

シナ合板の2次接着について

- シナ単板の調製法およびサンディング処理と2次接着性 -

井村 純夫 阿部 勲

はじめに

前報¹⁾において、シナ合板の2次接着性能は単板の乾燥方法によってことなり、ドライヤー乾燥単板をもちいた合板は自然乾燥単板を表層したものより2次接着性能にすぐれていることなどを報告した。シナ材が被着性におとる理由としては、従来から単板表面の解剖学的性質に原因があるという考え方と、抽出成分が一大要因であろうという考え方がある。したがってシナ材の被着性は、個体差および単板の採取位置によってことなるばかりでなく、さらに単板の乾燥温度や被着性向上のためにおこなわれるサンディング処理後の放置期間と無関係であるとはいいたい。

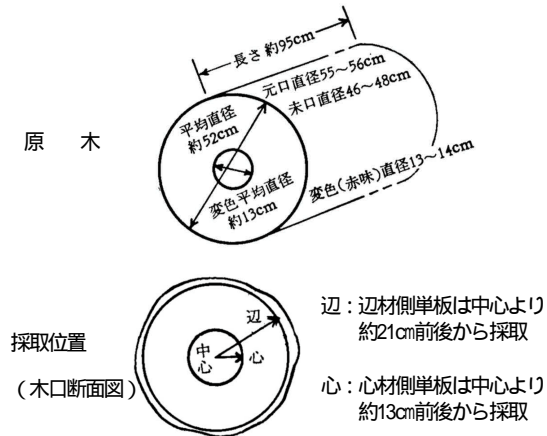
単板の乾燥温度の影響について検討された例はすくないようであるが、米材1類合板用単板の乾燥では、生産効率の向上および乾燥費の低減を目的として200以上の高温による直接燃焼式ベニア・ドライヤー（オイルあるいはガスの燃焼空気が機内を循環する乾燥方式）が使用され、熱圧用フェノール樹脂では接着不良を生ずることもあるため、その原因が追求されている。また1次接着された合板の表面をサンディング処理したのち、ただちに2次接着されるとはかぎらない。

これらの諸問題については不明確な点多いため、本研究では2次接着性能におよぼす単板の採取位置、乾燥温度およびサンディング処理後の放置期間の影響について検討をくわえた。

1. 試験方法

1.1 単板の採取位置

供試原木は4月に伐採したもので、辺材側および心材側より厚さ0.9mmのロータリー単板を第1図に示す位置より採取し、熱風乾燥器によって含水率5~8%



ロータリー切削, 単板厚さ0.9mm
第1図 単板の採取位置

第1表 単板の乾燥条件

乾燥温度 (°C)	乾燥時間 (min)
100	10.0
135	7.5
170	5.0

熱風乾燥器: 田葉井製作所PS-2F

になるよう乾燥したものを表・裏単板として供試した。乾燥条件を第1表に示す。また心単板には厚さ2mm, 含水率8%のレッドラワン単板をもちいた。

1.2 台板用合板の製造

前項の条件で調製したシナ単板および比較のためにレッドラワン単板を表裏材としてもちい、普通増量法でJAS普通合板規格2類に該当する3プライ合板を作成し、調湿後2次接着試験用台板として供試した。

台板合板の製造条件はつぎのとおりである。

接着剤; 尿素樹脂 (住友ベークライト; UA-152) 100部
小麦粉22部, 水15部

塩化アンモニウム1.0部

塗布量；32g/(30cm)²

推積時間；25～30分

冷圧条件；10kg/cm²，1時間

熱圧条件；110℃，7kg/cm²，1分54秒

また、台板合板の接着性能（1次接着性能）はJAS普通合板規格の2類，3類試験法に準じ引張せん断強度によって判定した。なお、試験片数は1条件30枚である。

1.3 2次接着試験法

未研削の台板合板に、0.6mm厚のタモ柁化粧単板を台板表面の繊維と平行になるように貼り合わせた。接着時の被着材含水率、接着剤の種類、2次接着後の放置期間の影響を検討するため、第2表に示す条件で接着した。常温接着後、温度20℃、関係湿度65%の恒温恒湿室中に3日間、あるいは7日間放置したのち、JAS普通合板規格3類の試験法に準拠した引張せん断接着力試験および3類浸せきはくり試験によって2次

第2表 2次接着条件

記号		A		B	
接着剤配合	酢ビエマルジョン樹脂（小西儀助商店ボンドCH7L）	70部		100部	
	尿素樹脂（住友ベークライト・キゲタライムUA-152）	30		—	
	小麦粉	5		—	
	塩化アンモニウム	0.3		—	
接着条件	塗付量	g/(30cm) ²		10	
	冷圧	kg/cm ²		7	
	時間	hr.		4	
	被着剤含水率(%)	8		12	
製品放置日数(日)		3	7	3	7
		3	7	3	7
		3	7	3	7
		3	7	3	7

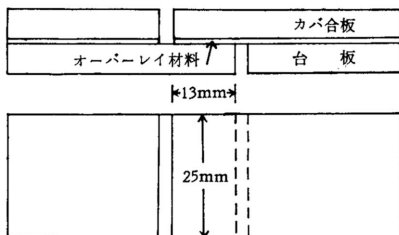
放置条件：室温20℃，湿度65%恒温恒湿室に放置

接着性能を判定した。浸せきはくり試験は、35±3の恒温水中に2時間浸せき後、60±3℃で3時間乾燥する処理を5サイクルまで繰り返えし、各サイクルごとのはくり率を測定した。また、台板合板と化粧単板との接着性能を、普通合板規格の引張りせん断試験法で測定することは困難であるため、2次接着製品の表面に台板合板と同じ厚さのカバ合板をエポキシ系樹脂接着剤で貼り合わせ、第2図に示す試験片を作成して引張りせん断力を測定した。

1.4 サンディング処理の効果

湿潤性の不良な材は、サンディング処理によって被着性が改善されることが一般的に認められているので、180番の木工用サンドペーパーで処理したのち、サンディング直後の被着性および6ヵ月間放置中における被着性の変化を追求した。

供試したタモ柁化粧合板は、尿素樹脂と酢ビエマルジョン樹脂の混合接着剤をもちい、被着材含水率12%で2次接着したものであり、JAS普通合板規格の3類浸せきはくり試験を10サイクルまでおこない、はくり率によって被着性の変化を検討した。



接着面積13mm×25mm

第2図 2次接着性能試験用引張せん断試験片

2. 試験結果

2.1 1次接着性能

原木からの採取位置および乾燥温度のことなる単板より製造した台板合板の接着性能を第3表、第4表に示す。

試験の結果によると、引張せん断接着力には差異が

第3表 1次接着性能(常態試験結果)

採取位置	接着力 (kg/cm ²)			木部破断率 (%)			
	辺材側	心材側	合計	辺材側	心材側	合計	
乾燥温度 (°C)	100	16	17	33	55	55	110
	135	16	17	33	45	81	126
	170	16	15	31	62	62	124
合計	48	49	97	162	198	360	

第4表 1次接着性能(温冷水浸せき試験結果)

採取位置	接着力 (kg/cm ²)			木部破断率 (%)			
	辺材側	心材側	合計	辺材側	心材側	合計	
乾燥温度 (°C)	100	11	12	23	27	58	85
	135	11	12	23	14	77	91
	170	13	10	23	52	63	115
合計	35	34	69	93	198	291	

認められないが、木部破断率においては処理条件の影響があらわれているようである。たとえば、常態試験による木部破断率の合計値は、辺材側および心材側単板をもちいた合板でそれぞれ162および198、温冷水浸せき試験では93および198となっており、辺材側より心材側周辺の単板をもちいた合板が高い数値を示している。また、100より、135および170で乾燥した単板をもちいたものが高い木部破断率値を示して

いるようである。

ノースコット²⁾は、ダグラス・ファー単板の乾燥温度とフェノール樹脂で接着した合板の強度との関連性について検討をくわえており、165 から283 に乾燥温度をあげた場合、主として材質劣化、とくに単板表層の繊維をいためるために接着強度を低下させると報告している。またスティーブンスら³⁾は、サウザン・パイン単板とアセトンによって抽出処理した同樹種単板を93 から260 までの各温度で乾燥し、フェノール樹脂によって被着性を比較した結果、216 以下の温度では接着性能に大きな影響をあたえないが、260 になるとせん断強さが低下すること、およびアセトン処理をおこなうと被着性が向上することを見出している。したがって高温乾燥すると木材中の抽出成分が単板表面を不活性化し、被着性を低下させるものと結論づけている。

本試験によると、乾燥温度を高めると木部破断率が增大しているようにみうけられるがその差異はわずかであり、したがってこの試験範囲内では、乾燥速度向上のため170 前後まで温度を高めても、1次接着力にたいして悪影響はないものと考えられる。

第5表 2次接着性能(常態試験結果)

項目	台板合板	シ										ナ										ラワン		
		強度 (kg/cm ²)										木部破断率 (%)										強度 (kg/cm ²)	木部破断率 (%)	
		100		135		170		小計		合計		100		135		170		小計		合計		132*	132*	
単板調製法	採取位置	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	辺	心	—	—	
		(辺心)										(辺心)												
被着材含水率	3日間	接着剤A	52	49	38	41	48	40	138	130	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3
		接着剤B	53	55	45	50	63	55	161	160	321	0	0	10	0	4	0	14	0	14	0	14	55	28
		小計	105	104	83	91	111	95	299	290	589	0	0	10	0	4	0	14	0	14	0	14	105	31
		合計	209	203	174	174	206	206	589	589	1178	0	0	10	0	4	0	14	0	14	0	14	105	31
8%	7日間	接着剤A	64	40	44	44	44	44	152	128	280	6	0	0	0	0	0	6	0	6	0	6	55	0
		接着剤B	52	52	51	59	65	61	168	172	340	0	0	0	0	3	1	3	1	4	4	63	2	
		小計	116	92	95	103	109	105	320	300	620	6	0	0	0	3	1	9	1	10	4	63	2	
		合計	208	198	199	199	214	214	620	620	1240	6	0	0	0	4	0	10	0	10	4	118	2	
12%	3日間	接着剤A	53	44	35	35	38	37	126	116	242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	8
		接着剤B	64	54	55	64	63	58	182	176	358	4	0	28	15	2	0	34	15	49	49	57	11	
		小計	117	98	90	99	101	95	308	292	600	4	0	28	15	2	0	34	15	49	49	99	19	
		合計	215	196	185	185	196	196	600	600	1200	4	0	43	15	2	0	49	15	49	49	99	19	
12%	7日間	接着剤A	53	45	45	43	35	34	133	122	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0
		接着剤B	64	60	51	56	59	61	174	177	351	33	3	0	0	0	0	33	3	36	36	64	35	
		小計	117	105	96	99	94	95	307	299	606	33	3	0	0	0	0	33	3	36	36	109	35	
		合計	222	195	191	191	189	189	606	606	1212	36	3	0	0	0	0	36	3	36	36	109	35	

注) A: 酢ビ尿素樹脂混合接着剤 辺: 辺材側の単板
 B: 酢ビエマルジョン樹脂 心: 心材側の単板

放置状態; 室温20 , 湿度65%の室内に放置
 " : 林産試(単板工場製品)

2.2 未研削台板合板の2次接着性能

各種条件で作製した未研削台板合板にタモ柾化粧単板を貼り合わせ、その2次接着性能を判定した。

第5表に常態引張せん断試験結果を示したが、一般的に酢ビエマルジョンのみで接着した方が強度が高く、また接着後の放置期間の影響はみとめられない。さらに、酢ビエマルジョンでは単板の採取位置や乾燥温度の差異によって影響をうけていないが、尿素樹脂を混入した接着剤の場合は様相をことにしている。たとえば、単板含水率12%で2次接着をおこない解圧後7日間放置した化粧合板の2次接着力を比較すると、単板の乾燥温度によって差異がみとめられ、高温度になるにともない接着力が低下している。

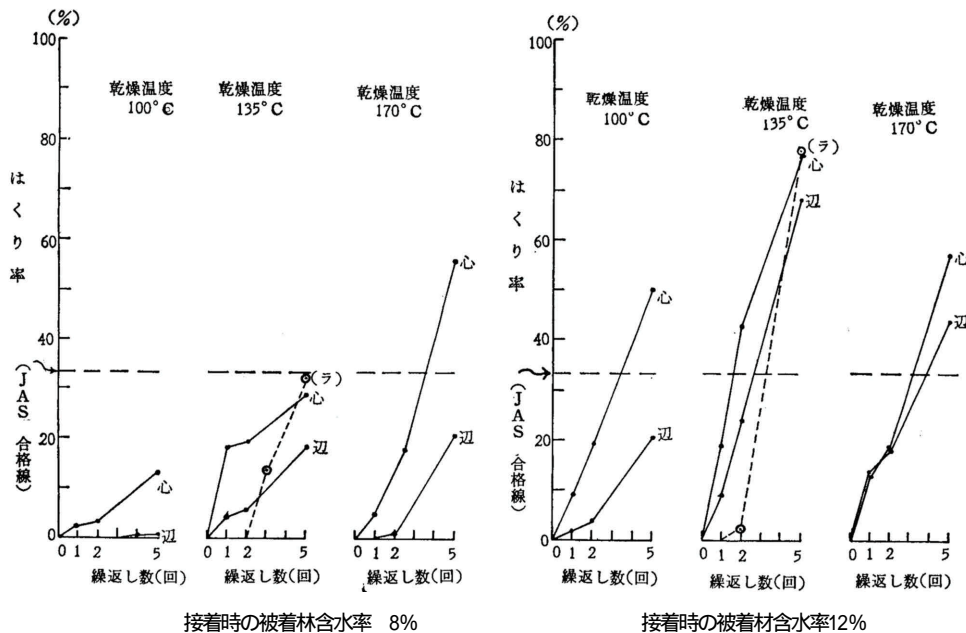
これらの関連性をさらに明確化するため、尿素樹脂混合接着剤で2次接着したタモ柾化粧合板を7日間調湿したのち、3類浸せきはくり試験を繰り返しおこなった。(第3図参照)

この結果から明らかなことは、辺材側より心材側の単板の方が被着性におとること、接着時の含水率が接着劣化に大きな役わりをはたしていること、またとくに心材側の単板をもちい含水率8%の条件で作製した化粧合板の2次接着性能は、台板合板用の単板乾燥温度によって強い影響をうけていることなどである。また、ラワン台板をもちいた化粧合板は、2サイクル目から急激にはくりが進行し、少なくとも辺材側の単板をもちいたシナ合板よりは長期にわたる2次接着耐久性がおとるようである。

以上の諸結果は、引張せん断接着力試験によっても類推されたことであるが、単板の調製方法、2次接着条件などの影響がさらに明確となった。

3.3 サンディング処理の効果

未研削のシナ合板に化粧貼りする場合、接着時の含水率12%は8%より被着性におとり改善の必要性があ



第3図 第2次接着性能(浸せきはくり試験結果) - 未研削台板合板

$$\text{はくり率(\%)} = \frac{\text{はくりした長さ}}{\text{全接着層}} \times 100$$

繰返し条件…… 35 ±3 水中に2時間浸せき後、60 ±3 で3時間乾燥のち測定

心 ……心材側の単板使用

辺 ……辺材側の単板使用

(ラ)……レッドラワン台材

るものと考えられた。

被着性の不良な材をもちいる際には、接着条件、接着剤の性状などに留意しなければならないが、従来から、薬液による被着材の表面処理あるいはサンディング処理の効果が認められている。工業的な立場からみると、サンディング処理の方がより実用であると考えられるので、各種条件で作製した合板をサンドペーパーで処理し、放置期間と被着性との影響について検討を加えた。すなわち、台板合板をサンディングしたのち、6ヵ月間にわたる放置期間ののちに尿素樹脂混合接着剤で化粧単板を2次接着し、7日間調湿後3類浸せきはくり試験を10サイクルまで繰り返して被着

性能の変化を測定した。

試験結果を第4図、第5図に示したが、いずれもサンディング処理の効果がきわめて顕著である。しかし、サンディング後の放置期間の延長にともなって被着性は低下しており、とくに100℃で乾燥した単板をもちいた台板合板での低下率は大きい。たとえば、第4図によつて、6ヵ月放置した台板合板の2次接着性能を浸せきはくり試験5サイクル目で比較すると、単板乾燥温度100℃、135℃および170℃の場合、それぞれ26.0%、3.8%および6.7%のはくり率を示している。通常単板の乾燥は130℃以上でおこなわれているため、低温度での乾燥単板をもちいた合板に2次接着

することはすくないが、合板の表面性能と被着性との関連性を検討する資料としては興味もたれる。

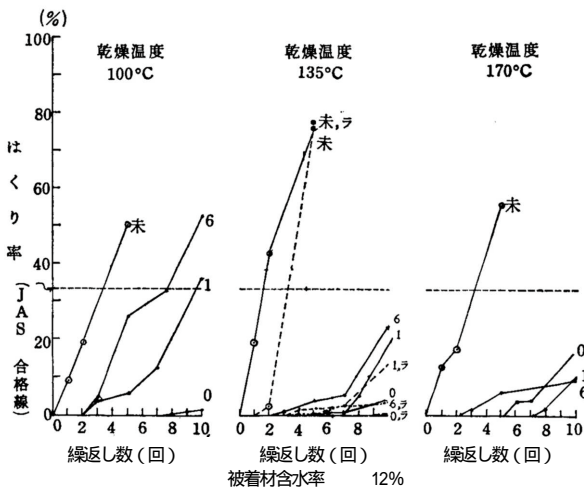
このように、サンディング処理によって2次接着性がいちじるしく改善されることは明らかであるが、サンディング処理後2次接着をおこなうまでの放置期間が長いことは好ましいことではないといえる。

ラワン合板によつてもシナ合板と同様サンディング処理の効果がみとめられ、しかもシナ合板よりその効果は長期間にわたって保たれているようである。またシナ合板の場合辺・心材側とも同様な傾向を示しており、単板の採取位置による影響は、サンディング処理によつてほとんどみとめられなくなっている。

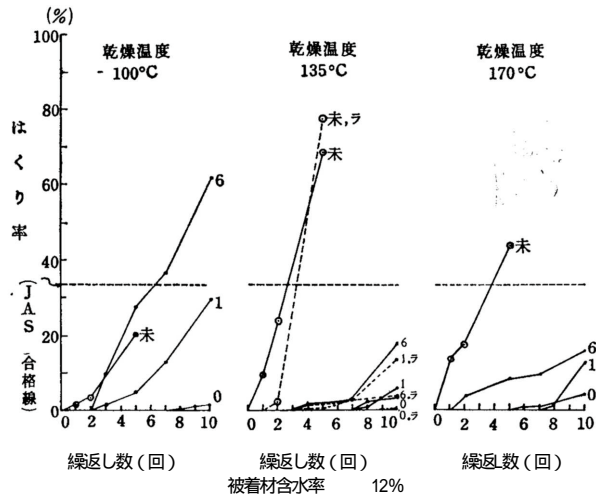
4. まとめ

以上の諸結果より、本試験範囲内ではつぎのごとく要約できる。

- 1) 乾燥速度向上のため、170℃前後までシナ単板の乾燥温度を高めても1次接着性能にたいして悪影響をあたえない。
- 2) 未研削シナ合板を台板としてタモ証化粧単板を2次接着する際、シナ単板の採取部位、2次接着時の含水率、台板合板用の単板



第4図 心材側単板の2次接着性能(浸せきはくり試験結果) - サンディング処理 0, 1, 6……サンディング処理台板の放置期間(月)
未……未研削合板
ラ……レッドラワン台板



第5図 辺材側単板の2次接着性能(浸せきはくり試験結果) - サンディング処理 0, 1, 6……サンディング処理台板の放置期間(月)
未……未研削合板
ラ……レッドラワン台板

乾燥温度によって接着性能に差異を生じるが、台板合板をサンディング処理することによってこれらの影響はみとめられなくなり、被着性を改善することができる。

3) サンディング処理した合板を長期間放置することは、2次接着力低下の原因となるのでさげなければならない。

以上、シナ合板の2次接着性をレッドラワン合板と比較しながら検討をくわえた結果、とくにシナ合板の被着性が不良であるとはいいがたいが、未研削シナ合板の場合は単板の採取位置によって影響をうけること、およびサンディング処理によって被着性をいじ

るしく改善しうるが、処理後の放置期間によって表面性能が変化し、2次接着性能に影響をあたえることなどが理解された。なお、表面性能の変化についてはいづれ報告したい。

文 献

- 1) 井村純夫, 阿部勲; 北林産試月報2月(1969)
- 2) Northcott P.; F.P.J., (1), 10. (1957)
- 3) Suchsland O., Stevens R.; F.P.J., (1), 38, (1968)

—木材部 接着科—

(原稿受理 45.10.27)

木材プラスチックの物性について(2)

—寸度安定性および吸水抵抗—

種 田 健 造 長 谷 川 勇
川 上 英 夫

シナノキより調製した木材プラスチックの強度および硬度を調べた前報¹⁾に引継いで、吸湿、吸水にともなう寸度安定性に関する調査、検討を行ない、大要つぎの結果を得た。

1) 木材プラスチックの寸度安定性は、強度および硬度などと同じく、素材に較べて相当の向上が認められるが、重合法によって向上率にかなりの変動がある。

2) 重合法による寸度安定性の向上率の変化は、強度などとは逆で、加熱法で高く、加温法および放射線法で低かった。A S Eは吸湿で35~70%、吸水で45~80%の範囲であり、重合時の膨潤は、その小さい範囲の変化が寸度安定に寄与する。

3) 処理材の吸水抵抗は、比重増にしたがって漸増し、注入液および重合法による差違ははっきりとしなかった。また処理材空隙の飽水率は、PE—St系が高く、St、MMA系が低かった。全体的に飽水率の高い試片ほどA S Eが低下する傾向が認められた。

1. 緒 言

吸水、吸湿などにより木材はかなりの寸度変化をもたらす。これは他の主要な材料に較べて木材のもつ独特な現象であり、その材質上の種々の特長の根源をなしているが、寸度変化それ自体は、実用上から好ましい現象とは言えない。

木材プラスチックは木材よりも機械的性質が向上すると同時に寸度安定性に優れることが特長であり、多数の研究者によって検討が加えられているが、強度の場合と同様に樹種、注入液、重合法、試片形状など重

合、吸湿水における諸条件が異なることによって、広い範囲で変動していることが認められる。本報では、前報¹⁾の強度、硬度に引継いで実施した寸度安定性および吸水抵抗について検討を加えた結果を報告する。なお、注入液についての略称は前報¹⁾同様に使用する。

2. 実 験

前報記載の重合によって得た処理材を用いた。30×30×5 mmの試片を採取し、20°Cにおいてつぎの順