

DIMM 観測とデータ解析 (2)

沖田 博文

2008/01/17-21
2008/03/13 改訂版

1 DIMM 観測までの準備

DIMM 観測の前に以下のものを準備する。なお DIMM の観測で使うものは以下のケース類にまとめて梱包されている。

- パソコンケース
 - HP Compaq 6710b ノートパソコン
 - パソコン電源
 - マウス
- DIMM パーツケース
 - IEEE1394 ケーブル (4pin 6pin)
 - canopus ADVC110 AD コンバーター
 - ADVC110 電源
 - WAT-100N ビデオカメラ
 - カメラコントローラー
 - カメラ電源
 - ビデオ信号ケーブル
 - C マウント 31.7mm 変換アダプタ
 - 31.7mm 50.8mm 変換アダプタ
 - C マウントビデオカメラレンズ
 - プラスドライバー
 - 木ネジ予備
 - 六角レンチ (M5)
 - DIMM 板/ハルトマン板取り付け金具 8 個
 - M5×20mm キャップスクリュー 8 個 + 予備
 - M5×40mm キャップスクリュー 8 個 + 予備
 - ハルトマンテスト用スペーサー
 - 延長コード
 - ガムテープ

- はさみ
- タイラップ多数
- DIMM 板 BOX
 - DIMM 板
 - ハルトマン板
- 重り ×8 個

なお、seeing ソフトは /home/antarctica/Download/seeingmon/ に、マニュアル等は/home/antarctica/SEEING/にあるので適時参照してください。

またピクセルサイズは別に求める必要があるので、詳しくは「DIMM のピクセルサイズ測定」(/home/antarctica/SEEING/Pixelsize.plt) を参照してください。

2 観測準備

2.1 ケーブルの接続

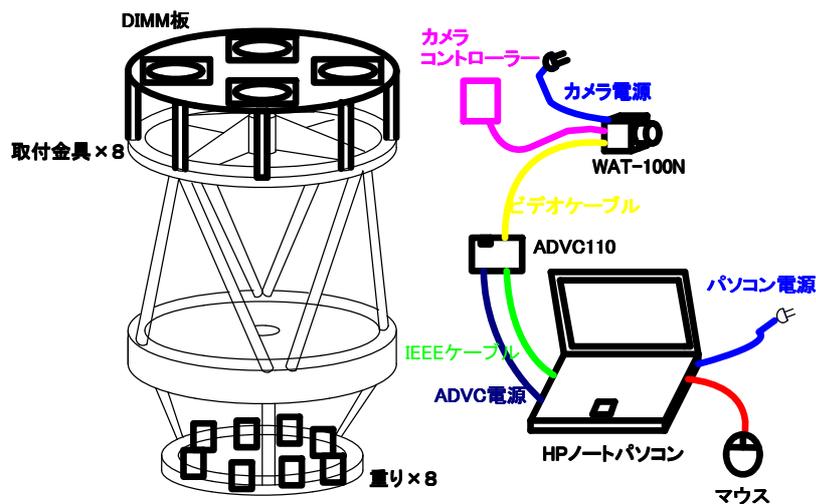


図1 システムチャート

システムチャートのようにケーブルや電源を接続し、パソコンを立ち上げる。天体の導入・ピント合わせがあるのでこのときはまだ DIMM 板、重り、ビデオカメラは望遠鏡に取り付けない。

2.2 パソコンの立ち上げ

HP ノートパソコンを開き、電源ボタンを押す。

ユーザー名: antarctica
パスワード: domufuji
root パスワード: tenmon

2.3 ディレクトリの作成

ファイルやディレクトリは何もしなければホームディレクトリ (/home/antarctica) に作られるので、以下の要領で観測日毎にディレクトリを作る。

[GNOME 端末] をクリックして端末を起動して、ホームディレクトリ (/home/antarctica) の下に以下のようなディレクトリを作り、そのディレクトリに移動する。なお YYYYMMDD は西暦月日を表し、2008 年 1 月 18 日ならディレクトリ名は 20080118 となる。

```
[antarctica@antarctica]$ mkdir ~/YYYYMMDD  
[antarctica@antarctica]$ cd ~/YYYYMMDD  
[antarctica@YYYYMMDD]$
```

2.4 天体の導入と接眼レンズでのピント合わせ

ビデオカメラの視野は狭いのでまず望遠鏡に接眼レンズ (25mm 等焦点距離の長いもの、低倍率) でできるだけ視野中央に導入する。接眼レンズと WAT-100N のピントの位置は違い、WAT-100N のほうが 15mm 程度外側で焦点を結ぶので、接眼レンズは望遠鏡に奥まで差し込まず適当に外側でとめるようにすればよい。

なおこの時点でファインダー大 (FS-60C) を微調整して目標天体が十字線中央になるよう微調整しておく。DIMM 観測中に視野内から天体が外れても、すぐに復帰することができるのでよく合わせておく。

2.5 WAT-100N の取り付け、kino を使ったピント合わせ

まず WAT-100N を取り付ける。[WAT-100N] に [C マウント 31.7mm アダプタ] を取り付け [31.7mm 50.8mm アダプタ] で望遠鏡に取り付ける。(カメラにレンズがついている場合ははずしてから)

次に kino(ビデオ編集ソフト) を使ってピント合わせをする。kino は動画の取得/編集ソフトだが、リアルタイムで動画を出力できるのでこの機能を使ってピント合わせを行う。

[アプリケーション] [サウンドとビデオ] [kino] の順にクリックし、kino を起動する。kino 画面の右側中央の [Capture] をクリックすると WAT-100N で撮影している動画が見られる。(注:このとき canopus ADVC110 の [入力切替] ボタンを押してアナログにしておかないと画像は表示されない) 動画を見ながら望遠鏡のコントローラーでピント合わせを行う。

そして最後に WAT-100N の取り付けの角度を調節する。カメラ本体にある三脚取り付けネジ (2 カ所) が上下になるように取り付けるとだいたい問題ないが、kino に写っている画像を見て、星がほんの少し左に傾いた十字となるようにカメラを回転させておく。

2.6 DIMM 板と重りの取り付け

安全のため、最初に重り ×8 個から取り付ける。ガムテープで望遠鏡の枠にしっかりととめる (2008 年 1 月 18 日現在)。さらに主鏡に蓋をしておく。この状態で鏡筒トップリングに [DIMM 板/ハルトマン板取り付け金具] を取り付け、[DIMM 板] を取り付ける。

2.7 最終チェック

- DIMM 板・重りの取り付けは安全か
- パソコンの電源などはきちんとつながっているか
- kino を起動し、きちんと星が 4 つ視野中央付近に写っているか

なおシーイングの測定中は kino は表示できないので終了しておく。このとき canopus ADV110 の [入力切替] がデジタルに変わる事があるので、アナログになるよう [入力切替] 押してアナログに切り替えておく。

3 シーイング測定 (DIMM 観測)

シーイングの測定は端末内で

```
[antarctica@YYYYMMDD]$ see -u ファイル名
```

なお、うまく行かないときはスーパーユーザー (root) で実行すればうまく行くときがある。

```
[antarctica@YYYYMMDD]$ su  
パスワード (P):tenmon  
[root@YYYYMMDD]# see -u ファイル名
```

これで seeing が実行され、シーイング測定が行われる。なお以下のようなコマンドがある。monitor_window にポインタを持って行って (アクティブにして) 文字を入力することで制御する。詳しくは /home/antarctica/SEEING/README を参照のこと。

```
q または Q : プログラムの終了  
g : gnuplot でプロット。もう一度入力すると終了  
s : 現在の取得画像を Fits ファイルで保存
```

seeing を実行すると以下のファイルが先に作ったディレクトリ (/home/antarctica/YYYYMMDD/) にできる。

- seeing. ファイル名
- log. ファイル名
- ファイル名
- seeingdata.log

- seeingdata.tmp

なお、DIMM の観測結果は [seeing, ファイル名] に記録される。詳しくは README または SEEING を参照。

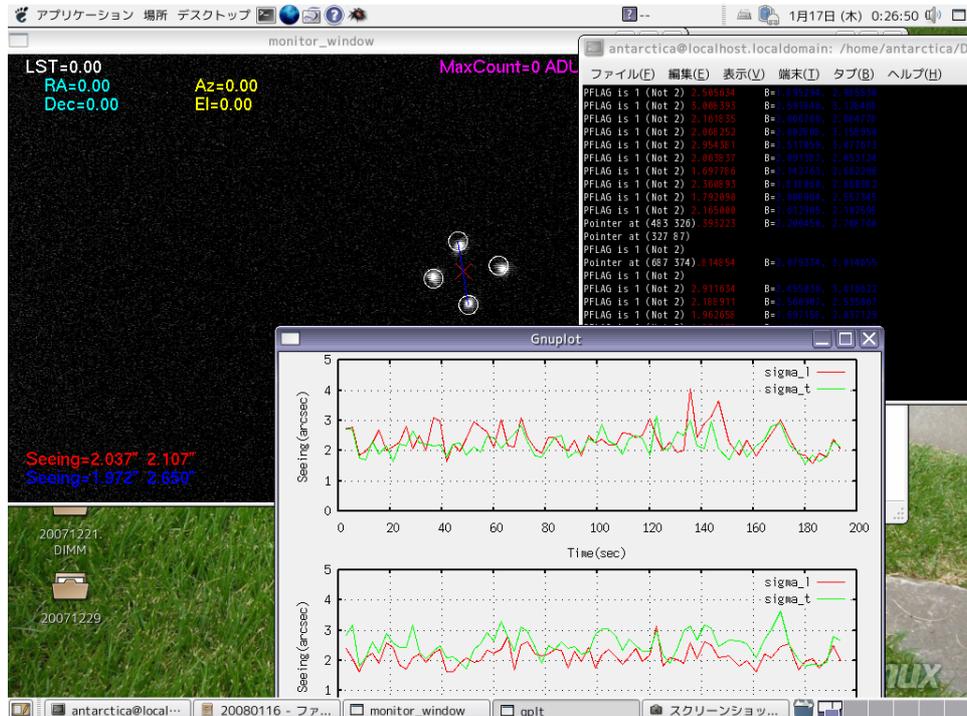


図 2 see 実行中のスクリーンショット

4 Fits 画像の取得

上記の seeing を実行し、s コマンドを打つことで Fits 画像が出力される。ファイルは/home/antarctica/YYYYMMDD/ にできる。

5 動画の取得

5.1 kino での取得

動画は kino で取得する。kino 画面右側の [Capture] をクリックし、動画がリアルタイムで表示されている状態で画面中央下の [Capture] をクリックすると動画を録画する。[Stop] をクリックするまで取得を続ける。

なお、画面中央下に保存場所/ファイル名を入力するところがある。デフォルトでは

File: /home/antarctica/capture

となっていて、/home/antarctica/ に capture001.avi というファイルができるのでこれをディレクトリ

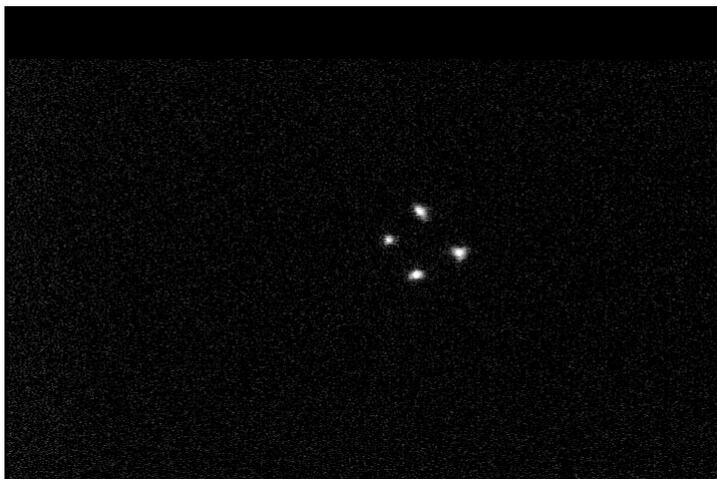


図3 s コマンドで得た Fits 画像

YYYYMMDD 内にできるように変更する。

```
File: /home/antarctica/YYYYMMDD/ファイル名.avi
```

これでディレクトリ YYYYMMDD 内にファイル名.avi という動画ファイルができる。

5.2 動画の変換

kino で作った avi ファイルはそのままでは見ることができない avi 形式なので、以下のコマンドを端末に入力して変換する。

```
[antarctica@YYYYMMDD]$ dv2jpg 変換前ファイル名.avi 変換後ファイル名.avi
```

6 see で取得したファイルの解析

DIMM 観測を行った際に取得する [seeing. ファイル名] が観測で得られたシーイングである。これは天頂角補正がされていない値を記録したものであるため、DIMMZ.cpp を用いて天頂角を補正する。DIMMZ.cpp は [seeing. ファイル名] の値を読み込み、自動で天頂角を補正するプログラムであり、沖田が製作した。また DIMMZ.cpp はシーイングの最大値、最小値、平均値、Median も同時に求めることができるプログラムである。よってここでは DIMMZ.cpp の使い方を説明する。

DIMMZ.cpp は /home/antarctica/SEEING にあるので、現在作業しているディレクトリにまず保存しておく。DIMMZ.cpp をコンパイルする前に、[処理するファイル名]、[観測地]、[観測地の経度]、[緯度]、[観測した恒星名]、[恒星の赤経]、[赤緯]、[ループの回数] を編集する。DIMMZ.cpp の 16~24 行を編集すればよい。次に DIMMZ.cpp をコンパイルする。コンパイルは

```
[antarctica@YYYYMMDD]$ g++ -o DIMMZ.cpp
```

するとディレクトリ内に a.out ができているので、これを実行する。そのまま実行すると標準出力に出力されるので適当に処理後のファイル名を決めて (ここでは seeing.001zc とする) 実行する。

```
[antarctica@YYYYMMDD]$ ./a.out -o seeing.001zc
```

これでディレクトリ内に天頂角補正をしたファイル seeing.001zc ができる。なおファイルの末尾に各種データや凡例が載っている。

7 gnuplot をつかったグラフの作成

あらかじめ/home/antarctica/SEEING に SAMPLE.plt というファイルを置いているのでそれを適切に編集して gnuplot でグラフを作成してください。[グラフの範囲]、[タイトル]、[平均値]、[Median]、[出力ファイル名] を変えれば OK です。

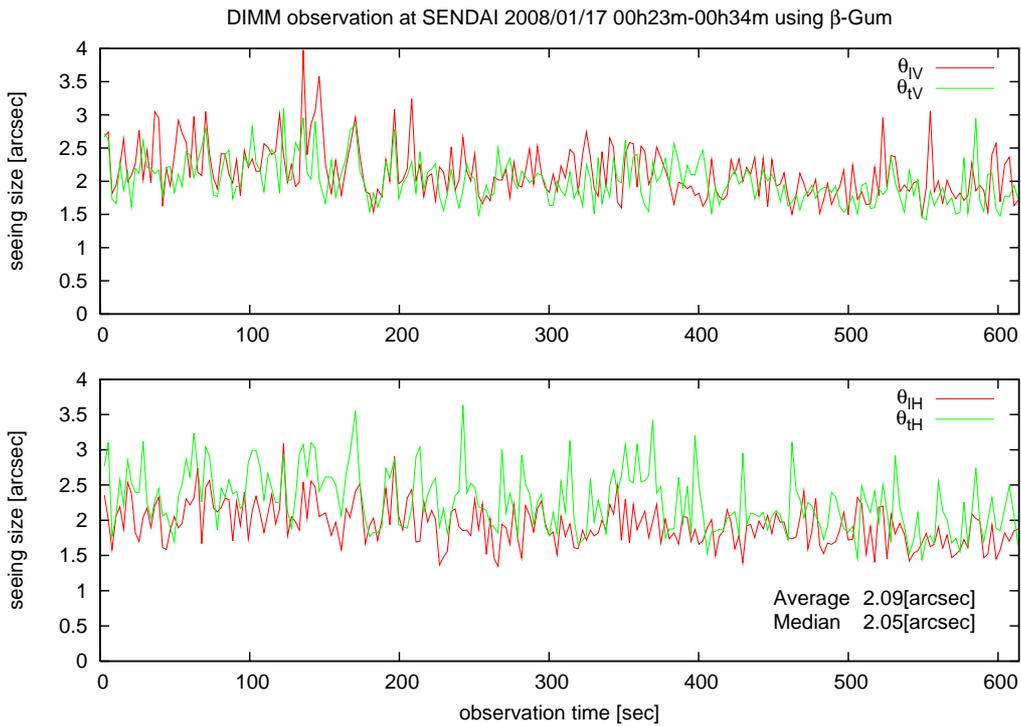


図 4 gnuplot で描いたグラフ