

＊課題番号 : F-12-WS-0012  
 ＊支援課題名 (日本語) : ナノマルチフェロイクス素子開発のためのナノ加工に関する研究  
 ＊Program Title (in English) : Nano-fabrication for development of nano-scale multiferroic device array system  
 ＊利用者名 (日本語) : 松本祐司  
 ＊Username (in English) : Yuji Matsumoto  
 ＊所属名 (日本語) : 東京工業大学 応用セラミックス研究所  
 ＊Affiliation (in English) : Materials and Structures Laboratory, Tokyo Institute of Technology

※概要 (Summary) :

室温で動作する高感度の応力・磁場センサー開発は、走査型磁性プローブ顕微鏡への応用などの基礎科学研究や情報通信分野のためばかりでなく、これからの安全・安心な社会の構築には必要不可欠な産業技術分野の1つである。本研究では、ナノ加工技術を駆使し、カンチレバーをベースとした ALL 薄膜のマルチフェロイクス型の磁場センサの超感度化・微細化そして多機能化に取り組むことを目的とする。

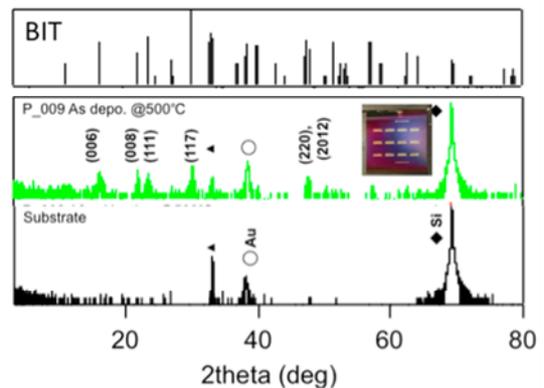
※実験 (Experimental) :

実験には以下のものを用いた。電極の Au/Ti 膜は RF スパッタ装置 (アネルバ製 SPC350)、FeGa 膜はイオンビームスパッタ装置 (エリオニクス製、EIS230W) で成膜した。パターン形成は UV 露光機 (SUSS 製 MA6) およびイオンミリング装置 (日立製 IMR-3-8) で行い、Si 基板のホール形成は XeF<sub>2</sub> エッチャー (自作) で行った。

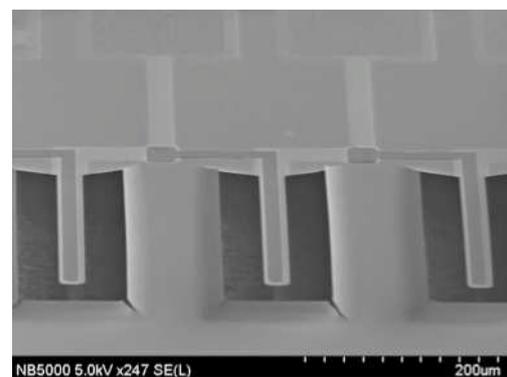
東工大では、パルスレーザー堆積法を用いて、Au/Si/基板上に Bi 系強誘電体薄膜を堆積した。その後、早稲田大学で FeGa の磁歪材料薄膜をコートし、多層膜型ナノコンポジットマルチフェロイクス素子を試作した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1 は、酸素圧  $5 \times 10^{-1}$  Torr、500°C で Au/Si 基板の上に作製した BIT 薄膜の XRD パターンと試料写真である。(117)配向を主とする面直方向に分極方向が大きい薄膜を得た。Fig. 2 は、BIT/Au/Si 上にスパッタリングで FeGa 磁歪薄膜を堆積し、ナノ加工してカンチレバー状にしたデバイスアレイの SEM 像である。



**FIG. 1:** BIT poly-crystal film grown on a Au/Si substrate, along with a photograph of the sample.



**FIG. 2:** Cantilever-type multiferroic device array of FeGa/BIT/Au/Si.

今回は、特性は確認できなかったが、デバイス作製のための工程を一通り行うことで、ナノ加工プロセスを確立する事ができた。

※その他・特記事項 (Others) :

**今後の課題等**

加工の際、Au/Si の電極部分が剥離する等の問題があったので、今後は、Pt/Ti などの金属電極を用いたプロセスの最適化を行う。

共同研究者等 (Coauthor) :

水野潤 (早稲田大学准教授)

由比藤勇 (早稲田大学准教授)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし。

関連特許 (Patent) :

なし。