

ゾルゲル法による  $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  膜作製時の応力発生Stress development on Fabrication of Sol-Gel Derived  $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  Films

三菱マテリアル (株) 中央研究所 °土井 利浩、桜井 英章、曾山 信幸

Mitsubishi Materials Co. Central Research Institute

°Toshihiro Doi, Hideaki Sakurai, Nobuyuki Soyama

E-mail: doit@mmc.co.jp

## 1、はじめに

近年、シリコンプロセス技術と強誘電体膜を組み合わせた圧電 MEMS の開発が盛んに行われている。強誘電体膜としては代表的な強誘電体であるチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) が用いられることが多く、スパッタ法、MOCVD 法、ゾルゲル法などにより成膜が行われている。ゾルゲル法は組成均一性、膜厚均一性の点から量産に適した手法であるが、成膜時のパラメータの決定が経験則によるため成膜条件が最適でない場合、クラックやボイドの発生を伴い膜質の低下を招くことがある。本研究では、薄膜応力測定装置、熱分解ガスクロマトグラフを用いて成膜時の応力発生がどのような現象を伴って起こっているのかを解明することにより最適な成膜条件を見積もることが出来ないか検討した。

## 2、実験方法

10wt%-PZT(110/52/48)ゾルゲル液を 4 インチの  $\text{Si}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_x/\text{Pt}$  基板にスピコーティングし、 $100^\circ\text{C}$  のホットプレートで乾燥させた。得られた基板を室温から  $500^\circ\text{C}$  まで昇温し、さらに室温まで降温させ、各温度での基板の反りを薄膜応力測定装置により測定した。また、使用したゾルゲル液を熱分解ガスクロマトグラフにより分析し、各温度帯で発生するガスを詳細に調べた。

## 3、結果および考察

PZT ゾルゲル液を塗布した基板では塗布しなかった基板と比較して  $200^\circ\text{C}$  から  $300^\circ\text{C}$  で基板が大きく下側に反ることが確認でき、ゲル膜の分解収縮反応により大きな残留応力が膜に印加されたことが示唆された(Fig. 1)。熱分解ガスクロマトグラフの結果から、鉛前駆体の分解生成物であると考えられる酢酸が基板の反りが発生する温度帯で検出された(Fig. 2)。発表当日は PZT ゾルゲル液の分解挙動と応力発生について詳細に議論する予定である。

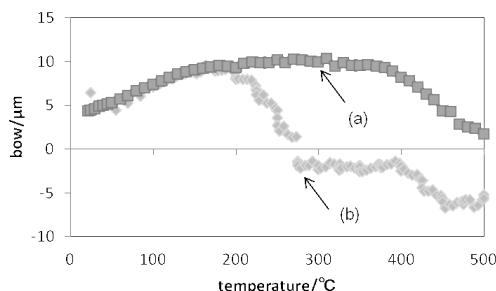
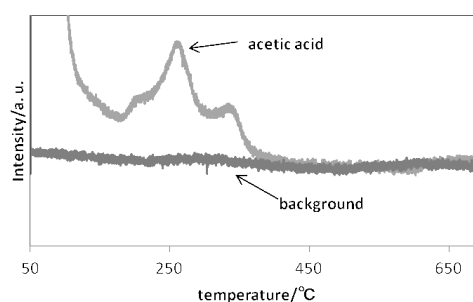
Fig.1 Wafer curvature of (a)  $\text{Si}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_x/\text{Pt}$ ,(b)  $\text{Si}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_x/\text{Pt}/\text{PZT}$ 

Fig.2 Gas generation as a function of time