

化学溶液堆積法によって作製した (111)配向 Ba-Bi ペロブスカイト固溶体薄膜の誘電特性

Dielectric property of (111)-oriented Ba-Bi-based perovskite solid solution thin films
prepared by chemical solution deposition method

東京工業大学¹, 上智大学²

○木村 純一¹, Chentir Mohamed-Tahar¹, 清水 荘雄¹, 内田 寛², 舟窪 浩¹

Tokyo Institute of Technology¹, Sophia University²

○Junichi Kimura¹, Chentir Mohamed-Tahar¹, Takao Shimizu¹, Hiroshi Uchida², Hiroshi Funakubo¹

E-mail: kimura.j.aa@m.titech.ac.jp

【諸言】(Ba, Sr)TiO₃は高誘電率を有することからキャパシタ材料として使用されている。しかしながら(Ba, Sr)TiO₃を薄膜形態で作製する場合は、高誘電率を得るためには高温での熱処理による結晶性の向上が必要であり、使用できる基板や電極が限定され、必ずしも高誘電率は実現しない^[1]。本研究では BaTiO₃ 基の固溶体を作製することで^[2, 3]、結晶化温度を低温化させ、低結晶化温度条件下で高い誘電率を発現する誘電体材料の探索を行ったので報告する。

【実験】(111)Pt/TiO₂/SiO₂/(100)Si 基板上に RF-マグネトロンスパッタ法によって基板温度 550°C 下で膜厚約 25nm の SrRuO₃ バッファ層を成長させ、化学溶液堆積法によって膜厚約 300nm の BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5} Ti_{0.5})O₃-BiFeO₃ 固溶体薄膜を結晶化温度約 750°C で作製した。

【結果】 Fig.1 に作製した 0.9{(1-x)BaTiO₃-xBiFeO₃}-0.1Bi(Mg_{0.5} Ti_{0.5})O₃ 薄膜の X 線 θ -2 θ 測定結果を示す。作製された薄膜は(111)に優先配向し、BiFeO₃ 量の増加に伴い回折ピーク強度が増加することが確認された。Fig.2 には作製した(111)配向 BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5} Ti_{0.5})O₃-BiFeO₃ 薄膜の室温における比誘電率の BiFeO₃ 比依存性を示す。BiFeO₃ 比 $x = \text{BiFeO}_3 / (\text{BaTiO}_3 + \text{BiFeO}_3)$ の増加に伴い室温の比誘電率は増加し、0.3BaTiO₃-0.1Bi(Mg_{0.5} Ti_{0.5})O₃-0.6BiFeO₃ において比誘電率が最大値を示すことが確認された。

【参考文献】

[1] F.M. Pontes *et al.*, Thin Solid Films **386** (2001) 91-98.

[2] H. Tanaka *et al.*, J. Appl. Phys. **111** (2012) 084108. [3] I. Fujii *et al.*, Jpn. J. Appl. **50** (2011) 09ND07.

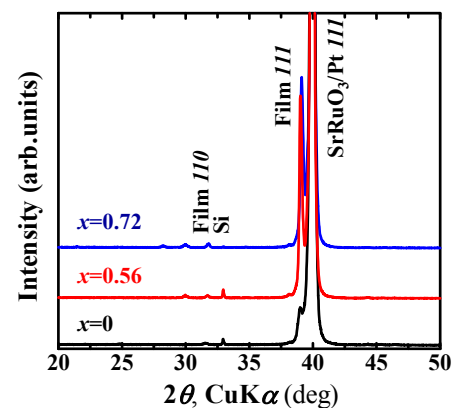


Fig. 1 XRD θ -2 θ patterns of 0.9{(1-x)BaTiO₃-xBiFeO₃}-0.1Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃ thin films.

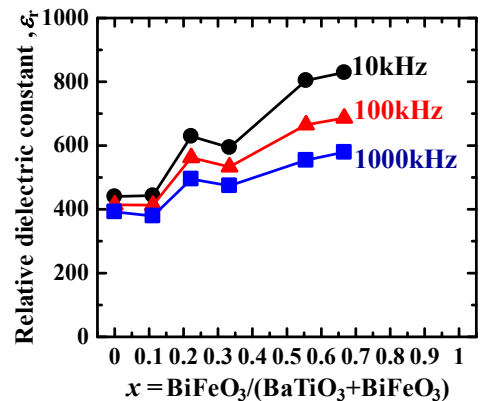


Fig. 2 $x = \text{BiFeO}_3 / \{\text{BaTiO}_3 + \text{BiFeO}_3\}$ dependence of ϵ_r . $\text{Bi}(\text{Mg}_{0.5}\text{Ti}_{0.5})\text{O}_3 / \{\text{Bi}(\text{Mg}_{0.5}\text{Ti}_{0.5})\text{O}_3 + \text{BiFeO}_3\} = 0.07-0.10$.