

液相堆積法による SrTiO₃ のイオンドリフトの影響

The effect of Ion drift in SrTiO₃ by Liquid Phase Deposition method

○(MIC) 國光 俊作¹, (MIC) 稲野 基¹, 羽路伸夫¹ (1. 横国大院工)

○(MIC) Shunsaku Kunimitsu¹, (MIC) Motoki Inano¹, Nobuo Haneji¹ (1. YNU)

E-mail: kunimitsu-shunsaku-cx@ynu.jp



1. 研究背景

近年の情報化社会の成長によって、電子デバイスには軽量化、高速化が求められている。本研究室では液相堆積 (Liquid Phase Deposition: LPD) 法による、(Ba,Sr)TiO₃ (以下:BST) や Bi₄Ti₃O₁₂ (以下:BIT) などの強誘電体材料の MIM (Metal Insulator Metal) キャパシタとしての応用および強誘電体材料をゲートスタックに用いた FeRAM の研究を行っている。

誘電体 BST は Ba と Sr の含有比によって誘電性が変わる物質である。過去の研究において、Si 基板上への BST 薄膜の堆積と、その際の Ba, Sr 含有比の調整に成功しているが、含有比と誘電性が一致しないという問題があった。

2. 誘電体 SrTiO₃ の堆積と評価

BST の基本構成物質のひとつが SrTiO₃ (以下:STO) である。

外部の研究^[1]を参考に、n 型 Si 基板上に STO を堆積させた。(NH₄)₂TiF₆, SrCl₂・6H₂O, H₃BO₃ を一定の量で混合した 40°C の水溶液中に、SiO₂/Si 基板を 4.5 時間浸漬させることで薄膜を堆積させ、堆積基板の半分を O₂ 雰囲気下 500°C で 30 分間のアニールを施した。

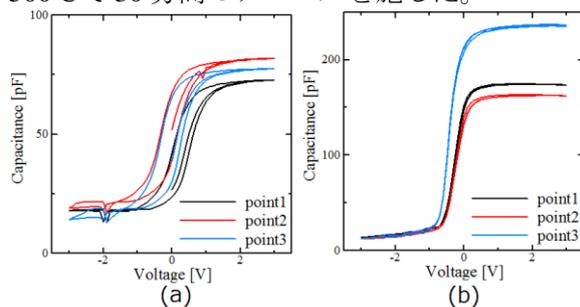


図 1. C-V 測定結果

(a)アニール前, (b)アニール後

図 1 に作製した基板の C-V 電気測定の結果を示す。本来、STO は室温で常誘電性であるが、図 1 よりアニール前の基板において、強誘電性が発現している。なお、アニール後の基板では常誘電性を示している。

アニール前の基板においてイオンドリフト影響が考えられるため、電界変化速度を速めて

測定した。その際、図 2 のように速くなるにつれてメモリウィンドウが小さくなった。また、10 分間の電界印加を施してから同様に C-V 測定を行ったところ、図 3 のようにシフトが起こった。本研究室における強誘電性についての過去の調査結果より、これらはイオンドリフトの影響によるものと考えられる。

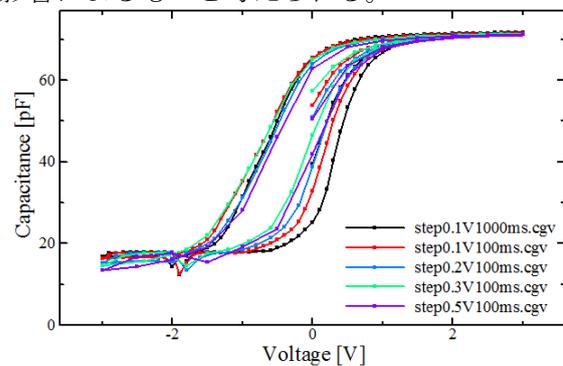


図 2. メモリウィンドウの変化

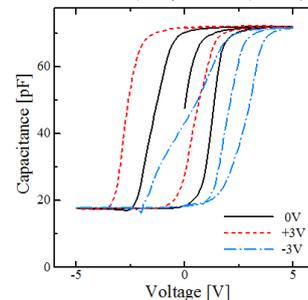


図 3. ヒステリシスループのシフト

3. まとめ

LPD-STO 薄膜においてイオンドリフトの影響を確認した。アニール前の基板においては、F の含有率が高いため、これが原因と考えられる。今後、錯化剤 EDTA などを用いた堆積を行い、薄膜の性質改善を試みていく。加えて、当日はそれらの詳細な成果も合わせて発表する。

4. 参考文献

[1] Yanfeng Gao, Yoshitake Masuda, Tetsu Yonezawa, Kunihito Koumoto, "Preparation of SrTiO₃ thin films by the liquid phase deposition Method", Materials Science and Engineering B99, pp.290-293, 2003