

木材の塗装・接着

徳島県立工業技術センター 生活科学担当
研究係長 住友将洋

1 木材の塗装・接着における特性

木材を製品にするには、切削、接着加工そして塗装をされて完成する。接着は形状を作り、強度性能を確保する。また、塗装は美観を付与するとともに、耐久性を高め、いずれも木材の加工において重要な技術となっている。

塗装や接着をする上での木材の特徴は、多孔質な素材で広葉樹では導管・柔組織、針葉樹では仮導管によって形作られる孔の年輪による粗密がある。さらに板目・柾目・木口といった異方性があり、多様性に富んでいる。

木材の主要成分のセルロース・ヘミセルロースは、多糖で水系や極性溶剤がなじみやすい親水性で、リグニンは油性・非極性溶剤がなじみやすい疎水性で構成されている。また、心材には抽出成分があり、材の色となっている他、樹脂によっては硬化阻害や、長期的な変退色に関係している。

塗装・接着の際、木材の含水率は8～12%の気乾含水率で作業を行う。含水率を管理し、最終的な使用環境での膨潤収縮を抑えることが、塗膜や接着層の耐久性につながる。

2 木材の塗装

塗装の役割は、傷・汚れ・水などから表面を保護するとともに、色調の統一、木目の強調といった美観を付与することである。

木製品の価格は、その仕上げの美観により大きな差ができるため、塗装は家具など木製品の製造には、重要な要素となっている。また、難燃性や抗菌といった付加的な機能を持たせる場合もある。木材の塗装は、素材の木目を生かした着色透明仕上げが多い。

(1) 塗装方法

塗装の用具には図-1に示すように、刷毛やスプレーガンが手作業に一般的に用いられ、ロールコーターやフローコーターは製造ラインにおける塗装に用いられる。

一般的な塗装工程とその意味合いは、次の通り。

- ①漂白、素地研磨（素地調整）、素地着色：木地に対して、色調や平滑性を出す。
- ②目止め、下塗り（ウッドシーラー）：塗料の吸い込みムラ防止、密着性を高める。
- ③中塗り（サンディングシーラー）：厚みを持たせ研磨しやすくする。
- ④塗膜研磨：塗膜に平滑性を持たせる。
- ⑤上塗り（クリア、フラット）：表面の保護、塗膜でツヤを作る。

※下塗りや上塗り塗膜で透明着色することで、色の深みが増す。

仕上がりの導管などの平滑度合いによって、図-2に示すように、導管部分に凹みのあるオープンポア、完全に平滑となっているクローズポアなどがある。

(2) 塗料の分類方法



図-1 塗装用具・機器²⁾

塗料の製品の呼称に付けられている分類には次のような物がある。

- ①塗料成分 (漆、ニトロセルローズ(NC)ラッカー、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂)
- ②塗料の状態 (2液型、粉体塗料)
- ③塗膜の性状 (クリア、フラット、着色、エナメル)
- ④性能・使用場所 (屋内・外部、木材保護、屋根用)
- ⑤塗装方法 (刷毛塗り用、フローコーター用、静電塗装用)
- ⑥対象物 (木工用、金属用、プラスチック用)
- ⑦塗装工程 (上・中・下塗り用)
- ⑧乾燥方法 (焼き付け、UV硬化)

これらの組み合わせによって、塗料の概要を示す分類がなされるほど、一般用・業務用も含めるとたくさんの種類がある。

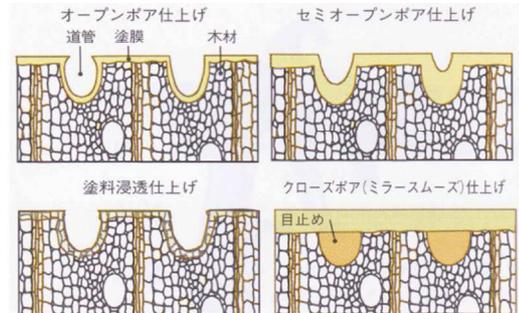


図-2 木材上の塗膜の形成状態²⁾

(3) 木工塗料の成分による種類

木工に塗料は古くから行われているので、天然物由来の成分による物も多い。セラックニス、漆、オイルフィニッシュ、油性塗料、柿渋などがある。

合成樹脂によるものにはNCラッカー、アクリルラッカー、酸硬化型アミノアルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、UV硬化樹脂塗料、2液型ポリウレタン樹脂、湿気硬化型ポリウレタン樹脂等がある。現在の家具などでは、塗膜性能のバランスから、2液型ポリウレタン樹脂が主流となっている。

3 木材の接着

木材の接着は、家具、建具の組立に用いられる他、集成材、合板、パーティクルボードやMDF等の木質材料の製造にも用いられている。

接着は、多孔質の隙間に接着剤が入り込み硬化、アンカーのようにになっている、接着界面で被着剤分子と接着剤分子の間で水素結合、分子間力による結合がなされている。

(1) 木材の接着材の種類

接着剤の成分によって、ホルムアルデヒドを含む物と含まない物がある。酢酸ビニルエマルジョン接着剤、水性高分子-イソシアネート接着剤、ウレタン樹脂接着剤は含まないが、ユリア(尿素)樹脂・メラミン樹脂接着剤、フェノール樹脂・レゾルシノール樹脂接着剤には使用されている。

(2) 木材接着に影響する因子

材密度により高密度樹種では接着強度も高い。平滑度はプレーナー～研磨紙の120程度で十分な強度(木材と同程度)が得られるが、粗くても、平滑にしすぎても、強度が低下する。また、繊維方向の組み合わせによって「柾目・柾目>柾目・板目>板目・板目」の順番で強度が高い。

繊維平行接着と繊維直交接着で約30%にまで強度は低下する³⁾。このため、木口同士の接着がされないよう、フィンガージョイント等が縦継ぎには用いられている。木口と繊維方向の接合では、仕口やダボが用いられる。

引用・参考文献

- 1) 独立行政法人森林総合研究所監修(2004)：改訂4版木材工業ハンドブック、丸善
- 2) 木材塗装研究会編(2005)：木材の塗装、海青社
- 3) 作野友康、高谷政広、梅村研二、藤井一郎編(2010)：木材接着の科学、海青社