

課題番号 : F-17-AT-0020
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 蛍光 X 線による Ta-Al-O 薄膜の組成評価
 Program Title(English) : Evaluation of Ta-Al-O film composition by XRF
 利用者名(日本語) : 藤井 覚
 Username(English) : S. Fujii
 所属名(日本語) : パナソニックセミコンダクターソリューションズ株式会社
 Affiliation(English) : Panasonic Semiconductor Solutions Co.,Ltd.
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、蛍光エックス線 (XRF)、組成、分析

1. 概要(Summary)

金属酸化物を利用したデバイスの特性向上のために、他の金属元素を添加した複合酸化物薄膜を、複数のターゲットの同時放電スパッタプロセスにより検討している。各ターゲットに印加する電源パワーを決定するために、蛍光エックス線により薄膜中の金属組成比の評価を試みた。その結果を成膜条件に反映させることにより、開発の加速を図った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 微小部蛍光エックス線分析装置

【実験方法】

Al₂O₃ および Ta₂O₅ ターゲットの同時放電スパッタにより、Ta-Al-O 薄膜を成膜した。成膜条件は、非加熱、Ar 雰囲気、圧力 0.5 Pa である。蛍光 X 線で評価するサンプルは、Ta および Al のピークが基板と重ならないように、Si ではなく STO(SrTiO₃)基板を用いた。蛍光 X 線の測定条件は以下の通りである。

・測定時間:300 sec, コリメータ: φ 2.5 mm 雰囲気:真空
 Al_15 kV,1 次フィルター OFF, K α , ROI:1.36~1.61 keV
 Ta_15 kV,1 次フィルター OFF, M α , ROI:1.58~1.84 keV

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Al₂O₃ターゲットとTa₂O₅ターゲットに印加した RF パワー比と、蛍光 X 線測定で得られた Al-K α と Ta-M α のピーク強度から得られた原子比の関係を Fig. 1 に示す。RF パワー強度比と Al/Ta 原子比は比例関係にあることが確認できる。RF パワー強度比により、Ta-Al-O 膜の組成を制御することが可能であると考えられる。

Ta-Al-O 膜組成と蛍光 X 線による Al/Ta 原子比の相関性を得ることにより、ターゲット印加 RF パワー強度比から膜組成を推定することが可能になる。

そこで、Ta-Al-O 膜の Ta/Al/O 組成を、ラザフォード後方散乱分光法(RBS)により解析した。Fig. 2 に、蛍光 X

線による Al/Ta 原子比と RBS による Al/Ta の原子比の関係を示す。両者は比例関係にあることがわかる。よって、成膜直後に蛍光 X 線で Al-K α と Ta-M α のピーク強度比を測定することにより、素早く Ta-Al-O 膜の組成を確認することが可能となり、開発の加速化に貢献できる。

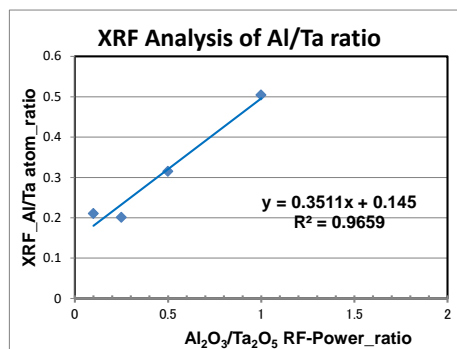


Fig. 1 Relationship between RF-Power ratio and XRF_Al/Ta ratio.

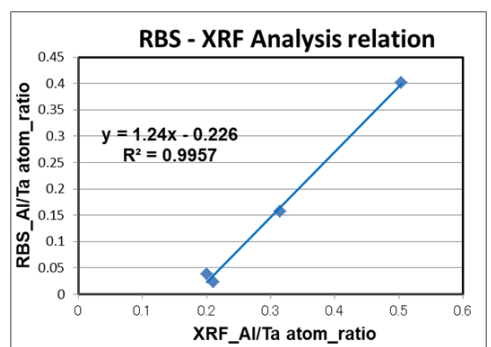


Fig. 2 Relationship between XRF_Al/Ta ratio and RBS Al/Ta atom ratio.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。