

接着剤混入法による防腐合板の性能

斉藤光雄 伊東英武
土居修一 布村昭夫*

1. はじめに

製材品の防腐(昭49)、防虫(昭51)については、ようやく規格化され、道内でも注薬缶を設置する企業が増えつつある。一方、合板に関しては近年用途が多様化し腐朽、虫害による被害も多発しており、構造部材と同様な防腐防虫処理が必要となってきたが、いまだ合板の保存性に関する規定がなく、処理法並びに性能評価の基準など早急に確立する必要がある。

処理法としては単板処理、合板処理のほかに現状の製造工程を変えずに処理できる接着剤混入法などがある。また使用される薬剤は防腐効力、浸透性、安全性などの他に接着剤への影響等も考慮されなければならない。しかし、これら合板の防腐、防虫処理に対する報告は少なく、規格化に向けて処理及び性能上の問題を明らかにする必要があることから、本試験では最も手近な接着剤混入法を取り上げ、これによる防腐合板の製造について検討した。なお、本報告の要旨は第9回日本木材学会北海道支部大会において発表した。

2. 防腐合板の製造

供試単板には33×33cmで1.5及び2.5mm厚のシナ単板を用いた。防腐剤は市販の有機錫系薬剤3種と、アミン系、タール系、有機銅系のものを選択し、フェノール樹脂接着剤に対し製剤として13%混入した。この時のpH及び粘度変化と分離の有無を調べた。塗付量は900cm²に対し35gを目標として小型のスプレッターで塗付した。冷圧は10kg/cm²で30分と20時間とし、冷圧時間差による浸透拡散の効果もみた。熱圧は135℃、10kg/cm²で熱圧時間は厚さ1mm当り50秒として等厚3プライの4.5mmと7.5mmの2種類の防腐合板を試作した。

3. 防腐合板の性能試験

3.1 防腐効力試験

木材防腐剤の防腐効力試験法JIS A 9302を準用した。供試合板は30×35mmで、厚さが4.5mmと7.5mmのものを4枚1組とし、その間に25×10×1mmのシナ単板をはさみ輪ゴムでバンドした。培地は石英砂250gの上に保水のためシナ木粉を約4mmの厚さにのせ、これに麦芽抽出物2%とペプトン1%を含む培養液を80ml加えた。次にこの培地で、あらかじめ培養したオオウズラタケの菌そう上に供試合板を暴露して温度26℃、湿度70%以上で10週間腐朽させ、その時の重量減少率を求めた。

3.2 接着力試験

JASの構造用合板特類の試験法に準じて行った。

3.3 吸湿性試験

木材防腐剤の吸湿性試験法JIS A 9305を準用した。供試合板は30×35mmで厚さが4.5mmと7.5mmのものを温度40℃、湿度90%に調整したデシケータ中に3日間放置して吸湿率を求めた。

3.4 鉄腐蝕性試験

木材防腐剤の鉄腐蝕性試験法JIS A 9304を準用した。供試合板は30×35mmで厚さが4.5mmの場合は用いる釘の長さに合わせるために9枚重ねとし、7.5mmの場合は5枚重ねとして表面の対角線上に2本の鉄丸釘(JIS A 5508, BNG # 14, 長さ38mm)を打ち込み、温度40℃、湿度90%に調整したデシケータ中に2週間放置し、その時の鉄腐蝕による釘の重量減少率を求めた。

4. 試験結果と考察

4.1 防腐剤混入による接着剤への影響

フェノール樹脂接着剤は高アルカリ性で、しかも、

第1表 接着剤の性状

経過時間		pH		粘度(P/20°C)		分離
		10分	20時間	10分	20時間	
防 腐 剤	A 有機錫系	10.9	10.5	17.0	23.8	小
	B アミン系	10.9	10.7	2.7	4.7	大
	C 有機錫系	10.8	10.7	12.6	27.5	小
	D タール系	10.7	10.5	16.5	24.6	小
	E 有機錫系	10.9	10.4	14.0	27.8	小
	F 有機銅系	10.4	10.5	15.3	28.3	小
	G 接着剤	11.1	10.5	9.3	13.5	小
	G' 〃	10.5	10.5	2.3	3.0	大

注) A-F; G87+防腐剤 13
 G ; フェノール樹脂 100+充填剤 20+水 5
 G ; G87+水 13

130 以上の温度で熱圧されるため混入する薬剤も熱，アルカリによる分解で防腐効力の低下を伴わないことが重要であり，同時に増粘及び凝固なども問題となるが，ここではpH及び粘度変化と分離の度を調べ第1表に示した。pH変化では混入後10分及び20時間経過しても薬剤の影響はみられなかった。一方，粘度はアミン系(B)の場合には2.7~4.7ポイズと著しく低く，分離の程度も大であった。この薬剤は水溶性であり(G')の防腐剤の代りに水を13%加えたものと略同様の結果となった。そのほかの油剤又は乳剤では60分後の粘度が(G)の9.3ポイズに対し12.6~17.0ポイズと若干高くなった。20時間後ではさらに増粘し23.8~28.3ポイズとなり，(G)の13.5ポイズの約2倍の粘度となった。ここで30ポイズに近いものはスプレッターの送りや塗付むらなど実用上問題があるものと思われる。また分離の程度はアミン系以外はいずれも小さく混和性が良かった。

4.2 防腐効力

外壁や浴室の下地材など湿潤状態になりやすいところでは特に腐朽を受けやすく，防腐性能の高いものが要求されるので，ここではJIS A 9302の苛酷な促進試験に従って防腐効力の判定を行った。判定の基準は一応効力値90を目標にした。効力値は第2表に示したように6種の防腐剤のうち高い効力を示したのは，アミン系(B)と有機錫系(E)で，4.5mm及び7.5mm合板とも重量減少率は5%以下であり効力値は90以上

を示した。次いで有機錫系(C)で，4.5mm合板が効力値90以上を示したが，7.5mmでは効力値が約1/2に低下した。これは単板厚に対して防腐剤量が少く，浸透拡散が不十分であったためと考えられる。このことは，有機錫系(A)のようにある程度効力の認められたものについても現れた。また冷圧20時間では浸透拡散の影響で冷圧30分のものより若干効力値が高くなった。

4.3 接着力

接着力は合板パネルの耐力保持上重要であり，混入する薬剤の影響で著しく低下してはならない。したがって，特類合板の72時間連続煮沸後の

第2表 防 腐 効 力

冷 圧 時 間		4.5mm合板		7.5mm合板	
		30分	20時間	30分	20時間
防 腐 剤	A 有機錫系	65 (15.2)	73 (13.5)	36 (35.0)	47 (31.0)
	B アミン系	98 (1.0)	100 (0)	97 (1.4)	100 (0)
	C 有機錫系	95 (2.2)	95 (2.7)	52 (26.5)	60 (23.4)
	D タール系	0 (46.1)	20 (39.9)	3 (53.6)	20 (46.6)
	E 有機錫系	98 (0.7)	99 (0.7)	94 (3.1)	93 (4.3)
	F 有機銅系	14 (37.5)	0 (52.2)	12 (48.2)	4 (56.2)
	無 処 理	— (43.4)	— (49.7)	— (55.0)	— (58.3)

注) 上段は効力値，下段は重量減少率(%)

$$\text{効力値} = \frac{\text{無処理試験体の平均重量減少率}(\%) - \left[\frac{\text{処理試験体の平均重量減少率}(\%) + \text{補正用試験体の平均重量減少率}(\%)}{2} \right]}{\text{無処理試験体の平均重量減少率}(\%)} \times 100$$

第3表 接 着 力 (kg/cm²)

冷 圧 時 間		4.5mm合板		7.5mm合板	
		30分	20時間	30分	20時間
防 腐 剤	A 有機錫系	11.3	13.7	7.2	10.6
	B アミン系	7.9	9.6	6.5	8.0
	C 有機錫系	10.6	10.1	8.3	10.0
	D タール系	8.0	11.5	8.2	9.6
	E 有機錫系	8.4	11.4	7.6	9.0
	F 有機銅系	4.8	10.9	6.0	7.7
	無 処 理	12.0	13.2	10.4	10.0

第4表 吸湿性及び鉄腐蝕性

合板の厚さ	吸湿比		鉄腐蝕比		
	4.5mm	7.5mm	4.5mm	7.5mm	
防	A 有機錫系	1.05 (11.9)	1.08 (11.8)	0.55 (1.65)	1.28 (4.41)
	B アミン系	1.07 (12.1)	1.06 (11.5)	0.62 (1.80)	1.22 (4.20)
	C 有機錫系	0.95 (10.7)	0.96 (10.5)	0.87 (2.51)	0.99 (3.41)
腐	D タール系	0.97 (11.0)	1.00 (10.9)	0.91 (2.63)	0.92 (3.16)
	E 有機錫系	1.02 (11.5)	1.02 (11.1)	0.84 (2.45)	1.28 (4.40)
	F 有機銅系	1.04 (11.7)	1.00 (10.9)	0.84 (2.45)	0.92 (3.15)
剤	無処理	— (11.3)	— (10.9)	— (2.90)	— (3.44)

注) 下段 () は吸湿率(%), 及び下段 () は重量減少率(%)

吸湿比 = $\frac{\text{処理試験体の平均吸湿率}(\%)}{\text{無処理試験体の平均吸湿率}(\%)}$

鉄腐蝕比 = $\frac{\text{処理試験体のくぎの平均重量減少率}(\%)}{\text{無処理試験体のくぎの平均重量減少率}(\%)}$

引張りせん断接着力を測定して防腐剤混入の影響をみた。結果は第3表に示したように、接着力はアミン系(B)の7.5mm合板と有機銅系(F)の冷圧30分の場合を除き、一応基準値の7kg/cm²に合格した。また冷圧時間では30分より20時間の方が若干接着力が高かった。木部破断については殆んどみられなかった。

4.4 吸湿性

吸湿性は腐朽は勿論、接着力低下並びに釘腐蝕の原因ともなり重要である。

JISでは吸湿比が1.2以下のものを性能区分でA, 1.3~2.0を実用上の限界値としてBとしているが、第4表で明らかなように、いずれの防腐合板も吸湿比が1.2以下であり性能区分のAに該当し薬剤混入による悪影響はなかった。

4.5 鉄腐蝕性

合板パネルは端面15~20cmとその周辺が最も腐朽されやすいことから釘の保持力に大きく影響するが、さらに防腐剤の鉄腐蝕性が大きい場合は釘の腐蝕を促進することになるので十分考慮する必要がある。

JISでは鉄腐蝕比が2.0以下を性能区分でAとし、2.1~5.0を実用上の限界値としてBとしているが、試作した防腐合板では第4表に示したようにいずれも鉄腐蝕比は2.0以下であり性能区分のAに該当した。

5.まとめ

1) 防腐剤混入時のpH変化は殆んど認められなかったが、粘度はアミン系(B)以外の薬剤で高くなった。

2) 防腐効力はアミン系(B)と有機錫系(E)が最も効力が高く、次いで有機錫系の(C)と(A)であった。タール系(D)と有機銅系(F)の薬剤については防腐効力は期待できない。

3) 接着力は防腐剤混入によって低下する傾向にあるが、アミン系(B)と有機銅系(F)の冷圧30分を除き基準値に合格した。

4) 吸湿性及び鉄腐蝕性はいずれの防腐剤の場合も性能区分上Aに該当した。

以上の結果から一応接着剤混入法による合板の防腐処理の見通しが得られたので、今後、単板の浸漬処理及び合板の加圧注入処理などによる防腐効果、さらに防虫性の付与についても検討する予定である。

- 林産化学部 木材保存科 -

- 林産化学部長 -

(原稿受理 昭52.1.20)