

酸化物ドーピングしたタングステンブロンズ系セラミックスの比誘電率温度特性

Effect of ZrO_2 and Ta_2O_5 doping on dielectric property of tetragonal tungstenbronze ceramics

○岩井 裕, 梶原 雅, 梶原優奈, 木村元紀, 味方 陵, (長岡高専)

○Yutaka Iwai, Masashi Kajiwara, Yuna Kajiwara, Motoki Kimura, Ryo Ajikata,

(National Institute of Technology, Nagaoka College)

E-mail: iwai@nagaoka-ct.ac.jp

【緒 言】 高温環境下でも安定に動作する電子部品への要望の高まりとともに、セラミックスキャパシタ材料においても広い温度範囲で安定な比誘電率を示す材料の開発が活発に行われている。チタン酸バリウム系におけるコアシェル構造導入に始まり、 $(\text{Na,K})\text{NbO}_3$ (NKN), $\text{Bi}_{1/2}\text{Ba}_{1/2}\text{O}_3$ (BNT) を含む多くの酸化物系で高温誘電体材料の開発が活発になっている。Tribottéらは、正方晶タングステンブロンズである $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ (以下, KSN) に各種酸化物をドーピングしたセラミックスを作製し X7R 特性を実現した。筆者らは、前回, KSN に ZrO_2 および Ta_2O_5 のドーピングが比誘電率温度特性におよぼす影響を報告した。本発表では KSN および $\text{NaSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ (以下, NSN) に ZrO_2 ならびに Ta_2O_5 を添加したセラミックス試料の誘電特性について検討したので報告する。

【実験方法】 KSN および NSN の各仮焼粉末にそれぞれ所定量の ZrO_2 または Ta_2O_5 を添加し湿式混合するか、仮焼粉粒子表面にゾルゲル法により $\text{ZrO}_2/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 被膜形成して得た複合粉末とすることで、それぞれ最終焼成前粉末を得た。これらの粉末を成型後 1250°C で 8 時間焼成し、セラミックス試料を得た。試料の誘電率は LCR メータを用い各温度範囲で評価した。生成相の同定は粉末 X 線回折法により、微構造観察は SEM を用いてそれぞれ行った。

【実験結果】 ZrO_2 被膜 KSN から得られた KSN- ZrO_2 系セラミックスにおいては、キュリー温度は約 106°C であり、比誘電率温度曲線は 2 つの極大を有し、低温側のピークではリラクサ特性が確認された。1MHZ 交流において X8R 規格相当の広い温度範囲で平坦な比誘電率温度特性を示した。

Ta_2O_5 被覆 NSN から得られた NSN- ZrO_2 系セラミックスを最終焼成温度 1250°C で 8h 焼成して得られた試料の比誘電率温度特性を Fig.1 に示す。

比誘電率温度曲線は 2 つの極大を有しリラクサ性が認められた。その結果、1MHZ 交流において X9R 規格相当の広い温度範囲で平坦な比誘電率温度特性を示すことが認められた。

以上より、タングステンブロンズ系セラミックスにおいても酸化物ドーピングにより広い温度範囲で比誘電率の変動の少ない材料を得る可能性が示された。

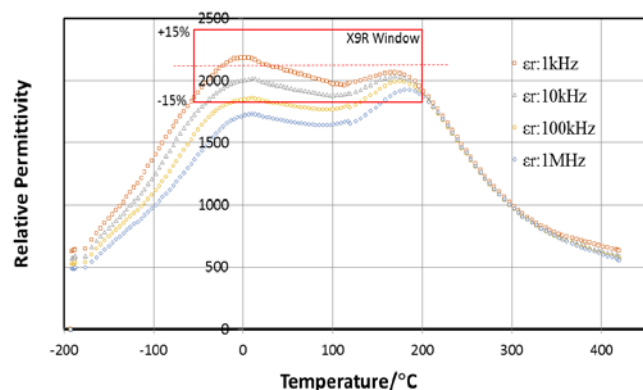


Fig.1 Temperature characteristic of a relative permittivity of NSN- Ta_2O_5 ceramics