

住友金属 中研

○藤野 允克

村山 順一郎

薄木 智亮

1. 緒言

鉄鋼材料の定量分析に I M M A を応用する試みは既に報告が行なわれ、問題点も明らかにされてきた。特に I M M A 定量分析が必要とされる微小部分分析、高感度分析については標準試料を用いる検量線方式を適用することが困難であり、理論的な定量法が要望されているにもかかわらず、局所プラズマ熱平衡モデル (C A R I S M A) による理論計算値の誤差が大きい点に問題が残されている。この理由を考察する目的で、 $O_2^+$  イオンを用いたときの表面の状態を  $N_2^+$  イオンにて再び分析し、合金成分の深さ方向分布 (depth profile) と純物質とを比較し、分析時の表面現象を考察した。

2. 実験方法

装置: A R L 製 I M M A, 一次イオン:  $O_2^+, N_2^+$ , 加速電圧: +6 ~ +20 kV, 真空度:  $8 \times 10^{-7}$  Torr.

試料: F X S 300 及 400 シリーズ (Fe-Si, Fe-Mn, Fe-Ni, Fe-Cr 二元及三元系)

純元素試料 Fe, Si, Mn, Ni, Cr

実験内容は検量線方式と C A R I S M A を比較し、 $O_2^+$  スパッタリング後の表面を  $N_2^+$  にて分析した。

3. 結果

- (1) 検量線勾配  $\{(I_{Me}/I_{Fe}) / (C_{Me}/C_{Fe})\}$  はほぼ一定で Te, Ne も一定であることを示し、勾配は一次電流密度および加速電圧で変化する。C A R I S M A には三元系では内標準のとり方により Te, Ne が同一になり得ない元素組合せが存在する。
- (2)  $O_2^+$  分析後の試料を  $N_2^+$  を用いて depth profile を求めた結果、
  - (a) 純元素では  $O^+$  二次イオン強度と  $Me^+$  二次イオン強度とは比例する。(図 1)
  - (b) 合金元素の酸化傾向が Fe に近い場合 (Ni) は純元素の depth profile に近い (図 2) が、酸化傾向の高い元素 (Cr, Si) では強度に異常が認められる。(図 3, 図 4)
- (3) 合金鋼の I M M A 分析では試料表面での選択酸化による二次イオン強度の強調効果、表面での生成酸化物の選択蒸発等の問題が考えられ、今後定量分析の理論に加味することが必要である。

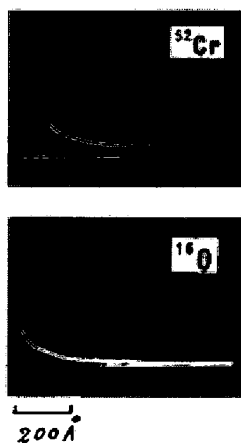


図 1. 純Cr試料での  $N_2^+$  による depth profile

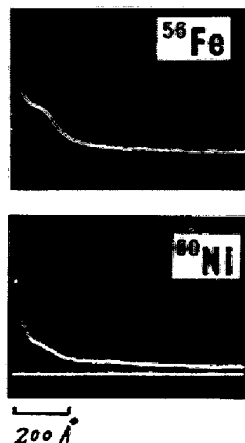


図 2. Fe-Ni 合金での  $N_2^+$  による depth profile

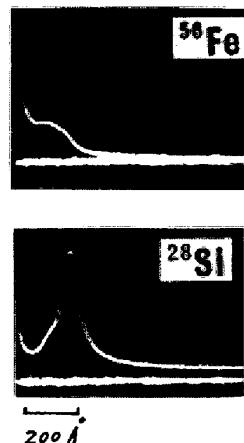


図 3. Fe-Si 合金での  $N_2^+$  による depth profile

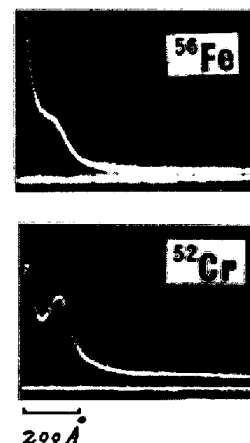


図 4. Fe-Cr 合金での  $N_2^+$  による depth profile