

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2は電子ビームエネルギーが30keV、ビーム電流1nA、露光時間60s、露光範囲は $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ である。WDを5, 25mmと変化させ、試料裏面に正のバイアス電圧200Vを印加した。

30keVの電子ビームはレジスト膜を貫通しその通り道はEBICによってあまり帯電しないが表面からの二次電子放出によって正電位が作られるためバイアスが0Vでは小さな正電位が見られる。試料が正にバイアスされると上空のフォギング電子を吸着するため大きな負電位分布が形成されるがEBICの部分はほぼ0V電位に保たれる。このような加速バイアスで作られた電位分布からフォギング電子のエネルギー分布を知ることができる。

本研究は科研費(25249052)の助成を受けたものである。

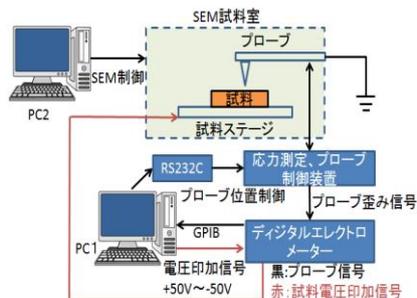


図1 静電気力顕微鏡法

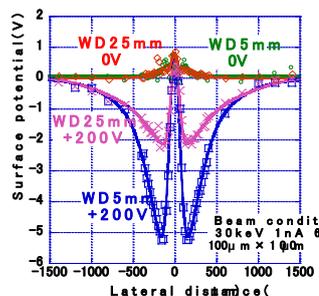


図2 実験結果