

電子ビーム照射付近から遠方で正帯電を引き起こすフレア電子について

On flare electrons causing positively electrification from the vicinity of electron beam irradiation to distant place

大阪工業大学○西村 将太, 河本 拓也, 小寺 正敏

Osaka Institute of Technology, ○Nishimura Shota, Takuya Kawamoto, Masatoshi Kotera

E-mail:m1m17325@st.oit.ac.jp

走査電子顕微鏡は観察・分析・評価装置として現在の科学技術分野で必要不可欠であるが、試料の導電率が低い場合には電子ビーム(EB)照射によって帯電現象が起こり安定した観察や分析が不可能となる。我々は試料の帯電現象を定量化するために表面電位を測定する技術として図1に示すような静電気力顕微鏡システムを開発し、走査電子顕微鏡試料室内に設置してEB照射後の絶縁物試料表面の電位分布を測定している。試料はガラス基板の厚さ70nmのCr膜上に形成された300nmの厚みのレジスト膜(FEP171)である。

本研究ではEB照射時に試料裏面から正のバイアス電圧を印加することによって、試料表面に電子を吸着させ電氣的に接地したプローブを試料表面に接近させ電位分布を測定している。その表面に一辺100 μm の面積にEB電流70pA加速電圧0.3kV露光時間60秒間で照射した。EB照射中に試料に+10V~+100Vの正バイアスを印加しているためEB照射中に試料室内に存在する電子は試料表面に吸着する。EB照射点から5mm以内の表面では吸着した電子により形成された負電位の値が見られるが、6mm以上では表面電位は距離と共により大きな正電位を示す傾向が見られる。近年の我々の研究では、EB照射点から数mm以上遠の電位分布は、試料と対物レンズの底との間で多重散乱して作られたフォギング電子が作るものであると指摘してきた。しかし、そのように仮定すると距離の増加と共により強い正帯電を示すことが説明できない。我々の他の実験では、ファラデーカップにEBを入れてその周辺に落ちてくる電子電流を計測することで、対物レンズ内で収束されずに広範囲の試料表面に降り注ぐ、フレア電子の存在を確認している。発表時にはシミュレーションに裏付けられたフレア電子の寄与について定量的な議論を行う予定である。

本研究は科研費(25249052)の助成を受けたものである。

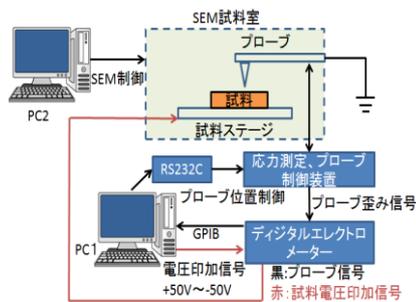


図1 静電気力顕微鏡法

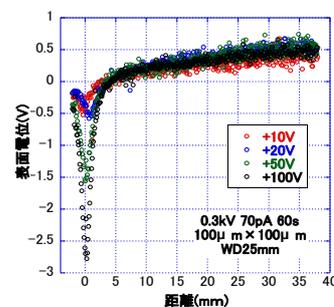


図2 実験結果