

# 中小径アオシナ材の単板切削

田 口 崇

## はじめに

ベニヤレースによる単板切削技術は、現在ではほぼ完成されているものと思われませんが、樹種によっては解決の難しい問題が残されています。その一つに単板切削時に発生する“毛羽立ち”があります。この毛羽立ちの発生する樹種としてドロノキが古くから関係者の間では知られています。これは材の中にある炭酸カルシウムなどの結晶が刃先を傷めるためと考えられます。道産材ではアオシナの中小径材にも、毛羽立ちの問題があります。しかしこの毛羽立ち発生の原因は不明です。ドロノキのような結晶はみつかってはいないようです。単板切削時におけるアオシナの毛羽立ちの発生機構の詳細は不明ですが、単板の生産現場で容易に設定できると思われる前処理および切削条件と、単板品質の関係について検討したので紹介

します。

供試原木は阿寒地方産出のアオシナで、径級16～28cm，比重0.34～0.56，原木約120本を用意しました。6月下旬に林産試験場の土場に搬入後，10月下旬まで貯木散水した後，切削試験を行いました。

## 原木の前処理について

切削試験に先だちアオシナ2本，他に手当てしたアカシナについて樹心から5cmを除き製材し板目試料を採取し横曲げ試験を行いました。この試料に単板切削に先立って行う原木の前処理に相当する処理を行い，横曲げヤング係数 ( $E_b$ ) と横曲げ強さ ( $\sigma_b$ ) を求め最大比例変形度 ( $\sigma_b / E_b$ ) を算出し毛羽立ち発生の目安について検討

表1 前処理条件と最大比例変形度

前 処 理 条 件	ア オ シ ナ				ア カ シ ナ			
	$E_b$ (tonf/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_b$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_b/E_b$ (%)	含水率 (%)	$E_b$ (tonf/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_b$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_b/E_b$ (%)	含水率 (%)
無 処 理	0.930	28.75	3.09	88	1.920	52.22	2.72	65
室温水中72時間浸せき	1.115	31.78	2.85	142	2.168	54.34	2.52	108
60℃温水16時間浸せき	0.842	26.15	3.11	160	1.820	47.95	2.63	117
80℃温水16時間浸せき	0.888	27.76	3.13	160	1.690	46.51	2.75	120
60℃温水16時間浸せき後 室温水中24時間浸せき	0.933	27.69	2.97	189	1.935	49.70	2.57	141
80℃温水16時間浸せき後 室温水中24時間浸せき	0.945	29.38	3.11	177	1.809	48.00	2.65	153

\*スパン 9cm 試料数 各10片

しました。その結果を表1に示します。

ここで最大比例変形度について、この値が2.5%を超えると単板に毛羽立ちが発生するという報告があります<sup>1)</sup>。今回の試験の結果、アオシナについてみるとこれらの処理が毛羽立ち発生防止に効果を期待できないことがわかります。最大比例変形度の最も少ない処理は室温水中に72時間浸せきしたものでした。高い温度の温水処理では最大比例変形度が高く、毛羽立ちが発生しやすいといえ、生産現場での現象と一致しています。また温水処理後、水中で冷却しても最大比例変形度は大きく変わらないことがわかりました。

アカシナについてもアオシナと同じことがいえませんが、最大比例変形度はアオシナよりも低い値です。ここで無処理では2.72%、80℃の温水に16時間浸せきしたアカシナでは2.75%で、これらを比べてみると大きくは変わらないといえます。しかし80℃の温水処理では、単板切削中にしばしば毛羽立ちの発生があります。一方無処理のアカシナにおいては毛羽立ちの発生はまれです。

以上のことからアオシナについても温度をあまり加えない前処理によって最大比例変形度を2.7%以下にすることが可能であれば毛羽立ちの発生も抑えることができるだろうと考えられます。しかし、いまのところ、効果的な前処理方法は不明です。

### 切削条件

使用したベニヤレースは刃物取り付け面の長さ2,100mm、ダブルスピンドル方式、原木径追従ペンディング防止装置付きの汎用機で写真1に示します。罫引き長さ192cm、切削単板厚0.8mm一定としました。

まずシナ材の横曲げ試験結果および前処理条件と単板品質の予備試験結果から、前処理を室温水中に72時間浸せきをした条件で、刃口条件と単板品質を調べました。また刃物材質および刃角と単板品質についても調べました。刃物は硬さの異なる3種類を用意しました。

単板品質の評価は、切削開始後単板がほぼ連続

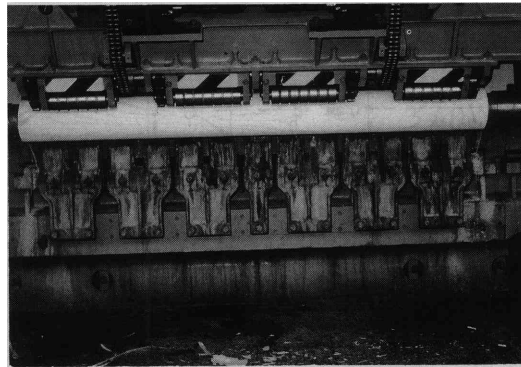


写真1 使用したベニヤレース

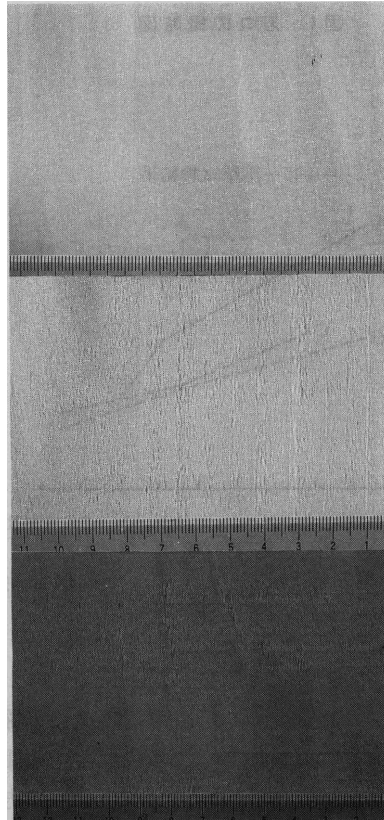


写真2 単板面の一例

良好なもの  
(○)

合板の表板として使用可能  
(○)

合板の表板として使用不可能  
(×)

して出現する原木の外周部および剥心径7.5cmに近い内局部からそれぞれ3周分の単板を採取し、毛羽立ち、逆目、目ボレについて肉眼観察により行いました。良好なものを○、合板の表板として使用可能なものを○、表板として使用できないものを×とし、その代表的な単板面を写真2に示します。各試験について2回繰り返して行い、悪い

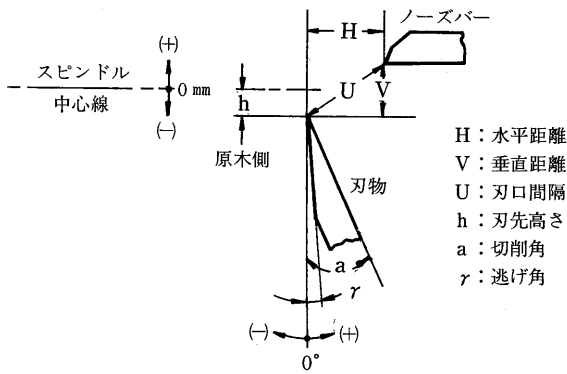


図1 刃口の概略図

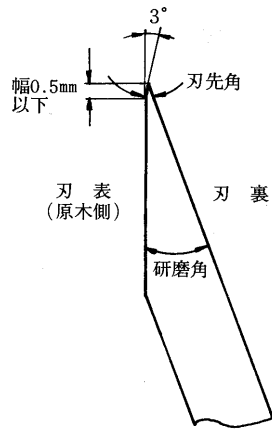


図2 刃物の断面図

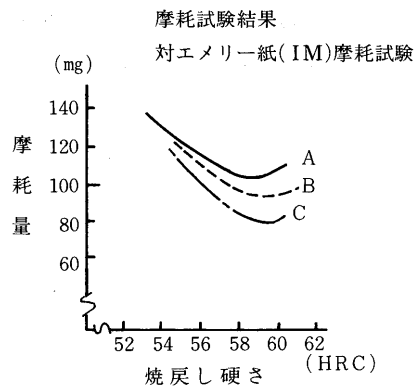
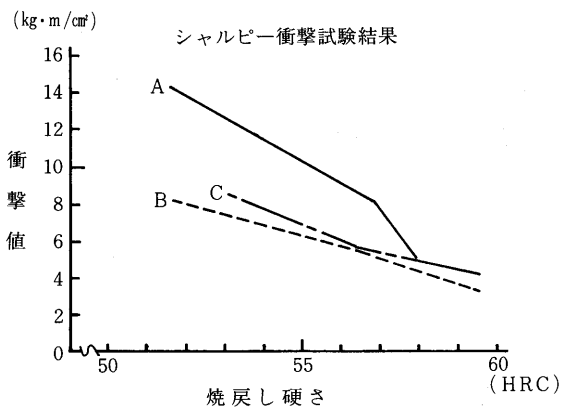


図3 刃物の物理的性質<sup>2)</sup>

評価をその条件での判定としました。

刃口条件と単板品質について、刃口の概略を図1に、結果を表2に示します。この表から水平距離についてみると、切削単板厚より狭い距離の方が良いといえます。刃口条件として水平距離0.76mm、垂直距離0.3~0.4mmが良く、これは一般に良質単板を得る条件と同じです。したがってアオシナの毛羽立ちの発生を抑えるための特別な刃口条件はないことになります。

刃物材質は同一メーカーの硬さの異なる3種類を用意し、刃角は研磨角18, 19, 22°とし、刃先はすべて3°のマイクロベベルを付けた二段砥ぎとしました。その概略を図2に示します。ナイフ

表2 刃口条件と単板面の評価

刃口条件 (mm)			原木 部位	板面の評価		
水平距離	垂直距離	刃口距離		毛羽立ち	逆目	目ボレ
0.80	0.40	0.89	辺	△	△	△
			心	△	△	△
0.76	0.40	0.86	辺	○	○	○
			心	○	○	○
0.80	0.30	0.85	辺	○	○	○
			心	△	△	○
0.80	0.20	0.82	辺	○	○	○
			心	△	×	○
0.76	0.30	0.82	辺	○	○	○
			心	○	○	○

\*刃物材質: A 逃げ角: 0°  
 刃角: 19+3° 刃先高さ: スピンドル中心

表3 刃物材質および刃角と単板面の評価

刃物材質	刃角	原木部位	板面の評価		
			毛羽立ち	逆目	目ボレ
A	18+3°	辺	○	○	○
		心	○	○	△
	19+3°	辺	○	○	○
		心	○	○	○
	22+3°	辺	△	△	△
		心	△	△	△
B	18+3°	辺	△	○	○
		心	×	○	○
	19+3°	辺	△	○	○
		心	△	○	○
	22+3°	辺	△	○	○
		心	△	○	×
C	18+3°	辺	△	○	○
		心	△	○	×
	19+3°	辺	○	○	○
		心	○	△	○
	22+3°	辺	○	○	○
		心	△	△	△

\*逃げ角：00 刃先高さニスピンドル中心

表4 刃角と切削原木数および単板面の評価(刃物材質A)

切削原木本数	刃角	原木部位	板面の評価		
			毛羽立ち	逆目	目ボレ
3本目	19°+3°	辺	○	○	○
		心	△	○	△
5本目	(再研磨)	辺	○	○	○
		心	△	○	△
7本目	(再研磨)	辺	△	△	○
		心	×	△	△
10本目		辺	○	○	○
		心	×	○	△
15本目		辺	△	○	○
		心	×	○	△
3本目	22°+3°	辺	○	○	○
		心	○	○	○
5本目	(再研磨)	辺	○	△	○
		心	○	○	○
10本目		辺	○	○	△
		心	△	○	△
15本目		辺	△	△	△
		心	×	○	△

表5 切削原木数および単板面の評価(刃物材質C)

切削原木本数	刃角	原木部位	板面の評価		
			毛羽立ち	逆目	目ボレ
3本目	19°+3°	辺	○	○	○
		心	△	○	○
5本目	(再研磨)	辺	△	○	○
		心	×	○	○
7本目		辺	○	○	△
		心	△	○	×
10本目	(再研磨)	辺	○	×	○
		心	×	○	×
15本目		辺	×	○	○
		心	×	○	△

の硬度はA < B < Cの順に硬く、その物理的性質の一部を参考までに図3に示します。

刃口条件を決定したのち、刃角と単板品質について検討しました。その結果を表3に示します。これらの試験にあてた原木は各条件2本ずつです。研磨したばかりの新しい刃物を使用した場合、この切削本数では刃角と単板品質に明確な差は現われないことが予想でき、結果も表3のとおり明確な差はありません。そこで刃物Aについて刃角と良好な単板が切削できる原木数について調べ、また刃物Cについても良好な単板が切削できるまでの原木数を調べ刃物AとCの比較をしてみました生産現場ではこの切削可能原木数が能率に大きく影響を与えます。まず刃物Aによる刃角と切削原木数を単板品質で評価しました。結果について表4に示します。この表から2種類の刃角を比較すると、刃角の鋭い方では少ない切削原木数で毛羽立ちが発生しました。このことは鋭い刃角では刃先が弱く、切削初期の切れ味が持続しないためと考えられます。一方鈍い刃角について、毛羽立ち

発生を抑えることのできる限界は把握していませんが、シナのような軟材について、これ以上の鈍い刃角では逆目、目ボレなどの発生で切削面に良い影響はないだろうと考えられます。

表5に刃物材質Cについての切削原木数と単板面の評価を示します。表4の刃物材質Aの同じ刃角で比較すると、毛羽立ちの発生はそれぞれの刃物材質で5本目と7本目ですが、以後の経過をみ

ますと両刃物に大きな差はないといえます。アオシナのように比較的軟らかい材質には、硬い刃物材質を用い鋭い刃角で切削を行えば毛羽立ちの発生を抑えることができるのではないかと考えましたが、今回使用した刃物間でその差はなかったといえます。したがってどのような刃物材質が毛羽立ちの発生を抑えるのに効果があるかわかりません。

### おわりに

生産現場で比較的容易に管理できる前処理、切削条件、刃物材質で、アオシナの単板切削時に発生する毛羽立ちの抑制を試みましたが、これらの条件を確定することはできませんでした。したがって、たとえば刃物の切れ味の良い間はアオシナ

を切削し、毛羽立ちの発生が多くなってきたらアカシナに変えるなど、作業方法での解決を考えなければなりません。

今回使用した刃物材質について快く試料を提供していただいた東洋刃物株式会社札幌営業所青葉強志氏に謝意を表します。

### 参考資料

- 1) 江草義正他：ロータリーレースによる切削に関する研究（特にシナノキ切削について）農林省林業試験場 木材部資料 38 - 6 昭和38年6月
- 2) 東洋刃物株式会社資料  
(林産試験場 合板科)