

走査電子顕微鏡内のフォギング電子電流の測定

Measurement of fogging electron current in Scanning Electron Microscope

大阪工業大学 ^{1,2}野田拓 ^{1,2}, 萩原佳史 ¹, 小寺正敏 ¹, Raynald Gauvin²Taku Noda^{1,2}, Yoshifumi Hagiwara¹, Masatoshi Kotera¹ and Raynald Gauvin²¹Osaka Institute of Technology ² McGill University, Montreal, CanadaE-mail: m1m15333@st.oit.ac.jp

走査電子顕微鏡 (SEM) はナノテクノロジーにおける観察手段として必要不可欠な機器である。SEM で信号として利用されている二次電子のほとんどは電子ビーム直下で生成され、それを検出することで高い空間分解能の観察が実現されている。しかし、実際には試料からの反射電子が対物レンズの底に当たり、そこで生成された二次電子はビーム照射位置から数 cm も離れた部分にまで広がっている。これらの二次電子は SEM 画像におけるノイズとなると考えられる。我々はこのような試料や SEM 試料室内での多重散乱で生成された電子をフォギング電子と呼び、この影響を実験的に解析している。

フォギング電子の広がりを知るために、我々は走査電子顕微鏡内の試料台に図 1 に示すような cm サイズの円環電極を設置し、それぞれの電極に流れ込む電流をエレクトロメータで測定し、各電極の面積で割ることでフォギング電子電流密度の半径依存性を求めた。また、試料に正バイアス電圧を印加することで試料表面に現れる電流分布の変化を求めて、フォギング電子のエネルギー分析を試みた。本研究では今回は二次電子検出器に印加される 10 kV の正電位の影響を無くすためにシャッターを装着した。これにより試料室内に存在する、本来のフォギング電子の測定を行うことが可能となった。

図 2 は加速電圧を 30kV、ビーム電流量 1nA とし、全電極に 0V、+10V、+20V、+50V、+100V、+200V を印加したときに得られたフォギング電子の分布を示している。フォギング電子は正バイアスによって電極に引き寄せられるので、分布は正バイアスの増加につれて増加している。ある分布から他の分布を引くことでフォギング電子のエネルギーによる半径分布が得られると期待できる。

本研究は科研費 (25249052) の助成を受けたものである。

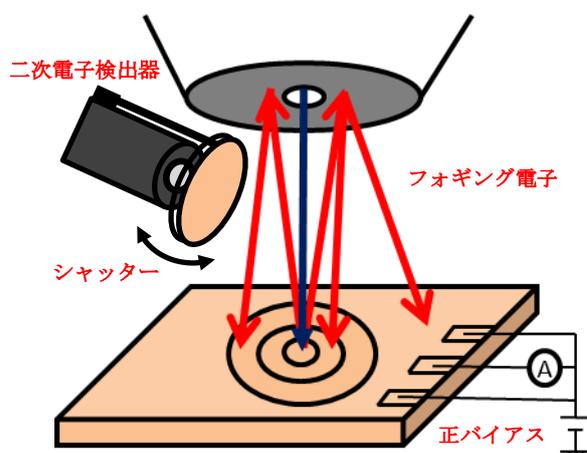


図 1 フォギング電子電流の概念図

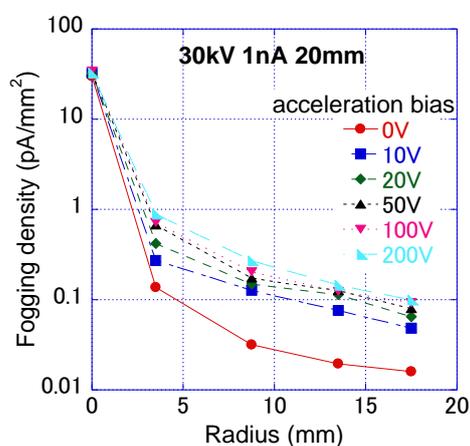


図 2 フォギング電子の半径分布