

# 金属化合物を用いて塗装木材の耐候性を高める

性能部 保存グループ 伊佐治 信一

## 1. はじめに

屋外環境において木材を使用する際には、美観の維持を主目的とした塗装処理が利用されています。塗料には多くの製品が販売されていますが、屋外用途としては、木材保護塗料が多く利用されています。木材保護塗料は、樹脂および着色顔料のほかに、防腐、防カビ、防虫効果を有する薬剤を含むことを特徴とする既調合の半透明塗料のことであり、日本建築学会材料規格JASS 18 M-307においてその品質が定められています<sup>1)</sup>。

木材保護塗料には、木材に含浸して塗膜形成が目立たないタイプ（含浸形）と表面に塗膜を形成するタイプ（造膜形）に大別されますが<sup>1)</sup>、前者の含浸形は、木質感が損なわれにくい、また、塗り替えの際に補修しやすいといった利点があり、好まれて使用されています。しかし、塗装面の劣化が比較的早期に進行しやすいことがこの種の塗料の課題として挙げられます。

含浸形木材保護塗料の劣化が早い主な要因には、塗膜下の木材自体が日光などの気象の影響により光劣化を起しやすいたことが挙げられます。木材自体の耐候性を高める方法にはさまざまな方法が検討されていますが、本研究では、処理の容易性を考慮し

て、金属化合物、特に銅化合物を用いて木材表層の光安定性を高めることで、含浸形木材保護塗料で塗装された木材の耐候性を高める方法を検討しました<sup>2,3)</sup>。

## 2. 試験方法

銅化合物の水溶液は、水酸化銅とモノエタノールアミンを混合して調製しました。比較のため、木材に対して光安定化効果が高いことで知られているクロム酸水溶液<sup>4)</sup>と、塗布を行うことで木材の微細な割れの抑制が報告されている塩化鉄水溶液<sup>5)</sup>も調製しました。各金属化合物の濃度は、1.0, 0.5, 0.25M（金属元素換算）としました。試験体（カラマツ心材柱目板）にこれらの水溶液をエアブラシ（HP-BP, アネスト岩田）により塗布し（塗布量80ml/m<sup>2</sup>）、その上に含浸形の木材保護塗料（アルキド樹脂、色：茶色）を刷毛塗り（塗布量80g/m<sup>2</sup>）した試験体を作成しました。また、木材保護塗料による塗装のみの試験体も作成しました。

これらの試験体は、促進耐候性試験（JIS K 5600-7-7）によって評価しました。ウェザーメーター（NX75, スガ試験機）と呼ばれる装置を用いて、太陽光を模擬した光照射と水の噴霧を行って人工的

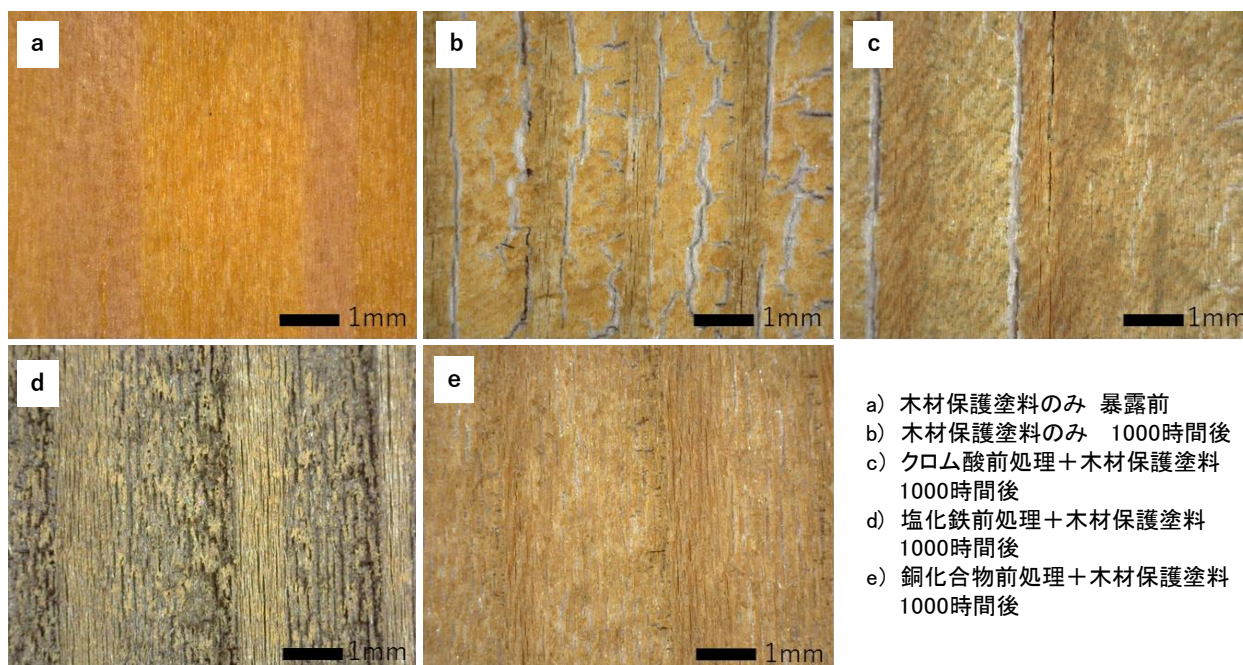


図1 促進耐候性試験前後の塗装面の外観

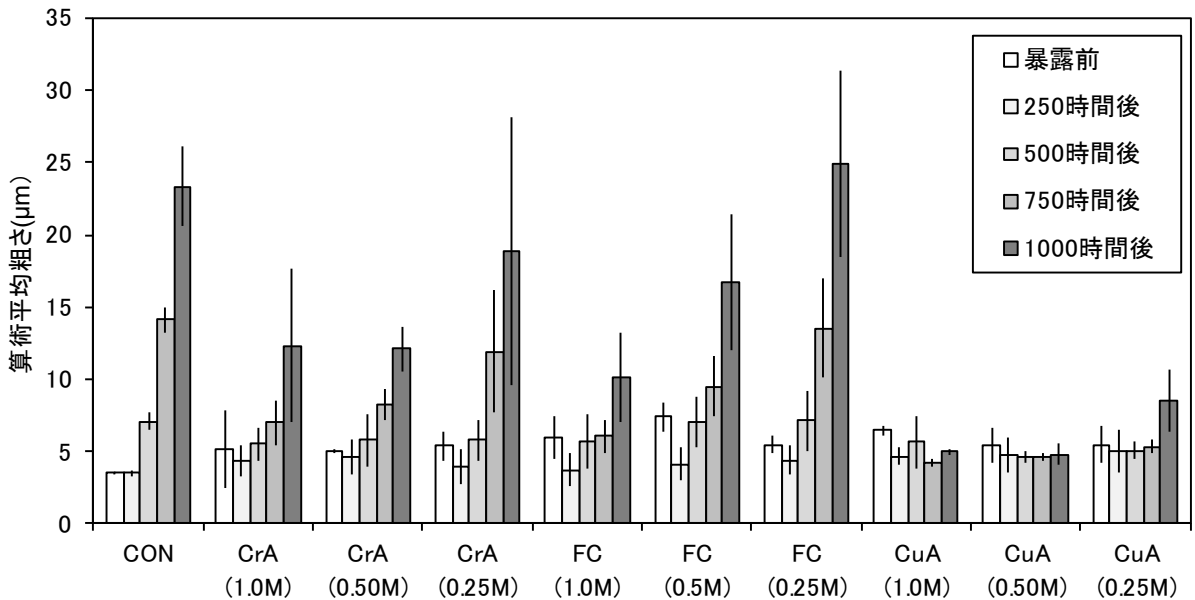


図2 促進耐候性試験に伴う塗装表面の算術平均粗さの変化

CON 木材保護塗料のみ, CrA クロム酸前処理+木材保護塗料, FC 塩化鉄前処理+木材保護塗料, CuA 銅化合物前処理+木材保護塗料, カッコ内の数値は前処理溶液の濃度を示す, エラーバーは標準偏差を示す (N=3)

に劣化させる処理を行いました。劣化に伴い発生する試験体表面の微細な割れを定量的に評価するため、レーザー変位計 (LJ-G030, キーエンス) を用いて表面の算術平均粗さ (JIS B 0601) を計測しました。

### 3. 結果

図1に、促進耐候性試験前後の塗装面の外観を示しました。含浸形木材保護塗料のみの試験体については、促進耐候性試験1000時間経過後に塗装面に微細な割れが確認されました (図1b)。一方、銅化合物で前処理を行った試験体については、他の試験体と比較して塗装面の微細な割れの発生が抑制される傾向を示しました (図1e)。塩化鉄処理した試験体については、他の処理とは異なる傾向を示し、促進耐候性試験後には、塗装面に非常に細かい割れの発生が確認されました (図1d)。

これら塗装面の割れの状態を定量的に把握するため、塗装面の凹凸の程度を算術平均粗さとして数値化した結果を、図2に示しました。銅化合物で前処理した試験体の算術平均粗さは、1000時間後においても大きな変化は見られず、この変化はクロム酸や塩化鉄による前処理よりも小さい傾向を示しました。銅化合物は、屋外において木材の耐朽性を高めるための加圧注入処理用の木材保存剤として現在広く使用されており (例えば、銅・第四級アンモニウム化合物系ACQ, 銅・アズール化合物系CUAZ), これまでにも、銅が存在することで、木材中の主要構成成分のひとつであるリグニンの光安定性が高まるこ

とや、塗装面の耐候性能も向上することが報告されています<sup>6,7)</sup>。本試験の結果からは、銅化合物の塗布といった簡易な処理で塗装面に発生する木材の微細な割れが抑制され、塗装面の耐候性能が向上する可能性が示唆されました。

そこで次のステップとして、樹種や塗料の種類といった条件を変えて、促進耐候性試験や屋外暴露試験を実施し、銅化合物による塗装木材の耐候性向上効果を調べています。今後、これらの知見を活用し、塗装木材の耐候性能を高める方法として、提案していきたいと考えています。

### 4. 文献

- 1) 日本建築学会, 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事, pp.295-296 (2013) .
- 2) Isaji S, International Symposium on Wood Science and Technology, Tokyo, pp.516 (2015) .
- 3) Isaji S, Kojima Y, European Journal of Wood and Wood Products, 75(3), 305-314 (2017) .
- 4) 大谷弘一, 木材工業, 42 (8) , 377-381 (1987) .
- 5) Chang ST, Hon DNS, Feist WC, Wood and Fiber, 14(2), 104-117 (1982) .
- 6) 片岡厚, 石川敦子, 小林正彦, 松永正弘, 松永浩史, 木口実, 木材保存, 41, 62-70 (2015) .
- 7) Nejad M, Cooper P, Journal of Coatings Technology and Research, 8, 449-458 (2011) .