

化粧材としての広葉樹薄板の木取り試験

小西千代治 河島 弘
 吉田直隆 椋沢 文夫
 奈良直哉

道産広葉樹材の特性をいかして、製材の附加価値を高め、合理的利用を図るためには、複合材の表面化粧材としての利用が考えられる。製造コストの面から言えば表面化粧材としては、ロータリー単板、ハーフロータリー単板、或はスライス単板が有利であるが、これらの薄単板は品質の点で、ソーン単板に劣る。特に耐久性を要求される用途面では幾多の難点がある。従ってここでは耐久性表面化粧板を対象としたソーン単板の製材木取りを行い、これを乾燥して加工仕上げするまでの技術的問題点の究明並びに製造コスト算定の基礎となる資料を得るため、以下の試験を実施した。

ソーン単板の製材木取りに当っては化粧材料としての使用目的より、その美観性、特にソーン単板の特性をいかす意味で柁目板に木取りすることを第一義的に考えると共に、長尺、巾広材を出来る限り多く採材出来るように木取り基準を定めた。試験の進め方として、丸太からのフリッチの木取り、次にフリッチから化粧材となる薄板木取りを実施し、その間の歩止り、薄板木取り時の挽材精度を検討した。

1. 試験方法

(1) 供試材

道産広葉樹の中から化粧材料として適当と考えられる代表的樹種ナラ、ニレ、マカバ、ヤチダモを選定した。供試原木は旭川管林局管内のものであるが原木入手時期の都合もあり第1表にみる如く、その形質に於て全ての供試材が化粧材料の木取り対象原木として適当であったかどうかは疑問であるが、この点は試験方法によって適宜補正した。

(2) 試験の流れ

供試材は丸太毎にNo. を付し、挽材前に丸太の形質

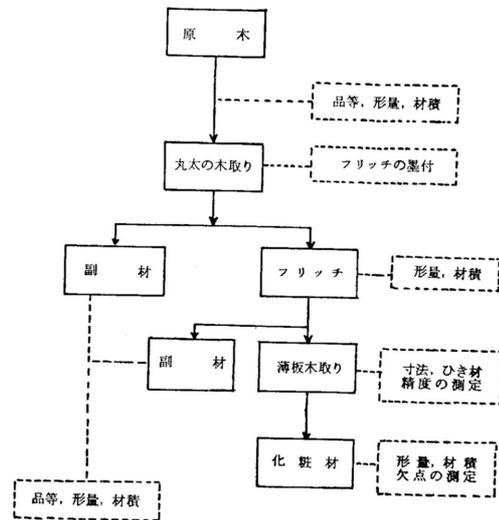
第1表 供試原木の形質、材積

樹種	原木本数(本)	品等	径級(cm)	長さ(cm)	材積(m ³)
ナラ	9	I, II, III	40~58	180~200	0.288~0.606
ニレ	8	I, II, III	40~48	140~240	0.271~0.423
マカバ	8	I, II	38~58	160~260	0.231~0.875
ヤチダモ	6	I, II, III	30~58	180	0.162~0.606

に応じて予めフリッチ木取りのための墨付を実施した。試験の流れの概要は第1図のとおりである。

(3) 木取り作業および設定基準

i) 丸太の木取り



第1図 試験の流れ

丸太を大割機で挽材するに当っては、主材としてソーン単板用フリッチ、副材として一般材を採材した。大割機は当場の48吋自動送材車式帯鋸盤で使用鋸厚は20B.W.Gであった。ソーン単板用フリッチの木取り基準は次のように定めた。

(イ) 柁目、追柁で成可く、巾広の化粧材を採材しようようなフリッチ木取りをする。フリッチの厚さは9, 10cm以上2cm建とし、辺材、樹心部は除く。

(ロ) フリッチ材の片面は次の薄板挽材の際のヘッド、ブロックのハッカ止めのため、丸身をつけたままとする。

(ハ) フリッチ材を採材した残部からは、副材として一般材を第2表の如く採材する。

第2表 副材の木取り寸法

材種	厚さ (cm)	幅 (cm)	長さ (m)	備考
板	2.6	12以上	0.4以上1.8まで0.1建 1.8以上0.2建	板は4等以上 他は3等以上とする。 小巾板厚さ2.2cmは床板 原板
小巾板	2.6	9, 10	"	
"	2.2	8.2, 9.4, 11.0	"	
平割	2.6	5.1, 7.7	0.7以上1.8まで0.1建 1.8以上0.2建	
正割	3.2, 3.8, 5.1, 3.2, 3.8, 5.1		"	

(ニ) 丸太の木取り着眼点は、無欠点材面より、偏心材は樹心にかからない材面より木取りする。偏平材は長径方向がフリッチの厚みになるよう木取りする。

ii) フリッチより化粧材としての薄板の木取り

フリッチ材を化粧板に挽材するに当っての、挽材条件を板厚、使用鋸厚、オフセットの使用、不使用別に区分した。最後のハッカ残りからは第2表に基づき副材を採材した。又挽材に当っての機械使用上の注意事項を次の通りとした。

(イ) 送り速度は挽曲りを生じない程度の最適速度

(ロ) 鋸の仕上げ状態

21G (ピッチ1 $\frac{1}{2}$ inスエージアサリの出0.4mm)

および23G (1 $\frac{1}{4}$ in, 0.3mm) の2種の帯鋸を使用し、歯端角48°, 歯喉角25~27°とした。

(ハ) 歩出機、オフセットの機能は最良条件に調整した。

(ニ) 歩出しマンは同一人で、ムラのない操作をするよう留意した。

次に薄板の挽材精度を検討するため、全薄板について厚さをダイヤルキャリパー (1/20mm精度) で測定した。測定は3点 (材長方向の中央及び夫々0.8m隔てた位置で材巾の中央部)

iii) 化粧材の木取り

複合材料の表面化粧材としての品質基準及び木取り寸法を第3, 4表の通り定め、これに基づいて薄板より化粧材を木取りし、形量及び木取り時の欠点別発生状況を観察した。なお複合材料の表面化粧材の厚さは化粧材としての耐久性及びその製造上の作業性、経済性により定めるべきである。ソーン単板はその作業性、加工技術上より余り薄くは出来ない。従ってロータリー、ハーフローター単板との比較の意味も含めて厚

手に属する2.5, 2.0mmを加工仕上げ時の厚さと定めた。上記厚さを目標の仕上り寸法として、製材時の木取り寸法は挽材精度、乾燥による収縮、加工時の切削代を考慮に入れて定めたものである。

第3表 化粧材の品質基準

欠点	基準
木目	追証目以上のもの 木目の方向45°~135°
節及び節に準ずる欠点 (かけ、きず、入皮、かなすじ等)	ないもの 但し極めて軽微なものは可
丸身	ないもの
木口割れ、目まわり	ないもの
辺材	極めて軽微なもの
曲り	ないもの
腐れ、虫食い	ないもの
変色、目切れ、なわ目、さか目等	極めて軽微なもの
樹心、樹心に近い部分	ないもの

2. 試験結果

(1) ソーン単板用フリッチの木取り図

第4表 化粧材の木取り寸法

厚さ (mm)	3.3, 3.8
幅 (cm)	9, 10以上2建
長さ (cm)	33以上15建

各原木毎に挽材前にフリッチ材木取りの墨付を実施し、その通り挽材した。その一例を第2図に示した。径級、材面、木口面の欠点を勘案して墨付したが、その結果、樹心部をさけ、良材面で最良のフリッチ(図

中A) をとり、次に材巾9cm以上の柁目化粧材を木取り出来るフリッチを順次に採材した。1本の丸太より採材出来たフリッチ本数は2~4であった。

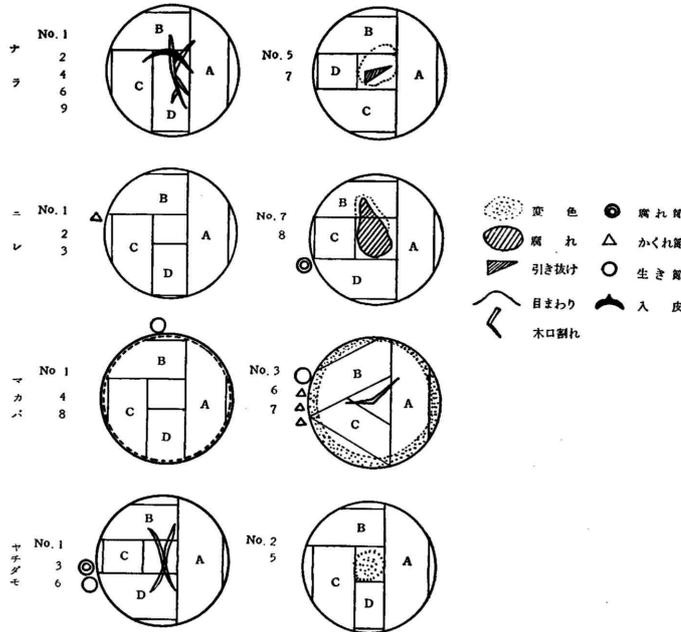
(2) 形量歩止り

i) 原木に対するフリッチ材の歩止り

原木から化粧材を生産する場合、或はソーン単板用フリッチ材の歩止り、或いはフリッチ材に対する化粧材の歩止りも検討した。第5表に原木に対するフリッチ材の歩止りを示した。これらの結果によれば原木の形質により相当の差を示したが、樹種別ではナラ、ヤチダモが比較的高い歩止りを示した。但しフリッチの歩止りはあくまで参考的で、フリッチ内部に欠点が潜在しているかも知れず、化粧材の歩止りと必ずしも一致しないと考えられる。

ii) 原木に対する化粧材の歩止り

第6表に化粧材の歩止りを示した。これらの結果平均してナラが高く(28.6%), ヤチダモは最低(20.2%)



第2図 丸太からのフリッチ木取図の1例

第5表 原木に対するフリッチ材の歩止り (%)

樹種	フリッチ歩止り	フリッチの厚さ別比率 (%)		
		9 ~ 12cm	14 ~ 18cm	20~cm
ナラ	39.8~59.4(45.7)	22~58 [32]	42~88 [66]	12 [2]
ニレ	22.3~53.5(37.2)	10~88 [77]	12~78 [19]	21 [4]
マカバ	29.6~45.5(40.4)	10~83 [39]	10~71 [52]	29 [9]
ヤチダモ	39.8~54.6(46.1)	10 [27]	10~79 [68]	21 [5]

() 内は平均値, [] 内は各樹種毎のフリッチ歩止りに対する厚さ別の比率

第6表 原木に対する化粧材及び副材の歩止り (%)

樹種	化粧材	副材			廃材
		I	II	III	
ナラ	20.9~34.4(28.6)	0~9.6(6.3)	5.4~26.2(10.3)	6.6~19.4(13.5)	22.7
ニレ	13.0~34.5(22.2)	0~11.8(7.2)	7.3~21.8(12.4)	2.7~12.4(6.8)	24.1
マカバ	18.1~28.2(23.1)	0~2.6(1.2)	2.3~14.4(7.1)	11.7~31.6(21.7)	22.6
ヤチダモ	14.5~29.8(20.2)	6.3~14.3(9.4)	6.1~16.9(9.9)	2.4~6.6(3.3)	19.5

() 内は平均値

)を示した。これは、ヤチダモのフリッチ木取り時に見逃した欠点が薄板木取り時大きく表われてきたことに因るものと考えられる。

iii) 原木に対する化粧材の幅、長さ別歩止りの内訳

第7表に化粧材の形状別歩止りを示したが、ナラが材巾、材長とも形状の大きいものの比率が他樹種に比べ高かった。

iv) 原木品等の歩止りに及ぼす影響

第8表に樹種別の原木品等とフリッチ並びに化粧材の歩止りとの関係を示した。これらの結果によれば、凡そ品等上位のものが歩止りが高くなっているが、ただナラ、ニレに於ては等と等が逆の結果を示した。これは化粧材の如き薄板木取りでは、外観では見つかからない内部に潜在した欠点が大きく影響したと考えられる。

第7表 原木に対する化粧材の中、長さ別歩止りの内訳 (%)

樹種	長さcm	幅cm			計
		9.0~12	14~18	20~	
ナラ	33 ~ 78	1.8	1.3	0.1	3.3
	93 ~ 168	5.6	6.2	0.4	12.2
	183 ~	4.0	9.2	0	13.1
	計	11.4	16.7	0.5	28.6
ニレ	33 ~ 73	4.8	1.2	0.4	6.4
	93 ~ 168	10.5	1.4	0.2	12.1
	183 ~	2.5	1.2	0	3.7
	計	17.8	3.8	0.6	22.2
マカバ	33 ~ 78	2.6	1.3	0.1	4.0
	93 ~ 168	10.0	5.9	0.2	16.1
	183 ~	0.2	1.8	1.2	3.1
	計	12.8	9.0	1.4	23.1
ヤチダモ	33 ~ 78	2.4	2.6	0.1	5.1
	93 ~ 168	4.7	5.3	0.1	10.1
	183 ~	0.8	1.7	0	2.6
	計	8.0	9.6	0.1	17.7

v) フリッチに対する化粧材の歩止り

(i) 板厚の影響

ii) ~ iv) 頃までの歩止りに於ては化粧材の厚さを考慮しなかったが、化粧材の厚さが歩止りに関係することを考慮して、比較したのが第9表である。これらの結果、ナラ、マカバでは板厚3.8mmの場合が3.3mmに比較して、フリッチに対する化粧材の歩止りは約8

%高かったが、ニレ、ヤチダモでは逆の結果を示した。当然板厚の大きい方が歩止りは高い筈であるが、ニレ、ヤチダモの場合はそれ以上に原木の形質が大きく影響したと考えられる。

(ii) 鋸厚の影響

第10表にナラ、ニレについて鋸厚を変えた場合の歩止りの比較を示した。これらの結果、薄鋸の場合が7~4%歩止りが高い結果を示した。

(iii) フリッチ単位材積当り化粧材の面積(収量)

第11表に示した結果によれば、フリッチ1m³当り化粧材の面積(収量)は板厚3.3mmで130~177m², 3, 8mmで107~173m²となった。

第8表 原木品等とフリッチ並びに化粧材の歩止りとの関係 (%)

樹種	原木品等	原木に対するフリッチの歩止り	フリッチに対する化粧材の歩止り
ナラ	I	51.4	63.8
	II	43.8	60.5
	III	45.5	65.7
	平均	45.7	62.5
ニレ	I	53.5	64.5
	II	34.9	57.1
	III	35.5	61.6
	平均	37.2	59.5
マカバ	I	41.3	60.1
	II	39.8	55.4
	III	—	—
	平均	40.4	57.3
ヤチダモ	I	48.7	46.4
	II	44.7	33.4
	III	40.0	15.9
	平均	46.1	38.3

第9表 フリッチに対する化粧材の歩止り(板厚の影響) (%)

樹種	板厚 mm	フリッチに対する化粧材の歩止り	原木に対する化粧材の歩止り
ナラ	3.3	58.0	26.6
	3.8	66.2	30.2
ニレ	3.3	60.6	23.7
	3.8	58.1	20.6
マカバ	3.3	53.3	21.8
	3.8	61.4	24.6
ヤチダモ	3.3	43.2	18.8
	3.8	37.6	16.2

(3) 化粧材木取時の欠点発生度合
挽材した薄板を第3, 4表の基準により化粧材を木

第10表 フリッチに対する化粧材の歩止り (鋸厚の影響)

樹種	鋸厚	化粧材の歩止り (%)
ナラ	21 G	59.2
	23 G	66.7
ニレ	21 G	58.1
	23 G	62.4

第11表 フリッチ単位材積当り化粧材の面積 (収量)

樹種	板厚 mm	面積 m ²
ナラ	3.3	177.3
	3.8	173.1
ニレ	3.3	180.5
	3.8	153.0
マカバ	3.3	164.3
	3.8	162.6
ヤチダモ	3.3	130.8
	3.8	107.2

取りした際のカット別, 樹種別の欠点発生率を第12表に示した。各樹種とも, クロスカットされた欠点は死節, 割れ, 目切れが多く, リッピングされた欠点の多くは辺材, 目切れ, 割れ, 死節であった。樹種による相異をみると, 長さに影響するクロスカットに於て, ナラは入皮, 変色, ニレでは死節, マカバでは入皮, 割れ, 辺材, ヤチダモでは死節, 目切れの比率が他比し高かった。又巾に關係するリッピングでは, マカバの入皮, 辺材, ヤチダモの目切れに基く比率が高かった。

(4) 化粧材木取時の挽材精度

一般に挽材精度を表わすには, 材の厚みむら, 挽きむら等をもって, その指示値とするが, 更に化粧材の挽材時における製材機のオフセットの使用, 不使用による影響も併せ検討した。

i) 厚みむら

板毎に3点測定し, その中の最大値, 最小値及び3

第12表 フリッチより化粧材木取時の欠点別発生率 (%)

カット別	欠点因子 樹種	生き節	死に節	かけきざ	入り皮	かなすじ	丸身	割れ	辺材	腐れ	樹心	変色	目切れ	虫食い
		クロス・カット	ナラ	1.5	22.3	0.9	11.9	0.1	0	17.2	11.5	1.4	0.4	15.8
	ニレ	0.5	41.0	0	3.5	0	3.4	19.9	7.0	1.9	0	7.5	15.3	0
	マカバ	0.8	15.6	0.3	15.3	0.2	1.9	22.0	19.9	6.7	3.2	3.0	10.1	1.0
	ヤチダモ	14.6	37.4	0	1.8	0	2.0	10.1	2.3	0	1.1	1.8	28.9	0
リッピング	ナラ	1.6	10.8	0.5	7.4	0	1.4	13.3	25.7	0	0.5	15.5	23.4	0
	ニレ	0.7	13.3	0	3.0	0	4.6	18.5	36.1	4.3	0	2.0	17.6	0
	マカバ	0	7.2	0.4	14.6	0	2.3	3.1	44.3	2.2	2.5	0	23.4	0
	ヤチダモ	1.1	3.7	0.4	2.0	0.2	9.2	18.9	20.2	0	0	3.3	41.0	0

点の平均値について, 挽材区分毎に第13表に示した。実際の必要板厚は最小値の平均厚が問題であるが, グループの特性を比較する上では平均値の平均も意味がある。

(1) 平均値

同一鋸厚 (21B . W . G) においては設定板厚, 3.8mm, 3.3mmいずれの場合も平均値の平均の比較において, ナラが小さく, 3.3mmの場合は, ナラ, ニレの値が設定板厚より低く, 特に23Gでは0.2mm近くも低い値を示した。板厚3.8mmの23Gではナラ,

ニレとも設定板厚に等しかった。

(ii) 標準偏差 (バラツキ)

表よりバラツキは0.2~0.3mmとなっているが, これを厚みむらの変域 (範囲) で示せば凡そ1.2~1.5mmであった。21Gの設定板厚3.8mmと3.3mmの比較では, ナラを除いて, 設定板厚3.8mmにおけるバラツキは3.3mmより小さく, 23Gではその差は明らかでなかった。

ii) 挽きむら (最大差)

(1) 樹種, 板厚, 鋸厚別の最大差

第13表 薄板木取り時の挽材精度

樹種, 鋸厚, 板厚別の厚みむら (オフセット不使用)								
樹種	鋸厚 (B.W.G)	設定 板厚 (mm)	平均厚			標準偏差		
			最大 (mm)	最小 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	最小 (mm)	平均 (mm)
ナラ	21	3.8	3.8	3.6	3.7	0.2	0.3	0.3
		3.3	3.4	3.2	3.3	0.3	0.2	0.2
	23	3.8	3.9	3.7	3.8	0.2	0.2	0.3
		3.3	3.2	3.0	3.1	0.3	0.2	0.3
ニレ	21	3.8	3.8	3.6	3.7	0.2	0.2	0.2
		3.3	3.4	3.2	3.3	0.3	0.3	0.3
	23	3.8	3.9	3.7	3.8	0.3	0.2	0.2
		3.3	3.2	3.1	3.1	0.2	0.2	0.2
マカバ	21	3.8	3.9	3.7	3.8	0.2	0.2	0.2
		3.3	3.4	3.3	3.4	0.3	0.1	0.3
ヤチダモ	21	3.8	3.8	3.7	3.7	0.2	0.2	0.2
		3.3	3.6	3.4	3.5	0.3	0.2	0.3

注：平均厚および標準偏差は板毎に3点測定したうちの最大値, 最小値, 平均値の夫々の厚み及び標準偏差を示した。

挽きむらは3点測定値の中の最大値より, 最小値を差引いたもので樹種, 板厚, 鋸厚別の挽きむらを第14表に示した。樹種による差は見られず, ただ板厚3.8mmの方が3.3mmに比し僅か乍ら挽きむらが大きいようであった。

(II) オフセットが“前端厚 - 後端厚 = 差”に及ぼす影響

挽きむらの表示法として, 他の条件が一定ならばオフセット(台車の横動装置)の使用(○), 不使用(×)が挽きむらに影響することが考えられる。即ちオフセットの機能が十分に作用すればオフセット使用の“前端厚 - 後端厚 = 差”はオフセット不使用の値に

第14表 樹種, 板厚, 鋸厚別の最大差(ひきむら)

樹種	鋸厚 (B.W.G)	板厚 (mm)	最大差(mm)	
			平均	範囲
ナラ	21	3.8	0.2	0~0.7
		3.3	0.2	0~0.6
	23	3.8	0.1	0~0.9
		3.3	0.2	0~0.7
ニレ	21	3.8	0.2	0~0.9
		3.3	0.2	0~0.4
	23	3.8	0.2	0~0.6
		3.3	0.1	0~0.5
マカバ	21	3.8	0.2	0~0.9
		3.3	0.2	0~0.7
ヤチダモ	21	3.8	0.2	0~0.9
		3.3	0.1	0~0.5

一致する筈である。第15表に示した結果よりみて明確な差異は示さなかった。これはオフセットが比較的通常の働きをするよう十分に調節したことによるものと考えられる。

(II) 挽き巾が最大差(挽きむら)に及ぼす影響

化粧板木取りの際に挽巾を12cm以下と14cm上に2区分して各々の最大差即ち挽きむらを求め樹種, 鋸厚別に第16表に示した。ニレの21Gを除いて, 樹種, 鋸厚別に共通して, 最大差の平均値で比較して挽巾の小なるもの(12cm以下)が挽巾

の大なるもの(14cm以上)よりも小さな値を示した。樹種間の差異は認め難い。

iii) オフセットが板厚に及ぼす影響

挽材板厚に及ぼす影響因子はアサリの出, 歩出し量と考えられる。従って計算板厚の算出には, 平均歩出

第15表 オフセットが“前端厚 - 後端厚 = 差(ひきむら)”, に及ぼす影響(mm) 21.B.W.G.

樹種	板厚別	オフセットの使用別	前後端差の平均
ナラ	3.8	○	0.2
		×	0.1
	3.3	○	0.1
		×	0.1
ニレ	3.8	○	0.1
		×	0.1
	3.3	○	0.1
		×	0.1

第16表 挽き幅が最大差(ひきむら)に及ぼす影響

樹種	鋸厚 (B.W.G)	挽巾別最大差	
		14cm以上	12cm以下
ナラ	21	0.2	0.2
	23	0.2	0.1
ニレ	21	0.1	0.2
	23	0.2	0.1
マカバ	21	0.2	0.1
ヤチダモ	21	0.2	0.2

し量から有効アサリ巾（アサリの分布面よりみて大きなものからほぼ20%にいたるアサリの平均値）を差引くが、この計算板厚と実際に挽材された平均板厚との差（ ）の因子には、表面アラサ、鋸の振れ、測定誤差が考えられる。本試験では挽材精度を向上させる

目的で、オフセットを使用しない方法を採用し、使用した場合に比較した。従ってオフセット不使用時では上記（ ）の因子に、台車後退時の材と鋸歯との接触による削り代が入ってくる。以上の意味からオフセットの不使用が板厚のマイナスとしてどのような影響を与えるかを検討した。第17表にオフセットの使用別の計算板厚と平均板厚の差を比較したものを掲げた。この結果、樹種、設定板厚に共通して、計算板厚と実際の平均板厚との差はオフセット不使用の場合が、オフセット使用の場合に比較して小さな値を示した。即ちオフセット不使用の場合の板厚はオフセット使用時の凡そ $1/2$ で0.2~0.3mm小となった。

(5) フリッチより薄板挽材時における送材速度

化粧材の木取りは一般製材に比べ、附加価値の高い生産作業であるため、作業能率よりも挽材精度、歩止りが重点事項となるが、参考までに送材速度を第18表に示した。概略挽巾が増加するに従い送材速度は大きな値を示すようであるが、鋸条件、ハンドルマンの肉

第17表 板厚に及ぼすオフセットの影響 (21.B.W.G) (mm)

樹種 板厚 オフセット の使用別	ナ		ラ		ニ		レ	
	3.8		3.3		3.8		3.3	
	○	×	○	×	○	×	○	×
歩出し量	5.1	5.1	4.5	4.5	5.1	5.1	4.5	4.5
有効アサリ巾	1.7	1.6	1.7	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6
計算板厚	3.4	3.5	2.8	2.9	3.4	3.3	2.8	2.9
平均板厚	3.7	3.7	3.4	3.3	3.8	3.7	3.5	3.3
差	0.3	0.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4
比較	>		>		=		>	

第18表 薄板挽材時の送材速度 (21.B.W.G)

(1) 樹種，挽巾毎

挽巾 (cm)	平均送材速度 m/分				
	ナ	ラ	ニ	レ	マカバ ヤチダモ
9	22.0				30.3
10	10.6		32.9		29.1
12	26.1		27.1		21.3
14	22.9		22.4		28.5
16	17.5		21.4		21.2
18				24.0	24.1
20	8.4				
22			12.9		13.9
平均	22.2		26.3		24.2

(2) 樹種，板厚毎

樹種	平均送材速度 m/分	
	3.3mm	3.8mm
ナ	23.6	21.0
ラ		
ニ	23.1	28.4
レ		
マカバ	21.5	26.2
ヤチダモ	18.8	31.4

体的条件の影響もあり、余り明瞭な傾向は認められなかった。

- 林産試 製材試験科 -