

<第13回ナノインデンテーション研究会の報告・発表順 敬称略>

2012年12月13日

TKPLuz 大森カンファレンスセンター

1. Ian Thomas Clark (オミクロンナノテクノロジージャパン)

ナノインデンテーション法の新しい解析方法

基材上の膜の弾性定数を測定する新しい解析方法を紹介した。特に、粘弾性変形、凝着力のある材料、基板の影響を受けやすい極薄膜への適用を想定した方法である。JKR モデルや Winkler モデルを用いた解析法、さらには、nanoDMA を用いた周波数解析などの応用した手法を紹介した。

2. 宮島達也 (産総研中部)

Area-sensing 式顕微インデンターの開発と各種力学特性評価への適用

圧子と試料の接触面積を直接測定する方式のインデンターについて、その原理や利点などを紹介した。応用例としては、クリープ変形を考慮したレオロジー解析、SKD 工具鋼に成膜された DLC、マグネシウム合金表面に形成された $Mg(OH)_2$ などの複合被膜へ適用した例を紹介した。

3. 佐々木信也 (東京理科大学)

摩擦面に形成されたトライボフィルムの機械的物性評価

摺動部分のトライボロジー特性評価の手法としてナノインデンテーションを活用した例を紹介した。真実接触部分に形成される摩擦反応生成膜について、ZnDTP と MoDTC が関与して生成すると考えられる MoS_2 などの反応物を、AFM 分析と組み合わせて解析した例を紹介した。

4. 堀内崇弘 (神奈川県産業技術センター)

神奈川県産業技術センターにおけるナノインデンテーション技術の活用法の紹介

DLC 膜の測定例を中心に、ナノインデンテーションの活用例について紹介した。異なるプロセスによって成膜された含有水素量の異なる DLC 膜の硬さと弾性率の関係や、硬さと膜密度の関係などについて紹介した。

5. 肥後矢吉 (立命館大学)

ナノインデンターの新しいナノ材料評価法への応用

MEMS スイッチへの応用を想定した新しいナノインデンテーションの活用法について紹介した。半導体デバイス材料における接点の押しつけ力と電気抵抗の関係や、表面拡散が関係する凝着力の測定などについて紹介した。

6. 中嶋健 (東北大学)

ナノ触診 AFM の最近の展開 粘弾性を視野に入れて

AFM を力学解析に応用し、特に粘弾性変形を対象とした力学挙動解析について紹介した。圧子-試料間の接触にグリフィスキ裂の条件を適用したモデルによる解析法や、ゴムマトリクス中のカーボンブラックの測定、ポリマーの破壊機構に関する例などを紹介した。

7. 西園健史 (大日本印刷)

ナノインデンテーション技術を用いた高分子材料と塗膜の機械強度評価

PET や PP などの高分子フィルムへの適用や、基材上の UV 系硬化膜などの測定例について紹介した。PET が PP よりも硬度が格段に高いことや、UV 照射による塗膜材料の硬化を定量的に示した。

8. 黒田清一 (技術研究組合 FC-cubic)

ナノインデンテーション技術 (nanoDMA) /高加湿環境における高分子電解質膜動的粘弾性評価

固体高分子型燃料電池に用いる電解質膜の動的粘弾性挙動の解析例を紹介した。nanoDMA を活用することの有用性として、電解質層の厚さが薄いこと、セパレーターが複層構造を有すること、触媒層の存在などを指摘し、実測データを紹介した。

9. 井誠一郎 (NIMS)

TEM インデンテーション法による結晶性材料における脆性破壊現象のナノ構造解析

TEM 中ナノインデンテーションの紹介を行った。窒化ケイ素への応用例を紹介し、脆性破壊過程における粒界および粒内のき裂伝播経路が、原子レベルで解析できることを紹介した。

10. 藤澤直毅 (Hysitron)

ナノインデンテーション法を用いた応力ひずみ特性の解析

延性材料の応力ひずみ応答をナノインデンテーション法で解析する手法について紹介した。球状圧子を用いて接触半径と圧子曲率の比からひずみを求めるモデルを基に、接触深さを用いるモデルや、試料表面と圧子側面の角度を用いるモデルなどを紹介した。

11. 長尾至成 (大阪大学産業科学研究所)

Nanoindentation measurement of soft low-k thin films on hard Si substrate

Si 基板上の low-k 薄膜の測定を例に、硬質基板上の軟質被膜のヤング率測定に関する解析例を紹介した。薄膜のヤング率測定における基板の影響を接触半径とインデンター面の傾きから見積もるために、面積関数の微分を使って基板効果パラメータを決定する方法を提案した。これによって、インデンターチップの形状を校正する手法を示した。