

マレーシア製合板の性能評価

- PS 1 - 74 による接着性能試験 -

北村 維朗

L.T. CHEW* W.C. WONG*

Assessment of Malaysian Plywood According to U.S. Product Standard PS 1 - 74

Tadao KITAMURA

L.T. CHEW W.C. WONG

In accordance with the testing specification of U.S. Product Standard PS 1-74 , some tests were made on the bonding quality of Malaysian structural plywood composed of veneers of Bekak, Durian , Keruing, Mengkulang, Merpauh, Mersawa and White Meranti. Prior to tensile tests, the samples were treated with " boiling Water," or " cold water under vacuum and pressure." The bonding quality was evaluated either from the extent of wood failure or from tensile strength which , however , is not included in PS 1-74 . The results are summarized as follows :

- (1) From both the boiling tests and the vacuum and pressure tests , it was found that with all of the 12 samples , the average tensile strength value exceeded 7 kg/cm² , but that with any sample , the average wood failure value did not reach 85% .
- (2) No correlation was confirmed between the tensile strength and the wood failure extent , from either the boiling tests or the vacuum and pressure tests .
- (3) Good correlation was found between the boiling tests and the vacuum and pressure tests , concerning both the tensile strength and the wood failure extent .
- (4) The tensile strength tended to be somewhat greater in a close check direction than in an open check direction , though such a trend could not be seen with the wood failure extent .
- (5) Of the seven tested species, Keruing showed the highest susceptibility to wood failure , and it was expected that the plywood composed entirely of Keruing veneers would be able to satisfy PS 1-74 .

構造用を目的として・マレーシアで製造された合板について、米国規格 PS 1-74によって接着性能を試験した。引張り試験の前処理として、減圧加圧処理と煮沸処理の両方を並行しておこなった。引張り試験の結果は規格にしたがって木部破断率によって評定すると同時に、規格にはないが、引張り強度値によっても評価した。供試合板を構成した単板樹種は、Bekak , Durian , Keruing , Mengkulang , Merpauh , Mersawa , White Meranti の 7 樹種であり、試験接着層ごとに観察することによって、各樹種間の接着性についても考察を加えた。

試験結果を要約すると、

- 1) 12 種類の供試合板は、すべて減圧加圧試験でも、煮沸試験でも、引張りせん断値の平均値

は 7 kg/cm^2 を超えていたが、木部破断値の平均値は 85% を超えるものがなかった。

- 2) 減圧加圧試験でも、煮沸試験でも、木破率と引張りせん断値の間に相関は認められない。
- 3) 木破率も引張りせん断値も、煮沸試験と減圧加圧試験との間には良い相関があった。
- 4) 順方向値が逆方向値より大きい傾向は、引張りせん断値においては明らかであるが、木破率にはその傾向がない。
- 5) 試験7樹種のうち、クルインは比較的高い木破率を与え、すべての構成単板をクルインにすれば、PS 1-74 をクリアする木破率を与える可能性は残されている。

1. はじめに

マレーシア連邦には44の単・合板工場があり、年間約57万 m^3 (1979年) の合板生産をおこない、このうち約36万 m^3 (1980年) は輸出に向けられている。仕向け国はシンガポール、EC、英国、中東諸国が主体であるが、ヨーロッパの経済不振、中東の紛争、オイルダラーの冷え込み等によって輸出不振が嘆かれており、合板業界は、これらを補う仕向け国として、最大の合板需要国である日本と米国に注目している。

日本への合板輸出は 83 万 m^2 (1979年) であり、韓国、台湾に次いで第3位に位置している。資源保有国での原木丸太輸出制限の強化、それらの国々からの関税引き下げ、非関税障壁の撤廃要求等によって、日本の製品合板輸入は今後増加して行くことが予想される。このようなすう勢の中で、マ国製合板の性能水準を把握しておくことは、輸入合板の合理的利用に関連して有益なことと思われる。

一方、PS 1 - 74 は米国の建築用・産業用合板の規格であり、針葉樹合板規格 PS 1 - 66 の改訂版として制定されたという経緯もあって、針葉樹合板の品質安定化を基本理想としていると考えられる。この規格で保証された北米産針葉樹合板も、今後輸入が増加することが予想される(米国から 47 万 m^2 、カナダから 69 万 m^2 - 1979年)。このような状況の中にあって、今後我が国の市場には、生産国、樹種、品質規格の異なる各種の合板が出回って来ることが予想され、これらの相互関係を理解しておくことが有益になるとと思われる。

2. 試験合板

半島マレーシアで最大級の木材総会社 Syarikat Jengka Sdn . Bhd . の生産ラインによって 12種類、

36枚の 4×8 構造用合板を製造した。合板の類別は、厚さ - プライ数で 3種類 (9mm - 3 プライ, 12mm - 5 プライ, 18mm - 7 プライ), 表裏単板の樹種で 4 種類 (Mersawa, White Meranti, Mengkulang, Keruing) であった。これら合板の単板樹種構成は第 1 表のとおりである。また合板の製造条件は以下のとおりであった。

接着剤配合 ;

ノルフェン* (フェノール樹脂)	71部
H - 350 SA (硬化剤)	25部
水	4部

計 100部

* ノルウェー、ノースケム社製

接着剤粘度 ;

接着剤ベース	72 cP (30)
配合接着剤	10 P (30)

単板含水率 ;

8 ~ 10%

接着剤塗布量 ($\text{g/m}^2 \cdot 1$ グルーライン)

測定位置 9mm合板, 12mm合板, 18mm合板

スプレッダー左側	195	195	195
" 中央	206	206	215
" 右側	195	195	206

第1表 供 試 合 板 の 単 板 構 成

試料合板 (プライー厚さ: mm)	単 板 構 成 : 樹 種 (厚さ, mm)					
A (3-9)	Ms (2.5)	B (4.5)	Ms (2.5)			
B (3-9)	WM (2.5)	Mp (4.5)	WM (2.5)			
C (3-9)	Mk (2.5)	Mp (4.5)	Mk (2.5)			
D (3-9)	K (2.5)	Mp (4.5)	K (2.5)			
E (5-12)	Ms (2.5)	D (2.5)	Mp (2.5)	D (2.5)	Ms (2.5)	
F (5-12)	WM (2.5)	Mp (2.5)	D (2.5)	Mp (2.5)	WM (2.5)	
G (5-12)	Mk (2.5)	Mp (2.5)	D (2.5)	Mp (2.5)	Mk (2.5)	
H (5-12)	K (2.5)	Mp (2.5)	Mp (2.5)	Mp (2.5)	K (2.5)	
J (7-18)	Ms (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)
K (7-18)	WM (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)
L (7-18)	Mk (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)
M (7-18)	K (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)	Mp (2.5)	Mp (3.0)

注) 樹種記号 ; B : Bekak, D : Durian, K : Keruing, Mk : Mengkulang,
Mp : Merpauh, Ms : Mersawa, WM : White Meranti

冷 圧 :

合板厚	堆積時間	冷圧時間	圧縮圧
9 mm	8 分	15分	8.5 kg/cm ²
12mm	8.5分	15分	8.5 kg/cm ²
18mm	12.5分	15分	8.5 kg/cm ²

熱 圧 :

合板厚	熱圧時間	熱圧温度	圧縮圧
9 mm	7 分	130~131°C	10kg/cm ²
12mm	8.5分	〃	
18mm	12.5分	〃	

3. 実 験

合板の接着性能の評価は米国規格 PS 1 - 74 の試験法によったが、更に多くの知見を得るために、実験は以下のように拡張した。

i) PS 1-74 は 木破率で接着性能を評価するが、

これに引張りせん断値を加えた。

ii) PS 1 - 74の試験片は、中間の試験プライの裏割れの傾斜に対して、順、逆の区別を規定していないが、本試験では順逆同数づつの試験片についておこなった。

iii) PS1 - 74 にあつては、3プライを超える多層合板の場合、「少なくとも半数は最内部の接着層を含まなければならない」という規定で、全接着層の試験を規定していないが、本試験では全接着層の試験をおこない、樹種間の接着性の比較観察をおこなった。

iv) 試験 3プライ関係の木部破断の観察にあたっては、2つの接着界面を区別し、いずれが破壊したか、またその木破率を記録した。

3.1 試験片の調製

第1表に掲げた12種類3枚づつの計36枚 4'×8'合板を、それぞれ2枚の4'×4'サイズに切断、各1枚づつを本試験に供した。4'×4'合板の中央部から、3

プライは1枚, 5プライは2枚, 7プライは3枚の10×14 (表・裏板の繊維方向に10")サイズの供試板を採取した。それぞれの10"×14"供試板から20枚ずつのPS 1-74に規定される形の引張り試験片を採取した。この20枚を試験片の中心線から左右対称に10枚ずつ調製することにより, 試験3プライ構成の中心単板の裏割れ傾斜に対して, 引張り方向が順になるものと逆になるものを10枚ずつ得ることになる。順逆10枚ずつから, それぞれ5枚ずつを減圧加圧試験と煮沸試験に供した。引張り試験片のタイプは第1図に示す12種類になる。

J A S 規格によれば, 切り込み溝の深さに関しては, 試験する中心プライを完全に切り込むことによっているが, 本試験ではPS 1-74規格によって, 試験するプライを2/3まで切り込むことにした。またJ A S 規格によれば, 試験片は試験プライを中心とする3プライ構成とし, 余分のプライは剥ぎ取ることを規定して

いるが, PS 1-74によれば, 試験装置の保持具の開きの限度によって要求されない限り, 剥ぎ取る必要がないことになっている。本試験に使用した試験機は, ZWICK 1445 であり, 自動的に姿勢を調整し, 正しい引張りせん断力を加える装置が施されているので, 余分プライの剥ぎ取りはおこなわなかった。

3.2 試験片の前処理

同一合板から取った試験プライ及び引張り方向を同じくする引張り試験片を, 5個を1つの束として2束作り, 一方は煮沸前処理, 他は減圧加圧前処理に供した。

煮沸前処理; 試験片は4時間煮沸してから, 十分に換気をしながら63で20時間乾燥し, しかるのち再び4時間煮沸し, 水中にて冷却し, ぬれたままで引張り試験機にかけた。

減圧加圧前処理; 試験片を加圧容器中で冷水中に浸せし, 625 mm Hg の減圧で30分間維持したのち, ただちに4.6~4.9 kg/cm²に加圧して30分間保持し, 解圧後, 容器から取り出して, ぬれている間に引張り試験機にかけた。

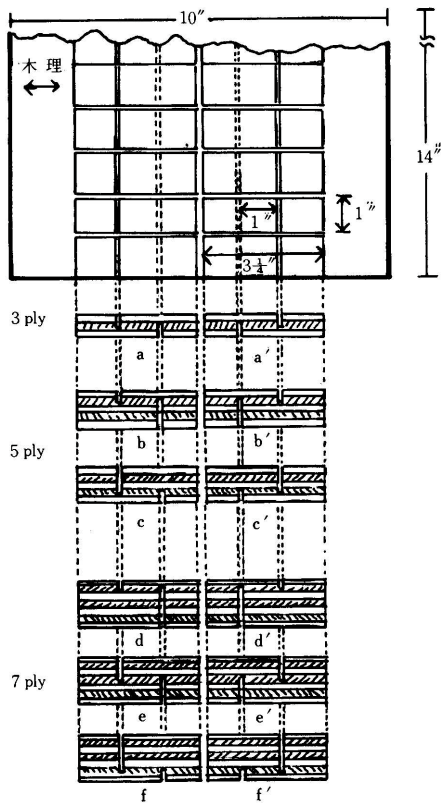
3.3 引張り試験

使用した試験機は, 西独製 ZWICK 1445 で, 試験片を取り付けた時, 試験片の傾斜を検出して, 引張り軸方向から大きくずれていると警報を発生して運動を停止するようにできている。引張りせん断試験は, この試験機をもちいてフルスケール5KNまたは3KN, クロスヘッドスピード400mm/分でおこない, 記録紙上で, 破壊力を読み取った。破壊後の試験片は一昼夜おいて気乾後, 木部破断率を肉眼で判定した。

4. 結果及び考察

4.1 平均接着力と木破率

順方向型と逆方向型を同数ずつ含む同一種の合板の試料平均値を第2表に示す。引張りせん断値は表中最低のもの (Mersawa / Bekak / Mersawa - 3プライ - 煮沸試験) でも0.11 KN/cm² (=11kg/cm²) で, J A S 規格の7kg/cm²を十分にクリアーしている。しかし木破率は最高のもの (Keruing / Merpauh /

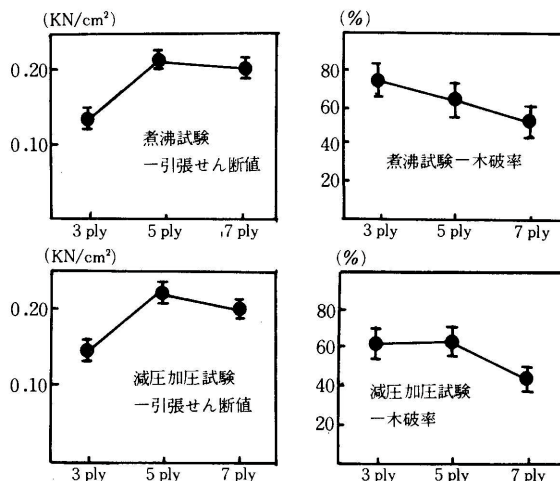


第1図 引張試験片の各タイプ

第2表 接着力試験平均値

試料 合板	プライ 数	試験 片数	煮沸試験	
			引張りせん断値 KN/cm ²	引張りせん断値 KN/cm ²
A	3	30	0.11 (74.5)	0.12 (58.0)
B	3	30	0.13 (65.7)	0.15 (66.7)
C	3	30	0.15 (69.3)	0.15 (58.2)
D	3	30	0.15 (84.3)	0.14 (62.7)
E	5	60	0.22 (54.7)	0.21 (58.0)
F	5	60	0.20 (58.2)	0.22 (57.2)
G	5	60	0.21 (70.6)	0.22 (65.2)
H	5	60	0.22 (72.0)	0.23 (69.0)
J	7	90	0.20 (56.4)	0.20 (46.6)
K	7	90	0.19 (59.6)	0.19 (53.9)
L	7	90	0.20 (42.7)	0.21 (35.4)
M	7	90	0.19 (55.6)	0.20 (48.0)

注) () 内は木破率%



第2図 合板のプライ数と引張りせん断値、木破率の関係

Keruing - 3 プライ - 煮沸試験)でも 84.3%で、PS 1 - 74で外装タイプ合板に要求される「85%以上」を満足しない。またこの K/Mp/K、3プライ合板以外はすべて 80%未満で、外装用接着剤による内装タイプの合板としても合格しない。

南洋材は一般に道管径が大きく、ポーラスな材であるので、針葉樹材に比して有効接着面積が少なくなるが、木破率の肉眼判定にあたっては、この事実を考慮に入れておこなったが、一般的に高い木破率を得ることはできなかった。したがって南洋材合板にとっては、PS 1 - 74 はきわめて不利な規格であると言わざるを得ない。

煮沸試験と減圧加圧試験のそれぞれの引張りせん断値と木破率を、試験合板のプライ数ごとにまとめたものが第2図である。それぞれ平均値とともに 95%信頼限界を示している。なおこのグラフによれば、プライ数の増加によって、引張りせん断値は高くなり、木破率は低下の傾向を見せているが、各プライ数ごとに含んでいる構成単板樹種等の要因が均等でないので、これらの傾向は、単にプライ数の効果として読み取ることはいできない。

4.2 順方向値と逆方向値の差

試験プライの裏われに対して、引張り試験の引張り方向が、裏われを閉じる方向(順)に働くか、開く方向(逆)に働くかによって、引張りせん断値が大きく

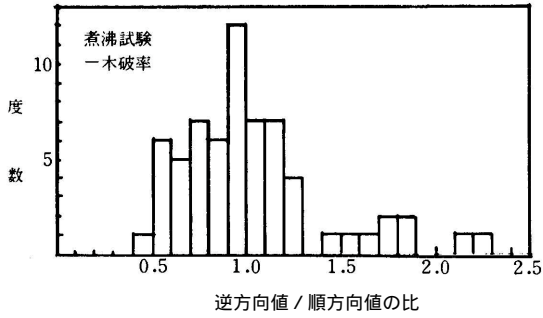
異なることが知られており、JAS試験法によれば同一試料に対して、順逆同数ずつの試験を義務づけている。一般には順方向の引張りせん断値の方が高い、と知られているが、木破率を判定基準としているPS 1 - 74では順逆の区別が記されていない。

第3図は、同一供試合板の同一試験プライの 5 枚の試験片の木破率平均値について、逆/順の比をとり、度数分布をヒストグラムで示したものである。煮沸試験でも減圧加圧試験でも、モードは 1.0 に近く、分布は左右に広い、他方、第4図に示すように、引張りせん断値は、煮沸試験、減圧加圧試験ともに、モードは 0.5~0.6 で、少数の例外を除けば、その分布の広がりも小さい。一般的に「順方向の方が逆方向より大きな値を示す」ということができよう。

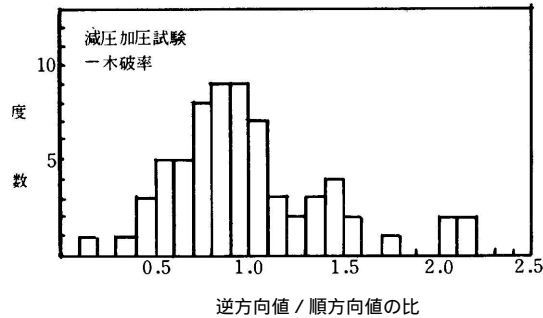
以上の結果から、木破率を接着判定の基準とする PS 1 - 74 に、順逆の区別の規定がないことはうなずける。

4.3 引張りせん断値と木破率の相関関係

煮沸試験での引張りせん断値と木破率の相関係数は第5図に示すようにきわめて低い ($r = -0.252$)。また木破率が高いと引張りせん断値が低い、という負相関の傾向さえうかがえる。同様の傾向は第6図の減圧加圧試験においても認められる ($r = -0.081$)。したがって本試験のように、構成樹種、プライ数を込みにした場合、南洋材合板では、木破率は接着強度値の指標と

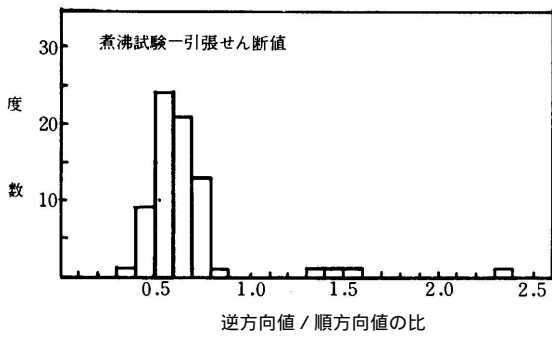


逆方向値 / 順方向値の比

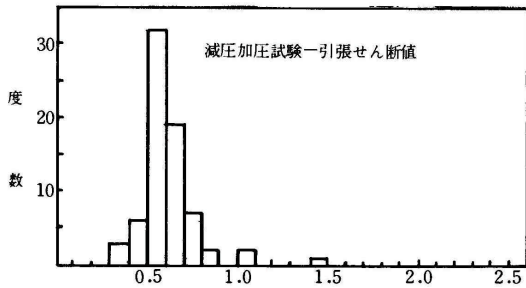


逆方向値 / 順方向値の比

第3図 逆方向値 / 順方向値比の度数分布図
木 破 率



逆方向値 / 順方向値の比



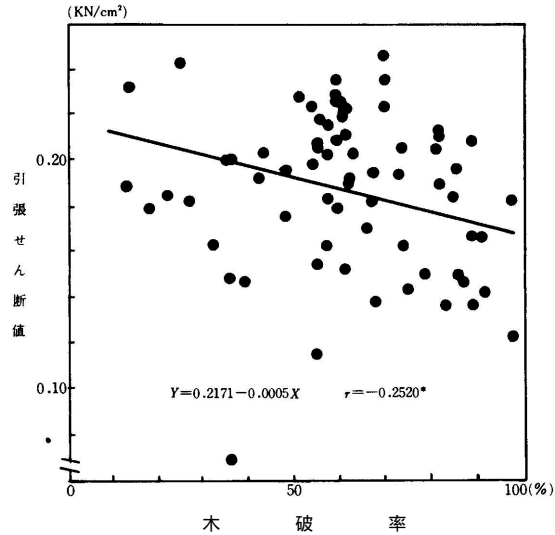
逆方向値 / 順方向値の比

第4図 逆方向値 / 順方向値比の度数分布図
引 張 せ ん 断 値

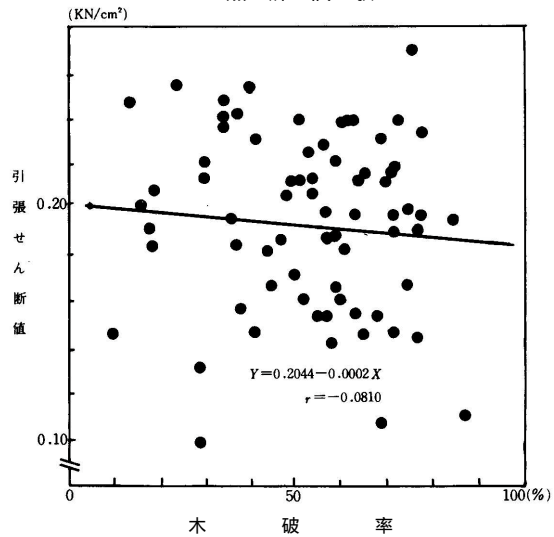
なり得ないことがわかった。

4.4 減圧加圧試験値と煮沸試験値の相関関係

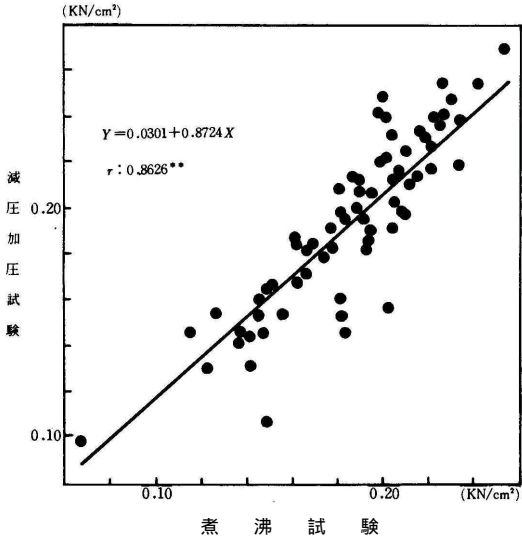
本試験のように、単一の接着剤（フェノール樹脂）を使った試験の場合、引張りせん断値の減圧加圧試験値と煮沸試験値の相関は第7図に示すように高い（ $r=0.863$ ）。木破率第8図の場合は、これよりバラツキは大きい、正の相関を与えている（ $r=0.679$ ）。いずれも数値の低い段階では減圧加圧試験の方が高いが、数値が高くなると煮沸試験値と接近する（引張りせん断値）か、煮沸試験の方が高い数値を与える（木破率）



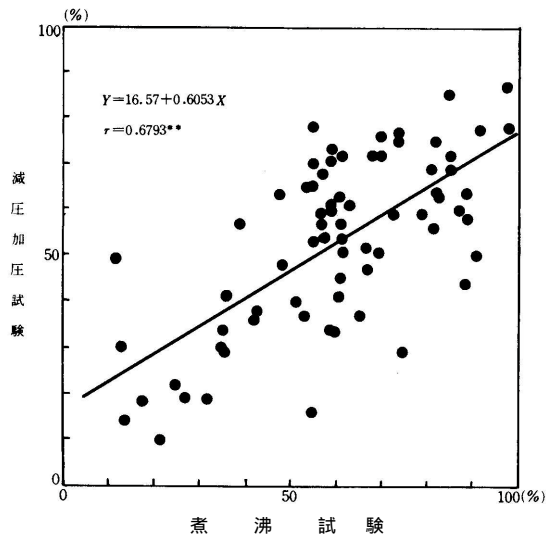
第5図 引張せん断値と木破率の相関図
煮 沸 試 験



第6図 引張せん断値と木破率の相関図
減 圧 加 圧 試 験



第7図 減圧加圧試験と煮沸試験の相関図
引張せん断値



第8図 減圧加圧試験と煮沸試験の相関図
木部破断率

傾向がある。つまり、接着のあまり強くない部分では煮沸試験の方が厳しく、接着力が強くなって来ると、次第に減圧加圧試験が厳しくなる、という傾向が認められた。

4.5 単板樹種構成と木破率

接着性試験は、試験プライを中心とする3プライ構成でおこなわれるので、単板樹種構成と接着性の関係を考察するには、試験3プライの樹種構成別にデータを整理する必要がある。第3表中の引張り試験片Aは、

3プライのA合板から取った試験片で、単板樹種構成は、フェースが Mersawa, コアが Bekak, バックが Mersawaの3プライ構成である。試験片E(1)は、5プライのE合板(Mersawa/Durian/Merpauh/Durian/Mersawa)から取った試験片で、試験対象は、フェース Mersawa, サブコア Durian, センターコアMerpauhの3プライ構成となる。

引張りせん断値については、いずれの3プライ構成もJAS基準値の0.07KN/cm²を超えているので、特に考察はおこなわないが、低い木破率をより高いものにもって行くために以下の考察をおこなった。

第3表中、比較的高い木破率を与えたのは、Keruing/Merpauh/KeruingのD試験片、Keruing/Merpauh/MerpauhのH(2)試験片で、K/Mp/MpのH(1)の試験片も比較的高い木破率を示している。最も低い木破

第3表各3プライ構成の試験値^{a)}

試験片 分類	単板樹種 ^{b)}		木部破断率 (%)		引張せん断値 (KN/cm ²)	
	//	⊥	煮沸 試験	減圧加 圧試験	煮沸 試験	減圧加 圧試験
A	Ms	B Ms	74.5	58.0	0.11	0.12
B	WM	Mp WM	65.7	66.7	0.13	0.15
C	Mk	Mp Mk	69.3	58.2	0.15	0.15
D	K	Mp K	84.3	62.7	0.15	0.14
E(1)	Ms	D Mp	57.7	70.0	0.20	0.19
F(1)	WM	Mp D	59.3	56.3	0.18	0.19
G(1)	Mk	Mp D	70.0	64.0	0.22	0.24
H(1)	K	Mp Mp	68.7	65.7	0.23	0.24
E(2)	Ms	D Mp	51.7	46.0	0.23	0.23
F(2)	WM	Mp D	57.0	58.0	0.22	0.24
G(2)	Mk	Mp D	71.0	66.3	0.20	0.21
H(2)	K	Mp Mp	75.3	72.3	0.20	0.22
J(1)	Ms	Mp Mp	58.7	54.7	0.23	0.21
K(1)	WM	Mp Mp	63.3	52.7	0.20	0.20
L(1)	Mk	Mp Mp	38.7	40.0	0.19	0.20
M(1)	K	Mp Mp	57.7	59.0	0.20	0.21
J(2)	Mp	Mp Mp	57.7	52.0	0.20	0.19
K(2)	Mp	Mp Mp	58.7	47.0	0.20	0.20
L(2)	Mp	Mp Mp	40.7	37.0	0.22	0.23
M(2)	Mp	Mp Mp	58.0	28.0	0.22	0.23
J(3)	Ms	Mp Mp	52.7	33.0	0.18	0.19
K(3)	WM	Mp Mp	56.7	62.0	0.18	0.18
L(3)	Mk	Mp Mp	48.7	29.3	0.18	0.19
M(3)	K	Mp Mp	51.0	35.3	0.16	0.16

注) a) 各試験値は試験片30個の平均値
b) 樹種記号は第1表脚注に同じ
c) //は引張方向に対して木理が平行する単板の樹種
⊥は引張方向に対して木理が直交する単板の樹種

率を示した試験片グループは Mengkulang/Merpauh /Merpauh の L(1) と L(3), Merpauh /Merpauh /Merpauh の L(2) であった。高い木破率を示した試験片は、引張り方向と平行な木理を持つ単板に Keruing が用いられており、低い木破率を示したものには Merpauh が用いられている、という共通性があった。つまり、合板のロンググレイン単板に Keruing が使われていると比較的高い木破率が得られ、Merpauh が使われていると木破率が低くなる、という傾向が観察された。

引張り試験片の対象 3 プライ構成には 2 本のグレーラインが含まれている。2 本のグレーラインのうち、いずれかの近くで破壊が起こり、その時の平均木破率がいくらであったかを整理したのが 第4表 である。2 本のグレーラインの両方にまたがって破壊した場合、いずれとも判断し難い場合は破壊数を両方に加えた。

試験片 E(1) の対象 3 プライは、引張り方向と木理を直交させる試験 プライが Durian で、これを挟んで木理が平行する Mersawa と Merpauh の 単板が存在する。これを煮沸試験によって引張り破壊させると、Mersawa / Durian 側の接着界面に近いところで、30 個のうち 19 個が破壊し、平均木破率は 59% であった。14 個は Merpauh / Durian 側で破壊し、その木破率は 56% であった。

このような整理の結果でも Keruing は 供試樹種中最も高い木破率を与えることがわかった。試験片の破壊状態を観察すると、熱帯産広葉樹材は、組織が緻密で繊維が通直な針葉樹材と異なり、一般的に木理が交錯斜走しているため、破壊は開始点から繊維に添って斜めに走り、“目切れ”的に接着層に至り、以後は接着面はく離となるケースが多い(第9図)。比較的高い木破率を与えた Keruing は使用した 樹種の中では最も緻密で交錯木理の少ないグループに属している。

今回の試験で、多樹種構成の熱帯産広葉樹合板は、木破率の点で PS 1 - 74 をクリアすることができなかったが、以上の観察の結果から、交錯木理の少ない樹種をもって、すべてのロンググレイン・プライを構成すれば、同規格をクリアする可能性も残されている。

第4表 破壊界面ごとの観察

引張り試験片 分類	接着界面 ^{a)} // ⊥ ^{b)}	煮沸試験		減圧加圧試験	
		破壊 数	平均 木破率	破壊 数	平均 木破率
E (1)	M s , D	19	59	20	70
	M p , D	14	56	10	70
F (1)	W M , M p	15	66	15	56
	D , M p	15	58	15	57
G (1)	M k , M p	20	76	18	61
	D , M p	10	59	12	70
H (1)	K , M p	10	70	12	74
	M p , M p	20	68	18	60
E (2)	M s , D	8	60	15	62
	M p , D	23	49	15	30
F (2)	W M , M p	10	62	11	64
	D , M p	20	53	19	55
G (2)	M k , M p	8	69	8	83
	D , M p	22	72	12	60
H (2)	K , M p	19	82	20	70
	M p , M p	11	65	10	78
J (1)	M s , M p	10	98	15	77
	M p , M p	20	39	15	32
K (1)	W M , M p	29	62	27	55
	M p , M p	1	90	3	33
L (1)	M k , M p	14	66	11	68
	M p , M p	16	14	19	24
M (1)	K , M p	21	76	26	61
	M p , M p	9	14	4	45
J (3)	M s , M p	0	—	13	28
	M p , M p	30	53	17	37
K (3)	W M , M p	5	64	20	65
	M p , M p	25	55	10	57
L (3)	M k , M p	18	64	18	41
	M p , M p	12	21	12	13
M (3)	K , M p	5	80	5	80
	M p , M p	25	45	25	26

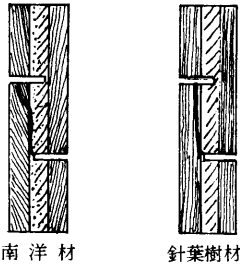
注) a) 記号は第1表と同じ樹種略号

b) // は引張り方向に対して木理が平行する単板
⊥ は引張り方向に対して木理が直交する単板

る、と考えられる。

5. まとめ

Bekak , Durian , Mengkulang , Merpauh , Mersawa , WhiteMeranti 等で構成されたマレーシア製構造用合板の接着性能を、米国規格 PS 1 - 74 によって評価した。12種類のフェノール合板中、煮沸試験と減圧加圧試験の両方で PS 1 - 74規格の、“外装用接着剤による内装タイプ合板”の基準、木破率80%をクリアするものはなかった。しかしながら、引張



第9図 木部破断の模式図

りせん断値では、いずれも高い値を示し、JAS規格の 7 kg/cm^2 に満たないものはなかった。引張りせん断値が高いにもかかわらず、木破率が低い、ということは、接着操作に原因があるのではなく、熱帯産広葉樹材が、針葉樹材と組織的に異なるからと考え、引張り試験片の破壊形態を観察したところ、木部破断は繊維傾斜に添って起こり、目切れ、的に接着層に達して、それ以降は接着層はく離となっている例が多かった。熱帯産広葉樹合板で、高い木破率が得られないのは、これらの材の交錯斜走木理が原因であろうと考えられる。本試験の観察結果からも、比較的木理が通直なKeruingは比較的高い木破率を与えている。したがって熱帯産広葉樹材でも、斜走交錯木理の少ない材を選んで用いれば、PS 1-74規格をクリアすることも可能であると推定される。

文献

1) U.S. Department of Commerce/National

Bureau of Standard: Voluntary Product Standard PS 1-74 Construction and Industrial Plywood, American National Standard A 199.1- (1974)

- 2) 日本合板検査会：構造用合板の日本農林規格とその解説（1976）
- 3) Forestry Department Headquarters: Forestry in Peninsular Malaysia
- 4) Ministry of Finance Malaysia: Economic Report 1979/80.
- 5) 須藤彰司：南洋材，地球社（1973）
- 6) Wong Choong Ngok: Survey of Plywood Mills in Peninsular Malaysia, 1976, FRI Research Pamphlet No.76（1980）
- 7) 林産行政研究会：木材需給と木材工業の現況（昭和56年版）
- 8) 日本木材備蓄機構：海外木材資料，No.52（1981）
- 9) 大蔵省：貿易統計（1980）

—試験部 複合材試験科—

—* Forest Research
Institute, Kepong
Malaysia—

（原稿受理 昭57. 7. 28）