

相分離型マルチフェロイック薄膜新材料の開発とデバイス化

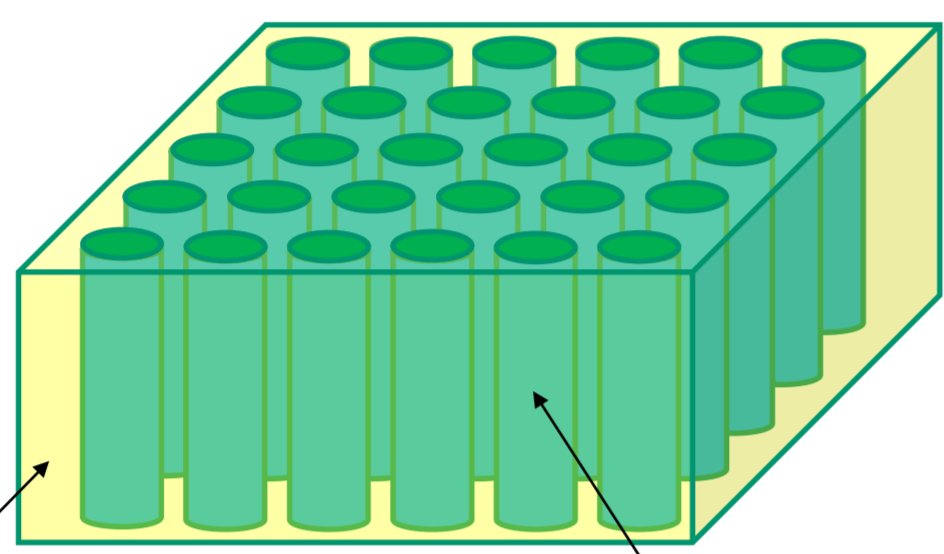
豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 教授・松田 厚範

教授・内田 裕久、准教授・中村 雄一、助教・河村 剛、後藤 太一

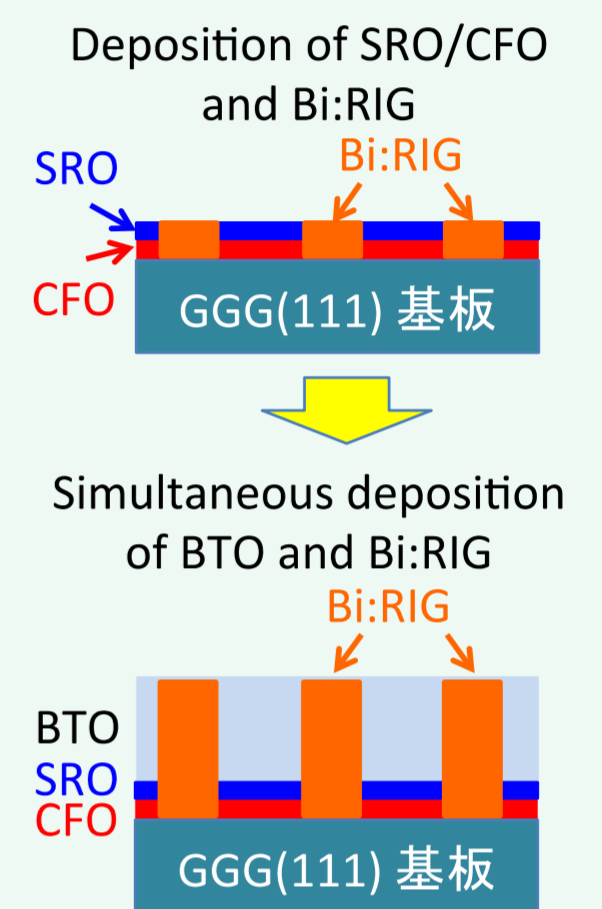
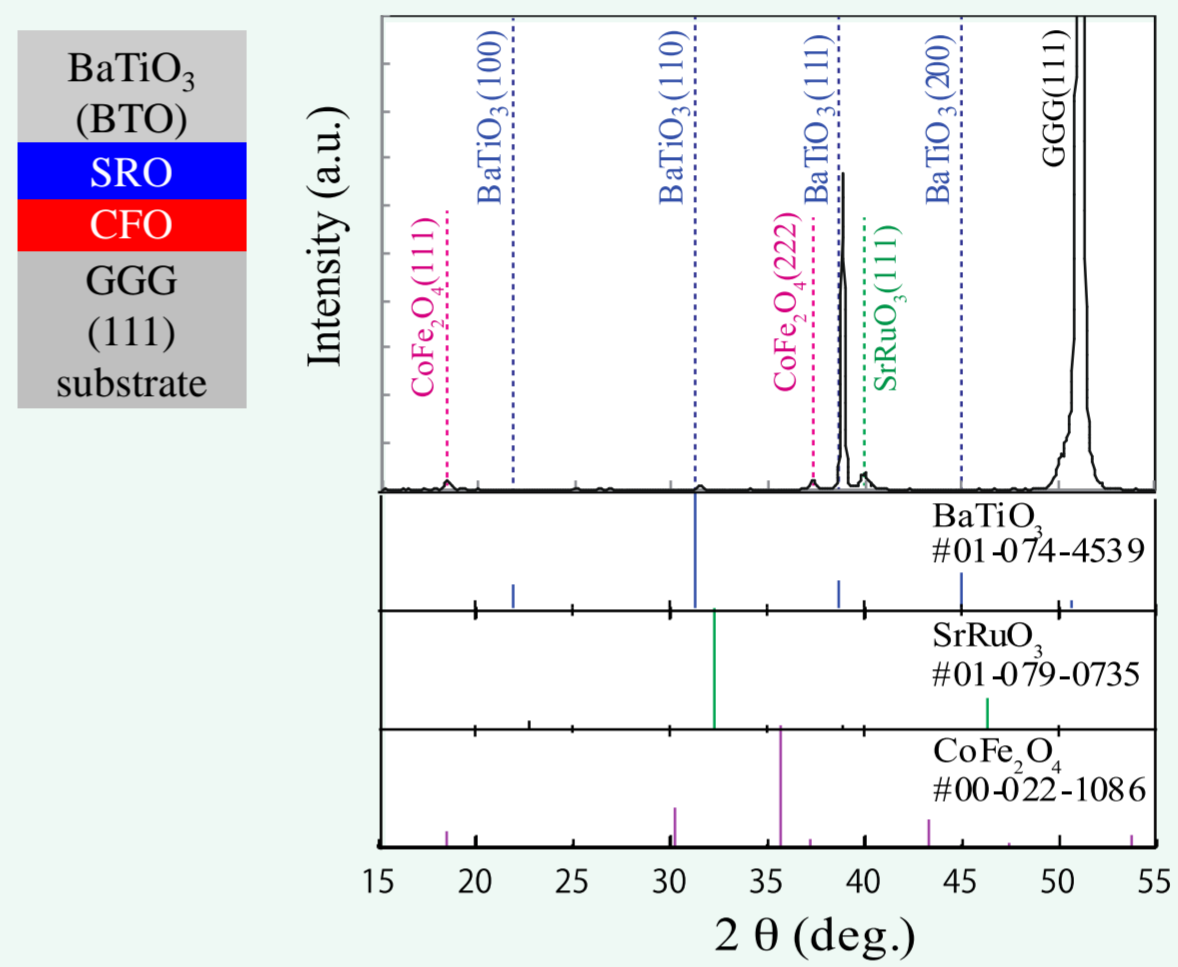
研究概要

本プロジェクトではMITのCaroline Ross教授らと共同して、ナノメートルスケールで強磁性体の微細構造を制御した新しいマルチフェロイック薄膜複合材料の開発とそのデバイス化を目指した。結果として、PLD法により、 CoFe_2O_4 (CFO)をバッファ層として用いることで、GGG(111)単結晶基板上に、通常困難である強誘電材料および磁性ガーネット(Bi:RIG)材料を配向成膜できる可能性を見いだした。また液相法を駆使して作製した BaTiO_3 (BTO)ナノチューブアレイにCFO強磁性体を埋め込んだナノ構造体で、磁場印加による誘電特性の変化を観測した。

相分離型マルチフェロイック薄膜新材料の開発

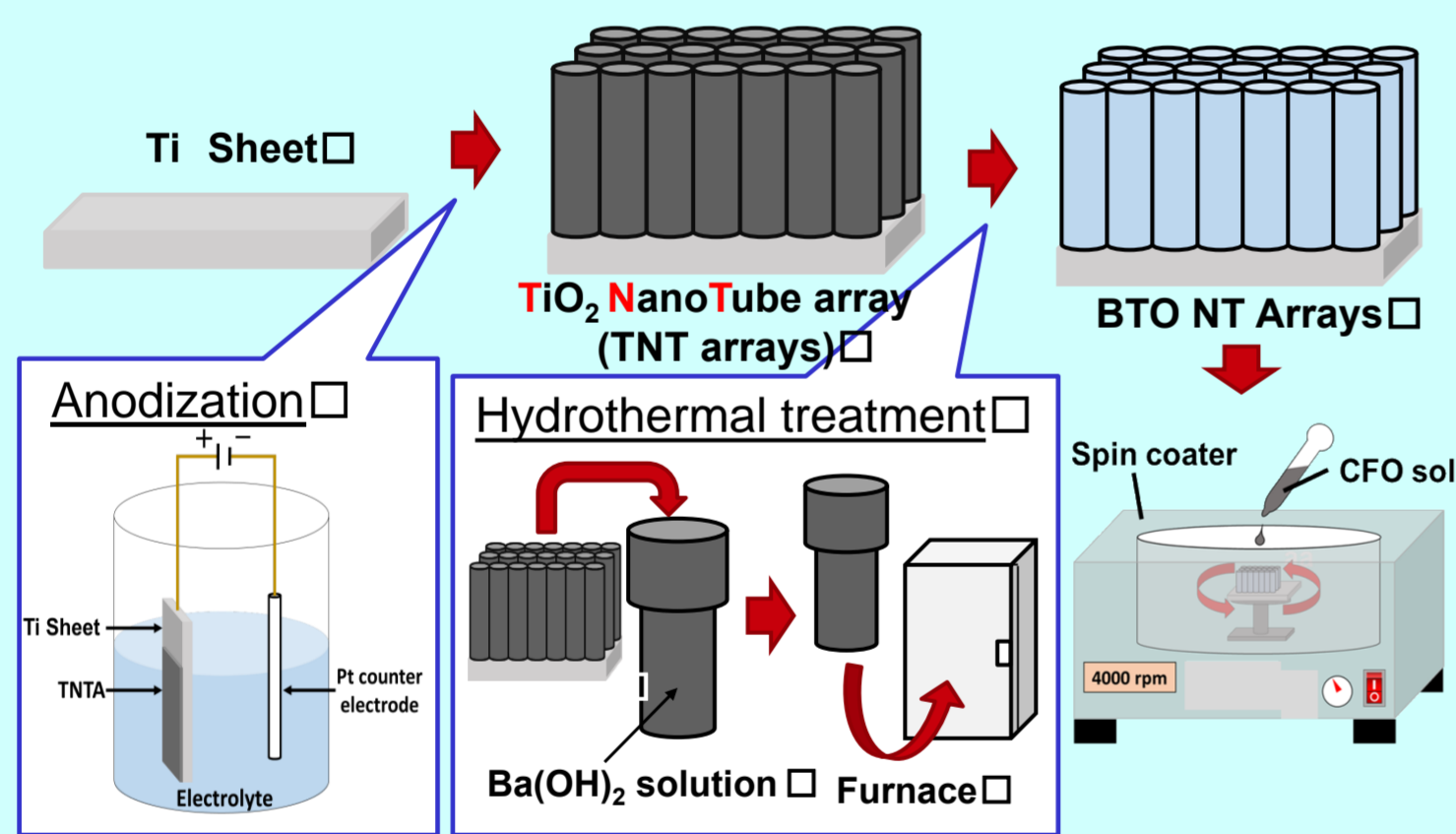


強誘電体マトリックス
 BaTiO_3 , BiFeO_3 , SrTiO_3 , PZT, PLZT
柱状強磁性体
REIG, CoFe_2O_3 , NiFe_2O_3
強誘電体の圧電効果と強磁性体の逆磁歪効果を用いた電圧による磁化の制御(マルチフェロイック効果)を実現

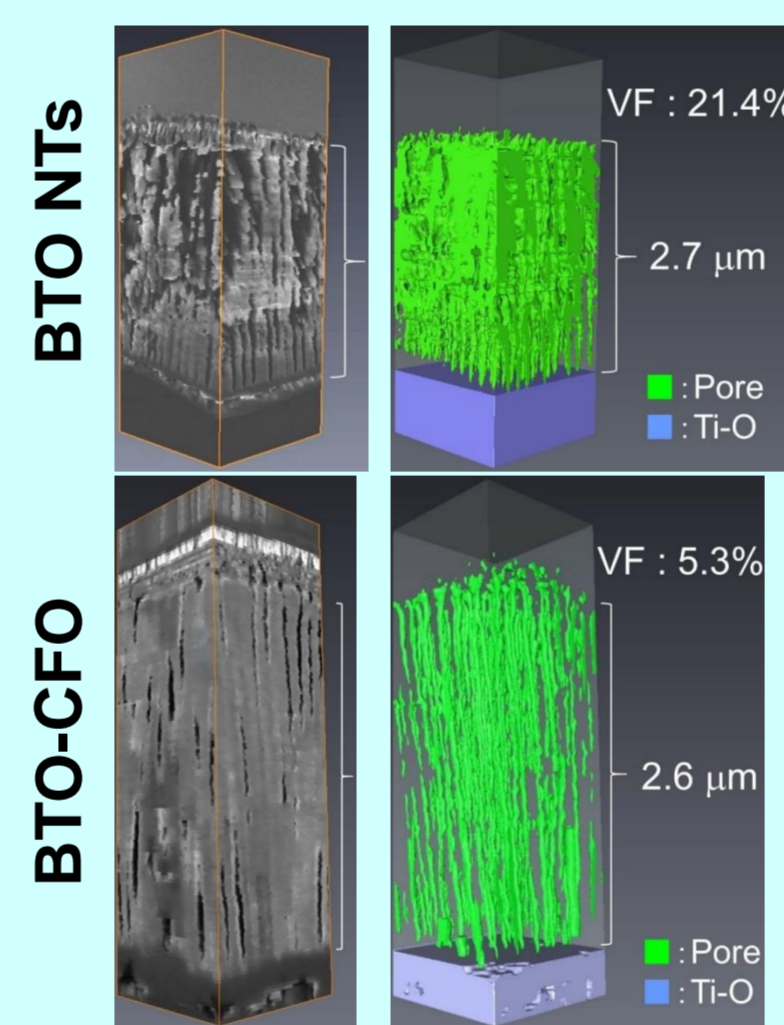


気相法により、CFOをバッファ層として用いることでGGG(111)単結晶基板上に、通常困難である BaTiO_3 とBi:RIGを同時に配向成長できる可能性を見いだした。

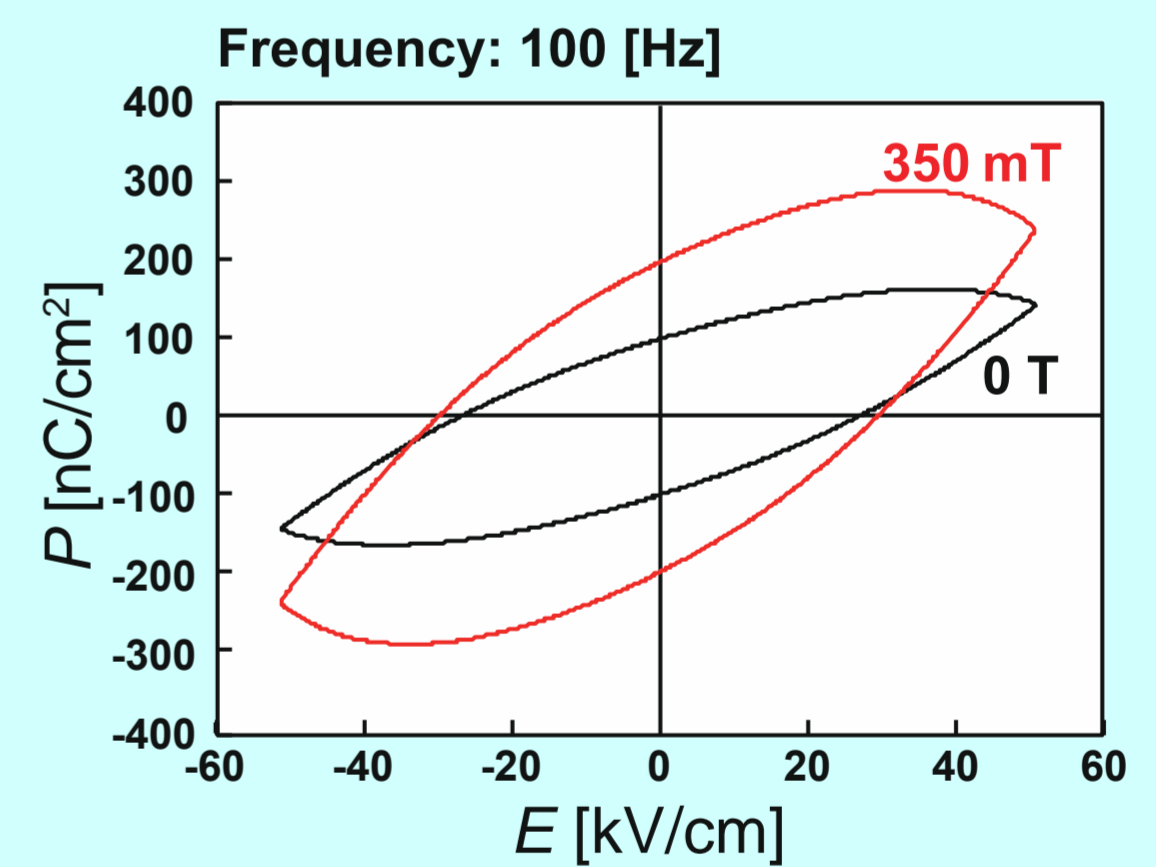
陽極酸化法による TiO_2 ナノチューブアレイを用いたBTO-CFOマルチフェロイック複合膜の作製プロセス



3D-SEMによる観察結果

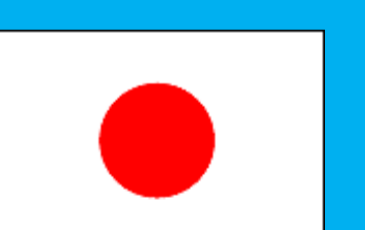


複合膜の分極特性



液相法によりBTO/CFOナノ複合膜の形成プロセスを確立し、磁場印加による分極特性の変調可能性を示した。

FEATURE



○ ナノ構造を制御したマルチフェロイック複合膜の形成プロセスの開発

○ 気相法による結晶構造の異なる材料の同時成長プロセスの開発

○ 液相法によるナノチューブアレイを用いたマルチフェロイック複合膜の形成



技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

