

単板積層材の製造試験(1)

高谷典良 野崎兼司
田口 崇

1. はじめに

最近国内産広葉樹原木の品質低下に伴い、単板積層材(以下、積層材)の家具、建具部材等への需要が増加している。積層材を製造する上でしばしば問題となるのは狂いである。単板を直交させて狂いを抑制している合板と異なり、積層材は単板の繊維方向をすべて同方向に積層接着するため非常に狂いやすくなり積層材製造上の障害の一つとなっている。また積層材も接着製品である以上その接着性能も重要であることは言うまでもない。

しかしながら積層材の狂い及び接着性と製造条件の関係については、これまでほとんど報告されていない。狂いについては試験片の大きさの影響の問題もあるが、本試験では実大規模での試験に先立ち実験室規模の積層材を製造して、製造条件が狂い及び接着性に与える影響を検討した。

2. 試験方法

2.1 塗布量, 熱圧圧力の影響

試験は先ず塗布量と熱圧圧力の影響をみた。第1表に示すように塗布量, 熱圧圧力ともに三水準を取り, この組み合わせによって3及び5プライの30×45cmの積層材を製造した。製造に用いた単板及び接着剤は

シナ, カバの1.5mm厚ロータリー切削単板及び尿素樹脂接着剤で各条件3枚宛の積層材を製造した。

製造した積層材は約1週間恒温恒湿室(20, 65%R.H.)で調湿後, 肉眼によって狂いを判定した。接着性はJASに定められている浸せきはくり試験により判定した。

2.2 冷圧方法, 単板構成, 単板含水率の影響

次に取り上げた因子は冷圧方法, 単板構成(ここで単板構成はタイトサイド, ルーズサイドの配置をいう), 単板含水率である。製造条件の詳細は第2表に示した。冷圧方法Bは10分間圧締後解圧し30分間放置後熱圧工程に移したが, これは接着剤塗布による単板の膨張を, Aではある程度拘束されるが, Bでは仮接着不十分な状態で放置することによって膨張を拘束しないで熱圧工程へ移し, 両者の内部応力の差が狂いに与える影響を見るためである。単板構成aは裏板(5層)だけを反転させた構成, bはセンターコア(3層)を中心に裏割れが対称(奇数構成のため完全対称にならない)に配置されるような構成である。単板含水率は12%と5%(実際は4~6%)を組み合わせた。積層材の大きさ, 使用した単板, 接着剤は2.1と同様で

第1表 単板積層材の製造条件

塗布量 g/(30cm) ²	プライ数	熱圧圧力 kg/cm ²		
		4	6	8
19	3	○	○	○
	5	—	—	○
24	3	○	○	○
	5	—	—	○
29	3	○	○	○
	5	○	○	○

注) ○印の条件の積層材を製造
接着剤配合: 樹脂: 小麦粉: 水: 硬化剤
100 20 15 1.5
冷圧: 10kg/cm²-1hr.
熱圧: 120°C-1min./mm

第2表 単板積層材の製造条件

記号	冷圧 ^{a)}	構成 ^{b)}	単板含水率 %		
			1, 5層	2, 4層	3層
A-a-1	A	a	12	12	12
A-b-1	A	b	12	12	12
A-b-2	A	b	12	5	12
A-b-3	A	b	5	5	5
B-b-1	B	b	12	12	12
B-b-2	B	b	12	5	12
B-b-3	B	b	5	5	5

a) A: 10kg/cm²-1hr.
B: 10kg/cm²-10min.→30min.放置

b) a:  b: 

塗布量: 24g/(30cm)²
熱圧: 6kg/cm²-120°C-7.5min.

第5表 狂い及び浸せきはく離試験結果

	A-a-1	A-b-1	A-b-2	A-b-3	B-b-1	B-b-2	B-b-3
狂い ^{a)}	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
はく離 ^{b)}	○	○	○	○	○	○	×

注) a) Ⅰ, Ⅱ, Ⅲは第3表に同じ
 b) ○: JASに合格 ×: JASに不合格

あるが、ここではカバ5プライの積層材のみを各条件3枚宛製造し、狂い及び接着性は2.1と同様の方法で試験した。

3. 試験結果及び考察

3.1 塗布量, 熱圧圧力の影響

狂いは各条件ごとに3枚づつを平板の上に積み重ね肉眼によって三段階に分類した。第3表には3プライの結果を、第4表には5プライの結果を示した。

それによるとシナ3プライでは塗布量は少なく、熱圧圧力が低い製造条件が狂いは小さくなる傾向があるこれに対しカバ3プライは全般的に狂いが大きく、ほとんどが最も狂いの大きいにランクされ、今回設定した試験条件内では明確な差は見出せなかった。

一方、シナ5プライはすべての条件で狂いは小さく、すべてにランクされた。これに対しカバ5プライでは塗布量が少ないと狂いは小さくなる傾向を示すが、熱圧圧力の影響はさほど明確ではなかった。

以上の結果から塗布量が少なく、熱圧圧力が低い製造条件が狂いは小さい傾向がうかがえる。

また、接着性を判定する浸せきはく離試験の結果では、今回供試した積層材はすべてJASに合格した。

3.2 冷圧方法, 単板構成, 単板含水率の影響

試験結果を第5表に示した。狂いは3.1と同様に三段階に分類したが、狂いの判定基準は3.1と同じではなく、今回製造した積層材間での比較である。それによると狂いはB-b-3が最も小さく、次いでA-b-3とB-b-2が小さい。すなわち冷圧方法はB、単板含水率は低い方が狂いは小さくなる。しかしながら浸せきはく離試験の結果ではB-b-3はJASには合格しない。B-b-3の接着性が良好でないのは、仮接着が不十分な状態で放置されるために接着剤が乾燥する傾向があること、これに加え単板含水率が低いためいわゆる乾燥接着の状態となるためだと思われる。またBの冷圧方法では仮接着が不十分なためホットプレスへのそう入が困難となり実用上好ましくはない。

なお、単板構成の影響については現在実大規模の試験で更に検討中である。

4. まとめ

積層材の製造条件が狂い及び接着性に及ぼす影響を検討した。取り上げた因子は塗布量, 熱圧圧力, 冷圧方法, 単板構成, 単板含水率である。結果は以下のとおりであった。

- (1) 塗布量は少なく、熱圧圧力は低い方が狂いは小さくなる傾向を示す。
- (2) 冷圧方法は10分間圧縮後解圧し、30分間放置するB条件で単板含水率が低い方が狂いは小さい。しかしこの製造条件では接着性は良好でない。また仮接着の面からもB条件の冷圧方法は好ましくない。
- (3) 単板構成の影響は今回の試験では明らかではなかった。

なお、この報告の一部は第11回木材学会北海道支部大会で発表した。

- 試験部 合板試験科 -
 (原稿受理 昭和54.3.11)

第3表 単板積層材の狂い(3プライ)

樹種	シ			ナ			カ			バ		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
熱圧圧力												
塗布量												
19	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
24	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
29	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

注: Ⅰ: 狂い小 Ⅱ: 狂い中 Ⅲ: 狂い大
 熱圧圧力: kg/cm² 塗布量: g/(30cm)²

第4表 単板積層材の狂い(5プライ)

樹種	シ			ナ			カ			バ		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
熱圧圧力												
塗布量												
19	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ
24	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	—	Ⅰ
29	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

注) Ⅰ, Ⅱ, Ⅲは第3表に同じ
 熱圧圧力, 塗布量の単位は第3表に同じ