

ナノの膜を調べる! X線光電子分光分析装置(XPS)

今回は、X線光電子分光分析装置(XPS)をご紹介します。この装置は、およそ1ナノメートル(1ナノメートルは、100万分の1ミリメートル)の非常に薄い膜の成分を調べることができる分析装置です。電子部品やディスプレイ用部品の表面解析に活用されています。

〈この装置で調べられる材料は?〉

金属、プラスチック、セラミックなど固体であれば、ほぼ何でも分析の対象になります。ただし、超高真空中で分析するため、水分・油分などが含まれている材料は分析することができません。

〈この装置で何を調べるのか?〉

材料の極表面のおよそ1ナノメートルの厚さに含まれている元素の割合を知ることができます(分析事例①参照)。また、元素によっては表面の化学状態(金属表面の酸化など)を知ることができます(分析事例②参照)。

〈他の表面分析装置との違いは?〉

分析部位の大きさと厚さについて、当センター保有の他の分析装置と比較したものを図1に示します。大きさが1mmより大きい小さいか、さらに厚さが1マイクロメートルより厚いか薄いかを予測することによって、利用する装置を概ね判断できます。

		分析部位の大きさ	
		1mm以下	1mm以上
分析部位の厚さ	1μm以下	電子 オージェ電子 X線 オージェ電子分光分析(AES) X線光電子分光分析(XPS, ESCA)	X線 光電子 X線光電子分光分析(XPS, ESCA)
	1μm以上	電子 X線 電子線マイクロアナリシス(EPMA)	X線 X線 蛍光X線分析(XRF)

図1 当センター保有の表面分析装置の比較

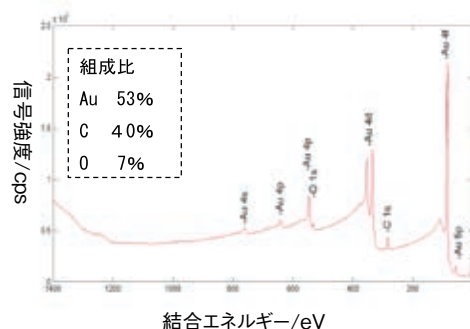


図2 金表面のXPSスペクトル

分析事例①

この装置で純金を分析した例を図2に示します。表面の大半がC(炭素)で覆われていることがわかります。これは、表面が汚れているのではなく、空気に触れた金の表面には空気中に含まれたC(炭素)やO(酸素)が極薄く吸着するためです。

分析事例②

ニッケルめっきで加工した小さな凹凸形状を有した部品表面を分析した例をご紹介します。図3の電子顕微鏡像から、不具合品には凸部中央に穴が開いてしまっていることがわかります。この部品表面のニッケル元素についてXPSのスペクトル形状を比較したところ、図4のように、不具合品の表面には、ニッケルの水酸化物が形成されていることが確認できました。このXPS分析結果から、不具合の原因はニッケルめっきの加工条件が不適切であったために、めっき浴のpHが上昇してしまったことにあると予想されます。

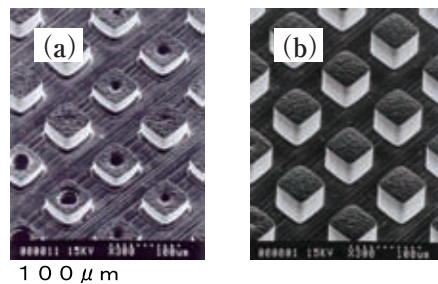


図3 凹凸形状部品の電子顕微鏡像
(a)不具合品
(b)良好品

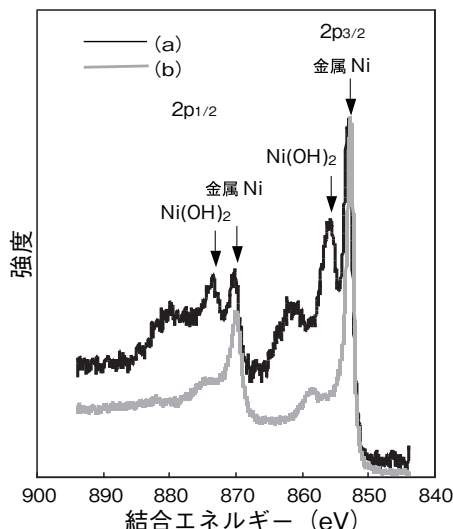


図4 凹凸形状部品表面のXPSスペクトル(Ni)
(a)不具合品 (b)良好品

X線光電子分光分析装置の概要

型 式: ESCA 5800

メーカー名: アルバック・ファイ株式会社

仕 様: 標準分析サイズ φ0.8mm
装置に挿入可能な試料サイズ
最大φ60mm(t10mm)以下

設 置 年: 1999年2月

使用料金: 基本額4,200円/1時間

(依頼試験の場合 基本額19,000円/1件)

☆府内中小企業の方がご利用いただく場合は、基本額の2割減額となります。

☆府外の方がご利用いただく場合は、基本額の5割増額となります。

備 考: 機器使用に当たっては事前に実務研修が必要です。



【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
応用技術課 表面・微細加工担当

TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497
E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp