

# フローリング原板の寸法の検討

小西 千代治      鈴木 藤吉  
河島 弘          椋 沢 文夫

丸太からフローリング原板を木取る場合の厚さは、従来、本道では18mmのフローリングでは樹種により若干差があるが、22mmに挽材してきた。これは乾燥による収縮、加工段階の削り代を考慮して経験的に採用された寸法であろう。それでは15mmのフローリング原板の木取り寸法はいくらの値が適当かとなると、19mmと考えている人が大半ではなかろうか。JASで定められたフローリングの厚さを基準にして上述の必要な削り代、乾燥による収縮量が原板の寸法決定因子であることは当然だが、乾燥による収縮も樹種、生材時の含水率、板目、柁目により1mm程度の差があり、加工時の必要削り代も、乾燥による狂い、たとえば幅反り、おちこみによりその値にも差を生ずる。一方製材工場での挽材時の寸法精度も、機械、技術により差があって一概に言えない。そこで15mmフローリングが採りあげられようとしている現在、丸太からのフローリングの価値歩止りが最高になるような原板寸法は果して、どの程度が妥当かの指針を得るため、いま一度この点につき検討してみるのも意味があるうかと考え、主として原板の厚さに関する試験を実施した。

## 1, 試験方法

### 1) 供試材

ミズナラの原木を厚さ別に挽材し、幅94mm、長さ1mの比較的欠点の少ない原板を選材した。挽材にあたっては厚さの区分毎の品質がなるべく均等になるよ

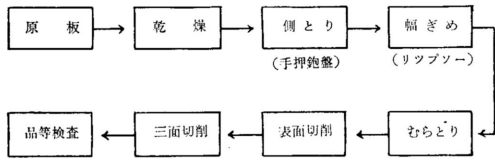
うに考慮した。厚さは3ヶ所をノギスで測定し、その値が第1表の範囲内のものを、また幅についても、同様に、その値が93.8~94.2mmのものを選定した。

### 2) 試験の流れ

第1図のとおり。

第1表 供 試 材

フローリングの厚さ mm	厚さ区分 mm	厚さの範囲 mm	板 目 別		枚 数	平 均 含 水 率 %
			板	目		
18	22.0	21.8~22.2	板	目	15	59.4
			板	目	15	62.1
	21.5	21.3~21.7	板	目	20	65.5
			板	目	20	70.8
21.0	20.8~21.2	板	目	20	56.2	
		板	目	20	62.1	
20.5	20.3~20.7	板	目	20	69.5	
		板	目	20	70.5	
15	19.0	18.8~19.2	板	目	15	65.5
			板	目	15	61.6
	18.5	18.3~18.7	板	目	20	68.2
			板	目	20	58.9
	18.0	17.8~18.2	板	目	20	66.5
			板	目	20	60.4
17.5	17.3~17.7	板	目	20	71.7	
		板	目	20	60.2	



第1図 試験の流れ

3) 加工段階における測定内容

- イ) 乾燥による収縮, 狂い
- ロ) 側とり加工の切削回数
- ハ) リップ・ソーでの幅ぎめ後の先, 後端の幅の不足分
- ニ) 表面の切削回数
- ホ) 三面切削後の雄ざねのカケ, 裏面の削り残し
- ヘ) 裏面の削り残しの欠点因子についての品等判定

2, 試験結果および考察

1) 乾燥による収縮および狂い

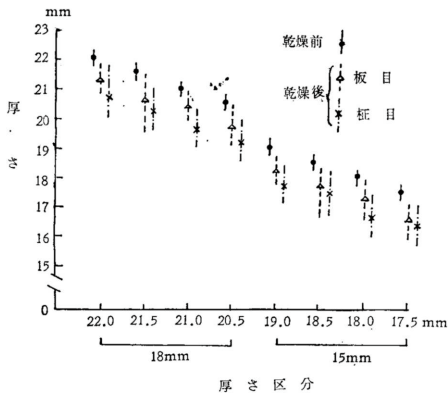
供試原板の生材時の含水率は第1表に示した如く, 56~71%であった。これを当場の内部循環型式の乾燥室で次の乾燥条件により乾燥した。温度条件は47 (初期) から65 (後期), 湿度条件は乾湿温度差3 (初期) から15 (終期), 乾燥時間は120hr, 調湿時間は12hr

(温度75, 温度差5)とした。ただしこの場合はサンプル材のみを乾燥させるためのスケジュールであったが, 棧積の場合は12~24hr延長する必要があるだろう。乾燥原板の含水率, 収縮状況を第2表に示した。板の厚さと仕上り含水率の関係は明らかではないが, 18mm用と15mm用の平均値を比較した場合, 板目板目 (板目板, 板目板のことをいう) と18mm用原板の方が含水率は高かった。板目板目別の含水率の比較では, どの板厚も板目の方が含水率が高い傾向を示した。厚さの収縮率は18mm用原板の板目で2.9~4.2%板目で5.9~6.6%, 15mm用では板目で3.9~5.1%板目で5.9~7.3%と板目板目とも厚い18mm用原板の方が, 薄い15mm用原板より平均して小さい値となった。収縮率が板目, 板目とも中川らの実験結果<sup>1)</sup>より小さい値となったのは初期含水率の差によるものと考えられる。幅の収縮率は18mmのグループでは, 板目7.0~7.2%, 板目2.6~3.8%, 15mmのグループでは板目7.3~8.2%, 板目で2.4~3.3%となり, 板厚とは余り関係がないといえる。第2図は収縮に伴って生じた乾燥後の原板の厚さのバラツキを示したものであるが, 乾燥前の厚みむらの変域が0.5mmであったのが, 乾燥後では1.0~1.91mmと大きく変域が増加した。これは生材時の含水率, 仕上り含水率のバラツキに, 材料個々の特性が加わったことに基因したと考えられる。乾燥による狂いに関しては, 第3図に長さ方向の反り, 第4図に幅反り, 第5図に曲りの状態を示した。これらの結果から原板厚さが反り, 幅反り, 曲りに影響しないようであるが, 板目と板目について比

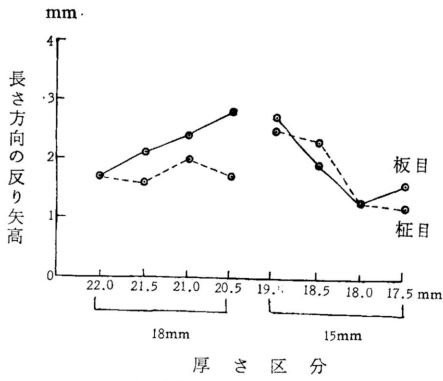
第2表 板目, 板目板別の厚さ, 幅の収縮状況

フローリングの厚さ mm	厚さ区分 mm	厚さの収縮率 %		幅の収縮および含水率					
		板 目	板 目	板 目			板 目		
				収縮量 mm	収縮率 %	含水率 %	収縮量 mm	収縮率 %	含水率 %
18	22.0	3.2	5.9	6.9	7.2	8.1	2.4	2.6	9.4
	21.5	4.2	6.0	6.6	7.0	9.2	2.9	3.1	9.2
	21.0	2.9	6.6	6.8	7.2	7.3	3.6	3.8	7.7
	20.5	3.9	5.9	6.7	7.1	7.9	3.1	3.3	7.8
	平均						8.1		
15	19.0	4.2	6.8	6.9	7.3	7.5	3.1	3.3	7.8
	18.5	4.3	5.9	7.2	7.7	6.9	2.4	2.6	8.1
	18.0	3.9	7.3	7.7	8.2	7.5	2.8	3.0	7.4
	17.5	5.1	6.9	7.7	8.2	7.3	2.3	2.4	7.7
	平均						7.3		

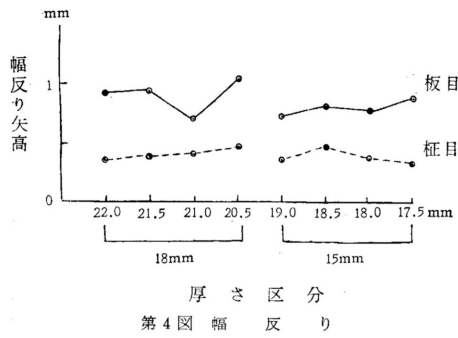
フローリング原板の寸法の検討



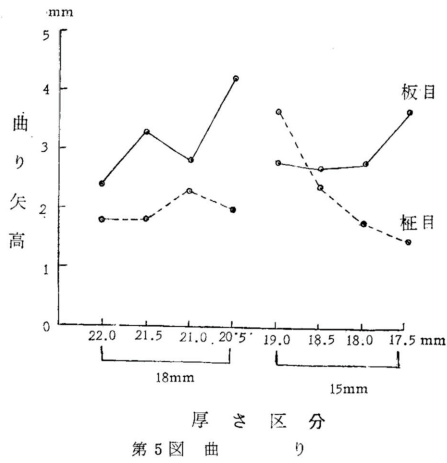
第2図 乾燥による板厚の収縮



第3図 長さ方向の反り



第4図 幅反り



第5図 曲り

較した場合、何れの狂いについても、板目の方が柁目より大きい傾向を示した。特に幅反りについては板目は柁目の倍以上の特性値を示した。

2) 手押鉋盤，リップソーによる加工

フローリングの加工工程としては、乾燥後の原板を手押鉋で側とり加工，リップソーによる幅ぎめを行う。側とりは普通原板の釣りの凹曲側を真直にするために行う作業であるがこのときの削り代は凹曲の程度によって異なる。試験方法として1回の削り代を1mmと定め、凹曲側の矢高が1mm以下になるまでの切削回数を原板の厚さ別に比較した(矢高を1mm以下ときめたのは三面切削時における雌ざね側の削り

代を1.5mmに設定した場合、雌ざね側に削り残しがないと考えられた試験結果に基づく<sup>2)</sup>)。第3表によれば切削回数の平均値と厚さとの間に関係はないが、板目柁目を比較した場合、板目が柁目に比べ切削回数は多くなった。これは1)項の曲りと板目柁目との関係で述べた傾向に基づく。つぎに側取りした面を定規側

第3表 手押鉋盤，リップソーによる幅ぎめ加工

フローリングの厚さ mm	厚さ区分 mm	板目，柁目別	乾燥後の曲り 矢高の範囲 mm	凹曲側矢高1mm以下になるまでの切削回数(平均)	リップソーで幅ぎめ(83.0mm)後の板幅の不足分 mm	
					先 端	後 端
18	22.0	板目	0~4	1~4(2.2)	0~0.6	0~0.6
		柁目	0~4	1~3(1.8)	0.2~0.5	0.1~0.6
	21.5	板目	0~14	1~15(2.1)	0.2~5.2	0.2~8.3
		柁目	0~5	1~5(2.2)	0.1~0.6	0~0.6
	21.0	板目	1~5	1~5(3.0)	0~1.0	0.1~1.3
		柁目	0~5	1~6(2.4)	0.2~0.6	0.1~1.4
	20.5	板目	1~15	1~14(4.2)	0.2~11.2	0.2~9.7
		柁目	0~5	1~6(2.6)	0.3~0.6	0.2~0.6
15	19.0	板目	0~5	1~6(2.7)	0.3~1.8	0.3~2.6
		柁目	0~9	1~10(3.8)	0.2~2.2	0~1.5
	18.5	板目	1~4	1~5(2.5)	0.2~0.6	0.2~1.2
		柁目	0~7	1~7(2.8)	0.1~0.6	0.2~0.6
	18.0	板目	0~5	1~7(3.0)	0.2~2.5	0.1~1.0
		柁目	0~4	1~4(2.1)	0~0.7	0~0.7
17.5	板目	1~11	2~11(3.8)	0.1~5.6	0~4.8	
	柁目	0~6	1~7(2.4)	0.2~1.3	0.1~0.6	

にして仕上り幅83mmに、リップソーで幅ぎめした。  
このときの先、後端の幅の不足分を厚さ別に同じく第3表に示した。厚さと不足値の大小の関係はないが、板目において大きく不足するグループがあった。これは乾燥時の幅の収縮率の影響に基づく。

3) フローリング原板の表面切削  
表面切削のまえに約0.3mmの削り代を見こんで、裏面のむら取りを実施した。むら取り後の厚さのグループ別の板厚の範囲、偏差、平均値は第4表に示したとおりで、その平均厚さは生原板の値より板目で0.8

第4表 切削による板厚の変化

フローリングの厚さ mm	厚さ区分 mm	板, 柱目別	むらとり後の厚さ mm			表面切削後(自動一面飽盤による) mm			
			範囲	平均値 (減少値)	平均偏差	けずり代	板厚の範囲	平均値 (減少値)	平均偏差
18	22.0	板目	20.2~21.4	21.0 (1.0) 20.3 (1.7)	0.25	0.5~1.5	19.6~20.5	20.4 (1.6) 19.7 (2.3)	0.15
		柱目	19.9~20.9		0.21	0.5~1.3	19.0~19.8		0.17
	21.5	板目	19.4~20.9	20.3 (1.2) 19.9 (1.6)	0.33	0.5~2.3	18.1~19.9	19.5 (2.0) 19.1 (2.4)	0.42
		柱目	19.3~20.8		0.32	0.5~1.3	18.5~19.3		0.22
	21.0	板目	19.1~20.1	20.2 (0.8) 19.5 (1.5)	0.23	0.5~1.5	18.5~19.7	19.6 (1.4) 18.8 (2.2)	0.22
		柱目	19.6~20.6		0.17	0.5~1.1	18.5~19.1		0.18
	20.5	板目	18.9~20.1	19.3 (1.2) 18.9 (1.6)	0.29	0.5~1.1	18.2~18.7	18.5 (2.0) 18.2 (2.3)	0.18
		柱目	13.2~19.4		0.22	0.5~1.1	17.6~18.3		0.18
15	19.0	板目	17.4~18.4	18.0 (1.0) 17.5 (1.5)	0.32	0.5~1.5	16.3~17.5	17.2 (1.8) 16.7 (2.3)	0.34
		柱目	17.1~18.0		0.24	0.5~1.1	16.1~17.0		0.29
	18.5	板目	16.0~17.9	17.5 (1.0) 17.1 (1.4)	0.22	0.5~1.9	15.5~16.9	16.8 (1.7) 16.4 (2.1)	0.19
		柱目	16.4~17.7		0.25	0.5~1.3	15.9~16.5		0.24
	18.0	板目	16.3~17.4	17.0 (1.0) 16.5 (1.5)	0.22	0.5~1.3	15.7~16.6	16.3 (1.7) 15.8 (2.2)	0.29
		柱目	16.0~17.4		0.29	0.5~1.3	15.2~16.0		0.21
	17.5	板目	15.9~16.8	16.5 (1.0) 16.1 (1.4)	0.16	0.5~1.3	15.1~15.9	15.8 (1.7) 15.5 (2.0)	0.20
		柱目	15.9~16.5		0.14	0.5~0.9	15.2~15.6		0.10

注：減少値は生材時における厚さからの減少量。

~1.2mm柱目で1.4~1.7mm減少した。また厚さのバラツキは若干板目の方が大きいようであった。平均偏差は全体として0.14~0.33mmであった。つぎにむら取り後の板を自動一面飽盤で表面を平滑にすると同時に、一定の厚さに定めるのが一般の作業方法であるが、この試験では表面が平滑に、すなわち削り残しがなくなるまでくり返し切削した後の板厚を測定し、原板からの減少値を求めた。表面の削り代は初回が平均0.5mm、2回目以後は0.2mmの削り代とした。表面切削後の板厚およびその減少値を第4表に示したが、その平均厚さは、生原板の値より板目で1.4~2.0mm、柱目で2.0~2.4mm減少した。厚さ区分でみた削り代の最大値は板目で1.1~2.3mm柱目で0.9~1.3mmと板目の方が大きな値を示したが、このことはむ

ら取り後の厚さの平均偏差において板目が柱目に比し大であったことに基づく。従ってこの最大削り代の大きいグループでは板厚のバラツキ範囲、平均偏差も大きな値となる。板目と柱目との厚さを比較した場合、総体的にいて板目が柱目より厚さ区分の平均値で0.3~0.8mm大きい結果を示した。これは乾燥による板柱の収縮量の差に基づく。以上表面の削り残しがなくなるまで自動一面飽盤で切削した結果から、仕上り板厚の平均偏差は、柱目に比べ板目の方が大きいようであったが、坂の厚さはいずれの厚さ区分とも柱目が板目より小さい。そこで次の三面飽盤による裏面の削り代を最低0.7mmと設定した場合、製材時におけるフローリング原板の厚さの決定は18mmのフローリングでは21.0mm、15mmでは18mmとなる。(裏面の削り

第5表 表面切削における削り代と未削り率の関係

フローリングの厚さ mm	原板の厚さ区分 mm	板 目					証 目				
		切削回数	削り代	未削り率 %	未削りなし板数 (厚さmm)	未削りなし板数の累計 (比率%)	切削回数	削り代	未削り率 %	未削りなし板数 (厚さmm)	未削りなし板数の累計 (比率%)
18	22.0	1	0.5	40	9 (20.5)	9(60)	1	0.5	47	8 (19.8)	8(53)
		2	0.2	14	4 (20.3)	13(86)	2	0.2	27	3 (19.6)	11(73)
		3~6	0.2~0.8	0	2 (20.2~19.6)	15(100)	3~5	0.2~0.6	0	4 (19.5~19.0)	15(100)
	21.5	1	0.5	45	11 (19.9)	11(55)	1	0.5	55	9 (19.3)	9(45)
		2	0.2	35	2 (19.6)	13(65)	2	0.2	30	5 (19.2)	14(70)
		3~10	0.2~1.6	0	7 (19.4~18.1)	20(100)	3~5	0.2~0.6	0	6 (19.0~18.5)	20(100)
	21.0	1	0.5	45	11 (19.7)	11(55)	1	0.5	75	5 (19.1)	5(25)
		2	0.2	15	6 (19.5)	17(85)	2	0.2	40	7 (18.8)	12(60)
		3~6	0.2~0.8	0	3 (18.8~18.5)	20(100)	3~4	0.2~0.4	0	8 (18.6~18.5)	20(100)
	20.5	1	0.5	40	12 (18.7)	12(60)	1	0.5	45	11 (18.3)	11(55)
		2	0.2	25	3 (18.5)	15(75)	2	0.2	20	5 (18.1)	16(80)
		3~4	0.2~0.4	0	5 (18.3~18.2)	20(100)	3~4	0.2~0.4	0	4 (17.8~17.6)	20(100)
15	19.0	1	0.5	47	8 (17.5)	8(53)	1	0.5	40	9 (17.0)	9(60)
		2	0.2	34	2 (17.2)	10(66)	2	0.2	20	3 (16.5)	12(80)
		3~6	0.2~0.8	0	5 (16.9~16.3)	15(100)	3~4	0.2~0.4	0	3 (16.3~16.1)	15(100)
	18.5	1	0.5	30	14 (16.9)	14(70)	1	0.5	40	12 (16.6)	12(60)
		2	0.2	10	4 (16.7)	18(90)	2	0.2	25	3 (16.2)	15(75)
		3~8	0.6~1.2	0	2 (16.2~15.5)	20(100)	3~5	0.2~0.6	0	5 (16.1~15.9)	20(100)
	18.0	1	0.5	45	11 (16.6)	11(55)	1	0.5	60	8 (16.0)	8(40)
		2	0.2	30	3 (16.3)	14(70)	2	0.2	35	5 (15.7)	13(65)
		3~5	0.2~0.6	0	6 (16.1~15.7)	20(100)	3~5	0.2~0.6	0	7 (15.6~15.2)	20(100)
	17.5	1	0.5	30	14 (15.9)	14(70)	1	0.5	45	11 (15.6)	11(55)
		2	0.2	30	0	14(70)	2	0.2	15	6 (15.5)	17(85)
		3~5	0.2~0.6	0	6 (15.6~15.1)	20(100)	3	0.2	0	3 (15.2)	20(100)

代0.7mmは平常作業の設定基準)。勿論この場合一部の板に裏面の削り残しが発生するが、平均値としては妥当な線と考えられる。

第5表は切削回数、削り代に伴って変化する未削り率、(原板を長さ方向に10cm 1枚面として区分)削り残しなしの板数の推移を示した。これらの結果1回目 0.5mmの削り代で削り残しなしの板の比率は約50%、2回目 0.2mmの削り代で削り残しなしの板の累計比率は70~80%であった。全部の板を完全に削り残しなしにするには、厚さ区分毎の厚さのバラツキの大小によって異なるが、およそ5~6回の切削回数、初めからの削り代として1.3~1.5mmを予定しておく必要がある。しかし3回以上の切削を要する20~30%の板のため全部の板について1度に1.3~1.5mmの削り代を見れば、全体が薄い目に仕上り次の三面切削後の裏面の削り残しの発生に影響してくる。従

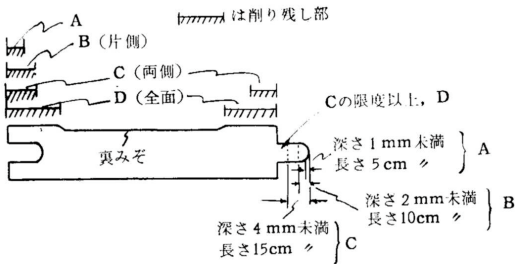
って合理的な加工方法としては、初回に0.7mmの削り代で70~80%の板の表面切削を完了させ、削り残しを生じた20~30%の板について再度0.6~0.8mm切削するということになる。

4) 三面鉋盤での切削

厚さ区分毎の原板の表面を平滑に切削し、83mmに幅ぎめした供試材を三面鉋で裏面切削、側面のさね加工を実施し、裏面の削り残し、雄ざねのカケを測定し厚さ区分と上記欠点の発生率との関係を検討した。なお、欠点の程度の判定は第6図に基づいて行った。

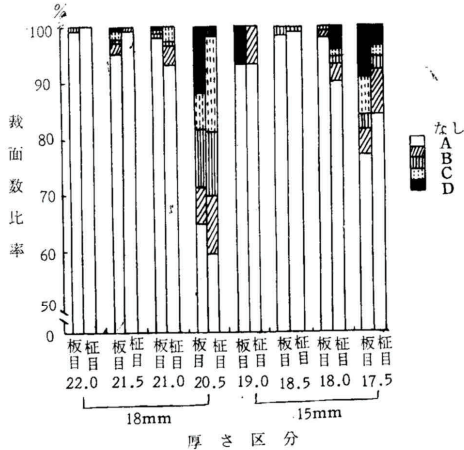
イ) 厚さと裏面の削り残し

第7図に裏面の削り残しの程度別の裁面数比率を示した。これらの結果15mm、18mmとも原板の薄いものほど削り残しの比率が高く、20.5mmでは40%、17.5mmでは20%の裁面が程度の差はあるが、削り残しが発生した。第8図は板毎に裏面の削り残しの欠点

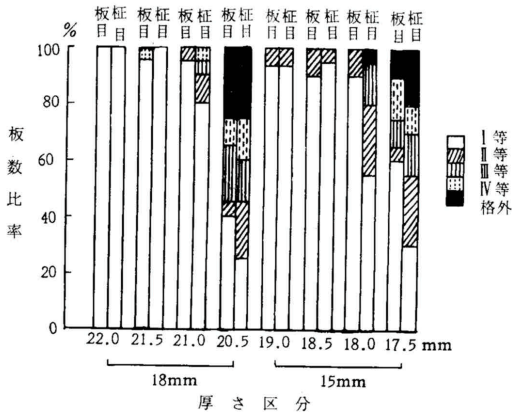


第6図 雄ざねのカケ、裏面の削り残しの程度の図解

因子に関して品等格付を行ない、その比率を示したものである。これらの結果18mmフローリング原板では21.5mm以上、15mmでは18.5mm以上の厚さのグループでは問題がないが、それよりも薄い原板厚さになると削り残しに基づく低品等のフローリング比率が多くなる。20.5mm、17.5mmの最小寸法では不合格品が10~20%出る。また低品等の比率は板目より柀目の方が多し。フローリング原板の適当な厚さの決定は、第8図より総合的に判断すると、18mmフローリング



第7図 三面切削による裏面の削り残し程度別裁面数比率

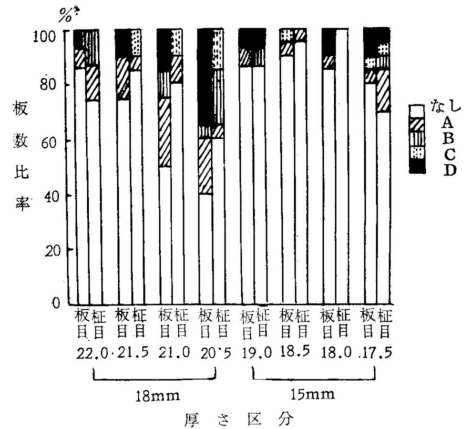


第8図 裏面の削り残しの欠点因子についての品等別板数比率

では板目は21.0mm、柀目では21.5mm、15mmフローリングでは板目18mm、柀目18.5mmとなる。しかし現場的には板柀を区分して製材木取りすることも困難と考えられる。従って実用的には18mmフローリングでは21.5mm15mmでは18.5mmの原板の厚さが妥当な線となる。但し本試験における供試原板の厚さむらは $\pm 0.2 \sim 0.3$ mmであったが、生原板の厚さむらが $\pm 1.0$ mmもあるようであれば、削り残しによる品質低下を少なくするためには、原板の厚さを更に0.7mm以上プラスする必要がある。以上原板の厚さにつき、製材の挽材精度、乾燥による収縮、加工時における必要削り代の諸因子に基づき検討したが、実的に工場で採用する厚さは、製品の品質低下度と、製材歩止りの相反する両者の関連において定められよう。

ロ) 幅と雄ざねのカケ

第9図に雄ざねのカケの程度別板数比率を示した。カナの程度がB以上またはC以上のものの発生率について板、柀別の関係をみた場合、多少の例外はあるが柀目に比べ板目の方が大きいようである。各板厚とも製材木取り時の幅は93.8~94.2mmと一定にしたので



第9図 三面切削時における雄ざねのカナの発生程度別板数比率

厚さが雄ざねのカケに影響する筈はなく、乾燥による曲りの発生程度が雄ざねのカケに関係するといえる。リップソーで幅ぎめ後の先後端の幅の不足分を示した第3表、および雄ざねのカケの発生程度別比率を示した第9図の結果から言って、製材木取り時の幅の寸法94.0mmは過小と考えられる。末尾に御指導御協力を賜わった枝松副場長、中川乾燥科長ならびに製材試験科の各位に謝意を表します。

引用文献

- 1) 中川ら：木材乾燥による板の変形，北林産試研究報告，33 (1964)
- 2) 小西ら：原板形状がフローリングの側面仕上げに及ぼす影響 北林産試研究報告 41 (1965)