 試験結果及び考察

5-1 切削条件と単板品質

i) 厚さ精度

第2表に単板厚さの試験結果を示す。ロータリーレース切削では一般的に見られる傾向だが、水平距離が小さいと単板厚さは小さくなる。今回の結果でもほぼ同様の傾向を示す。厚さ精度を示す標準偏差では無処理 - 85%が最も小さく、次いで60 - 30%となり、単板品質を厚さ精度からみればこの条件が良好といえる。

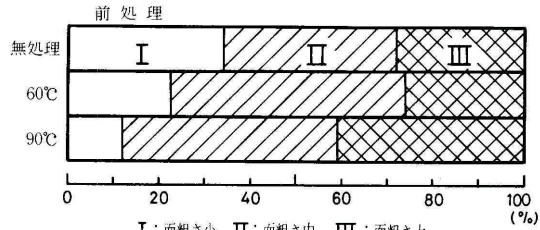
ii) 裏割れ

第3表に裏割れの測定結果を示す。外周部、内周部で大きな差はなかったので両者の平均値を示した。

裏割れ密度を見るとおおよそ 3~4 本/cmの値を示し、切削条件によって大差はない。

一方、裏割れ率は、ロータリー切削の一般的な傾向だが、水平距離が小さい程、前処理温度が高い程小さい。しかしながら、その値は小さいもので約60%、大きいものでは約80%を示し、ラワン、道産広葉樹に比べかなり大きな値である。またカラマツ大径材から切削された単板(厚さ2.55mm)の裏割れ率は約40%と報告⁷⁾されているが、これと比べてもかなり大きな値である。

外周駆動併用型の切削方法が裏割れにどのような影



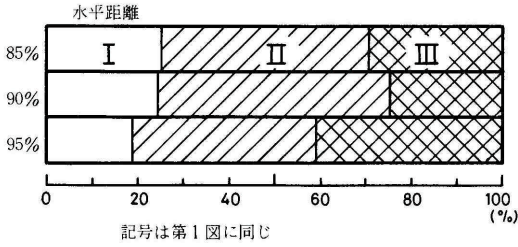
第1図 前処理条件と単板面粗さ

響を及ぼすかは定かでないが、今回の単板の裏割れ率が大きかったのは単板厚さが大きいこと、小径材であること、及び供試材の材質の影響によるものと思われる。

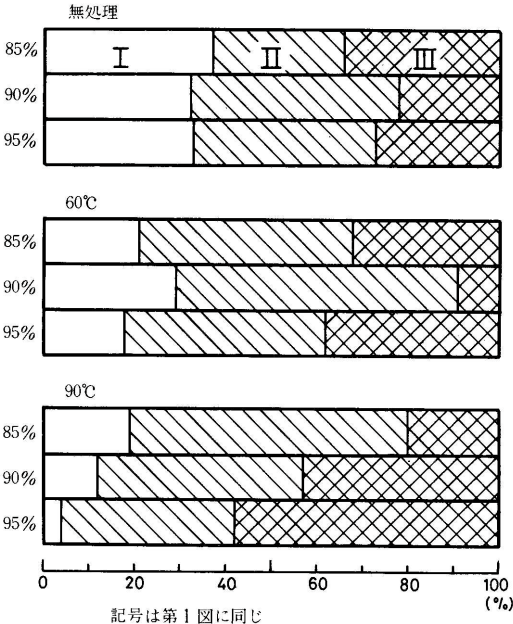
iii) 肉眼観察による面粗さ

単板の面粗さを肉眼によって三段階に分類した結果を累積度数法により分散分析を行った。その結果を第4表に示した。前処理条件、水平距離、交互作用いずれも有意差が認められた。そこでそれぞれについて効果グラフにしたのが1, 2, 3図である。

第1図の前処理条件の影響を見ると、(面粗さ小)だけを見れば無処理が最も良く、(面粗さ中)を合わせた比率では60℃が多い。90℃が最も悪い結果を示している。90℃処理した原木から切削した単板の面粗さが大きいというのはやや意外な結果である。これは供試木が、若齢木であるので、辺材部はかなり軟材であること、及び樹心から約10cmは未熟材であり、この部分はかなり脆弱であるため、材温を上げずるとむしろ逆効果になるためと考えられる。なお、今回の結果から見れば無処理の原木からも面粗さの小さい単板は切削できるが、無処理の場合節によって刃



記号は第1図に同じ



記号は第1図に同じ

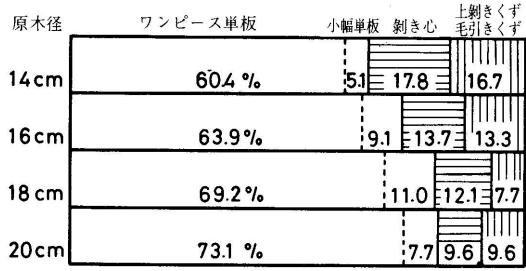
こぼれが生じやすい欠点がある。

第2図の水平距離の影響では85%と90%がほぼ同等で95%が最も悪い。水平距離が小さい、すなわち絞りをきかせると単板面が良くなるのは広葉樹材でもみられる傾向で、カラマツでも同様のことがいえる。

第3図には各条件別の結果を示す。を合わせ比率では60 - 90%の切削条件が最も良い。肉眼による面粗さの観察結果から見れば、カラマツ小径木の前処理は60、水平距離は90%が良好である。

5-2 単板歩留まり

第4図に原木径級と単板歩留まりの試験結果を示す。当然のことながら径級が大きくなれば歩留まりは向上し、剥き心径の比率は小さくなる。今回の結果を見れば、



第4図 原木径級と単板歩留まり

第5表 単板に現れる節の数 (個/㎡)

原木径	節の長さ(mm) 節の種類	節の長さ(mm)			
		9以下	10~19	20~29	30以上
14cm	生節	6.1	18.4	3.7	0.3
	死節	14.4	10.1	0.3	
16cm	生節	6.1	10.6	6.7	1.1
	死節	20.6	13.3	3.4	0.2
18cm	生節	12.0	14.9	7.5	3.0
	死節	8.7	8.1	2.1	
20cm	生節	8.7	11.4	6.1	1.5
	死節	6.4	5.8	2.0	0.6

注) 数値は外層、内層の平均値

ば、径14~20cmの原木では平均約75%の単板歩留まりが見込める。

合板用単板の裁断規準とは異なるため、単純に比較はできないが、比較的大径木(30cm上)のカラマツから切削した合板用単板の歩留まりは約50%であり⁷⁾、これを考えるとこの歩留まりは比較的良い値と言える。

5-3 単板面に現れる節

第5表に節に関する試験結果を示す。外周部よりは内周部に節は多く、外周部の節は大半が死節であり、生節は内周部に現れる。小径材のためか30mm以上の大きな節はわずかだが、小さな節が非常に多く現れる。利用方法によっては、節は必ずしも欠点とはならないが、小径材から切削したカラマツ単板を利用する上で、これだけの数の節があることは加工上、あるいは強度的には欠点となる場合もあり考慮しなければならない。

6.まとめ

小径材用に製作した外周駆動併用型のレースを使用して、カラマツ小径材の単板切削試験を行った。試験として前処理条件、及び水平距離と単板品質、原木径と単板歩留まり、単板面に現れる節の数について側定した。その結果は以下のとおりである。

1) 単板品質を厚さ精度、裏割れ、肉眼による面粗さの観察の3つの点から見た場合、前処理温度条件は60℃、水平距離は切削厚さの90%が適当である。

2) 直径14, 16, 18, 20cmの原木から、厚さ4mmの単板を剥き心径7cmまで切削した時の生単板歩留まりは平均約75%が見込める。

3) カラマツ小径材から切削した単板面には小さいがかなり多くの節が現れる。

なおこの報告の一部は第32回日本木材学会(57年

4月, 福岡市)で報告した。

文献

- 1) 小杉隆至ほか 5名; 林産試月報, 301, 1 (1977)
- 2) 鎌田昭吉 : 同上, 311, 6 (1977)
- 3) 倉田久敬ほか 4名; 日本木材学会北海道支部講演集, 3, 21 (1971)
- 4) 菅野弘一ほか 3名; 林産試月報, 278, 1 (1975)
- 5) 山岸宏一ほか 3名; 同上, 342, 6 (1980)
- 6) 西川介二ほか 3名; 同上, 359, 1 (1981)
- 7) 小倉高規ほか 3名; 同上, 217, 5 (1970)

- 試験都合板試験科 -

(原稿受理 昭57.6.4)

林産試験場月報

1982年8月号(第367号)

(略号 林産試月報)

編集人 北海道立林産試験場編集委員会

昭和57年8月20日発行

発行人 北海道立林産試験場

印刷所 植平印刷株式会社

郵便番号 070 旭川市緑町12丁目

郵便番号 070 旭川市9条通7丁目

電話 0166-51-1171番(代)

電話 0166-26-0161番(代)