

完全な硬化が保証する剥離剤の最適性能 ファクトシート

硬化は架橋プロセスにより起こります。SYL-OFF™ シリコン系剥離剤が完全に硬化することにより、架橋されていないシリコンが剥離ライナーから接着部へ移行して粘着性に影響を与えるという恐れがなくなります。また硬化の完全性は、食品が触れるような用途向けの剥離ライナーにおいて、その適応性を判断する上でも重要な因子です。

剥離剤の硬化度合いの評価

剥離剤の硬化には、時間や温度、湿度、基剤の種類と古さ、コート重量、表面の浸透度合い、官能度など、数多くの変数が影響を及ぼします。正確かつ客観的なツールで剥離剤の硬化度合いを評価することは、そうした変数を管理し、最終用途での品質を向上させる上で有効です。試験後の粘着性試験は硬化状態を一般的に示すこととなります。硬化した剥離剤からの溶出物の割合を測定することにより、硬化の状況を正確で客観的に把握することができます。

硬化の尺度としての溶出物の割合

溶出物の割合は、硬化した剥離剤サンプルからコート溶剤によって引き剥がされる架橋されていないシリコン量です。溶出物の割合が低いほど硬化が完全ということになります。大部分の用途で抽出物の割合は5%以下が望ましいとされます。

原子吸光法を使ったシリコン系剥離剤の溶出物の測定法

1. 試験を行うライナー上の塗布重量を連(ream = 500枚)当りのポンドで計測します。
2. 5インチ×6インチライナーの試験サンプルを1/2インチ×1/2インチ片に切り分けま。
3. サンプル片を40 mLのメチルイソブチルケトンに入った100 mLボトルに入れます。ボトルを密封し回転混合装置に30分間のせま。
4. 溶剤を移し原子吸光でシリコンを分析します;濃度はミリリットル当りのマイクログラムで表します。
5. 次の数式により溶出物の割合を計算します。

一般に、時間が経過するほど硬化はより完全になります。シリコン硬化剤の溶出物塗布後の時間経過による減少傾向レベルを見るために、後硬化の直後、1日、7日、14日、30日後に試験を実施してください。

ベンチトップ型XRF分析器を使ったシリコン系剥離剤の溶出物の測定法

硬化したシリコン系剥離剤の溶出物成分は、Oxford Lab-X 3000 XRF分析器用に設計された次の手順を使っても行うことができます。(注記:この手順は他メーカーのベンチトップ型XRF装置にも応用できる可能性はありますが、Dowはここに記述する計測器でしか行ったことはありません。)

1. サンプル抜打ち機を使って基材から3つのサンプル円板を切り出し、清潔な紙の上に置きます。これらの円板は常にピンセットで取り扱ってください。
2. Oxford Instruments Lab-X 3000ベンチトップ型XRF分析器を使い、各サンプル上のシリコン塗布重量を決定します。もっとも正確な結果を得るためにはLab-X 3000にサンプルスピナーが必要です。
3. 塗布された基板の準備からメチルイソブチルケトン抽出溶液に接触させるまでの経過時間は、後硬化を防ぐために一定かつ最低時間で行ってください。現実的な最短経過時間は5分です。
4. 3つの円板を40 mLのメチルイソブチルケトンの入った100 mLボトルに入れます。ボトルを密封し回転混合装置に30分間のせま。30分経ってから、ボトルから円板をピンセットで取り出し、きれいなティッシュペーパーにシリコン塗布面を上にして置きます。
5. サンプル円板から溶剤を蒸発させます。サンプル円板を拭いたり、液体を吸い取ったりしては絶対してはいけません。
6. サンプルディスクは10分以上空気で乾かし、メチルイソブチルケトンを完全に蒸発させます。
7. 各サンプル円板の最終塗布重量を測ります。

$$\frac{X \times 10^{-6} \text{ g Si}}{\text{mL}} \times \frac{40 \text{ mL}}{30 \text{ sq in}} \times \frac{74 \text{ g PDMS}}{28 \text{ g Si s}} \times \frac{144 \text{ sq in}}{\text{q ft}} \times \frac{3000 \text{ sq ft}}{\text{ream}} \times \frac{\text{lb}}{454 \text{ g}} \div \frac{\text{Y lb}}{\text{ream}} \times 100$$

上記の計算式を次のように表します。溶出物の% = (X/Y) 0.335

ここで、 X = メチルイソブチルケトン内でのSi濃度、マイクログラム/ミリリットル
Y = 塗布重量、ポンド/連(ream)

ある特定条件下で準備後のコーティング内にあるシリコン溶出物の量が特定できます。溶出物の量は最初の塗布重量に対してのパーセントで表します。

$$\text{溶出物の\%} = \frac{(a - b)}{a} \times 100$$

ここで、 a = 最初の塗布重量 (メチルイソブチルケトンに触れる前)
b = 最終の塗布重量 (メチルイソブチルケトンに触れた後)

詳しくは

www.dow.com/ja-jp をご覧ください。ページにブックマークをつけ「お気に入り」に追加すると、後からのアクセスが容易になります。

当社にいつでもご相談ください

問題解決、利益改善、新たなチャンスの活用...いずれをお考えになっている場合でも、Dowは、お客様が想像もされなかったようなソリューション、能力、選択肢をご用意しています。

Dowは、シリコンなどの素材を製品として供給するだけではありません。当社は工程の最適化やコストダウン、特注品の調合、応用設計、技術革新、生産性の専門情報提供、世界市場の拡大など、ほかにも数多くのことを行っています。

当社のイノベティブな提案をぜひお客様のお役に立ててください。

離性能に影響を与える要因

硬化状態: コーティングが「十分に硬化」した場合は、硬度、耐屈曲性、強度などの物理的パラメータが一定し、不活性状態となります。剥離性能も一定で再現性のあるものとなり、剥離度合いも安定します。この状態は、一部の種類の重合体ではその他のものより実現しやすくなります。また相当の硬化不足でも耐性がある接着剤もありますが、そうでないものもあります。

完全な硬化状態は硬化刺激作用下に長期間置くことでようやく達成されますので、基材自体は物理特性が劣るという意味で大きく損なわれます。従って完全な硬化が常に望ましいというわけではありません。現実的にも、そういう状態まで硬化された剥離剤はほとんどなく、いずれも程度の違いはあれ、硬化不足の状態になっています。

硬化不足の影響: 硬化不足の影響は全面的に接着剤により左右されます。ゴム系の接着剤は溶剤でもホットメルトでもそのほとんどがシリコンの未反応の反応性基に比較的不活性です。一方、架橋性の溶剤型アクリル接着剤はシリコンの中のSiHの官能基に強く反応でき、また実際に反応します。この現象はアクリルロックアップとして知られています。水性接着剤は、アクリル系でもゴム系でも同様の傾向を示しますが、その度合いはやや小さいといえます。

硬化不足のシリコンでは、剥離力は不活性接着剤でむしろやや高いのですが、それは単に架橋密度が低いか、あるいはシリコンがよりやわらかいために、シリコンの耐屈曲性が高いことによるものです。

最低限の硬化: どのような構造であっても、良品を作るための硬化の最低限度があります。この硬化限度は通常多くの使用者が到達する点であり、それ以上硬化させようとするのは基材に損傷をあたえる恐れがあると考えられます。剥離安定性は常に硬化の改善により得られ、剥離度合いは通常低くなります。粘着性、試験後粘着力、シリコンフィルムの溶出物含有量など他の特性は、硬化の改善によりすべて改善されます。

ダウコンシューマーソリューションズ

アジア/太平洋地域

フリーダイヤル 800 441 4DOW
989 832 1542

国際

ヨーロッパ/中近東 + 800 36 94 63 67
イタリア + 800 783 825
アジア/太平洋地域 + 800 77 76 77 76
+ 60 37 958 3392
南アフリカ + 800 99 5078

dow.com

免責事項: 使用条件や適用法令は場所によって異なり、また、時の経過により変更される場合がありますので、お客様におかれましては、本書記載の製品及び情報がお客様の使用(用途)に適しているかどうかを判断し、お客様の作業現場及び廃棄について、適用法令の遵守を確実にする責任があります。また、弊社又はその他の者が所有する特許権の侵害がないことを表明・保証するものではありません。本書記載の製品は、ダウが事業展開する特定の地域で販売あるいは使用できない場合があります。紹介された内容に関しては、特定の国での使用(用途)が承認されていない場合があります。「ダウ」又は「弊社」への言及は、特に明記しない限り、お客様に製品を販売するダウの法人を意味します。商品適格性又は特定目的のための適合性についての黙示的保証はすべて明示的に除外され、保証するものではありません。

®TM: ザ・ダウ・ケミカル・カンパニーまたはその関連会社の商標

© 2022 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

2000016842

Form No. 30-1071-42-0322 S2D