

化合物の特徴とその応用

第 11 回 密着性向上剤としての機能と応用 ～易接着膜の形成～

マツモトファインケミカル(株)

大豆生田 勉 Omameuda tsutomu

研究グループ 主任研究員

〒272-0023 千葉県市川市南八幡 5-13-2 TEL 047-393-6321

はじめに

金属やフィルム表面への機能性付与を目的に、塗料などのオーバーコート物質を塗布することがあると同時に、その密着力の改善を要求されることも多い。密着力改善方法として、オーバーコート物質に密着性向上剤を添加する方法と、プライマー塗布による基材の易接着化がある。第8回では添加剤の観点から塗料やインキの密着性向上に触れたが、本稿では第10回にも登場した"Tiオリゴマー化合物"に焦点を当て、有機金属化合物のプライマーとしての応用について紹介する。

Tiオリゴマーによる密着性向上

Tiアルコキシドオリゴマーはその反応性の高さから、基材・オーバーコート層双方に作用し、密着性向上効果を発揮する。基材に対しては基材表面の水酸基や吸着水と共有結合や二次結合を形成することにより密着性を発現し、オーバーコート層に対しては含有する樹脂などの水酸基やカルボキシル基と、共有結合や二次結合を形成するこ

とにより密着性を発現する。また当社では、Tiアルコキシドオリゴマー単体では密着性が十分に発揮されない“難接着物質”に対して、Tiアルコキシドオリゴマーに“ある種の機能化剤”を添加することで、この問題を解決している。この機能化剤は、Tiアルコキシドオリゴマーが皮膜化する際にTi-O-機能化剤の結合を形成するとともに、難接着オーバーコート物質との反応性・親和性が高い官能基を表面に配向することで密着性を発現させていると考える(図1)。

密着性向上剤としての応用

Tiアルコキシドオリゴマーを利用したプライマー製品を表1に示した。

1. シリコンシーラントの密着性向上

オルガチックスPC-601は、刷毛などでの塗布・室温乾燥による成膜が可能な製品であり、加熱乾燥ができない建築現場などでも使用できる。実験例としてシリコンシーラントの基材に対する密着性向上について以下に示す。

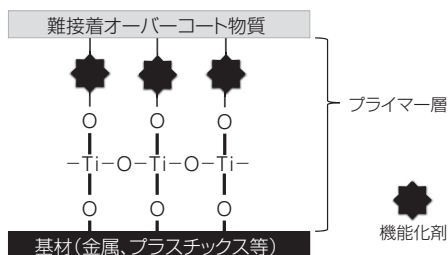


図 1 密着性発現機構のイメージ

表 1 当社プライマー製品

製品名	オルガチックス PC-601	オルガチックス PC-620
用途例	シリコーンシーラントの 密着性向上	付加型シリコーン系離型剤の 密着性向上
特徴	1液組成、常温硬化型	2液組成、加熱硬化型
主成分	Tiアルコキシドオリゴマー 機能化剤A	A液： Tiアルコキシドオリゴマー 機能化剤B B液： 機能化剤C
含有溶剤	1-ブタノール ヘキサン	A液：1-ブタノール、 トルエン B液：トルエン

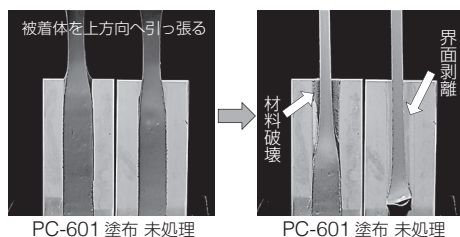


図2 PC-601による密着性向上効果

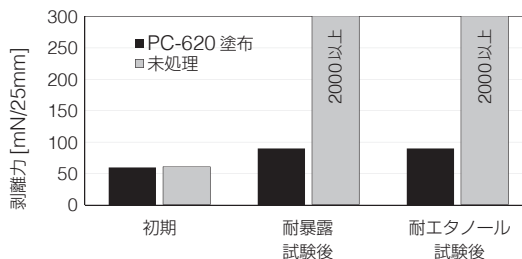
鏡面処理ステンレス基材にPC-601を刷毛塗り後、30分常温硬化してプライマー層を形成した。このプライマー層の上にシリコンシーラントを打設して硬化させたものを試験片とし、密着性を評価した。図2に示すように、未処理ではシリコンシーラントが基材との界面で剥離が生じるのに対し、PC-601を塗布することでシリコンシーラントと基材との密着性が向上し、材料破壊していることがわかる。

PC-601中のTiアルコキシドオリゴマーは、基材表面の水酸基や吸着水と共有結合や二次結合を形成することにより密着性を発現する。一方、PC-601に含有する機能化剤はTi原子と結合するとともに、機能化剤中の官能基が表面に配向する。表面に配向した官能基はシリコンシーラント末端のSi-ORやSi-OH、またはSi原子と親和性が高く、二次結合や配位結合を形成することで密着性が向上したと考えられる。

2. 付加型シリコン系離型剤の密着性向上

オルガチックスPC-620は2液型であり、混合・希釈した後、グラビアコーターなどでの塗布・加熱によって成膜する製品である。用途例としては、付加型シリコン系離型剤の密着性向上が挙げられる。付加型シリコン系離型剤はPETなどのプラスチックフィルムに塗布・硬化後に高温高湿度下に暴露すると、シリコン膜が剥離する現象が認められるが、PC-620を使用することでこれを改善することができる。以下にその実験例を示す。

PC-620は、A液とB液を重量比1:1で混合し、これをn-ブタノール/酢酸エチル混合液(重量比1:1)で5倍に希釈してプライマー溶液とした。未処理PETフィルムにプライマー溶液をバーコート



※耐久性試験
加重 500g で 50 往復擦過した後、剥離力を測定

図3 PC-620による密着性向上効果

ー No.4で塗布し、120℃×30秒で硬化することでプライマー層を形成した。このプライマー層の上に付加型シリコン系離型剤を塗布・加熱硬化したものを試験片とし、密着性を評価した。具体的には、耐暴露試験(70℃・90%RH×20時間)、耐エタノール試験を経た皮膜表面にニットーポリエステルテープ31Bを2kg加重で貼り付け、180°剥離試験を実施している。図3に示すように、PC-620を塗布することで付加型シリコン系離型剤との密着性が向上し、耐暴露試験後、耐エタノール試験後の離型性を維持した。

PC-620による密着性発現機構は前述のPC-601と同様である。ただし、機能化剤の種類がPC-601とは異なり、付加型シリコン系離型剤中のSi-Hとの親和性が高い官能基を有しており、これらが二次結合を形成することで密着性が向上したと考えられる。

これら実験例は一例であるが、化学的、物理的相互作用を加味した機能化剤の選択により、様々な基材やオーバーコート物質との密着性を向上するプライマーの設計が期待される。

今後の展開

次回は有機金属化合物の将来性～未来に向けた当社の活動～について紹介する。