

# DLC成膜技術と工業的応用

## DLC薄膜の評価試験技術

ナノテック表面分析センター 平塚 傑工

ダイヤモンド・フッ素・炭素(DLC)薄膜は高硬度、低摩擦係数、耐腐蝕性、耐熱性を兼ね備えた多層膜として、金型や各種摺動部品などにさまざまな分野で利用されている。これらのDLC薄膜は比較的に粗い表面や複雑な形状で使用できることが多く、近年、ナノテクノロジーの潮流の中、マイクロツールや超精密金型、超小型部品、ハードディスクの保護膜への応用が広がっている。

### 応用拡大のためにも機械的物性測定が必要

DLC薄膜の応用は、や開発において評価技術の確立が必要とされている。その評価技術について、その評価技術について紹介する。

その基板の平坦性やヤング率を考慮して、同時に荷重を加えない状態で、一定の速度で移動させる。この時、アコースティックエミッション(AE)センサーにより、摩擦に起因する微小なひびきやクラックの発生を検出し、同時に摩擦係数や摩擦熱の発生も検出することが可能である。また、この時の摩擦熱の発生を測定し、摩擦熱と摩擦係数を比較する。

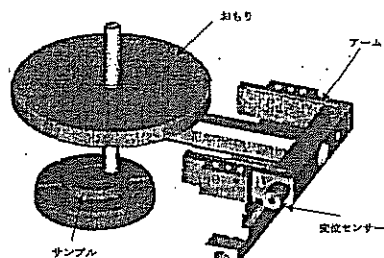


図1 摩擦熱試験機概略図

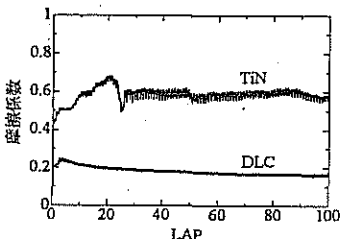


図2 摩擦熱試験機データ

### 先端分野で強まるナノレベルの評価ニーズ

DLC薄膜の構造評価や成膜方法によって幅広い特性を持つため、その評価も多岐にわたる。摩擦係数、耐摩耗性、耐腐蝕性などの機械的物性評価が一般的に行われる。(1)スクラッチ試験 スクラッチ試験とは硬質薄膜の密着剤測定法のことである。テーパーの上に乗せた基板を硬質針で引っかくことで、DLC薄膜の構造評価や成膜方法によって幅広い特性を持つため、その評価も多岐にわたる。摩擦係数、耐摩耗性、耐腐蝕性などの機械的物性評価が一般的に行われる。(1)スクラッチ試験 スクラッチ試験とは硬質薄膜の密着剤測定法のことである。テーパーの上に乗せた基板を硬質針で引っかくことで、DLC薄膜の構造評価や成膜方法によって幅広い特性を持つため、その評価も多岐にわたる。摩擦係数、耐摩耗性、耐腐蝕性などの機械的物性評価が一般的に行われる。

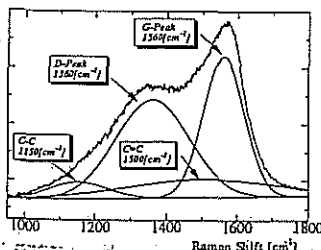


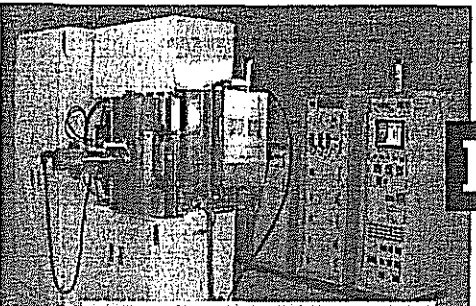
図3 Raman分光測定結果

摩擦係数が非常に低い。また、DLC薄膜の硬度は、TiNよりも高い。これは、荷重が低い領域では、表面の化学的状態や粗さの影響を顕著に受けるためと推察できる。DLC薄膜はこの領域では、TiNよりも高い硬度を示す。これは、TiNよりも高い硬度を示す。これは、TiNよりも高い硬度を示す。

## Coating & Analysis

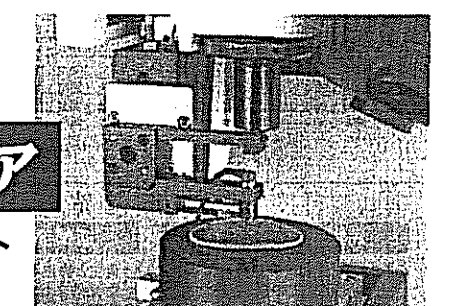
### DLCとナノテクノロジーのパイオニア

DLC受託加工から薄膜受託分析までトータルサポート



**Coating Service**

DLC  
TiN, CrN, TiCN, etc.  
Pul'ty600-DLC  
DLC-soft



**Analysis Service**

硬さ試験  
摩擦摩耗試験  
スクラッチ試験  
膜厚測定

豊富なノウハウの蓄積で金型部品から電子材料まで貴社のニーズにお答えできます。DLC装置・薄膜試験機販売も行っています。

**プラズマ技術の総合エンジニアリング**

## ナノテック株式会社

**NANOTEC** ホームページ: <http://www.nanotec-jp.com/>

【本社】DLC受託加工  
〒349-0205 埼玉県南埼玉郡白岡町西8-19-8  
TEL: 0480-93-2911 FAX: 0480-93-2661

【テクニカルセンター】受託分析・試験機・DLC装置  
〒277-0882 千葉県柏市柏の葉5-4-6 東葛テクノプラザ内  
TEL: 04-7169-2660 FAX: 04-7169-2661

【九州DLC工場】DLC受託加工  
〒811-2112 福岡県糟屋郡須賀町植木1321-10  
TEL: 092-935-7450 FAX: 092-935-7451

【川口研究所】  
〒333-0844 埼玉県川口市上青木3-12-18  
SKIPシティ 埼玉県産業技術総合センター内

