

電子材料事業部 研究開発第一部 甲谷 慎司



1 はじめに

当社は、ブルースターシリコーン社と共同で剥離紙用シリコーン樹脂「シリコロース™」やエアバッグ用シリコーン樹脂「ブルーシル™」(ブルースターシリコーン社のトレードマーク)の開発をおこない、国内顧客へ販売している。さらに、シリコーン樹脂を新たな用途へ展開するべく、シリコーン粘着剤の開発にも着手している。

シリコーン粘着剤は、従来から用いられてきたテープ用途に加え、ここ最近保護

フィルム用途に需要が高まっており、今後も伸びが期待できる市場である。当社ではこれまでに培ったシリコーン樹脂のノウハウを活かし、同市場に展開するべく、一般的なグレードに加え、市場にない当社独自技術の開発も進めている。本報では、これまでに開発したシリコーン粘着剤当社一般グレードと、最近開発した保護フィルム用低移行性微粘着シリコーン粘着剤について紹介する。

2 シリコーン粘着剤について

シリコーン粘着剤は、ほかの有機粘着剤にはない優れた性能を数多く有しており、その代表的な特性と使用用途を表-1に示す。

特性	耐候性、耐熱性、耐寒性、耐水性、電気絶縁性、再粘着性、難接着部材（シリコーンゴムなど）への接着性
使用用途	マスキングテープ、耐熱粘着テープ、電気絶縁テープ、電子部品キャリアテープ、保護フィルム

表-1 シリコーン粘着剤の特性と使用用途

また、シリコーン粘着剤は硬化方式の違いにより過酸化硬化型と付加硬化型の2タイプに分けることができる。その硬化反応を図-1に、その特徴を表-2に示す。

当社では、過酸化硬化型はブルースターシリコーン社が世界で販売する製品

を国内市場に展開しており、付加硬化型はニーズに合わせた当社独自の開発品を展開している。

次項より、当社一般製品のラインナップ(過酸化硬化型・付加硬化型)と開発中の付加硬化型シリコーン粘着剤について紹介する。

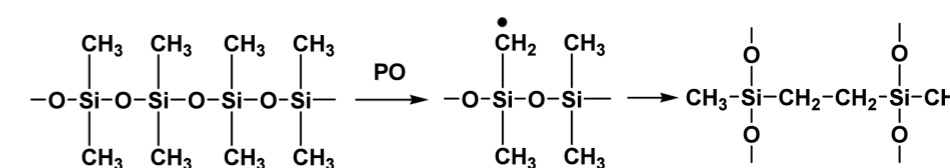


図-1-1 過酸化硬化型の反応様式

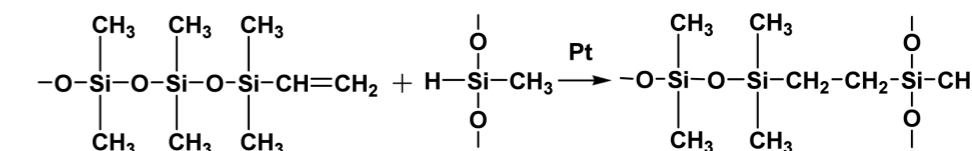


図-1-2 付加硬化型の反応様式

タイプ	過酸化硬化型	付加硬化型
組成	シリコーンゴム MQレジン	シリコーンゴム (ビニル基含有) MQレジン 架橋剤 (SiH基含有) 反応抑制剤
触媒	過酸化ベンゾイル(BPO)などの有機過酸化物	白金触媒
特徴	触媒添加量にて性能の調整可能 ポットライフが長い 触媒毒の影響がない 溶剤の予備乾燥が必要 硬化温度が高い (150~180℃で5分以上) 基材に耐熱性が必要 過酸化物の分解で副生成物が発生	保持力が大きい 耐熱性に優れる 触媒毒の影響を受けやすい 低温短時間で硬化可能 (100~130℃で1分以上) 耐熱性の低い基材でも使用可能 (PETフィルムなど) 副生成物・臭気が発生しない

表-2 過酸化硬化型と付加硬化型の比較

シリコン粘着剤 保護フィルム用低移行性 微粘着シリコン粘着剤の 開発について

電子材料事業部 研究開発第一部
甲谷 慎司

3 過酸化物硬化型シリコン粘着剤PSA400

当社が市場に展開している過酸化物硬化型シリコン粘着剤PSA400について以下で紹介する。その一般性状と性能について表-3に示す。

製品名	一般性状				粘着特性				
	外観	粘度 (mPa·s)	固形分 (%)	比重 (g/cm ³)	BPO添加量 (%)	粘着力 (N/10mm)	ボールタック (ボールナンバー)	プローブタック (g/φ5mm)	保持力 (mm)
PSA400	微濁 溶液	60,000	55	0.96	0.3	3.4	46	670	3.0
					0.9	3.0	40	610	0.5
					1.2	2.8	38	570	<0.5
					1.5	2.5	37	520	<0.5
					2.0	2.0	32	400	<0.5

表-3 PSA400の一般性状と性能

*評価方法
 ・粘着シート作成方法 支持体：25μポリイミドフィルム 粘着剤塗布厚：40μ
 硬化条件：70℃×2分+170℃×2分
 ・粘着力 (JIS Z 0237 (2009) に準拠) つかみ移動速度：0.3m/分
 ・ボールタック (JIS Z 0237 (2009) に準拠) 傾斜角：30° (J.DOW法)
 ・プローブタック (ASTM D 2979に準拠) 接触時間：1秒 接触圧力：100g/cm²
 プローブ速度：1cm/秒
 ・保持力 被着体：SUS板 貼合面積：25mm×25mm 評価条件：100℃×2時間×1kg荷重

[PSA400の特徴]

- ・触媒添加量により粘着特性のコントロールが可能
- ・シリコンゴムのような難接着材料にも高い接着性を有する
- ・低温 (-60℃) から高温 (260℃) の広い温度領域で優れた性能を発揮する

また、表-4にて紹介するシリコン粘着剤用プライマーPSA409を用いることで、基材密着性を向上させることができる。

製品名	外観	粘度 (mPa·s)	固形分 (%)	比重 (g/cm ³)
PSAプライマー 409	無色粘稠液	13,000	30	0.89

表-4 PSAプライマー409の一般性状

4 付加硬化型シリコン粘着剤

4-1 付加硬化型開発品一般グレード

当社が開発した付加硬化型シリコン粘着剤一般グレードを以下で紹介する。その一般性状と性能について表-5に示す。
 当社が開発した付加硬化型シリコン粘着剤一般グレードを以下で紹介する。その一般性状と性能について表-5に示す。
 一般グレードの開発品を提供するだけでなく、各種ニーズに合わせた製品設計も対応可能である。また、粘着剤同士のブレンドにより粘着特性を調整することができるため、顧客独自でも幅広い範囲の粘着特性を実現することができる。

開発品名	一般性状			粘着特性				備考
	外観	粘度 (mPa·s)	固形分 (%)	粘着力 (N/10mm)	ボールタック (ボールナンバー)	プローブタック (g/φ5mm)	保持力 (mm)	
AS-PSA001	透明液体	14,000	50	2.1	30	460	<0.5	標準品
AS-PSA002	透明液体	17,000	50	2.3	37	570	<0.5	高タック品
AS-PSA003	透明液体	21,000	50	2.9	46	580	<0.5	高タック、 高粘着力品
AS-PSA004	透明液体	5,000	50	0.2	<18	170	<0.5	微粘着品

表-5 付加硬化型シリコン粘着剤開発品の一般性状と性能

*評価方法
 ・粘着シート作成方法 支持体：25μポリイミドフィルム 粘着剤塗布厚：40μ
 硬化条件：130℃×1分
 ・粘着力 (JIS Z 0237 (2009) に準拠) つかみ移動速度：0.3m/分
 ・ボールタック (JIS Z 0237 (2009) に準拠) 傾斜角：30° (J.DOW法)
 ・プローブタック (ASTM D 2979に準拠) 接触時間：1秒 接触圧力：100g/cm²
 プローブ速度：1cm/秒
 ・保持力 被着体：SUS板 貼合面積：25mm×25mm 評価条件：100℃×2時間×1kg荷重

シリコン粘着剤 保護フィルム用低移行性 微粘着シリコン粘着剤の 開発について

電子材料事業部 研究開発第一部
甲谷 慎司

4-2 保護フィルム用 微粘着シリコン粘着剤

近年スマートフォンの普及や工程部材として用いられるガラス基板の薄型化などを理由に、被着体への濡れ性(自己融着性)に優れ、かつ軽い剥離力で、貼り直し可能なシリコン粘着剤が保護フィ

ルム用途に積極的に用いられている。ここでは保護フィルム用途向けに当社が市場展開しているシリコン粘着剤PSA7465を紹介する。その一般性状と性能について表-6に示す。

製品名	一般性状			特性			
	外観	粘度 (mPa・s)	固形分 (%)	粘着力 (N/10mm)	ボールタック (ボールナンバー)	自己融着性	基材密着性
PSA7465	透明液体	6,500	30	0.02	< 3	良好	良好

表-6 保護フィルム用シリコン粘着剤PSA7465

*評価方法

- ・粘着シート作成方法 支持体：25μPETフィルム 粘着剤塗布厚：10μ 硬化条件：130℃×1分
- ・粘着力 (JIS Z 0237 (2009) に準拠) つかみ移動速度：0.3m/分
- ・ボールタック (JIS Z 0237 (2009) に準拠) 傾斜角：30° (J.DOW法)
- ・自己融着性 ガラスへの濡れ性を目視評価
- ・基材密着性 粘着面を指で強く擦り (10往復) 脱落の有無を評価

[PSA7465の特徴]

- ・自己融着性に優れており、被着体への貼合時に圧着が不要
- ・基材への密着性に優れており、特にフィルム基材についてはアンカーレスとして使用可能

一方で、被着体への糊残り(シリコン移行)が問題視される要求特性の特に厳しい保護フィルム用途については、被着体への糊残りが少ない微粘着シリコン粘着剤の開発をおこなっている。

その開発品の一般特性と性能評価結果を表-7に示す。糊残りについては、保護フィルムを剥離した後のガラス板表面をレーザー顕微鏡で観察する方法を用いて評価した。

サンプル	一般特性		性能評価結果				
	粘度 (mPa・s)	固形分 (%)	粘着力 (N/10mm)	ボールタック (ボールナンバー)	自己融着性	基材密着性	糊残り (シリコン移行)
PSA7465	6,500	30	0.02	< 3	良好	良好	×
AS-PSA005	150	30	0.01	< 3	良好	良好	△
AS-PSA012	450	30	0.02	< 3	良好	良好	○
AS-PSA014	750	30	0.02	< 3	良好	良好	○-

表-7 保護フィルム用低移行性シリコン粘着剤の一般特性と評価結果

*評価方法

- ・粘着シート作成方法 支持体：25μPETフィルム 粘着剤塗布厚：10μ 硬化条件：130℃×1分
- ・粘着力 (JIS Z 0237 (2009) に準拠) つかみ移動速度：0.3m/分
- ・ボールタック (JIS Z 0237 (2009) に準拠) 傾斜角：30° (J.DOW法)
- ・自己融着性 ガラスへの濡れ性を目視評価
- ・基材密着性 粘着面を指で強く擦り (10往復) 脱落の有無を評価
- ・糊残り：作成した粘着シートをガラス板に貼合し23℃で7日保存、剥離後のガラス表面をレーザー顕微鏡で観察し評価

シリコン粘着剤 保護フィルム用低移行性 微粘着シリコン粘着剤の 開発について

電子材料事業部 研究開発第一部
甲谷 慎司

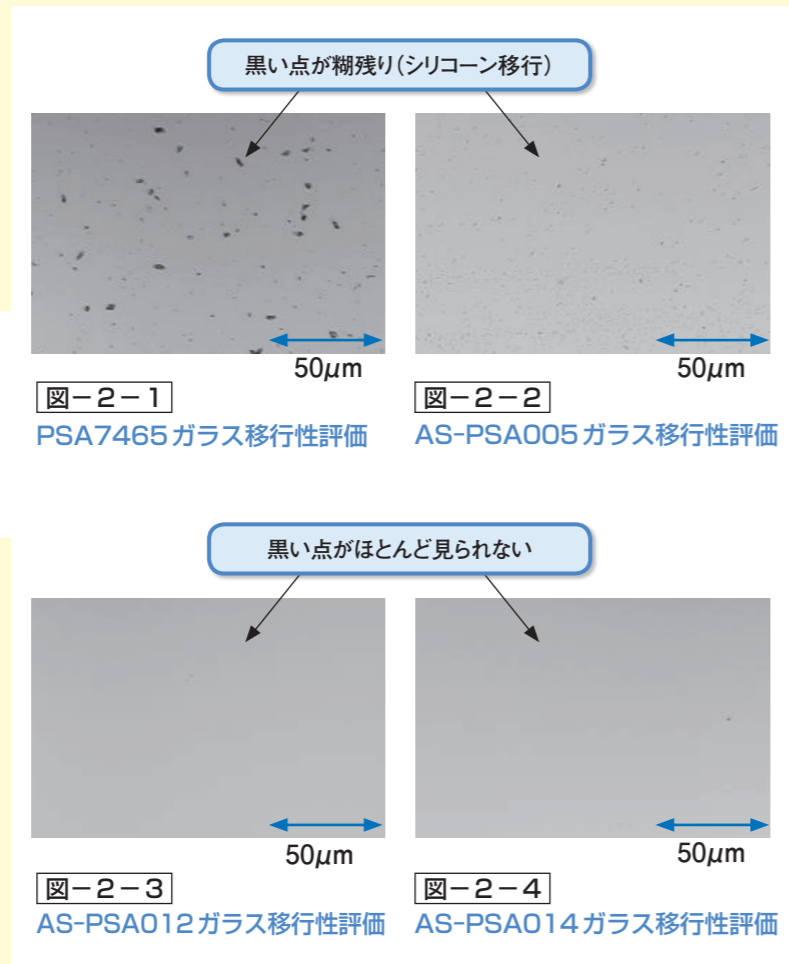


図-2に示すガラス移行性評価結果から、開発品 AS-PSA012や AS-PSA014 は PSA7465 と比較して、ガラス表面への糊残り(シリコン移行)が非常に少ないレベルに達している。

シリコン系の粘着剤では、剥離後のガラス表面で塗料などはじく現象が見られる。当社ではこの現象を完全になくすべく、移行成分の低減を引き続き検討している。

5 おわりに

シリコン樹脂を用途展開するべくシリコン粘着剤の開発をおこなっており、市場に展開する当社開発品などの一般グレードについて紹介した。また、最近の技術動向の一つとして保護フィルム用

低移行性微粘着シリコン粘着剤の開発についても紹介した。今後もさまざまな顧客ニーズに応えるべく、シリコン粘着剤製品の開発をおこなっていく所存である。