

層状チタン酸を用いたチタン酸バリウム–チタン酸ビスマスナトリウム <110>配向セラミックスの作製と圧電特性評価



Preparation of <110>Grain-oriented Barium Titanate – Bismuth Sodium Titanate Ceramics Using Layered Titanate Templates and Their Piezoelectric Properties

○伊藤 亮¹、上野 慎太郎¹、中島 光一¹、董 敦灼²、舞田 雄一²、和田 智志¹

(1. 山梨大、 2. 本多電子株式会社)

○(M1C) Ryo Itou¹, Shintaro Ueno¹, Kouichi Nakashima¹, Tonshaku Tou², Yuichi Maida², Satoshi Wada¹

(1. Yamanashi Univ., 2. Honda Electronics Co., Ltd.)

E-mail: swada@yamanashi.ac.jp

【緒言】現在アクチュエータなどに用いられている圧電材料はほぼ鉛を含んでおり、環境や人体への影響が懸念されることから、非鉛圧電材料の開発が急務となっている。チタン酸バリウム–チタン酸ビスマスナトリウム ($\text{BaTiO}_3\text{-(Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3$, BT-BNT) セラミックスは強力超音波用非鉛圧電材料として世界で唯一製品化されており、超音波洗浄機に使用されている。しかし主流であるチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 系セラミックスの特性を凌駕するに至っていない。そこで、BT-BNT セラミックスの圧電特性を改善するため、粒子配向技術に注目した。<110>方位に粒子配向したチタン酸バリウムセラミックスの作製及びドメインエンジニアリングによる圧電特性の向上が和田らにより報告されていることから¹⁾、本研究では、BT-BNT<110>配向セラミックスを作製し圧電特性の改善を試みた。

【実験方法】本研究では反応性テンプレート粒子成長法 (RTGG 法) を用いることにより、BT-BNT<110>配向セラミックスの作製を試みた。テンプレート粒子として、神島化学工業(株)にて合成された層状チタン酸 ($\text{H}_{1.08}\text{Ti}_{1.73}\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, HTO) 粒子(Fig. 1)を用い、種々の原料粉末・バインダーと共にボールミル混合することでスラリーを作製し、ドクターブレード法によりグリーンシートを作製した。その後シートを積層、加圧し成形体を作製した。この成形体を焼結し、得られた試料について、アルキメデス法による密度測定、XRD 測定結果に基づく配向度の評価等を行った。更に、これらの試料を研磨、切断、加工し、誘電・圧電特性評価を行った。

【実験結果】HTO 粒子をテンプレート粒子として用いて作製した BT-BNT セラミックスについて、XRD 測定結果から、得られた焼結体は BT-BNT 単相であることが確認された。XRD パターンからは、<110>方位への配向が確認された。また、配向付与による BT-BNT セラミックスの誘電・圧電特性に対する効果について報告する。

【参考文献】

1) S. Wada et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **46**, 7039 (2007).

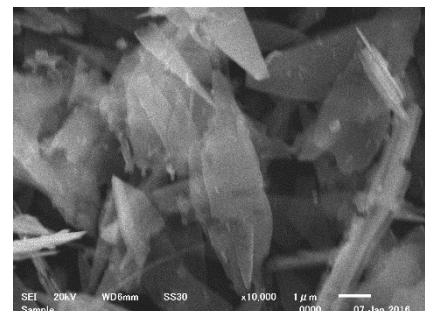


Fig.1 SEM image of HTO particles.