

市販外装用合板の性能試験(2)

- ウエザーメーター処理による接着強度および機械的強度の変化 -

阿部 勲 佐藤 光秋
中村 史門

前報¹⁾にひきつづき、市販の外装用塗装合板をウエザーメーターによって処理し、その間の接着強度や機械的強度の変化について検討を加えたので報告する。

4. 接着性能および機械的性能に関する試験

4.1 試験方法

ウエザーメーター処理によって劣化せしめた試料の接着強度および機械的強度の変化を検討するため、接着力、静的曲げおよび衝撃曲げ試験を実施した。

1) 接着力試験

10×30cmの寸法で処理した試料(端面のみエポキシ樹脂でシール)より、JAS A型接着力試験片を採取し、含水率12%に調湿後の常態引張りせん断強度を測定。試験片の切り込みはすべて順方向とした。

なお、5プライ合板については表層側2接着層の強度を測定し、またウエザーメーター未処理試料については煮沸くり返し試験もおこなった。

2) 機械的強度試験

静的曲げ試験は、幅5cm、スパンを厚さの48倍と

して中央集中荷重でおこない、衝撃曲げ試験片は幅1.6cm、スパン10cmとしシャルピー型衝撃試験機を使用した。試験片は表板繊維方向とスパンの長さ方向とを一致させ、荷重は劣化面が引張り側になるよう試料裏面から加えた。なお、試験片含水率は12%、静的曲げ試験片数は3コ、衝撃曲げ試験片数は10コである。

4.2 試験結果

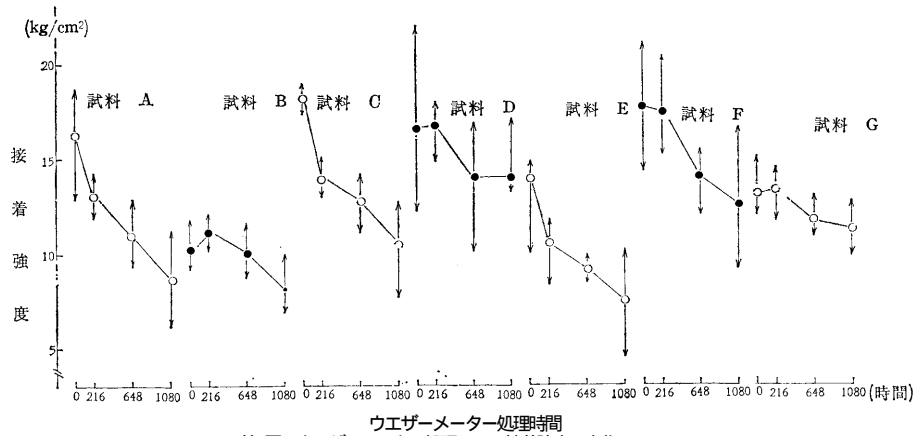
1) 接着強度

供試合板の常態強度および煮沸くり返し強度を第5表に示したが、すべてJAS 1類合板に合格している。ただし、試料Dはメラミン樹脂を使用しているため、煮沸くり返し試験による木部破断率の低下率が大きい。

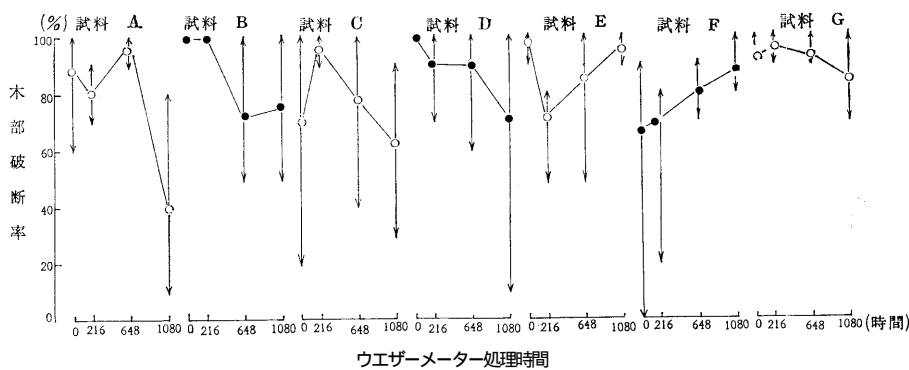
また、ウエザーメーターによって処理劣化せしめた

第6表 供試合板の接着強度

項 目		試 料		A	B	C	D	E	F	G
		平均	最大							
常 態	強 度 (kg/cm ²)	平均	最大	16.3	10.3	18.2	16.6	14.0	17.6	13.1
		最小	最大	18.7	11.7	19.0	21.9	14.7	21.0	15.0
試 験	木 破 率 (%)	平均	最大	88	100	70	100	98	67	91
		最小	最大	100	100	100	100	100	90	100
煮沸くり返し試験	強 度 (kg/cm ²)	平均	最大	14.4	9.6	11.1	13.5	10.6	19.1	10.7
		最小	最大	14.7	10.7	15.4	16.0	12.0	19.8	12.3
煮沸くり返し試験	木 破 率 (%)	平均	最大	90	91	94	42	89	66	85
		最小	最大	100	100	100	80	100	100	100
		最小	最大	60	80	70	0	70	40	50



第9図 ウエザーメーター処理による接着強度の変化



第10図 ウエザーメーター処理による木部破断率の変化

合板の接着強度変化を第9図および第10図に示す。いずれも1080時間処理(5年分相当)後も7kg/cm²以上の平均接着強度をたもっているが、試料A, C, Eの強度低下率は大きく、1080時間のウエザーメーター処理によって初期接着力の50~60%程度まで低減した。特に試料Eは試験片中7kg/cm²以下の強度を示すものが60%にも達している。

このような接着強度の低下の原因は、木材質と接着層との劣化疲労の相互関係によるものであるが、いずれの因子が主要なものを判定しうる場合は少ない。本試験の結果においても同様であるが、木部破断率の測定結果を勘案すると、接着強度値を低下せしめた原因は一様でなく、たとえば試料Aは接着層の劣化が主要原因であると考えられるのに対して、試料EおよびFは木部破断率がある程度向上しているため、材質劣化

の影響が強いものと推定される(、

いずれにせよ、供試市販合板中には、ウエザーメーター処理によって接着強度が顕著に低下するもの、あるいは木部破断率の平均値が50%以下になるものが存在しており、実際の屋外ばくるとの関連性が明確化されていないといえ、JASによる試験結果のみでは安全といえない場合のあることに留意しなければならない。

なお、本試験では表面処理の有無などと接着耐久性との関連性は明らかとならなかった。

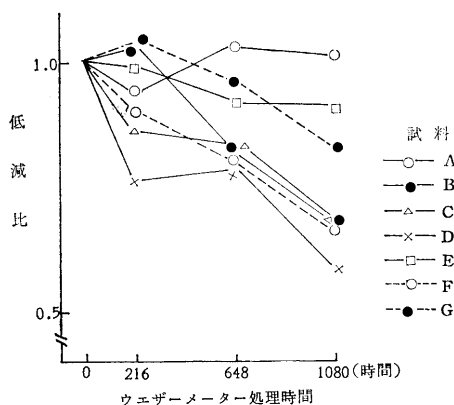
) 機械的強度

試験結果およびウエザーメーター処理時間と強度の低減比との関係の一部を第6表、第11図、第12図に示す。

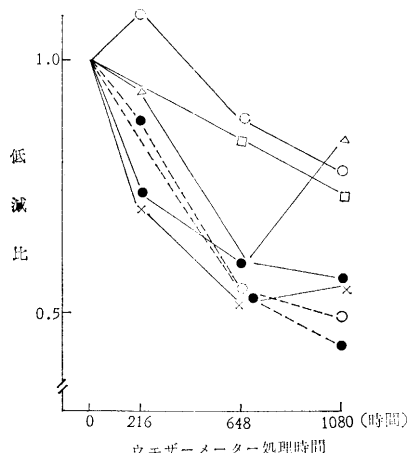
平井ら¹²⁾の試験によると、市販外用ラワン合板を西

第6表 ウェザーメーター処理による機械的強度の変化

項目	処理時間 (時間)	試料							
		A	B	C	D	E	F	G	H
曲げ 強さ (kg/cm ²)	0	651	436	467	677	587	579	541	342
	216	610	450	403	520	581	524	564	412
	648	671	357	390	534	534	468	522	408
	1080	661	297	322	394	536	384	452	384
曲げヤング 係数 (10 ⁸ kg/cm ²)	0	108.0	73.5	63.0	93.9	97.0	102.7	98.5	59.8
	216	98.1	70.4	61.0	82.3	100.5	95.0	98.6	41.5
	648	106.4	66.1	58.0	92.6	84.8	92.5	94.1	40.5
	1080	107.0	59.3	59.9	84.7	81.6	80.5	76.5	39.4
衝撃曲げ 吸収エネルギー (kg·cm/cm ²)	0	15.2	10.5	13.4	19.4	14.7	28.3	15.9	10.4
	216	16.8	7.8	12.7	13.8	—	—	13.9	—
	648	13.5	6.4	8.0	10.0	12.4	12.8	8.5	9.4
	1080	12.0	6.0	11.4	11.0	10.7	11.5	6.8	8.8



第11図 曲げ強さの変化



第12図 衝撃曲げ吸収エネルギーの変化

北面45°の角度で屋外ばくろした場合、1年および2年後の曲げ強さの平均低減比(未ばくろ合板の強度を1.0とした比較値)は0.8および0.7、曲げヤング係数はそれぞれ1.0および0.8であり、試料による数値の開きが大きいようであった。本試験結果においても製品による性能の差異が大きいが、216時間処理(1年屋外ばくろ相当分)によって、曲げ強さ低減比は最大0.77平均0.93、1080時間処理(5年ばくろ相当)によって最大0.58、平均0.77となり、製品によっては曲げ強さの低下率が大きく、見掛けの接着強度が低下する原因ともなっている。衝撃曲げ吸収エネルギーについても同様であり、1080時間のウェザーメーター処理によって約60%も低下する製品がみうけられた。

5. まとめ

木質系外装材のうち、ハードボード・サイディングはファイバーボード工業界においてはヒット商品として力をいれており、工業界独自の品質規格を制定し品質の向上をめざしている。因みに、ファイバーボード全生産量の約60%以上をしめているハードボードは、紛50%が建築関係に使用されており、さらに建築用の約40~50%が外装材として製造されている。

合板工業界においても、外装用合板の品質向上に関する研究がすすめられており、市販量も急激に増加していることははじめにものべたとおりである。すなわち、コンクリート型枠用合板および外装用合板の需給状況も昭和43年から“合板統計”(農林省農林経済局

統計調査部編)にとりあげられるようになったが、同資料によると昭和43年および昭和44年における外装用合板の製造量は、それぞれ約474万平方メートルおよび約1,523万平方メートルとなっており、わずか1年のあいだに3倍にも増大している。

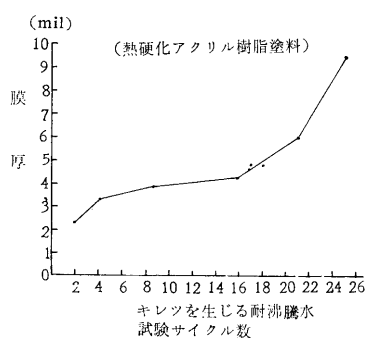
これらの木質系外装材は、金属系サイディング、石綿系サイディングなどに互して外装材の約1/4のシェアとなっているようであるが、今後も相当ののびがみこまれており、製品の信頼性をますためにも、そのサービス・ライフを明らかにしていくとともに、さらに品質の向上をはかっていく必要がある。

現在、外装用合板の耐候性、すなわち表面劣化、接着劣化材質劣化などに対する抵抗性を向上させるために)塗装処理をほどこした製品が多く市販されているようであるため、本試験では塗装および未塗装の市販外装用合板をウェザーメーターによって処理し、その性能変化について検討を加えた。勿論、外装用合板のサービス・ライフをウェザーメーターによって判定するためには、さらに多くの資料をつみかさねて試験法の妥当性を検討していく必要はあるが、材料の性能の差異あるいは弱点を見出すための劣化促進法としての価値は大きく、特に表面性能の変化を追求するためには有効である。

試験結果の要点はつぎのとおりであった。

1) 表面割れについて

外装用合板の欠点の一つである表面割れに対する抵抗性は、塗装処理によって改善されるが、その防止効果の程度は塗料の性質ならびに塗膜厚さなどによってことなることは当然である。



第13図 膜厚と耐沸騰水試験

さらに、本試験の結果によると、粗雑な塗装処理によって導管が開いたままの状態の製品は、表面割れに対する抵抗性がほとんどみとめられず、未塗装合板と同様な傾向を示した。なお、参考のため、塗膜の膜厚と表面割れとの関係を検討した文献例を¹³⁾第13図に示す。

2) 塗膜による防水性について

塗膜の被覆能の変化を検討するため、合板類の表面からの吸水量を測定したが、未塗装合板ではウェザーメーター処理の時間に関係なくほぼ一定値を示しているのに反し、塗装処理の良好な合板では1080時間処理(屋外ばくろ5年分相当)したのちでも吸水量は小さく、塗膜の被覆能が保持されていることを示していた。ただし粗雑な塗装をほどこされた合板では、432時間から648時間のウェザーメーター処理(屋外ばくろ2~3年分)によって被覆能が失われるものと推定された。

3) 材の表層劣化について

耐摩耗性は、材の比重、硬さあるいは脆さに関連する性能であるため、材の表層劣化を示す一指標になりうるものと考え、テーバー摩耗試験機によって摩耗回転数と摩耗量との関係をもとめてみた。

試験の結果、未塗装合板および塗装処理の粗雑な軟質材の外装用合板では、ウェザーメーター処理による摩耗量の増加率が大きく、また塗装処理が比較的良好であって比重の高い合板では摩耗量の変化は小さかった。

4) 接着強度および機械的強度について

ウェザーメーター処理によって、接着強度、機械的強度ともに低下しているが製品による性能の差異がきわめて大きく、また塗装処理による効果は判然としなかった。

以上、市販外装用塗装合板、未塗装合板の性能について検討を加えたが、さらに樹種、塗装処理の程度などをことにする合板によって、耐摩耗性、防水性、表面割れなどの諸性質におよぼす影響について検討していく予定である。(完)

追記；前報¹⁾第4図の試料記号中，C，Eは，EおよびCの誤植でしたのでお詫びとともに訂正いたします。

文 献

- 1) 柳下，嵯峨，岡西；林試研報138（1962）
- 2) 柳下；第18回日本木材学会大会要旨192（1968）
- 3) 松本；木材工業 24,226（1969）
- 4) 峯松；照明学会雑誌 47,404（1963）

- 5) 鈴木；第1回北海道高分子材料研究会講演資料
- 6) 松本；林試研報 143（1962）
- 7) Hefty F., Brooks J.; FPL Rep. No.0192（1968）
- 8) 西尾；木工生産 13, 3（1969）
- 9) 松本，川村，大黒；林試研報 162（1964）
- 10) 池田，千野；北林産試月報7月号（1967）
- 11) 阿部，佐藤，中村；北林産試月報8月号（1970）
- 12) 平井，大熊；木材工業，23—6,261（1968）
- 13) 絹原，荒谷；塗装と塗料，134, p. 47（1970）

—木材部 接着科—

（原稿受理 45.8.19）

道産材へのスチレンの注入および重合（4）

—重合単板の2，3の物性について—

種 田 健 造 川 上 英 夫

主に前報¹⁾で得られた過酸化水素による重合単板を用いて，吸湿性，吸水性，白色度，硬さおよび摩耗性などの測定を行なった。その結果，つぎのことなどを明らかにした。

- 1) 重合単板の吸湿性，吸水性はポリマーの増加とともに一般に低下する。
- 2) 吸湿では重合法による差異は認められなかったが，吸水ではそれが認められる。
- 3) 樹種間の吸水性の差異は，吸湿性のそれよりもかなり大きい。
- 4) 重合単板の白色度はかなり向上し，向上率は白色度の低いものほど大きい傾向を示す。
- 5) 重合単板の硬さは重量増加に対し，ほぼ直線的に増大し，それを表板とした合板の硬さは，コア材の硬さの影響も大きく受ける。
- 6) テーパー摩耗深さも重量増加とともに減少する。
- 7) 摩耗深さとブリネル硬さはほぼ直線関係を示す。

1. 緒 言

木材プラスチックの諸物性に関しては，すでに多くの報告^{5,6)}がみられるが，単板を対象としているものはあまり見当たらない。筆者らは単板小試片を用い，過酸化水素を重合開始剤として，スチレンを重合させた場合の重合性についてはすでに報告した¹⁾ので，今回はその際に得られた重合単板の一部を用いて，2，3の物性の検討を行なった結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 供試片

供試単板は前述のように，主として前報¹⁾の重合試片を用いたが，硬さおよび摩耗試験には，別に15×15cm，厚さ1mmおよび4.5mmのシナノキ単板を包覆

法で重合単板に調製し，4.5mmシナノキ重合単板（重量増加率90%前後）または4.5mmラワン単板をコアとした3プライ合板を試作して用いた。この場合の接着剤には，合成ゴム系のボンドG2，塗布量7g/15×15cm²，圧締圧5kg/cm²，常温硬化の条件で接着した。

2.2 測定方法

2.2.1 吸湿

気乾状態の重合単板をまず密閉容器中の塩化マグネシウム飽和水溶液と共存する相対湿度（RH）33%（20°C）のふんいきに放置脱湿させ，ついで硝酸カリウム飽和水溶液上のRH94%（20°C）のふんいきに放置吸湿させて，各2週間目の吸湿量を測定した。

2.2.2 吸水