第62回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 (2015 東海大学 湘南キャンパス)

Pb(Hf,Ti)O_3薄膜の作製と圧電特性評価

Deposition of Pb(Hf,Ti)O_3 films and their piezoelectric properties

○西尾　正悟，黒川　文弥，肥田　博隆，神野　伊策（神大院工）

○Shogo Nishio, Fumiya Kurokawa, Hirotaka Hida , Isaku Kanno （Kobe Univ.）

E-mail: shogo-nishio@stu.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

圧電材料として一般的に用いられている $Pb(Zr_x,Ti_{(1-x)})O_3$(PZT)の Zr を Hf に置き換えた $Pb(Hf_x,Ti_{(1-x)})O_3$ (PHT)が, PZT と類似した特性を持つことが報告されている[1]. しかし, PHT 薄膜の特性は十分には報告されておらず、詳細な特性評価が求められている. 本研究では，コンビナトリアルスパッタ法を用いることで, 1 回のスパッタ成膜により Hf/Ti の組成分布を有する PHT 薄膜を成膜した. この PHT 薄膜の Hf/Ti 組成における特性を評価することで, 精密かつ効率的な組成依存性評価を行うことを目的とした.

2. 実験方法

PHT 薄膜は, 多元スパッタ装置を用いて成膜した. $PbHfO_3$と$PbTiO_3$の 2 つのターゲットで同時にスパッタを行うことにより, 組成傾斜を有する PHT 薄膜を成膜した. 基板は, 下部電極として Pt/Ti を成膜した 20×20mm の Si 基板を用い, 2 つのターゲットを結ぶ直線状に 3 枚並べ, 薄膜の配向性が(001)に優先配向する条件で成膜した. 作製した PHT 薄膜の面内組成分布を調べ, 各面内位置での電気特性および圧電特性の測定結果を対応させることで, それぞれの組成依存性を評価した.

3. 結果および考察

EDX(Energy Dispersive X-ray spectrometry)を用いて面内の組成分布を評価した結果, Hf と Ti の組成比が一軸方向に直線的に傾斜を持つことを確認した. Fig.1 に Hf/Ti 比 40%, 51%, 60%の XRD パターンを示す. 比誘電率は, Hf/Ti 比約 50~60%において約 700 を示した. Fig.2 に逆圧電効果から測定した圧電特性の組成依存性を示す. 縦軸は 120 (kV/cm) の電界を印加した際の圧電特性 $e_{31,f}$ (C/m^2)を表し，横軸に Hf/(Hf+Ti) (%)を表している. 組成依存性がみられ Hf/Ti 51%付近で最大値約 10 (C/m^2)を示し, PZT と同程度の特性が得られた.

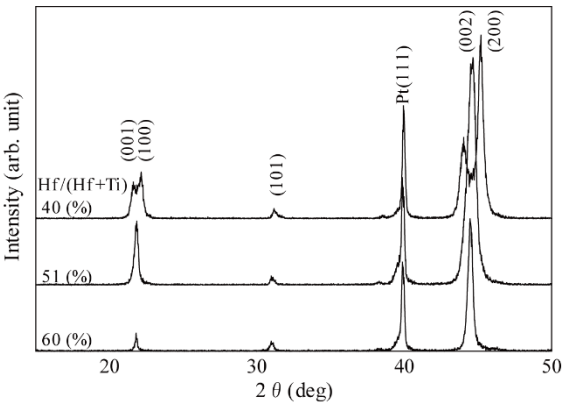

Fig.1 XRD patterns of PHT films prepared by combinatorial sputtering

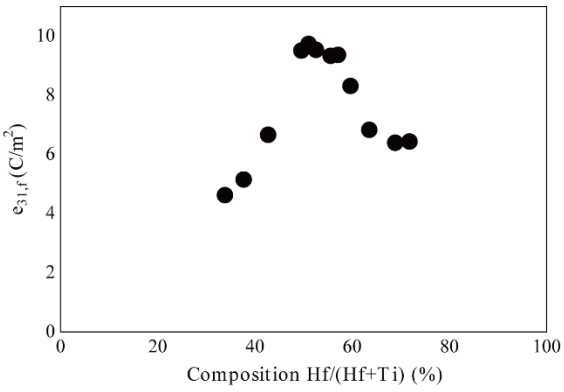

Fig.2 Piezoelectric constant of PHT films as a function of Hf concentration

[1]G. Fantozzi, H. Idrissi, C. Favotto, M. Roubin, Lead hafnate(PHT) ceramics: processing and properties, Journal of the European Ceramic Society 20 (2000)1671-1676

© 2015年 応用物理学会