

四重極型 2 次イオン質量分析装置の紹介

筑波事業所 齋藤 進

1 はじめに

二次イオン質量分析法 (SIMS: Secondary Ion Mass Spectrometry) は高感度で迅速な深さ方向分析が行える特徴から、主に電子デバイス材料の評価に活用されています。近年、半導体の高性能化によってSIMSによる評価も極浅い領域や超薄膜への対応が求められています。この度、弊社ではこれらの評価ニーズにお応えするため、最新鋭の四重極型二次イオン質量分析装置: ADEPT 1010を導入しました。ここではその特徴および測定事例を紹介致します。

2 特徴

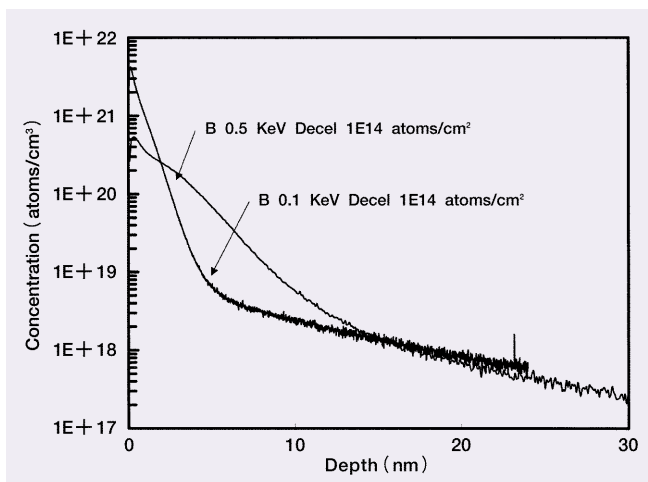
今回導入しました四重極型SIMSは、Table 1に示すような特徴を有しております。

Table 1 四重極型SIMSの主な特徴

特徴その1: 優れた深さ方向分解能
特徴その2: 絶縁物の測定が容易
特徴その3: 試料の傾斜および回転が可能

特徴その1: 優れた深さ方向分解能

一次イオンの低エネルギー化が可能となったことから、極浅い領域の試料などにおいても優れた深さ方向分解能のデータが得られるようになりました。これにより従来のSIMSでは評価できなかった極浅い領域での測定も対応できるようになりました。



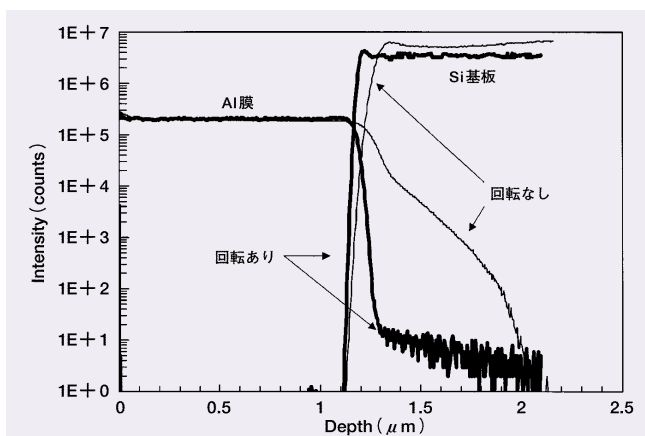
[測定事例] 極低エネルギーイオン注入試料の評価

特徴その2: 絶縁物の測定が比較的容易

SIMSでは1次イオンとして荷電粒子を用いるため、絶縁材料の測定でチャージアップ現象が起こります。これを補正するためAuなど導電性膜の蒸着や電子線の照射を行います。それでも絶縁物の測定は容易ではありません。しかしこの四重極型SIMSでは、電子線の照射条件で従来以上に自由度があり、さらに試料電位がアース電位である基本構造との複合から、チャージアップ補正が比較的容易となりました。

特徴その3: 試料の傾斜および回転が可能

5軸試料ステージ (X, Y, Z, 傾斜, 回転) が装備されている事により、試料形状や構造、評価内容に合わせた測定条件の最適化が容易となりました。

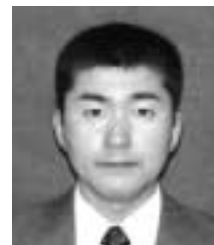


[測定事例] Si基板上のAl膜の測定

一次イオンの照射によって測定面粗れが起こるAlなどの材料では、試料を回転させずに一方方向で測定した場合、深さ方向分解能が低下します。これに対し回転させながら測定した場合、均一に照射されるため測定面の粗れが抑制できます。

3 まとめ

今回導入しました四重極型SIMSは以上のような優れた特徴から、最先端の電子デバイス材料評価で幅広く活用できます。また弊社では従来のセクター型SIMSや飛行時間型SIMSと合わせ、あらゆるSIMSの評価ニーズに対応できるようになりました。



齋藤 進
(さいとう すずむ)
筑波事業所