

強誘電体 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 薄膜における抵抗スイッチング効果Resistance Switching Effect of Ferroelectric $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ Thin Films東理大・理¹, 東北大金研² °大塚 尚之¹, 中嶋 宇史², 岡村 総一郎¹Tokyo Univ. of Sci, Department of Applied Physics¹, Tohoku Univ.²°Naoyuki Ohtsuka¹, Takashi Nakajima² and Soichiro Okamura¹

E-mail: j1509013@ed.tus.ac.jp

【はじめに】強誘電体薄膜は絶縁体に分類される物質である。しかし現実には、各種欠損の影響等や瞬間的には電荷注入等もあり、比較的大きな電流が流れる。その場合、強誘電体は自発分極を持つので、その分極方向により界面の接合状態が変化し、導電特性が大きく変化することが考えられる。実際、前回我々は反強誘電体 PbZrO_3 薄膜のリーク電流特性をパルス法を使って評価し、分極が揃った時とそうでない時で導電特性が大きく変化することを示した。¹⁾ ここでは、同じくパルス法を用い、強誘電体 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ (PZT) 薄膜における分極方向とリーク電流の関連性を検討したので、その結果を報告する。

【実験方法及び結果】測定試料には、Pt/Ti/SiO₂/Si 基板上に膜厚約 1 μm のランダム配向 PZT をスパッタ成膜し、その上に上部 Pt 電極を形成したものをを用いた。リーク電流測定は、幅 100 μs の方形波パルスを印加し、チャージアンプを通して得られた電荷応答の 50~100 μs の部分の傾きから値を見積もることで行った。逆バイアスにポーリングした試料に対し、波高値 0~ ± 30 V のパルスを順次印加し、 J - E 特性を測定した。その結果を Fig.1 に示す。これより、正バイアス側では、印加電場の増大とともにリーク電流も増加し、抗電場(60 kV)付近で極大となり、その後は一定の値に収束していることが分かる。電流値が極大を持つのは、分極反転電流の影響である。帰路は、印加電場減少に伴い、抗電場まではほぼ一定の値を示すが、それ以降は順次減少している。負バイアス側も傾向は全く同じであった。Fig.2 には、抗電場以下の印加電場(-30 kV/cm)に対し、自発分極の向きと平行/反平行状態とした場合のリーク電流値を示す。これより、反平行状態ではパルス印加により電流値は若干変動しているが、平行状態の時と比べて 2 倍以上の値となっていることが分かる。これらの結果は、強誘電体の自発分極を用いた抵抗スイッチングが可能であることを示している。

1) 大塚 他, 2012 年秋季 第 73 回 応用物理学会学術講演会 13a-PB1-11

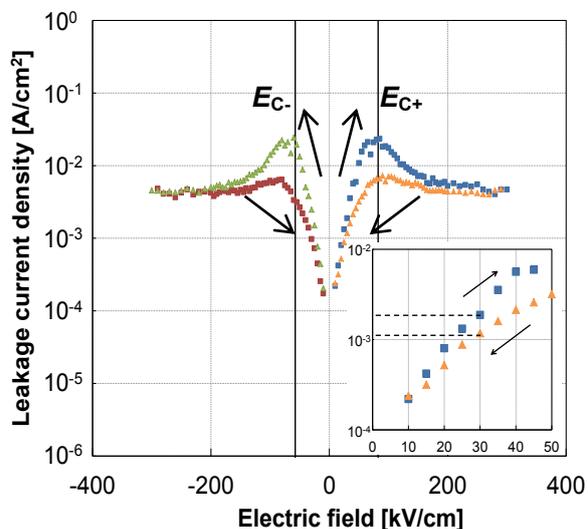
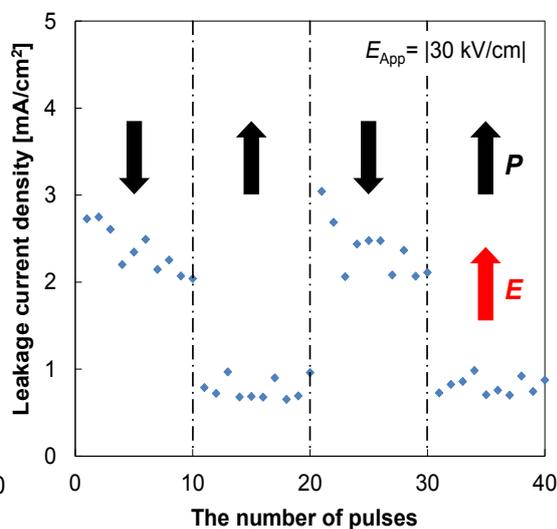
Fig.1 J - E property of the PZT thin film measured by the pulse method.

Fig.2 Resistance switching characteristics of the PZT thin film.