

厚膜抵抗体に含まれるガラスに関する評価

Evaluation of glass contained in thick film resistors

住友金属鉱山株式会社

植田 貴広

Sumitomo Metal Mining Co.,Ltd.

Takahiro Ueda

E-mail: Takahiro_Ueda@ni.smm.co.jp

【はじめに】

厚膜抵抗体には $0.1 \sim 100 \Omega$ 、 $1k \sim 100k \Omega$ 、 $1M \sim 10M \Omega$ の低・中・高の抵抗領域があり、電極が形成されたアルミナ基板上に厚膜抵抗ペーストを印刷、乾燥、焼成することで製造されている。導電粉末とガラス粉末が主成分である厚膜抵抗体は、導電粉末やガラス粉末の種類、導電粉末とガラス粉末の混合比率などを調整することで抵抗値を始めとする電気特性を発現する。とくに中・高抵抗領域の主流となっている厚膜抵抗体は、導電粉末に $Pb_2Ru_2O_{6.5}$ 、ガラス粉末に Pb 含有ガラス粉末を用いて製造されている。しかし Pb に対する環境規制の高まりから、Pb を含まない導電粉末とガラス粉末を用いた厚膜抵抗体が求められており、その開発が進められている。当社においては、導電粉末に RuO_2 、ガラス粉末に Pb など環境規制に該当する元素以外に様々な元素を含有させたガラスを用いて検討を進めている。現在、導電粉末やガラス粉末の粒径、元素の種類や含有量が異なるガラスによって厚膜抵抗体の抵抗値を始めとする電気特性が変化することは分かっているが、特性発現の理由については明確には分かっておらず各種分析などを行っている。本報告では、Pb を含まない厚膜抵抗体の開発で検討したガラスの評価について報告する。

【実験方法】

エチルセルロースを溶解したターピネオールと、導電粉末またはガラス粉末とを三本ロールミルで混練して導電粉末またはガラス粉末のペーストを作製した。その後、ガラス粉末のペーストを印刷、乾燥したアルミナ基板を準備し、その上に導電粉末のペーストを印刷、乾燥してガラス粉末層と導電粉末層の積層体を得た。その後、その積層体を焼成し、その焼成体を断面加工して導電粉末層へのガラスの浸透を SEM で確認した。

【結果】

RuO_2 粉末層にガラスが浸透している状態を示す結果の一つを Fig.1 に示す。このガラスでは、 RuO_2 層のうち部分的にしか浸透していないことが確認された。一方、Pb を含む既存の抵抗体に使用される導電粉末とガラスを用いて同様の評価を行うと、導電物層全体にガラスが浸透していることが確認された。発表では、ガラス特性とガラスの導電粉末層への浸透の関係について報告する。

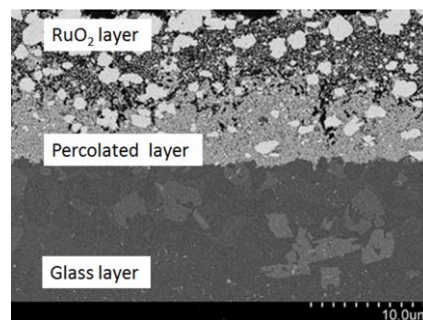


Fig.1 SEM image of percolation phenomenon