

EPMAデータ処理システムの開発

Development of Data Processing system for Electron Probe Microanalyzer

工学部応用化学科 野 口 文 雄

Department of Applied Chemistry Fumio Noguchi

工学部電気工学科 小 林 信 一

Department of Electrical Engineering Shinichi Kobayashi

1. はじめに

EPMAは電子線を試料に照射し、発生する二次電子の強度をCRTに結像させてSEM像を得るとともに、電子線励起によって発生する特性X線を検出して試料表面の元素分析を行う装置である。最新のEPMAはコンピュータによる自動化が進み、そのデータ処理能力には目をみはるものがある¹⁾。本学に導入されているEPMA(島津EMX-SM型)は自動化がなされる以前のものであるため、ユーザーは測定およびデータ処理に多大の労力を余儀なくされている。多少なりとも本装置を使い易いものとするためパソコンにより元素分析データを取り込むシステムを開発した。

2. ハードウェア

本装置のX線強度測定モードには、電子線を一点に固定して試料をモータードライブにより駆動させる線分析および試料を固定してSEM像視野内で電子線を走査するエアロビュー(走査速度1~32s/line、走査線1~64本に対応するX線強度をCRTに表示する測定法)、面分析(走査速度40~160ms/line、走査線256~512本に対応する一定レベル以上のX線強度をCRTに輝点で表示する測定法)がある。X線分光器は3基装備されており、面分析を除き各測定モードで同時に3元素の分析が可能となっている。データの取り込みに使用するパソコンは、データの互換性を考慮して普及率の高いNEC PC-98シリーズのPC9801 VX(2メガバイトRAMボード増設)を選んだ。ハードウェアの構成は、線分析のX線強度をアナログ信号として受け取るためのインターフェースボード(マイ

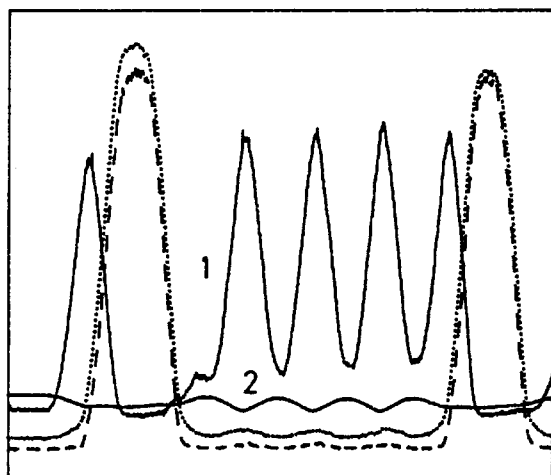
クロサイエンス社 DAS-1298BPC)とエアロビューで使用する帰線消去(Blanking)信号の入力、走査開始パルスを出力するためのデジタル信号入出力インターフェースボード(同 DIO-3298PC)を直接I/Oスロットに装着したものとした。なお、試料電流1チャンネル、X線強度3チャンネルのアナログ信号は0~1.5V、Blanking信号は0~+3.5Vの各範囲にあるため、これらを一括して0~5Vのアナログ信号、マーカー等制御信号に変換するインターフェースボックスを自作して用いた。

3. ソフトウェアの機能とその効用

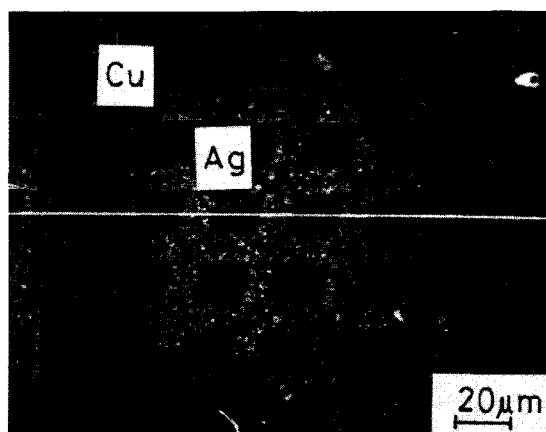
ソフトウェアの開発に使用したツールはMS-DOS 88日本語BASIC(86)インタプリタ、コンパイラである。ソフトは測定、データ処理およびプロッタ出力の3部に大別されており、ユーザーは主メニューから簡単に各部のプログラムを呼び出せる仕様にしてある。また、測定の際に必要なX線分光器の選択や波長の設定および定性分析におけるX線スペクトルの同定を簡便にするため、原子番号6(C)~100(Fm)の元素について高次線を含むスペクトル情報を引き出せるデータベースソフトを別途作成した。これまでの線分析では、ペンレコーダにX線強度を出力していたため、多元素同時分析の際、各ペンの時間軸方向のズレが避けられないことからデータの修正が煩わしかった。また、エアロビューの写真撮影では信号の拡大、縮小に煩雑な操作をしいられ、露光条件の設定を慎重に行う必要があった。これらの難点はパソコンによるデータ収集・処理によってすべて解消され、ユーザーは自分の研究室でCRTにうつし出さ

れる観測図形を眺めてデータの解析や比較が容易にできるようになった。本システムを用いてプロッタ（グラフテック社 MP3200）に出力させた測定図形をそのままSEM写真とともに図1、2に示す。プロッタ出力用ソフトは分析センター所属ESCA558UPのスペクトルデータをプロッタに出

力させる自作ソフト²⁾を転用して作成されており、測定図形に対して添字を含む文字の書き込み、曲線の線種・色の選択機能がある。OHPシートにも直接作画できるため論文投稿、講演発表の際、大変便利であると思われる。

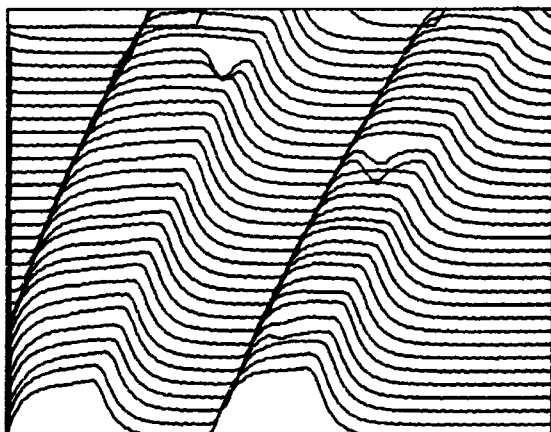


a) 線分析プロッタ出力図形
実線1 AgL α , 実線2 試料電流
点線 CuK α , 破線 CuL α
試料送り速度 100 μ m/min

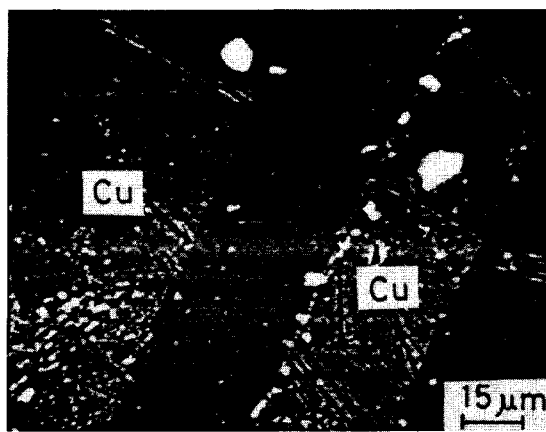


b) SEM
中央白線：分析位置

図1. Ag・Cu格子標準試料の線分析



a) CuK α エアロビュープロッタ出力図形
走査速度 16s/line, 走査線 32本



b) SEM

図2. Cu標準試料のエアロビュー

4. おわりに

高速データ取り込みのプログラミングがむずかしいことと時間的制約から面分析のソフトは未完成となったが、EPMAによる測定では組成像のマッピングが重要であるため、いずれこれを完成させたいと考えている。なお、きめ細かな保守により高強度のX線信号が得られるので軽元素(C, N, O, ...)の組成像が以前より鮮明なものとなり、この機会に多くのユーザーがEPMAを利用されることを願っている。

文 献

- 1) 副島啓義, CACS FORUM, 7 9 (1987)
- 2) 野口文雄, 小林信一, 三田村 孝,
第2回化学 PCソフトウェア研究会講演要旨
集, P.34 (1987)