

第39 回表面分析研究会 Depth Profiling WG 討議 議事録

場所： 古河電気工業株式会社 横浜研究所講堂

日時： 2012 年 6 月 25 日 (月) 16:00~17:20

2012 年 6 月 26 日 (火) 13:30~15:20

出席者 (敬称略, 順不動) :

石津 (パナソニック), 荒木 (日産アーク), 山内 (矢崎総業), 酒井 (トクヤマ), 荻原 (NIMS), 有明 (秋田産業技術センター), 永富 (大阪大), 高橋 (島津製作所), 堤 (JEOL), 佐藤 (富士通クオリティ・ラボ), 荒井 (住友金属), 一條 (日立マクセルエナジー), 梯 (三菱マテリアル), 奥村 (三菱マテリアル), 斉藤^{#1} (サーモ), 佐藤和^{#1} (帝人)

*1 : 25 日のみ出席

記録： 山内 (矢崎総業)

議事

1. AES イオンガンの調整方法について

共通レシピに従ってイオンガンを調整した結果に関して討議が行われた。

主な議題

- ・ スポットイオンビームの形状の良否について (現状法と匠の技法)
- ・ イオンビームが絞れた場合の深さ分解能とスパッタレートの関係
- ・ イオンビーム形状の確認方法
- ・ スパッタ痕以外に目安となる判断基準はあるか

今回の結論

- ・ レシピが JEOL 用になっており、PHI の装置ではイオンのイメージが見にくいのでファラデーカップであわせた後、スポットでのスパッタ痕を見ながら調整するのが良い。
- ・ 匠の調整により、形状は丸に近くなり整ってきている。
- ・ PHI の装置でも深さ分解能が向上していることが確認できた。
- ・ スパッタ痕の形状と深さ分解能を目安に調整するのが良さそう。

今後は共通レシピを改善し完成度を高める。(追加項目：界面の測定点数が5~7点必要)

以下に討議中に出たコメントを示す。

- ・ スパッタ痕は真円ではなくだ円に見える。イオンガンの入射角やホルダの傾斜によりだ円になる。
- ・ 現状法と比較して匠の技法では分解能が 80%に向上した。(荒木)
- ・ 装置によっては Ar イオン照射中にイオン像を観察しにくい (コントラストがつきにくい) ことがある。その場合は SiO₂ 膜を掘りきった後 SEM 像でスパッタ形状を確認するとよい。
- ・ LaB₆ 電子銃の装置は電流量が大きいので Ar 照射中でもイオン像を確認できる。(一條)
- ・ スポットの大きさが小さいことよりも形状が円 (またはだ円) に近いことが重要。ダブルフォーカス形状になるとスパッタレートが遅くなる。(堤)
- ・ イオン電流量が同じでも、スポットビーム形状によりスパッタレートが違っていた。匠の技法で調整した後の、ビーム形状が良く深さ分解能が高い状態の方が、ビーム形状が悪く深さ分解能が

低い状態よりもレートが遅かった。(イオン電流量は同じであった) (荻原)

- ・ スポットイオンビームの調整時、イオン像の黒い影の中心にぼやっと白いものが見えていると調整がうまくいっている。(荻原)
- ・ 深さ分解能を算出するときの界面の点数は最低5~7点必要である。
- ・ 深さ分解能の算出方法はLogistic 関数を用いる、手でグラフに線引きするなどある。
- ・ 分解能におよぼす因子を挙げて一つずつ決める必要があるのでは。例えば、ラスターを広げるとスパッタレートは下がり、深さ分解能は向上するがあるところで頭打ちになる。
- ・ 共通レシピはJEOL 用であるため、PHI 装置でもやりやすい手順を検討する。

2. XPS イオンガンの調整方法について

SEM の無い XPS を用いてどのようにイオンビーム形状を確認するかについて討議が行われた。サンプル案として、酸化銅板と Si ウェハ上の金属膜、Si ウェハの裏などが挙げられた。2 日目の討議では XPS WG メンバーに主旨を説明し、適切なサンプルについて情報を求めた。

今後は XPS WG からのサンプルについての情報を得た後でレシピを作成する。

以下に討議中に出たコメントを示す。

- ・ 銅板をホットプレートで加熱して作製した酸化膜はスパッタ痕を確認しづらかった。
- ・ 酸化膜を薄くつける方が観察しやすい。
- ・ 研磨後の銅板に酸化膜を付けると、スパッタ後に金属光沢が出るので、スパッタ痕を確認しやすい
- ・ 真上から光を当てる (カメラで撮影する) とスパッタ痕を確認しやすい (装置によりカメラの位置が異なる)
- ・ CoCu 多層膜を使うのはどうか? スパッタ後にクレーターエッジを見て層の間隔で判断可能
- ・ 3~4keV の Ar イオンで銅基板上の酸化膜をスパッタしながら CCD カメラで観察すると、照射 1 分ほどでイオンビーム電流が高いスポット中心部の数百 μm のスパッタ痕が見え始める。その後長時間スパッタを続けると、数 mm の広いスパッタ痕が観察できる。(酒井)

3. ISO 規格との整合について

ISO でイオンビームアライメントに関する規格の作成が進んでいる。数年以内に成立する見込み。SASJ で規格内容を公開できないが、概要をまとめて紹介することは可能。この WG 活動で高度なアライメント法を更に一般化できれば将来、規格の追加あるいは修正として反映させることなども検討できる。(永富)

以上