

チタン酸バリウムナノキューブ規則配列集合膜の作製と電気特性

Fabrication and electrical characterization of barium titanate nanocube high-orderly assembled thin films

産業技術総合研究所 °三村 憲一, 加藤 一実

AIST, °Ken-ichi Mimura, Kazumi Kato

E-mail: k.mimura@aist.go.jp

1. 緒言

高性能かつ超小型電子デバイスの開発に際し、ナノ材料への関心が高まっている。本研究では特にナノクリスタルを均一なサイズおよび形状に合成し、それらを所望の規則配列構造に集積することで、高効率な特性や新規物性の発現を期待して、これまで 15 nm の均一な誘電体ナノキューブを水熱法により合成し¹⁾、溶液を介する自己集合プロセス^{2,3)}を用いて規則配列集合膜を作製することで特性を明らかにしてきた。そこで、応用に向けてナノキューブ集積領域のさらなる大面積化を狙い、ディップコート法による規則配列集合膜の作製し、微構造及び特性の評価を行った。

2. 実験方法

チタン酸バリウム (BT) ナノキューブを水熱法により合成し、それらを高沸点非極性溶媒であるメシチレン (1,3,5-トリメチルベンゼン) に分散させ、ディップコートにより基板上へ配列構造を作製した。得られた BT ナノキューブ規則配列集合膜に対して焼成処理を行い、走査電子顕微鏡 (SEM) および走査プローブ顕微鏡 (SPM) による微構造観察、電気特性の評価を行った。

3. 結果および考察

Fig. 1 に引き上げ速度 0.01 $\mu\text{m/s}$ で作製した BT ナノキューブ規則配列集合膜の微構造観察結果を示す。高沸点溶媒を用いることで、ディップコートプロセス中における分散液の溶媒蒸発を抑制でき、より精密に集積速度を制御することが可能になったため、規則性の高い配列構造を得ることができた。また、Pt/MgO 基板を用いた場合、ディップコート領域全域に渡って、 $\sim 10 \mu\text{m}$ 四方の非常に規則性の高い配列集合膜を得ることができた。電気特性等の詳細については当日発表する。

4. 謝辞

本研究成果は JST 先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA) の推進の下で得られた。

【参考文献】

- 1) F. Dang, K. Mimura, K. Kato et al., *Nanoscale*, **4** (2012) 1344.
- 2) K. Mimura, K. Kato et al., *Appl. Phys. Lett.*, **101** (2012) 012901.
- 3) K. Mimura, K. Kato et al., *Jpn J. Appl. Phys.*, **51** (2012) 09LC03.

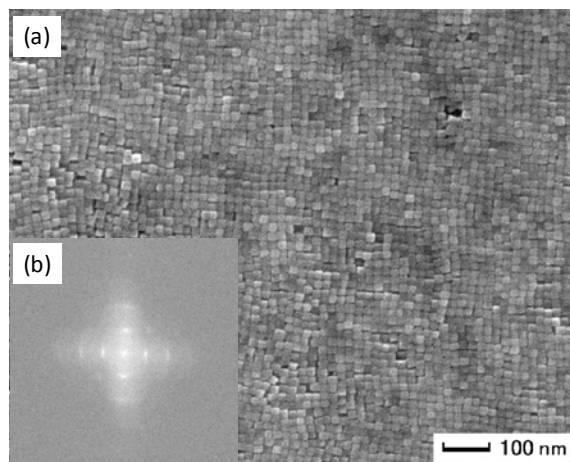


Fig. 1 (a)FE-SEM image of BT nanocubes assembly thin film fabricated on Pt/MgO substrate by dip-coating method, and (b) FFT pattern of (a)