

対物レンズへの炭素板設置による走査電子顕微鏡内 多重後方散乱電子の低減

Reduction of multiple re-backscattered electrons in scanning electron microscope
by attaching a graphite plate to objective lens

大阪工大 ○半田 勇希, 熊谷 健太郎, 細井 創介, 小寺 正敏

Osaka Institute of Technology, ○Yuki Handa Kentaro Kumagai, Sosuke Hosoi,
Masatoshi Kotera

E-mail: e1610077@st.oit.ac.jp

走査電子顕微鏡(SEM: Scanning Electron Microscope)はナノメートルサイズの試料表面構造の観察に不可欠な装置である。SEM 像は主に二次電子を用いて形成されているがその 60%以上は試料表面から放出されたエネルギーの高い反射電子によって生成される。反射電子像は二次電子像に比べて常に分解能が低い。試料からの反射電子は対物レンズの底との間で多重反射して二次電子を作るがこの二次電子を利用すると SEM 像は明るくなるが分解能は低くなる。そこで我々は SEM 分解能向上を目的として対物レンズ底に炭素板を設置して多重後方散乱電子の削減を試みた。30keV の電子ビームに対する反射電子収率は鉄が 0.28 であるのに対しカーボンが 0.05 であることがシミュレーションによって知られている。

一方、我々は試料表面電位を直接測定できる静電気力顕微鏡システムを開発しており、ビーム照射後の試料表面電位分布を測定している。[1] 試料は 70nm 厚 Cr 膜がガラス基板上に形成された表面上に電子ビームレジスト FEP171 が 300nm の厚みで塗布されたものである。電子ビーム露光範囲は $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ で、露光時間は 1 分である。電子ビーム加速電圧は 30kV、ビーム電流量は 1nA である。Fig.1 では炭素板を設置した場合と設置していない場合について比較している。EB 照射部分(+/-50 μm)は正帯電し、照射面より外では負帯電が起きていることがわかる。この負電位は、試料と対物レンズの底との間で多重散乱したフォッキング電子の影響と思われる。反射電子収率の小さい炭素板を設置したことで多重後方散乱電子が減少し、照射部の外側の負電位は減少したことがわかる。

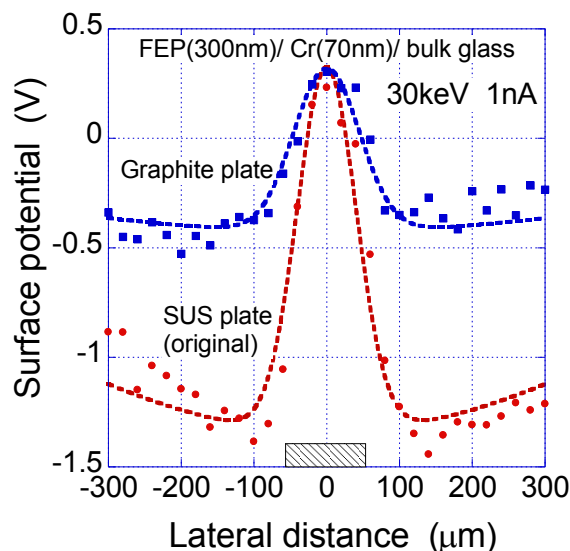


Fig.1 Potential distribution of the surface after EB is irradiated.

[1] M.Kotera et al., J.V.S.T. B29, 06F316 (2011).

本研究は科研費 (25249052)の助成を受けたものである