

厚突きスライス単板をコアとする 厚物合板の製造について

北村 維朗 田口 崇
野崎 兼司

1. 緒言

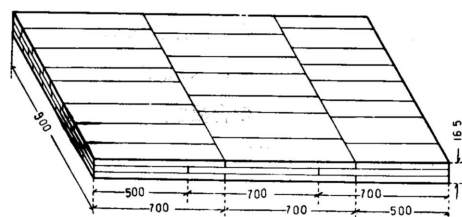
厚突きスライサー（中田製材木工機械製作所，DK-3型）によって得られる小幅，短尺の単板ピースを突き合わせた板を中芯とする厚物合板を製造するに当って，i) コアに含まれるバットジョイント部の位置と大きさが合板強度に与える影響と，ii) 厚さ変動等から見ての家具用部材としての適性を評価することを目的とする試験を実施した。なおこの報告の要旨は第9回日本木材学会北海道支部大会で発表したものである。

2. 実験

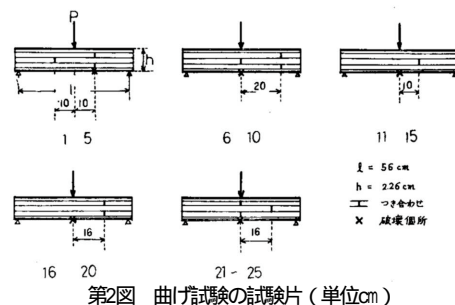
2.1 試験用合板

厚突きスライサーを使って，シナ材フリッチから厚さ約5.5mm（乾燥後）幅約16cm，長さ約70cmの単板ピースを得た。単板ピースは乾燥後ジョインターにより端縁処理を行い，スライサーによって，ユリア樹脂接着剤を使って幅接合を行った。長手方向はジョインターによる端縁処理のみで，無接着の突き合わせとし第1図のように構成した。この3プライのコア材料の上下に2.55mmのクロスバンドと0.9mmの表裏単板（いずれもロータリー単板）を重ねて仕上り厚さ22.6mmの厚物合板を製造し供試材料とした。

2.2 合板の強度試験



第1図 試作パネルの中芯用積層板（単位mm）



第2図 曲げ試験の試験片（単位cm）

試作合板13枚のうち1枚を抜き取り，構造用合板のJAS規格に準拠して曲げ試験を行った。すなわち，試験片は幅5cm，長さ60cmとし，スパン56cmの中央集中荷重で破壊に至るまで荷重した。試験片は「突き合わせ部」の配置関係に従って5種類に分け，それぞれ5本ずつを供試した。「突き合わせ部」の位置関係は第2図のとおりである。

2.3 合板の厚さ精度，その他

試作合板より3枚を抜き取り，それぞれ各周辺に沿って内側2cmの距離に直線を引き，その線上5cm間隔でマイクロメーターによって厚さを測定し，板内の厚さのバラツキを求め，カラマツ及びシナのランバーコア合板（19mm）と比較した。一方，第1表の塗装仕様でアミノアルキッドエナメルを塗装し，塗装工程での問題の有無を確かめるとともに，塗装した合板で簡単な整理棚を組立て，実験室で使用して，使用上の問題点の有無を観察した。

3. 結果

3.1 曲げ試験

構造用合板のJASに沿って行った曲げ試験の結果を第2表に示す。試験片の曲げ破壊強度は最高507.9

第1表 整理 棚 の 塗 装

No.	工 程	仕 様	備 考
1	素地調整	＃180 サンドペーパー	手 研 ぎ
2	下 塗 り	アミノアルキッド サンジグシラーベース 100部 エナメル (白) 10ヶ 硬 化 剤 10ヶ シンナー 20ヶ	ローラーコーター 3~4回通し
3	乾 燥	遠赤外パネルヒーター 2KW, 30cm, 10分	セッティング 30分 クーリング 30ヶ
4	空 研 ぎ	＃180 サンドペーパー	手 研 ぎ
5	上 塗 り	アミノアルキッド エナメル (白) 100部 硬 化 剤 10ヶ シンナー 30ヶ	ローラーコーター 4~5回通し
6	乾 燥	遠赤外パネルヒーター 2KW, 30cm, 10分	セッティング 30分 クーリング 30ヶ

kg/cm², 最低225.4kg/cm²で JASに規定された構造用合板の基準値220kg/cm²を上まわっている。表板の主繊維方向をスパンと直交させた試験片の場合も、327.6~297.4kg/cm²で、これも基準値180kg/cm²を上まわっている。曲げヤング係数は表板の主繊維方向がスパンと平行の場合、63.7~42.9(×10³kg/cm²)、スパンに直交の場合、49.5~46.0(×10³kg/cm²)で、JAS基準値の55×10³kg/cm²と35×10³kg/cm²

第2表 積層材コア合板の曲げ試験

試験片*	幅 mm	厚 さ mm	破壊荷重 kg	曲げ強さ kg/cm ²	曲 げ ヤング係数 10 ⁸ kg/cm ²
1	49.94	22.58	115.0	379.4	48.8
2	49.20	23.06	112.5	361.2	47.0
3	49.80	22.78	105.0	341.3	—
4	49.82	22.96	112.5	360.0	44.7
5	49.88	22.94	117.5	376.0	42.9
平均			112.5	363.6	45.9
6	49.96	22.94	140.0	447.3	63.7
7	49.96	23.06	140.0	442.7	57.6
8	49.96	23.10	150.0	472.6	59.4
9	49.84	23.06	145.0	459.6	58.8
10	49.98	23.02	137.5	436.1	56.2
平均			142.5	451.7	59.1
11	49.96	22.86	155.0	498.7	53.4
12	50.00	22.78	145.0	469.4	50.6
13	49.94	22.60	137.5	452.8	50.0
14	49.96	22.66	150.0	491.2	57.6
15	49.92	22.70	130.0	424.5	46.0
平均			143.5	467.3	51.5
16	49.96	22.72	150.0	488.6	51.9
17	49.88	22.62	147.5	485.5	51.7
18	49.88	22.78	127.5	413.8	49.6
19	49.90	22.80	150.0	485.7	46.1
20	49.92	22.66	155.0	502.9	50.4
平均			146.0	476.3	49.9
21	49.94	23.02	72.5	230.0	47.0
22	50.02	23.08	71.5	225.4	43.9
23	49.00	33.20	77.0	249.1	45.3
24	49.00	23.02	80.5	260.4	51.4
25	49.88	23.18	74.0	231.9	47.1
平均			75.1	239.4	46.9
26	50.00	23.22	105.0	327.2	49.5
27	50.04	22.54	90.0	297.4	46.0
28	49.94	23.24	102.5	319.2	47.8
29	50.02	23.20	105.0	321.6	45.8
平均			100.6	317.8	47.3

* 1~25は試験片の表板の主繊維方向がスパン方向と平行
26~29は試験片の表板の主繊維方向がスパン方向と直交

cm²に比較して低めであるが、家具用材としての強度は十分に保有していると考えられる。問題は強度及び剛性に大きな部分的むらがあることであり、一般的に材料に要求される均質性という点で大きな欠点となると考えられる。この原因は明らかにコア材の「突き合わせ部」にある。したがって、合理的な断面構成の設計によって、「突き合わせ部」の影響を極力小さなものとする必要があると思われる。

3.2 厚さ精度

第3表は試作合板製造後5カ月を経た後の「板内の厚さむら」をカラマツ及びシナのランバーコア合板と比較したものである。試作合板の厚さは最高で0.529mmの標準偏差をもち、カラマツランバーコア合板の最高0.115mm、シナランバーコア合板の最高0.154mmと比較してはなはだ大きい。バラツキのエネルギーは分散値で評価されるから分散値を比較すると上記の合板はカラマツランバーコア合板に比べて約20倍、シナランバーコア合板に比して約10倍という結果になった。

3.3 その他

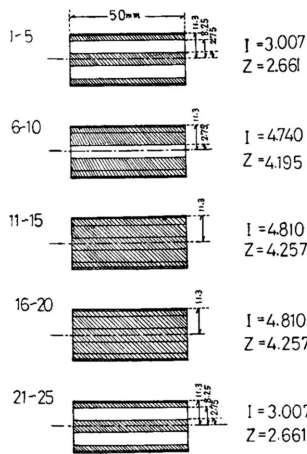
厚さ精度の試験結果から、試作合板はランバーコア合板に比して精度的に劣り、家具用部材としての適性に懸念が持たれたが、この合板を用いた簡単な整理棚の試作実験において、裁断—研磨—塗装—組立の各工程において特別の支障は認められず、組立てられた整理棚は1カ年を経た現在でも、反り、狂い、塗膜の割

第3表 各合板の厚さむら

		測定数	平均厚さ	最大	最小	分散	標準偏差
			mm	mm	mm	$\times 10^{-4} \text{mm}^2$	mm
積層材コア合板 I	長手方向 1	36	22.55	22.67	22.36	93	0.096
	〃 2	36	22.51	22.69	22.37	93	0.096
	幅方向 1	18	22.81	22.98	22.62	144	0.120
	〃 2	18	22.76	22.97	22.54	174	0.130
積層材コア合板 II	長手方向 1	36	22.66	22.93	22.58	72	0.085
	〃 2	36	22.65	23.12	22.36	446	0.211
	幅方向 1	18	22.83	22.95	22.62	100	0.100
	〃 2	18	23.16	23.37	22.89	156	0.125
積層材コア合板 III	長手方向 1	36	21.90	22.53	21.35	1414	0.376
	〃 2	36	22.08	23.02	21.44	2799	0.529
	幅方向 1	18	22.96	23.23	22.58	422	0.205
	〃 2	18	21.25	21.39	21.12	41	0.064
カラマツ ランバーコア合板 I	長手方向 1	36	18.97	19.05	18.90	19	0.044
	〃 2	36	19.22	19.43	19.04	132	0.115
	幅方向 1	18	19.16	19.24	19.00	35	0.059
	〃 2	18	19.13	19.29	19.03	62	0.079
カラマツ ランバーコア合板 II	長手方向 1	36	19.11	19.22	19.04	18	0.042
	〃 2	36	19.22	19.35	19.12	32	0.057
	幅方向 1	18	19.36	19.45	19.18	56	0.075
	〃 2	18	19.29	19.37	19.19	31	0.056
シナ ランバーコア合板 III	長手方向 1	36	19.00	19.13	18.75	72	0.085
	〃 2	36	19.18	19.36	18.95	169	0.130
	幅方向 1	18	19.22	19.32	19.06	43	0.066
	〃 2	18	18.90	19.08	18.62	238	0.154

係数と破壊位置の曲げモーメントから各試験片の曲げ破壊係数を求めたところ第4表の諸数値を得た。

試験片1~5及び21~25は400kg/cm²以下の曲げ強さで、他の試験片に比べて約100kg/cm²弱い。この両者は、いずれも、中芯層の上下層に「突き合わせ部」が配置されている場合で、このような配置が合板全体の強度を著しく低下させるのみでなく、局部的に見て、表裏単板の強度を十分に発揮させない構



第3図 破壊部断面構成
(図中白が欠損部分、単位は $I: \text{cm}^4$, $Z: \text{cm}^3$)

れ等の欠点は認められない。

4. 考察

曲げ試験における破壊点は、スパン上の座標位置は第2図の×印の位置であり、この破壊点を含む試験片の断面は第3図のとおりであった。この破壊部の断面

第4表 断面欠損を考慮に入れた破壊応力度

試験片	破壊点の 曲げモーメント kg·cm	破壊点の 断面係数 cm ²	破壊応力度 kg/cm ²
1~5	1012.5	2.661	380.5
6~10	1995.0	4.195	475.6
11~15	2009.0	4.257	471.9
16~20	2044.0	4.257	480.2
21~25	1051.4	2.661	395.1

造にしていると見られる。

実験で得られた数値から、この合板が強度的に見て、家具用部材として利用できるかどうかを計算してみると、合板の最低条件での最低の破壊強度は225kg/cm²であったが、十分に安全をみて、この値の1/3の荷重に耐えるとする、そのときの材料にかかる応力度は75kg/cm²となる。この合板を、長さ90cm、幅30cm、厚さ2.26cmの棚板として使用した場合を考えると、中央集中荷重では84.1kgまでの荷重を許容でき、そのときの最大たわみ量は10.3mmとなる(以下3頁の下欄に続く)

(11頁から続く)

げヤング係数は、実験によって得られた最低値、 $43 \times 10^3 \text{kg/cm}^2$ を採用、以下同様にして)、等分布荷重とすると、 1.87kg/cm まで許容され、最大たわみ量は 12.9mm となる。

書籍棚として使うことを考えると、むしろ破壊よりたわみの大小が問題となるが、一応 0.25kg/cm 程度の等分布荷重と考えて、最大たわみは 1.7mm 程度と考

えられる。

以上の試験結果から、この試作合板は家具用部材として利用が可能と見られるが、製造工程から見ての合理性、経済性の面から追求して、合理的な構成の厚物合板を見出す必要がある。

- 試験部 合板試験科 -

(原稿受理 昭52.2.18)