

走査型ヘリウムイオン顕微鏡を用いた 電圧印加時のコンデンサの電位分布オペランド計測

Operando measurement of the electrical potential distribution of laminated ceramic capacitors with applied voltage using scanning helium ion microscope

物材機構¹ ○酒井 智香子¹、石田 暢之¹、増田 秀樹¹、永野 聖子¹、藤田 大介¹

NIMS¹ °Chikako Sakai¹, Nobuyuki Ishida¹, Hideki Masuda¹,

Shoko Nagano¹, Daisuke Fujita¹

E-mail: SAKAI.Chikako@nims.go.jp

【はじめに】

走査型ヘリウムイオン顕微鏡(HIM)は、走査型電子顕微鏡(SEM)とほぼ同様の原理で動作する新しい顕微鏡で、電子線の代わりに波長の短いヘリウムイオンビームを走査することで試料表面の観察を行う(Fig. 1)。サブナノメートルの高い空間分解能を持ち、低損傷性、絶縁体高観察能力、大焦点深度等の長所を有している[1]。これまで SEM を用いて試料表面の静電ポテンシャル分布を測定する試みがいくつか報告されているが[2, 3]、HIM を用いることで、さらに高い空間分解能での測定、絶縁性の試料での測定も可能になると期待される。そこで、我々のグループでは、HIMを用いたポテンシャル計測技術の開発を行っており、特に、電圧印加機構を組み合わせた、オペランド計測技術に力を入れている。将来的には、様々なデバイス(リチウムイオン電池や太陽電池)のポテンシャル分布計測を行い、デバイス性能向上に向けた設計指針を得ることを目標としている。今回はその取り掛かりとして、電圧印加時の積層型セラミックコンデンサの電位分布計測を試みた。

【実験方法】

市販の積層型セラミックコンデンサを切断、表面研磨することで試料を作製した。正負極電極間の電位分布を測定するために、電極に電圧を印加して HIM 観察を行った(Fig. 2)。

【実験結果】

電圧印加時のコンデンサ断面の二次電子像は、負電極が明るく、正電極が暗く観察された。この結果は、電極のポテンシャルを反映していると考えられる。また、電極間の誘電体部分にもポテンシャル勾配が観察された。詳細な結果は当日報告する。

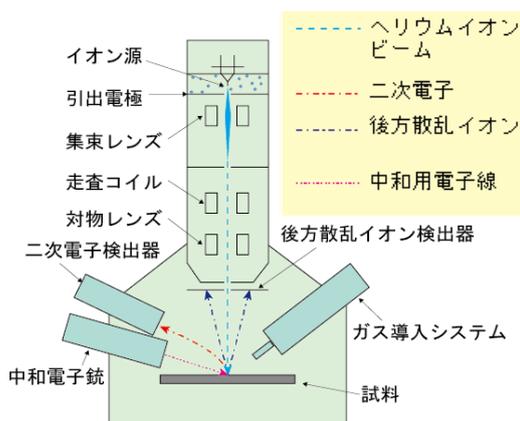


Fig. 1 HIM の原理模式図

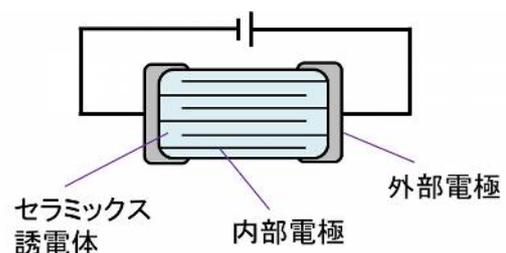


Fig. 2 コンデンサへの電源接続図

[1] B. W. Ward *et al.*, J. Vac. Sci. Technol. B **24** (2006) 2871.

[2] B. Kaestner *et al.*, Appl. Phys. Lett. **84** (2004) 2109.

[3] A. Schwarzman *et al.*, J. Appl. Phys. **98** (2005) 084310.