

住友金属 中研

藤野 允 克

村山 順一郎

薄木 智 亮

1. 緒 言

イオン・マイクロプローブ・マス・アナライザー (I M M A) は高感度分析装置の機能と共に、一次イオンによるスパッタリングを伴うことを利用し、試料表面分析と深さ方向の分析 (三次元分析) の機能を有する。また I M M A の特徴として、深さ分解能が高いことがあげられ、従来の分析機にて得られなかった情報が得られた。本報においては I M M A 表面分析の基本的問題と冷延鋼板への応用を示す。

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 8×10^{-7} torr.

試験材: リムド鋼および Al キルド鋼のフルハード板を使用し、表面洗浄および熱処理を行い、表面の成分変化を分析した。

3. 実験結果

- (1) 大気中の汚染は Ca, Na, Si が主体であり、数百オングストロームの厚さまで存在する。
- (2) 鋼板表面に存在する酸化物は二次イオン強度の収率を著るしく高くするため、単に二次イオン強度の強さからは判断できない。このため N_2^+ イオンによる酸化物分析法を確立した (図 1, 2)
- (3) 脱脂洗浄を行った場合トリクレン, オルソけい酸ソーダ電解, 水酸化ナトリウム電解によって、それぞれ残存物が異り、有機物, 無水けい酸, ナトリウムがそれぞれ残存する。
- (4) 冷延フルハード板を焼鈍した場合の Mn 濃化現象^{(1),(2)} は、鋼中の Mn の選択酸化によって生ずることが確認された。また Mn 以外の微量成分 (Al, Si, Cr) も同一の挙動が認められることが確認され、通常の還元雰囲気での選択酸化元素が粒界及表面酸化物として存在することを確認した (図 3~6)。

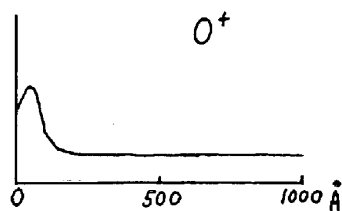


図 1.

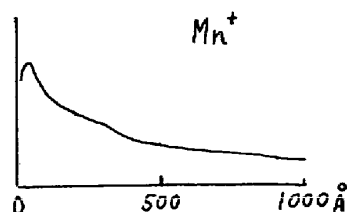


図 2.

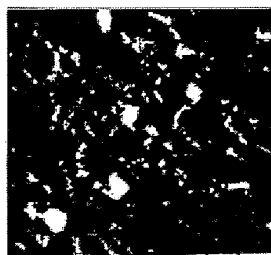


図 3.

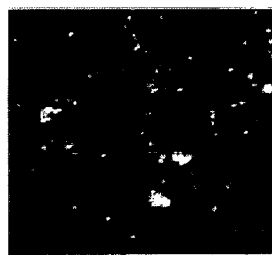


図 5.

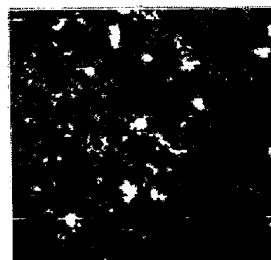


図 4.

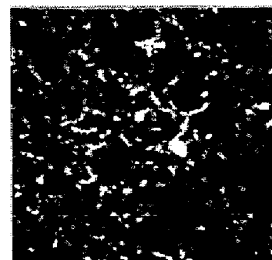


図 6.

図 1. 鋼板表面 O^+ の depth profile (N_2^+)

図 2. 鋼板表面 Mn^+ の depth profile (N_2^+)

図 3. 鋼板表面の Mn の分布状態 (N_2^+)

図 4. 鋼板表面の Si の分布状態 (N_2^+)

図 5. 鋼板表面の Al の分布状態 (N_2^+)

図 6. 鋼板表面の Cr の分布状態 (N_2^+)

(1) D. J. Blicwede, Trans. ASM, 61 (1968), 653

(2) M. L. Wayman and J. T. Gray, Acta Met. 22 (1974), 349