

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成14年6月5日発行

No. 3

編集・発行

愛知県産業技術研究所 企画連携部

〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割

TEL 0566(24)1841 ・ FAX 0566(22)8033

URL <http://www.airi.aichi-iic.or.jp/>

E-mail knk-webmaster@aichi-iic.or.jp

6月号
2002

- 今月の内容
- ・ ナノインデンテーション法を用いた薄膜の新しい評価技術
 - ・ 放電プラズマ焼結法による炭化タングスタムの焼結
 - ・ 廃木材の利用による木材ファイバーと不織布の積層マット

ナノインデンテーション法を用いた薄膜の新しい評価技術

技術支援部 材料技術室 菅 沼 幹 裕

硬さや弾性率は種々の材料の品質基準として広く採用されてきた機械的性質であり、特に硬さ試験はその簡便性のため工程管理や品質管理に欠かせない手段となっています。一方、磁気ディスクや半導体などのエレクトロニクス分野、光デバイス分野で薄膜材料が広く用いられるようになり、それらの硬さや弾性率などの機械的性質を測定することが重要となってきました。また、金属やプラスチック製品の耐食性・耐摩耗性向上の目的で行われるコーティング技術も既に多くの分野で実用化されており、こうした分野では、膜自身の機械的性質のほかに、膜厚、膜と基板との付着性などが問題となりますが、従来からある硬さ試験機では、これらを定量的に計測することは著しく困難でした。

ナノインデンテーション法は、こうした課題に応えるために実用化された新しい評価技術で、薄膜の特性評価に広く用いられるようになってきました。この方法は、圧子に加える荷重を μN （マイクロニュートン、 $1\mu\text{N} = \text{約} 0.1\text{mgf}$ ）のオーダーで制御しながら試料への押込み深さをナノメータの精度で連続的に測定し、荷重と押込み深さの関係を解析することにより、膜の硬さや弾性率などの機械的性質を知ることができます。また、圧子の押込みと引抜きの両過程での材料の挙動を一度の試験で知ることができます。この方法では、薄膜と基板との剥離が生じると、圧子の押込み量がある荷重で不連続的に変化するので、基板との付着力の評価に用いることができます。さらに、市販されている多くの装置では、圧子の押込み位置がミクロンオーダーで制御できるため、微細なパターン中のある特定の場所での測定もでき、また各点での測定から特性のばらつきを評価することも可能です。

このナノインデンテーション法を用いた研究が、薄膜やバルク試料で精力的に行われており、「硬さ試験は硬さを測定するもの」という常識からはかなりかけ離れたところでもナノインデンテーション法は威力を発揮できることが示されつつあります。その一例が、シリコン単結晶で見出された押込み深さの不連続変化であり、シリコンの相転移により生じていることが明らかにされました。一方、高分子材料の場合には、荷重を一定にしても押込み深さは時間とともに変化（クリープと呼ぶ）しますが、こうした変化から高分子の粘弾性が評価できることも示されています。

ナノインデンテーション法は、今後薄膜のみならず他の多くの分野でも応用が進展するものと思われます。

