

レジンシートによるオーバーレイに 関する研究（第4報）

石炭酸樹脂レジンシートオーバーレイ 合板の塗装性

中 村 章⁽¹⁾
川 村 二 郎⁽²⁾

I ま え が き

合板はその構成上から考えて構造材料として非常に有効な性能をもっている。したがって、内装用としてはもちろんのこと、さらに外装用パネル材として今後の利用の発展が期待されている。そのため接着剤については相当な研究が行なわれ、すでに JAS 規格にも 1 類合板（外装用）として採用され、利用されているが、その表面を保護するとともに、なお十分に接着層を保持し合板の耐候性を向上させる処理が必要である。それには塗装することが普通であるが、現状においてはその塗膜の保持期間が短い。そこで、従来アメリカにおいて使用されているように、レジンシートオーバーレイ合板を塗装下地として考えた場合、この上に塗装することによりどのくらいの効果が期待されるかを調べるため、後日報告される予定の中性の石炭酸樹脂によるレジンシートの製造試験に並行して本試験を行なった。

そもそもこの塗装は合板の吸湿性を防ぐ意味をもつので、塗膜とレジンシートが防湿性能を有し、かつ長い期間塗膜として保持されなければならないし、さらに塗装作業上均一に塗れなくてはならない。したがって、本研究においては中性の石炭酸樹脂によるレジンシートの原紙と含脂率の違いによるレジンシートオーバーレイ合板について 2 種の塗料により塗装されたものの防湿性がレジンシートの種類および塗膜の種類とどう関係にあるかをみるためレジンシートと塗膜の透湿性およびレジンシートオーバーレイ合板とその上に塗装したものの吸湿性を試験し、また塗膜の付着性がレジンシートの種類とどう関係にあるかをみるため塗膜付着力試験を行ない、促進耐候操作によつてその塗膜がどう違うかをウエザメーターで試験し、さらにレジンシートオーバーレイ合板への塗装作業性を調べたのでその結果を報告する。

本研究にあたりレジンシートオーバーレイ合板の作製にご協力をいただいた堀岡前材質改良科長、柳下技官、松本技官、指導ご援助を賜わつた小倉木材部長および実験に多大の協力をいただいた東京農業大学学生阿部哲三君に深く謝意を表します。

II 試 験 方 法

1. 試 験 材 料

1-1. 樹 脂

レジンシート作製に使用した樹脂は中性石炭酸樹脂で、次のような性質のものである。

pH 7.0~7.3 樹脂率 約 46 %

(1) 木材部材質改良科長 (2) 木材部材質改良科材質改良研究室員

		記号
普通合板 (対象試験合板)		P
F原紙含脂率	12 % レジンシートオーバーレイ合板	F-12P
F原紙含脂率	25 % レジンシートオーバーレイ合板	F-25P
F原紙含脂率	32 % レジンシートオーバーレイ合板	F-32P
F原紙含脂率	43 % レジンシートオーバーレイ合板	F-43P
A原紙含脂率	42 % レジンシートオーバーレイ合板	A-42P
K原紙含脂率	45 % レジンシートオーバーレイ合板	K-45P

1-5. 塗料

外装用塗料としては一般に使用されている次の2種類を用いた。

(a) 白色亜鉛調合ペイントB (関西ペイント製)

塗料粘度 195~196秒 (フォードカップ # 4, 気温 25~26°C)

(b) 白色フタル酸樹脂塗料 (関西ペイント製)

塗料粘度 72~87秒 (フォードカップ # 4, 気温 25~26°C)

2. 試験体の寸法および調整

2-1. 塗膜付着力試験体

塗膜付着力は界面の状態では非常に大きく左右されるので、レジンシートオーバーレイ合板製造の際、表面に付着している離型剤カルバナワックスの影響をみるために、試験片の半数を # 240ガーネットサンドペーパーにて研磨し、離型剤を取り除いたものとみなし、それと比較するために半数をそのままとした。

(a) 寸法

試験体の大きさ 30 mm × 40 mm

試験体の厚さ F, K 記号 5.5 mm, A 記号 3.6 mm

(b) 塗装

レジンシートの含脂率の違いごとに、レジンシートオーバーレイ合板の試験片をそれぞれ 12 個ずつ準備し、前記の理由によつて半数をサンドペーパーにて長さ方向に 6 回往復研磨し、残りは研磨せずに塗装を行なつた。

前記の塗料を使用し、刷毛にて室温 48 時間間隔に 2 回塗りを行ない、塗付量については 1 回塗るごとに重量測定を行なつた。塗付量は Table 2 に示す。

(c) セルロイド接着

塗装の終わった試験体は温度 20°C, 関係湿度 75% の恒温恒湿室に 3 週間放置後長さ 40mm, 幅 30mm, 厚さ 3 mm のセルロイド板の片面を酢酸アミルとエチルアルコールの混合溶剤で溶かして、デッドブロック試験機を用いてレジンシートオーバーレイ合板と十字形に接着した (Fig. 1 参照)。そのときの圧締条件は

圧力 5 kg/cm², 温度 20°C, 時間 20 分

Table 2. 塗料塗付量 (g/m²)
Applied quantity of paints to the plywood and the resin sheet overlaid plywoods.

Mark	White zinc paint	Phthalate resin paint
P	290	230
Resin sheet overlaid plywood	F-12P	230
	F-25P	220
	F-32P	210
	F-43P	210
	A-42P	180
	K-45P	200

注: 刷毛塗り 2 回

Note: Two coats by brush.

であつた。このセルロイドを付着した試験体を上記恒温恒湿室で 2 週間調整後塗膜付着力試験に供した。

2-2. 透湿度試験体

(a) 塗 膜

ガラス板の上に、膜厚 1 mm (ぬれた状態) になるようにフィルムアププリケーターを用いて上記の塗料を塗装し、塗膜が完全に硬化してから塗膜をガラス板より分離させた。なお、この分離を容易にさせるために、あらかじめアルギン酸ソーダをガラス板に塗っておき、その上に塗料を塗装し、塗料の硬化後ガラス板を水中に浸すと、アルギン酸ソーダは水に溶解して塗膜とガラス板を分離させることができる。この塗膜を室温で乾燥させ、透湿度試験用に 2 種塗膜 5 枚ずつを準備した。

(b) レジンシート

レジンシートは、レジンシートオーバーレイ合板を製造したときのレジンシートの状態に近づけるために、

温度 130°C, 時間 10 分, 圧力 接触圧

の条件でプレスして樹脂を硬化させ、含脂率の違いごとに 5 枚ずつ透湿度試験に準備した。

2-3. 吸湿試験体

付着力試験体と同じように塗装したレジンシートオーバーレイ合板を、大きさ 100 mm×100 mm の試験片にレジンシートの含脂率の違いごとに 9 枚ずつ作製し、温度 20°C, 関係湿度 75 % の室中でほぼ平衡重量に達するまで放置後、上下両面からのみ吸湿させるように 4 周の側面を封ロウ剤で封鎖した。

封ロウ剤組成

パラフィン	60°C	90 部
ポリエチレン		10 部

2-4. 促進耐候試験体

付着力試験体と同じように塗装したレジンシートオーバーレイ合板を、大きさ 140 mm×60 mm の試験片に合板ならびに各含脂率ごとに 3 枚ずつ作製し、温度 20°C, 関係湿度 75 % の室に 3 週間放置後試験に供した。

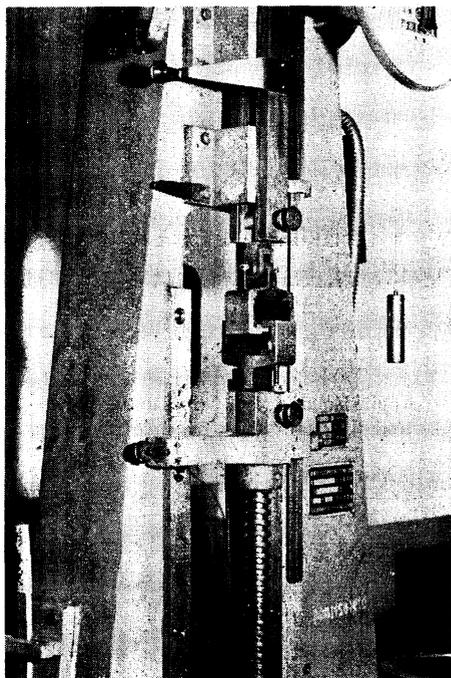
3. 試験方法

3-1. 塗膜付着力試験方法

垂直剝離用チャックを、アムスラー型 500 kg 合板引張試験機に Phot. 1 のごとく取り付け、塗膜付着力試験体を Fig. 1 のようにセットし、レジンシートオーバーレイ合板と塗膜界面で剝離させ、そのときの力を単位面積当たりの力に換算し、塗膜付着力とした。

なお、塗膜付着力の解析がむずかしいために剝離状態のまともなもののみを採用した。

3-2. 透湿度試験方法



Phot. 1 塗膜付着力試験用アタッチメント
Attachment for paint film adhesion test
(Test piece is being set in the attachment).

JIS Z 0208 の防湿包装材料の透湿試験方法によつて試験を行なつた。Phot. 2 に示すような透湿カップの底に吸湿剤塩化カルシウムを入れ、塗膜またはレジンシートを張り、リングでおさえて回わりにパラフィンを流し込んで周囲からの湿気の浸入を防ぎ、温度 40°C、関係湿度 90%、風速 1 m/sec の装置に入れた。

透湿度算出法はカップに張つた試料を 24 時間に通過した水蒸気の量から次の式により算出した。

$$\text{透湿度 } g/m^2/24hr = \frac{24\text{時間後の試料重量}(g) - \text{初めの試験体重量}(g)}{\text{カップの透湿面積}}$$

3-3. 吸湿試験方法

初めに各試験片を一定の気乾状態にするため、まず A デシケーター中に入れ恒量になつたら多湿な B デシケーターに移し吸湿させ、対象試験体の普通合板がほぼ平衡になるまで重量測定を行ない、測定間隔は 4 時間目と 24 時間目、それ以後は 24 時間間隔に測定を行なつた。

デシケーター中の薬剤の種類

A: 塩化ナトリウムの結晶と共存する飽和水溶液

B: 硝酸カリの結晶と共存する飽和水溶液
(注 使用薬剤は試薬特級, 温度 20°C)

3-4. 促進耐候試験方法

促進耐候試験機ウェザメーター WE-SH-2 型 (東洋理化学) を使用し、24 時間ごとに試験片表面の状態 (目やせ, ひび, 割れ, 剥れ, チョーキング, 流れ等) を観察しながら、216 時間 (天然バクロ 1 年分相当) 試験を行なつた。

試験条件

試験片表面温度 約 60°C (ブラックパネル測定)

室内温度 40°C, スプレイ時間 3 分 (降水量 560 cc/min)

スプレイ間隔 120 分, 関係湿度 70~75%

3-5. 塗装作業性試験方法

各種試験片の塗装を行なつたとき、塗料の“ぬれ”の状態、“はじき”、塗料の伸展性および塗膜硬化後塗膜厚さを試料の一端において任意に 5 カ所抽出して測定した。

III 試験結果

1. 塗膜付着力試験結果

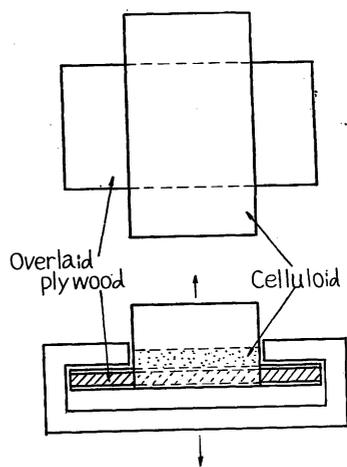


Fig. 1 塗膜付着力試験方法

The method of adhesion test (The upper; adhesion test specimen, The below; setting it in the attachment of adhesion strength testing machine.)



Phot. 2 透湿度試験用カップ

Moisture permeability test cup.

Table 3. 塗膜付着力試験結果
Results of paint film adhesion test.

Paints	Pre-treatment	Mark of resin sheet overlaid plywood	Number of test pice	Adhesion strength (kg/cm ²)			Note
				Max.	Min.	Ave.	
Phthalate resin paint	No treatment	P	8	6.99	4.35	5.93	WF 8
		F-12P	11	8.65	3.89	6.01	WF, PF 6 PF 1
		F-25P	10	5.95	4.75	5.33	WF, PF 6 PF 4
		F-32P	10	6.44	4.79	5.52	WF, PF 3 PF 7
		F-43P	8	2.35	1.48	2.21	—
		A-42P	9	4.56	1.96	3.48	WF, PF 6
	K-45P	10	4.46	1.22	2.83	WF, PF 2 PF 3	
	Sanding	P	9	6.78	5.50	6.03	WF 9
		F-12P	9	7.80	4.17	6.08	WF, PF 8 PF 1
		F-25P	10	6.95	4.98	5.98	WF, PF 8 PF 2
		F-32P	9	7.65	5.93	6.87	WF, PF 7 PF 2
		F-43P	10	4.12	2.99	3.49	WF, PF 2 PF 5
A-42P		11	4.56	2.83	3.33	WF, PF 7 PF 2	
K-45P	9	4.84	2.62	3.33	WF, PF Slightly		
White zinc paint	No treatment	P	11	3.33	1.66	2.16	WF 3
		F-12P	10	3.06	1.89	2.75	PF 3
		F-25P	10	2.89	1.04	2.17	PF Slightly
		F-32P	10	2.24	1.44	1.90	—
		F-43P	12	1.95	1.11	1.36	—
		A-42P	12	2.67	1.32	1.78	—
	K-45P	11	1.95	1.22	1.63	—	
	Sanding	P	10	2.76	2.13	2.36	WF Slightly
		F-12P	10	3.33	2.50	2.84	PF 2
		F-25P	10	3.15	1.67	2.41	—
		F-32P	10	1.98	1.30	1.70	—
		F-43P	9	2.18	1.19	1.68	—
A-42P		9	2.39	1.61	2.03	—	
K-45P	10	1.90	1.26	1.59	—		

Note: (1) WF: Wood failure, PF: Paper failure, Bar: Perfect peeling.
 (2) In the case of F-12P~F32P of phthalate resin paint, PF occurred on the total surfaces and in the case of P of the same paint. WP was also the same.

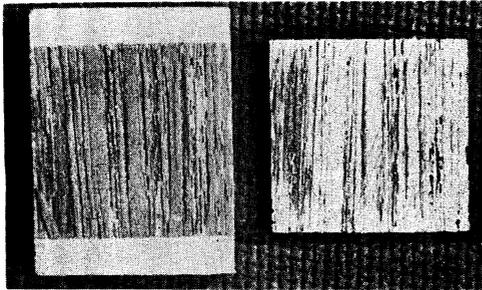
この結果は Table 3 のとおりである。

剝離のまともなもののみを採用したため、試験片個数に差異を生じた。また、剝離面に木材またはレジソシートが多少にかかわらず付着したものは Table 3 摘要欄に WF, PF と記した。これらの剝離状況の一例を Phot. 3 に示す。

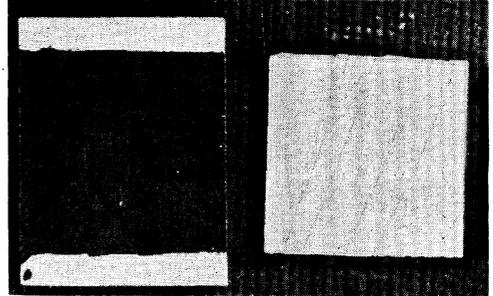
2. 透湿試験結果

試験結果は Table 4 に示す。なお、K 45 については測定に不備を認めたので記載しなかつた。

3. 吸湿試験結果



Phot. 3 試験後の塗膜付着力試験片
(合板に塗装したもの)
A test piece of painted plywood after
paint film adhesion test.



Phot. 4 試験後の塗膜付着力試験片
(レジンシートオーバーレイ合板に塗装したもの)
A test piece of painted resin sheet overlaid
plywood after paint film adhesion test.



Phot. 5 試験後の塗膜付着力試験片
(レジンシートオーバーレイ合板に塗装したもの)
A complicated illustration in paint film
adhesion test.

Table 4. 透湿試験結果

Results of moisture permeability test of paints
film and resin sheets
(by test method of JIS Z0208-1953).

Paint films	Phthalate resin paint	45.4 (g/m ² /24hr)
	White zinc paint	76.7
Resin sheets	F-12	10,907.1
	F-25	9,797.3
	F-32	9,578.0
	F-43	6,888.3
	A-42	5,826.1
	K-45	—

注：塗膜，レジンシートともに膜厚0.1mmに換算。
Note: These figures are calculated to
0.1 mm thickness.

Table 5. 24 時間後における吸湿量
Quantity of absorbed moisture after 24 hr (mg/cm²).

Mark Treatment	P	F-12P	F-25P	F-32P	F-43P	K-45P	A-42P
	Coated with phthalate resin paint	0.172	0.235	0.225	0.200	0.165	0.150
Coated with white zinc paint	0.225	0.165	0.200	0.150	0.125	0.125	0.215
No treatment	1.200	0.875	0.825	0.615	0.400	0.625	0.572

試験結果を Table 5 および Fig. 2~5 に示す。

4. 促進耐候試験結果

試験片数各種 3 個ずつウェザメーターに掛け，3 個のうちで最初に現われた表面変化を Table 6 に記した。用語は次のとおりである。

目やせ (fallen grain) : 塗膜が導管の底に陥没する。

ひび (check) : 塗膜表面にできた細いキレツで，そのキレツが被塗物まで達していないもの。

割れ (crack) : ひびが進んで被塗物まで達しているもの。

はがれ (flake) : 塗膜が被塗物から脱落したもの。

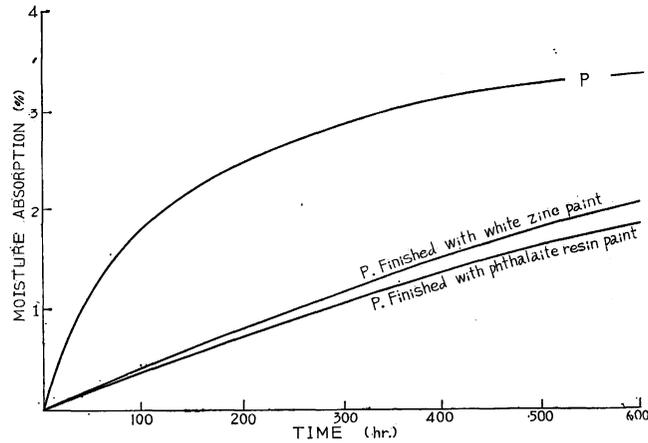


Fig. 2 普通合板と塗装合板の吸湿試験
Moisture absorption test of plywood and finished plywood.

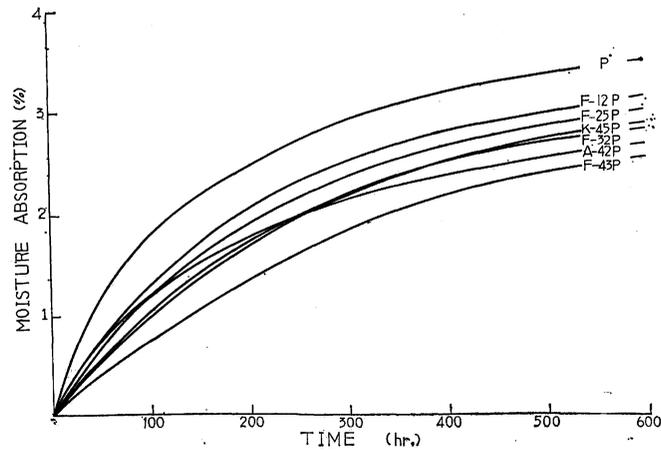


Fig. 3 レジンシートオーバーレイ合板の含脂率の
違いによる吸湿試験
Moisture absorption test of plywood and overlaid plywoods.

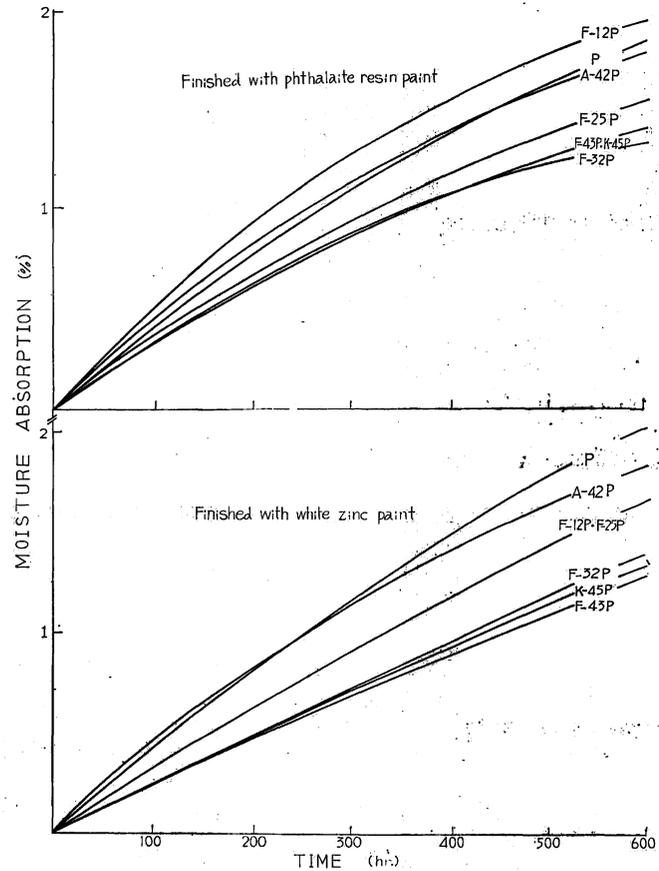


Fig. 4 フタル酸樹脂塗料を塗装したものと白亜ペイント塗装
を施したものの吸湿試験
Moisture absorption test of finished plywood and
finished overlaid plywood.

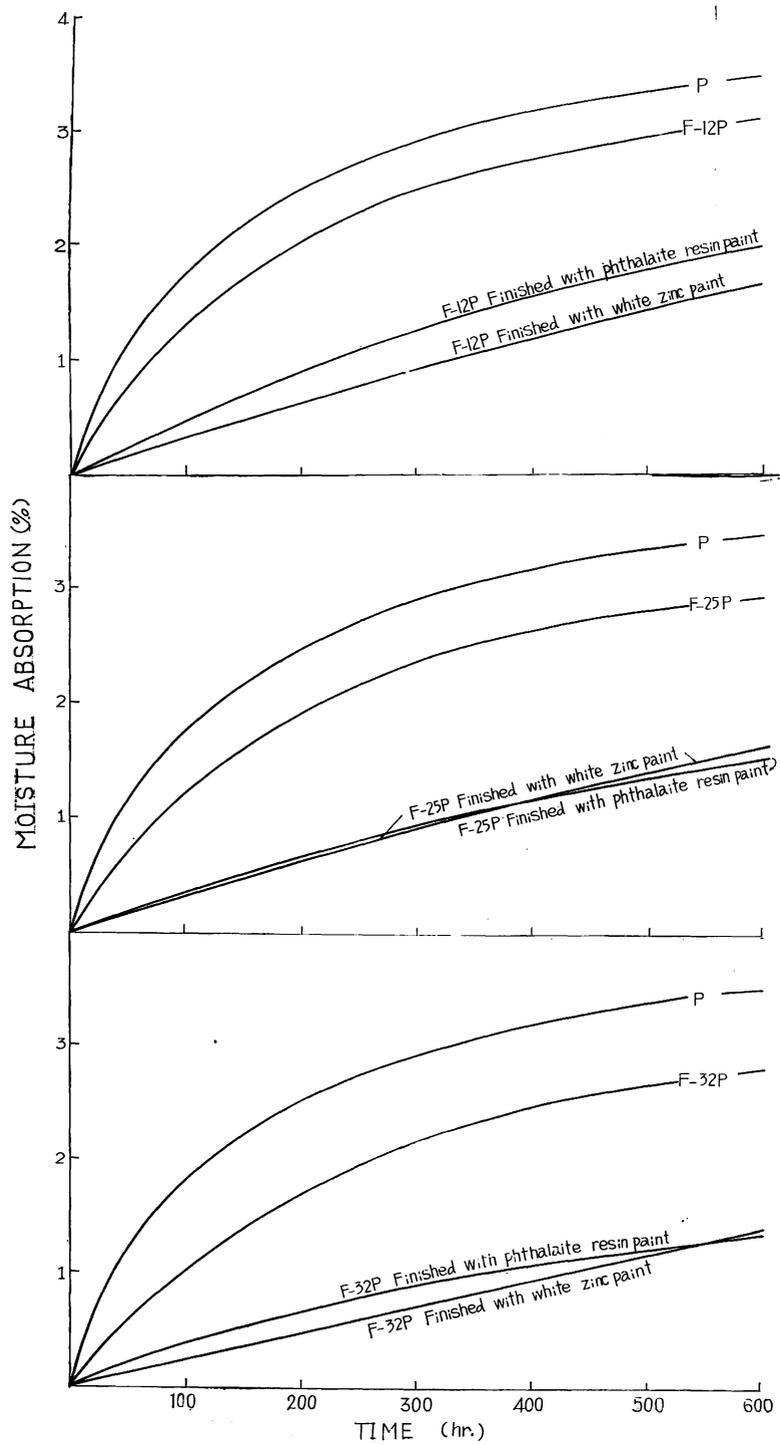


Fig. 5-1 各種含脂率のレジシシートオーバーレイ合板の吸湿試験
Moisture absorption test results by various resin contents of overlaid plywood.

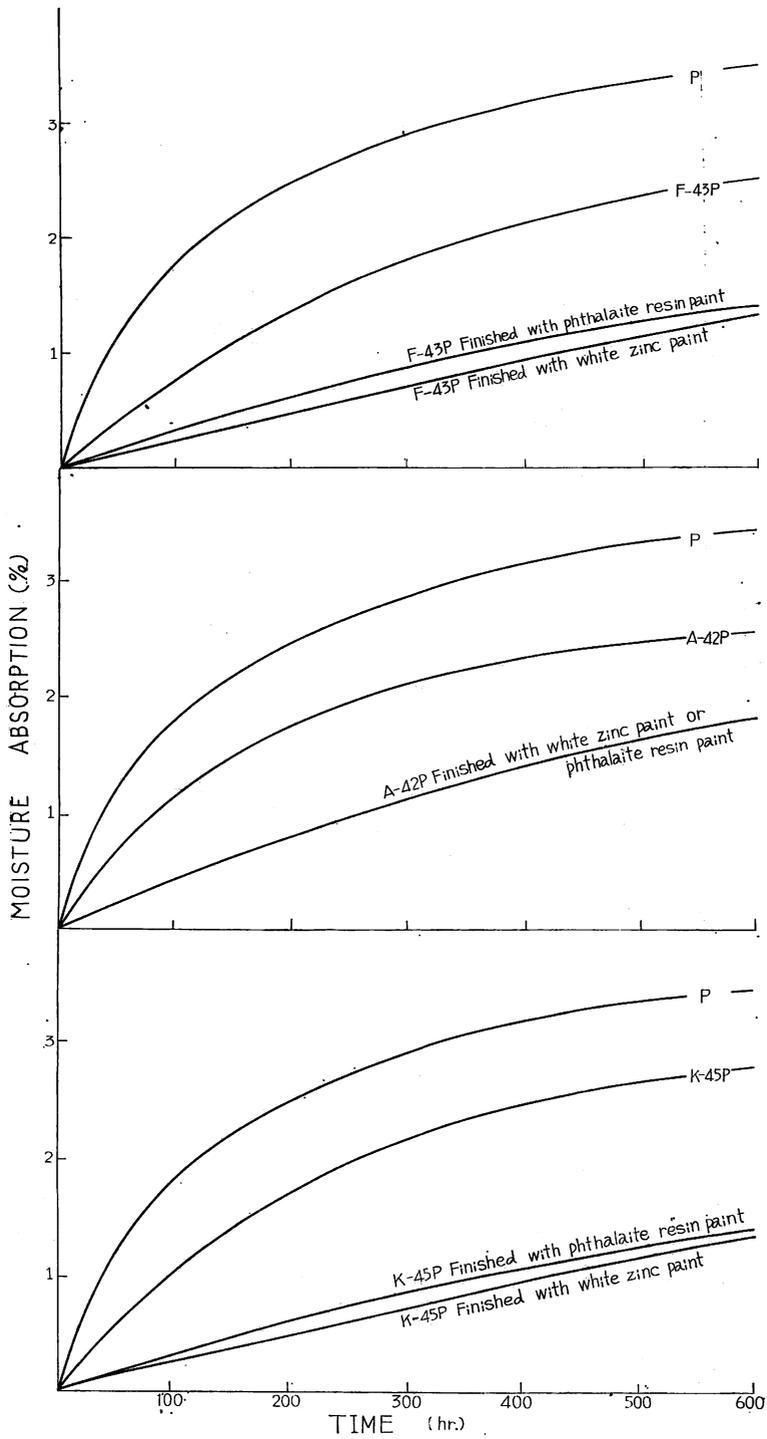


Fig. 5-21 各種含脂率のレジシットオーバーレイ合板の吸湿試験
Moisture absorption test results by various resin contents of overlaid plywood.

Table 6. 促進耐候性試験結果
The results of accelerated weathering test of finishes on plywood
and resin sheet overlaid plywoods.

Paints	Mark of resin sheet overlaid plywood	Appearance of film failure of test pieces after exposure by carbon arc					
		After 24 hr	After 48 hr	After 72 hr	After 96 hr	After 120hr	After 216 hr
Phthalate resin paint	P	crack	crack	crack	crack	crack	crack
	F-12P	good	good	good	good	good	good
	F-25P	good	good	good	good	good	good
	F-32P	good	good	good	good	good	good
	F-43P	good	good	good	good	good	good
	K-45P	good	good	good	good	good	good
	A-42P	good	good	good	good	good	good
White zinc paint	P	fallen grain	crack	crack	crack, crack of plywood	crack, crack of plywood, chalk	crack, crack of plywood, chalk
	F-12P	good	slight check	slight check	crack	crack, flake, chalk	crack, flake, chalk
	F-25P	good	slight check	check	check	check, chalk	check, chalk
	F-32P	good	good	slight check	check, flake, chalk	flake, chalk, slight crack	flake, chalk slight crack
	F-43P	slight check	check, crack	check, crack, flake	crack, flake, chalk	crack, flake, chalk	crack, chalk, flake
	K-45P	slight check	check	check, crack	check, crack, chalk	crack, chalk, flake	crack, chalk, flake
	A-42P	slight check	check	chalk, crack	check, crack, chalk	crack, flake, chalk	crack, flake, chalk

合板割れ (crack of plywood) : 被塗物の合板にキレツがはいつたもの。

チョーキング (白亜化) (chalk) : 塗膜を指で触れたとき粉が付着する。

5. 塗装作業性試験結果

使用した塗料が作業性の良いものであつたが“はじき”などなく、木材面の塗装と大差なかつた。レジンシートオーバーレイ合板の表面には凹凸がなく、吸収が均一で木材に比較して塗料の吸収が少ないので塗料の伸展性が良く、普通合板に塗装するよりも平滑な塗膜ができた。

IV 考 察

1. 塗膜付着力試験について

(a) 含脂率についてはフタル酸樹脂、調合ペイント両塗料ともレジンシートの含脂率が高くなるほど塗膜付着力は低下する。このことはレジンシートの含脂率が高くなるほど塗料の吸収が少なくなり、投錨効果が少なくなるためと、フェノールレジンの極性と塗料の極性が合わないためと考えられる。

(b) 下地面の状態についてはフタル酸樹脂塗料の場合もそうであるが、特にペイントの場合には普通合板よりも F-12P のレジンシートオーバーレイ合板の塗膜付着力の方が高くなつている。このことは、下地面の状態が付着の良否に大きな関係をもつていて、下地面に凹凸が多いことが塗料のぬれを阻害することから、F-12P の場合木材面よりも平滑であり塗料のぬれおよび吸収が適当であると考えられる。

(c) フタル酸樹脂塗料の塗膜付着力をみた場合、レジンシートの強度は低含脂率のものほど弱く、

F-12P~F-32P では紙部破断が全面的に現出していることとともに、その強度が無処理の普通合板（これも 100%近い木部破断がみられる）と同じくらいなので、木部破断強度と同程度の強さを示すと考えられる。したがって、塗膜付着力は最初の因子に支配されて普通合板と同程度の付着力を示している。それ以上の高含脂率のものでは付着力がレジンスシート強度よりも低くなるため、(a) 項の傾向が現われていると考えられる。

(d) 前処理については両塗料とも塗装前に表面をサンディングしたものの方が付着力に良い結果をえた。このことはレジンスシートオーバーレイ合板の場合、サンディングしたものは表面の汚れ（離形剤、油脂等）を取り除き、清浄な新しい面を作り活性度を増大するからであり、そのうえ普通合板の場合は表面が平滑になり塗料の“ぬれ”および接触が良くなるために付着力に好結果が現われたと考えられる。

2. 透湿試験について

(a) 塗膜とレジンスシートの比較：同じ膜厚に換算して比較すると、塗膜の方が F-12 より 240 倍、レジンスシート中最も良い結果をえた A-42 よりも 128 倍も防湿性能が優れていることがわかった。

(b) レジンスシート間では含脂率が高くなるほど防湿性能が向上する。

3. 吸湿試験について

(a) 24時間後の吸湿量について、塗装を施さなかつたレジンスシートオーバーレイ合板においては、紙質の同じ F 記号のものでは透湿試験と同様に含脂率が高くなるほど防湿性能は優れている。膜厚を一定に換算した透湿試験において最も良かつた A-42 が A-42P において F-43P より悪く、フタル酸樹脂塗料を塗つた A-42P では同じ処理の F-43P と変わりなく、調合ペイントを塗つたものでは A-42P は F-25P より悪かつた。Table 1 に示すように、A 記号のレジンスシートの厚さが F、K 記号原紙の約半分であるという原因のために、この結果が現われたと考えられる。

(b) 透湿試験においてペイントより優れていたフタル酸樹脂塗料が、吸湿試験においてペイントより悪い結果となつたのは、塗料の浸透、伸展性等の性質によつて同じ 2 回塗りでは、Table 2 のごとき塗付量となり、ペイントの方が厚い膜厚となつたためと考えられる。

(c) 長時間吸湿経過について

(i) 塗装を施さないレジンスシートオーバーレイ合板について：Fig. 3 に示すようにレジンスシートオーバーレイ合板と普通合板の吸湿曲線が非常に似ている。100 時間以下では急激に吸湿し、その後の吸湿曲線はなだらかになり平衡に向かつている。透湿試験と同様、含脂率が高くなるほど吸湿量は少なく、急激に吸湿することがない。高含脂率でも A-42P は例外で、前述したようにレジンスシートの厚さが薄く、かつた台板合板の厚さも薄いのでこのような結果となつて現われたと考えられる。

(ii) 塗装を施したレジンスシートオーバーレイ合板について (Fig. 4 参照)：フタル酸樹脂塗料を塗装したものは普通合板が F-12P よりも、F-32P がより良く、調合ペイントを塗装したものは F-12P が F-25P と変わりがなかつた。これはレジンスシートより塗膜自体の防湿効果の方が数段優れているため、Table 2 に示す塗付量の影響が現われたと考えられる。

両塗料の場合ともレジンスシート、台板合板の薄い A-42P では悪い結果に終わつたことから、含脂率だけでなくレジンスシート厚、塗料塗付量を十分考慮に入れる必要があると思われる。

レジンスシートよりも塗料塗膜の防湿性能が数段優つているところから、低含脂率のレジンスシートオーバーレイ合板でも塗装によつて防湿性能を向上させることができる。

4. 促進耐候試験について

普通合板とレジンシートオーバーレイ合板を比較するとき、はつきり塗装下地の優劣が現われている。合板は単板繊維が直交しているので全体としては寸法の安定性が優れているが、ミクロには温度、水分等の影響で表面に現われた木材細胞膜の膨張、収縮が不均一に起こり、それによつて塗膜に亀裂を早く起こさせると考えられる。

レジンシートオーバーレイ合板に塗装したものは被塗物の寸法安定性が優つているうえに、吸湿試験の結果に現われたように、急激な吸湿を行なわないために急激な膨張も起こらない。しかも表面におけるミクロな膨張、収縮も割合均一なため塗膜に亀裂を起こさせることも遅い。しかし、時間の経過にしたがつて塗膜が老化し安定性が失われ、ひびが発生し、それがだんだん発展して割れとなることはさげられない。特にペイントの場合 F-12P~F-32P まではいくぶん良好であるが、それでもひび、割れはできてくる。それで塗料自体の耐候性能の優れているフタル酸樹脂塗料は、レジンシートオーバーレイ合板のようになしつかりした被塗物に塗装すればひび、割れ等の発生が非常に遅れ、普通合板に単に塗装するよりも耐候性能および防湿性能においてははるかに好結果をうるることができる。

5. 塗装作業性試験について

含脂率 50% くらいまでのレジンシートでは塗料の“はじき”もなく、含脂率が高くなるほど塗料の吸収も少なく、塗付量が少なくとも所要の膜厚をうることができるであろうし、塗料吸収が均一になるため塗膜厚も均一となり平滑な膜面を容易に作るように観察された。

V 結 論

ラワン合板を台板とし、中性のフェノール樹脂を 0.22 mm 厚のクラフトパルプに浸み込ませたレジンシートを貼つたオーバーレイ合板に、ペイントとフタル酸樹脂塗料を塗装し、外装に用いる場合に、レジンシートの含脂率をどの程度にしたらいかを考えてみると次のように結論づけられる。

塗料塗付量ならびに塗装作業性の観点からはこの実験の範囲内では含脂率の高い方がよい。

また、防湿性の観点では含脂率の高い方がよいが、塗膜のこれに対する性能の方がレジンシートそのものよりも大きく影響するので、レジンシートオーバーレイ合板に塗装する場合にはそれほどの差を生じない。しかしながら、塗膜の状態を維持することを第一義とするからには、促進耐候試験に示すように、フタル酸樹脂塗料においては長期のパクロを経過しなければ含脂率の差異を明らかにすることはできないが、この結果からでは F-12P 以上ならよく、ペイントの場合は F-12P より F-32P までがよくなつているので、これと関連を有すると思われる塗膜付着力の点よりみると両塗料とも F-12P より F-32P までの塗膜付着力が強く、しかも普通合板の付着力付近にあることから含脂率 30% くらいのもので適するのではないかと思われる。

なお、促進耐候試験においてペイントとフタル酸樹脂塗料を比較したとき、塗料自身の耐候性が大きく影響することがわかる。したがつて、耐候性のある塗料ほどこのオーバーレイの効果は大きい。

VI 摘 要

合板の表面を保護し、かつその耐水性を維持するため塗装をするが、その塗膜をなるべく長く保持するために塗装の下地として石炭酸樹脂レジンシートを合板の上にあらかじめオーバーレイすることが行なわ

れる。このオーバーレイ用レジンスートのフェノール含脂率を、どの程度にしたらよい結果をうることができるかを調べるために、本研究を行なった。

試験材料はラワン合板を台板とし、レジンスートに使用したレジンは中性のフェノールレジン、含浸用紙には Table 1 のクラフト紙を用い、含脂率を 12, 25, 32, 43, 45 および 58 % に変え、塗料には油性ペイントおよびフタル酸樹脂塗料を用いた。

試験は各塗膜およびレジンスートの透湿度試験、オーバーレイ合板およびそれに塗装したものの吸湿試験、塗装作業性試験、塗膜付着力試験および 1 年分に相当する促進耐候試験を行なった。その結果、

1. 塗付量ならびに塗装作業性は、この実験の範囲内ではレジンスートの含脂率の高い方が塗付量も少なく作業性も良かった。

2. 塗膜のみの透湿度は、同じ厚みならばペイントよりフタル酸樹脂塗料の方が少ないが、同じ回数塗る場合には、フタル酸樹脂塗膜の方がペイント塗膜より薄くなるため、オーバーレイ合板に塗装した試験片の吸湿量試験結果からみてもわかるように、同じ程度と考えられる。

レジンスートのみの透湿試験では、含脂率の高い方が明らかに透湿量が少ない。

3. 防湿性においては含脂率の高いオーバーレイ合板の方が良いが、それに塗装する場合には塗膜による影響の方がはるかに強いため、それほど含脂率を問題にしなくてもよいと思われる。

4. 塗膜の付着力は含脂率の少ない方が強い。

フタル酸樹脂塗装においては含脂率の少ないものはレジンスートの強度が塗膜付着力よりも弱いのので、紙部において破壊されることが多い。しかし、12~32%の含脂率ではその強度も普通合板の付着力とほとんど同じくらいの結果となつて現われている。それ以上の含脂率のものでは普通合板の付着力よりも低下する。

ペイント塗装の場合は付着力がフタル酸樹脂塗装の場合より低くて、含脂率の低い場合にも紙部破断がなく、その付着力は普通合板の場合より高く出ている。含脂率 32% くらいまでは普通合板に近い値を示している。

5. 促進耐候試験の結果では、フタル酸樹脂塗装においてはレジンスートオーバーレイ合板においていずれも好結果をえているが、試験が短期間のためいずれの含脂率が適当かは、この実験では分けることはできなかつた。

ペイント塗装の場合には、含脂率 12~32% までのものが他の含脂率のものよりわずかながら好結果を生じた。

6. 以上のことから結論すると、吸湿性の観点からは塗膜の防湿性がすぐれているので、レジンスートの透湿性についてはそれほど問題にしなくてもよい。したがつて、塗膜保持の観点からみると、促進耐候試験と関連あると考えられる塗膜の付着力からみて含脂率約 30% 以下のものがこの場合において好結果を与えるものと思われる。

なお、塗料が耐候性あるものであるほど、このレジンスートオーバーレイによる塗膜保持の効果は大きい。

文 献

- 1) 堀岡邦典・松本庸夫：未発表
- 2) 児島修二・他4名：塗装便覧，産業図書，(1957) p. 44
- 3) 中村 章・川村二郎：第9回日本木材学会大会研究発表要旨，(1960, 昭. 35) p. 97
- 4) U. S Department of Agriculture Forest Products Laboratory: Wood Hand Book, U. S. Government Printing Office, (1955) p. 475

Studies on the Resin Sheet Overlay, Report 4.**Paintability on the phenolic resin sheet overlaid plywood.**

Akira NAKAMURA and Jiro KAWAMURA

(Résumé)

Plywoods for exterior uses are coated by paints to protect their surface and to prevent water penetration. Phenolic resin sheets are overlaid on surfaces of plywoods as an undercoat of painting to hold paint film as long as possible. So, this experiment was held to determine a reasonable resin content of the phenolic resin sheet used for painting.

Test materials were as follows:

Base plywood: 3 ply Lavan plywoods bonded with phenolic resin adhesives. Resin used for the resin sheet: water soluble and neutral phenolic resin.

Base papers used for the resin sheet: Kraft papers shown in Table 1.

Resin contents used for the resin sheet: 12, 25, 32, 43, 45 and 58%.

Paints: White zinc paint and Phthalate resin paint.

Sorts of tests were as follows:

- 1) Moisture permeability test for the resin sheets and the paint films.
- 2) Moisture absorption test for the resin sheet overlaid plywoods and the resin sheet overlaid plywoods coated with the paints.
- 3) Brushability of paints for the resin sheet overlaid plywoods.
- 4) Adhesion test of paint films for the resin sheet overlaid plywoods.
- 5) Accelerated weathering test exposed in the weather meter for 216 hrs (that is equivalent to one year) for the resin sheet overlaid plywoods coated with the paints.

Experimental results obtained were as follows:

1) In the extent of this experiment, the higher the resin content is, the less the applied quantity of paints becomes. Because the paint absorption of resin sheet may be decreasing as the resin content of resin sheet becomes higher. Then the brushability of paints also showed the same tendency.

2) On the moisture permeability of paint film only, the phthalate resin paint film was better than the white zinc paint film in the same thickness of film, but in the case of the same number of time of coating, it could be assumed that both paints would be the same on the moisture permeability because the film thickness of phthalate resin paint is thinner than the

white zinc paint film thickness as shown on the moisture absorption test results.

On the moisture permeability of resin sheet only, the high resin content sheet was evidently less than the low resin content sheet.

3) Then, on the moisture repellent property between the resin sheet overlaid plywoods of various resin contents, the high resin content sheet overlaid plywood was better than the low resin content sheet overlaid plywood. When these plywoods were coated by the paints, however, the difference of the moisture repellent property between resin sheets with various resin contents might be little worth consideration in this experiment, as the moisture repellent property of paint films was much greater than the one of resin sheets.

4) On the adhesion strength of paint films to the resin sheet overlaid plywoods, the lower the resin content was, the stronger it became.

In the case of phthalate resin finishing, the paper failure occurred frequently on the plywood overlaid with the low resin content sheet, because it would seem that the cohesion strength of resin sheet with low resin content was not as stronger as the adhesion strength of phthalate resin paint film. In the extent of the resin content 12~32 %, however, those adhesion strengths were almost the same as the one of the standard plywood, but the adhesion strengths of the higher resin content sheet (over 43 %) were inferior to the one of the standard plywood.

In the case of white zinc paint finishing, the adhesion strengths of low resin content sheets (12~32 %) were superior to or near the one of the standard plywood. However, the strengths were inferior to the phthalate resin and the cohesion strengths of the lowest resin content sheet. Also in that case, the adhesion strengths of the higher resin content sheets (over 43 %) were inferior to the one of the standard plywood.

5) On the accelerated weathering test, all the resin sheet overlaid plywoods coated with the phthalate resin paint yielded good results, but as the test period was too short, precisely how much resin content would produce a good result could not be determined. In the case of white zinc paint finishing, however, the lower resin contents (12~32 %) yielded slightly good results.

From the results mentioned above, the following may be given as a conclusion.

As the paint films are by far superior to the resin sheet in moisture repellent ability, the resin content of resin sheet is not a necessary condition to call in question from a view-point of moisture proofing. Therefore from a view-point of paint film holding, the resin contents of about 30 % and below may give good results on the basis of this experiment, so that this result may be found in the paint film adhesion test which may be considered to be related to the weathering test. A further comment could be added that effectiveness of overlaying resin sheet on the plywood for paint film holding may be still more effective in a weather-proofing paint finishing.