

# 表面物性装置によるマイクロスクラッチ試験のご紹介

当センターでは蒸着膜やスパッタ膜など膜厚が1μm前後の薄膜の密着強度をマイクロスクラッチ試験により評価する表面物性試験装置を導入しています。企業の皆様にご活用いただけますようご紹介いたします。

## ■マイクロスクラッチ試験とは

被覆した薄膜がはく離してしまうと、その機能を発揮できないため、薄膜と基材との密着強度を何らかの方法で評価しなければならないことがあります。密着強度測定には碁盤目試験や引っ張り・引き倒し試験などがありますが、定性的である、試験が複雑などの難点があります。マイクロスクラッチ試験は圧子針を水平に微小振動させながら引っ掻き(スクラッチ)、薄膜の密着強度を高感度に測定する方法としてJIS R-3255-1997に規定されています。比較的簡単に定量的な結果が得られる試験であるといえます。

## ■測定の原理と測定例

曲率5μm~100μmのダイヤモンド圧子針で膜面をある荷重でスクラッチした場合、膜と基材界面にかかるせん断応力が膜の密着強度を上回った場合に膜がはく離します。装置では、はく離時の針先端に印加された荷重値をはく離荷重として測定します。図1に圧子針周辺の試験中の動作を示します。圧子針はカートリッジに支持され、カートリッジが周波数45Hzでスクラッチ方向と直角方向に振動しています。試験開始時の圧子針はカートリッジと同じ振動運動をしますが、荷重がカートリッジを介して針先端に印加されるに従い、摩擦力により圧子針は

カートリッジに対し相対的に遅れて運動していきます。図2にアルミナ上に被覆された硬質膜の測定結果を示します。左辺の縦軸は圧子針の運動の遅れの大きさに相当するカートリッジ出力、右辺縦軸には付加荷重、横軸はスクラッチ距離を表しています。荷重の増加(赤線)に伴い圧子針運動の遅れは増大し、右肩上がりの曲線(青線)になります。膜がはく離すると針の運動が大きく変化し、曲線が不連続的に変化します。実際に装置付属の顕微鏡により観察することによりはく離を確認し、この点ではく離荷重値を決定します。

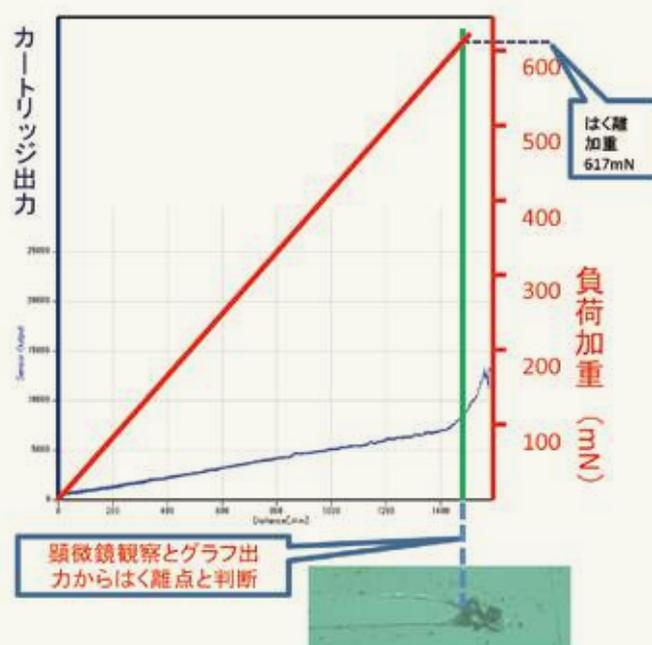


図2 アルミナ上の硬質膜測定例

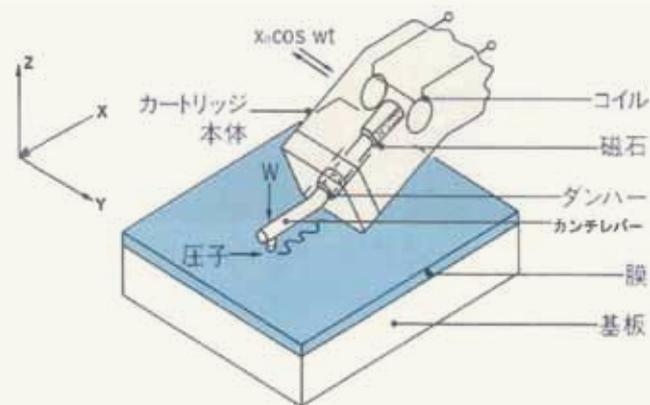


図1 圧子針周辺の動作(株)レスカ説明資料より転載)

## ■おわりに

表面物性試験装置ではガラス上の酸化チタン膜のように膜厚が1μm前後でじん性の低いセラミックス膜などの測定が得意ですが、樹脂膜などの軟質膜は最初から膜が削れてしまい、はく離点が明瞭に現れない場合、膜が厚すぎる場合はせん断応力が界面に到達しないためにはく離しない場合があります。

## ■当センターの表面物性試験装置

### 仕様

- メーカー・型式: (株)レスカ製マイクロスクラッチ試験機 CSR-2000
- 印加荷重範囲: 1mN~1N
- 圧子励振振幅: 5・10・20・40・50・80・100μm
- 圧子形状R5・15・25・50・100μm

### 手数料

- 依頼試験: 1件3000円
- 機器貸付: 1時間3000円



※機器貸付、依頼試験の申込等詳細は、ホームページをご覧ください。[https://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/p\\_gijutsushien/](https://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/p_gijutsushien/)

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 表面・微細加工担当 TEL: 075-315-8634 FAX: 075-315-9497 E-mail: ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp