

道産およびソ連産カラマツによる 合板製造試験 (2)

小倉高規 野崎兼司
吉田弥明 田口 崇

前月号で単板の製造試験について報じたが、同試験で製造した単板を用いて90cm×180cmの類、類合板と、各種試験用の90cm×90cmの試料合板を製造し、道産およびソ連産カラマツ合板の接着性、および機械的性質等について若干の知見を得たので報告する。なお末尾に前報に省略した道産およびソ連産カラマツ供試原木ごとの各層一周分単板の欠点の詳細と、供試原木から得られた仕組単板の表板のJAS等級別を表に示した。(付第1表～第3表)

2. 試料合板の製造

単板の製造試験で製造した単板の中から比較的欠点の少ない単板を選び、類および類合板を下記の条件で製造した。試料合板は90cm×90cm、2.5mm、3枚合わせて、通産およびソ連産カラマツ、それぞれにつき5枚、全20枚製造した。

接着条件

類合板 (フェノール樹脂)

接着剤配合比	大日本インキTD - 683	100
	小麦粉	10
	水	3

粘度	10.5ポイズ (10)
塗布量	32 ~ 33g / 30 × 30cm ²
冷圧	12kg / cm ² , 2時間
熱圧	140 , 10kg / cm ² , 7分

類合板 (ユリア樹脂)

接着剤配合比	大日本インキHD - 1002	100
	小麦粉	20
	水	25
	硬化剤 (NH ₄ Cl)	1

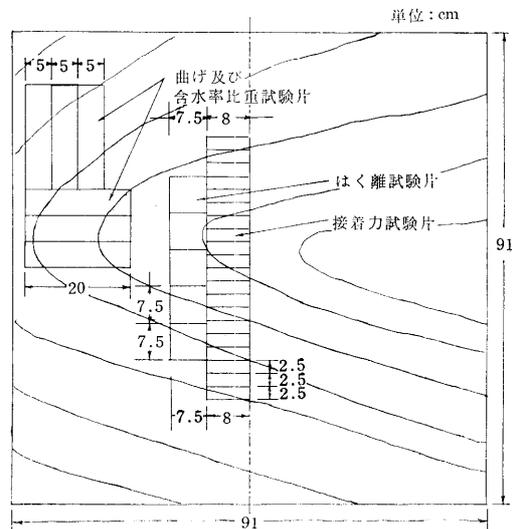
粘度	12ポイズ (15)
塗布量	32 ~ 33g / 30 × 30cm ²
冷圧	12kg / cm ² , 2時間
熱圧	110 , 10kg / cm ² , 7分

製造した合板はその表面特性から、仕上げ方法は別に検討することとして、表面サンダー仕上げをおこなはなかった。

2. 1 試験方法

2. 1. 1 接着性能試験

接着力試験は、JIS 類および類合板の試験方法に準じ、類は常態接着力試験、煮沸繰返し試験および類浸せきはくり試験、類は常態接着力試験、温冷水浸せき試験および類浸せきはくり試験をおこなった。試験片は合板のほぼ中央から第1図のように合板1枚につき常態、煮沸繰返しおよび温冷水浸せき試



第1図 試験片採取位置

試験片(A型)を各10枚採取し、切溝は順逆それぞれ半数ずつ入れた。したがって1条件の試験片数は各50片順逆25片ずつである。類および類浸せきはくり試験片は合板1枚につき5枚採取した。したがって1条件につき25片の試験片数である。

2.1.2 曲げ試験

機械的性質を知るために静的曲げ試験をおこなった。試験片は製造した類合板の中から3枚について、繊維方向がスパンと平行なもの、および直角なものそれぞれ3片、各9片ずつである。試験はオルゼン式万能試験機を用いて、スパン15cm、試験片巾5cmでおこなった。

2.1.3 合板の厚さの測定

製造した合板の全数について、接着力試験片、曲げ

試験片を採取した残部45cm×90cmを温度20℃関係湿度60%の恒温恒湿室に2週間放置して平衡含水率(約12%)に達したのち周辺部8点を測定した。

2.2 試験結果と考察

2.2.1 接着性

接着性能試験結果を第1表、および第2図に示す。第1表は引張せん断試験結果、第2図は浸漬剥離試験結果である。

類合板(フェノール樹脂接着剤)の接着性を煮沸繰返し試験で見ると、引張せん断力には問題ないようであるが、木部破断率が低い。とくに道産カラマツ合板が低く、接着方法に考慮を要する。しかし、浸せきはくり試験では、若干ソ連産カラマツの方が道産カラ

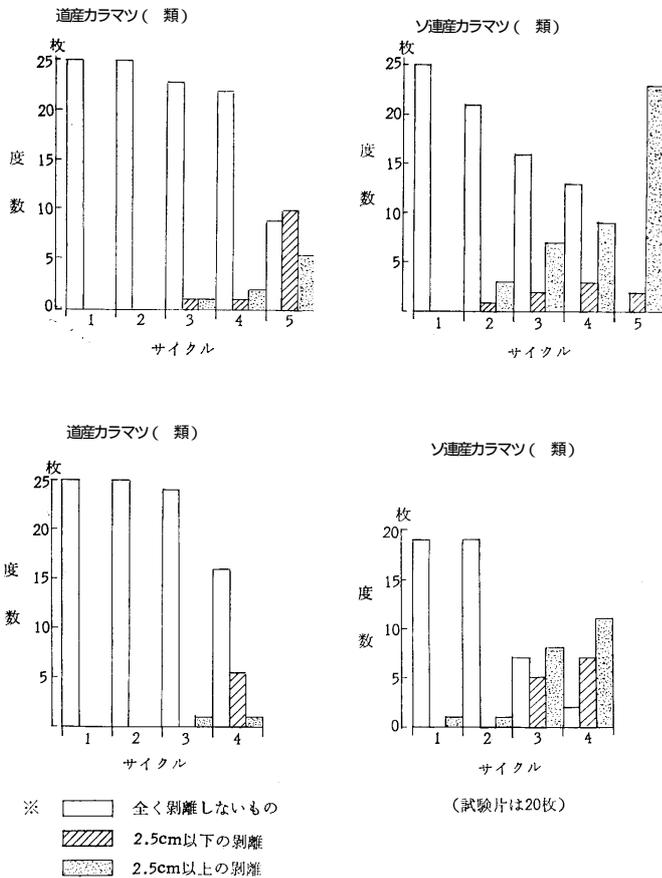
マツに比し、接着性が劣るようであるが、これはソ連産カラマツの比重がきわめて高いことに起因するものと思われる。すなわちソ連産カラマツ試験片20片中1片が1サイクルではくりを起こしているが、単板の裏割れによる単板内部の割れと見わけがつけ難い。この現象は一般に高比重材に見られる現象である。

類合板(ユリア樹脂接着剤)も同様の傾向を示し、道産、およびソ連産両カラマツともに、接着性にはほぼ問題ないものと考えられる。

2.2.2 曲げ試験

曲げ試験結果を第2表に示す。普通合板として問題はないと思われる。道産カラマツ合板の曲げ弾性係数、曲げ破壊係数のバラツキが大きいのは、原木材質のバラツキの多い特徴がそのまま現われているものとみられる。

2.2.3 合板の厚さ



第2図 浸せきはくり試験結果

第1表 カラマツ合板の引張せん断力試験結果

単位kg/cm²:%

試験 樹種 類	接着力	常態試験					煮沸試験					温冷水浸せき試験				
		順	逆	最高	最低	平均	順	逆	最高	最低	平均	順	逆	最高	最低	平均
		道産カラマツ	22.1 (93)	20.6 (79)	23.7 (100)	15.8 (0)	21.4 (86)	12.1 (5)	10.8 (7)	17.6 (40)	8.8 (0)	11.5 (6)				
ソ連産カラマツ	27.6 (73)	24.4 (78)	29.4 (100)	22.7 (10)	26.0 (76)	13.5 (16)	11.7 (17)	16.9 (90)	7.2 (0)	12.6 (16.5)						
I 類	道産カラマツ	19.0 (100)	18.3 (100)	20.2 (100)	17.7 (100)	18.7 (100)						14.4 (40)	12.4 (42)	19.5 (100)	8.5 (0)	13.4 (41)
	ソ連産カラマツ	25.2 (99)	22.3 (100)	28.0 (100)	21.5 (80)	23.7 (99)						20.8 (78)	17.7 (84)	25.6 (100)	15.0 (30)	19.3 (81)

()内は木部破断率

第2表 カラマツ合板の曲げ試験結果

種類	物理的性質						機械的性質									
	気乾比重			全乾比重			曲げヤング係数 (10 ⁴ kg/cm ²)			曲げ破壊係数 (kg/cm ²)			含水率 (%)			
	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	
道産カラマツ	//	0.47	0.51	0.54	0.43	0.48	0.50	4.43	5.20	7.40	546	715	1279	9.0	9.5	10.0
	⊥	0.51	0.55	0.57	0.47	0.50	0.52	0.55	0.70	0.90	119	153	184	9.0	9.3	9.5
ソ連産カラマツ	//	0.72	0.81	0.86	0.66	0.74	0.78	8.81	10.36	11.7	1090	1294	1479	9.5	10.1	10.5
	⊥	0.78	0.81	0.88	0.71	0.74	0.78	0.81	1.00	1.22	207	261	295	7.5	9.7	10.5

// 表板の繊維方向がスパンに平行なもの

⊥ 表板の繊維方向がスパンに直角なもの

測定値の平均は次のとおりである。

道産カラマツ 類	7.12
類	7.35
ソ連産カラマツ 類	7.38
類	7.49

剥き出し厚さからの厚さ減りは甚だしいといえる。

2.2.4 その他

接着性能と関連して、カラマツ合板の製造にあたっては、接着剤塗布作業に注意する必要がある。前報でも述べたように、春材部の目やせのために単板面に激しい凹凸が生じる。このため接着剤が均一に塗布されず、はなはだしい時にはまったく接着剤が塗布されないことも生じた。

熱圧工程中、ソ連産カラマツ単一樹種構成では、単板比重が高く、発生する蒸気が抜け難くパンクを起こしやすい。ラワンコア等を用いた異樹種構成が望ましいようである。

両樹程合街とも、使用上問題になるような狂いは認め

られないようである。

3. まとめ

道産カラマツ、ソ連産カラマツを用いて、合板製造試験をおこない、次の結果を得た。

- 1) 道産・ソ連産カラマツともに単板切削性はよい。予め問題と考えられていた道産カラマツの死節は48時間の原木煮沸をおこなえば余り影響はない。ただソ連産カラマツは裏割れが大きかった。
- 2) 道産カラマツの歩止りは径級の大きいためもあって、一般の道材合板の歩止りと比べ悪いとはいえない。しかし、ソ連産カラマツの歩止りは、径扱が小さく目回りの多いためもあって良くない。
- 3) 単板の乾燥性はシナ材、道産カラマツ、ソ連産カラマツの順によく、ソ連産カラマツはとくに悪い。
- 4) 単板の品質について 道産カラマツは、生節・死節が多く割れも多い。し

かし比較的小さな欠点の率が多く、乾燥による単板品質の低下はわりに少い。逆目にとまなう目ぼれは避けがたい。

ソ連産カラマツは、やにつぼが多く、割れも道産カラマツほどではないが多く、また切削時のウラ割れが多いので、乾燥による単板の品質低下が大きい。目ぼれについては道産カラマツ同様である。

両カラマツを比較すると、全欠点数では道産カラマツの方が多いが、欠点のうちの限度以上のものの比率および乾燥後の品質低下等の理由から、ソ連産カラマツは歩止りは低いいが、得られた仕組単板の等級は上である。

5) 両カラマツとも、合板の接着性能は 類(フェノール樹脂)、 類(コリヤ樹脂)とも問題はないが、道産カラマツ 類の煮沸繰返し試験値、ソ連産カラマツ 類の浸漬はくり試験値がやや低いので接着方法に検討を要する。またソ連産カラマツの単一樹種構成は、熱圧時にパンクを起しやすいので注意を要する。

6) 両樹種とも、合板の一般的な機械的性質に問題はない、甚しい狂いも認められない。

つぎに、今後研究を続けるに当たっての問題点をまとめると、

1) 道産カラマツについては、極く近い時期における利用を考え、径級・令級の小さい材に対し、さらに試験をおこない検討を加えたい。

2) 本試験における単板品質は目ぼれなどについて

必ずしも満足すべきものではないので、切削条件について改めて検討する必要がある。また煮沸時間の短縮をはかりたい。

3) 乾燥による単板の品質低下、例えば節の抜けおち、ウラ割れの進行などがみられるので、歩止り向上のため乾燥方法も検討の必要がある。また節の抜けおちを防ぐため、乾燥前の措置の方法も考えたい。

4) 歩止りの向上のため、表・裏単板の薄肉構成の合板について検討を要する。この際、同一樹種構成では心板の目ぼれ、目やせによるコアウツリが考えられるので異樹種構成とならう。

5) 節・目ぼれ・目やせ等の表面単板の欠点は避け難いので、一般の道産広葉樹合板の用途にそのまま用いることは困難であろう。従ってこれらの性質を有効に活かすいろいろの用途開発(内装・外装・ラスチック・マッチなど)が望まれるが、それに伴ってこれら用途に適する仕上方法(例えば、砥粒の荒いサンダーによる研磨・ブラッシング・サンドブラスト・各種塗装方法など)の研究がどうしても必要である。また製品に適合する規格等についての検討も必要となってくると思はれる。

6) ソーン単板・ハーフロータリー単板・スライス単板を表板とした合板の製造についても検討を加えたい。

- 試験部 合板試験科 -

(原稿受理 45.1.20)

付 第 二 表 道 産 カ ラ マ ツ 単 板 の 欠 点 数

原 木 記 号	欠 点 長 径 (等 級)	生 き 節 (A)		死 に 節 (B) 1)				あ な (C)				入 り 皮 ま た は や に つ ぼ (D)			A + B + C + D	割 れ 2)				そ の 他
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		(1等)	(2等)	(3等)	(等外)	
		5~20	20~	5~10	10~15	5~20	20~	~5	5~10	10~20	20~	5~25	25~40	40~						
H-5	外 層 部	1	—	2	1	1	1	—	—	—	—	2	—	—	8	—	—	—	—	中 程 度 の 変 色 ・ 汚 染 逆 目 ぼ れ 大
	中 層 部	6	1	1	—	1	1	—	—	1	—	4	1	—	16	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	14	3	14	3	3	2	—	—	—	1	5	—	—	45	2	2	4	—	軽 い く さ れ 逆 目 ぼ れ
H-18	外 層 部	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	中 程 度 の 変 色 ・ 汚 染
	中 層 部	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	8	5	11	6	3	—	—	—	—	—	1	—	1	35	1	2	1	19	逆 目 ぼ れ 大
H-7	外 層 部	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	中 層 部	2	2	2	1	2	3	—	—	—	—	2	—	—	14	(1)	(1)	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	8	3	6	2	3	—	—	—	—	—	1	—	—	23	1	6	—	—	逆 目 ぼ れ 大
H-11	外 層 部	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	中 程 度 の 変 色 ・ 汚 染 ・ 逆 目 ぼ れ 大
	中 層 部	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	軽 微 な 変 色 ・ 逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	8	—	9	1	3	—	—	—	—	—	1	—	—	22	6	4	—	—	逆 目 ぼ れ 大
H-2	外 層 部	1	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	(1)	—	—	—	—	大 き な 変 色 ・ 逆 目 ぼ れ 大
	中 層 部	—	—	1	—	1	8	—	—	—	—	2	—	—	10	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	21	—	9	4	1	5	—	—	—	—	—	—	—	12	2	(5)	(3)	(6)	逆 目 ぼ れ 大
H-13	外 層 部	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	中 層 部	10	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	逆 目 ぼ れ 大
	内 層 部	11	6	6	6	1	—	—	—	—	—	5	1	—	37	1	8	—	—	軽 い 逆 目 ぼ れ

注 単 板 1 m² 当 り の 欠 点 数 に 換 算

1) () 内 は 乾 燥 後 抜 け た 節 (内 数)

2) () 内 は 乾 燥 後 の ワ レ 状 況

付 第2表 ソ 連産カラマツ単板の欠点数

号	欠点 長径(等級)	生き節(A)		死に節(B)1)				あな(C)				入り皮または やにつぼ(D)			A+B+C+D	割れ2)				その他
		mm 5~20	mm 20~	mm 5~10	mm 10~15	mm 15~20	mm 20~	mm ~5	mm 5~10	mm 10~20	mm 20~	mm 5~25	mm 25~40	mm 40~		(1等)	(2等)	(3等)	(等外)	
2	外層部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	4	—	(1)	(1)	—	逆目ぼれ大	
	中層部	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	4	—	—	—	—	軽い変色・逆目ぼれ大	
	内層部	—	—	(1)	2	(1)	—	—	—	—	2	1	—	10	(1)	(7)	(2)	(3)	逆目ぼれ大	
—4	外層部	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	2	6	—	3	—	(3)	逆目ぼれ大	
	中層部	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	2	—	5	—	(1)	—	—	逆目ぼれ大	
	内層部	—	2	—	3	—	2	—	—	—	1	1	—	8	(1)	(8)	(7)	4	軽い変色・逆目ぼれ大	
S-3	外層部	1	1	—	—	—	(1)	—	—	—	1	1	1	(1)	(3)	(4)	(1)	—	逆目ぼれ大	
	中層部	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3	—	(2)	—	—	〃	
	内層部	—	2	—	1	(1)	—	—	—	—	3	—	1	7	(1)	(2)	(1)	(2)	〃	
S-5	外層部	—	—	2	—	1	—	—	—	—	2	—	4	9	—	(1)	(1)	—	軽微な変色・逆目ぼれ大	
	中層部	1	—	2	—	1	—	—	—	—	3	2	1	10	(2)	—	—	—	〃	
	内層部	—	—	—	(4)	2	—	—	1	—	5	2	—	14	—	(1)	(1)	(1)	逆目ぼれ大	
S-6	外層部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	(3)	(2)	(1)	軽微な変色	
	中層部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	(1)	(1)	(1)	中程度の変色	
	内層部	原木目まわりのため単板を得られず													(1)	(1)	(1)	(1)		
S-8	外層部	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	7	(1)	—	—	—	逆目ぼれ大	
	中層部	—	2	1	—	1	—	—	—	—	2	1	7	13	—	(1)	—	—	〃	
	内層部	4	—	(1)	(2)	(1)	—	—	—	—	4	2	—	23	(1)	—	—	—	〃	

注) 単板 1m²当りの欠点数に換算
 1) ()内は乾燥後の抜け節数(内数)
 2) ()内は乾燥後のワレの状況

付 第3表 カラマツ単板品等別枚数(仕組後表板について)

等級	産地別	道産カラマツ				ソ連産カラマツ			
		1	2	3	計	1	2	3	計
ジョイント数									
0		10	17	8	35	6	1	2	9
1		8	18	22	48	5	2	—	7
2		3	10	7	20	3	8	3	14
3		—	1	6	7	2	6	1	9
4		—	1	2	3	1	2	—	3
5		—	—	—	—	—	3	—	3
6		—	—	—	—	—	—	1	1
計		21 (18.6)	47 (41.5)	45 (39.8)	113 (100)	17 (37.0)	22 (47.8)	7 (15.2)	46 (100)

()内は百分比