

レジンシートによるオーバーレイ に関する研究(第10報)

原紙の厚さを異にするフェノールレジンシート オーバーレイ合板の6年間の屋外ばくろ試験

松 本 庸 夫⁽¹⁾

1. ま え が き

ここ数年の間に合板を外壁面に使用することが多くなった。しかし、合板が屋外のようなきびしい環境下で使用されるためには、単に耐候性のある接着剤を用いるのみでは不十分であり、合成樹脂などによる表面処理によって材面を保護し、高度の耐水性、耐候性を付与する必要がある。レジンシートの木質材料へのオーバーレイには材面欠点の被覆、装飾の効果の付与、材面の保護、塗装性の改善、機械的性質・寸法安定性の向上などの効果があり、それぞれの目的に応じて樹脂、基材、含脂率が選択されている。さきに合板の耐候性向上を目的としたフェノールレジンシートオーバーレイに関し、オーバーレイ合板の製造試験およびその耐候性試験の結果を報告した^{1)~4)}。その後も引きつづいて屋外ばくろ試験を続けてきたが、今回は6年間のばくろ試験の結果の一部を報告する。この報告は第5報²⁾の続報に相当するものであり、供試合板は原紙の厚さを異にし、含脂率を約50%としたレジンシートをオーバーレイしたもの、および市販レジンシートを用いたものである。前報²⁾で、2年間の屋外ばくろ試験の結果から推定した“外装用レジンシートとして、ほぼ満足すべき結果を与える条件”は、今回の6年間のばくろ試験によっても裏づけられた。

本研究を行なうにあたり、ご指導、ご助言をいただいた堀岡邦典前材質改良科長、中村 章材質改良科長、岩下 睦材質改良研究室長、ご協力下さった材質改良研究室の各氏および田中辰五郎技官に感謝いたします。

2. 供 試 合 板

この試験に供した合板はTable 1に示す7種(オーバーレイ合板6種、オーバーレイしない台板合板1種)で、台板合板およびレジンシートの製造、オーバーレイ処理などのすべてを当場、応用研究室の施設により3×6尺のサイズで行なったが、レジンシートは比較のため市販品も用いた。製造の詳細は第5報²⁾に記載したので省略するが、台板合板はラワン、3プライ(単板構成:0.9-2.0-0.9mm)、フェノール樹脂接着剤使用、両面を180番サンドペーパーでサンディング仕上げし、オーバーレイ時の含水率は約12%であった。レジンシート用樹脂は第7報³⁾に記載したものと同じで、フェノール:レゾルシノール:ホルムアルデヒドのモル比0.95:0.05:2.0、水酸化ナトリウムを触媒として合成したほぼ中性の樹脂である。オーバーレイ処理は合板の両面に同種のレジンシートを熱圧加工した。その際のクッション紙は厚さ0.2mm、アスベスト25%含有のものを両面に5枚ずつ使用、熱圧条件は125~130°C、15分間(ただし

(1) 木材部材質改良科材質改良研究室・主任研究官

第 1 表 供試合板一覧表
Table 1. List of plywood for weathering test

試料合板 の 記 号 Symbol of plywood	オーバ ー レイ Overlay	レジンシート Resin sheet						オーバ ー レイ時の 熱圧時間 Pressing time at overlay- ing (min)*1	試料合板 の 厚 さ Thick- ness of plywood (mm)	備 考 Note
		原 紙 Base paper				含脂率 Resin content (%)	揮発分 Volatile content (%)			
		パ ル プ Pulp	厚 さ Thick- ness (mm)	坪 量 Basis weight (g/m ²)	密 度 Bulk density (g/cm ³)					
N	Non- overlay	—	—	—	—	—	—	—	3.4～3.5	台板合板 Base plywood
A	Both sides overlaid by self-bond	KP	0.12	62.5	0.52	53	8～8.5	15	3.6～3.7	自製レジン シートを使用 Pilot plant made resin sheet
B	do.	KP	0.20	110	0.55	52	8～8.5	15	3.7～3.8	
F	do.	KP	0.22	141	0.64	50	8～8.5	15	3.8～3.9	
J	do.	Ragged cotton	0.38	226	0.59	50	8～8.5	15	4.0～4.1	
R	do.	Cotton linter	0.125	(63)*3		65	5	20	3.6～3.7	市販レジン シートを使用 Resin sheet on the market
L	Both sides overlaid with film glue		0.25 and 0.075*2	(140 and 38)*3		45 and 65*2	9～9.5 and 5*2	20	3.9～4.0	

- *1 熱圧温度 Pressing temperature: 125~130°C
 圧縮力 Pressure: 12 kg/cm²
 クッション紙 Cushion paper (0.2 mm thick, containing 25% asbestos): 5 sheets
 *2 接着紙 Film glue
 *3 推定値 Presumed value

第 1 表の R および L 合板については 20 分間), 圧力は 12 kg/cm² とした。

なお, これから後, 供試合板は Table 1 の第 1 欄の記号によりその種類を示すこととする。

3. 試 験 方 法

3.1 屋外ばくろ

林業試験場林産館の屋上に, 南面, 45°傾斜で 1960 年 4 月に設置した。ばくろ試料は 3 × 6 尺サイズのもの 30 × 30 cm に切断し, エッジを常温硬化性フェノール系樹脂でシールし, 鉄製架台 (最初の 2 年間は木製架台) にとりつけた。規定年数経過ごとに各種類 1 枚ずつの試料を架台よりとりはずし, つぎの諸試験に供した (Phot. 5)。

3.2 ばくろ試料の観察

屋外ばくろ 1 年経過ごとに試料を観察し, 表面割れの有無を調べた。表面割れが発生する場合は特殊の場合 (大きく長い割れが 1 本ないし数本発生する) を除きほぼ全面に発生するので, その数の指標としてばくろ試料の中央に木目に直角方向に一線を引き, その線を横切る割れの数を観察した。

3.3 ばくろ試料の試験

ばくろ架台よりとりはずした試料から, Fig. 1 にしたがって試験片をとり, つぎの 4 項目の試験を行な

った。試験法は前報²⁾と同じであるが、簡単に記述する。

3.3.1 吸水量 5×5 cm の試験片 (2個) を 20°C , R.H. 65% の条件で調湿後、エッジをパラフィン・ワセリン (1:1) 混合物でシールし、 $25 \sim 26^\circ\text{C}$ の水中に浸漬 (水面からの深さ 5~10 cm) し、1.0, 2.0, 3.0, 4.0 および 7.0 日後に秤量して 5×5 cm $\times$ 2面(両面)からの吸水量 (g) を求め、2試験片の平均値を試料の吸水量とした。

3.3.2 合板接着力 普通合板の日本農林規格に示された B 型試験片 (切込みは順逆同数にとる) を 20°C , R.H. 65% の条件で調湿したのち引張り剪断試験を行ない、B 型試験片の係数 0.9 および構成単板の厚さ比の係数として一律に 1.2 を乗じた値で示した (レジンシートの厚さにより 3 層の構成比は若干異なるが、ここでは便宜的に同じ係数を用いた)。

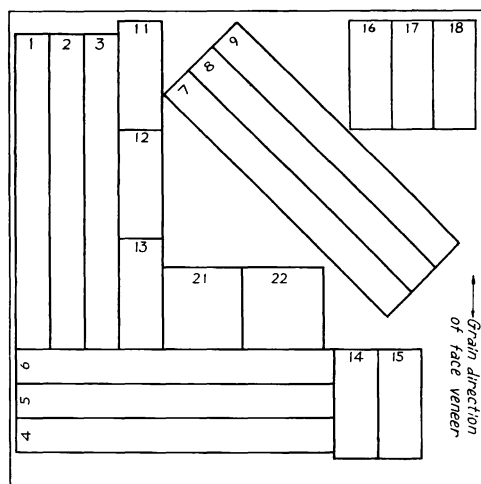
3.3.3 曲げ剛性試験 縦(0°), 横(90°), 斜め(45°) の 3 方向から 2×20 cm の試験片 3 枚ずつを採取し、 20°C , R.H. 65% の条件で調湿後、試験に供した。曲げ試験は、スパン 15 cm の中央集中荷重法によった。すなわち、中央に荷重用分銅受とダイヤルゲージを設置し、試料の強度に応じて 10~500 g の分銅を逐次加え、荷重と撓みの関係を読みとり、それから曲げヤング係数 (E_B) を計算した (ばくろ試験の際の上面を曲げ試験に際しても上面とした)。この曲げ試験ではヤング係数だけを求め、その試験片からつぎの引張り試験片を作製した。

3.3.4 引張り試験 曲げヤング係数を求めた試験片から、Fig. 2 の引張り試験片を作製し、オルゼン型試験機により引張り強さ (σ_T) を求めた。

4. 試験結果および考察

4.1 表面状態の変化

第 5 報²⁾でも述べたごとく、比較的薄いレジンシートをオーバーレイした A および R 合板の場合には、他の比較的厚いレジンシートをオーバーレイした B, F, J および L 合板の場合とは異なり、屋外ばくろ 2 年後にはレジンシートに小さいクラック、すなわち表面割れが生じはじめ、これが加速度的に進行した (Table 2)。これは表面割れの進行にと

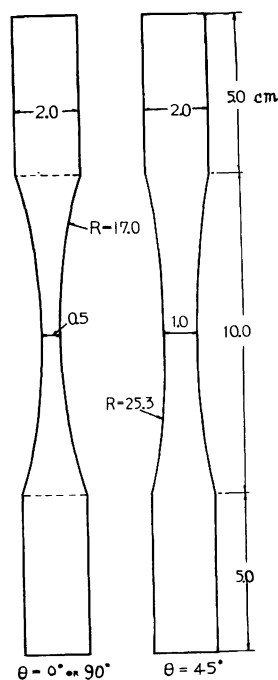


1~9: Bending and tensile strength test pieces (2×20 cm)

11~18: Adhesion strength test pieces (2.5×7 cm)

21~22: Water absorption test pieces (5×5 cm)

第 1 図 屋外ばくろ試料から各試験片のとり方
Fig. 1 Cutting diagram of test pieces from the outdoor weathered plywood.



第 2 図 引張り試験片の形状
Fig. 2 Tensile strength test pieces.

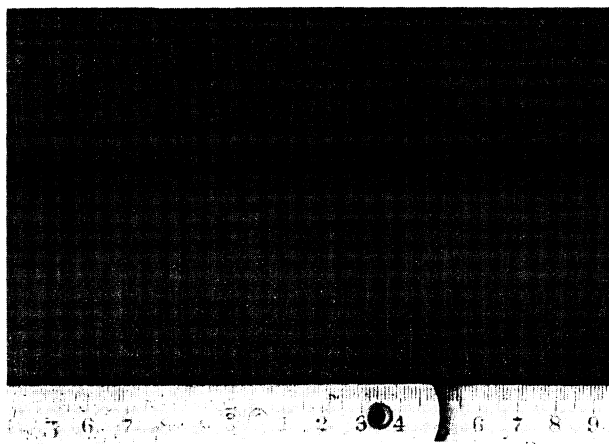
第 2 表 屋外ばくろしたレジンシートオーバーレイ合板の表面状態
Table 2. Surface conditions of outdoor weathered resin sheet overlaid plywood

合板の種類 Kind of plywood	屋外ばくろ年数 Outdoor weathered time (year)	表面割れ Surface crack (Number of cracks crossed with center line of 30 cm)			吸水量 Amount of absorbed water by 5×5 cm specimen for 48 hours (g)	被覆能 Covering efficiency
		表 面 Face	裏 面 Back	観察試料数 Number of sample inspected		
A	0	—	—	—	0.23	89.5
	1	0	0	5	0.25	88.6
	2	5~7	0	4	0.51	76.4
	3	18~30	0	3	0.81	63.1
	4	22~36	2~8	2	—	—
	5	(1~5%)*	12~18	2	—	—
	6	(20~50%)*	16~26	2	1.66	23.0
B	0	—	—	—	0.08	96.5
	1	0	—	5	0.13	94.3
	2	0	—	4	0.24	88.7
	3	0	None	3	0.18	91.9
	4	0	—	2	—	—
	5	0~2	—	2	—	—
	6	2~6	—	2	0.29	87.0
F	0	—	—	—	0.07	96.8
	1	—	—	5	0.10	96.0
	2	—	—	4	0.25	88.1
	3	None	None	3	0.32	85.5
	4	—	—	2	—	—
	5	—	—	2	—	—
	6	—	—	2	0.30	86.6
J	0	—	—	—	0.14	93.6
	1	0	0	5	0.16	92.7
	2	0	0	4	0.17	92.3
	3	0~1	0	3	0.27	88.7
	4	1~1	0~1(2 cm)	2	—	—
	5	5~10	0~1(10 cm)	2	—	—
	6	8~14	0~1(15 cm)	2	0.47	78.5
R	0	—	—	—	0.03	98.6
	1	0	—	5	0.12	94.4
	2	0~2	—	4	0.24	89.2
	3	6~13	None	3	0.53	75.9
	4	22~28	—	2	—	—
	5	30~34	—	2	—	—
	6	(2~5%)*	—	2	1.44	33.1
L	0	—	—	—	0.18	92.3
	1	—	—	5	0.16	93.5
	2	—	—	4	0.19	91.1
	3	None	None	3	0.21	90.5
	4	—	—	2	—	—
	5	—	—	2	—	—
	6	—	—	2	0.20	90.2

* 表面割れが進行し、レジンシート層が剥脱した部分の面積割合
Percentage of area stripped off resin sheet after intensive cracking.

もない、表面からの吸水量がふえ、したがって台板合板の膨張・収縮が大きくなったことに起因すると思われる。A および R 合板の場合のごとく、表面割れが著しく進行すると割れと割れが上下・左右につながってレジンシート層は多数の小片の集まりのごとくなり、5~6年後には遂に部分的に剥脱するようになる (Table 2)。この影響は後述の吸水性、曲げヤング係数、引張り強さにもはっきり現われ、A および R 合板は他のオーバーレイ合板に比し耐候性がいくぶん劣っていることがわかる。A および R 合板に表

屋外ばくろ
3年
Weathered
for 3 years



屋外ばくろ
6年
Weathered
for 6 years

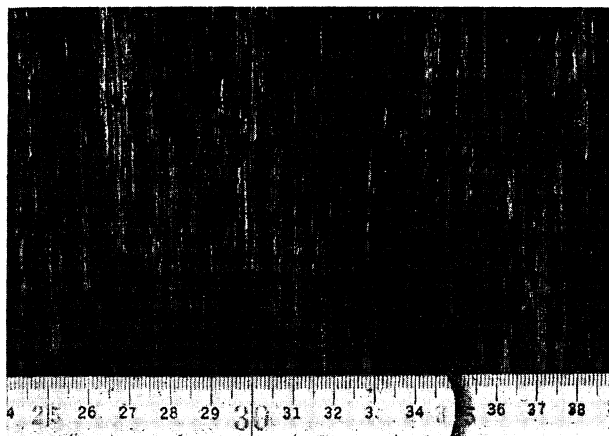
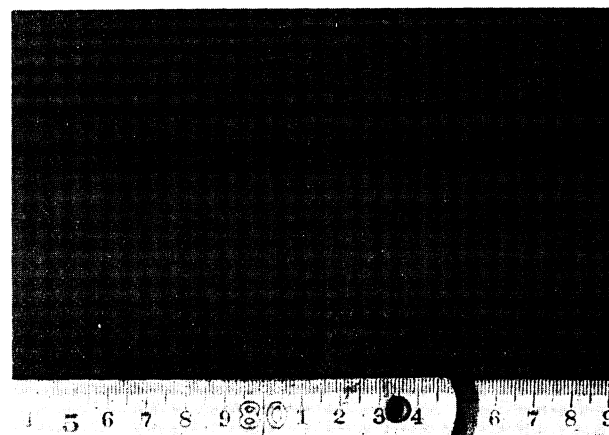


写真 1. A合板ばくろ試料の表面状態
Phot. 1 Surface view of outdoor weathered plywood A.

屋外ばくろ
3年
Weathered
for 3 years



屋外ばくろ
6年
Weathered
for 6 years

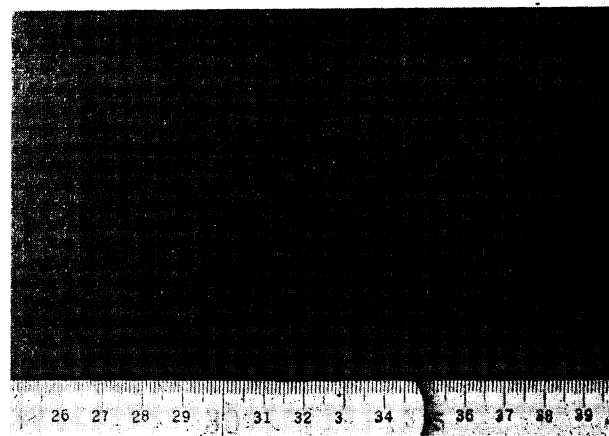
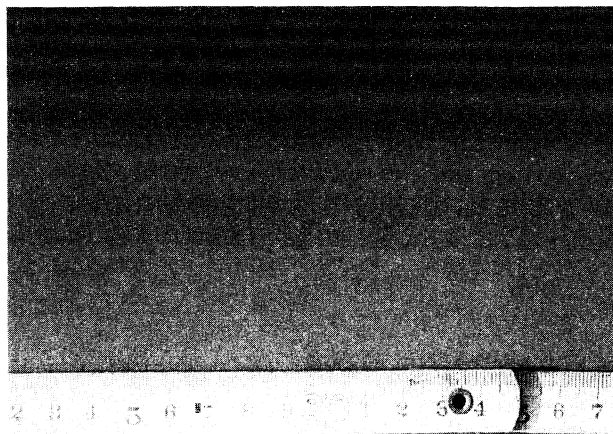


写真 2. B合板ばくろ試料の表面状態
Phot. 2 Surface view of outdoor weathered plywood B.

屋外ばくろ
3年
Weathered
for 3 years



屋外ばくろ
6年
Weathered
for 6 years

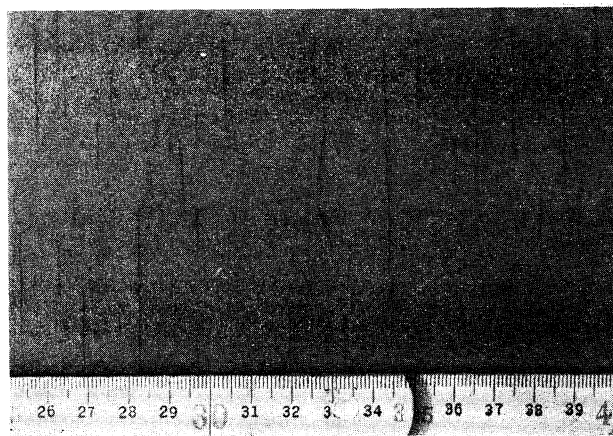
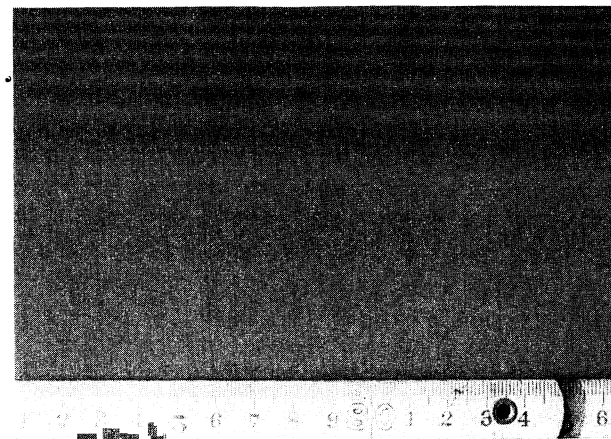


写真 3. J 合板ばくろ試料の表面状態
Phot. 3 Surface view of outdoor weathered plywood J.

屋外ばくろ
3年
Weathered
for 3 years



屋外ばくろ
6年
Weathered
for 6 years

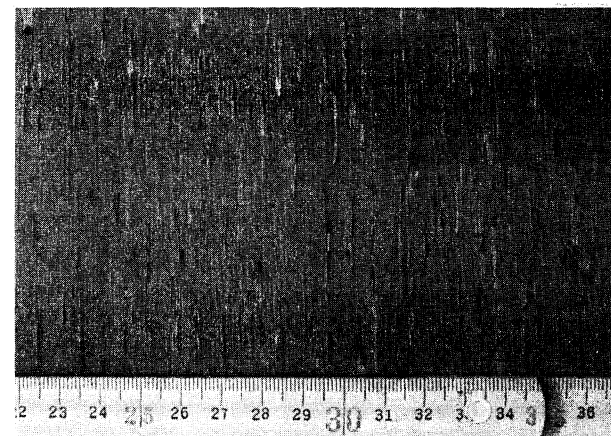


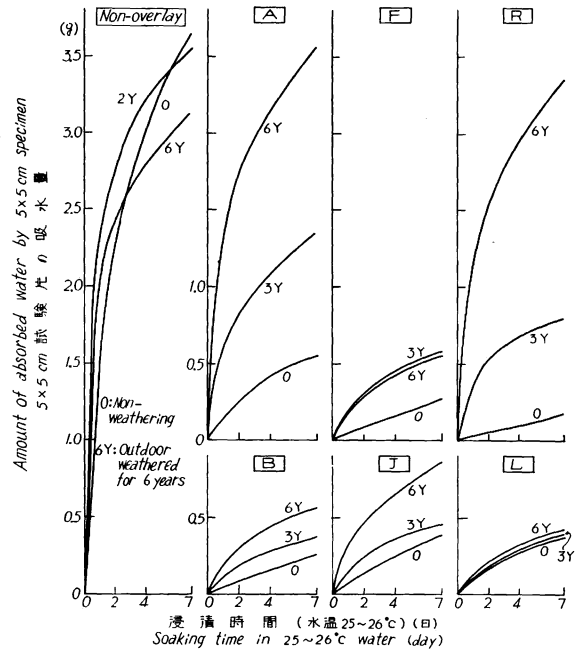
写真 4. R 合板ばくろ試料の表面状態
Phot. 4 Surface view of outdoor weathered plywood R.

面割れが早く発生する理由は、そのレジンシート層が比較的うすく、したがって強度も小さく、また乾燥(脱湿)過程のレジンシートの横方向の収縮が、台板合板の収縮より大きいため、この乾燥過程でレジンシートが台板合板から受ける相対的な張力に耐えられなかったためと思われる²⁾。J合板はそのレジンシート原紙は厚いにもかかわらず、3~4年後にはすでに少数の表面割れが観察されたが、これはこの原紙が再生綿パルプで作られており、夾雑物なども存在するので、紙質の影響と思われる²⁾。表面割れが観察された A, B, J, R 合板の屋外ばくろ3年後および6年後の状況をPhot. 1~4に示す。

無処理合板は6年間の屋外ばくろによって表面は風化し、表単板の厚さ減少0.3~0.6 mmが観察された。

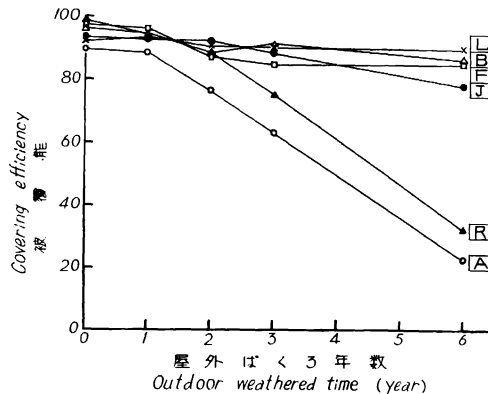
4.2 吸水性

各試料の吸水経過を Fig. 3 に示した。この図から明らかなごとく、表面割れが多く発生した A および R 合板はばくろ年数の増加とともに吸水量が多くなっていく。B, F, J および L 合板でもこの傾向はみられるが、A および R 合板ほど大きな変化はない。しかしこの4者のなかでも表面割れが観察された J 合板の6年経過試料は、他の3者に比較して吸水量が多くなっている。これらのことを1.0, 2.0 および 3.0 日後の吸水量から次式で計算した“被覆能”で比較してみると Fig. 4 のごとくなり、前述の傾向がよりよく理解できる。それと同時に、B, F, J および L 合板がまだ高いオーバーレイ効果を保持していることがわかる。



第3図 屋外ばくろによるレジンシートオーバーレイ合板の吸水性の変化

Fig. 3 Changes of water absorbing property of resin sheet overlaid plywoods under outdoor weathering [Edges of specimens were sealed with paraffin-vaseline (1:1)].



第4図 屋外ばくろ試験によるレジンシートオーバーレイ合板の被覆能の変化

Fig. 4 Changes of covering efficiency of resin sheet overlaid plywoods under outdoor weathering.

$$\text{被覆能 (Covering efficiency)} = \left[1 - \left(\frac{W_{OV}}{W_{NON}} \right)_{\text{mean}} \right] \times 100$$

ただし, W_{OV} : オーバーレイ合板の水浸漬 24, 48 あるいは 72 時間後の吸水量

W_{NON} : 無処理, 無ばくろ合板の水浸漬 24, 48 あるいは 72 時間後の吸水量

$(W_{OV}/W_{NON})_{\text{mean}}$: 水浸漬各 24, 48, 72 時間の時点における (W_{OV}/W_{NON}) の平均値

第 3 表 屋外ばくろしたレジンシートオーバーレイ合板の曲げヤング係数 (E_B)

Table 3. Modulus of elasticity in bending (E_B) of outdoor weathered resin sheet overlaid plywoods

Kind of plywood	Outdoor weathered time (year)	E_B , Ave. (Min.~Max.) ($\times 10^3 \text{ kg/cm}^2$)		
		Angle of grain direction of face veneer (θ)		
		0°	45°	90°
N	0	127 (117~137)	17.2 (16.1~18.6)	14.9 (13.7~16.1)
	1	84 (80~86)	6.5 (6.4~6.6)	11.2 (10.9~11.4)
	2	85 (82~88)	7.6 (7.2~8.1)	11.6 (10.3~12.4)
	3	—	—	—
	6	46 (38~50)	5.2 (5.1~5.3)	15.2 (14.5~15.7)
A	0	159 (148~179)	39.5 (38.3~41.0)	38.9 (36.5~40.1)
	1	144 (143~145)	34.0 (33.7~34.6)	34.6 (34.3~34.8)
	2	124 (123~125)	31.5 (29.9~33.6)	30.2 (29.8~30.9)
	3	122 (117~128)	28.8 (27.6~29.6)	24.2 (24.0~24.4)
	6	99 (94~106)	17.0 (16.6~17.4)	21.4 (20.8~22.4)
B	0	135 (129~142)	45.3 (44.2~45.8)	43.4 (42.6~44.2)
	1	121 (116~131)	42.9 (41.7~43.5)	34.3 (32.0~37.3)
	2	123 (121~126)	39.5 (39.2~40.1)	39.6 (39.0~40.0)
	3	123 (121~124)	38.1 (37.7~38.6)	38.8 (37.4~40.6)
	6	122 (117~125)	34.2 (33.1~35.1)	35.4 (33.6~36.8)
F	0	130 (125~133)	54.0 (54.0~54.0)	50.5 (49.5~51.8)
	1	114 (111~119)	49.4 (47.8~50.6)	36.6 (34.7~37.5)
	2	110 (108~113)	39.1 (38.7~39.6)	40.8 (39.7~42.0)
	3	124 (122~127)	42.9 (42.3~43.6)	37.3 (36.0~38.6)
	6	119 (117~120)	38.6 (38.5~38.7)	35.3 (33.6~36.3)
J	0	119 (118~119)	53.4 (52.8~53.6)	51.4 (50.6~52.8)
	1	114 (107~120)	46.1 (45.2~46.5)	51.2 (50.3~52.3)
	2	100 (97~102)	39.4 (38.6~39.8)	43.7 (42.9~44.5)
	3	96 (91~100)	40.9 (40.4~41.2)	42.9 (40.0~45.1)
	6	101 (99~106)	32.3 (31.3~33.2)	34.1 (32.9~36.1)
R	0	125 (124~125)	36.4 (34.6~37.8)	35.9 (35.4~36.1)
	1	105 (103~108)	29.9 (29.3~30.2)	37.3 (35.5~39.1)
	2	110 (106~113)	27.5 (27.2~27.7)	29.6 (29.0~29.9)
	3	108 (102~111)	26.9 (26.4~27.3)	26.4 (25.0~27.1)
	6	102 (96~109)	17.4 (16.2~18.3)	25.0 (23.6~25.9)
L	0	109 (106~112)	42.6 (41.2~43.6)	39.6 (39.4~40.0)
	1	124 (123~124)	49.0 (48.2~49.8)	39.4 (38.6~40.1)
	2	113 (109~119)	40.5 (39.5~41.5)	39.1 (38.3~39.8)
	3	117 (111~122)	41.6 (40.8~42.1)	41.1 (40.6~42.0)
	6	103 (98~107)	37.9 (37.5~38.4)	36.3 (35.7~36.9)

Number of specimen: 3 pieces in each direction

Size of specimen : 2×20 cm

Span : 15 cm (center loading)

4.3 曲げヤング係数および引張り強さ

結果を Table 3 および Table 4 に示した。ばくろ試料数, 試験片数ともに少なく, 測定値のバラツキも大きい, Table 3, Table 4 の結果からばくろ期間中の試料の強度変化を集約すると Fig. 5 および Fig. 6 のごとくなる。

無処理合板は表・裏単板, とくに表単板の風化がはげしく, 2年後にはすでに 0° 方向および 45° 方向で著しい強度低下がみられる。

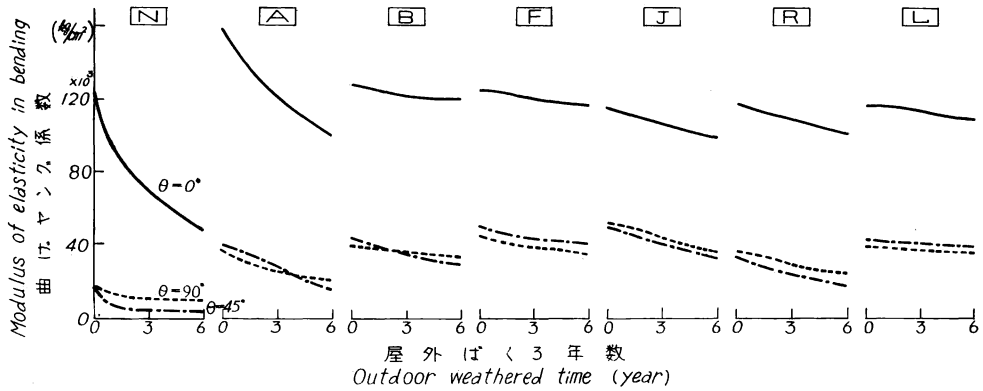
比較的うすいレジンシートをオーバーレイした A および R 合板の 0° 方向の強度低下, とくに2年以後の引張り強さ低下が他のオーバーレイ合板より大きい, これは 4.1 および 4.2 の結果からも予想され

第 4 表 屋外ばくろしたレジンシートオーバーレイ合板の引張り強さ (σ_T)
Table 4. Tensile strength (σ_T) of outdoor weathered resin sheet overlaid plywoods

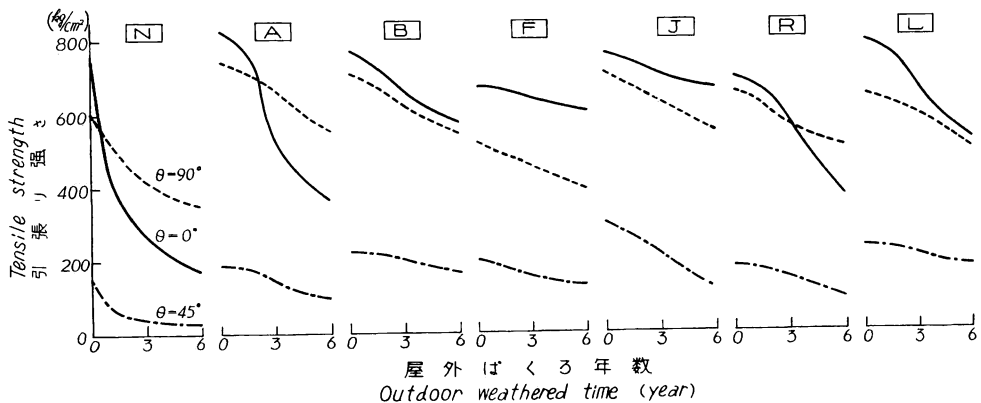
Kind of plywood	Outdoor weathered time (year)	σ_T , Ave. (Min.~Max.) (kg/cm ²)		
		Angle of grain direction of face veneer (θ)		
		0°	45°	90°
N	0	751 (740~770)	151 (129~198)	621 (505~718)
	1	314 (231~393)	64 (60~70)	528 (517~541)
	2	292 (276~323)	57 (54~61)	422 (388~465)
	3	—	—	—
	6	172 (151~206)	29 (25~34)	352 (334~366)
A	0	810 (770~882)	186 (183~189)	719 (604~865)
	1	780 (755~797)	196 (193~200)	566 (458~625)
	2	803 (667~909)	190 (185~193)	786 (731~832)
	3	409 (399~419)	125 (121~131)	609 (517~673)
	6	367 (340~398)	107 (91~137)	557 (493~602)
B	0	787 (724~868)	223 (213~239)	673 (613~732)
	1	704 (677~729)	207 (202~212)	724 (616~799)
	2	719 (656~770)	245 (234~252)	768 (710~841)
	3	635 (623~645)	191 (185~195)	526 (459~574)
	6	577 (530~603)	160 (145~170)	557 (494~608)
F	0	627 (574~658)	182 (128~224)	522 (417~619)
	1	711 (706~716)	228 (218~238)	364 (306~458)
	2	659 (646~669)	174 (166~179)	650 (620~705)
	3	602 (545~632)	140 (128~150)	317 (298~328)
	6	621 (602~650)	138 (106~159)	398 (371~444)
J	0	722 (680~765)	329 (318~339)	762 (711~825)
	1	836 (784~875)	271 (264~284)	617 (540~722)
	2	718 (701~746)	276 (265~290)	743 (676~781)
	3	684 (624~750)	178 (167~183)	475 (422~515)
	6	672 (644~688)	114 (102~134)	500 (406~569)
R	0	675 (631~710)	157 (134~170)	579 (520~611)
	1	659 (619~695)	192 (181~211)	678 (743~785)
	2	694 (667~710)	165 (159~169)	674 (593~717)
	3	562 (495~611)	144 (130~152)	535 (479~605)
	6	366 (256~460)	95 (92~99)	528 (421~627)
L	0	693 (592~810)	232 (226~237)	589 (488~653)
	1	800 (738~835)	222 (214~238)	591 (560~609)
	2	824 (768~902)	234 (231~237)	692 (611~741)
	3	631 (606~678)	206 (198~213)	638 (628~653)
	6	509 (464~545)	173 (159~186)	490 (464~525)

Number of specimen: 3 pieces in each direction

Shape of specimen : See Fig. 2



第 5 図 屋外ばくろ試験によるレジシットオーバーレイ合板の曲げヤング係数の変化
Fig. 5 Changes of modulus of elasticity in bending of resin sheet overlaid plywoods under outdoor weathering.



第 6 図 屋外ばくろ試験によるレジシットオーバーレイ合板の引張り強さの変化
Fig. 6 Changes of tensile strength of resin sheet overlaid plywoods under outdoor weathering.

たことであり、A および R 合板のオーバーレイは屋外ばくろに対しては効果が不十分であることを示している。B, F, J および L 合板については大同小異の結果であり、この試験で採用したばくろ法が、南面・45°傾斜という非常にきびしい条件であることを考慮すると、ほぼ満足すべき結果であると思われる。

4.4 接着力

前述の諸試験の結果では A および R 合板と B, F, J および L 合板とは異なった挙動を示しているの、それぞれを 1 つのグループとして合板の接着耐久性をみると、Table 5 のとおりである。

無処理合板は 6 年間のばくろにより、前述のごとく表単板は 0.3~0.6 mm も風化されるため、接着力試験では切り込み部の表単板で破断し、剪断接着力を求めることはできなかった。したがって、Table 5 の中では表単板で破断したときの荷重を示してある (*2 の値、試験片の幅は 25 mm)。

それに反し、オーバーレイ合板は A または R の場合でも表単板の風化はみられず、接着力も十分保持されており、B, F, J, L のグループとの間に差はみられなかった。

第 5 表 屋外ばくろ試験によるレジンシートオーバーレイ合板の接着力変化
Table 5. Durability of adhesion strength of resin sheet overlaid plywoods

Group of plywood	Kind of values	Adhesion strength (kg/cm ²) and wood failure (%)				
		Outdoor weathered for: (year)				
		0	1	2	3	6
N (Non-overlay)	Ave.	15.2 (35) *1	15.9 (37)	11.5 (34)	—	11*2
	Min.	12.6 (5)	13.3 (20)	10.0 (0)	—	10*2
	Max.	18.6 (85)	17.9 (65)	15.0(100)	—	12*2
	N*3	20	8	8		8
A and R (Thin resin sheet overlaid)	Ave.	19.5 (90)	18.8 (99)	17.3 (85)	20.4 (73)	16.3 (92)
	Min.	16.9 (50)	14.0 (80)	13.3 (50)	12.9 (40)	12.9 (60)
	Max.	23.9(100)	24.2(100)	20.6(100)	28.6 (95)	20.3(100)
	N	20	16	16	16	16
B, F, J and L (Thick resin sheet overlaid)	Ave.	19.5 (90)	19.5 (95)	17.1 (88)	21.0 (86)	20.6 (91)
	Min.	16.9 (50)	14.0 (80)	12.6 (40)	14.0 (40)	14.6 (50)
	Max.	23.9(100)	23.9(100)	21.6(100)	28.6(100)	27.6(100)
	N	20	32	32	32	32

Type B specimens in JAS (Japanese Agricultural Standard) are prepared after outdoor weathering. Adhesion strength is calculated according to the formula of $P/S \times 0.9 \times 1.2$.

*1 Wood failure

*2 Tensile failing load (kg) of face veneer with 25 mm width along incision of specimen.

*3 Number of specimen

4.5 考 察

この実験とは別に行なったフェノールレジンシートオーバーレイ合板のばくろ試験結果から、ここで採用したばくろ方法は非常にきびしい条件であることが観察されている。すなわち、浅い軒下で羽日板として垂直に 8 年間使用した実用試験試料(Phot. 6 参照。地上約 0.8~1.8 m の部分を観察の対象とした)と、屋外ばくろ試料とを比較してみると、ほぼ等しい表面状態(表面割れ、表面の風化度合など)に達する南面・45°傾斜の屋外ばくろ年数は Table 6 のごとくである。なお、この表には屋外ばくろ 1 年に相当する南面の実用試験年数¹⁾もあわせて示した。

この結果により、実用試験の南面のものと、屋外ばくろとを対照してみると、屋外ばくろ 1 年は実用試験の 2~3 年に相当、すなわち屋外ばくろは実用試験の 2~3 倍であり、また実用試験の 8 年は屋外ばくろの 2~3 年に相当、すなわち屋外ばくろは実用試験の 3~4 (8/3~8/2) 倍ということになる。これらの比較は観察結果に基づく非常に rough なものではあるが“南面・45°傾斜の屋外ばくろと、南面・垂直の実用試験との概略の比較として、前者は後者の約 3 倍のきびしさであろう”ということは実用試験 2~3 年ないし 8 年の時点で妥当であると思われる。このことを先の結果とあわせて考えると、供試したオーバーレイ合板のうち、B, F, J および L のオーバーレイは耐候性付与の目的を十分はたしていると思われる。そしてこれらのことは、第 5 報²⁾において報告した“外装用高密度(高含脂率)レジンシート用原紙としてクラフト紙を用いる場合、樹脂の吸収性、レジンシートの吸水・乾燥による伸縮度、オーバーレイ

第 6 表 フェノールレジンシートオーバーレイ合板の表面観察によるばくろ法の比較
Table 6. Comparisons of weathering method by inspecting the surface conditions of phenolic resin sheet overlaid plywoods

オーバーレイ合板 Overlaid plywood	A*1			C*1		
	向き Facing on:	実用試験 Service test as an exterior panel*3	屋外ばくろ Outdoor weathering*2	向き Facing on:	実用試験 Service test as an exterior panel*3	屋外ばくろ Outdoor weathering*2
ほぼ同等の表面状態 になるばくろ年数 Length of weathering time showing equivalent surface conditions (year)	South	2~3 8	1 2~3	South	2~3 8	1 2~3
	North	8	1.5~2	North	8	1~1.5
	East	8	2	East	8	2
	West	8	2	West	8	2~3

*1 第 3 報¹⁾ の供試合板の記号, Symbol of plywood in Report 3 (this Bulletin, No. 143).

レジンシート原紙 Base paper of resin sheet: KP, 0.12 mm thick for A and BKP, 0.05 mm thick for C.

レジンシート含脂率 Resin content of resin sheet: 50~60% for A and 66~67% for C.

オーバーレイ Overlay: Overlaid on one side of lauan plywood (1.2 mm×5 ply).

*2 南面・45° 傾斜, Facing on south, inclining 45° against the ground.

*3 Phot. 6 参照, See Phot. 6.

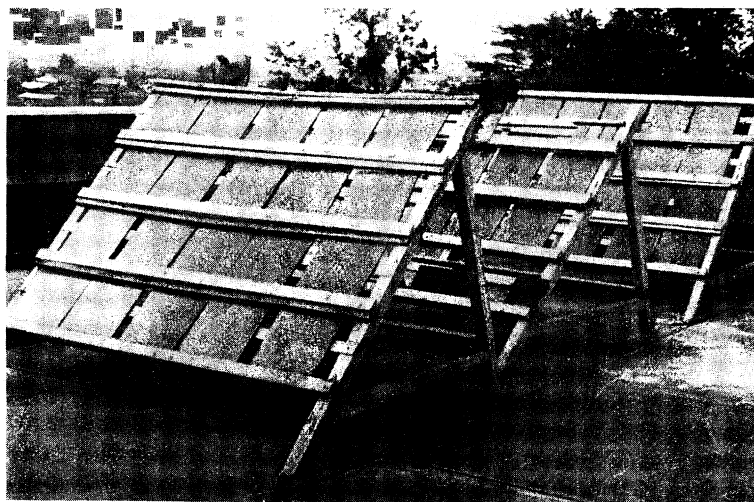


写真 5 屋外ばくろ試験状況
Phot. 5 Circumstances of outdoor weathering.

合板の台板目やせなどの点から, F 合板の原紙 (未さらシクラフト紙, 厚さ, 0.22 mm, 密度 0.64g/cm³) あるいは厚さ 0.25 mm 程度のものが適当であり, かつそれで十分耐候性付与の目的を達することができる”という結果をさらに裏づけている。

5. 摘 要

第 5 報²⁾ で 2 年間の屋外ばくろ試験の結果を報告した 6 種のフェノールレジンシートオーバーレイ合板について, 引き続いて行なった 3 年, 6 年のばくろ試験結果を報告した。その結果から, 外装用合板に耐候性を付与することを目的とするオーバーレイ処理に含脂率約 50% のフェノールレジンシートを用いる

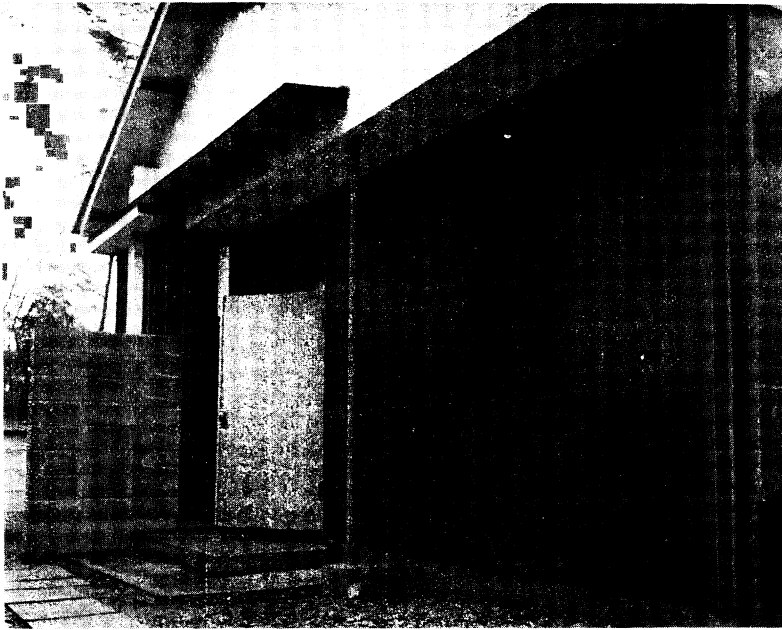


写真 6 オーバーレイ合板の実用試験状況
Phot. 6 Circumstances of service test.

場合、クラフト原紙の厚さが0.12 mm のものでは十分な効果は期待できないが、0.22~0.25 mm のものを用いればほぼ満足すべき結果が得られることを確認した。

文 献

- 1) 松本庸夫：レジンシートによるオーバーレイに関する研究（第3報），林試研報，143，pp. 137~155，(1962).
- 2) ———：同上（第5報），同，150，pp. 67~87，(1963).
- 3) ———：同上（第7報），同，170，pp. 99~115，(1964).
- 4) ———：同上（第9報），同，188，pp. 185~199，(1966).

Studies on the Resin Sheet Overlay Report 10

**The durability of phenolic resin sheet overlaid plywoods using base papers
with different thicknesses against the outdoor weathering for six years**

Tsuneco MATSUMOTO

(Résumé)

In order to improve the durability of plywood under exterior conditions, a series of phenolic resin sheet overlay tests have been carried out in our laboratory since 1961. This paper is a continuation of Report 5 of this series in which the manufacturing process of phenolic resin sheet overlaid plywoods and results of exterior weathering tests for two years of the plywoods were reported. The base papers of those resin sheets were 0.12 to 0.38 millimeter thick, and resin contents of the sheets were approximately 50 per cent.

In this paper, results of surface crack during six years' outdoor weathering (Table 2), water absorption through overlaid surface (Fig. 3), and "Covering efficiency" calculated from the water absorption values (Fig. 4), modulus of elasticity in bending (Table 3, Fig. 5), tensile strength (Table 4, Fig. 6) and adhesion strength (Table 5) of overlaid and un-overlaid plywoods which were weathered outdoors for three or six years, are given, including the results of one or two years' weathering.

From the results, the presumption shown in Report 5, that is, "Overlay of Plywood **A** and **R** (cf. Table 1) seems to be insufficient for exterior uses, and that satisfying durability can be expected in the case of plywood **F**", is confirmed.

The details of the manufacture of overlaid plywoods, outdoor weathering test (facing south, inclined at 45 degrees against the ground) and methods of testing of weathered samples are given in Report 5 (this Bulletin, No. 150) subtitled "On the manufacture of phenolic resin sheet overlaid plywoods using base papers with different thickness and on the weathering test of the overlaid plywoods."