

2012 年度 実用表面分析講演会 Depth Profiling/ XPS WG 合同討議議事録

場所：秋田県産業技術センター 高度技術研究館

日時：2012 年 10 月 12 日(金)

出席者：荒井正浩（新日鐵住金）、有明順（秋田県産業技術センター）、石津範子（パナソニック）、大村和世（東北大学）、岡島康雄（NAIST）、奥村洋史（三菱マテリアル）、木村昌弘（JX 日鉱日石金属）、後藤敬典（AIST）、境悠治（山梨大学）佐藤誓（日産アーク）、佐藤美知子（富士通クオリティラボ）、塩沢一成（三井化学分析センター）、島尾昌幸（菱電化成）、菌林豊（京都大学）、高野みどり（パナソニック(株)デバイス社）、高橋和裕（島津製作所）、田中彰博（NIMS）、田中肇（住友金属テクノロジー）、千葉隆（秋田県産業技術センター）、堤建一（日本電子）、當麻肇（日産アーク）速水弘子（住友金属テクノロジー）、松村純宏（HGST ジャパン）、山内康生（矢崎総業）

記録： 奥村、島尾

議事

DP-WG, XPS-WG(合同)

1. スパッタ深さ方向プロファイルの定量解析のためのソフトウェア開発

DP の定量解析ソフトウェアについての紹介が行われた。

主な内容

- (1)ホルダを傾斜、回転したときの電子ビーム-イオンビーム-ホルダ平面-検出器等の各角度の計算の紹介
- (2)MRI モデルを使ったプロファイルの解析例の紹介

以下に討議中に出たコメントを示す

(1)について

- ・ ホルダのローテーション誤差に対する、計算結果(角度)への影響はどの程度か(奥村)
⇒コンスタントでもリニアな変化でもないため、一般化して言えない。一例としてはホルダの傾斜角が大きいほど、回転各 1 度の差がイオンガンにとってシビアになる。
- ・ 装置をセレクトする形で角度計算のためのパラメータの自動入力を行うことはできるか？
⇒現状ではできない。装置のデフォルトのパラメータを入力することで、計算が可能。
- ・ 異なる装置の実験結果を同じ土俵で比較するために、この角度計算は便利(高野)
- ・ 角度の値にマイナスがあるが、角度の値はどういう基準で入力するのか

⇒MRI ソフトはすべて法線からの入力になっている。ホルダの傾斜角についてのみマイナス値があり得、ホルダを回転させた際に必要となる。

- ・ メーカーにより、角度のゼロ基準が異なるので、どういう基準を使っているのかはつきり明記すべき。入射角は試料法線からの角度。取出し角(take off angle)は試料表面からの角度で見ることになっている。(田中)

(2)について

- ・ 現在ウィンドウサイズがデスクトップ仕様であり、モニターは 1280 : 1024 に限る。
- ・ 解析に検出深さの値が必要だが、何の数値を用いるべきか (高野)

⇒減衰長さが理想だが、IMFP でもよい。

- ・ 解析したい化合物の IMFP を知る方法は？(高野)

⇒AMRSF の計算ソフトで計算可能

- ・ この解析ソフトウェアの入手方法は

⇒現状ではメールで置き場所(アドレス)を周知しているが、SASJ の HP からアクセスできるようにする予定

2. XPS イオンガンの調整方法について

XPS においてイオンガンのビーム形状を観察する方法について討議が行われた。

関連して、田中彰博のスパッタによるイオン励起由来のオージェスペクトル測定データの紹介があった。

主な内容

XPS でイオンビームの形状を知る方法

今回の結論

- ・ SiO₂/Si のスパッタ深さ方向分析をスポットで行い、プロファイルから界面付近を判断しスパッタを止める (寸止め法)。

以下に討議中にでたコメントを示す

- ・ 田中氏が X 線を OFF にして、SiO₂ の深さ方向分析を行った結果、スパッタで励起された Si-LVV オージェスペクトルの深さ方向プロファイルが得られた。この Si-LVV ピークが変化した際にスパッタを止め、面分析を行うことでスポットサイズを測定してはどうか (高野)

測定条件は以下

装置 : Quantera

測定モード : continuous depth profiling

X 線条件 : Start up(X 線を出さない)

pass energy : 55 eV 以下

スキャン範囲 : 1377~1427eV

一回当たりの積算 : 40ms

- ・ ファラデーカップをイオンビームの輪郭をなぞる形で移動させて、電流値を計るのはどうか（石津）

⇒面分析で見たほうが早い。イオンビームが斜めなのでファラデーカップでは困難。また機種によってはファラデーカップが備わっていないため、一般的でない。（田中）

- ・ 単純にビーム形状を見るだけなら界面を判断しての寸止めではなく、3分スパッタ後とか時間を決めてスパッタした後の形状をみることにしてはどうか。少なくともスパッタの時間に対してビーム径の大きさがどのように変わっていくのかは判断できる。（石津）
- ・ XPS-WG でのビーム径の定義は何か。測定したいのはスポット径、スポット形状のうちどれか。電流量の測定も考えているのか。また、最終的に何のパラメータを評価することでダメージ評価に繋げたいのか？（永富）

⇒形状ではなく径の議論をしたい。スポット径に何が影響しているのか分からないので、何を測定するのか議論している段階。ダメージ評価のために電流量も測りたい。（高野）

- ・ スポットでスパッタするのは形状確認のため（高野）。
- ・ XPS-WG で観察したいのはスポット径。DP-WG で観察したいのはスポット形状。（石津）
- ・ XPS-WG で行っている斜入射スパッタの検討の目的は、斜入射したイオンビームのエネルギー減少を利用したスパッタダメージの低減。これまで低減されるダメージの程度についての議論は行われていなかった。そこで XPS-WG でダメージを評価するにあたり、まずはイオンビーム形状についても見るべきという結論に至った。そのための最初の段階として、イオンビーム形状の観察方法を検討している。（當麻）