

光学用無溶剤光硬化型粘着剤

電子材料事業部 研究開発第一部 木村 和毅



1 はじめに

近年、エレクトロニクス関連分野において様々な粘着剤が使用されるようになってきた。ディスプレイは、ブラウン管から、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ELディスプレイ等のフラットパネルディスプレイに移行している。これらフラットパネルディスプレイには多くのフィルムが使用されており、粘着剤を用いて各部材が接合されている。また、近年スマートフォンやゲーム機器な

どに使用され、モバイル関連分野で急速に需要を拡大しているタッチパネルも、粘着剤を用いて部材が接合されている。市場の拡大に伴い、光学特性、視認性維持向上のため、粘着剤に求められる性能も非常に高いものとなっている。

今回、当社光硬化型樹脂「ビームセット」シリーズの光学用粘着剤への展開について紹介する。

2 光硬化型樹脂「ビームセット」について

光硬化型樹脂は紫外線照射により瞬時に硬化するため、生産性に優れ、また熱源も不要であることから環境負荷の小さい硬化システムであり、生活用品から先端技術工業用品の製造にまで利用されるようになった。光硬化システムの特徴を表-1に示す。

当社では独自の変性・配合・分散技術を駆使して、光硬化型樹脂「ビームセット」を開発し、インキ、オーバープリントニス、木工塗料、プラスチックハードコート塗料に展開してきた。

「ビームセット」シリーズのさらなる展開として、光学用無溶剤光硬化型粘着剤の開発を行った。製品性状を、表-2に示す。これらは光学用粘着剤の基本的な特性を有しており、ビームセットOCA-6は低臭気優れた硬化性を有することを、ビームセットOCA-7は低粘度で低誘電率であることを特徴としている。これら光学用無溶剤光硬化型粘着剤のタッチパネル用粘着剤への応用について説明する。

	特徴
環境面	無溶剤化が可能
経済面	硬化時間が数秒以下であり、生産性が高い
	エネルギー効率が高く、省エネルギー ランプユニットのみで硬化させることができ、省スペース
機能面	非加熱システムであり、熱に弱い基材に適用可能
	透明性が高く、耐久性が高い

表-1 光硬化システムの特徴

品名	ビームセットOCA-6	ビームセットOCA-7
外観	透明液体	透明液体
色調 (APHA)	60	60
化学組成	アクリレート	アクリレート
光重合開始剤	含有	含有
有効成分	100%	100%
粘度 (25℃)	5,000mPa・s	1,500mPa・s
屈折率 (20℃)	1.49	1.46
比重 (20℃)	1.043	0.958
特徴	無溶剤、低臭気、酸不使用、硬化性、高透明性、耐久性	無溶剤、低粘度、酸不使用、高透明性、耐久性、低誘電率

表-2 ビームセット OCAシリーズの一般性状

光学用無溶剤光硬化型 粘着剤

電子材料事業部 研究開発第一部
木村 和毅

3 タッチパネル用粘着剤への応用

タッチパネルの方式には、抵抗膜方式、静電容量方式、電磁誘導方式、光学方式などがあり、一般的には抵抗膜方式が多く使用されているが、近年はマルチタッチ操作が可能な静電容量方式タッチパネルが急速に増加している。静電容量方式タッチパネルの構造の一例を図-1に示す。

静電容量方式タッチパネルは、カバーガラス、透明導電(ITO)基板、液晶ディ

スプレイなどの光学部材を、透明粘着シートを用いて貼り合わせた積層体構造となっている。このような用途に使用される透明粘着シート形成用粘着剤には、厚塗り適性、粘着力、光学特性、低誘電率等の性能が要求される。これら性能に対して今回当社が開発した光学用無溶剤光硬化型粘着剤ビームセットOCAシリーズの性能評価を行った結果を表-3に示す。

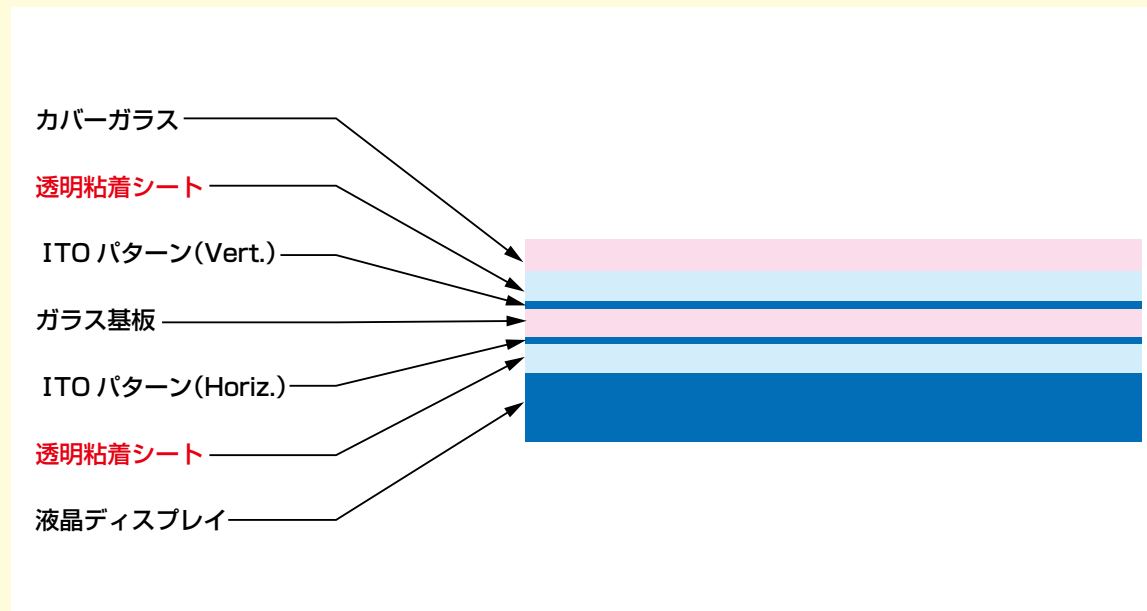


図-1 静電容量方式タッチパネル構成例

品名	ビームセットOCA-6	ビームセットOCA-7
膜厚	150μm	150μm
硬化膜屈折率	1.50	1.48
全線透過率	91.0	91.0
ヘイズ	初期値	0.3
	耐熱試験後	0.3
	耐湿熱試験後	0.3
粘着力	ガラス	33N/25mm
	PC	31N/25mm
	PMMA	30N/25mm
比誘電率	3.90 (1MHz)	2.85 (1MHz)
誘電正接	0.0871 (1MHz)	0.0546 (1MHz)

表-3 ビームセット OCAシリーズから得られる透明粘着シートの特性

粘着シート作製条件

- ①剥離処理PET (38μm) に150μm厚でサンプル塗工
- ②120W/cm高圧水銀灯1灯、ランプ高さ10cm、1パス(積算光量150mJ/cm²)にてプレ硬化
- ③剥離処理PET (38μm) をプレ硬化させたサンプル紫外線照射面に貼り合わせ
- ④120W/cm高圧水銀灯1灯、ランプ高さ10cm、4パス(積算光量1200mJ/cm²)にて硬化により、剥離処理PET/粘着剤層(150μm)/剥離処理PETの層構成の粘着シートを作成

粘着シート評価条件

屈折率：粘着剤層をアッペ屈折計により測定
粘着力：片面剥離処理PETを剥離し、50μmPETと2kgローラーで貼り合わせ、2時間放置。残りの剥離処理PETを剥離し、ガラスと2kgローラーと貼り合わせ。PET/粘着剤層(150μm)/ガラス試験片を作成。24時間放置後、180°剥離、300mm/minで粘着力測定
透過率、ヘイズ：カラーヘイズメーターを用いて、PET/粘着剤層(150μm)/ガラス試験片を測定
耐熱試験：80℃、1000時間
耐湿熱試験：60℃、90%RH 1000時間
比誘電率、誘電正接：静電容量方式、Agilent E4980AプレジジョンLCRメータにより測定

光学用無溶剤光硬化型 粘着剤

電子材料事業部 研究開発第一部
木村 和毅

3-1 厚塗り適性～粘着シート厚膜化～

表示体やカバーガラスなどの貼り合わせは、一般的に両面テープで枠のみ貼り合わせる事が多い。この場合、空気層ができてしまうため、基材界面での反射により視認性の低下が起こってしまう。この空気層部分を透明粘着剤層に変更することで、視認性の向上が期待できる。

そのため、透明粘着シートには100 μ m以上の厚膜化が望まれている。従来、透明粘着シートは、溶剤系熱硬化型粘着剤(アクリルポリマー+架橋剤)により作成されているが、厚膜透明粘着シートの作成には溶剤を揮発させなくても良い無溶剤光硬化型粘着剤が有利であり、ビームセットOCAシリーズは一度の塗工で100 μ m以上の厚膜塗工が可能である。また、ビームセットOCAシリーズは、そのような厚みでも一般的な高圧水銀灯で

十分硬化する硬化性を備えており、容易に厚膜透明粘着シートを作成できる。

また、デバイスの薄型化に伴い、各種基材の薄型化が進んでいるが、基材の剛性の低下の回避が課題となっている。厚膜粘着シートは、衝撃吸収層としての役割も果たすため、薄型基材との組み合わせに有利となる。

さらに、カバーガラスにはタッチパネル配線を隠す額縁印刷があり、粘着剤層が印刷部の厚み段差分を吸収できなければ気泡や剥がれが発生し、視認性の低下に繋がってしまう。近年、印刷のカラーバリエーションが増えて厚みが増しているため、粘着シートで印刷段差を吸収させなければならない。この印刷段差吸収には、柔軟で厚膜な粘着シートを使用することが有利となる。

3-2 粘着力

粘着力は強ければ強いほど好ましい。ビームセットOCAシリーズから得られる透明粘着シートは、前出の表-3に示すとおり、ガラスおよび透明プラスチック基材

に対し高い粘着力を有する。通常、粘着シートが厚くなるほど粘着力が強くなりやすい。

3-3 光学特性

タッチパネル内部の各光学部材の貼り合わせに用いられる透明粘着シートには、視認性維持のため高い透明性が求められている。ビームセットOCAシリーズから得られる透明粘着シートは、表-3に示すとおり、高透過率、低ヘイズであり、非常にクリアな粘着シートが形成できる。

タッチパネルに使用される粘着シートには、多様な環境下においても優れた透明性を有することが求められる。例えば、高温高湿度環境下、さらには高温高湿度環境下から室温環境下に戻した状態でも優れた透明性を維持していなければならない。

ところが、従来の溶剤系熱硬化型粘着剤の場合、高温高湿度環境下に保存している間に粘着剤層が吸湿し、この吸湿された水分が室温環境下に置かれることで結露し、白化する現象が見られる。ビームセットOCAシリーズは、親水性・疎水性バランス、架橋密度等を制御し、粘着剤層に適度の水が侵入して、粘着剤層に水がなじむようにし、耐湿熱性を付与している。そのため、高温高湿度環境下から室温環境下に戻しても、白化、ヘイズの悪化は見られない。

3-4 低誘電率化

タッチパネルの検知感度は部材の誘電率と関係がある。誘電率は各種フィルムの材料や厚みによって制御可能であるが、粘着剤層もその一つである。従って、誘電率を制御した粘着剤を設計しておくことはタッチパネルユニットのトータルな設

計を構築する上で有用であると考えられる。

ビームセットOCAシリーズから得られる透明粘着シートの誘電率は表-3に示すとおりで、ビームセットOCA-7は低誘電率を実現している。

光学用無溶剤光硬化型 粘着剤

電子材料事業部 研究開発第一部
木村 和毅

3-4 低誘電率化

タッチパネルの検知感度は部材の誘電率と関係がある。誘電率は各種フィルムの材料や厚みによって制御可能であるが、粘着剤層もその一つである。従って、誘電率を制御した粘着剤を設計しておくことはタッチパネルユニットのトータルな設

計を構築する上で有用であると考えられる。ビームセットOCAシリーズから得られる透明粘着シートの誘電率は表-3に示すとおりで、ビームセットOCA-7は低誘電率を実現している。

4 おわりに

タッチパネルをはじめとする光学用途への利用を目指したビームセットOCAシリーズは、要求される諸物性を満たした性能を示す良好な無溶剤光硬化型粘着剤である。

今後、タッチパネル製品の用途や使用環境の拡大により、今まで以上に厳しい要求性能を満たす製品が必要となる。タッチパネル用透明粘着シートは、

現状、溶剤系熱硬化型粘着剤から作成する透明粘着シートが主流であるが、今後は、生産性、コストの側面より、無溶剤光硬化型粘着剤から作成する透明粘着シートの開発、使用が加速するものと考えられる。

当社もユーザーからの高度な要望に応えるべく、「ビームセット」シリーズのさらなる性能向上を目指していきたい。