

技術のおたずねにこたえて

【おたずね】UV硬化塗料とはどんなものですか。硬化・乾燥の方法を教えてください。
(K町, I生)

【おこたえ】UV（紫外線）硬化塗料は、その名の通り紫外線で硬化する塗料です。塗料の主な成分は光重合性プレポリマー（オリゴマーとも言う）、光重合性モノマー、光重合開始剤の3つです。

UV硬化塗料が開発された当初は、光重合性プレポリマーとして不飽和ポリエステル樹脂が木工関係でも用いられていました。光重合性プレポリマーは塗料の基本的な物性を決めるもので、現在はアクリル系のポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレートが主流となっています。

光重合性モノマーは自分自身も重合して樹脂の一部となりますが、塗料の粘度を下げる希釈剤としての役割ももっています。アクリル酸エステル（アクリレート）が主流となっています。中には皮膚刺激の強いものもあり、取り扱いには注意が必要です。

光重合開始剤にはカルボニル化合物、イオウ化合物、アゾ化合物などがあり、紫外線を吸収して光重合を開始させます。この外、アミンやイオウ化合物などの光増感剤も用いられています。

UV塗料の硬化機構は次のようです。まず光重合開始剤に紫外線が当たって活性化し、ラジカル又はイオンを生成します。次に生成したラジカル又はイオンは光増感剤を活性化してラジカル又はイオンを生成します。そしてこれらのイオンやラジカルが光重合性プレポリマーや光重合性モノマーと反応して硬化反応を起こします。

UV硬化塗料には無溶剤型のものと同溶剤型のものがあります。一般には揮発する溶剤がなく、秒又は分オーダーの短時間で仕上がる無溶剤型のもので用いられます。しかしプラスチックでは表面を保護する目的から、硬い塗膜を作るため溶剤型

のものを用いています。溶剤型の塗料を塗布し、熱風などで溶剤を揮発させた後、紫外線を照射して硬化させます。

UV硬化塗料の硬化には10～400nmまでの紫外線のうち200～400nmの波長のものを用います。なお、可視光線の波長は400～700nmの範囲にあります。

UV硬化装置にはランプ、反射板、ランプホルダー、シャッター、冷却機構が内蔵されています。ランプとしては高圧水銀ランプ、メタルハライドランプが用いられます。反射板には集光型のだ円反射板、平行光線型の双曲線反射板と、拡散型の平面反射板があります。ランプやコンベアーの冷却方式には空冷式と水冷式がありますが、取り扱い上からは空冷式の方が便利です。これらの硬化装置はいくつかのメーカーでシステム化されており、用いる塗料や被塗装物の形状によって選択する必要があります。

- ・UV塗装の長所としては次のことがいえます。
 - 公害問題が少なく、省資源である。
 - 硬化時間が短縮され、省エネルギーであると共に、木材への塗料の浸透が防止できる。
 - 1回の塗装で平滑な表面ができる。
 - 溶剤の揮発がなく、ピンホールができない。
 - 可使時間に問題がなく、塗装した品物は後冷却せずに直ちに取り扱いができる。
 - 硬化後すぐに研磨できるし、積み重ねもできるので、作業スペースも少なく済む。
- ・UV塗装の問題点としては次のことがいえます。
 - 原料樹脂液が多品種少量生産のため価格が高い。
 - 顔料が入ると硬化速度が減少する。表層が硬化しても内部が未硬化ならチヂミやシワができることがある。
 - 塗膜の厚さが硬化性に大きな影響をもつので、厚さによって光重合開始剤の濃度を変える必要もでてくる。
 - 樹脂液の皮膚刺激や臭いを避けるための取り扱い上の注意が必要である。（接着科）