

木材外部用製品の耐久性向上に関する研究

ー複合表面処理皮膜の性能評価試験No3ー

智田 俊雄・ 佐藤 茂・
寺門 秀人・ 斉藤 均・

1. 緒 言

木材塗膜の耐候・耐光性の向上を図る手段として、従来木材の前処理には用いられていなかった化成処理法等に着目した。すなわち基材処理と表面処理の相乗作用による新しい複合処理技術によって、材質、表面材の高級化処理を行う技術の確立を図る。

木材表面の改質処理方法として、木材の金属酸化物処理法に注目し、これを塗装の前処理として捕らえ、酸化クロム(CrO_3)水溶液を用いた。また太陽の紫外線を吸収し木材への影響をカットする機能を持ち併せた紫外線吸収塗料の活用、木材に樹脂を含浸させ基材処理したものに表面処理材として抜群の耐候性、耐薬品性に優れ、その塗膜の耐用年数が20年以上ともいわれているフッ素樹脂塗料の活用などによる複合表面処理法を木材に応用し、屋外促進暴露・ダイレクト屋外暴露試験、塗膜が温度変化を繰り返し受けた場合の塗膜の変化及び塗膜の摩耗減量などによる塗膜劣化の相関性、さらにはヒノキ間伐材等の接合強度性能試験について検討したのでその結果を報告する。

2. 実 験

2.1 塗膜の耐久試験

試料として県産スギ、ヒノキ($150 \times 75 \times 10\text{mm}$)の板材を用いた。複合表面処理工程は素地研磨の後、酸化クロム水溶液(5%)をスプレー法及び湯漬法を用い塗布した。乾燥後、紫外線吸収塗料(2液ウレタンタイプ)を2回塗布し、乾燥した後軽く研磨し、フッ素樹脂塗料[常温硬化(FEVE)タイプ]を2回スプレー塗布を行った。またヒノキ含浸材(綱モノマ-)にもフッ素樹脂塗料を2回スプレー塗布し数種の試験片を作成した。これらを太陽追跡促進暴露試験機並びにダイレクト屋外暴露試験台で塗膜の耐候性試験、さらには屋内外温度差劣化試験機による塗膜劣化試験(ワレ、フクレ等)を行った。

2.2 接合強度性能試験

試料として県産ヒノキ間伐材(材長2m、直径15~21cm、樹齢15~25年)を用いた。接着剤はユリア樹脂、酢酸ビニル樹脂を片面塗布し($0.6\text{g}/\text{cm}^2$)、幅180mm(8枚矧ぎ)×厚さ30mmの試験片で圧縮せん断試験を行い基礎接着力を求めた。また間伐材をブロック積層($180 \times 180\text{mm}$)した後、幅180mm×厚さ30mmに切断した幅矧ぎ集成材を作成し、同様に接着力を求め両者を比較した。

*工芸・意匠部 **機械金属部

3. 結果及び考察

3.1 フッ素樹脂塗料の塗膜強度の効果

フッ素樹脂塗料(常温硬化タイプ)による屋内外温度差劣化試験機による処理を行った試験片は表 1 による試験サイクルではワレ、ハガレ、フクレ等は 30 サイクル経過後も発生していない。しかし太陽追跡促進暴露試験及びダイレクト屋外暴露試験の無処理試験片(基材処理なし)は促進バクロ、自然バクロ共に試験片の「端」部分から塗膜ワレ、フクレ、ハガレなどが多く発生している(図1～4 参照)。この塗膜劣化の相関性についてはさらに実験を継続しないと解決できない。

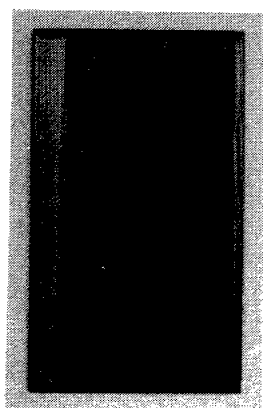


図1 フッ素樹脂表面処理材塗膜劣化試験片(スギ材)

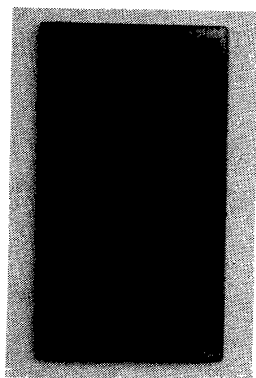


図3 フッ素樹脂表面処理材促進暴露試験片(スギ材)

表1 屋内外温度差劣化試験機による塗膜劣化試験条件

A 槽 (表面)		
No.	条 件	時間(Hour)
1	低温 - 20℃	1
2	低温 - 20℃	3
3	乾燥 20℃	1
4	乾燥 20℃	1

No. 1～4 を10回繰り返し = 1 サイクル

B 槽 (裏面)		
No.	条 件	時間(Hour)
1	高温 5℃80%RH	1
2	高温 5℃80%RH	3
3	高温 20℃60%RH	1
4	高温 20℃60%RH	1

No. 1～4 を10回繰り返し = 1 サイクル

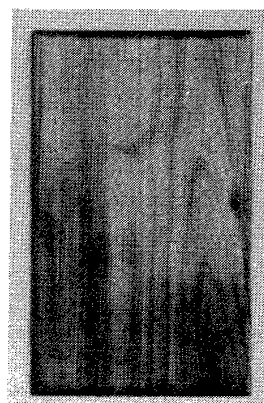


図2 フッ素樹脂表面処理材塗膜劣化試験片(ヒノキ材)



図4 フッ素樹脂表面処理材自然暴露試験片(ヒノキ材)

3.2 塗膜の経時変化

太陽追跡促進暴露試験とダイレクト屋外暴露試験台による表面処理材における塗膜強度を数量的に測定し、その耐久性による経時変化を測定した。

塗膜の色彩特性としてのマンセル値の経時変化については36ヶ月後もRY+Yへと変化し、摩耗抵抗性についても塗膜抵抗は小さく、前年度と同様の結果が得られた。

また塗膜が温湿度変化を繰り返し受けた場合の塗膜の変化(ワレ、キレツ、フクレ等)を測る対冷熱繰返し試験については現在試験中である。

3.3 幅矧ぎ集成材の強度

表2の通り、基礎接着力と幅矧ぎ集成材の接着力ではユリア樹脂、酢酸ビニル樹脂接着剤とも後者が10%程高い値を示しており、接着力に問題はなく素材として利用できることが分かった。T型接合による接合機構試験と木製建具製品のねじり試験を試験中である。

表2 接着力(圧縮せん断試験 kg/cm²)

No.	ユ リ ア 樹 脂		酢酸ビニル樹脂	
	基礎接着	集成接着	基礎接着	集成接着
1	127.3	113.9	129.8	120.2
2	127.7	122.7	113.2	127.3
3	116.3	158.2	110.8	159.3
4	103.6	150.7	121.5	145.9
5	118.5	142.2	103.4	131.7
平均	118.7	137.5	115.7	136.9

4. 結 言

- 1) 屋内外温度差劣化試験による塗膜が温湿度劣化を繰り返し受けた場合の塗膜ワレ、キレツ、フクレ等の変化は10サイクルの時点では発生していない。
- 2) 木材の耐黄変性を防止するため紫外線吸収塗料を用いたが、再度試験を行った結果、期待したほどの有効性はなかった。
- 3) フッ素樹脂塗料(常温硬化タイプ)の塗膜強度は化成処理、基材処理材では塗膜ワレ、フクレ、キレツ等は発生していないが、無処理材では素材の膨張・収縮等による影響で塗膜ワレ、フクレ及び腐朽等が発生している。
- 4) 塗膜の暴露による摩耗抵抗(摩耗減量)で経時変化が36ヶ月程度では塗膜の硬さ(塗膜抵抗)の値は小さく、まだ塗膜としての弾性が保持されている。
- 5) 接合強度に関しては市販のヒノキ間伐材の動的・静的接合(接着)強度性能試験で良好な結果が出ている。

参考文献

- 1) 松元秀男:工業材料第 37 巻 7 号フッ素樹脂塗料 P55～59 (1989 年 5 月号)
- 2) 大谷弘一:木材工業 Vo1.42 高耐候性木製玄関ドア P29～33 (1987 年 8 月号)
- 3) 須賀長一:耐候光と色彩(昭和 52 年 8 月発行)
- 4) 産業技術センター:複合材料技術集成 木-プラスチック複合材 P304～316
- 5) 川上元郎:色の常識(日本規格協会)
- 6) 川上元郎:カラーマッチング入門(理工出版)