

木材と異種材料の接着

井村 純夫 高谷 典良*

Adhering Wood to other Materials

Sumio IMURA Noriyoshi TAKAYA

Decorative Kaba veneers were glued to metal sheets, plastic sheets, and alkali sheets with various kinds of adhesives. Then, to find out the most suitable adhesive, examinations were made of the bond quality, bleeding, stain, and adhesion workability of those overlaid sheets. The results showed that water based polymer-isocyanate adhesive was the most suitable one for the job.

つき板を種々な接着剤を用いて、プラスチック板、金属板、アルカリ性無機質板の上に接着をするときの接着性能、しみ出し、変色・汚染、作業性について検討した結果、接着剤は水性高分子-イソシアネート系接着剤が良好であった。

1. はじめに

木質材料の上に薄い異種材料を接着した製品を見ることは多いが、逆に異種材料の上に薄い木質材料を接着した製品を見ることは少ない。そこで異種材料を基材にし、つき板を接着することを行った。異種材料の代表例としてプラスチック類、金属類、無機質類をとりあげ、つき板を張るときの接着剤の選択を試みた。

しかるに、つき板は薄いために接着剤が表面へしみ出る、変色を起こす、あるいは被着材自身の性状と接着剤の交互作用により、つき板に汚染を起こすことなどの現象がみられる。そこで比較的入手しやすいおもな接着剤を使用し、上記の欠点の生じにくい条件及び作業性、接着性能等を含めて検討した。

なお、本報告の一部は林業技術研究発表大会（昭和60年2月、札幌市）で発表したものである。

2. 実験方法

2.1 供試材料

化粧材料として厚さ0.2mm、含水率8%のカバまさ

目つき板を選んだ。また、台板となるプラスチック類としては、アクリル板、ポリエステル板、硬質塩化ビニル板、金属類としては、鋼板、ステンレス板、トタン、銅板、アルミニウム板、さらに無機質類としては、けい酸カルシウム板、石綿スレート板等周辺にあるものを選定した。これらの材料についての性状を第1表に示す。

2.2 供試接着剤

16種類の接着剤を用い第2表に示す通常の条件で接着を行った。

なお、金属類に関しては表面処理として、サビを除きさらにトリクロルエチレンで拭き取った後接着をした。

2.3 試験片の作成

金属類については、前もって試験片に見合う寸法に切断しその上につき板を張ることとした。

第1図は、鋼板の場合であるが、これは鋼板のテストピース（幅1インチ、長さ8インチ）をそのまま使用した。第2図は、トタン及びステンレス板の場合

で、板を95mm×95mm角に切断し、その上につき板の85mm×85mmを中央に張る方法を行った。金属以外の台板については、第3図に示すように幅110mm×長さ220mmにつき板を張った後、チップソーで試験片寸法に切断した。

2.4 接着剤の作業性

16種類の接着剤について、塗布時の難易、接着剤中に含有する溶剤の臭気の度合い、塗布器具の洗浄の難易等について検討する。

2.5 接着剤のしみ出し、変色・汚染

各接着剤で接着したときに、つき板の表面へ接着剤

がしみ出していないか、また、接着剤あるいは台板に含まれている成分が接着剤によって溶出し、つき板が変色・汚染を起こしていないかを肉眼観察する。

2.6 接着性能

普通合板の日本農林規格に基づく「浸せきはくり試験」を1類、2類、3類に準じて行い接着性能を検討する。供試体寸法は75mm×75mmが基本である。金属類に張ったものはこの寸法で鋸断できないため、第1図、第2図の右側に示したような切れ目を入れて処理した。この判定は、切れ目の長さの一边におけるはくりしない部分の長さが $\frac{2}{3}$ 以上のとき合格とした。

3. 試験結果及び考察

3.1 作業性

作業面で難点のある接着剤を列記すると次のようになる。レゾルシノール樹脂接着剤、アルキルレゾルシノール樹脂接着剤は主剤の色が濃褐色を示しているため塗布工程で接着剤がつき板表面に付着しないよう注意が必要である。エポキシ樹脂接着

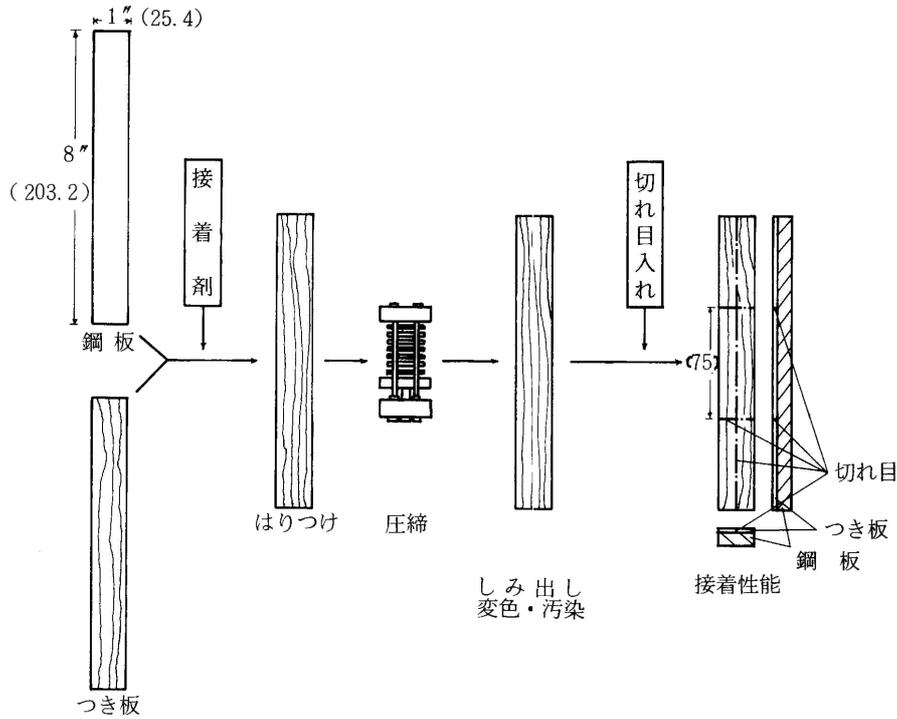
第1表 供試材料

材 料		厚さ(mm)	備 考	
カバつき板		0.2	まさ目, 含水率8%	
台 板	プラスチック類	アクリル板	2.0	
		ポリエステル板	2.0	
		硬質塩化ビニル板	2.0	
	金属類	鋼板	1.58	JIS-G3141 SUS304 (Cr18: Ni8)
		ステンレス板	0.3	
		タタ板	0.27	
		銅板	0.15	
		アルミニウム板	1.0	
	無機質類	けい酸カルシウム板	4.0	pH 10.0(pH試験紙TB) pH 13.2(pH試験紙ALB)
		石綿スレート板	3.0	

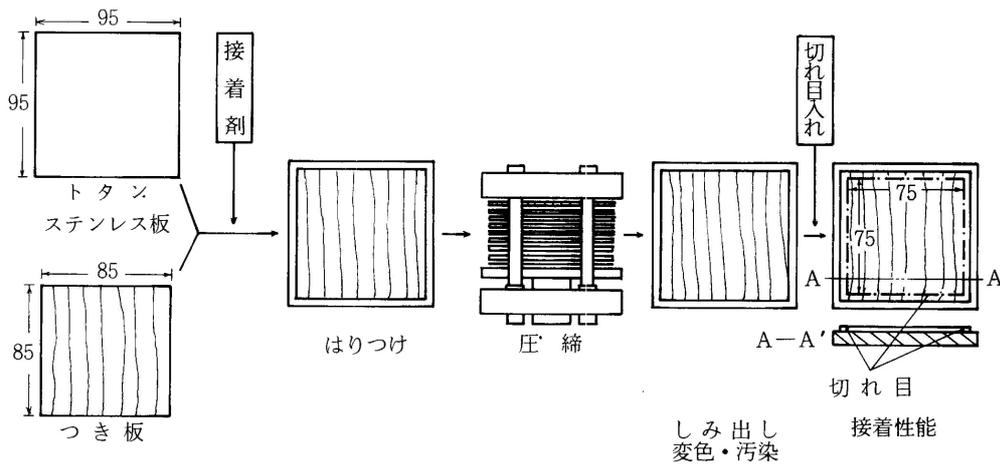
第2表 接着剤の種類と条件

接着剤の名称	塗布量(g/m ²)	接着圧縮条件
レゾルシノール樹脂	170	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
アルキルレゾルシノール樹脂	130~170	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
エポキシ樹脂	26~66	3kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
アクリル樹脂(A社)	100:50 ^{a)}	10kg/cm ² 1時間冷圧圧縮
アクリル樹脂(B社)	50~109:8~12 ^{a)}	3kg/cm ² 5分間冷圧圧縮
ポリウレタン樹脂	23~100	3kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	132	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
酢酸ビニル樹脂(触媒硬化型)	150	10kg/cm ² 1時間冷圧圧縮
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	170~240	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
変性酢酸ビニル樹脂	190~220	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	(フィルム厚さ50μ)	3kg/cm ² 3分間 160°C圧縮
水性高分子-イソシアネート系	200	10kg/cm ² 20分間冷圧圧縮
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	240	10kg/cm ² 24時間冷圧圧縮
変性ラテックス	150	10kg/cm ² 1分間 110°C圧縮
変性スチレンブタジエン	200:50 ^{a)}	10kg/cm ² 3分間冷圧圧縮
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	135	10kg/cm ² 1分間 110°C圧縮

注 a) : 主剤と助剤を接着しようとする材料面にそれぞれ塗布をする。



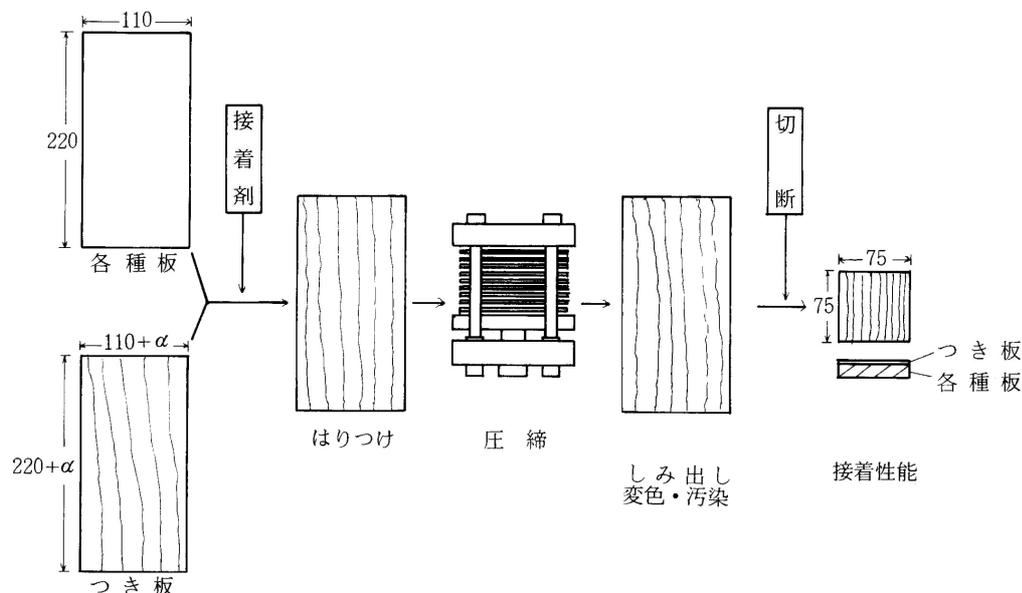
第1図 つき板と鋼板に接着した時の工程及び試験項目，試験片の形状（単位：インチ（ ）はmm）



第2図 つき板とトタン，ステンレス板に接着した時の工程及び試験項目，試験片の形状（単位：mm）

剤，ポリウレタン樹脂接着剤は，精度が高くしかも可使時間が短いので使いにくい。ポリウレタン樹脂接着剤，アクリル樹脂接着剤は，接着剤中に含まれている溶剤が強い刺激臭を示すので，工場内の排気が必要である。エポキシ樹脂接着剤，ポリウレタン樹脂接着剤は水に不溶なために洗浄には有機溶剤を使用する必要

がある。ポリオレフィン系EVA系（エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂）の混合型フィルムは，フィルムを溶融させるために高温にするという工程が増えることになる。アクリル樹脂接着剤，変性スチレンブタジエン接着剤は接着しようとする面に主剤を塗布し，相手側の面には助剤を塗布してから張り合わせるたぐい



第3図 つき板と異種材料に接着した時の工程及び試験項目，試験片の形状（単位：mm）

のものである。したがって薄いつき板にどちらかを塗布することになるが，実際の工程ではむずかしいものと考えられる。

3.2 しみ出し

第3表に接着剤のしみ出しの結果を示す。表中印がつき板の表面に接着剤がしみ出していないことをあらわしている。

台板別にみると硬質塩化ビニル板については水性高分子 - イソシアネート系接着剤，ポリエステル板に対しては酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤が良好であった。銅板については，水性高分子 - イソシアネート系接着剤が良い。けい酸カルシウム板に対しては，エマルジョン型接着剤の酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤，変性エチレン酢ビ共重合樹脂接着剤，変性酢酸ビニル樹脂接着剤，変性スチレンブタジエン接着剤，ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合接着剤及びポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム接着剤が良い。石綿スレート板については，変性酢酸ビニル樹脂接着剤以外はいけい酸カルシウム板と同じ結果を示した。

台板中特にプラスチック類，金属類は接着剤が台板

の中に浸透することはないので，今回の塗布量より少なくする，接着剤の配合に充てん剤を加える，接着剤を塗布後ある程度溶剤を揮散させてから接着を行う，圧力の低減をはかる等の接着操作により，しみ出しの抑制が可能になるものと考えている。

3.3 変色・汚染

変色・汚染の結果を第4表に示す。台板がプラスチック類でつき板の表面に変色・汚染があらわれるものはアクリル樹脂接着剤を用いた場合である。金属類では，銅板の組成分の鉄が影響して，エポキシ樹脂接着剤，ポリウレタン接着剤，水性高分子 - イソシアネート系接着剤において鉄汚染が生じている。したがって金属類については，接着剤を塗布する前に鉄塩が出ないように前処理する必要がある。銅板をアクリル樹脂接着剤で接着したものに青緑色の汚染が生じている。無機質類では，変性酢酸ビニル樹脂接着剤を用いたものに汚染があらわれている。また，接着剤自身及び硬化した樹脂の色が原因となって汚染されるものとしてレゾルシノール樹脂接着剤，アクリルレゾルシノール樹脂接着剤，アクリル樹脂接着剤，変性エチレン酢ビ共重合樹脂接着剤がある。無機質類のけい酸カルシウ

第3表 つき板と異種材料を接着した場合の接着剤のしみ出し

判定基準	プラスチック類	金属類	無機質類
○：つき板の表面に接着剤のしみ出しがない	アポリ硬質塩化ビニル板	鋼ステンレス板	銅アルミニウム板
×：つき板の表面に接着剤のしみ出しがある			けい酸カルシウム板
一：供試体を作成していない			石綿スレート板
レゾルシノール樹脂	----	-----	××
アルキルレゾルシノール樹脂	----	-----	××
エポキシ樹脂	×××	×××××	---
アクリル樹脂（A社）	----	-----	××
アクリル樹脂（B社）	---×	----×	---
ポリウレタン樹脂	×××	×××××	---
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	×○×	-----	○○
酢酸ビニル樹脂（触媒硬化型）	----	-----	××
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	----	-----	○○
変性酢酸ビニル樹脂	----	-----	○×
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	----	-----	○○
水性高分子-イソシアネート系	××○	○××××	××
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	----	-----	××
変性ラテックス	----	-----	××
変性スチレンブタジエン	----	-----	○○
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	----	-----	○○

第4表 つき板と異種材料を接着した場合の変色・汚染

判定基準	プラスチック類	金属類	無機質類
○：つき板の表面に変色・汚染がない	アポリ硬質塩化ビニル板	鋼ステンレス板	銅アルミニウム板
×：つき板の表面に変色・汚染がある			けい酸カルシウム板
Fe：つき板の表面に鉄塩による汚染			石綿スレート板
一：供試体を作成していない			
レゾルシノール樹脂	----	-----	××
アルキルレゾルシノール樹脂	----	-----	××
エポキシ樹脂	○○○	Fe○○○○	---
アクリル樹脂（A社）	----	-----	××
アクリル樹脂（B社）	---×	----×	---
ポリウレタン樹脂	○○○	Fe○○○○	---
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	○○○	-----	○○
酢酸ビニル樹脂（触媒硬化型）	----	-----	○○
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	----	-----	○×
変性酢酸ビニル樹脂	----	-----	○×
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	----	-----	○○
水性高分子-イソシアネート系	○○○	Fe Fe Fe○○	○○
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	----	-----	○×
変性ラテックス	----	-----	○○
変性スチレンブタジエン	----	-----	○○
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	----	-----	○○

ム板、石綿スレート板のpHを測定すると10、13の値を示しアルカリ側である。石綿スレート板にアルカリ性のオレフィン無水マレイン酸樹脂接着剤で接着するとつき板は汚染される。

3.4 接着性能

つき板と異種材料の接着結果を第5表に示した。上欄に示した1、2、3の数字はそれぞれ、普通合板の日本農林規格に規定されている一類浸せきはくり試験、二類浸せきはくり試験、三類浸せきはくり試験に対応している。印が合格、×印が不合格である。

つき板とプラスチック類の全体に接着が良好な接着剤として、水性高分子-イソシアネート系接着剤が適当と認められた。アクリル板についてはエポキシ樹脂接着剤、ポリウレタン接着剤、酢酸ビニル樹脂エマル

ジョン接着剤は不適當である。ポリエステル板についてはエポキシ樹脂接着剤、ポリウレタン樹脂接着剤が1類、2類、3類の試験に合格。また、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤が2類、3類の試験に合格する。硬質塩化ビニル板においてはアクリル樹脂接着剤（B社）、ポリウレタン樹脂接着剤が1類、2類、3類試験に合格している。金属類は水性高分子-イソシアネート系接着剤が鋼板の2類、3類試験に合格。また、ステンレス板、トタン、銅板、アルミニウム板のそれぞれに1類、2類、3類試験に合格している。3類試験のみに合格するのはポリウレタン樹脂接着剤が該当している。エポキシ樹脂接着剤はステンレス板の3類試験に合格する。無機質類で水性高分子-イソシアネート系接着剤及びポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィ

第5表 つき板と異種材料を接着した場合の接着性能

	プラスチック類									金属類									無機質類														
	アクリル板			ポリエステル板			硬質塩化ビニル板			鋼板			ステンレス板			トタン			銅板			アルミニウム板			けい酸カルシウム板			石綿スレート板					
普通合板の日本農林規格の「浸せきはくり試験」類別	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
レゾルシノール樹脂	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	○	○	○
アルキルレゾルシノール樹脂	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	×
エポキシ樹脂	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
アクリル樹脂 (A社)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	○	○	○
アクリル樹脂 (B社)	---	---	---	---	---	---	○	○	○	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ポリウレタン樹脂	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
酢酸ビニル樹脂エマルジョン	×	×	×	×	○	○	×	×	×	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	×
酢酸ビニル樹脂 (触媒硬化型)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	×
変性エチレン酢ビ共重合樹脂	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	×
変性酢酸ビニル樹脂	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	○
ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	○	○	○	○	○	○
水性高分子-イソシアネート系	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
αオレフィン無水マレイン酸樹脂	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	○	○	○
変性ラテックス	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	○
変性スチレンブタジエン	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	○	×	×	×
ユリア樹脂と酢酸ビニル樹脂エマルジョン混合	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	×	×	×	×	×	×

注) :合格 ×:不合格 -:供試体を作成していない

ルムを使用すると1類, 2類, 3類試験に合格する。けい酸カルシウム板については変性スチレンブタジエン接着剤が3類試験のみに合格する。石綿スレート板にはレゾルシノール樹脂接着剤・アクリル樹脂接着剤(A社), ポリオレフィン系EVA系樹脂混合フィルム接着剤, オレフィン無水マレイン酸樹脂接着剤等が, 1類, 2類, 3類試験に合格する。また, 3類試験のみ合格するのは変性酢酸ビニル樹脂接着剤, 変性ラテックス接着剤がこれにあたる。

プラスチック類については台板に接着することはかなりむずかしいとされている。何らかの前処理をほどこすことにより接着性の向上が期待されるものと考えられている。

金属類について高い接着性能を保持させるには今回の前処理(サビを除き, トリクロロエチレンで拭き取る)程度のもものでは水性高分子-イソシアネート系接着剤のみであったが, 別の前処理によっては接着剤種

類の選択の範囲が広がるものと考えられる。

無機質類の接着層のはくり状況をみると, 台板表面のはくりによっては不合格になっている。これは台板の表面がもともと弱いのが原因と考えられる。

4. おわりに

つき板とプラスチック類, 金属類, 無機質類との接着を16種類の接着剤で行ったが, 接着の作業性, 変色・汚染, 接着性能それぞれについて総合的に良好な結果を今回示したのは水性高分子-イソシアネート系接着剤である。

しかし, この接着剤においてもしみ出しが生ずるので, 塗布量を加減する, 接着剤に充てん剤を混合する, 接着時の圧力を低減するなどの検討が必要と思われる。

- 試験部 合板試験科 -

- *木材部 接着科 -

(原稿受理 昭61.5.21)