Pb(Hf,Ti)O_3薄膜の作製と組成依存性評価

Deposition and composition dependence of Pb(Hf,Ti)O_3 thin films

°西尾　正悟，黒川　文弥，辻浦　裕一，肥田　博隆，神野　伊策（神大院工）

°Shogo Nishio, Fumiya Kurokawa, Yuichi Tsujiura, Hirotaka Hida , Isaku Kanno　（Kobe Univ.）

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

1.　はじめに

代表的な圧電材料の一つである$Pb(Zr_x,Ti_{1-x})O_3$(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]. 我々は，前回の発表でPHTを薄膜化し，その圧電特性について報告した．コンビナトリアルスパッタ法によりPt/Ti/Si基板上にPHT薄膜を作製し，その評価を行った結果，PZT薄膜に匹敵する圧電特性が得られることを確認した[2]. 本研究ではPHT薄膜の圧電特性について，その配向依存性およびシード層の効果について調べた.

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，面内にHf/Ti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枚並べ成膜した. PHT薄膜はPt下部電極上に直接成膜した場合と，シード層として$PbTiO_3$(PT)上に成膜したものについて成膜を行い，それぞれの特性を比較した.

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PTシード層上に成膜したPHT薄膜の圧電特性の組成依存性を示す．図よりPHT薄膜の圧電特性はPZT薄膜と近い値および組成依存性を示すことが確認できた．次にPHT薄膜をPt/Ti/Si基板上に直接成膜し，PTシード層上に成膜したPHT薄膜と誘電特性を比較した．Fig. 2にそれぞれのPHT薄膜の比誘電率の組成依存性を示す．PT上に成膜したPHT薄膜は，(100)に優先配向した薄膜が得られ，50~60%付近において最大値約700を示した．一方，シード層無しで成膜したPHT薄膜は，Ti-richの領域においては(100)に優先配向した薄膜が得られ，Hfが約30~40%の組成において比誘電率が500以上の値が得られた．しかし，Hf-richの組成領域においてはペロブスカイト単相のPHT薄膜の作製は困難となり，比誘電率が急激に減少した.

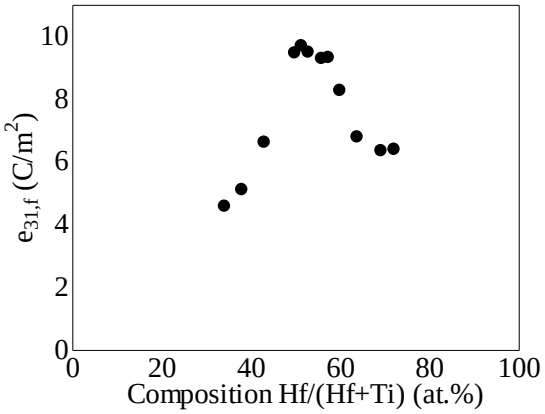

Fig.1 Piezoelectric constant of PHT films as a function of Hf concentration

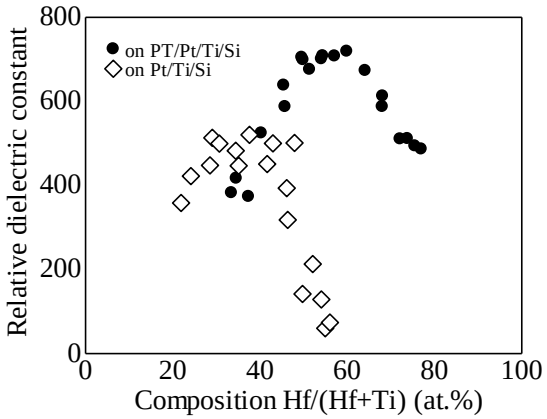

Fig.2 Relative dielectric constant of PHT films on PT/Pt/Ti/Si and on Pt/Ti/Si as a function of Hf concentration

[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
[2]第62回応用物理学会春季学術講演会 13a-A-21-5，神奈川，3月，2015年

© 2015年 応用物理学会