

(341)イオン・マイクロプローブ・マス・アナライザー (IMMA) の鉄鋼への応用

住友金属 中研 理博 白岩俊男
理博 ●藤野允克 村山順一郎

I. 目的

固体の微小部の質量分析を目的としたイオン・マイクロプローブ・マス・アナライザー (IMMA) が最近急速に発達し、鉄鋼研究への活用が期待される様になった。住友金属中研においても鉄鋼材料の研究を目的として本年4月にARL社製のIMMAを設置した。

IMMAの特徴は簡単に言えば微小部分析としてEPMA程度の位置分解能を有し、質量分析計としての高感度を持ち、更にイオン・スパッタリングによる深さ方向分析の能力を有する。これらの特徴から従来鉄鋼研究上において不可能であった次の対象についての研究を報告する。

- (1) 高感度の全元素分析によるトランプ・エレメントの確認
- (2) 粒界、析出物等の微小部の高感度分析、水素等の従来検出不能であった元素の分析
- (3) 鉄鋼の表面分析への応用 (汚染、酸化、深さ方向分析等)

II. 内容

一般的なIMMAの特徴および性能についてARL製IMMAを対象として構成模式図 (図1) および諸元仕様性能と実測値の対比表 (表1) によって示す。

表1 性能一覧表

	項目	条件	仕様	実測値
一次イオン系	質量分解能 (10%)	$0^- (20KV)$	>133	221
	ビーム径 (μ)	$0^+ (20KV)$	<20	1.66
	電流密度 (mA/cm^2)	$2\mu\phi$	>3	9.5
	位置安定度 (μ)	$2\mu\phi$	<0.6	0.25
	試料電流安定度 (%)	10 nA	< ± 3	± 0.5
二次イオン系	質量分解能 (10%)	$5.6 Fe^+$	>300	425
	二次イオン安定度 (%)	10 nA	< ± 5	± 0.75
	バックグラウンド (C/S)	全質量	<20	0.4~3.9
	感度 (C/S)	$5.6 Fe^+, 1nA$ (Fe_2O_3)	> 2×10^6	4.9×10^6

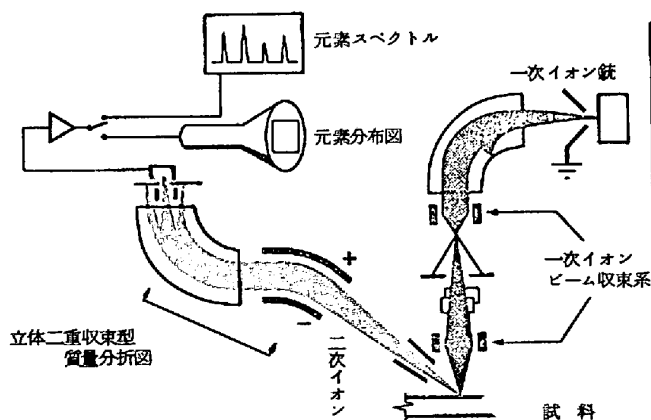


図1 ARL製IMMA模式図

III. 結果

鉄鋼材料への応用はEPMAとの感度の比較を行いながら次の対象について行い新事実を得た。

- (1) リムド鋼、キルド鋼冷延板における微量元素の分布
- (2) 鋼板表面の常態における汚染および各種の洗浄による鋼表面の汚染の定量化
- (3) 酸化初期における元素の表面濃化現象の実態調査
- (4) 鋼塊、分塊スラブ、圧延鋼板における偏析の分析
- (5) 各種の脆性破面の表面元素の分析
- (6) マルチ・スケーリング・システムによる検出能の改良
- (7) 定量分析化に対する諸問題の考察