

利用課題番号 : F-13-KT-0123
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : GRENE Project 新規鉛フリー圧電体材料開発と高周波振動発電デバイスの実証
 Program Title(English) : Development of Non Lead Piezoelectric Materials and Demonstration of High Frequency Vibration Devices
 利用者名 (日本語) : 大岡 正孝¹⁾、神野 伊策²⁾
 Username (English) : Masataka Ohoka¹⁾, Isaku Kanno²⁾
 所属名 (日本語) : 京都大学 学際融合教育研究推進センター¹⁾、神戸大学 工学研究科²⁾
 Affiliation (English) : Center for the Promotion Interdisciplinary Education and Research¹⁾, Kyoto University, Graduate School of Engineering*, KobeUniversity²⁾

1. 概要 (Summary) :

文部科学省の GRENE 事業の一環として鉛フリー圧電薄膜を応用した振動発電デバイスを NIMS、神戸大学・神野教授と共同で開発している。非鉛圧電 (K,Na)NbO₃ 薄膜(KNN)での振動デバイスの開発を行っている。本研究では、KNN 薄膜での発電デバイス作製の予備実験として、性能が安定している PZT 薄膜を用い発電デバイスを作製した。

2. 実験 (Experimental) :

スパッタ法により PZT 薄膜を単結晶 MgO 基板上に成膜した。得られた薄膜をエキシマレーザー (波長 248nm) を用い、レーザーを MgO 基板裏面から照射し、PZT 薄膜を剥離しステンレス板に転写形成した。ステンレス板からなるカンチレバー状の PZT 薄膜の発電特性を調べた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig. 1 にレーザー転写のプロセスを示す。プロセスは以下のように行った。①PZT を MgO 基板上に成膜、②MgO 基板裏面からエキシマレーザーを照射し、PZT 薄膜を MgO 基板から剥離し、ステンレス基板上へ転写形成する (③)。

Fig. 2 にレーザー転写前後の PZT 薄膜の X 線回折パターンを示す。図から明らかな様に、レーザー転写前後において PZT 薄膜の結晶構造は変化していない。

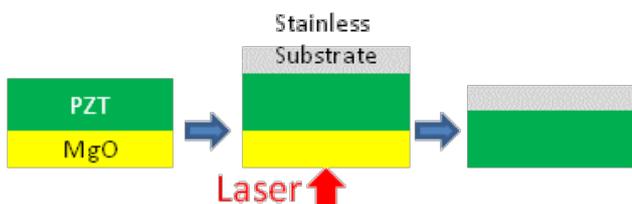


Fig.1 Process flow of laser lift-off of PZT thin film.

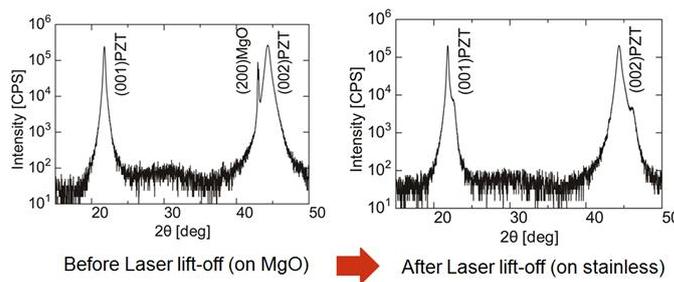


Fig.2 X-ray diffraction patterns of before and after laser lift-off PZT thin films.

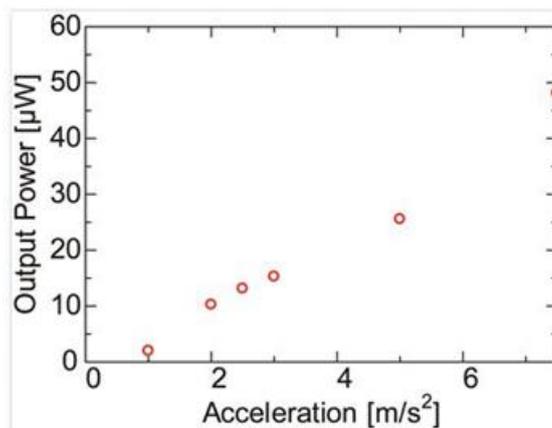


Fig. 3 Output power dependence of acceleration of PZT thin film on the stainless substrate.

ステンレス板上の PZT 薄膜は加速度 7.5m/s² で 50uW の発電量を得た (Fig,3)。今後は KNN 薄膜を用い同様の手法により発電デバイスを作製する。

4. その他・特記事項 (Others) : なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

諏訪英作, 辻浦裕一, 黒川文弥, 神野伊策, “レーザーリフトオフ法によるエピタキシャル PZT 薄膜の転写および圧電振動発電素子の作製”, 応用物理学会秋期講演会, 平成 25 年 11 月 6 日.

6. 関連特許 (Patent) : なし