課題番号　:F-17-RO-0032
利用形態　:機器利用
利用課題名（日本語）　:スピンバルブ素子創製のためのナノダイヤモンド膜の 2 次イオン質量分析
Program Title (English)　:Secondary ion mass spectrometry of nanodiamond films to fabricate spin-valve
利用者名（日本語）　:石本浩起，吉武剛
Username (English)　:H. Ishimoto, T. Yoshitake
所属名（日本語）　:九州大学大学院総合理工学府
Affiliation (English)　:Dept. of Appl. Sci. for Electr. and Mat., Kyushu Univ.
キーワード／Keyword　:SIMS、酸化膜、強磁性金属、カーボン、スピントロニクス、分析

1. 概要（Summary）

現在、囁かれている半導体トランジスタの限界を打破する技術の一つとして、スピントロニクスの技術が期待されている。その中でも、グラフェンなどのカーボン材料はスピン伝搬材料として注目を集めている[1,2]。スピン電子の挙動は、材料の物性や構造に大きく左右する。そこで、カーボン膜の有する半導体物性を活かしたスピントロニクスデバイスの開発を目指し、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の二次イオン質量分析装置(SIMS)を利用して三層膜の深さ方向の元素分布評価を行った。

2. 実験（Experimental）

【利用した主な装置】

二次イオン質量分析装置:SIMS
(アルバックファイ，SIMS6650)

【実験方法】

Fe/Carbon/Fe_3Si 三層膜に対して、O イオンを照射して評価を行った。検出元素は、Fe 及び Si、C、O とした。

3. 結果と考察（Results and Discussion）

シリコン基板上に作製したカーボン膜を有する三層膜試料の深さ方向元素分布を SIMS で評価した。この三層膜は、Fe と Fe_3Si はスパッタにて、カーボン膜はアーク蒸着にて成膜されたものである。その三層膜の界面にて、酸化膜が形成されていることを確認した(Fig. 1)。これは試料作製時の大気暴露に起因すると考えられる。この結果により、界面の酸化膜が成膜時の相互拡散を抑制するブロック層として機能しているとわかった。

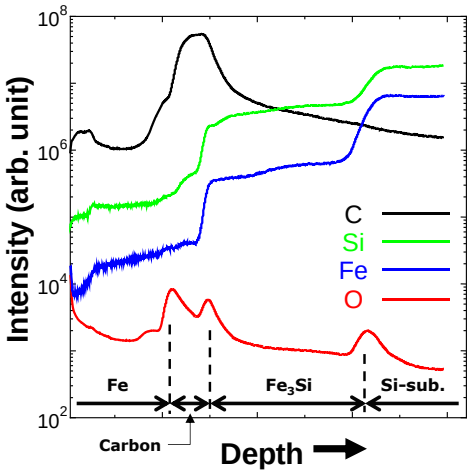

Fig. 1. SIMS profiles of Fe/Fe_3Si/Si tri-layered film.

4. その他・特記事項（Others）

・参考文献

[1] M. Ohishi et al., Jpn. J. Appl. Phys. 46, L605 (2007).
[2] B. Dlubak et al., Nat. Phys. **8**, 557–561 (2012).

・広島大学の田部井哲夫様，及び佐藤亘様に感謝します。
・本研究は JSPS 科研費 JP16K14391、JP15K21594、及び吉田学術教育振興会の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表（Publication/Presentation）

なし。

6. 関連特許（Patent）

なし。