

4. 工程用剥離・離型フィルム

4-1 保護用粘着フィルム構造と粘着剤の種類

工程用保護フィルムは機器の部品、部材の製造工程で生産性や品質の維持、向上を図るために使用される補助的材料であり、製品を搬送、保管する時の表面保護などに使用されるものである。表面保護に使用される粘着フィルムの構造例を図4-1に示す。保護フィルムの材料は基材フィルムと粘着剤が基本であるが、粘着剤と基材フィルムの密着性を高めるために下塗剤が使用される。また、

保護フィルムはロール状に巻いて保管、出荷され、使用時に巻きほぐして被着体に貼り付けられる。ロール状に巻かれた保護フィルムは、基材フィルムの裏面と粘着剤の表面が直接

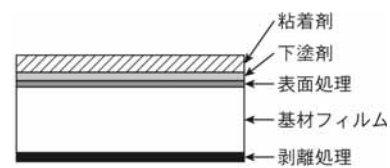


図4-1 保護用粘着フィルムの構造

接触するため、両面が接着して巻きほぐしが難しくなる。このため基材フィルムの裏面にシリコーンなどの剥離剤を塗布し、巻きほぐしが容易になるよう処理される。あるいは粘着剤表面にセパレータ(離型テープ、離型紙、剥離ライナー等)をラミネートして、粘着剤の保護や巻きほぐしの向上が図られている。保護フィルムの構造は多様で、基材フィルムの両面に粘着層を設けた両面粘着テープ、1層の粘着剤を2枚のセパレータで挟んだ基材レス粘着テープ、あるいは帯電防止層、耐熱層などを設けた粘着テープなど様々な製品がある。

保護フィルムは粘着剤がメイン材料で、基材フィルムは形状を維持するための支持体である。粘着剤の種類と特徴を表4-1に示す。粘着剤はゴム系、アクリル系、シリコーン系などが目的に応じて使い分けられているが、透明性、耐候性、耐熱性、耐溶剤性に優れるアクリル系が多用されている。基材にはフィルムのほか、紙、織布、不織布、発泡体、金属箔、ゴムシートなどが用いられており、粘着テープの生産量では紙が約50%、フィルムが約35%、その他が約15%の比率である。フィルムにはPET、PP、PE、PVC、ポリイミドなどが用いられるが、PETフィルムは強度、耐熱性、耐水性、耐薬品性、電気絶縁性、透明性に優れるため電子機器分野で広く利用されている。PPフィルム

表 4 - 1 粘着剤の種類と特徴

| 粘着剤 | 特 徴 |
|--------------------------|--|
| ゴム系 (天然ゴム) | 低コストであるが、被着体の選択肢が狭い。極性基を有していないため粘着力の上昇が小さく、耐熱性、耐候性に劣る。しかし、粘着付与剤を添加することで被着体の選択肢が広がり、包装用テープによく利用されている |
| アクリル系 (アクリル酸エステル共重合体) | ポリマー自体に粘着性があり、変性の自由度が高く、ゴム系に比べて耐熱性、耐候性に優れる。アクリルポリマーは極性が高いため、ポリオレフィンなど低極性の被着体には接着しにくい。粘着付与剤を添加して改質できる |
| シリコン系 (シリコンゴム) | 適用温度範囲が広く、耐熱性、耐寒性に優れる。耐薬品性、耐候性にも優れるが、高コストである。シリコンゴム自体は粘着性が低いため、シリコンレジンが付与して必要な粘着特性を得る |
| ウレタン系 (ウレタン樹脂) | 剥離性に優れ、低臭気、低皮膚刺激性である。透湿性に優れ、強粘着性でタックがでにくい |

注) ()内はエラストマー

はPETフィルムに比べると耐熱性や電気絶縁性に劣るものの、梱包・包装用の粘着テープ、表面保護用テープに多用されている。

剥離剤にはシリコン系、アルキル系などがあるが、剥離性に優れるシリコンが中心になっている。シリコンはセパレータの剥離剤にも多く利用されているが、シリコン系剥離剤にはシロキサゲスなどが含まれており、これらのガスはごく微量であるが粘着剤層に移行する。粘着剤層に移行した微量のガスは電子部品に悪影響を及ぼすことがあるため、このような用途ではシリコン以外の剥離剤を使用するか、または問題となる物質を含まないシリコン系剥離剤を使用する必要がある。シロキサゲスはハードディスクドライブ(HDD)内に侵入すると酸化されてSiO₂に変化し、このSiO₂がヘッドクラッシュを引き起すとされている。このためHDD用の粘着テープにはアクリル系粘着剤や、シリコンフリー剥離ライナーなどが用いられている。電子部品には微量のアウトガスや不純物イオンなどに影響されるものがあるため、粘着剤、剥離剤はそれらを十分に検証して選択しなければならない。

4 - 2 工程用表面保護用フィルム

4 - 2 - 1 保護用粘着フィルムの基本機能

電子機器における粘着フィルムの使用目的は大きく二つに分けられる。一つは電子機器を組み立てる時に部品や部材を接合し、構成材料として機器に組み込まれる永久接着の分野である。他の一つは部品、部材の製造工程で生産性や品質の維持、向上を図るために使用される工程の補助的材料、もしくは各

種製品を搬送、保管する時の表面保護などに使用される分野である。このほか、精密部品などに付着した異物を吸着、除去するクリーニングにも使用されているが、この分野は量的に少ないとみられる。

粘着フィルムの最も大きな特徴は、被着体に接着させたあと必要に応じて剥離できることである。接着剤は貼り合わせる時は液体で、加熱や化学反応で固体に変化して界面を強固に接合する。一旦接合すると剥がすことが困難で、高い接着力や耐久性による永久接着を目的としている。これに対して粘着剤は軟らかい固体で、貼り合わせるとすぐに実用に耐える接着力を発揮し、不要になった時は剥がすことができる。工程用保護フィルムは電子機器や部品の製造工程、あるいは搬送、保管などで、機器、部品の表面を傷や汚れから守るために使用するもので、不要になった時は剥がして破棄される。

粘着フィルムの基本機能は、貼り合わせ、加工、保存、剥離の4点に絞られ、それらの概要を表4-2に示す。被着体への貼り合わせは最も基本的な機能で、温度、湿度などの環境変化に影響されることなくスムーズに貼り合わせができ、機械によ

表4-2 表面保護フィルムの基本機能

る高速貼り合わせへの適応性も求められる。表面保護フィルムは被着体に貼り合わせた後、切

| 機能 | 要 点 |
|-------|---|
| 貼り合わせ | ・四季を通じてシワ、気泡などが入らず、スムーズに貼り合わせができること(基材、粘着剤などの温度依存性が小さいこと) ・高速での貼り合わせが可能であること |
| 加工 | ・切断、打抜き、曲げ、絞り、ロールフォーミングなどの加工においても浮きや破れがないこと ・油、塗料、各種薬品でフィルム、粘着剤が侵されないこと |
| 保存 | ・温度、圧力、紫外線などによってフィルムが脆くなったり、被着体表面を変化させないこと(汚染、糊残りが少ないこと) |
| 剥離 | ・四季を通じて剥離が容易であること |

断、抜き、曲げなどの加工が施されることもあり、加工中に浮き、破れ、剥がれなどが起きてはならない。またエッチング処理、めっき処理、はんだ処理などの薬液に対しても、剥がれ、浮きなどが生じることなく、被着体を保護しなければならない。粘着フィルムは被着体に貼り付けられた状態で長期保存されることもあり、その間はフィルム、粘着剤などが変化せず、被着体を汚染することがあってはならない。粘着フィルムの剥離は貼り合わせと同様に基本的機能である。剥離性は角度、速度、環境などにも影響されるが、どのような