28a-D3-7

$BiFeO_3$/B 添加ダイヤモンド積層構造における欠陥準位評価

Characterization of defect level for $BiFeO_3$/B-doped diamond layered structures

金沢大理工 [1]，金沢大院自然 [2]　○木下 昂洋 [1]，川崎 寛樹 [2]，野村 幸寛 [2]，野村 圭介 [1]，
立居 卓志 [2]，川江 健 [1]，　森本 章治 [1]

College of Sci. & Eng. Kanazawa Univ.[1], Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ.[2],
°K. Kinoshita[1], H. Kawasaki[2], Y. Nomura[2], K. Nomura[1], T. Tachii[2], T. Kawae[1], and A. Morimoto[1]

E-mail: se090040@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

【はじめに】

我々はワイドギャップ半導体ダイヤモンドと、高キュリー温度(T_c=830 ℃)を有する非鉛強誘電体材料 $BiFeO_3$(BFO)を組み合わせ、高温動作可能な FeRAM の実現を目指し、強誘電体キャパシタの開発を行っている。

これまでに多結晶ダイヤモンド上に BFO/B 添加ダイヤモンドの積層構造を作製し、最高温度 130 ℃における強誘電性ヒステリシスの観測に成功している[1]。しかし、より高温ではリーク電流が顕著となる。このリーク電流の原因として、BFO 膜中の酸素空孔が形成する欠陥が考えられる。そこで電気定数 M の緩和現象に関する活性化エネルギーを求め、欠陥準位を評価したので報告する。

【実験方法】

マイクロ波プラズマ CVD 法を用いて、多結晶ダイヤモンド基板上に高濃度 B 添加ダイヤモンド薄膜を成長させた。その上に CSD 法により(Bi, Pr)(Fe, Mn)O_3(BPFM)を堆積させた。さらに上部電極として Pt を PLD 法により堆積させ MIM キャパシタ構造を作製した。

試料の電気特性評価には強誘電体特性評価システム FCE-3 及び LCR メータを使用した。

【結果と考察】

Fig.1 に M の虚部 M''の周波数応答を示す。M''がピークとなる周波数 f_P について、アレニウスの式 $f_P = f_0\exp(-E_f/k_BT)$に基づきプロットした結果を Fig.2 に示す。f_0 は定数、E_f は活性化エネルギー、k_B はボルツマン定数、T は温度である。試料の E_f は 0.88 eV となり、これは 2 価に帯電した酸素空孔の緩和現象に関する活性化エネルギー0.6 ~ 1.2 eV[2]と一致した。このことから、2 価に帯電した酸素空孔の存在が示唆された。

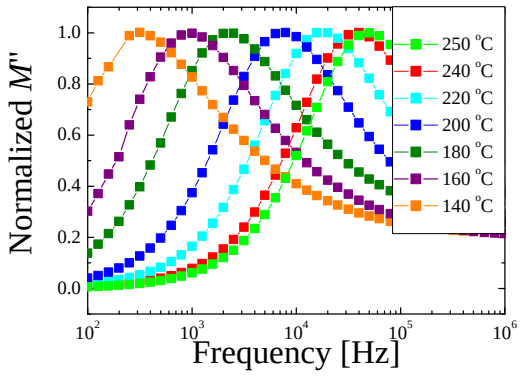

Fig.1 Frequency dependence of M''

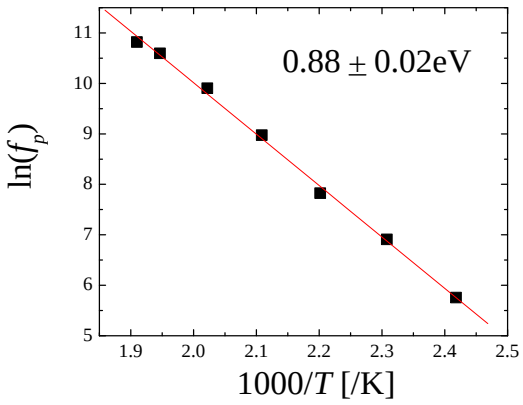

Fig.2 Arrhenius plot of f_P

【参考文献】

[1]川崎 寛樹 他 第 59 回春季応用物理学会学術講演会　18a-F3-5

[2]Q. Ke *et al.*, Appl. Phys. Lett. **100** (2012) 042902

© 2013 年　応用物理学会