

ラワン材を原料とした配向性パーティクルボードの材質

梶田 熙・椋代 純輔・矢田 茂樹

HIROMU KAJITA, JUNSUKE MUKUDAI and SHIGEKI YATA

Properties of oriented particleboards from lauan (*Shorea* spp.)

要旨：ラワン・パーティクルを機械的方法で一定方向に配向させて 10 mm 厚単層ボードを製造し、ボードの材質に及ぼすパーティクルの配向の程度およびボード密度の影響について検討した。パーティクルの平均配向角は、自由落下距離が大きくなるとともに大きくなる。また、配向させた全パーティクルの中で配向角が20度以下のパーティクルの占める割合でも配向の程度を表示できる。ボード密度を0.5から 0.8 g/cm³ まで増加すると、配向性ボードの曲げ性能は約2~3倍大きくなり、また、平均配向角を40度から20度まで小さくすると、平行方向の MOR は約40%、MOE は50%増大する。なお、その場合の MOR_∥/MOR_⊥ の値は3.6、MOE_∥/MOE_⊥ は4.5である。配向性ボードのはく離強さ、木ねじ保持力および吸水厚さ膨張率は、非配向性ボードと同様の挙動を示すが、平均配向角が最も小さいボード (21°) のはく離強さは、他のボードより若干大きく、また、吸水厚さ膨張率も小さい傾向がある。相対湿度50%から90%に変化させたときの板面の寸法変化率の直交方向に対する平行方向の比 (LE_⊥/LE_∥) は、平均配向角が小さくなるとともに増大し、その値は8~11となる。

結 言

前報¹⁾では、パーティクルを一定方向に配向させるための簡単な装置を試作し、パーティクルの配向の程度に及ぼす2・3の因子、すなわち、パーティクルの寸法・形状、配向装置内のプレートの間隔、そのプレートの下部から当て板までの距離（自由落下距離）などの影響および3層構成の配向性ボードの材質に及ぼす配向した表層パーティクルの長さの影響について検討した。そして、プレート間隔を一定とした場合、自由落下距離が大きくなるとともにパーティクルの平均配向角が増大することを明らかにした。このことは、自由落下距離を変化させることによって、パーティクルの配向の程度を自由にコントロールできることを示している。

本研究は、この点に着目して、パーティクルの平均配向角を変えた数種の 10 mm 厚単層配向性ボードを

製造し、ボードの材質に及ぼすパーティクルの平均配向角およびボード密度の影響について検討したものである。

材料および方法

1. 供試材料

供試材料は、2 mm 厚ラワン（レッドセラヤ, *Shorea* spp.）ロータリー単板（気乾比重0.51）である。まず単板を繊維方向が約5 cm となるように鋸断したものを、ハンマーミルで破碎した。そして、ふるい目の開きが2 mm のふるいを用いてふるい、ふるい上に残ったパーティクルを含水率約3%に調湿した後、実験に供した。パーティクルの寸法は、1.5~2.0×2.1~2.5×17.4~21.0 mm であった。接着剤は、ユリア・メラミン樹脂接着剤（三井東圧化学²⁾製，ユーロイド777）で、不揮発分は65%である。パラフィン³⁾は、セロゾール686（中京油脂⁴⁾製）で、50%エマルジョンである。

京都府立大学農学部木質材料学研究室

Laboratory of Wood Based Materials, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan.

本報告の一部は、第32回日本木材学会大会（1982年4月、福岡）において発表した。

昭和57年7月8日受理

2. 配向方法

パーティクルを一定方向に配向させるのに用いた装置を Photo. 1 に示した。この装置は、当て板に垂直方向に高さ 5 cm のプレートを多数一定間隔にとりつけた 2 組の配向型枠を組合わせたもので、隣接するプレートが交互に往復運動（1 分間に 80 回、13 cm 間を移動）できるようになっている。本実験の場合、プレート間隔は 10 mm である。そして、適当量のパーティクルを装置の上から散布すると、交互に往復運動しているプレート間を通過する時にパーティクルに強制的に方向性が与えられ、当て板上に堆積される。当て板に堆積されたマット表面を真上から写真をとり、配向用型枠のプレートに平行な直線を写真上に引き、その直線とパーティクルの長さ方向（繊維方向）とのなす角（鋭角）を配向角として分度器で測定した。なお、実際のボード製造に際しては、平均配向角が 20, 30, 40 度のボードを得るため、自由落下距離をそれぞれ 1, 3, 5 cm の 3 水準として、パーティクルを配向させた。

3. ボードの製造

成板ボードの大きさは、400×400×10 mm とし、目標ボード密度は 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 g/cm³ の 4 水準、目標平均配向角は、上記したように、20, 30, 40 度と非配向の 4 水準とした。含脂率は 10%，パラフィン添加率は 0.5% で、パーティクルへの接着剤、パラフィンの添加は回転ドラム型ブレンダーで行った。マット含水率は、接着剤等の添加後において 10% となるように調整した。このようにして調整したパーティクルの所定量を配向装置の上から散布して、所定の平均配向角が得られるように自由落下距離を一定の高さに保持しながら、当て板上にパーティクルを配向堆積させた。非配向の場合は、この装置を用いないで当て板上の枠内に手でフォーミングした。そして、そのマットを 30 kg/cm² の圧力で 30 秒間プリプレスした後、熱圧温度 150°C、圧縮圧力 35 kg/cm² で 10 分間熱圧した。また熱圧時には、10 mm のストッパーを用いた。成板枚数は、配向性ボードの場合、各条件で 6 枚、非配向性が

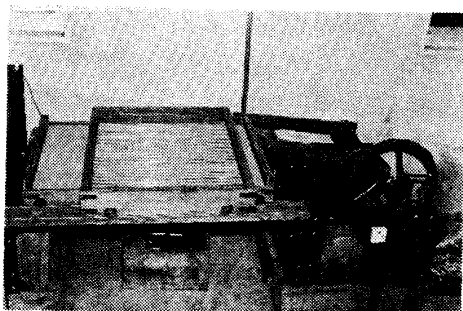


Photo. 1. Apparatus for orientation of particles.

ードは、各ボード密度で 3 枚とし、合計 84 枚のボードを製造した。

4. 材質試験

製造したボードの端から 3 cm の部分を切り落した後、実験室内に約 3 週間静置した。材質試験は、含水率、常態曲げ性能、はく離強さ、木ねじ保持力、吸水厚さ膨張率、吸湿寸法変化率について行った。曲げ試験片の寸法は 50×200 mm で、スパン 150 mm とした。吸湿寸法変化率試験は、寸法を 50×150 mm とし、20°C、相対湿度 50% から 90% に変化させた場合の板面での寸法変化率を測定した。その他の試験片の寸法は 50×50 mm で、試験条件は JISA 5908 に準拠した。

結果および考察

1. 配向度について

パーティクルの配向角は、ボード表面上の約 100～150 個のパーティクルについて測定したが、自由落下距離を 0, 2, 4 cm としてパーティクルを配向させた場合の配向角の相対度数分布をとり、Fig. 1 に示した。図にみられるように、自由落下距離が小さい場合は、配向角の小さいパーティクルの割合が多く、例えば、自由落下距離が 0 cm の場合、配向角 20 度以内のパーティクルは、全体の約 60% を占めている。そして、自由落下距離が大きくなるとともに、配向角は 0 度から 90 度まで全体的に平均化されてくる。Fig. 2 は、自由落下距離を一定として配向させた場合の全パーティクルの中で、配向角が 20 度以下であるパーティクルの占める割合とその場合の平均配向角との関係を示したものであるが、両者の間には良好な直線関係が認められる。

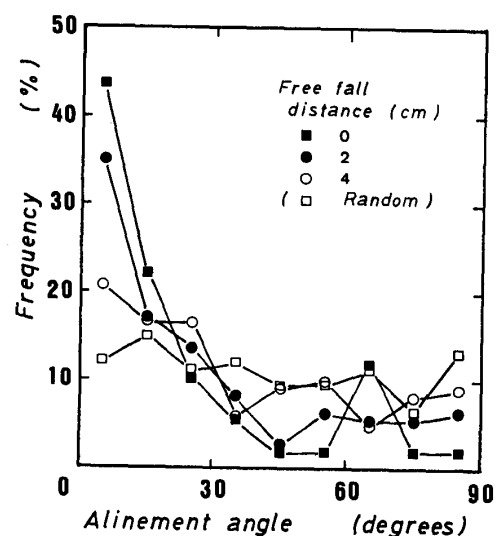


Fig. 1. Typical examples of the distribution of alignment angles.

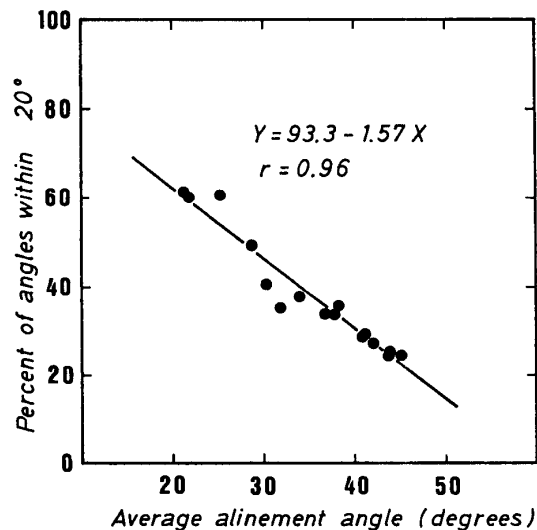


Fig. 2. Relationship between the percent of particles within 20° to all particles on surface of board and average alignment angle.

パーティクルの配向の程度を表示する方法としては、平均配向角^{1),3),4),6),7)} や曲げ強さあるいは曲げヤング係数の平行方向に対する直交方向の比^{2),3),5),7)} などが用いられているが、ボード中の全パーティクルに占める配向角20度以内のパーティクルの割合でも配向度を表示できよう。なお、パーティクルの配向の程度を判定するための迅速で簡単な方法の開発が望まれるところである。本研究では、一応平均配向角を用いることにする。

Fig. 3 は、自由落下距離と平均配向角の関係を示したものであるが、本実験で供試したラワン・パーティクルの場合、自由落下距離が 0 cm, すなわち、プレート下部を当て板に接してパーティクルを配向させた時の平均配向角は、高々22度である。また、自由落下距

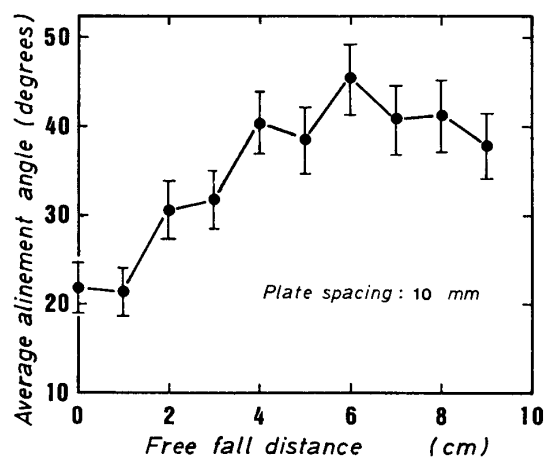


Fig. 3. Effect of free fall distance on average alignment angle. The ranges of mean values show 95 percent confidence intervals.

Table 1. Average alignment angle of particles on surface of oriented particleboards.

Free fall distance (cm)	Average alignment angle (degrees)	
	// ¹⁾	⊥ ²⁾
1	21.4±2.6*	64.9±4.5
3	31.8±3.3	60.5±4.8
5	38.5±3.7	56.4±5.3
R ³⁾	42.1±3.8	

* 95 percent confidence intervals.

¹⁾ parallel to orientation

²⁾ perpendicular to orientation

³⁾ random board

離が 4 cm までは、自由落下距離が大きくなるとともに平均配向角が大きくなり、それ以後はほぼ一定となり、非配向のそれ (42度) と変わらなくなる。この傾向は、前報¹⁾ のスギ・パーティクル(寸法: 0.2~0.4×0.7~2.7×8~24 mm) のそれと同じである。また、各自由落下距離における平均配向角は、スギのフレーク状パーティクル (0.5×10×50 mm) のそれに比べるとかなり大きい、これはラワン・パーティクルの寸法、とくに細長比が小さいこと、プレート間隔を 10 mm としたことなどによるものである。このラワン・パーティクルの寸法・形状で平均配向角をさらに小さくするためには、プレート間隔を小さくする必要がある。なお、川井ら^{6),7)} は、電気的方法によるパーティクルの配向について検討し、アルミ製電極間を 10 cm, 電場強さを 4 kV/cm とし、含水率10%のパーティクルを配向させた時、平均配向角が17度になるとしている。

以上の実験結果を参考にして、以下のボード製造に際しては、自由落下距離を 1, 3, 5 cm の3水準としてパーティクルを配向させた。それぞれの場合のボード表面におけるパーティクルの平均配向角の測定結果を Table 1 に示した。なお、自由落下距離を一定として配向させた場合、ボード密度を変化させてもパーティクルの平均配向角には有意差は認められなかった。ここで、平行ボードの配向角とは、曲げ試験片の長さ方向がパーティクルの配向方向と一致しているボードの平均配向角をいい、直交ボードの配向角とは、曲げ試験片の長さ方向が配向方向と直交しているボードのそれをいう。この表にみられるように、平行ボードの配向角は、ほぼ目標の平均配向角となっていると考えてよいだろう。

2. 曲げ性能について

Table 2 に材質試験結果を総括して示した。また、2因子4水準、くり返し6回としたときの各材質の2

Table 2. Physical and mechanical properties of lauan oriented single-layer particleboards.

Target density (g/cm ³)	FFD ¹⁾ (cm)	Density (g/cm ³)	MC (%)	MOR (kgf/cm ²)		MOE (10 ³ kgf/cm ²)		IB ²⁾ (kgf/cm ²)	SH ³⁾ (kgf)	TS ⁴⁾ (%)	WA ⁵⁾ (%)
				//	⊥	//	⊥				
0.5	1	0.52 (4)	8.8 (3)	98 (13)	36 (14)	23.5 (8)	4.7 (6)	7.5 (13)	27.2 (26)	9.5 (8)	30.8 (6)
	3	0.51 (2)	8.8 (5)	101 (23)	40 (28)	21.0 (27)	7.2 (21)	6.2 (16)	27.8 (24)	12.0 (12)	34.9 (13)
	5	0.52 (2)	8.8 (5)	90 (10)	48 (17)	19.6 (10)	8.8 (22)	5.9 (19)	25.5 (26)	12.5 (11)	33.2 (12)
	R ⁶⁾	0.52 (2)	8.5 (5)	59 (21)		10.9 (26)		6.3 (16)	27.4 (33)	11.8 (11)	33.5 (14)
0.6	1	0.61 (3)	8.2 (5)	188 (17)	53 (3)	38.6 (18)	8.6 (13)	10.1 (19)	39.5 (17)	11.0 (13)	24.7 (18)
	3	0.61 (3)	8.4 (5)	163 (6)	61 (17)	31.5 (15)	10.4 (10)	8.3 (16)	34.3 (12)	13.6 (8)	32.1 (11)
	5	0.61 (3)	8.2 (5)	135 (10)	76 (11)	25.8 (9)	13.1 (8)	8.7 (21)	33.9 (22)	13.9 (8)	33.2 (13)
	R	0.62 (3)	8.2 (6)	123 (5)		21.8 (21)		10.3 (30)	36.0 (18)	12.1 (13)	29.4 (14)
0.7	1	0.71 (3)	8.2 (12)	218 (12)	70 (12)	43.9 (13)	11.3 (9)	12.6 (16)	48.1 (23)	10.6 (21)	26.3 (14)
	3	0.70 (3)	8.4 (12)	186 (7)	77 (6)	35.0 (15)	11.8 (8)	10.4 (17)	44.2 (14)	14.7 (10)	30.8 (16)
	5	0.71 (3)	8.3 (13)	150 (21)	103 (9)	27.6 (19)	16.2 (9)	11.9 (18)	46.2 (18)	13.8 (10)	29.1 (5)
	R	0.69 (4)	8.2 (13)	135 (13)		21.4 (19)		10.7 (28)	48.8 (18)	14.2 (12)	28.4 (14)
0.8	1	0.78 (3)	8.4 (12)	286 (4)	91 (12)	49.8 (9)	12.8 (9)	12.3 (8)	48.6 (16)	10.9 (14)	25.3 (12)
	3	0.78 (4)	8.5 (12)	241 (12)	116 (29)	41.8 (11)	17.3 (30)	10.9 (21)	46.1 (17)	14.5 (6)	29.0 (9)
	5	0.77 (3)	8.5 (11)	210 (5)	149 (3)	35.0 (9)	20.5 (4)	10.9 (13)	49.0 (15)	15.5 (9)	30.8 (11)
	R	0.79 (4)	8.7 (13)	191 (18)		25.4 (17)		11.2 (15)	48.3 (16)	12.2 (15)	26.3 (12)

Each value is average of 6 observations. Value in parenthesis is coefficient of variation in percent. ¹⁾ Free fall distance, ²⁾ Internal bond strength, ³⁾ Screw-holding strength, ⁴⁾ Thickness swelling after 24 hours water soaking, ⁵⁾ Water absorption, ⁶⁾ Random board.

元配置法による分散分析した結果を Table 3 に示した。Table 3 にみられるように、曲げ強さおよび曲げヤング係数は、ボード密度、平均配向角の各水準間で危険率1%で有意の差が認められる。

Fig. 4 は、平均配向角を一定とした場合の曲げ性能とボード密度との関係を示している。いずれの場合もボード密度が大きくなるとともに、曲げ強さおよび曲げヤング係数が直線的あるいは指数曲線的に大きくなるという一般的な傾向を示している。そして、ボード密度を0.5から0.8 g/cm³に増加させると、いずれの平均配向角の場合もボードの曲げ性能がボード密度0.5 g/cm³のその約2~3倍大きい値となることがわかる。なお、ボード密度0.5 g/cm³の時の曲げ性能が最も小さい値を示しているが、これは圧縮比(ボード密度/原料木材の密度)が約1であることによるものである。

つぎに、平均配向角についてみると、ボード密度0.5 g/cm³の曲げ強さの一つの例外を除いて、平均配向角が小さくなるほど曲げ性能は向上している。とくに、ボード密度0.5 g/cm³を除いた他のボード密度の平行ボード(平均配向角20度から40度の範囲)の場合、平均配向角を約10度小さくすると、曲げ強さが10~25%、曲げヤング係数が20~30%大きくなる。また、平均配向角21度のボードの曲げ強さおよび曲げヤング係数は、非配向性ボード(42度)のそれらと比較すると、それぞれ1.5~1.7倍、1.7~2.2倍大きい値となっている。

Fig. 4 にみられるように、ボード密度0.8 g/cm³の非配向性ボードの曲げ強さは190 kgf/cm²であるが、パーティクルを配向させて平均配向角を約20度にして、ボード密度を0.6 g/cm³とすることにより、同程度の

Table 3. Summary of analysis of variance.

Properties	F value		
	Board density (A)	Free fall distance (B)	Interaction (A)×(B)
MOR _{//}	71.60**	22.67**	1.44
MOR _⊥	47.05**	41.26**	3.14
MOE _{//}	31.74**	17.95**	1.07
MOE _⊥	43.95**	52.95**	1.99
IB	84.83**	6.42*	1.21
SH	81.00**	1.70	1.81
TS	14.12**	46.68**	2.66
WA	15.32**	15.41**	1.36

* 95 percent level of significance.

** 99 percent level of significance.

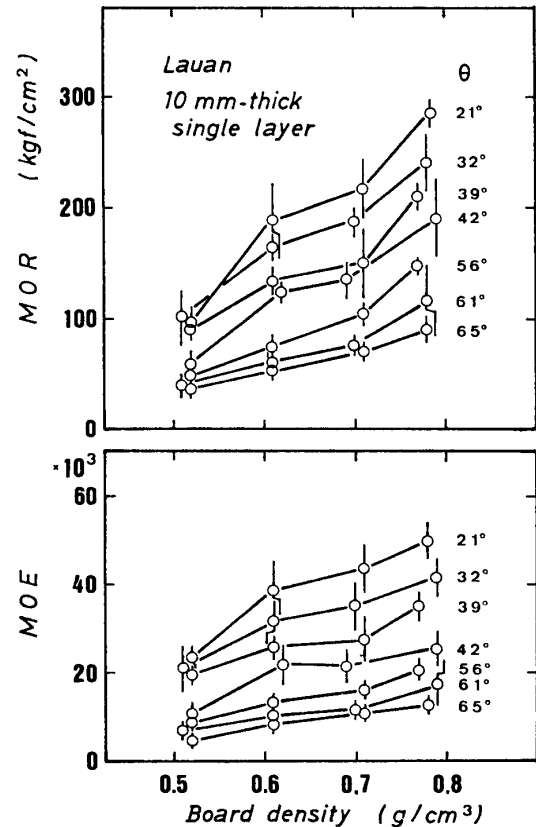


Fig. 4. Effects of board density and average alignment angle (θ) on static bending properties.

曲げ強さをもつボードが製造できることを示している。一般に、パーティクルボードの曲げ性能を向上させるには、本実験でもみられたように、ボード密度を大きくしたり、用いるパーティクルの細長比を大きくしたり、あるいは含脂率を大きくするなどの方策が有効であるが、本実験のようにパーティクルの細長比や含脂率などの条件を一定とした場合には、パーティクルを一定方向に配向させることによって、ボードの一方だけではあるが、曲げ性能を向上させることができ、さらに強く軽いボードの製造が可能となる。

Fig. 5 は、曲げ強さと曲げヤング係数について、配向性ボードの平行方向(//)に対する直角方向(⊥)の比(// / ⊥)、すなわち、異方度と自由落下距離との関係を示している。この図にみられるように、曲げ強さ、曲げヤング係数ともに、自由落下距離が長くなるにつれて、// / ⊥の値は小さくなる傾向が認められる。自由落下距離が1 cm(平均配向角21度)の場合、曲げ強さの// / ⊥の値は2.7から3.6、曲げヤング係数のそれは4から5となっている。

以上述べてきたように、パーティクルを一定方向に配向させて配向性ボードとすることにより、一方だけではあるが、曲げ性能を非配向性ボードのその約

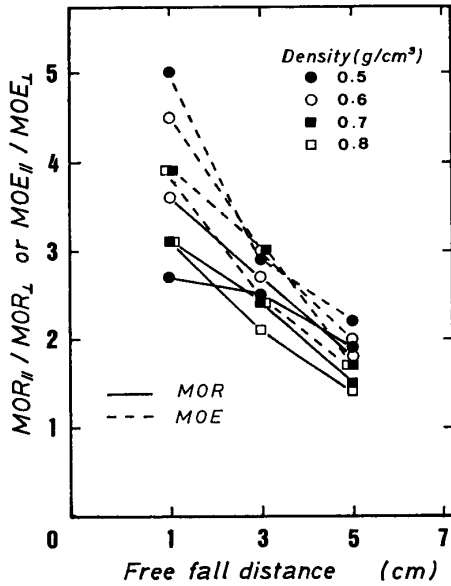


Fig. 5. Relationship between the ratio of $MOR_{//} / MOR_{\perp}$ or $MOE_{//} / MOE_{\perp}$ and free fall distance.

2倍まで向上させることが可能であるが、それに伴ってそれに直交する方向の曲げ性能は、非配向性ボードのその約1/2まで低下することになる。したがって、本実験で製造したような単層配向性ボードをそのまま使用することは好ましくなく、表層の配向層と心層の配向層を直交させた3層構成ボードあるいは配向性ボードをコアとして、単板をコアの配向方向に直交してオーバーレイしたボードなど、いわゆる複合ボード⁸⁾として用いていくなどの考慮が必要であろう。

Fig. 6 と 7 は、ボード密度、平均配向角および曲げ性能の関係を立体的に図示したものであるが、曲げ強さあるいは曲げヤング係数に両因子がどのように影響を及ぼしているかが明らかである。

なお、すべてのボードの曲げ強さ (MOR) と曲げヤング係数 (MOE) との相関性について検討した結果、

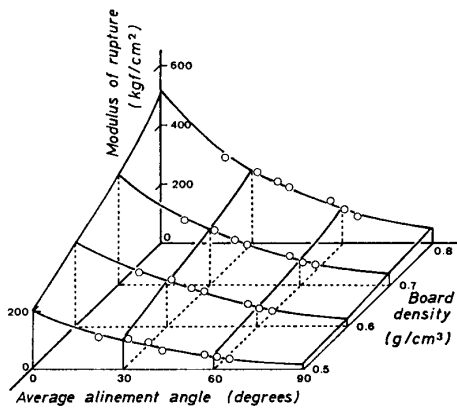


Fig. 6. Effects of average alignment angle and board density on modulus of rupture in bending.

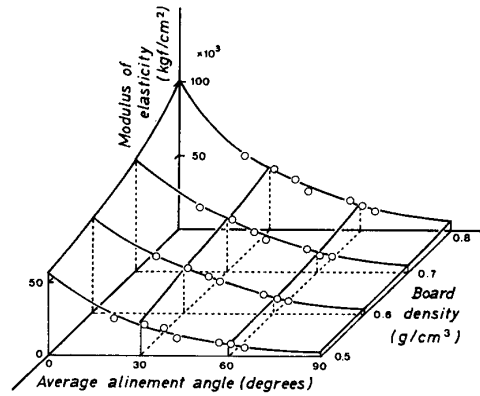


Fig. 7. Effects of average alignment angle and board density on modulus of elasticity in bending.

両者間には相関性の高い ($r=0.963$) 関係が認められ、次式で示すことができる。

$$(MOE) = 0.178(MOR) - 0.203 \quad \dots\dots(1)$$

3. はく離強さと木ねじ保持力について

パーティクル間の接着力を示すといわれるはく離強さは、Fig. 8 にみられるように、配向性および非配向性ボードともに、ボード密度の増加とともに大きくなる傾向がある。また、分散分析結果 (Table 3) によると、ボード密度の水準間では危険率1%水準で、平均配向角の水準間では危険率5%水準において有意差が認められる。なお、ボード密度0.7と0.8 g/cm³のはく離強さ間には有意差が認められず、また平均配向角では、配向角21度のボードとその他の3水準のボードのはく離強さ間でのみ有意差が認められた。このようにボード密度の増加とともに、はく離強さが大きくなるのは、パーティクル相互の密着性が良好となることによるものであろう。また、平均配向角21度のボードのはく離強さが、他のボードのそれより若干大きい値を示しているのも同じ原因によると考えられる。なお、電気的方法でパーティクルを配向させた場合、配向性ボードのはく離強さは配向度が低い場合は非配向性ボードのそれより低いが、電場の強さが増大、すなわち、平均配向角が小さくなるとともに増大するという結果も得られている⁷⁾。

木ねじ保持力 (Fig. 8) も、はく離強さの試験結果と同様、ボード密度の増加とともに大きくなる傾向があるが、ボード密度0.7と0.8 g/cm³とでは、ほぼ同等の値となっている。なお、ソ連産カラマツを原料とした非配向性ボードでも、ボード密度が0.95 g/cm³以上では木ねじ保持力に有意の差が認められないと報告されている⁹⁾。また、平均配向角の水準間では、木ねじ保持力に有意の差は認められない (Table 3)。

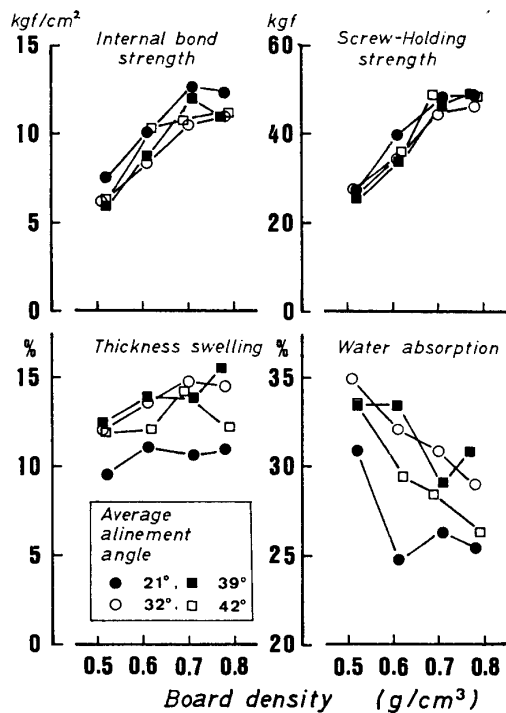


Fig. 8. Effects of board density and average alignment angle on internal bond strength, screw-holding strength and thickness swelling (water soak) of oriented particleboard.

4. 吸水厚さ膨張率と吸湿寸法変化率について

吸水厚さ膨張率の結果を Fig. 8 に示したが、配向性ボードも非配向性ボードと同様に、ボード密度の増加とともに増大する傾向を示している。平均配向角では、21度のボードの吸水厚さ膨張率が、いずれのボード密度とも、他の平均配向角のボードのそれに比べて小さい値となっている。これは、平均配向角21度のボードのはく離強さが若干大きい値を示したことも関連して、パーティクルを高度に配向させることによりパーティクル相互の密着性が良くなり、さらに接着が適正に行われたことによるものと考えられる。

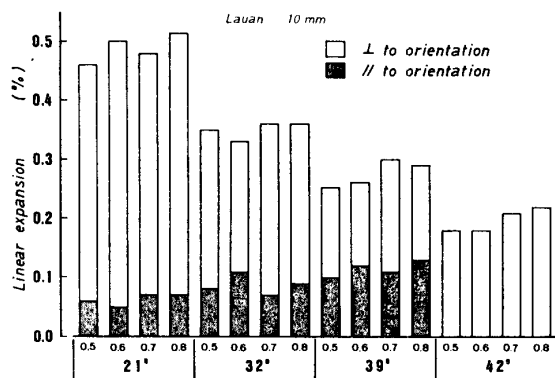


Fig. 9. Linear expansion caused by raising relative humidity from 50 to 90 percent.

Table 4. Ratio of LE* perpendicular to LE parallel.

Free fall distance (cm)	Board density (g/cm ³)			
	0.5	0.6	0.7	0.8
1	7.1	11.1	7.6	7.6
3	4.3	3.0	4.5	3.8
5	2.5	2.2	2.7	2.2

* Linear expansion of boards in 50%-90% relative humidity exposure.

20°C で相対湿度50%から90%に変化させた時の板面における寸法変化率を検討した結果を、Fig. 9 に示した。平均配向角21度の配向性ボードの直交方向の寸法変化率が最も大きく、0.4から0.5%に達しており、この値は非配向性ボードのその約2.5倍の大きさである。しかし、平均配向角が大きくなるとともに、直交方向の寸法変化率が小さくなり、逆に平行方向のそれは大きくなって、非配向性ボードのそれに近い値となる。Table 4 には、各配向性ボードの直交方向の寸法変化率に対する平行方向のその比 (LE_∥/LE_⊥)、すなわち、寸法変化率の異方向の値を示したが、その値は自由落下距離が小さくなるほど大きくなり、自由落下距離 1 cm のボードのその値は8~11となっている。また、自由落下距離が 1 cm でボード密度 0.6g/cm³ のボードを除くと、各平均配向角のボードの LE_∥/LE_⊥ の値は、ボード密度が変化しても大きな差が認められないようである。

最後に、パーティクルの製造に際して御世話になった京都大学木材研究所の佐々木光教授、石原茂久助教授ならびに研究室の諸氏、および実験に御協力いただいた吉田淳一氏（現在、朝日特殊合板KK）に対して深甚の謝意を表する次第である。

引用文献

- 1) 梶田 熙・椋代純輔(1981)：配向性パーティクルボードに関する研究，材料，**30** (334), 736-741.
- 2) Talbott, J. W. (1974): Electrically aligned particleboard and fiberboard, Proc. of 8-th particleboard Sympo., 153-182.
- 3) Geimer, R. L. (1976): Flake alignment in particleboard as affected by machine variables and particle geometry, USDA FS Res. Paper FPL 275.
- 4) — (1979): Data basic to the engineering design of reconstituted flakeboard, Proc. of 13-th particleboard Sympo., 105-125.

- 5) — (1980): Predicting flakeboard properties improvements in bending properties by aligning a mixture of flakes, Proc. of 14-th particleboard Sympo., 59-76.
- 6) Kawai, S., L. L. Lang, H. Sasaki and S. Ishihara (1982): Production of oriented board with an electrostatic field. I. Factors affecting the alignment of wood particles, *Mokuzai Gakkaishi*, **28**, 295-300.
- 7) 張 勤麗, 川井秀一, 佐々木光, 石原茂久(1982): 静電場を用いた配向ボードの製造 (第2報) 配向性パーティクルボードの材質, 木材学会誌, **28**, 301-306.
- 8) McKean, H. B., J. D. Snodgrass and R. J. Saunders (1975): Commercial development of composite plywood, *For. Prod. J.*, **25**(9), 63-68.
- 9) 天野良一, 元木英生, 鷺岡雅(1974): ソ連産針葉樹を原料とする成型板の製造とその性質 (第2報) 比重とボード材質, 木材と技術, No. 19, 5-8.

Summary

Ten-millimeter-thick single-layer oriented particleboards were prepared with hammermilled lauan (*Shorea* spp.) particles and the effects of board density and degree of particle alinement on some physical and mechanical properties of the boards were investigated. Particles were oriented by a laboratory-size particle orienter, in which many reciprocating plates were set in parallel each other at regular intervals. All boards contained 10% melamine-urea resin and 0.5% wax. All mats contained 10% moisture prior to hot pressing. Press time was 10 minutes at 150°C and the pressure was 35 kg/cm².

The average alinement angle (θ) increased with increasing free fall distance. The percent of particles within 20° to all particles on surface of board could

be used as a measure to express the degree of particle alinement. Decreasing the average alinement angle from 40° to 20° increased MOR 40% and MOE 50% in the alined direction. The ratio of MOR_# to MOR_⊥ or MOE_# to MOE_⊥ increased with decreasing free fall distance. The relation of MOE to MOR was well estimated ($r=0.963$) for all boards by the equation: MOE=0.178 (MOR)-0.203. Internal bond strength (IB) and thickness swelling increasing with increasing board density and the IB value of highly oriented board (θ : 21°) was somewhat higher than that of the others. Screw-holding strength was not affected by the degree of particle alinement but was more dependent on board density.