

フィルム用コーティング剤 (易接着用アラポール2500・帯電防止用UR-ASシリーズ)について

化成品事業部 研究開発部 伊藤 淳



東本 徹



1 はじめに

プラスチックは軽量で加工性に優れるなどの特長から、エレクトロニクス・自動車分野などの様々な用途での使用が拡大しており、ますますその重要性は高まってきている。それぞれの用途において様々な要求項目を達成するため、各種機能性の付与が行われている。

近年、金属やガラスの代替として使用されるプラスチックには、表面の傷付き防止のためにUV硬化型のハードコートが施される場面が多くなってきており、UV樹脂の密着性が良好な基材が求められ

ている。また、電子材料関連分野では、静電気に起因するトラブルを防止するために、帯電防止性の付与が行われているが、湿度依存性・耐水/耐溶剤性の改善が望まれている。

当社では、各種機能性コーティング剤の開発を行っており、フィルム用コーティング剤として、ここではUV樹脂の易接着アンカー剤として密着性の良好なアラポール2500、湿度依存性がなく耐水/耐溶剤性の良好な帯電防止コーティング剤UR-ASシリーズについて紹介する。

2 PET用易接着コーティング剤 アラポール 2500

ポリエステル樹脂はポリマー主鎖にエステル結合を有する高分子の総称であり、通常は多価カルボン酸と多価アルコールの重縮合反応によって合成され、原料の組合せを変えることにより多種多様のポリマーが作られている。代表的なポリエステルとしてPET（ポリエチレンテレフタレート）が挙げられる。

当社では市場の様々なニーズに応えるべく、分子量や結晶構造を調節する事でポリエステル樹脂の特長である強靱性・柔軟性および様々な基材への付着性を

維持しつつ溶剤希釈可能で安定なポリエステル樹脂ワニス「アラポールシリーズ」を缶塗料・PCM塗料・ドライラミネート接着剤など各種コーティング用に開発、上市して来た。

一方、PETはフィルムとして透明性・寸法安定性・機械的性質・電氣的性質・耐薬品性等の性能に優れおり、磁気テープ・包装材料・電気絶縁材料・情報記録材料・各種工程紙などの幅広い分野に利用されているが、フィルム表面が高度に結晶配向しているため、各種塗

料等に対する接着性が乏しい。そのため、コーティング剤を塗工しやすいように易接着処理がよく行われているが、近年、UV硬化型のハードコート剤との密着性や、さらなる耐水/耐溶剤性などが求められ、これまでの易接着処理だけでは対応できなくなって来ていた。

今回、ご紹介するアラポール2500は、PETフィルムと各種コーティング剤との密着性を向上させるために開発したアンカー剤であり、さらに特定の硬化剤により短時間硬化が可能であるという特長を有している。アラポール2500の一般恒数を表2-1に示す。

表2-1 アラポール2500の性状

品名	アラポール2500
硬化系	2液硬化タイプ
有効成分	50%
溶剤種	MIBK/MEK=40/60
樹脂系	特殊ポリエステル
全光線透過率(%)	88.9
鉛筆硬度	2B
PET密着性	100/100
耐溶剤性(キシレン/MEK)	50/30
耐沸水性(%)	99.8
耐ブロッキング性	○

【試験条件】

試験基材 : PET (フィルム:ルミラーT60 (東レ) 75μ厚 両面未処理)
アンカー層塗装 : パーコーター塗布 乾燥膜厚 1~2μ
乾燥条件 : 120℃×30秒
全光線透過率 : HM-150 (村上色彩技術研究所製)、PETのみ88.8%
PET密着性 : 碇盤目ゼロテープ剥離試験
耐溶剤性 : ラビングで素地が見えるまでの回数(往復を1回と数える)
耐沸水性 : 沸水30分処理後の光線透過率保持率
耐ブロッキング性 : 塗工面/非塗工面、2kg/cm²、60℃×24時間

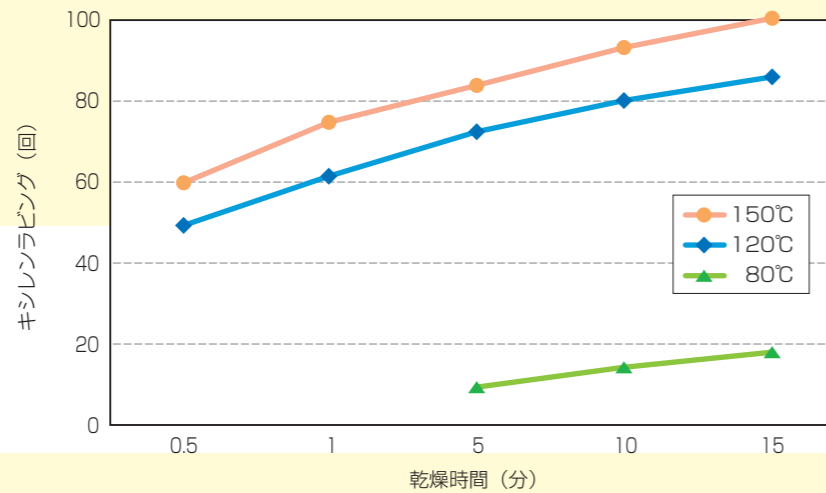
アラポール2500の硬化条件による耐溶剤性の向上結果およびハードコート剤の密着向上効果を以下に示す(図2-1、表2-2)。

耐溶剤性は例としてキシレンを挙げて

いるが、乾燥時間を延ばせばさらに向上させることが出来ることが分かる。また、ハードコーティング剤との密着性は、イソシアネートなどを併用して養生しなくとも十分な密着性を与えられることが分かる。

フィルム用コーティング剤 (易接着用アラポール2500・ 帯電防止用UR-ASシリーズ) について

化成事業部 研究開発部
伊藤 淳 / 東本 徹



【試験条件】
試験基材 : PET (フィルム:ルミラーT60 (東レ) 75μ厚 両面未処理)
アンカー層塗装: パーコーター塗布 乾燥膜厚 1~2μ

図2-1 乾燥条件と耐キシレンラビング性の関係

表2-2 UVハードコート剤の密着向上効果

試験項目	アラポール2500	ブランク
UVコーティング剤I		
密着性 初期	100/100	20/100
二次(30分煮沸処理後)	100/100(白化なし)	-
UVコーティング剤II		
密着性 初期	100/100	20/100
二次(30分煮沸処理後)	80/100(白化なし)	-

【試験条件】
試験基材 : PET (フィルム:ルミラーT60 (東レ) 75μ厚 両面未処理)
アンカー層(アラポール2500)
塗装 : パーコーター塗布 乾燥膜厚 1~2μ
乾燥条件 : 120°C×30秒
ブランクはアンカー層の塗工なし
UVハードコート
UVコーティング剤I : アロニックスM400 (東亜合成) / イルガキュア184 / 酢酸エチル
UVコーティング剤II : UA306H (共栄社化学) / イルガキュア184 / 酢酸エチル
塗装 : パーコーター塗布 乾燥膜厚 9~10μ
乾燥条件 : 80°C×1分
UV照射条件 : 150mJ/cm² 3パス
試験方法
密着性 : 1mm碁盤目試験、セロハンテープ剥離

以上のように、アラポール2500は、易接着処理をしていないPETフィルムへの密着性が良く、かつ硬化系である

ため、沸水や各種溶剤への耐性に優れること、さらにPETフィルムとハードコート剤の密着を向上させる効果がある。

3 帯電防止コーティング剤 UR-ASシリーズ

汎用プラスチックは絶縁体であるがゆえに帯電しやすく、静電気に起因するトラブルを生じやすい。具体的には、埃や塵の付着、ICの誤作動やメモリーの破損、などの障害を引き起こす。これら

を回避するために、通常は帯電防止機能の付与が行われている。各用途により求められる帯電特性のレベルは異なり、表面抵抗率との関係は以下のようになっている(表3-1)。

表3-1 表面抵抗率と特性および用途

表面抵抗率(Ω/□)	帯電特性	用途
10 ¹³ <	静電気が蓄積	絶縁体
≤10 ¹²	帯電するが徐々に減衰	埃付着防止、一般包材
≤10 ⁹	帯電が瞬時に減衰	ディスプレイ保護フィルム
≤10 ⁶	静電気遮蔽(帯電しない)	電子部品包材

帯電防止性を付与する材料としては、イオン伝導型と電子伝導型に分けられる。イオン伝導タイプでは主に界面活性剤が使用されているが、湿度の影響を受けやすく、耐水・耐溶剤性等に問題があり、また経時でのブリードなど耐久性の面でも問題がある。それに対して電子伝導タイプでは、導電性成分として金属微粒子や導電性高分子などがあり、導

電性成分が接触して回路を形成するため、湿度など環境の影響を受けにくい特長があるが、透明性に問題がある場合があり、各用途での要求項目、コストなどに応じて使い分けられている。

UR-ASシリーズは、電子伝導型で湿度依存性のない材料を用いた帯電防止コーティング剤であり、以下の特長を有している。

- ◆皮膜の透明性が良好
- ◆湿度、温度に影響されない安定した帯電防止性能
- ◆基材への密着性が良好
- ◆低ヘイズ
- ◆成膜性が良好

以下に、代表特性を示す(表3-2)。

表3-2 UR-ASシリーズ

品名	UR-AS300	UR-AS601	UR-AS625
硬化系	一液ラッカータイプ	二液硬化タイプ(A液/B液混合)	
有効成分	10%	5%	2%
溶剤種	IPA/酢酸エチル	水/IPA	水/IPA
樹脂系	ウレタン系	アクリル系	アクリル系
帯電防止成分	金属ナノフィラー (アンチモンフリー)	導電性高分子	導電性高分子
表面抵抗(Ω/□)	10 ⁹	10 ⁷	10 ⁴
全光線透過率(%)	87.8	87.4	88.0
密着性(PET)	100/100	100/100	100/100

【試験条件】

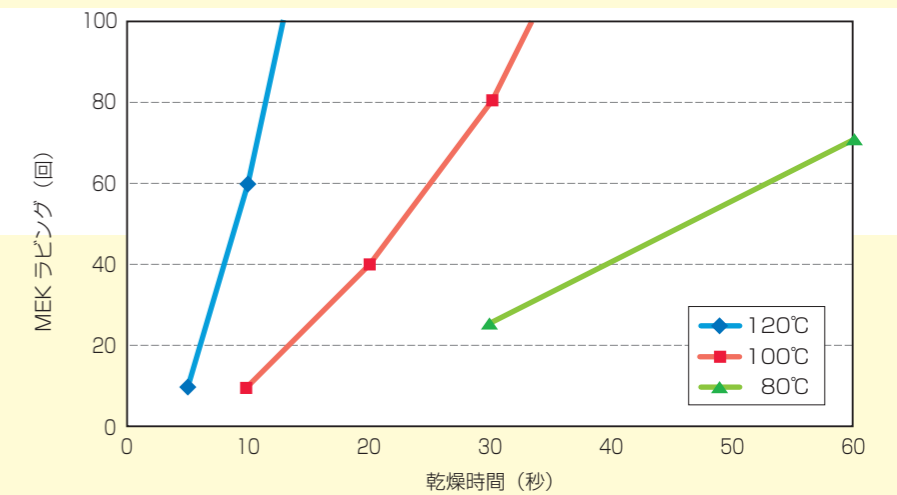
試験基材 : PET (フィルム: E5100 (東洋紡) 38μ厚)
 塗装 : バーコーター塗布 乾燥膜厚 0.5μ、UR-AS625のみ0.25μ
 乾燥条件 : 120℃×1分
 表面抵抗 : SM-8210 (東亜電波工業製)、ロレスタ-EP (ダイヤインズツルメンツ製)
 全光線透過率 : HM-150 (村上色彩技術研究所製)、PETのみ87.5%
 密着性 : 碁盤目セロテープ剥離試験

UR-AS300系は、一液タイプで取り扱いが容易であり、アンチモンフリータイプの金属ナノフィラーを分散させたタイプで、80℃×数秒から数分程度の乾燥により透明な皮膜を得ることができ、密着性に優れた特長を有している。

UR-AS600系は、二液硬化タイプで、

硬化性に優れており、硬化皮膜は、耐水・耐溶剤性、耐熱性、密着性に優れた特長を有している。導電性成分に導電性高分子を使用しており、透明性を維持したまま表面抵抗率を下げる事が可能である。

UR-AS600系の硬化条件および各種評価結果を以下に示す(図3-1、表3-3、3-4)。



【試験条件】

試験基材 : PET (フィルム: E5100 (東洋紡) 38μ厚)
 塗装 : バーコーター塗布 乾燥膜厚 0.5μ
 耐MEK : MEK ラビングで素地が見えるまでの回数(往復を1回と数える)

図3-1 乾燥条件と耐MEK性の関係(UR-AS601)

表3-3 耐水・耐溶剤性の評価

溶剤種	UR-AS601		UR-AS625	
	初期表面抵抗率(Ω/□)	ラビング後表面抵抗率	初期表面抵抗率(Ω/□)	ラビング後表面抵抗率
MEK	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁴	10 ⁴
トルエン		10 ⁷		10 ⁴
IPA		10 ⁷		10 ⁴
水		10 ⁷		10 ⁴

【試験条件】

試験基材 : PET (フィルム: E5100 (東洋紡) 38μ厚)
 塗装 : バーコーター塗布 乾燥膜厚 0.5μ
 乾燥条件 : 120℃×1分
 耐水/耐溶剤性 : 各種溶剤を含ませたウエスで30回ラビングした後、表面抵抗率の変化を測定

フィルム用コーティング剤
(易接着用アラポール2500・
帯電防止用UR-ASシリーズ)
について

化成品事業部 研究開発部
伊藤 淳 / 東本 徹

表3-4 耐熱性

	UR-AS601	
	初期値	150°C×1時間加熱後
表面抵抗率(Ω/□)	10 ⁷	10 ⁷

【試験条件】

試験基材 : PET (フィルム: E5100 (東洋紡) 38μ厚)
塗装 : パーコーター塗布 乾燥膜厚 0.5μ
乾燥条件 : 120°C×1分
耐熱性 : 150°Cで1時間保持した後、表面抵抗率の変化を測定

以上のような特性により、UR-AS300系はUV樹脂等のPET用アンカー剤などの用途に、UR-AS600系は各種耐性が求められる電子機器関連部材やディスプレイ用保護フィルムなどの用途をはじめ、広範な用途に好適に使用できるものと考えている。

フィルム用コーティング剤 (易接着用アラポール2500・ 帯電防止用UR-ASシリーズ) について

化成品事業部 研究開発部
伊藤 淳 / 東本 徹

4 おわりに

今後もプラスチックとりわけフィルム分野において、ウェットコーティングによる高機能化の検討が加速していくと考えられる。市場のニーズを把握し、コーティング剤として様々な要望に応じていけるよう開発に取り組んでいきたい。