

# 非シリコン系剥離コーティング剤 「アラコートRLシリーズ」について

研究開発本部 機能性コーティング開発部 AC グループ  
内田 智也

*Uchida Tomoya*

## 1 はじめに

剥離フィルムは、粘着テープ・粘着フィルムのセパレータ、転写フィルムや層間絶縁フィルムのセパレータ、フレキシブルプリント基板(FPC)やセラミックコンデンサの製造工程用フィルムなど、様々な用途に使用されている。一般的に剥離フィルムは、PETなどの基材フィルムの表面に剥離コーティング剤を塗布して得られ、剥離コーティング剤としては表面エネルギーの低いシリコン樹脂を使用することが多い。通常、シリコン樹脂を塗布した剥離フィルムは、優れた剥離性能から様々な用途に使用されているが、剥離する際に被着体側にシリコン成分が移行する懸念がある。シリコン成分の移行は、被着体が粘着剤層であれば粘着力を低下させ、被着体が電子部材であれば電気的な性能に悪影響を与える可能性があり、特にエレクトロニクス分野では問題視される傾向がある。また、シリコン樹脂は表面エネルギーが低いため上塗りの濡れ性が悪いことも知られている。そのため、シリコン成分の移行がない剥離コーティング剤のニーズが高まっている。当社ではこのような要望に応えるため、非シリコン系剥離コーティング剤をターゲットに開発注力しており、「アラコートRLシリーズ」として上市している。本稿では、これらの製品について紹介する。

## 2 非シリコン系剥離コーティング剤について

非シリコン系剥離コーティング剤とは、シリコン成分を全く含まない剥離コーティング剤である。一般的に、非シリコン系剥離コーティング剤においては、熱乾燥(1液)タイプ、熱硬化(2液)タイプ等がある。熱乾燥タイプは、乾燥工程での熱量が少なく済むことと、それによる基材フィルムへのダメージが少ないことがメリットとして挙げられるが、得られる塗膜が硬化していないために溶剤によって容易に溶けてしまうデメリットがある。一方で熱硬化タイプは、硬化させることで耐溶剤性の良好な塗膜が得られるが、150℃以上の乾燥工程が必要になることがあり、基材フィルムへのダメージが大きい。そのため、耐熱性の低い基材フィルムには適用が難しいなどの問題がある。非シリコン系においては長鎖アルキル基を剥離成分として使用することが多いが、シリコン系と比較して剥離が重く、これまで主に重剥離の用途でなければ使用できない状況であった。そのため、軽剥離が求められる用途にはシリコン移行を嫌いながらもシリコン系を用いている場合が多いのが現状である。一般的に非シリコン系でシリコン並みの軽剥離性を実現することは難しい。これはシリコン系剥離コーティング剤の塗膜においては、シリコン鎖のメチル基が塗膜表面に存在する影響で塗膜表面が低表面エネルギーになることが、軽剥離性に寄与するためである。しかしながら、最近では、シリコン成分による汚染が全くない点から非シリコン系のニーズが拡大してきており、非シリコン系であっても軽剥離性が求められるようになってきている。

## 3 アラコートRLシリーズについて

アラコートRLシリーズは、専用の硬化剤アラコートRA2000との2液で使用するにより、透明な硬化塗膜が得られる非シリコン系剥離コーティング剤である。120℃×1分程度の加熱で硬化できることから、基材へのダメージを抑えることができ、耐溶剤性に優れた塗膜を形成することが可能である。樹脂合成技術および配合技術を駆使して、非シリコン系でありながら軽剥離性と残留接着率の両立が可能な設計としている。(表1、表2)。





|         | 熱硬化タイプ(主剤／硬化剤=5／1を推奨) |                            |                   |                |                 | UV硬化<br>タイプ     |
|---------|-----------------------|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|         | 主剤                    |                            |                   |                | 硬化剤             |                 |
| 製品名     | アラコート<br>RL900        | アラコート<br>RL927             | アラコート<br>RL904    | アラコート<br>RL815 | アラコート<br>RA2000 | アラコート<br>RL7005 |
| 不揮発分(%) | 50                    | 25                         | 50                | 50             | 10              | 20              |
| 溶剤      | トルエン／<br>MEK／IPA      | トルエン／<br>酢酸ブチル／<br>MEK／IPA | 酢酸ブチル／<br>MEK／IPA | MEK／<br>酢酸ブチル  | IPA             | MEK             |
| 備考      | 一般グレード                | 超軽剥離グレード                   | 軽剥離グレード           | 重剥離グレード        |                 | 重剥離グレード         |

MEK：メチルエチルケトン  
IPA：イソプロパノール

表 1 アラコートRLシリーズの製品性状

|                        | アラコート<br>RL900 | アラコート<br>RL927 | アラコート<br>RL904 | アラコート<br>RL815 | アラコート<br>RL7005 |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 耐溶剤性                   | ○              | ○              | ○              | ○              | ○               |
| 31Bテープ剥離力<br>(mN/25mm) | 120            | 85             | 110            | 3500           | 2900            |
| 水接触角(°)                | 104            | 100            | 100            | 94             | 96              |
| 残留接着率(%)               | 90以上           | 90以上           | 90以上           | 80             | 85～90           |

表 2 アラコートRLシリーズの硬化膜物性

試験基材：PETフィルム(ルミラー T60(東レ(株)製)50μm厚 両面未処理)  
乾燥膜厚：0.35μm程度  
硬化条件(熱硬化タイプ)：120℃×1分  
(UV硬化タイプ)：60℃×2分後 高圧水銀灯 100mj/cm<sup>2</sup>×1 pass (Air雰囲気下)  
耐溶剤性：MEKを含ませた綿棒で塗膜を50回擦り、塗膜の外観変化を確認  
○：変化なし、×：塗膜が溶ける  
31Bテープ剥離力：ポリエステルテープ(日東電工(株)製31Bテープ)を硬化膜に貼り合わせ23℃で1時間放置し、  
テンシロン万能試験機を用いて300mm／分の速度で180°剥離にて剥離力を測定  
残留接着率：ポリエステルテープ(日東電工(株)製31Bテープ)を硬化膜に貼り合わせ、23℃で24時間放置し、テープを硬化膜からはがし、  
SUS板上に貼り合わせ、23℃で1時間放置後、テンシロン万能試験機を用いて300mm／分の速度で180°剥離にて剥離力を測定  
この剥離力の初期剥離力に対して占める割合を残留接着率とした

その中で、アラコートRL900は一般グレードとして粘着テープ・粘着フィルムのセパレータなどの各用途に展開している。アラコートRL900の硬化膜表面の水接触角は104°と高めであり、その上に塗工される上塗り層によってはハジキが出る場合がある。そのため、水接触角を抑えながら軽剥離を達成したグレードがアラコートRL927(超軽剥離グレード)とアラコートRL904(軽剥離グレード)である。これらのグレードは軽剥離かつ高い残留接着率を有している。

また、軽剥離グレードだけでなく、重剥離グレードであるアラコートRL815もラインアップしており、それぞれ単独で使用可能だけでなく、混合使用することにより、剥離力を調整して使用することも可能である。これらのラインアップにより、市場で求められる様々な剥離力ニーズへの対応が可能となっている。

一方、これまで熱硬化タイプのみのラインアップであったが、開発品としてUV硬化タイプの開発を行った。60℃程度の熱乾燥後、UV照射することで耐溶剤性にも優れた塗膜が得られるため、耐熱性の乏しい基材に対してもダメージを与えることなく適用が可能である。

## 4 剥離力調整について

剥離コーティング剤の要求物性には、軽剥離性・耐熱性・耐溶剤性・低温硬化性・それぞれの用途に適した剥離力などが挙げられる。用途や被着体によって求められる剥離力は様々であり、軽剥離だけでなく、中～重剥離の要望もあるため、それぞれに適した剥離力に合わせることが重要となる。

これらの要望に対し、当社の非シリコン系剥離コーティング剤アラコートRLシリーズは、軽剥離グレードから重剥離グレードまでラインアップしており、任意の割合で混合することで、幅広い剥離力に対応可能となっている。

ここではアラコートRL815とアラコートRL904との剥離力調整の一例について記載する(図1)。

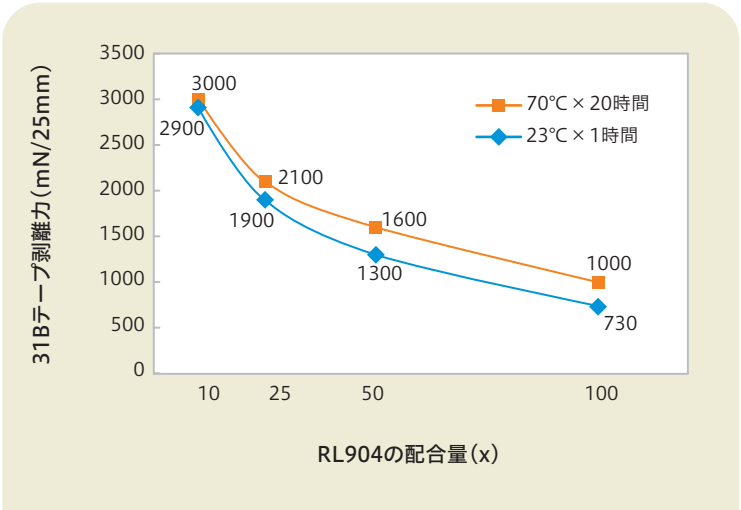


図 1 RL815／RL904の配合

アラコートRL815とアラコートRL904を任意の割合で混合することで、23℃×1時間での室温剥離力において軽剥離から重剥離まで配合量に相関して剥離力調整が可能であり、70℃×20時間での耐熱性試験でも剥離力を維持しており、顧客の要望に応じた対応が可能となっている。

塗工条件  
試験基材：PETフィルム(ルミラー T60(東レ(株)製)50μm厚 両面未処理)  
配合：RL815+RL904／RA2000=5／1(RL815：RL904=100:x)  
乾燥膜厚：0.35μm程度  
硬化条件：120℃×1分



## 5 アラコートRLシリーズの今後の展開について

アラコートRLシリーズはこれまで述べた特徴により、様々な用途・市場への展開が可能であると考えている。その中でもエレクトロニクス分野は、シリコン成分の移行による不具合を最も問題視している市場であり、アラコートの特徴を活かせる分野として現在積極的に展開している。剥離力などの要求物性は、被着体側の材料や使用方法など用途によって異なるため、それらに応じた材料設計が必要である。当社の非シリコン系剥離コーティング剤は細かな剥離力調整により様々な剥離力に対応可能な設計となっている。

最近では、シリコン系剥離コーティング剤が使用されている用途からの置換も積極的に行われており、低シリコン系・非シリコン系剥離コーティング剤共にこれまで以上に軽剥離、耐熱性が求められるようになってきている。そのためアラコートにおいても、超軽剥離、高耐熱性をキーワードに更なるレベルアップを果たしていきたいと考えている。

また、近年では多くの企業でSDGsへの取り組みが発表されており、循環型社会への実現に向け、石油原料からバイオマス原料への置換やリサイクルに向けた動きが加速すると予想される。アラコート製品が使用される各種機能性フィルムにはPETフィルムが使用されることが多く、PETフィルムリサイクルに貢献する剥離コーティング剤の簡便な除去方法についても検討を開始している。また、リサイクルだけでなく、原料のバイオマス化や水系化など、SDGsに向けた取り組みを加速させながら、当社の樹脂合成技術、配合技術の知見を活用し、新規分野での開発も積極的に実施していきたい。