

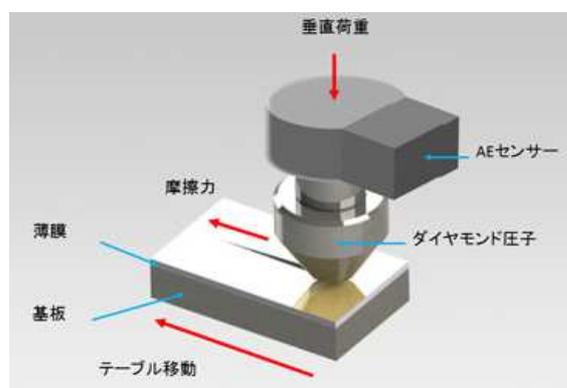
# 受託分析：スクラッチ試験

## 【スクラッチ試験とは】

スクラッチ試験は、テーブルの上に固定した試料にダイヤモンド圧子を密着させ、徐々に荷重を加えていき、同時にテーブルを一定の速度で移動させることで膜の密着性を測定します方法です。

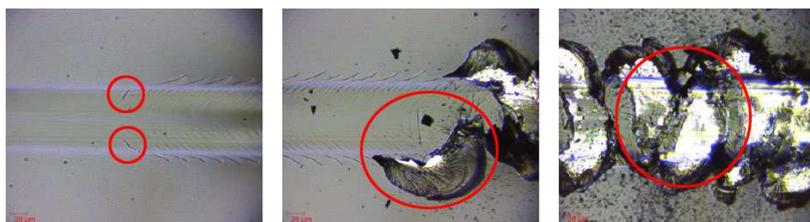
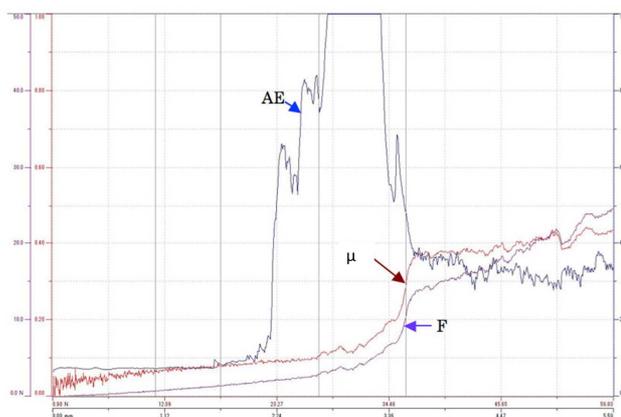
## 【試験方法】

垂直荷重 ( $F_n$ ) とテーブルの移動により生じる摩擦力 ( $F_t$ ) により、基板に成膜された薄膜にクラック (ヒビ)、カケ、割れ、剥離等の変形が発生します。このスクラッチ痕の変形ポイントを光学顕微鏡等の観察により決定し、その変形ポイントでの垂直荷重を臨界荷重とします。また、スクラッチ試験中に、基板に堆積されている薄膜の剥離やクラックに起因します破壊音をAE (アコースティック・エミッション) センサーにより検出できる試験機やテーブルの摩擦力センサーにより摩擦力も検出できます。



## 【試験結果の見方】

顕微鏡観察によるクラック、カケ、剥離等と摩擦力 ( $F$ ) の波形の急激な上昇やAEの波形の急激な変化とを合わせて考察もできます。臨界荷重や測定結果 (AE、摩擦力、スクラッチ痕) から機械的な強度や密着性を考察します。特に剥離臨界荷重は、工業的には薄膜の密着力として比較されることが多いです。



ナノテック株式会社 表面分析センター lab@nanotec-jp.com

TEL:04-7135-6152 (表面分析) / 04-7135-6111 (代表) FAX:04-7135-6126

正規代理店：(株)ウエキコーポレーション、リックス(株)

## 【適用範囲】

荷重レンジ:0.9~180 N

圧子：通常200  $\mu\text{m}$  Rダイヤモンド圧子（100、400  $\mu\text{m}$  R保有）

推奨試料サイズ：10 mm~30 mm角、t4 mm~20 mm

（サイズ、形状は相談可）

1  $\mu\text{m}$ 以上の硬質薄膜の評価に適しています。

用途：TiN、CrN、TiAlN等、DLC、メッキの密着性、

アルマイト処理のスクラッチ耐性

各種塗布膜、バルク材の傷つきやすさ

注：試料は底部と測定面は水平でカット面にバリや変形が無いこと。

## 【測定事例】

### ・サンプル

膜種a-C:H、膜厚1 $\mu\text{m}$  - DLC、基材材質SUJ2

### ・測定条件

先端曲率半径200 $\mu\text{m}$  のナノテック社製ダイヤモンド圧子

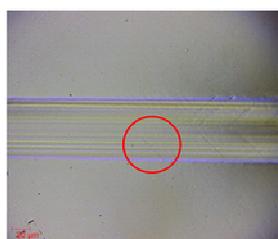
初期荷重:0.9 N

負荷速度:100 N/min

移動速度:10 mm/min

### ・結果

1 $\mu\text{m}$  - DLC（1 $\mu\text{m}$  の a-C:H 膜）のスクラッチ痕の状態を示します。



14 N



20 N



43.35 N

まず 14 N 付近からスクラッチ痕エッジ部にクラック（ヒビ）が観察され始め、次に20 N 付近から同じくスクラッチ痕エッジ部にチッピング（カケ）が観察され始めました。その後、43 N 付近から膜のはく離が観察され始めました。なお はく離ポイントと摩擦係数、摩擦力の変化には対応関係が見られました。

ナノテック株式会社 表面分析センター lab@nanotec-jp.com

TEL:04-7135-6152(表面分析) / 04-7135-6111(代表) FAX:04-7135-6126

正規代理店：(株)ウエキコーポレーション、リックス(株)