

紫外線についての基礎知識

- ▶ 紫外線 (Ultra Violet = UV) とは
- ▶ 紫外線についての基礎知識
- ▶ 応用: 紫外線殺菌
- ▶ 応用: 紫外線硬化技術
 - ▶ 原理と長所・短所
 - ▶ 応用と用途

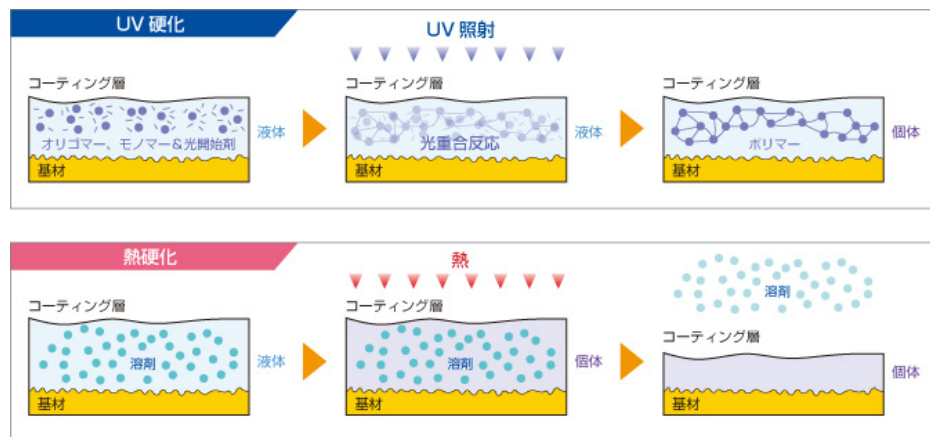
紫外線の応用：紫外線硬化技術

紫外線硬化技術の原理と長所・短所

紫外線硬化 (UV Curing) とは、インクや塗装、接着剤などの硬化・乾燥を、熱の代わりに強力な紫外線を使用して行う技術です。「紫外線硬化樹脂」と呼ばれる感光材を塗布した物質に紫外線を照射することで、硬化 (Curing)・乾燥・接着を行うことができます。「紫外線硬化樹脂」は、紫外線の光エネルギーに反応して、液体から固体に化学的に変化する合成樹脂で出来ています。この化学変化は「光重合反応」といい、紫外線によってモノマーをポリマーに相変化させる技術です。

紫外線硬化技術の原理

紫外線硬化技術は、約40年前、シール・ラベル印刷などの印刷分野から実用化されはじめました。その後、液剤の取り扱いや紫外線照射機のコンパクト化などの改良が重ねられて活用分野が広がっていき、現在では塗装・塗料、表面コーティング、半導体や電子部品・光学部品などの精密部品の接着、液晶パネルの張り合わせ、ナノテク、バイオ、燃料電池や太陽電池など、あらゆる分野の製造現場で活用されています。紫外線硬化材料は一般的に、モノマー・オリゴマー (プレポリマー)・光重合開始剤とその他の添加剤で構成されています。紫外線を照射されると光重合開始剤がイオンを発生し、そのイオンがモノマーやオリゴマーと重合 (結合して鎖状や網状になる) します。これを「光重合反応」といいます。光重合反応によってモノマーやオリゴマーはポリマーに変化して、分子量が大きくなり、融点も上昇します。この結果、紫外線硬化樹脂は液体状態を維持できなくなって固体に変化します。つまり光化学反応による変化を利用した技術で、熱による乾燥とは基本的に異なるものです。



紫外線硬化に使用される紫外線の波長は主に254nm・365nmです。254nmの紫外線はエネルギーが大きい反面、紫外線硬化樹脂の内部まで到達し難く、365nmの紫外線はエネルギーはやや小さいものの、比較的内部まで浸透します。

▲上へ戻る

紫外線硬化技術の長所

- 短時間で硬化・乾燥**
 - ： 硬化 (乾燥) にかかる時間は、0.1～数秒。何時間もかかる熱での硬化・乾燥と比べて、飛躍的に加工時間を短縮できます。
- 対象物へ与える熱ダメージが少ない**
 - ： 熱による硬化・乾燥とは違うので、熱に弱い材料 (プラスチック、ビニール、紙など) でも変形や変質することなく硬化・乾燥ができます。
- 省スペース**
 - ： 設備は紫外線ランプなどの小型のものが中心です。そのため、熱処理などで使う大きな炉や設備、また溶剤を使用しないため溶剤回収 (処理) 装置や公害対策設備も不要なので、省スペース化につながります。
- 無公害・環境性に優れる**
 - ： 紫外線による硬化・乾燥・接着は、環境性に優れた技術です。有機溶剤を使用しないため、有毒ガスや煙の発生、水質汚濁などの心配がありません。また、火を使わないため、二酸化炭素も発生しません。現場の作業環境も良好に保つことができます。
- 安全性が高い**
 - ： 火を使わない、光による処理のため、安全性が高いです。

- 省エネ・省コスト
 - 紫外線照射装置には主に長寿命なLED光源が使われるため、ランニングコストが抑えられます。また、処理量に応じて装置のシステム設計を変えることが可能なので、無駄がありません。
- 対象物を選ばない
 - 必要な量の紫外線だけを照射することにより耐熱性の低い対象物も処理が可能です。
- 低臭・無臭
 - 紫外線硬化樹脂には原則的に溶剤が含まれないため、臭気が少ない(無い)です。
- 美しい仕上がり
 - 塗膜強度が非常に高く、耐摩耗性も高いです。鏡面仕上げ、金属光沢など、高級感のある仕上げにすることも可能です。

[▲上へ戻る](#)

☐☐☐ 紫外線硬化技術の短所

- 厚みのある対象物に向かない
 - 基本的に表面部分の処理となるため、紫外線の光が遮られるものや、厚みのある対象物には不向きです。
- 複雑な形状の対象物に向かない
 - 紫外線の光が適切に当たらないため、均等な処理が出来ない場合があります。

[▲上へ戻る](#)