

## 簡易マイクロフォトメーターの製作

久保田 諄（大阪経済大学）

富田良雄（京都大学理学部）

撮影し現像された写真乾板あるいは写真フィルムの濃度を連続的に測定するマイクロフォトメーターはPDSやジョイスレーブルなどの器械が有名であり、国産品としてナルミの器械が広く使われてきた。しかし、1980年代に始まった観測の記録媒体としてのCCDカメラの登場により写真が次第に使われなくなったために、これらのマイクロフォトメーターは故障が起こっても修理されずに放置されたり、あるいは廃棄処分されたりで次々と姿を消しつつある。

ところがこのようなマイクロフォトメーターは必要が無くなったわけではない。まだ天体観測では写真に頼らざるを得ない場合があり、あるいは測定されていない過去の撮影ずみのフィルムが莫大に残っていたり、この器械が容易に使えなくなると、観測の連続性という点から見て、大変困ったことになる。そこで、われわれは測定に時間のかかるラスタースキャンではなく、一次元のスキャンでフィルムの二次元の領域の濃度測定ができる簡易マイクロフォトメーターを作り測定の能率アップを考えた。幸いに最近是非常に精密な送りネジやステッピングモーターが単体で市販されているので、これまで最も難関であったミクロン単位の精度をもつ移動資料台を安価に作る事ができる。

このマイクロフォトメーターの性能の目標は次の通りである。

(1) CCDカメラの光の強度測定の精度がまだ十分に確かめられていないので、スペクトル線のプロフィールまでは問題にしないで、等積幅や全強度が測れること。

(2) フィルム上のある四角の範囲の二次元の濃度分布を一次元のスキャンで測定すること。

(3) フィルム上の位置測定の精度を1ミクロン以内とする。

以下は各部分について述べる。

### 1. カメラ部

工業用CCDビデオカメラ（竹中電子 TM840）にニコンマイクロニッコール（ $f=55\text{MM}$ ,  $F2.8$ ）を装着し、大型複写台に取り付けている。

### 2. 光源部

自動車テイルランプを13.8ボルトの定電圧直流電源により点灯する。30分間のテスト計測により、光の強度の変動の振幅は1%以内にあることが確かめら

れている。光源から資料台までの間に2枚の白色デヒューザーを置いて資料のフィルムを一様に照らす。

### 3. マイクロステージ部（移動資料台）

小林製作所（COVAC）製である。高精度のボールネジ（リード10mm, 径20mm）に、テンジョンをかけてバックラッシュを防いでいる。モーターはオリエンタルモーター製のハーモニックギアードタイプ5相ステップモーター（UPD544 HG1-NB）とそのドライバーを使っている。このモーターはハーモニックギアにより1:50に減速され、基本ステップ角は0.0144°角である。モーターの制御はパソコン（エプソンPC-286V）に入れたTTL I/Oボード（コンテック社製 PI0-24 (98)）によりソフト的にパルスが発生して行った。ステージの移動、加減速を行うと共に、発生したパルス数をカウントして記憶することにより現在位置と可動限界を監視している。

### 4. 画像取り込み部

パソコンの拡張スロットに入れたビデオ取り込みフレームメモリーボード（サイバーテック社製 CT-9800 A(2)）を用いている。

各部分の配置は下の写真の通りである。

制御ソフトは基本的な機能をもった小さなモジュールとして作成され、MS-DOSの外部コマンドとして動作する。このマイクロフォトメーターはステージを移動させながら次々と取り込んだ二次元の画像の1ライン分だけを取り出して結合し、一つの画面を作るものである。このために、64キロバイトの大きさのバッファに一旦蓄積し、バッファが一杯になったところで纏めてディスクに書き込む。

