

UV硬化樹脂

UV硬化樹脂について

UV硬化樹脂は、光（紫外線）の照射により発生するラジカルやカチオンを開始種として、ビニル基、アクリロイル基やエポキシ基など重合能を有するオリゴマー、モノマー間の反応により架橋構造が形成される樹脂です。

UV硬化技術の特長

- ①室温・短時間硬化が可能で被着体へのダメージが少なく省エネルギーである。
- ②無溶剤化が可能で環境負荷が少ない。

UV硬化樹脂の成分

UV硬化樹脂は反応機構（開始種）の違いからラジカル重合型とカチオン重合型に分類され、樹脂のバリエーションとコストの点からラジカル重合型のアクリレート系モノマー・オリゴマーが主流となっています。

樹脂成分は、主成分となる重合性オリゴマー（プレポリマー）、反応性希釈剤としての重合性モノマーならびに光重合開始剤が必須成分で用途に応じて他の添加成分が加わります。

UV硬化塗料の組成例

- ・オリゴマー：30～50 wt%
- ・多官能モノマー：10～30 wt%
- ・単官能モノマー：10～40 wt%
- ・開始剤：0.5～5 wt%
- ・その他添加剤：1～20 wt%

UV硬化樹脂の主な用途

- 印刷インキ、製版材料
- 塗料、コーティング
木材、缶、プラスチック（フィルム）、光ファイバー、ハードコート材
- 電子材料、光学部品
ソルダーレジスト、エッチングレジスト、液晶パネル封止材、粘接着剤、フラットパネルディスプレイ用レンズ

成分	光ラジカル重合	光カチオン重合
重合性オリゴマー	ポリエステルアクリレート ウレタンアクリレート エポキシアクリレート	脂環式エポキシ グリシジル型エポキシ オキセタン化合物（環状エーテル）
重合性モノマー	多官能アクリレートモノマー 単官能アクリレートモノマー	ビニルエーテルモノマー
光重合開始剤	ベンゾフェノン系 アセトフェノン系 ベンゾインエーテル系 チオキサントン系	スルホニウム塩系 ヨードニウム塩系
添加剤	重合禁止剤、フィラー類、顔料・染料、各種コーティング用添加剤（レベリング、消泡、粘度調整）	

アクリレート系UV硬化樹脂の要求特性と改善策

要求特性	改善策
<ul style="list-style-type: none"> ●高硬度・耐殺傷性 ●高Tg化 ●低CTE化 	1) 剛直構造のモノマー・オリゴマーの使用 2) 多官能モノマー使用で架橋密度を高める 3) 有機-無機ハイブリッド化 4) オリゴマーの高分子量化 5) 架橋密度の低減単官能モノマーの使用 6) 低分子量の単官能モノマー使用
<ul style="list-style-type: none"> ●低反り性 ●耐クラック性 ●基材との密着性 	

Trade-off

UV硬化樹脂の技術動向

- ・インク式レジスト材からドライフィルムへの移行
- ・硬化収縮が低減されたハードコート材
- ・有機-無機ハイブリッド化技術の応用（機能性付与）
- ・酸素による硬化阻害の低減
- ・光カチオン重合の展開
- ・Direct Imaging方式の露光技術（レジスト材）

UV硬化樹脂に関連した試験・研究を受託します。

項目	内容
少量合成	アクリレートオリゴマー、多官能アクリレートモノマー等の少量合成
未硬化樹脂の分析（組成物）	<ul style="list-style-type: none"> ・オリゴマー成分の分子量測定 ・モノマー成分の構造推定 ・フィラー/顔料の定性分析
樹脂硬化物の物性評価	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂硬化物の作製（塗膜、樹脂シート等） ・塗膜物性（鉛筆硬さ、密着性、耐折り曲げ性、耐薬品性） ・樹脂シート物性（硬化収縮率、光線透過率、屈折率、引張強さ、接触角） ・接着力（せん断、引き剥がし）
処方検討	既存樹脂組成物の改良、重合性オリゴマー・モノマー・開始剤の選定と最適配合比、添加成分検討（塗料・コーティング剤、接着剤、ソルダーレジスト等）
評価用サンプル少量作製	塗料、ハードコート、レジスト、樹脂硬化物および試験片



UV LED硬化装置本体および窒素置換BOX



メタハラランプ式UV硬化装置本体

評価用UV照射装置

●卓上パッチ式UV LED硬化装置（アイグラフィックス製M UVBA0.3×0.3×0.5）

仕様：LED主波長…365nm, UV照射強度…約110mW/cm², 照射範囲…□100mm
ステージ移動…ラボジャッキ（上下調整量7～13mm）、窒素置換ボックス内寸…幅115mm, 奥行き115mm, 高さ21mm

●メタハラランプ方式UV硬化装置（パナソニックデバイスSUNX製ANUP4154）

仕様：ランプ…1.5kWメタハラランプ（120W/cm²）、有効照射面積…100長×50幅、収納可能ワーク寸法…400長×250幅×170高、照射高さ…150-250可変