

BIT系非鉛圧電材料の高温焼結時における特性改善

Property of Lead-Free BIT Piezoelectric Ceramics at High Temperature Sintering

長野県工技セ¹, セラテックジャパン(株)² °水寄 英明¹, 米久保 荘¹, 工藤 賢一¹

西野入 隆², 奥富 衛², 児玉 泰史², 水越 健輔², 平林 明²

Nagano pref. gen. ind. tech. center¹, Ceratech Japan Co., Ltd.² °Hideaki Mizusaki¹, So Yonekubo¹,

Kenichi Kudo¹, Takashi Nishinoiri², Mamoru Okutomi², Yasushi Kodama²,

Kensuke Mizukoshi² and Akira Hirabayashi²

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

【緒言】 高温下における環境発電デバイスやセンサへの応用を目的として、これまでチタン酸ビスマス($\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$:BIT)系材料の開発を進めてきた。今回、特性の改善が報告されているランタン、ニオブを添加した系において、高温・長時間焼結時の酸化ビスマス揮発が予想されるため、酸化ビスマスの過剰添加を行い、強誘電体特性と焼結状態について検討を行った。

【実験方法】 各酸化物原料を $\text{Bi}_{3.75}\text{La}_{0.25}\text{Nb}_{0.02}\text{Ti}_{2.98}\text{O}_{12}$ (BLNT) の割合になるよう秤量し、これを基本組成(以下 BLNT-0%)とした。酸化ビスマスを BLNT-0%に対して重量比 2%、5%、10%添加を行い、それぞれ同様に以下 BLNT-2%、5%、10%とした。これらを湿式攪拌後に 800°C、3時間の仮焼を行い、仮焼粉を得た。仮焼粉は X 線回折測定により単相であることを確認後、圧粉ダイスによる成形、200MPaにて静水圧プレスを行い、ペレットを作製した。続いて、ペレットを 1050~1150°C 3~12 時間・大気中の条件で焼結させ、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、絶縁油中において強誘電体特性の評価を行った。また、アルキメデス法による密度測定、X 線回折測定により異相と配向性の評価を行った。

【実験結果および考察】 図 1 の焼結温度別残留分極量測定結果より、BLNT-2%までは、高温焼結において特性の劣化が認められた。1100°C焼結時の BLNT-0%において、残留分極量 $2P_r=31.3 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ を示した。一方、BLNT-5%以上では高温焼結時のビスマス揮発を補償しているものの、最適焼結温度は酸化ビスマスの添加量により異なった。一方、図 2 の通り、密度に関しては、酸化ビスマス添加により、焼結温度の上昇に伴う高密度化が確認できた。

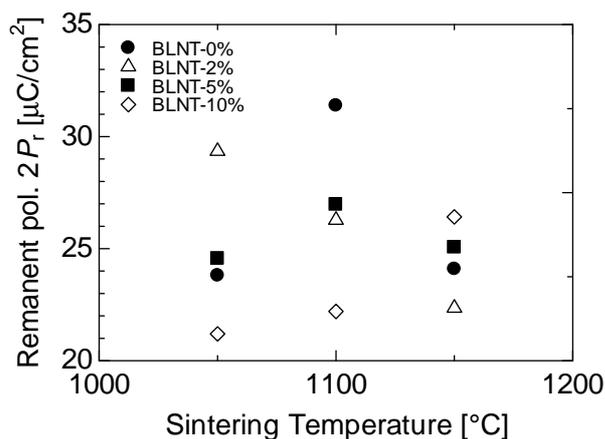


Fig. 1 Remanent polarization of BLNT ceramics sintered at 1050 to 1150°C

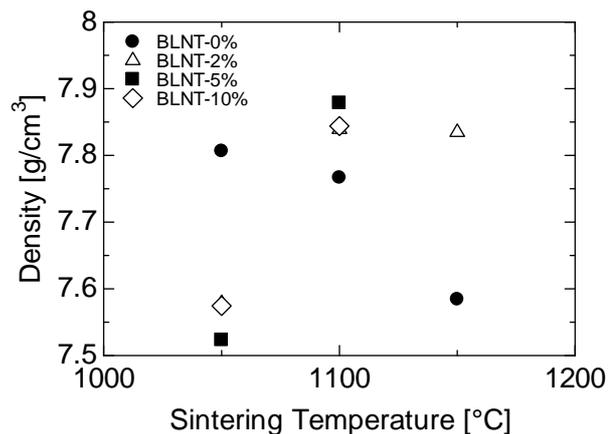


Fig. 2 Density of BLNT ceramics sintered at 1050 to 1150°C

【参考文献】

- [1] N. V. Prasad *et al.*, *Ceramics International* **35** (2009) pp.1057-1062
- [2] V. B. Santos *et al.*, *J. Euro. Ceramic Society* **29** (2009) pp. 751-756
- [3] 水寄 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17p-PA4-12