

X線光電子分光分析装置

~X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)~

新しくX線光電子分光分析装置を本部に導入しました。深さ分析、角度分析、線/面分析など、色々な元素分析に対応しています。ここでは簡単な概略と測定例をご紹介します。

X線光電子分光分析とは

X線光電子分光分析(X-ray Photoelectron Spectroscopy; XPS)とは、試料表面にX線を照射し、放出される電子(光電子と呼ばれます)を検出することで、試料表面の元素やその化学状態を同定する分析手法です。深さ数nm程度の領域に関して検出できることから、極表面分析として用いることができます。

今回導入したXPS(図1)は、エッチングを併用した深さ分析、角度可変ステージを併用した角度分析、ラスタースキャン(Raster Scan)機能を用いた線/面分析も行うことができる、汎用性の高い装置です。

<仕様>

- ・励起X線：AlK α 線
- ・X線スポットサイズ：7.5 ~ 200 μm
- ・測定範囲：~1,100 eV
- ・エッチング速度：
アルゴン(SiO $_2$ 換算で約30nm/min)
C $_{60}$ クラスター(SiO $_2$ 換算で約4nm/min)



図1 XPS装置の外観

利点と欠点

【利点】

- ・試料の極表面(数nm)の元素分布が分かる。

- ・多くの元素の種類や化学状態が分かる。
- ・半定量分析が可能である。

【欠点】

- ・水素とヘリウムは測定できない。
- ・試料は、超高真空中(10 $^{-7}$ Pa以下)で固体として安定に導入できる必要がある。

測定例

XPSによるDLC膜の深さ方向元素分析結果を図2に示します。アルゴンエッチングを用いて深さ分析を行いました。表面より約1 μm は炭素が主成分のDLC膜ですが、母材(鉄鋼材)との界面は、炭素とケイ素、若干の窒素が混入した中間層が存在することが分かります。また、C $_{60}$ クラスターによるエッチングを用いれば、より精密な深さ分析も可能です。

このように、XPSの深さ分析を用いて薄膜界面や多層膜などの元素分布を知ることによって、膜特性の最適化制御につながると考えられます。

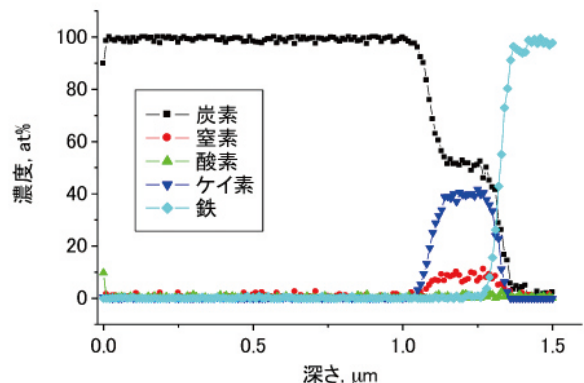


図2 DLC膜の深さ方向元素分析結果

深さは、SiO $_2$ 換算値を用いて算出しています

薄膜材料だけでなく、金属材料、半導体材料、絶縁材料など、あらゆる材料の表面分析が可能です。

事業化支援本部 高度分析開発セクター<本部>

川口 雅弘 TEL 03-5530-2150

E-mail:kawaguchi.masahiro@iri-tokyo.jp