UV/O_3加熱処理による溶液プロセス Pb(Zr,Ti)O_3膜の低温作製

Low temperature formation of Pb(Zr,Ti)O_3 films by thermal UV/O_3 treatment in solution process

田頭　裕己[1], ファンチョントゥエ[12], 志村 礼司郎[1], 佐藤 啓介[1,3], 深田 和宏[1,2],
李 金望[1], 下田 達也[1,2], 髙村 禅[1,2] (1. 北陸先端大, 2. JST-CREST , 3. JSR（株）)
Yuki Tagashira[1], Phan Trong Tue[1,2], Reijiro Shimura[1], Keisuke Satou[1,3], Kazuhiro Fukada [1,2],
Jinwang Li[1], Tatsuya Shimoda[1,2], Yuzuru Takamura[1,2] (1. JAIST, 2. JST-CREST, 3. JSR)
E-mail: s1430049@jaist.ac.jp

1. 背景　マイクロマシン（MEMS）技術やマイクロ流体システムの研究が活発化している[1]。流体システム用の圧電アクチュエータの研究が多くある中で、PZT アクチュエータは圧電特性が優れ広く応用されている。PZT 薄膜の作製法として溶液法であるゾルゲル法がある。従来ゾルゲル法による PZT 薄膜の作製には 600 ℃以上の高温焼成が必要であり、最近では低温成膜の報告例があるが薄膜（<200nm）に限られていた[2]。一方、アクチュエータとしては厚膜(>500 nm)が必要となるので、ゾルゲル法を用いて低温でかつ厚膜の PZT 膜を形成することは大きな課題であった。

本研究ではオゾン中での UV 加熱処理(UV/O_3加熱処理)を用いて PZT 薄膜の低温作製を試みた。従来 UV/O_3 処理は基板洗浄に用いられていたが、近年では溶液プロセスにおける酸化物薄膜のプロセスの低温化に適応され始めている[3]。今回我々は PZT 薄膜作成の低温化に UV/O_3加熱処理を適応した。

2. 実験方法　PZT の原料として薄膜形成剤(N) PZT　25 wt% (120/40/60)（三菱マテリアル）溶液を、熱酸化膜(500 nm)付シリコン基板上にスピンコーティングで塗布し、大気中でホットプレートにより乾燥、UV/O_3加熱処理を行った。その後ホットプレートにより 450 ℃10 分大気中で結晶化させた。

3. 結果および考察　XRD による結晶性、電界-分極のヒステリシス曲線の特性評価を図 1 および図 2 に示す。今回作製した PZT 薄膜は 1 層あたり 150 nm であった。これを 4 回繰り返すと焼成上がりで 600 nm の厚みが得られる。一層あたりの薄膜の圧電特性は残留分極 23.6 μC/cm^2、抗電界 109 kV/cm、リーク電流は 1.0 μA/cm^2、1.1 MV/cm であった。

以上より UV/O_3 加熱処理を用いることで MEMS 応用に適する Pb(Zr,Ti)O_3膜の作製がゾルゲル法用いて低温で作製可能になった。

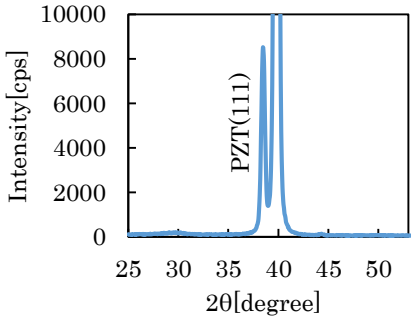

Fig.1 XRDによる結晶性

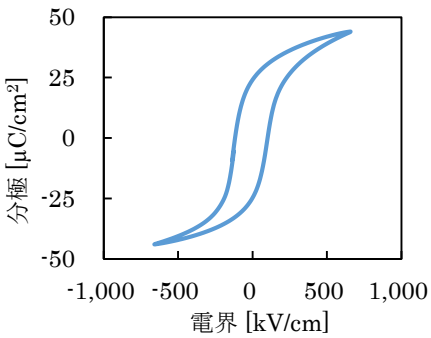

Fig.2 電界-分極のヒステリシス曲線

参考文献

[1] A. Nisar, et al., *Sensors and Actuators*, B130 (2008), 917.
[2] J. Li, et al., *Appl. Phys. Lett.*, 97 (2010), 102905.
[3] K. Umeda, et al., *J. Appl. Phys.*, 113 (2013), 184509.

© 2015年 応用物理学会