

(312) 新形X線マクロアナライザーの概要と鉄鋼への応用

川崎製鉄 技術研究所 安部忠廣 ○森本一三 鈴木健一郎
株式会社 第二精工舎 佐藤光義 岡 実乗

1. 緒言 最近、鋳片断面などの偏析調査のため、X線マクロアナライザーが市販されるようになったが¹⁾、この装置では、分析元素が限定される、測定とデータ解析が別個に行われるので長時間を要する、ビーム径が大きい、などの欠点がある。このため、分析元素の拡大、電子線の改良、無人運転、迅速処理など、種々の特長をもつ新形装置を開発した。以下、本装置の特長と、応用例を示す。

2. 本装置の特長 (1)電子線系 電子線は、二段の電子レンズと絞りの使用により、20~数100 $\mu\text{m}\phi$ のビーム径が得られる。加速電圧は、超軽元素の測定も行うため、10~30KVを5KVステップで設定できる。

(2)測定面積 電子ビームスキャンと自動試料駆動の組合わせにより、最大100×300 μm まで測定できる。

(3)分光器 5台の分光器(内2台は設定角度可変形)を有し、分光結晶の組合わせにより⁶C以上の全元素の測定が可能である。

(4)計算機 真空制御、試料台のXY軸駆動、電子ビーム制御、データ収集などにマイクロコンピュータを、また、分析条件の設定、データ処理に、ミニコンピュータを使用しているため、効率よく並行処理ができる。

(5)分析方法 測定条件は、20種の設定が可能で、この間は、無人運転できる。定量分析は、検量線法で行うが、必要に応じて自由に校正できる。データ表示は、8色のマッピング表示(面分析)、任意の範囲の線分析、含有率のデジタル表示、8段階の濃度ヒストグラム、4元素同時測定表示、3元素オーバーレイ表示などがある。マッピング表示については、

拡大、縮小ができる。これらのデータは、カラー・グラフィック・ディスプレイ上に表示されカメラまたは、ビデオプリンターで記録される。なお、いずれの場合でも、濃度レベルは自由に設定できる。

3. 応用例 鋳型軸芯部断面の分析例を、

PHOTO. 1に示す。分析条件は、加速電圧20KV、電子線電流200 μA 、ビーム径100 $\mu\text{m}\phi$ 、積分時間20mSEC/POINT、100 μm ステップで400×200点の測定をした。写真の上段は指定場所のP, Mn, Al, Sの4元素同時測定表示、中段は全測定範囲のP濃度分布図、下段は全測定範囲のP濃度ヒストグラムである。写真左側は電磁攪拌をしないもので、V状偏析が観察されるが、右側の電磁攪拌したものでは消滅している。しかし、P濃度ヒストグラムでは著しい差は認められず、偏析粒として分散したと考えられる。

4. 結言 新形マクロアナライザーの開発により、鋳片断面などの広い範囲の濃度分布や介在物の二次元分布測定が短時間で、得られるようになった。



Photo. 1 Solidified structures of small ingots with and without EMS

参考文献 1) 北村ほか: 鉄と鋼 67(1981), S1108