

カラマツ単板の適正切削試験

吉田 弥明 田口 崇

1. まえがき

カラマツ材を合板材として利用する場合、経済性、原木特性が重要な要因であることは当然であるが、製造技術上、第1のポイントは「良質の単板が切削できるか否か」ということである。このような観点から、前報¹⁾では単板の切削性、単板品質に影響する因子を把握するための試験をおこない、すべてにわたる影響因子として「原木煮沸条件」、表面性状全般については「ノーズバー作用角」、逆目ぼれ、面粗さについては「刃角」も影響することを報告した。今回は、この試験結果に基づき、適正な切削条件を求めめるための試験を実施した。

尚、この報告は第25回日本木材学会大会（1975.4.福岡）にて発表した内容に若干補足したものである。

2. 試験

2.1 切削条件

試験条件の組合せは第1表に示すように、刃角、ノーズバー作用角、刃口条件を単独に変化させ、他の条件を固定した切削条件でおこなった試験と、前の試験で交互作用の認められた「刃角と刃口条件」、そして新たに「刃角とノーズバー作用角」とを関連させてそれぞれの因子の影響をみる試験とからなる。切削各因子のロータリーレースにおける位置関係は第1図に示すとおりである。その他の条件は共通で、切削厚さ=2.50mm、刃の逃げ角=0°、対主軸中心刃先高さ=0、主軸回転数=30r.p.m.である。尚、使用レースはウロコ製作所製の5呎実用機である。

供試材には道産造林カラマツ材10本、樹令31~54年、末口径28~38cmのものをを用い、これから切削供試用の1m玉切材30本を採取し、60℃の温水中に24時間浸漬した後、1

第1表 切削条件の組合せ

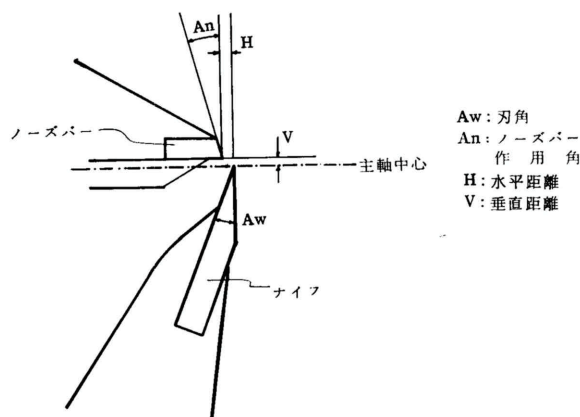
刃角 Aw (度)	バー作用角 An (度)	水平距離 (H)	垂直距離 (V)	バー 引上角 (度)
19	5	0.95t	0.30H	(16)
20,5	5	0.95t	0.30H	(16)
22	5	0.95t	0.30H	(16)
20,5	10	0.95t	0.30H	(16)
20,5	3	0.95t	0.30H	(16)
20,5	5	0.90t	0.23H	(13)
20,5	5	0.90t	0.30H	(16)
20,5	5	0.90t	0.43H	(23)
20,5	5	0.95t	0.23H	(13)
20,5	5	0.95t	0.43H	(23)
20,5	5	0.90t	0.23H	(13)
20,5	3	0.90t	0.23H	(13)
22	5	0.90t	0.23H	(13)
22	3	0.90t	0.23H	(13)
20,5	5	0.90t	0.23H	(13)
20,5	5	0.95t	0.23H	(13)
22	5	0.90t	0.23H	(13)
22	5	0.95t	0.23H	(13)

但し、原木煮沸条件：60°C-24hrs.
 切削厚さ t=2.50mm
 刃先中心高さ：0
 (対主軸中心)
 主軸回転数：30r.p.m.

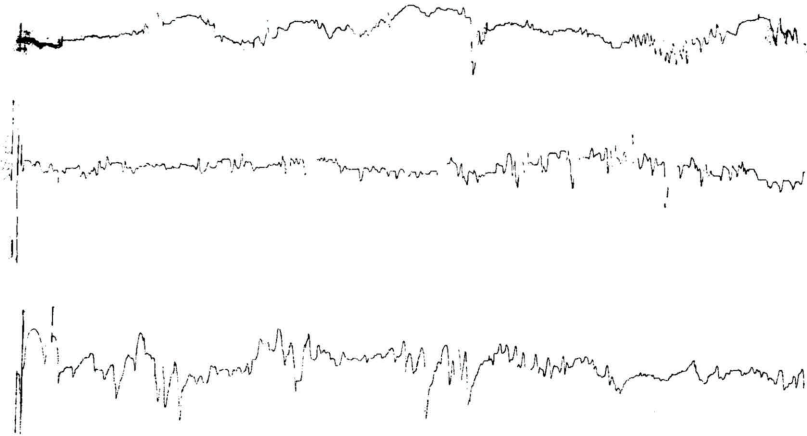
条件につき2本を供試した。

2.2 単板品質の観察・評価

前報においては、厚さ変動、面粗さ、逆目ぼれ、春秋材部のはく離、表割れによって各条件の適否を判断



第1図 レースセット位置と記号



上から板面全体、逆目部分ともにA, B, Cグレードの単板
第2図 各グレード単板のプロフィールカーブ(垂直20倍, 水平等倍)

測定した最大粗さで表示判定したが、今回は面粗さ、逆目ぼれともに肉眼判定によった。即ち、切削極めて良好なものをA, 良好なものをB, 使用可能なものをCという基準によって格付けした。これら格付けした単板の表面プロフィールカーブをとってみると第2図のようになり、粗さ程度とほぼ一致した傾向になる。

尚、これら単板の品質評価は一切切削条件につき各供試玉切材の外、内周部より各3枚宛採取した96×99cmサイズの単板、計12枚についておこなった。

Aw	板面全体			逆目部分		
	A	B	C	A	B	C
19°	25.0	50.0	25.0	58.3	33.3	
20°30'	75.0		25.0	41.7	58.3	
22°	25.0	66.7		25.0	33.3	41.7

第3図 刃角の影響
注 An=5°, H=0.95t, V=0.30H

3. 試験結果と考察

3.1 単独条件下における刃角、ノーズバー作用角、刃口条件の影響

3.1.1 刃角

試験結果は第3図に示すとおりである。この図は各グレード単板の占める割合を評価単板数に対する百分率で示したものである。これによると板面全体の面粗さについては220が最適条件であるが、逆目部分についてはグレードAの重さをどのように置かかて異論はあるが、19°が最適条件といえよう。この事

実はナイフ刃先の状態がよい時には刃先の鋭利な19°の方が本来ベターな条件であるが、カラマツ材のように単板面1㎡あたり30ヶもの節を持つ²⁾ような材では、刃先の損傷が激しく、板面全体の面粗さでは結果的に刃角の鈍な22°の方が良好な切削状態を保ち得ることを示している。

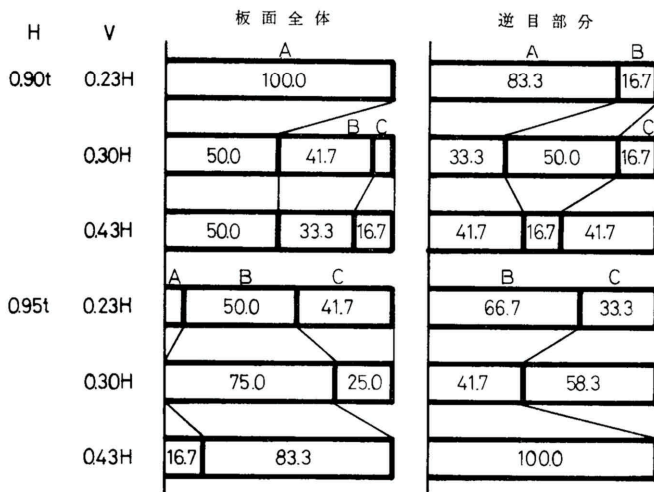
一方、造林カラマツ材の性状をみると、偏心材が多

An	板面全体			逆目部分		
	A	B	C	A	B	C
10°	16.7	75.0		50.0	41.7	
5°	75.0		25.0	41.7	58.3	
3°	41.7	16.7	41.7	50.0	50.0	

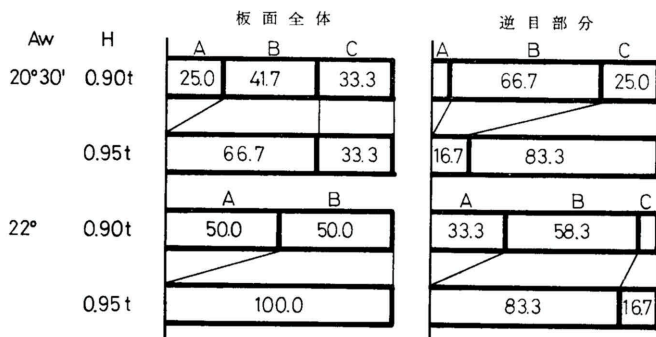
第4図 ノーズバー作用角の影響
注 AW=20°30', H=0.95t, V=0.30H

したが、今回の試験では、厚さ変動は試験条件によって差がなく、さらに春秋材部のはく離、表割れはほとんど出現せず、結局、単板品質は板面全体の面粗さ、(A, B, C)逆目ぼれの状態、即ち、逆目部分の面あれの状態(A, B, C)によって評価した。例えばA-Bは板面全体はA逆目部分はBの意味である。

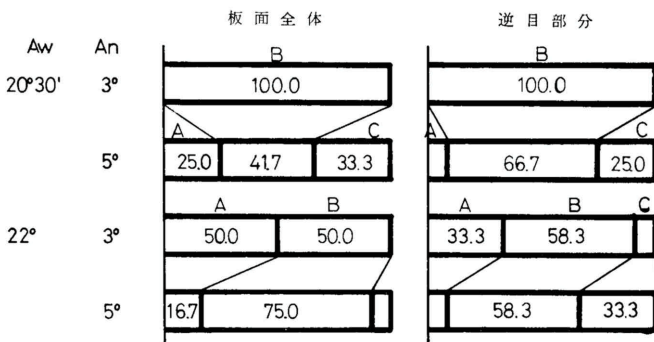
前試験では面粗さは触針式アラサメーターによって



第5図 刃口条件の影響
注 An=5°, AW=20°30'



第6図 刃角と刃口条件との関連における影響
注 An=5° V=0.23H



第7図 刃角とノーズバーの関連における影響
注 H=0.95t, V=0.23H

うな状態が発生してくること等を考慮すると、所謂マイクロレベル方式³⁾の採用が有効と考えられる。

3.1.2 ノーズバー作用角

ノーズバーの作用角については第4図に示すように、逆目部分の評価では大差ないが、板面全体の面粗さでは10°が最もよい。

3.1.3 刃口条件

刃口条件は刃口水平距離(H)が剥き出し厚さの90%、95%、刃口垂直距離(V)即ちバー引上角度13°(0.23H)、16°(0.30H)、23°(0.43H)を設定したが、引上角

13°は刃角を20°30'をとった場合の補角の2等分線に近似の値であり、23°は同刃裏に対して90°線に近似の値である。

試験結果は第5図に示すとおりである。これによると垂直距離、即ちバー引上角については、H=90%の時には13°が最もよく、H=95%の時には23°が最適条件と刃口水平距離によって全く逆の傾向を示し、いずれがベターともいえない。次に刃口水平距離については、総体的にみて90%の方が95%に比べ適しているといえよう。

3.2 刃角と刃口条件、及び刃角とノーズバー作用角との関連における各因子の影響

3.2.1 刃角と刃口条件との関連における影響

試験条件は刃角が20°30'及び22°、刃口水平距離90%及び95%との組合せである。試験結果を第6図に示す

ように、板面全体及び逆目部分の面粗さの評価とも、刃角については22°、刃口の水平距離は90%の方が適

く、したがって逆目切削がさけられないこと、さらには刃の切れ味が低下してくると春秋材部がむしれるよ

く、したがって逆目切削がさけられないこと、さらには刃の切れ味が低下してくると春秋材部がむしれるよ

正で、先の試験結果を裏付けている。さらにこの図を詳細にみると、逆目部分の切削には刃口水平距離との「関連」がかなり大きいことがうかがえよう。即ち、刃口水平距離95%の場合、刃口 $20^{\circ}30'$ ではCグレード単板が83%を占めるが、 22° では僅か17%となる。一方、刃口水平距離90%の場合はこのような差異は認められず、刃口水平距離が大きくなると、つまり絞りが足りないと刃角の影響が顕著になる傾向にある。

3.2.2 刃角とノーズバー作用角との関連における影響

試験条件の組合せは、刃角は $20^{\circ}30'$ 及び 22° とし、ノーズバー作用角は 3° 及び 5° である。この結果は第7図に示すように、刃角については前項の試験と同様に 22° の方がベターである。ノーズバーの作用角については両刃角とも 3° の方が適正な条件となり、3.1.2項の結果と異なった傾向を示している。3.1.2項との条件の差異は刃口水平距離のちがいで、今回は90%であるのに反し前項では95%であり、これが影響しているものと考えられる。即ち、刃口水平距離の影響がかなり大きいことを示しており、ノーズバー作用角と刃角との関連はうすいといえよう。

4. まとめ

今回の試験の範囲ではカラマツ材の適正切削条件として、刃角 22° 、ノーズバー作用角 3° 、刃口水平距離90%、バー引上角 13° ($V=0.23H$)が推奨されるが、この他の条件として切削時の材温が重要で少なくとも 60°C を必要とする。

今後の問題として、マイクロベベル効果の検討、今回の試験で矛盾の生じたノーズバー作用角の再検討、また、今回の試験では取上げなかったが、切削抵抗によるベンディングの単板品質に与える影響は大きく、何らかの方法によって是非解決しなければならない問題である。

文 献

- 1) 吉田弥明他：カラマツ材の単板切削試験，本誌，2月号，1974
- 2) 試験部合板試験科：新得産カラマツによる合板製造試験，本誌，3月号，1973
- 3) Feihi, O他：The rotary cutting of Douglas-Fir, Department of Forestry Publication No. 1004, 1965. など

—試験部 合板試験科—

(原稿受理 50.9.13)