

木部用耐候性塗料の調査研究

その2 木材の含水率が塗膜に及ぼす影響

○渡邊廣之*¹ 宮木章吉*¹ 宮下尊之*¹ 森有光*¹ 小林秀彦*¹ 山崎久康*¹ 吉野佑一*¹
酒井敏秀*¹ 三木実*¹ 阿木孝二*¹ 竹内金吾*¹ 村木克彦*¹ 津田修*¹

1. はじめに

2012年に木部用耐候性塗料を各種用意し、スギ板に塗装して暴露後の塗膜の性能評価試験を行い、その結果を2015年、第26回研究発表会で報告した。木材は水分を含んでおり、場合によっては塗装後に木の収縮により割れが生じることもある。

今回は予め含水率を10%と25%に調整したスギ板を用意して木部用耐候性塗料「クリア（透明）」と「ステイン（着色）」の2種、各メーカーの製品を取り寄せ、それぞれ塗装した。

塗装した試験体（スギ板）は暴露して、光沢、目視などの性能比較試験を実施した。

木材の含水率が塗膜に及ぼす影響について、その結果を報告する。

2. 今回の調査研究の概要

2.1 試験方法

(1) 試験体の概要

スギ板（50 cm×15 cm×3 cm）を試験体として用意し、浸水させた後に水分計で測定して板の含水率が約10%と25%になるように調整した。試験体に塗装する木部用耐候性塗料は「クリア（透明）」と「ステイン（着色）」の2種、を各メーカーから取り寄せ用意した。



写真1 試験体と各メーカーの木部用の塗料

(2) 調査内容

1) 試験体の作製

予め水分計（ケット化学研究所（株）/木材水分計 HM520）を使用して含水率10%と25%目安に調整した試験体を用意した。この含水率を調整した試験体を塗装して翌日、光沢を測定した。

試験日（塗装日）/2016年9月28日～29日

場所/（一社）日本塗装工業会 京都府支部

表1 試験体一覧/含水率10%と25%の2種類

| 試験体 | 種別 | 水/油 | 製品 |
|-----|------------|-----|-----|
| N0 | | | |
| 1 | クリア | 水性 | A社品 |
| 2 | | 油性 | B社品 |
| 3 | | 油性 | C社品 |
| 4 | | 水性 | D社品 |
| 5 | | 水性 | E社品 |
| 6 | | 水性 | F社品 |
| 7 | ステイン 着色 | 油性 | G社品 |
| 8 | | 油性 | H社品 |
| 9 | | 油性 | B社品 |
| 10 | | 油性 | I社品 |
| 11 | | 油性 | J社品 |
| 12 | | 水性 | K社品 |



写真2 含水率測定に使用した水分計

Research and study of the weatherproof paint for wood

WATANABE Hiroyuki* MIYAKI Akiyosi* MORI Arimitu*¹ KOBAYASHI Hidehiko*¹ SINOZAKI Takayosi*¹ YAMAZAKI Hisayasu*¹
YOSINO Yuuichi*¹ SAKAI Toshiohide* MIKI Minoru*¹ AKI Kouji*¹ TAKEUTI Kinngo* MURAKI Katunori*¹ TSUDA Osamu*¹

2) 試験体の含水率

事前に 24 時間水に浸しておいた試験体を適宜乾燥させて写真1の水分計を使用して含水率 ①10% ②25%目安の 2 種類の試験体を用意した。試験体の含水率は 3 カ所測定の平均値をとった。

表 2 試験体の含水率

| 試験体 NO | 種別 | ①含水率 10%目安 (%) | ②含水率 25%目安 (%) |
|-----------|-----------|-------------------|-------------------|
| 1 | クリア | 12.5 | 26 |
| 2 | | 11 | 24 |
| 3 | | 12 | 26 |
| 4 | | 10 | 25 |
| 5 | | 11.5 | 26 |
| 6 | | 11 | 27 |
| 7 | スチン 着色 | 10.5 | 25 |
| 8 | | 10 | 25 |
| 9 | | 10 | 24.5 |
| 10 | | 9.5 | 25 |
| 11 | | 11 | 26 |
| 12 | | 12.5 | 29 |



写真3 含水率を測定



写真4 含水率 20%を記録

3) 試験体の塗装

含水率を調整した試験体を刷毛で塗装した。塗装した試験体は一昼夜放置して乾燥させた。



写真5 試験体のスギ板に塗装

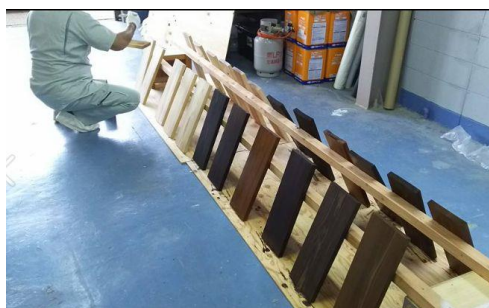


写真6 塗装後は試験体を立てかけて乾燥

4) 試験体の暴露試験

乾燥させた試験体は、光沢を測定した後に屋外に暴露試験台を設営し試験体を設置し暴露試験を開始した。

暴露開始は 2016 年 10 月 7 日 14 時より、(有) 巧彩 (京都市伏見区) の社屋ビル屋上にて開始した。

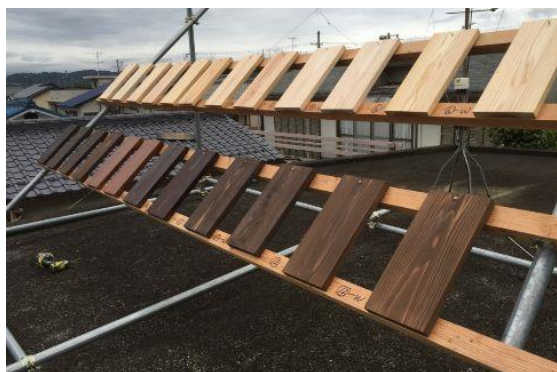


写真7 暴露試験中

2. 2 試験結果

(1) 試験体の塗膜の性能評価試験の概要

暴露期間約 7 か月後の試験体を取り出して、塗膜の性能評価試験を行った

日 時:2017 年 4 月 25 日

場 所:熱海市 ホテルリゾーピア熱海 会議室

今回も試験体の光沢を光沢計(コニカミノルタジャパン(株)/光沢計 GM60S) で測定し暴露試験の前後で光沢測定値を比較した。

他に塗膜の汚れ、退色、劣化の状態を観察した。目視での評価は、汚れ、退色、艶、割れ等の塗膜の劣化状態を 3 段階で評価した。

《目視での評価の基準》

- A 汚れ、退色、艶 劣化の状態ほとんど無し
- B 汚れ、退色、艶 劣化の状態見られる。
- C 汚れ、退色、艶 劣化の状態 大



写真 8 光沢測定中



写真 9 測定に使用した光沢度計

(2) 試験体（スギ板）の暴露試験前後の塗膜の状態

表 3 試験体の暴露試験の結果（暴露前後の光沢、塗膜の汚れ等）

| 試験体 NO | 種別 | 系態 | ①含水率 | 10%目安に | 目視での | ②含水率 | 25%目安に | 目視での |
|-----------|------|----|-------------|------------|--------|-------------|------------|--------|
| | | | 調整した | 試験体 | 評価 | 調整した | 試験体 | 評価 |
| | | | 光沢 | 測定日 | 塗膜の様子 | 光沢 | 測定日 | 塗膜の様子 |
| | | | 2016. 9. 30 | 2017. 4. 4 | 暴露6か月後 | 2016. 9. 30 | 2017. 4. 4 | 暴露6か月後 |
| 1 | | 水性 | 18.6 | 9.7 | B | 21.8 | 21.8 | B |
| 2 | | 油性 | 72.9 | 54.6 | A | 96.0 | 79.6 | A |
| 3 | クリア | 油性 | 43.9 | 15.5 | A | 11.0 | 6.6 | B |
| 4 | | 水性 | 15.6 | 16.8 | C | 12.5 | 17.1 | C |
| 5 | | 水性 | 0.62 | 10.5 | C | 0.6 | 11.3 | C |
| 6 | | 水性 | 72.2 | 43.3 | B | 30.4 | 44.4 | B |
| 7 | | 油性 | 9.8 | 0.8 | B | 8.0 | 1.5 | C |
| 8 | 着色 | 油性 | 0.23 | 1.1 | A | 0.4 | 1.0 | B |
| 9 | ステイン | 水性 | 75.6 | 56.1 | B | 30.2 | 45.3 | B |
| 10 | | 油性 | 0.2 | 0.5 | A | 0.2 | 0.2 | B |
| 11 | | 油性 | 0.23 | 1.4 | A | 0.2 | 1.3 | A |
| 12 | | 水性 | 0.22 | 1.0 | A | 0.4 | 0.8 | B |



写真10 クリアタイプの試験体 N01
上：塗装時/下：暴露後・左から含水率①②
暴露前後でほとんど変化なし



写真11 クリアタイプの試験体 N04
上：塗装時/下：暴露後・左から含水率①②
暴露前後で退色が顕著に見られる。
塗膜が劣化している。



写真12 着色タイプの試験体 N09
上：塗装時/下：暴露後・左から含水率①②
暴露前後でもほとんど差は見られない



写真13 着色タイプの試験体 N012
上：塗装時/下：暴露後・左から含水率①②
含水率②のほうは色が薄めの仕上がり

3 試験結果より考察

木造の公共建築物等の設計指針である「木造計画・設計基準」¹⁾では建築工事に使用する製材の規格については、「原則として JAS に適合するもの又は国土交通大臣の指定を受けたものとする。」と規定している JAS では、構造用製材及び造作材の乾燥材の含水率基準を仕上げ材については 20%以下の含水率に設定している(枠組壁工法構造用製材については 19%以下)。²⁾

今回の試験結果では、暴露後の塗膜の退色が顕著な製品もあり、メーカー間での塗膜の耐久性に差が見られた。

また、着色系のものは暴露後の差は見られず、クリア系の製品は塗膜の退色など見られるものがあり、劣化しやすい傾向にある。

4. まとめ

今回の試験では小口を含め全面塗装したが、施工現場では1面ないし3面無塗装の場合もあるために、施工現場の実情とは異なる要因もある

試験体作成の際に含水率については 10%と 25%目安で試験体を調整して、塗装後の塗膜に影響が見られるかを確認しようとしたが、含水率の差が 10%と 25%ではその差が小さすぎたのではと考えている。

実際に施工現場では含水率が 30%を超える条件も考えられ劣化も早く進行している箇所もあると推察する。

また、今回は針葉樹のスギを試験体を選んだが、広葉樹のブナ、ケヤキでは樹種の違いで空隙率も異なるために塗料の含侵料、劣化度も違いが見られると思われる。

いずれにしても、暴露期間が、まだ6~7カ月程度と期間が短いので、今後も暴露を続けて経過を観察する。

「参考文献」

- 1) 「木造計画・設計基準」国土交通省大臣官房庁 営繕部平成 23 年 5 月 10 日制定
- 2) 製材の日本農林規格
制定：平成 19 年 8 月 29 日農林水産省告示第 1083