

熱処理木材の耐候性に及ぼす塗装効果

村井 まどか*¹⁾ 小野澤 明良*¹⁾ 神谷 嘉美*²⁾ 木下 稔夫*¹⁾

Effect of paint on weatherability of heat-treated wood

Madoka Murai*¹⁾, Akiyoshi Onozawa*¹⁾, Yoshimi Kamiya*²⁾, Toshio Kinoshita*¹⁾

キーワード: 熱処理木材, 耐候性, 木材保護塗料, 屋外暴露試験

Keywords: Heat-treated wood, Weatherability, Translucent wood coating material, Outdoor exposure

1. はじめに

木材の熱処理システムの一つであるサーモウッド処理は、フィンランドの建築技術センター(VTT)で開発された技術であり、木材を水蒸気雰囲気下で180℃～250℃で熱処理する。サーモウッド処理により、木材の親水性が低下し、耐朽性や寸法安定性が向上する⁽¹⁾⁽²⁾。近年、国内でも日本の気候に合わせて改良したサーモウッド処理に類似した熱処理方法が開発された。これらの技術は防腐剤を用いず加熱処理のみで製造するため、環境に配慮した製品として利用が拡大している。特に国産材や間伐材の利用促進の背景から公共建築物への需要が増加しており、今後も需要の増加が見込まれる。しかし、屋外でそのまま使用した場合、退色や表面に割れが生じることが分かってきた⁽²⁾。

本研究では、熱処理木材の耐候性を向上させることを目的に、熱処理木材に対する塗装の効果を検討した。木目を生かした半透明着色が可能な一般的な屋外用塗料である木材保護塗料を用いて、素地の仕上げ方法(プレーナー、研磨)、塗料のタイプ(油性、水性)などの塗装因子の影響を検討した。

2. 実験方法

2.1 塗装板の作製 スギ(*Cryptomeria japonica*)の熱処理木材(熱処理温度220℃)及び比較用に無処理のスギを供試材とし、塗料は市販品を用いた。前処理は、プレーナー仕上げとプレーナー仕上げを更にP150の研磨紙で研磨する2条件とした。塗料は油性塗料(アルキド樹脂系)と水性塗料(アクリル樹脂系)の2種類とし、無処理材と熱処理材に刷毛で塗布し、試験板を作製した。油性塗料は、下塗り用1回、上塗り用2回、水性塗料は、下塗り・上塗り兼用を2回塗りし、試験板とした。また、塗膜の形成タイプは、半造膜形を選定した。

2.2 屋外暴露試験及び試験板の評価 試験板は、東京都江東区(N35°37' - E139°47')にて平成24年6月から南面45度で屋外暴露試験を18ヶ月間行った。定期的に変色(ΔE*ab)及び撥水度を測定した。

色差計(日本電色株式会社製, NF333)を用いて、試験板の明度L*, 色座標a*, b*を測定した。試験前の塗装板のこれらの値を基準に、変化量ΔL*, Δa*, Δb*を求め、(2)式から色差ΔE*abを算出した。

$$\Delta E^*ab = \{ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \}^{1/2} \dots\dots (1)$$

撥水度は塗膜のはがれ、割れの指標とされ、(2)式から算出した⁽³⁾。質量を測定した試験板(W₁)に純水1mlを滴下し、滴下部をシャーレで覆って1分間放置した。1分経過後、試験板上の水分を拭き取り、再び試験板の質量(W₂)を測定した。試験板への水の浸透量(W₂-W₁)を計算した。別途、水1mlの質量(W)を測定した。

$$\text{撥水度}(\%) = [1 - (W_2 - W_1) / W] \times 100 \dots\dots (2)$$

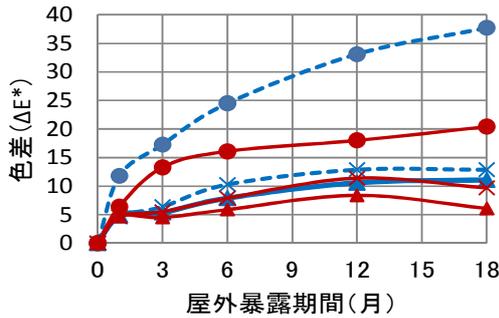
3. 結果と考察

屋外暴露試験による試験板の色差を図1に、撥水度変化を図2に示す。塗装していない熱処理材に比べ、塗装した熱処理材は油性塗料、水性塗料のいずれも色差が小さく、塗装により熱処理材の変色を抑制することが分かった。また、屋外暴露試験の初期では塗装していない熱処理材に比べ、塗装した熱処理材は撥水度が高く、塗装により撥水度の向上が認められた。しかし、屋外暴露試験18ヶ月後には塗装した熱処理材と塗装していない熱処理材の差がほとんど認められず、塗装効果が無処理材に比べ持続しなかった。

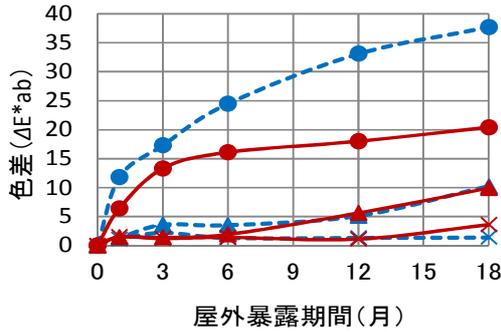
屋外暴露試験18ヶ月後の水性塗料の試験板の表面の様子を図3に示す。屋外暴露試験後の試験板の塗膜のはがれ、表面の割れは、油性塗料、水性塗料のいずれも無処理材に比べ熱処理材の方が多く発生した。このことから、一般的な木材保護塗料では、熱処理材に対する付着性が悪く、十分な塗装の効果が得られないと推察される。

事業名 平成23年度、24年度 基盤研究

*¹⁾ 表面技術グループ*²⁾ 繊維・化学グループ



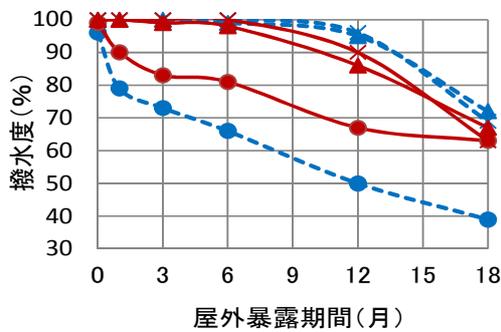
(a) 油性塗料



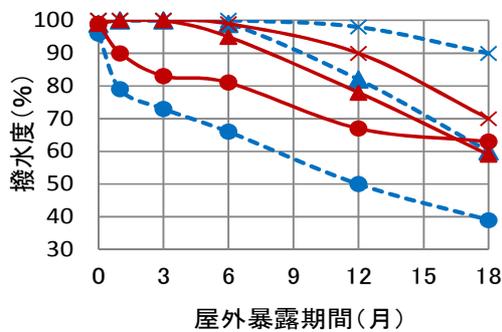
(b) 水性塗料

無処理材
 ● プレーナー、塗装無 ▲ プレーナー、塗装有 × 研磨、塗装有
 熱処理材
 ● プレーナー、塗装無 ▲ プレーナー、塗装有 × 研磨、塗装有

図1. 屋外暴露試験による試験板の色差



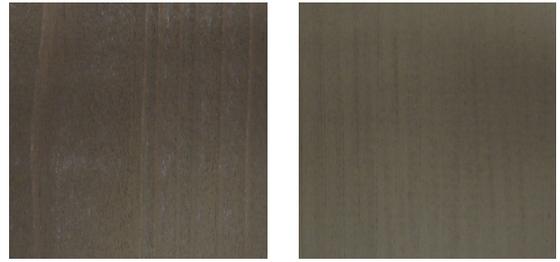
(a) 油性塗料



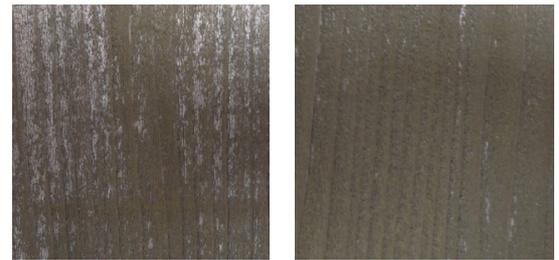
(b) 水性塗料

図2. 屋外暴露試験による試験板の撥水度変化
 凡例は図1に準じる

前処理のプレーナー仕上げと研磨仕上げを比較すると(図1, 2, 3), 油性塗料ではわずかな差しか認められなかつ



(a) 無処理材



(b) 熱処理材

図3. 屋外暴露試験18ヶ月後の水性塗料の試験板の表面

た。しかし、水性塗料では無処理材と熱処理材のどちらもプレーナー仕上げより研磨仕上げの方が色差及び撥水度低下が小さく、また塗膜のはがれ、表面の割れの発生が少なくなり、研磨の効果が認められた。このことから、素地の仕上げの違いが木材の耐候性向上に及ぼす効果は、塗料のタイプによって差があることが分かった。

4. まとめ

熱処理木材に対する一般的な木材保護塗料の塗装の効果を検討した。塗装により熱処理木材の変色の抑制は認められた。しかし、無処理材に比べ、塗膜のはがれ、表面の割れが生じ、通常の木材用の塗料では熱処理木材に対し、十分な耐候性が得られないことが分かった。今後は、熱処理木材の寸法安定性や親油性などの特性を考慮した熱処理木材用の塗料の開発が重要である。

熱処理木材用の塗料の開発により、国産材も含めた熱処理木材の木質建材(建築物・住宅の外装材, 木製ルーバー, 木製サッシ, 外構フェンス, パーゴラなど)の利用拡大が期待される。

(平成26年7月7日受付, 平成26年8月11日再受付)

文 献

- (1) 桃原郁夫:「熱処理と耐久性」, 木材保存, Vol.31, No.1, pp.3-11 (2005)
- (2) 佐藤敬之:「熱処理による木材の耐久性向上に関する技術開発」, 木材保存, Vol.30, No.6, pp.269-272 (2004)
- (3) 公益財団法人日本住宅・木材技術センター:「木材保護着色塗料品質評価マニュアル」(1998)