

電子ビーム照射された絶縁体試料表面電位分布の
ワーキングディスタンスと印加バイアス依存性

Dependence of the working distance and the applied bias on the surface potential
distribution of insulating specimen irradiated by electron beam

大阪工大 ○東海 昌司, 河本 拓也, 小寺 正敏

Osaka Institute of Technology, ○Masashi Tokai, Takuya Kawamoto, Masatoshi Kotera

E-mail:m1m15329@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電子ビーム照射後の絶縁物試料表面の電位分布を測定している。試料はガラス基板上の厚さ 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。

本研究ではまず、試料に電子ビーム照射を行ってレジスト膜を帯電させ、その後試料表面上に電氣的に接地したプローブを接近させることで表面電位を測定している。本研究では、電子ビーム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引し、多重散乱電子の電位分布を測定できるようにした。また、対物レンズ底と試料との距離(WD)を変更し、電位分布に与える影響も測定した。図1は電子ビームエネルギーが 30keV、ビーム電流 25nA、露光時間 60s、露光範囲は $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ である。WD を 25mm で、試料裏面に正のバイアス電圧 (1, 5, 10V) を印加した。

30keV の電子ビームはレジスト膜を貫通する。試料内部は EBIC によって導通路が形成され、ほぼ帯電しない。試料界面では、二次電子放出によって正電位が作られ、バイアスが 0V では正の分布が見られる。試料に正のバイアスを印加すると、上空のフォグング電子を試料表面に吸着するため、大きな負電位分布が形成される。しかし EBIC の部分はほぼ 0V 電位に保たれ、結果として W 型の分布が形成される。今回、印加バイアスが +10V 以下でも大きな負の分布が得られることが分かった。

本研究は科研費(16K06324)の助成を受けたものである。

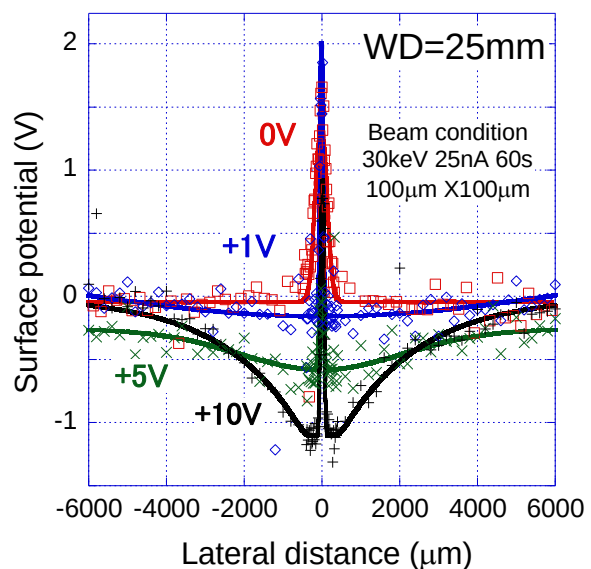


図1.正バイアス印加測定結果