

日新製鋼機 市川研究所 ○谷崎 裕則, 大場 光
竹内 武, 出口 武典

1. 緒言

イオンスパッタリングは、表面分析において、深さ方向の分析に通常用いられており、その特性に関する研究は重要な課題の一つである。中でも最も重要なスパッタリングイールドは、イオンビームの入射角の影響を受けて $\cos^{-1}\theta$ の関数として変化するとされている。しかし、大半の測定装置は、ビーム入射角が固定されており、スパッタリングイールドのビーム入射角による影響を調べた例もあまり多くない。そのため、分析データの比較の上で支障がある。そこで、Feにおけるスパッタリングイールドのビーム入射角依存性について、IHAを用いて調査したので報告する。

2. 実験方法

利用した装置は、日立製 IHA-2 形で、試料は、純 Fe をアルミナでバフ研磨し、アセトンで超音波洗浄したものをを用いた。ビーム入射角は、試料ステージの角度を変えることにより、 $0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 70^\circ$ に変化させた。ビーム電流は $0.1 \sim 0.4 \mu A$ で、約 1 時間スパッタリングを行ない、スパッタ深さおよびスパッタ面積を、SLOAN 社製 DEKTAK II-A 型表面粗さ計で測定し、これよりスパッタリングイールドを求めた。また、一次イオンには、 Ar^+ と O_2^+ を利用し、一次イオンによる違いも調査した。

3. 実験結果

得られた結果を Fig. に示す。スパッタリングイールドは、ビーム入射角が大きくなるとともに増大し、入射角に対する依存性が認められた。一次イオンが Ar^+ の場合、加速電圧を 10, 15, 20KV と変化させてみたが、いずれの入射角度においても、スパッタリングイールドに大きな差は認められなかった。また、スパッタリングイールドを $\cos\theta$ で整理すると、次の実験式が得られた。

$$S\theta = 1.6\cos^{-1.02}\theta \quad (\text{一次イオン: } Ar^+)$$

$$S\theta = 0.7\cos^{-1.47}\theta \quad (\text{一次イオン: } O_2^+)$$

($S\theta$: 入射角 θ でのスパッタリングイールド)

また、スパッタ後の Fe 表面の形状を、Photo. に示す。ビーム入射角が大きいと、スパッタ後の形状はかなり荒れて針状となった。入射角が小さいと、島状にスパッタされた様になり、これは結晶方位によっても選択スパッタがおこると言われているが、その影響が出たものと考えられる。

4. 結言

入射角が異なると深さ方向分析において、得られる情報や深さ方向の精度が変化することが予想され、入射角の異なる分析結果の比較には、留意が必要と思われる。

1) P. Sigmund: Phys. Rev., 184(1969)383.

2) K. Tsunoyama, et al; Japan. J. Appl. Phys., 13(1974)1683.

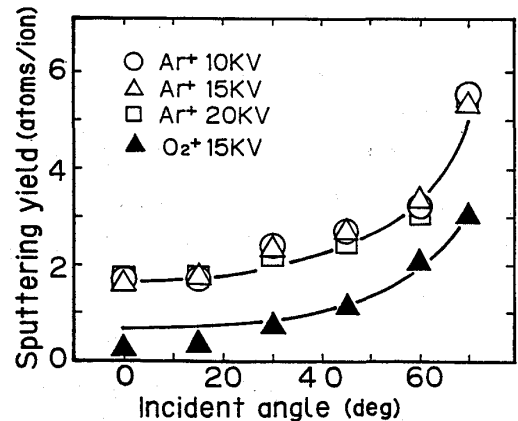


Fig. Variation of the sputtering yield with angle of incidence for ion beam on iron

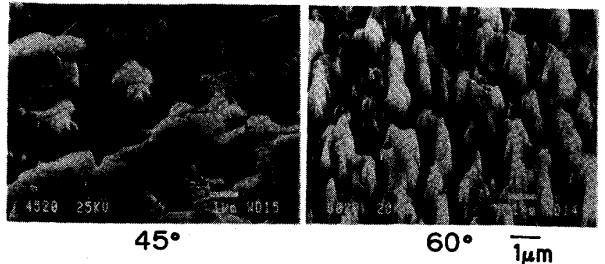


Photo. Variation of sputtered surface by different incident angle (primary ion: Ar^+ , acceleration voltage: 20KV)