

1. 緒言

近年の種々のメッキ鋼板等の発展につれて、鋼板表面からの深さ方向の元素の濃度分布測定の需要が急増し、当所の改良型グロー放電分光分析法(GDS)¹⁾においても、多種多様の試料の深さ方向の分析に応用されており、簡易・迅速性を生かし、その上、より真の濃度分布に近いDepth profileの提供が要求されている。昭和56年秋の講演会に於て²⁾ Ar スパッタによる破壊分析であるGDSにおける深さ方向の分解能と放電条件の関係について報告した。今回はさらにその検討を進め、深さ方向の分解精度を数値で定量的に把握し、同様にスパッタリングを用いた分析法IMMAの分解精度と比較する事により、その分解精度の向上を試みた。

2. 実験

試料は前回はアルミキルド鋼を700℃×1hr 焼鈍した試料を用いたが、今回は放電条件等の影響を定量的に把握するため、系の単純化が必要であると考え、5cm角のCu板上にFeを295mφメッキした2元系の試料(Feメッキ厚1550Å)を作製した。GDSで種々の放電条件・放電面積で深さ方向のFeの強度分布を測定すると同時にIMMAでも測定を行い、Fig. 1に示す深さ方向の相対分解能 $\Delta Z/Z$ を求め検討を行った。放電面積を変えるため作製したアノードパイプの内径はそれぞれ、8mmφ、6.8mmφ、5.8mmφ、4.9mmφであった。

Depth Resolution

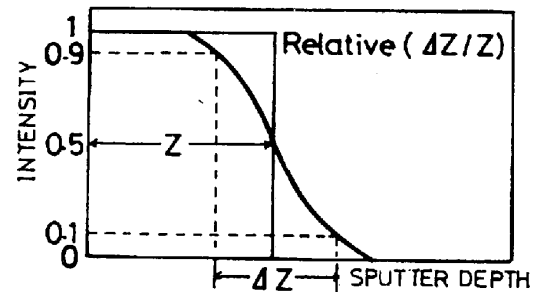


Fig. 1 Parameter for depth resolution

3. 結果

Fig. 2に、従来の内径8mmφのアノードパイプを使用した際の種々の放電条件下の相対分解能(立上り $\Delta A/Z$ 、立下り $\Delta Z/Z$)とスパッタ速度の関係を示す。立上りはガス圧が高い方が優れているが立下りにおいては逆の現象が認められた。そこで内径8mmφの際の相対分解能を基準として、放電面積を変化させた場合の効果について検討した結果、ガス圧3Torr、5Torrにおいては著しい効果が認められず、4Torrにおいて効果が認められた。Fig. 3はガス圧4TorrにおけるGDSの従来の分解能(8mmφ $\Delta Z/Z=0.62$)と最も効果のあった結果(5.8mmφ, $\Delta Z/Z=0.34$)をIMMAの相対分解能($\Delta Z/Z=0.19$)と比較したものである。IMMAの O_2^+ の0.19には劣るが、アノードパイプの内径を5.8mmφとすることにより、かなり分解精度は向上されたと考えられる。

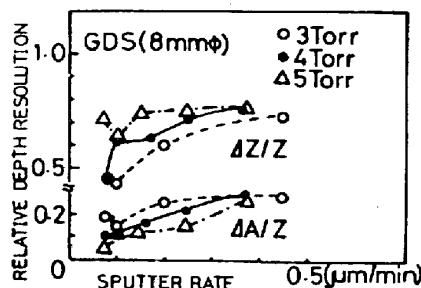


Fig. 2 Relation between sputter rate and relative depth resolution

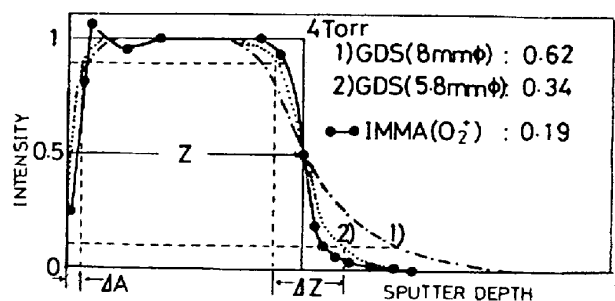


Fig. 3 Relative depth resolutions of various analytical conditions in GDS and IMMA

参考文献: 1) Y. Ohashi et al; Surface and Interface Analysis; 1. (1979) 53
 2) 大橋善治, 山本泰子; 鉄と鋼, 67(1981) S110