17p-PA4-12

Bi-Ti系非鉛圧電材料と環境発電デバイスの開発

Development of Lead-Free Bi-Ti Piezoelectric Ceramics and Energy Harvesting Device 長野県工技セ¹, セラテックジャパン² ⁰水嵜 英明¹, 米久保 荘¹, 工藤 賢一¹, 菅沼 幸男¹, 西野入 隆², 奥冨 衛², 児玉 泰史², 平林 明²

Nagano pref. gen. ind. tech. center ¹, Ceratech Japan ² [°]Hideaki Mizusaki ¹, So Yonekubo ¹, Kenichi Kudo ¹, Yukio Suganuma ¹, Takashi Nishinoiri ², Mamoru Okutomi ², Yasushi Kodama ²

and Akira Hirabayashi²

E-mail: mizuskai-hideaki-r@pref.nagano.lg.jp

- 【緒言】チタン酸ビスマス(Bi₄Ti₃O₁₂:BIT)系材料は高温下でも使用可能、誘電率・誘電損失が低い 等、優れた特性を有した非鉛圧電材料であることから、PZT と比較して非鉛材料を必要とさ れ、高温下での動作が要求されるデバイスに適している。このため、高温環境下の発電デバ イスに応用する目的で、BIT 系セラミックスの開発を行った。今回は、特性の改善が報告され ているランタンを添加した系について焼結条件の検討を行った。
- 【実験方法】酸化チタン(TiO₂, 高純度化学, 純度 99%)と酸化ビスマス(Bi₂O₃, 高純度化学, 純度 99.99%)、酸化ランタン(La₂O₃, 高純度化学, 純度 99.99%)を Bi_{3.75}La_{0.25}Ti₃O₁₂ (BLT)の割合に なるよう秤量し、湿式攪拌後に 800~900℃3 時間の仮焼・粉砕・成形を行い、ペレットを作製 した。仮焼粉については X 線回折測定により BLT 単相であることを確認した。続いて、焼結 条件の検討を行った。ペレットを 950~1150℃3 時間の条件で焼結させ、ワイヤソーにより薄 片化を行った後、両面研磨により表面を仕上げた。続けて両面に電極を形成後、強誘電体特 性の評価を行った。また、焼結ペレットに対して X 線回折測定を行い、相分離の発生と配向 について確認を行った。
- 【実験結果および考察】図1のX線回折測定結果より、BLTの主成分である酸化ビスマスは揮発性が高いものの、950℃から1150℃の焼結条件において問題なく焼結されており、無配向であることを確認した。図2の未分極状態における強誘電体特性測定結果より、焼結温度950℃において残留分極量2Pr=15.4 µ C/cm²、1100℃において2Pr=19.9 µ C/cm²を示した。現在分極処理を行っており、当日は既に完成している発電モジュールを含めた結果について報告する。



【参考文献】

Tadashi Takenaka, Hajime Nagata, J. Euro. Ceramic Society 25 (2005) pp. 2693-2700
V. B. Santos, et al., J. Euro. Ceramic Society 29 (2009) pp. 751-756

[3] 日本 AEM 学会編: "非鉛圧電セラミックス・デバイス", 養賢堂 (2008) pp. 43-62