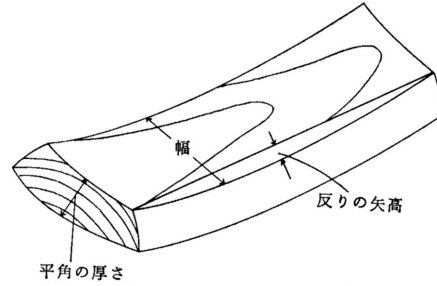


# ケンパス・フローリングの製造試験

奈良直哉\* 今野浩安\*\*  
鈴木藤吉\*\*\* 小西千代治\*\*\*\*

マラヤから平角状で輸入したケンパス材をフローリング・ボードに加工した場合の歩止り、切削加工上の問題について検討を加えた。

ケンパス (Kempas, *Koompassia malaccensis*) はマメ科 (Leguminosae) に属する樹木で、マレイ半島の低地のやや湿地帯に産する喬木である。スマトラ、ボルネオには同属の *K. excelsa*, *K. borneensis* が産する。材は硬くて重く (比重0.86~0.90)、製材や加工がやや難かしいとされている。辺材は白色ないし淡黄色であり、心材の色調は伐採時はピンクであるが、次第に橙赤色に変る。木理は交錯し、時に波状木理を呈するものがある。肌目はやや粗いがなめらかである。環状の異常組織 (材内篩部) の帯が認められることがあり、この部分は他の部分と収縮率が異なり、乾燥の際に割れが入り易い。マラヤ地方では鉄道の枕木、橋梁材など重構造材として用いられるほか、フローリング、合板の心板、車輻材にも用いられるという。



第1図 供試用平角

第1表 平角の厚さグループ別材積、数量

記号	厚さ (cm)	数量 (本)	材積 (m³)	備考
A	11.0~11.6	32	3.0391	含水率21~42%
B	11.8~12.2	93	9.4481	平角の幅は15.0~31.5cm
C	12.4~12.8	22	2.2338	長さは平均3.67m
計		147	14.7210	

第2図の工程にしたがって加工したが、乾燥原板の木取りは第2表のフローリング・ボードの寸法にもとづいておこなった。工程毎に歩止りおよび工具の寿命についても検討した。なお、挽材された原板の大半は柱目板で、一部追柱、板目板であった。

生材原板は内部送風強制循環式の乾燥室で乾燥した。乾燥スケジュールは英国林産試験場の標準スケジュールを参考として、材間気流速度1.5~2m/sec、

## 1. 試験方法

### 1.1 供試材

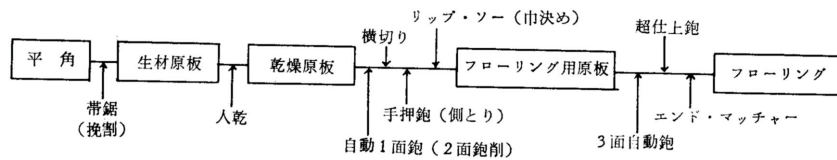
供試平角の形状および内訳を第1図ならびに第1表に示した。平角はその厚さ別に3グループに分けた。平角は大なり小なり反りおよび幅反りしていた。

### 1.2 加工工程

平角を帯鋸盤で厚さ18.5mmの板に挽材しフローリング原板とした。この全原板の厚さ、および平角毎に1枚ずつ抽出した原板の幅および曲り矢高を測定し、人工乾燥後の測定値と対比した。乾燥した原板は

第2表 フローリング・ボードの寸法

厚さ (cm)	幅 (cm)	長さ (m)
1.5	10.0, 9.0, 6.4	1.82
		0.92
		0.91以下乱尺



第2図 加工工程

初期温度45℃，乾湿温度差3℃，終期温度65℃，乾湿温度差15℃とした。原板の初期含水率は21～42％，平均30％であったが，1日12時間の断続運転を9日間おこない，含水率5～9％に仕上げた。

乾燥原板は表裏を鉋削して厚さを15.8mmに規正してから，横切り，幅決めをおこない，グループ別に仕上り幅10cmおよび9cmのフローリング・ボード用原板を木取った。

## 2. 試験結果および考察

### 2.1 フローリング・ボードの歩止り

平角から幅10cmおよび9cmのフローリング・ボードの加工材積歩止りの経過を第3表に示した。

生材原板の材積歩止りは平角の厚さに関係なく，平均約85％であった。しかし，乾燥して厚さ決め，横切

り，幅決めを終えた仕上り原板および製品ボードの材積歩止りは，平角の厚さの小さいAグループが高く，それぞれ59.3％および52.5％であった。しかしながら，Aグループの平角からは幅9cmのフローリング・ボードの比率が極めて高くなっている。

また，加工工程の進行につれての加工材の面積歩止りの経過を第4表に示した。

生材原板に対する仕上り原板の面積歩止りは81.4～71.6％で，Aグループが最も高い。製品ボードの生材原板に対する面積歩止りは，A・Bグループの約75％に較べてCグループは65％と低い。しかしながら，B・Cグループでは幅9cmのボードは全体の約10％に過ぎないが，Aグループでは約1/3の高比率となった。

平角1m<sup>2</sup>当りの製品出来高は，A・Bグループが約35m<sup>2</sup>，Cグループは約30m<sup>2</sup>であった。

製品ボードは健全な心材部で軽微な欠点の品質以上のものを1等，辺材を含むものを2等，異常組織（脆心材）を含むものを格外品とした。第5表に3グループ込みの等級，製品幅，厚さ別の歩止り比率を示した。

各等級とも幅10cmの製品が全体の約85％を占め，また1～2等の製品が全体の90％以上を占めた。

製品の長さ別には，1～2等の上級品に長尺物の比率が高く，格外品では約1/2が92cmの短尺物であった。供試平角3グループ，147本から挽材された生材原板の枚数は1,552枚，総延べ長さ5,707mとなったが，乾燥原板の横切り工程において切り捨て

第3表 材積歩止りの経過 (%)

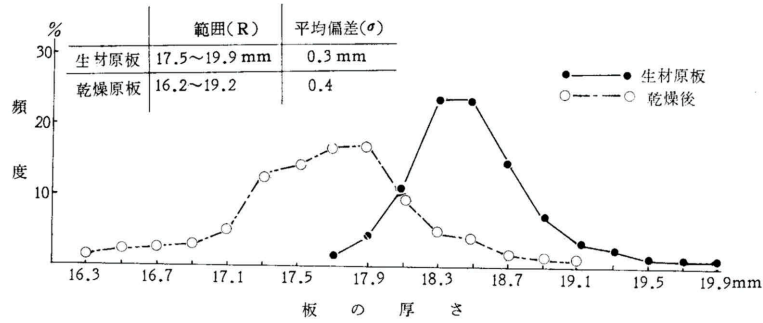
グループ	生材原板	仕上り原板			フローリング・ボード		
		10cm用	9cm用	計	10cm	9cm	計
A	85.4	39.7	19.6	59.3	35.7	16.8	52.5
B	85.8	52.2	4.9	57.1	47.5	4.2	51.7
C	84.4	47.0	4.6	51.6	40.7	4.0	44.7
平均	85.5	48.8	7.9	56.7	44.0	6.8	50.8

注：生材原板厚さ18.5mm，仕上り原板厚さ15.8mm，フローリング・ボード厚さ15.0mm

第4表 面積歩止りの経過

グループ	A		B		C		計		
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	
生材原板	140.2	100.0	438.0	100.0	101.9	100.0	680.2	100.0	
仕上り原板	10cm用	76.4		312.0		66.4	454.8		
	9cm用	37.7		29.6		6.6	73.9		
	計	114.1	81.4	341.6	78.0	73.0	528.7	77.7	
フローリング・ボード	10cm	1等	39.4		198.2		48.4	286.0	
		2等	25.9		82.7		6.9	115.5	
		格外	7.0		18.0		5.3	30.3	
		計	72.3	51.5	298.9	68.3	60.6	431.8	63.5
	9cm	1等	21.4		15.7		4.3	41.3	
2等		10.2		8.8		1.1	20.2		
格外		2.6		2.4		0.6	5.6		
計	34.2	24.4	26.9	6.1	6.0	5.8	67.1	9.8	
合計	106.4	75.9	325.9	74.4	66.5	65.2	498.8	73.3	
平角1m <sup>2</sup> 当り製品出来高m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>		35.0		34.5		29.8	33.9		

られた長さは総延べ長さの約9%に相当する498mになった。このうち異常組織の欠点を含むために除去した原板から、幅6.4cmのフローリングボードを延べ133m製品化した。その結果、フローリングボードの生産総枚数は4,976枚、総延長は5,195mとなり差し



第3図 柱目板の乾燥前後の厚さの分布

あったが、乾燥原板の含水率は5.0~8.7%、平均7.0%になった。

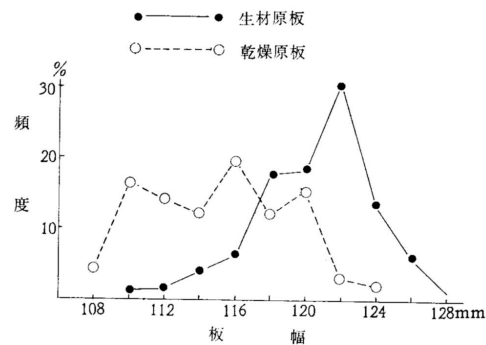
柱目原板の乾燥前後における厚さ、幅および曲りの出現頻度を第3~5図に示した。

乾燥前の厚さは製材の挽材精度を示すものであるが、平均厚さ18.5mm、平均偏差0.3mmであり、乾燥によって平

均厚さは17.7mmになり、収縮率は平均3.5%と算出された。乾燥材の平均偏差はやや大きくなった。

生材原板の幅は平角の厚さであり、当初は11.0~12.8cmの範囲であったが、乾燥によって10.8~12.4cmの範囲になった。したがって、幅収縮率は概略3%と計算される。

供試平角の反りが挽材した原板の曲りになるが、生材原板および乾燥原板の曲り平均矢高はそれぞれ11mmと14mmで、乾燥によって若干曲りが大きくなっ



第4図 柱目板の乾燥前後の幅の分布

第5表 製品の等級・長さ別の比率 (%)

等級	製品幅	I		II		格 外		計
		10cm	9cm	10cm	9cm	10cm	9cm	
製品長	182cm	43.2	53.3	37.9	44.1	23.5	27.6	41.5
	92cm	33.6	31.4	40.0	39.6	49.6	45.7	36.3
	乱尺	23.2	15.3	22.1	16.3	26.9	26.7	22.2
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
幅別の比率		87.4	12.6	85.1	14.9	84.4	15.6	86.5 13.5
等級別比率		65.6		27.2		7.2		100.0

第6表 原板の長さ損失

工程	欠点の種類	損失長さ (m)
乾燥原板の横切り	木口割れ	104.0
	異常組織 (脆心材)①)	291.9
	腐れ	0.9
	節	2.7
	その他	98.0
計		497.5
エンド・マッチャー切り代		74.6
製品検査	雄ぎねの欠	29.9
	削り残し部分	43.3
	計	73.2
合 計		645.3
幅6.4cmのボード出来高②)		132.9
差 引		512.4

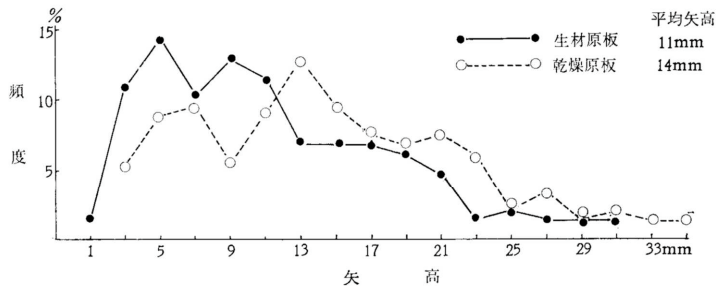
注：2)は1)から採材した。

引き512mの長さ損失となった。長さ損失の内訳を第6表に示した。

## 2.2 原板の乾燥にともなう形状変化

乾燥前の原板含水率は21.0~41.7%、平均30.2%で

ケンパス・フローリングの製造試験



第5図 柱目板の乾燥前後の曲りの分布

第7表 平角を板挽きした時における帯鋸歯の磨耗

供試鋸 No.	正味鋸断時間	鋸断回数	平角本数	供試材積 (m³)	1 通し時間 (秒)		アサリ幅の変化	
					範 囲	平均	挽材前	挽材後
C~1	53'06"	303	32	2.8973	7.0~20.0	10.4	2.03~2.32 (平均2.17)	1.83~2.19 (平均2.06)
C~1'	21'53"	151	12	1.3864	6.0~14.0	8.5	1.86~2.13 (平均2.05)	1.79~2.09 (平均2.00)
C~2	104'	645	61	6.0880	6.5~28.0	9.7	2.06~2.31 (平均2.17)	1.89~2.16 (平均2.06)
S~1	61'47"	283	27	2.6525	7.0~26.5	13.3	1.67~2.16 (平均2.01)	1.67~2.09 (平均1.99)
S~2	33'04"	180	15	1.6968	9.5~16.0	11.1	1.70~2.13 (平均1.98)	1.67~2.07 (平均1.97)

注：Cは普通帯鋸，Sはステライトを溶着した帯鋸。C~1'はC~1を再研磨した。

第8表 加工時における円鋸，鉋刃の寿命

工 程	機 械 名	供試刃物	材 長 (m)	備 考
表 面 鉋 削	自動1面鉋盤 回転数：2,900r.p.m 送り：6m/min 4枚刃でSKH <sub>8</sub> 刃先角：45°	No.1	144	刃先の長さ 24°
		2	162	
		3	180	
		4	180	
		5	187	
エンドマッチ加工	エンド・マッチャー 雄ざね側カッター SKH <sub>8</sub>	No.1	162	原板の幅 10.0cm
		2	210	原材の枚数は1,620 " 2,100
	エンド・マッチャー 雌ざね側円鋸 マイタ・ソー歯数 200	No.1	300	原板の枚数は3,000
		2	200	" 2,000
リ ッ ピ ン グ	リ ッ プ・ソ ー 普通円鋸：歯数 60	No.1	700	回転数：3,000r.p.m 送り：40m/min
			400	
	超硬付円鋸，歯数 60	No.1	3,000	
表 面 鉋 削	スーパ・サーフェーサー 送り：30m/min SKH <sub>8</sub> ：刃先角37°	No.1	200	刃先の長さ 24°
		2	220	
		3	240	

た。

2.3 加工工具類の寿命

ケンパス材は重硬なので切削はやや困難といわれているので，製材および鉋削加工する場合の工具の寿命

は，材の利用上重要な意義をもつことになる。そこで精密なデータではないが，試験の過程で実際に測定したままの資料を参考までに報告する。供試乾燥材（含水率7%）の比重は0.90~1.02，平均0.96であった。

第7表に平角を板挽きしたときの帯鋸1掛の正味鋸断時間，挽材材積，アサリ幅の変化を帯鋸の材質別に示した。供試鋸の記号Cは普通帯鋸，Sは普通帯鋸の歯先にステライトを溶着したものである。また，C-1は新

バチ，C~1 はC-1をアサリ出ししないで再研磨したものである。データにはかなりの幅があるが，通常ナラ材ではアサリ幅が0.05~0.07mm減少すれば挽き曲りを生ずるといわれていることと較べれば，かなり摩耗量が大きくなるまで挽材できた。

第8表には乾燥原板をフローリング・ボードに加工する工程で使用される各種刃物の現場的な寿命（取替えの時期）を示した。アピトン材に比較すれば，極端に刃先を減耗することがなく，仕上げは良好であった。

マラヤから輸入されたケンパス平角からフローリング・ボードまで一貫加工するときの，主として経済性を検討するために必要な資料をうる目的でおこなった（以下16ページへ続く）

(13ページより続く)

試験結果について報告した。供試平角の厚さ、長さなどの寸法は必ずしもわが国のフローリング・ボードを製造するための最適寸法ではなく、ケンパス材に特徴的でかつ欠点とされる異常組織の発生状況も果してマラヤ産ケンパス材を代表するものであったかどうか、データとしては普遍性を欠く点もあるかと思うが、多少とも参考になれば幸いである。

供試材を提供くださった村上木材K.K, ならびに試験に協方いただいた製材試験科, 乾燥科, 複合材試験科の各位に謝意を表します。

## 文 献

須藤 須: 南洋材, 昭和45年5月, 地球出版KK.

World Timber Vol. 3, TRADA, London

\*木材部 乾燥科  
\*\*試験部 複合材試験科  
\*\*\*現東海大学工学短期大学  
\*\*\*\*現農林省 林業試験場