

IRSF 観測マニュアル

Based on English manual 2002 March 11 version (irsfman_e13.tex)
by T. Nagata, T. Tanabé and I.S. Glass, and Japanese manual
manuscripts by Chie Nagashima and Taka Nagayama, but newer
than them. Also included is the CD-R/DVD-R backup manual by
Chie Nagashima 2003.6.1.

長田哲也

Version: 2003 August 18 (irsfman_j15.tex)

Contents

1	General	3
1.1	イントロダクション	3
1.2	観測の立案	3
1.3	制御室の計算機	5
1.4	IRSF 望遠鏡のセットアップ	5
1.5	SIRIUS の起動と終了	7
1.6	IRSF 観測の終了	7
1.7	その他 mouko での表示	8
1.8	データ解析	8
2	SIRIUS Manual	10
2.1	SIRIUS 起動のしかた	10
2.2	撮像コマンドの種類	14
2.3	撮像コマンド使用例	15
2.4	その他の messia 上のコマンド (SIRIUS> プロンプトから)	17
2.5	クイックルック (IRAF の imexam を使用)	19
2.6	ラスタースキャン用の GUI(offset-kun)	19
2.7	望遠鏡を動かす GUI(gogo_sirius)	19
2.8	コマンドキュー (“cq” ; きわめて便利、これで観測するのがデフォルト。)	21
2.9	SIRIUS の終了のしかた	22
2.10	バックアップ	23
3	その他、雑情報:	27
3.1	記録フォーマット	27
3.2	高湿度	27
3.3	エンコーダのゼロ点を探すゼロサーチ	28
3.4	ウィンドスクリーンとしての下シャッター	29
3.5	強風で開けられる限界	29
3.6	テルモン IRSF monitor での “Moving”	29
3.7	SIRIUS のパラメータ	30
3.8	エキスパートのコンタクト先	30
3.9	ウェブの観測日誌・温度モニタ・不具合の報告	30
3.10	追記	31

Chapter 1

General

1.1 イントロダクション

IRSF での観測には、次のことを理解することが必要：

- 観測の計画
- 望遠鏡の使い方
- SIRIUS の使い方
- データリダクションの方法

1.2 観測の立案

望遠鏡の絶対ポインティングは 15 秒角程度と思ってよい。(最近に望遠鏡解析を行なってそのパラメータが入っていれば全天で rms が 3 秒角である。) 最悪でも 1 分角ずれることはないと考えられる。ガイドしながら撮像する必要はないし、またその装置もない。近く之星からのオフセット時の誤差は数秒角以内。SIRIUS の視野は 7.7×7.7 分角² で、ピクセルスケールは 0.45 秒角。

通常の観測は n 回の積分からなり、天体の位置から始まって、 $n-1$ 回等間隔で “dither 半径” の円上で行なう (望遠鏡はその後、天体の位置に戻る)。これはパッドピクセルの影響をなくするためである。パイプラインの解析で、 n 個の画像はずらして重ね合わされ、有効積分時間はディザの回数倍となる。

Table 1 は、いろいろな積分時間に対する典型的な限界等級を示す。混みあっていない場所での 30 秒間積分での限界等級は 10 ディザの 3 セット (つまり 900 秒積分) で $J=19.2$, $H=18.6$, $K=17.3$ (10 sigma) である。積分時間のルートに比例して限界等級が暗くなっていくことに注意。

実際にかかる時間

典型的な観測の 1 単位は 10 ディザからなる。1 つのディザには 20 秒程度のオーバーヘッドがかかり、積分の動作自体が 5 秒かかるので、観測の 1 単位は $10 \times (20 \text{ 秒} + \max(\text{積分時間}, 5 \text{ 秒}))$ にかかることになる。

Table 1.1: 積分時間と、明るい方の限界等級・10 ディザでの暗いほうの限界等級（概略値）

Time	K_{min}	K_{max}
0.1s	6 等	11 等
5s	10 等	15 等
30s	13 等	16 等

Note: H_{max} は 1 等ほど暗い; J_{max} は 2 等ほど暗い。

スカイフレーム

いくつかの方法がある：

- 実際にブランクまたはブランクに近いスカイを撮る方法。混み合ったフィールドの観測では、オブジェクトのフレームを撮る合間にスカイを撮ることが必要である。オブジェクトと同じ積分時間・同じディザ回数で撮る。
- セルフスカイの方法。混みあっていないフィールドにある、点源（に近い）天体の観測では、個々のディザ撮像からスカイがメジアンで得られる。
- オブジェクトフレームの結合でスカイを作る方法。サーベイでは、天体の密度さえあまり高くなければ、メジアンでスカイを作ればよい。

標準星

Carter/Meadows の標準星 (1995, MNRAS 276, 734-738 と 1990, MNRAS 242, 1-5) のうち 8 等程度のものが 0.1 秒の積分に、Persson et al (1998, AJ 116, 2475-2488) が 5 秒か 10 秒の積分に好適。どちらも観測室にプリントアウトがある。Persson の論文には画像も載っている。

0.1 秒および 1 秒の関係は正確に 10 倍だとは言えないし、これらと 5 秒との関係も正確にわかっていない。しかし、ウォームシャッタを使わない 5 秒以上の積分の間の関係は正確であり、5 秒の標準星を 30 秒のオブジェクトの較正に使うことができる。

典型的な観測のスケジュール

- 望遠鏡を開ける。
- 可能ならダークを撮っておく。
- 日没後 15 分頃からの空をフラットフィールドのために撮る。
- 標準星などへ行きフォーカスを合わせる。
- オブジェクトの観測の典型例:
 - スカイ
 - オブジェクト
 - スカイ

– オブジェクト

– ...

- 標準星 1 時間毎に撮る。
- 夜明け前 30 分頃からの空をフラットフィールドのために撮る。
- ダークを撮る。
- 閉める。

DVD-R の生ディスク (2 倍速対応のもの ; なお DDS3 の DAT も可ではある) を持ってくる。バックアップについては最後の章に。

1.3 制御室の計算機

壁の貼り紙を参照。

- **mouko** (192.168.100.4; Linux) - 望遠鏡コントローラ (MS-DOS) に指令を出す。ラックの望遠鏡コントローラとは RS-232C で結ばれている。
- **SiriusB** ワークステーション (192.168.100.2; Sun OS) - カメラを制御。
- **bosanova** (192.168.100.3; Sun OS) - データ解析と DAT へのバックアップ用ワークステーションだった。RAID 480 GB を持つ。
- **irsf** (192.168.100.1; Linux) - ゲートウェイ。これだけが SAAO ネットに (192.168.2.230) というアドレスを持っている。
- **mayumi7** (192.168.100.5; Windows and Linux) - 日常いろいろなことに。
- **dassie** (192.168.100.7; Linux) - DVD-R でのバックアップ。速いので、bosanova のディスクを使ってデータ解析にも。キーボードやディスプレイはないのでリモートで使う。
- **bok** (192.168.100.8; Linux) - 速いので、データ解析に使う。

EPSON 白黒レーザープリンタ (192.168.100.6) はネットにつながっており、ドライバがあれば Linux から Windows から印刷可。

Canon カラーインクジェットは USB ケーブルでつないで使う。

1.4 IRSF 望遠鏡のセットアップ

- ドームで
 - 0a) 高度軸のかんぬきがかかっていることを確認。
 - 0b) ルーバを開ける (強風時はこの限りにあらず。)
 - 0c) 主鏡セル上の南西の角の白い「こたつスイッチ」で主鏡ファンを ON。

- 0d) ドーム北側壁のコンセントを ON にして、乾燥空気システムをスタート (鉄球が 1.5 目盛上がる。赤いランプもつくかも知れない。3.2 節を参照のこと)。

● 制御室で

- 1) ラック 1 番下のモータドライブの ON を押して ON。
- 2) ドームに行って、高度軸のかんぬきをはずす。
- 3) ラック 2 段目のドームコントローラの POWER を押して ON。
これが ON になっていればハンドセットでドームは動かせる $\pm X$, Up, Dn)
- 4) ラック最上部の望遠鏡コントローラの POWER を押して ON。(望遠鏡を動かすにもハンドセットが使えるようになる)
- 5) 望遠鏡コントローラのステータスを確認。
モニタ切り替えスイッチを B にして (望遠鏡コントローラという MS-DOS コンピュータの画面)、MS-DOS が立ち上がるのを確認。画面表示はエラーが NONE となっているべき。(もしエラーがある場合はハンドセット左上の MODE SELECT を押して手動モードにし、また押して AUTO にすれば消せるはず。)
- 6) 2 つのプログラムを走らせる：
モニタ切り替えスイッチを A にして (Linux ホスト (mouko) の画面)、mouko に ユーザー名 obs としてログイン。パスワードは SiriusB の observe と同じ。
 > cd ~/telescope (CR)
 > startx (CR)
でウィンドウが立ち上がる。右上の 3 つのボックスのうち 1 番下のプログラムから、kterm をえらぶ。
 > startIRSF (CR)
これで、1) 10 分のスクリーンセーバーをやめさせ、2) 湿度と温度の表示を出し、3) 2 つの kterm ウィンドウを開く。(通常はすでになされている)
- 6a) 横長のウィンドウで
 > ~/telescope (CR) [望遠鏡ステータスのモニタ] (数字の流れが始まる。)
- 6b) もう一つの縦長の方のウィンドウで
 > ~/client (CR) [望遠鏡に指示を出すプログラム]
- 7) ゼロサーチ。方位軸・高度軸・インストルメントローテータのエンコーダのゼロ点を探す。client のプログラムで
 3: Zero Search を 2 回押す。

telescope ステータスの方のウィンドウの、数字の流れの最後の 4 桁 (プラス 16 進数 2 桁) をチェック。8xx6 から 8xx3 に変われば良い。(望遠鏡のドライブが動くと、この 3 が 7 になる。いずれにせよ、奇数がレディの状態。)

- SiriusB の画面、gogo_sirius ウィンドウの上部のバーで（これらは mouko から可能）
- 8) ドームシャッタを開ける。（ミラーカバーがまだ閉まっている時の方が、ドームスリットからものが落ちてきた時のことを考えると安心）
Move → Dome → Open をクリック。
- 9) ミラーカバーを開ける。
Move → Mirror Cover → Open をクリック。（もし望遠鏡の高度が 80 度以下だとミラーカバーの開閉はできない。）
（万一のミラーカバーの不具合の場合は、登って行って、モータのギヤからチェーンを外し、手でチェーンを動かせば開閉できる。リミットスイッチが働いてモータも止まる。）

1.5 SIRIUS の起動と終了

次章の SIRIUS manual を見よ。

1.6 IRSF 観測の終了

- messia プログラムから、ウォームシャッタを閉じる
SIRIUS> WSclose (CR)
- SiriusB の画面、gogo_sirius ウィンドウの上部のバーから（これらは mouko から可能）
 - 1) 天頂（フィニッシュ）へ 望遠鏡を向ける
Move → Zenith をクリック。この後は telmon の上でドームのシャッタの情報が増新されない。
 - 2) ミラーカバーを閉める
Move → Mirror Cover → Close ミラーカバーは高度 80 度以上でないと開閉できない。
 - 3) ドームのシャッタを閉める（ミラーカバーを閉めてからの方が、ドームスリットからものが落ちてきた時のことを考えると安心）
Move → Dome → Close
- 次に移る前に、
 - 4) SiriusB のプログラム telmon から出る。exit をクリック。
- mouko で
 - 5) プログラム client を終わらせる。
client のメニューで
> 0: End (all) を 2 回押す (他方の telescope も同時に終わる)。
- ラックのスイッチ等

- 6) ラック最上部の望遠鏡コントローラの POWER を押して OFF。(もし OFF にならない場合は後部のスイッチを OFF にし、その後で ON に戻しておくこと。)
- 7) ラック 2 段目のドームコントローラの POWER を押して OFF。
- 8) ドームに行って、高度軸のかんぬきをかける。
- 9) ラック 1 番下のモータドライブの OFF を押して OFF。
- 10) ドームに行って、ルーバを閉め、主鏡ファンを OFF。乾燥空気システムを OFF。

1.7 その他 mouko での表示

あまり必要はないかもしれないが、

```
> pwd (CR)
> /home/obs/telescope
> ./display04 (CR)
```

で望遠鏡情報を表示する。切るときは END をクリック。なお、

```
> /home/obs/telescope/ttmg.tcl
```

が温度湿度計の表示の実体である。また、

```
> cd /home/develop/telescope/encoder (CR)
> gnuplot (CR)
gnuplot> load "graph.txt" (CR) でエンコーダの誤差を表示
gnuplot> exit (CR)
```

1.8 データ解析

Data Reduction manual を見よ。(中島康 作)

マニュアル (最新版) は

<http://www.mb.nma.ne.jp/~ynac/pipeline020510-e.html>

にある。オートフラットのマニュアルは

<http://www.a.phys.nagoya-u.ac.jp/~nakajima/sirius/autotwflat.html>

概要

データ解析では以下のステップを踏む。

ファイル obslog の作成。個々の積分のファイル番号、オブジェクト名、積分時間、RA オフセット、Dec オフセット、UT 日付、UT 時刻、現地日付、現地時刻、分点、RA、Dec、エアマスが含まれる

obslog の訂正、ダークとフラットの補正。

スカイの作成と、それぞれのフレームからの差し引き。ファイル objectlist3 が適切なスカイとの関連付けをしている。

ディザの結合。これが最終結果、 1024×1024 ピクセル よりも少し大きくなる。単精度浮動小数点。ほとんどの FITS ヘッダの情報はもう含まれていない。標準星はディザしていないので、FITS ヘッダ情報をそのまま持っている。

Note: スカイは個別のものにも平均にもできる。1 夜のデータの解析には 1 日以上かかる。

Chapter 2

SIRIUS Manual

2.1 SIRIUS 起動のしかた

- 0. ドームで、望遠鏡の下、SIRIUS の横に、縦方向についている 6 コンセントのテーブルタップのコンセントのうち上の 1 つと下の 2 つが ON になって赤く点灯していることを確認。これらは上の 1 つが Messia ファンと MACS ファンと KENWOOD 電源ファン、下から 2 番目がウォームシャッタ、1 番下が Messia 用である。(普通はすでに ON になっている。他のコンセントも。) なお、上から 2 番目が窓の曇り止めヒーター、3 番目が真空計、4 番目が Zentech 温度計である。

- 1. ワークステーション SiriusB にユーザー observe としてログインする。(普通はすでになされている。)

Options → Command Line Login をクリック

```
observe (CR)
password (CR)
xinit (CR)
```

なお、今のディレクトリは /export/home/observe である。これで、ウィンドウシステム qvwm に入り、3 つのウィンドウ ximtool, xterm (ximtool の後ろ), xgterm が開いているはずである。もし開いてなければ、開く。(ウィンドウシステム CDE を選ぶこともできる。)

- 2. MESSIA IV (Multi-purpose array controller) のセットアップ
xterm のウィンドウで

```
> cd ~/sirius/IRSF (CR)
> ./messia (CR)
```

SIRIUS GUI 窓が起動するが、これは使えないので無視して、元の xterm ウィンドウへと戻り、SIRIUS>というプロンプトを確認。

MESSIA の電源も MACS の電源もずっと入っていた場合 (普通はこれ) は 4-2 へ進む

いま MESSIA の電源を入れたのなら

```
SIRIUS> Init (CR)
```

正常であれば

```
Making link to VMI ...please wait
Initializing IMC image= 1024 x 1024 ...please wait
Initializing CIC ... please wait
Messia4 CIC.
CPRAM 0x475a double word loaded.
```

と表示されるが、

```
SIRIUS> Init (CR)
Making link to VMI ...please wait
VMI Initialization Error = 0x2013
```

と言ったエラーが出るときは何度も何度も Init を繰り返す。10 回やってもダメなときは、いったん

```
SIRIUS> exit (CR)
```

してもう一度 > ./messia (CR)

からリトライ。これを 3 まわりやってもダメなときは要相談。

- 3. MACS (Multi-array control system) に電源供給
現在、2 人が必要。1 人はドーム内部で KENWOOD の電源のパネルを見て、もう 1 人はワークステーションの前でコマンドを打つ。KENWOOD から電源を供給開始するのをリモートでやるコマンドは

```
SIRIUS> PON (CR) (大文字)
```

下側の大きい方の KENWOOD 電源のパネルの上側 (電流を表示) は 2.10-2.40 の値を示せば OK。それより大きな数字 (おそらく 3.00) を示した場合は、急いで

```
SIRIUS> POFF (CR)
```

として、(上側の KENWOOD からの) 電源供給を断ち切る。(3.00 という数字は、電流のリミットがかかっていることを示し、実際には電源が供給されていない。2 つの KENWOOD から同時に電源を供給しないで、片方だけが長時間 ON になると MACS の回路にとって危険かもしれない。) これを 2.10-2.40 の値を示すまで繰り返す。

今や右下の OUTPUT の LED が赤くなって電源が供給されていることを示しているはずである。

- 4-1. アレイに電源供給し、ウォームシャッタをゼロ位置に持っていく

```
SIRIUS> sirius_setup (CR)
```

```
SIRIUS> wscom "z" (CR)
```

これでセットアップ完了。5 へ進む。

- 4-2. ウォームシャッタ他を初期化

```
SIRIUS> RESTART (CR)
```

```
Messia4 CIC.
```

```
CPRAM 0x4155 double word loaded.
```

```
Usage: load_parm ([file])
```

```
Warm Shutter Init
```

- 5. ファイル count.txt の編集

```
SIRIUS> dirset 020731 1 (CR)
```

これは/export/home/data/raw/に d020731 というディレクトリを作る場合である。/export/home2/data/raw/の方に作る場合は最後の引数を 2 とする。このコマンドは以下の操作 (ディレクトリを作ったところまで) と等価である。

```
> pwd (CR)
> /export/home/observe/sirius/IRSF/
> vi count.txt (CR)
```

例 :

```
1 DATE 020731
2 PATH /export/home/data/raw/d020731
3 COUNT 1
```

DATE は、ファイル名の固定部分。日付でなくてもかまわないが、観測ではその日の日付にする慣例。

PATH は、ファイルを保存するディレクトリ。/export/home/data/raw/または/export/home2/data/raw/以下に d プラス日付 (日付は yymmdd の形にする) の名のディレクトリを作ってそこに保存するのが慣例。これらのディレクトリはテープドライブを持つワークステーション bosanova にマウントされている。

COUNT は、次を書くファイルの名の最後につく数字。4 桁以下 (9999 まで) の数字を書くこと。messia プログラムは撮像コマンドの DL と Lo が実行されるごとに count.txt を編集して、自動的にこの値を 1 ずつ増やしていく。これまでに撮ったデータに上書きしたい時は、この値を減らせば良い。もしもこの値だけを減らして、前夜のままの PATH だと、前夜のファイルはすべて上書きされてしまうので注意。

上のファイルの場合、

/export/home/data/raw/d020731/j020731_0001.fits、h020731_0001.fits、k020731_0001.fits というデータファイルが次にできる。

エディタとしては、vi と xedit だけが使用可能。

PATH に書いたディレクトリを作る。(当然、observe が書き込み権限を持つディレクトリになる。)

```
> mkdir /export/home/data/raw/d020731
```

● 6. 像のディスプレイの準備

xgterm ウィンドウで、

```
> pwd (CR)
> /export/home/observe
```

にいることを確認し (ここに login.cl があるから)

```
> cl (CR)
```

として IRAF を始める。そして、

```
cl> imexam (CR)
```

(ここまで、普通は、なされている)

imexam はときおりエラーを出して終了するが、その時は単に繰り返す。

```
cl> imexam (CR).
```

- 7. 試し撮り。

SIRIUS> TL 6 5 (CR)

(または、望遠鏡が立ち上がっていないなどの理由で望遠鏡との通信をしたくない時は、

SIRIUS> TL 16 5 (CR))

約 30 秒後、ximtool に次々と像が現れる。右上にあるアイコンのうち 左端の四角形をクリックして、右下の “Tile Frames” をクリックし、右下の “Done” で出ると、3 バンドの像をタイル状に見ることができる。またこのアイコンで、3 つのフレームとも右上の Zoom Out 3 とすれば、(適当なサイズのウィンドウなら) 全体像が見られる。常に、北が上で東が左である。電源投入直後など、1 枚目がおかしい場合はもう一度 TL (1)6 5 を行なう。

```

|-----|
|   K   | H   |
|-----|-----|
|   J   |     |
|-----|-----|

```

画像が正常かどうかのチェックポイント：5 秒の積分なら、1) コールドシャッタが閉じていれば、J は 50 から 80、H は -10 から 20、Ks は -80 から 0 ぐらいの値を示す。2) コールドシャッタではなくミラーカバーを見ていれば、J は 50 から 80、H は 100 程度、Ks は 3000 程度 (気温によって変わる) の値を示す。3) 暗い空を見ていれば、J は 200、H は 1200 程度 (OH 夜光の変動で変わる)、Ks は 1000 程度 (上空の気温によって変わる) の値を示す。

- 8. 望遠鏡のセットアップ後、もう一つ xterm ウィンドウを開く。

> cd ~/sirius/IRSF

> telmon & (CR)

(IRSF monitor - テルモンは望遠鏡の状態を聞いてきて座標などを表示するウィンドウ。常に聞きに行くので、望遠鏡が立ち上がっていない時は閉じておく。閉じていないときとエラーを出して終了しており、表示は無効である。なお、望遠鏡がトラッキングしていない時のドームの情報 方位角と下シャッタの開閉 も無効である)

もし “gogo_sirius” が走っていない場合 (こちらは望遠鏡に指令を出す方なので、指令さえ出さなければ、望遠鏡が立ち上がっていない時も開いておいてかまわない。) は

> gogo_sirius & (CR)

- 9. SIRIUS 内部のシャッタ (コールドシャッタ) の開閉

観測前には手で SIRIUS 内部のシャッタを開けておき、ダークを撮る時には閉めることが必要である。

SIRIUS の灰色の 3 つのカウンターウェイトの右についている小さなハン

ドルを回す。シャッターが閉まっているときはオレンジ色の LED、開いている時には緑色の LED が点灯する。これらの LED は、灰色の 3 つのカウンターウェイトの左にある MESSIA のラックの下から 3 番目についている。(MESSIA のラックは下から VMI ボード、CIC ボード、そしてこのシャッター状態を示す LED のボードである。)

ハンドルを引いてギヤを噛み合わせ、シャッターが閉まった位置からは反時計回りに約 9 回転 (18 回の半回転) でシャッターが開き、緑色の LED がつくので、回転をやめ、ハンドルを押し込んでおく。閉めるときはハンドルを引いて、時計回りに約 9 回転、オレンジ色の LED がつくので回転をやめ、ハンドルを押し込んでおく。

真空容器の中で物を回転させたことのない人には初めての感触だろう。最初は経験者と共に回すことを推奨する。(なお、もし回しすぎると赤色の LED がつく。これを試す必要はない。)

2.2 撮像コマンドの種類

- SIRIUS には、現在 3 つの撮像コマンドがある。

TLongEX=TL: Test の Long な撮像

LongEX=Lo: 望遠鏡をディザリングせずに撮る Long な撮像 (ダークやフラット等のため)

DLongEX=DL: ディザリングしながらの Long な撮像

TL (CR), Lo (CR), DL (CR) の使用法は以下の通り:

TL モード 積分時間 (秒) [オブジェクト名] [繰り返し回数]

Lo モード 積分時間 (秒) [オブジェクト名] [繰り返し回数]

DL モード 積分時間 (秒) オブジェクト名 [ディザリングモード] [ディザリング半径 (秒角)] [ディザリングスタート位置]

[] のついた引数は省略でき、省略した場合は、デフォルトとして

オブジェクト名=TEST,

繰り返し回数=1,

ディザリングモード=9,

ディザリング半径 (秒角)=10,

ディザリングスタート位置=1.

ただし、ディザリング半径 (秒角) は オブジェクトに対しては 15 または 20、スカイに対しては 30 から 60 程度を推奨する。

TL は j.fits, h.fits, k.fits というファイルを作るのに対し、Lo and DL は番号を増やした名前のファイルを書いていく。したがって、次に TL を実行すると j.fits, h.fits, k.fits は上書きされる。これらはすべて、書き込みディレクトリ (count.txt で指定したもの) に書かれる。

- 1. この 3 つのコマンドに共通の引数について

モード

6: 通常撮像。5 秒以上の積分時間。

8: ウォームシャッターを使った撮像。1 秒と 0.1 秒の積分時間のみ。

16: 通常撮像。5 秒以上の積分時間。ただし、望遠鏡との通信をしないので、望遠鏡をシャットダウン後、ダークを撮るのに使用。

8: ウォームシャッタを使った撮像。1 秒と 0.1 秒の積分時間のみ。
ただし、望遠鏡との通信をしないので、望遠鏡をシャットダウン後、
ダークを撮るのに使用。なお、これらはすべて、1 度ダミー読み出しを行ってから積分を開始している。

積分時間 (秒) モード 6(と 16) では 5 秒以上なら整数以外の値も使えるが、通常は必要ないだろう。同じ積分時間のダークを撮ることを忘れないこと。

オブジェクト名は FITS ヘッダに書かれる。

- 2. ディザリング撮像に固有の引数

ディザリングモード

1: 標準星用の 9 ポジション, 中心と 8 ポジション E, NE, N, NW, W, SW, S, SE で、中心から 120 秒角のオフセットを RA と Dec に。

N: N ポジションで、中心と等間隔の (N-1) ポジションをディザリング半径 で定義した半径上を取る (N= 5, 7, 9, 10)。最初の積分は円の中心で行なう。さらに、N= 15, 25 では特有のパターンの 15 または 25 のディザリングを行なう。やはり最初の積分は中心で行なう。

ディザリング半径 (秒角)

ディザリングスタート位置 前の観測が中断した場合にその途中のディザリング位置から再開したいときに使うマニアックな引数。

このコマンドが実行されると、現在の位置を原点とするので最初の撮像開始の瞬間に offset には 0,0 が入る。また、終了後に原点にもどるので、再びオブジェクトに望遠鏡を向けなおす必要はない。

2.3 撮像コマンド使用例

- 1. ダークの撮影

まず、SIRIUS 内部のシャッタを閉じる。

ダークの撮影にはモード 16 や 18 が便利。また、tcl/tk のスクリプトを使って積分するのが便利なので、以下のように source コマンドを使い、dark ディレクトリ (~sirius/IRSF/dark) の中にあるスクリプトを使う (または真似をして自分に必要なものを書いて使う) のが良い。例:

```
SIRIUS> source dark/dark0151030.tclsh (CR)
```

[このスクリプトは 0.1, 5, 10, 30 秒の積分を 10 枚ずつ モード 18 と 16 で行なう。]

```
observe@SiriusB[1]> cat dark0151030.tclsh
set item1 {0.1}
set item2 {5 10 30}
```

```

foreach i $item1 {
puts "DARK SCRIPT $i sec"
LongEX 18 $i DARK 10
}

foreach i $item2 {
puts "DARK SCRIPT $i sec"
LongEX 16 $i DARK 10
}

```

もちろん積分時間を変える必要のないときは

```
SIRIUS> Lo 16 5 DARK 10 (CR)
```

で良い [5 秒積分をモード 16 で 10 枚行なう。]

観測前には SIRIUS 内部のシャッタを開けることを忘れずに。

- 2a. スカイフラットの撮りかた

おそらく、朝のフラットの方が良い。夕方は検出器がサチっている状態から始まって低い光レベルになるので、あまり良いふるまいを示さないかもしれないので。

gogo.sirius で twflat.dat ファイルを読み込むのが良いだろう。

適当な twflat 位置へ望遠鏡をポインティングする。

例:

```
twflat0230-3500 を ~observe/objlist/twflat.dat から選ぶ。
```

```
SIRIUS> Lo 6 5 twflat 50
```

夕方は、K のカウントが 5000 以上のうちから始める (これは日没後 15 分ぐらいである。日没と日出の時刻は、本棚の "Almanac for Sutherland" を参照のこと)。

例えば、19 分、20 分経つと H、J が 5000 以下に下がってきて意味のあるデータになり始める。K は 21 分後、H は 23 分後、J は 24 分後に 2000 に下がるので、25 分ほどでやめれば良い。それで 50 枚程度なのである。

- 2b. ドームフラットの撮りかた

望遠鏡をドーム内のスクリーンに向ける。ドームフラットのランプをスライダックトランスにつなぐ。ランプを ON にして撮像、OFF にして撮像。スライダックの黒いノブの矢印はテープの 3 つの印 (J・H・Ks に対応) の付近に持ってくるのが良いはずである。TL でテストしてから撮像を推奨する。SiriusB のディスプレイでカウントを確かめること。フィラメントの温度の関係で、J バンドが最も高い電圧が必要。

例:

```
SIRIUS> Lo 6 5 on 30
```

```
SIRIUS> Lo 6 5 off 30
```

- 3. 標準星の観測

所定の位置に到達後、テスト撮像。

```
SIRIUS> TL 6 5
```


もし必要なら gogo_sirius でピント合わせ。ADU カウントが (特に H バンド等で) サチらないよう積分時間を決める。~16000 でサチる。

```
SIRIUS> DL 6 10 p9106std 1 [標準星に典型的なコマンド]
```

- 4. オブジェクトの観測

所定の位置に到達後、テスト撮像。

```
SIRIUS> TL 6 5
```

ADU カウントが (赤い星なら特に K バンドで) サチらないよう積分時間を決める。~16000 でサチる。そして、例えば:

```
SIRIUS> DL 6 30 NGC2001 10 20 [ディープサーベイに典型的なコマンド]
```

2.4 その他の messia 上のコマンド (SIRIUS> プロンプトから)

- 0. 積分のキャンセルのしかた

スカイフラットの途中でもう充分暗くなった (明るくなった) のにまだ数枚以上残っていると、コマンドを打ち間違えたとか、曇ってきたのが明らかだとか等で積分を中断したくなった場合。

```
SIRIUS> Ctrl-C
```

UNIX のプロンプトに戻るので、

```
> ./messia (CR)
```

例によって GUI を無視して元のウィンドウに戻り、

```
SIRIUS> RESTART (CR)
```

```
SIRIUS> TL 6 5 (CR)
```

もしも不要なファイルを消したい (これから上書きしていきたい) 場合は、count.txt を書き換えて、COUNT の値を次に撮影して上書きする番号にしてから積分を開始する。

- 1. コマンド一覧

SIRIUS> プロンプトが出ている状態で?(CR) とすると、コマンド一覧が出る。

```
dirset ---> dirset [日付] [1 または 2] 2 番目の引数が 1 ならば  
/export/home/data/raw/に、2 ならば/export/home2/data/raw/  
に d プラス日付のディレクトリを作り、count.txt の中身も更新  
する (カウント数は 1 にする)。ディスクの空き容量を表示する。
```

```
cdltest ---> cdltest
```

```
reset_loop ---> reset_loop 空読みをしていない時に空読みループを  
開始する。
```

```
rtc_dummy ---> rtc_dummy
```

```
write_setup ---> write_setup
```

```
pinit ---> pinit KENWOOD の電源と通信するために、RS232C  
を初期化。
```

```
pon ---> pon KENWOOD の電源を ON にする。
```

PON はこの 2 つを順番に実行するもの。

poff ---> poff KENWOOD の電源を OFF にする。
 POFF は pinit, BCoff, poff を順番に実行するもの。
 macs_setup ---> macs_setup [Addr] MACS から引数の検出器に電圧を供給し、クロックを送る準備をする。引数 10 で Ks バンド、11 で H バンド、12 で J バンド、3 ですべて (sirius_setup と同じ?)
 BCoff ---> BCoff [Addr] --- MACS Bias & Clock off MACS から検出器に供給している電圧とクロックとを停止する。引数を省略した時はすべてのバンドの、引数を 10 とすると Ks バンドの、11 で H バンドの、12 で J バンドの MACS を停止する。
 sirius_setup ---> Detector Bias ON MACS からすべての検出器に電圧を供給し、クロックを送る準備をする。
 adc1024 ---> A/D Test for Debug デバッグ用。専門家以外知らなくて良い。
 s_open ---> Cold Shutter open コールドシャッタ用で、先に ldsp をしておく。なお、現在は使えない。
 s_close ---> Cold Shutter Close
 s_stat ---> Cold Shutter Status
 LongEX ---> LongEX
 DLongEX ---> Exposure with Dithering
 TLongEX ---> Test Exposure
 SingleEX ---> SingleEX
 zcom ---> Communication with Temperature Controller ZENTECH (温度コントローラ) と通信する。zcom "setp? 1234" のように使用する。
 print_temp ---> Report SIRIUS Temperature SIRIUS 内の温度を表示する。
 offset ---> offset [ra_arcsec] [dec_arcsec] 望遠鏡をこれだけオフセットする。
 point ---> point [epoch] [ra_h] [ra_m] [ra_s] [dec_d] [dec_m] [dec_s] [obj_name] 望遠鏡を次の天体に向ける。epoch は整数、ra_s と dec_s は小数点 1 桁までつける、dec_d には符号をつける。
 focus ---> focus
 WSinit ---> WSinit
 wscom ---> wscom ZENTECH のウォームシャッタコントローラと通信する。wscom "z" はゼロ点サーチ、wscom "m" は 1 回転である。ウォームシャッタのゼロ点が取れないというエラーが出て積分が開始されない時は、この 1 回転のコマンドを試した後、ゼロ点サーチをして、z という答えが返ってくれば観測を再開できる。
 WSopen ---> WSopen
 WSclose ---> WSclose
 現在表示されないが、ldsp は空読みループを止めるために使う。

2.5 クイックルック (IRAF の imexam を使用)

特にシーイングやフォーカスのチェックに有用。

非点収差のある J バンドで、横長のイメージならフォーカスの値が小さすぎるので大きな値を入れる。縦長のイメージなら小さな値に変える。フォーカスが変わってきたかなと感じたら、現在の値から 0.005 ずつ動かすのが良い (単位は副鏡位置の mm)。

- 注意 1: ウィンドウの形を横長にしてしまった場合 (imexam のパラメータによっては) 本当は丸い星のコントアが横長になったりするので、縦横の座標に注意。
- 注意 2: 画像が更新されずに昔のイメージのままで、フォーカスをどんどん変えていき、完全にピンぼけになってしまうことがあり得るので注意。(なぜ更新されないことがあるんだろう。) J と違うバンドのコントアを一度表示させると必ず更新してくれる。

1. 星のコントア
カーソルを持って行って “e” をタイプする。
2. 星の半径方向プロファイル
カーソルを持って行って “r” をタイプする。FWHM 等の数値が一番下に出る。ウィンドウがある程度広くないと FWHM がすべて表示はされない。

2.6 ラスタースキャン用の GUI(offset-kun)

しかし、今や cq でやる方が便利なので、これの使用は推奨しない。ラスタースキャンをするときに、真中のフィールドからオフセットをかける GUI が “offset-kun” である。1' のオーバーラップでサーベイしていくなら 408 秒角のオフセットということになるので、400 秒角のオフセットが良く用いられる。(これは cq でも同じ。) オフセット君では 5×5 フィールドまでできる。

起動は、/export/home/observe/sirius/IRSF ディレクトリで

```
> ./offset-kun & (CR)
```

Set → Center をクリックし、今の望遠鏡位置 (telmon が Ready と表示していることを確認のこと) を中心フィールドにセットする。

Set → Set Offset Unit で x と y のオフセットを設定する。

Set → Set Sky Position でスカイの位置を設定する (スカイが必要なら)。マウスの右クリックでタイルの色を変えられるので、好きなように (例えばサーベイ領域を白に、等) 設定すればよい。

2.7 望遠鏡を動かす GUI(gogo_sirius)

- 1. 天体リスト
上部のコマンドバーから
File → Add List または New List でオブジェクトのファイルを探す。
デフォルトのディレクトリは /export/home/observe/objlist である。

自分の独自のファイルを作るには、そこにある .dat ファイルをコピーして、それを変更すれば良い。現在のところ、エポックは整数でなければならず、RA の秒と Dec の秒角とは小数点を含む必要がある。

(正しい例)

```
NGC1068_1 2000    01 23 45.6  +78 90 12.3 Any comment here
```

(誤りの例)

```
NGC1068 1 2000.5  01 23 45  +78 90 12
```

名前がスペースを含んでいる、エポックに小数点がある、RA と Dec の秒が整数。

天体の欄をクリックし、INPUT ボタンをクリックすると、現在の方位角や高度角が表示され、次に行く候補となる。ここで GO ボタンを押せば実際にその方向へ望遠鏡が向く。まず INPUT してから GO すること。行きたくなければ次々に違う天体をクリックして INPUT ボタンをクリックしていった方が良い。なお、ウィンドウの幅を広くしておかないと、リストの下の方の天体を選ぶバーが出てこないのに注意。

- 2. フォーカス変更

下の窓に数字を入れて、Focus スイッチを押す。確認に OK スイッチを押す。窓に表示されているのはこの前に入力した値であって、現在の値はテルモン IRSF Monitor の A-B の項で見なければならないことに注意。(観測開始時は特に、温度変化でフォーカスの値が前日終了時から変わっているの、間違えやすい。) 上記クイックルックの項を参照。

- 3. その他、クリックして望遠鏡を動かすこと

上部のコマンドバーから

Move → Dome Flat ドームフラット

Move → Zenith 天頂 (フィニッシュ)

Move → Zero Search ゼロサーチ

Move → Dome → Stop Rotation ドームの回転をやめる

Move → Dome → Both Shutter Open 上下のドームシャッターを開ける

Move → Dome → Both Shutter Close 上下のドームシャッターを閉める

Move → Dome → Under Shutter Open 下ドームシャッターを開ける

Move → Dome → Under Shutter Close 下ドームシャッターを閉める —

強風の際、下シャッターだけを閉めて観測するのに重宝する。

Move → Mirror Cover → Open ミラーカバーを開ける (高度 80 度以上でないと実際に動作しない)

Move → Mirror Cover → Close ミラーカバーを閉める (高度 80 度以上でないと実際に動作しない)

これらは閉まっている (開いている) 時にさらに閉める (開ける) コマンドを送ってもかまわない。

Etc → Telescope Stop 望遠鏡を停止させる

Etc → Error Cancel 望遠鏡のエラーをキャンセルする

Etc → Telescope Exit 望遠鏡のプログラムを停止する

2.8 コマンドキュー (“cq” ; きわめて便利、これで観測するのがデフォルト。)

/tmp/ ディレクトリの next.txt というファイルにあらかじめポインティングや撮像のコマンドをならべておいて次々と実行していくことができる。コマンドを/tmp/next.txt に送り込むには、messia が走っているコンソール以外のコンソールから、

```
> cq delall
> cq fadd my_observation.txt
```

というように cq に引数を用いて行なう。(vi /tmp/next.txt は邪道であり、特に cq 観測中にこれをやると何が起こるかわからない、cq コマンドとエディタとがぶつかり合うから。) その後で、messia が走っているコンソールで

```
SIRIUS> cq (CR)
```

とすれば起動し、/tmp/next.txt にならべられたコマンドを次々と実行していく。cq が起動中は SIRIUS> プロンプトを占有し、messia に対する命令はすべて cq を介して行なう。cq の終了は、やはり messia が走っているコンソール以外のコンソールから、

```
> cq exit
```

で行なう。/tmp/next.txt にならべるコマンドは撮像コマンドやポインティングコマンドで、

TL

DL

Lo

point - 例: point 2000 13 44 45.0 -32 33 45.0 objname

point2 - 例: point2 ~observe/objlist/gc.dat GC17 はファイル gc.dat 中の GC17 を見つけ、ポインティングする。なお、こういったファイルの書式は、19 ページ 2.7 節 gogo_sirius の天体リストの項を参照のこと。

offset - 例: offset 200 200

focus - 例: focus 12.28

source - 例: source dark/dark5102030.tclsh

cq で観測することによって、1) 入力ミスなしにサーベイを遂行でき、2) ファイル done.txt に、実行したコマンドのログが残る。

現在わかっているバグ

point2 でファイルの中の天体を探しても存在しなかった場合 (天体名のタイプミスなど) にはそこへ向かずに次の命令 (おそらく積分) を始めてしまう。したがって前の天体の位置で、fits ファイルの天体名だけは変わって、データができてしまう。実際に望遠鏡が行くのかどうか、テルモンで確認のこと。

/tmp/next.txt に読み込むべきファイルの例

```
point2 ~observe/objlist/persson98tab2.dat p9172
```

```
DL 6 10 p9172n1std 1
```

```
point2 ~observe/objlist/gc.dat GCsky
```

```
DL 6 5 GC001sky 10 60
```

```
point2 ~observe/objlist/gc.dat GC1745-2840
```

```
offset +400 +400
```

```
DL 6 5 GC1745-2840A 10 20
```

```

point2 ~observe/objlist/gc.dat GC1745-2840
offset 0 +400
DL 6 5 GC1745-2840B 10 20
point2 ~observe/objlist/gc.dat GCsky
DL 6 5 GC002sky 10 60
point2 ~observe/objlist/gc.dat GC1745-2840
offset -400 +400
DL 6 5 GC1745-2840C 10 20

```

これは、標準星 p9172、スカイ、天体（領域 A と B）、スカイ、天体（領域 C）の観測で、次のように A、B、C をサーベイしたものである。

```

-----
| A | B | C |
|___|___|___|
|   | * |   |    *: GC1745-2840 の中心はココ
|___|___|___|

```

cq の引数は、最も重要なのが次の 3 つであろう。

fadd - 指定されたファイルからコマンドリストを読み込み、キューの最後尾に加える。例：> cq fadd myobs.txt

list - キューを表示。左端の番号は、次何番目に行なうコマンドかを示すもので、コマンド挿入や削除の際の参考になる。

exit - cq を終了する。何も表示されず、何も起こらないように見えるが、現在実行中のコマンドが終了後、messia に SIRIUS> プロンプトに戻る

その他、挿入のコマンドは

add - キューの最後尾にコマンドを加える。例：> cq add TL 6 5

in - 現在実行中のコマンドの次にコマンドを加える。例：> cq in TL 6 5

pin - 任意の位置にコマンドを加える。例：> cq pin 3 TL 6 5 順位 3 に TL 6 5 を加え、もともと 3 以降のコマンドは繰り下げられる。

pfin - 任意の位置にファイルを挿入する。例：> cq pfin 3 myNEWobs.txt

消去のコマンドは

del - 例：> cq del 1、> cq del 1,2,5、> cq del 1-5、> cq del 1-5, 8-10

delall - すべてを消去。

挿入や消去の後、list がなされる。

一時中断と再度実行

stop - 現在実行中のコマンドの後、一時中断。

restart - 上で “> cq stop” をやった後、再開するためのもの。

2.9 SIRIUS の終了のしかた

mouko での望遠鏡プログラムを終わらせる前に望遠鏡との通信を終了するのが良い。telmon の下部の exit をクリックする。他のプログラムは走らせたまま。

それ以上には、ふだんは特に何もしない。もし messia から抜けたければ、SIRIUS> exit (CR)

本当に SIRIUS の電源を off したければ、
まず、SIRIUS が常に行なっている検出器の空読みをやめる。

```
SIRIUS> ldsp (CR)
```

SIRIUS への電源供給をやめる。

```
SIRIUS> POFF (CR) (大文字)
```

ドームで、KENWOOD の output が実際に off になっていることを確認する。(それぞれの KENWOOD の右下の OUTPUT の LED が消え、その左側の OUTPUT PROTECT の LED が赤く点灯しているべき。)

messia から抜ける。

```
SIRIUS> exit (CR)
```

そして、ドームで、望遠鏡の下、SIRIUS の横に、縦方向についている 6 コンセントのテーブルタップのコンセントのうち上の 1 つと下の 2 つを off にする。この時、決して ZENTECH (温度コントローラ) の電源を切らないよう注意する。温度コントローラは検出器の温度を 85K に保っているのだから！

2.10 バックアップ

SiriusB のディスク容量は 2 夜分程度しかない (/export/home/data/raw/と /export/home2/data/raw/に 15GB 程度ずつ) ので、毎夜のデータを dassie にコピーすることが重要である。コピーして、(さらに DVD にバックアップするのが精神衛生上良い) その後は SiriusB のディスクからデータを消すこと。1 夜分として 8GB 程度必要だろう。ディスクの空きがないと

```
FITSIO status=106: error writing to FITS file"
```

が出て、messia プログラムが終了してしまう。バックアップ方法は壁に貼ってある。ここでは解説も含めて述べる。(2003 年 6 月より、IRSF/SIRIUS の生データバックアップメディアを DAT から DVD-R/CD-R に移行した。)

- DVD/CD 焼き専用マシン dassie (192.168.100.7) について
 - 場所は SiriusB モニタの右、レーザープリンタの下。
 - モニタはないので、SiriusB か bok か 各自のノート PC からリモートで入って使う。
 - 共通アカウント observe (パスワードはいつもどおり)。
 - SiriusB の /extern/home/data, /extern/home2/data と bosanova の /data(RAID) がそれぞれ /data1, /data2, /data として NFS マウントされている。
 - データは /home/observe/backup にコピーしてから焼く。NFS 越しにやると途中で失敗する可能性大。
 - IRAF, sirius pipeline インストール済み。空いている時間は解析にも使用可能(ただし、ディスクに焼くデータ容量 × 3 程度の十分な空きがないと焼くのに失敗するので、ここのディスクに解析データを置かないのが良い)。
- 生データバックアップのルール
 - バックアップは最低 2 組作る。片方は IRSF で保管、もう片方は名古屋へ持ち帰る。

- SIRIUS pipeline で obslog を作り、/home/observe/obslog にコピー (名前は obslog.YYMMDD とする)。
- ディレクトリ構成は、
日付 (YYMMDD)/rawdata/*.fits と
日付 (YYMMDD)/obslog/obslog
である。CD/DVD マウント時に/cdrom 直下が rawdata, obslog ディレクトリになるように焼く。
- 1 枚のディスクに 1 日分のデータのみを入れる。DAT の時のように複数日分をまとめたりしない。
- CD に入る場合には、なるべく CD に焼く (今のところ 1 枚あたりの値段が 10 倍違う)。
- imcopy で圧縮するとサイズが約 2/3 になるが、しなくても 1 枚に収まるときはなるべくしない。上記の 2 つを図にすると以下のような感じ (数字は目安)。

Data Amount:					
	600MB	1GB	4GB	7GB	
CD	CD		DVD	DVD	2 枚に分ける
非圧縮	圧縮		非圧縮	圧縮	
圧縮前 -	-	-	-	-	-
圧縮後 -	-	-	-	-	-

- ディスクにはマジックで “IRSF/SIRIUS 2003.5.31.” などと書き保護袋に入れて保管/運搬。

● バックアップの方法 1 (スクリプトを使う)

/home/observe/backup (~ /backup) で、1) から 3) を順に実行する。

1) datacopy.sh

使い方: datacopy.sh [日付 (YYMMDD)]

SiriusB の HD にある観測データをしかるべきディレクトリ構成で dassie のローカルディスクにコピーする。データが SiriusB の /home と /home2 のどちらにあるかを気にする必要はない。

2) mkobslog.sh

使い方: mkobslog.sh [日付 (YYMMDD)]

しかるべきディレクトリに obslog を作り、/home/observe/obslog に名前を変えてコピーする。

3) backup.sh

使い方: backup.sh [日付 (YYMMDD)] ([作成枚数])

データ量から CD か DVD かを判断、必要なら圧縮し、指定された枚数だけディスクを焼く。DVD1 枚では入りきらない場合は 1,200 番以降を 2 枚目に焼く。実行すると CD または DVD の生ディスクを入れるようメッセージが出る。作成枚数のデフォルト値は 2。自

分用のも作りたいたときには 3 にするなどして使う。焼きたいデータサイズの 3 倍程度の空き容量がハードディスクに必要なので、今から焼こうとするディレクトリ容量の 3 倍より少ないと、エラーメッセージが出て終了する。なお、2003 年 6 月現在、DVD2 枚でも収まらない日 (~2,400 番以上?) には対応できていない。

例) 2003 年 5 月 31 日の観測データをバックアップする場合

```
>cd ~/backup
>datacopy.sh 030531
>mkobslog.sh 030531
>backup.sh 030531
```

これで~/backup/の下に 030531/rawdata/ができ、その中にファイルがコピーされてきて、030531/obslog/ができ、その中に obslog ができ、それらがディレクトリごと/cdrom/へとコピーされる。

- バックアップの方法 2 (手動で行う)

上記スクリプトのバグなどにより自動的にバックアップが作成できなかった場合には、ルールに沿って手動でバックアップディスクを作成することになる。いくつかの小さなスクリプトが用意してある。

- mkimcopy (imcopy 圧縮)

使い方:

```
>mkimcopy
( 必要なら imcopy.sh を編集 )
>sh imcopy.sh
```

カレントディレクトリの*.fits ファイルを圧縮するためのシェルスクリプト imcopy.sh を作る。必要があれば実行前に imcopy.sh を編集する。sh imcopy.sh を実行するとカレントディレクトリに圧縮済ファイル*.fits.ic ができる。なお、imcopy は INT 形式の FITS にしか対応していないので、解析済みデータには使えない。(ただし、mkimcopy の中の [compress] を [compress GZIP 100,100:4] などに変えれば可能だという。)

- mkunimcopy (imcopy 解凍)

使い方:

```
>mkunimcopy
( 必要なら imcopy.sh を編集 )
>sh imcopy.sh
```

カレントディレクトリの*.fits.ic ファイルを解凍するためのシェルスクリプト imcopy.sh を作る。必要があれば実行前に imcopy.sh を編集する。sh imcopy.sh を実行するとカレントディレクトリに解凍済ファイル*.fits ができる。

- cdrecord.sh (CD 焼き)

使い方: cdrecord.sh [ディレクトリ名] ([ボリューム名])

指定したディレクトリを CD に焼く。ボリューム名は指定しなければディレクトリ名そのまま。

- dvdrecord.sh (DVD 焼き)
 - 使い方: dvdrecord.sh [ディレクトリ名] ([ボリューム名])
 - 指定したディレクトリを DVD に焼く。ボリューム名は指定しなければディレクトリ名そのまま。
- sh_mklog.cl (obslog 作成)
 - 使い方: sh_mklog.cl
 - sirius pipeline の mklog を、cl を立ち上げずにシェルから行う。それだけ。ディレクトリ構成などの要請は cl から mklog を行うときと同じ。
- その他、CD/DVD 焼きに関する一般的なメモ
 - CD/DVD 焼き中は dassie で別の仕事をしない方がよい。失敗する可能性が高くなる。
 - CD/DVD 焼きは、最後に出るメッセージで fifo empty が 0 かつ min fill が 30%以上であれば成功。なお、fifo empty が 1 以上なら失敗とわれていたが、実際には書けている場合もあり。
 - CD/DVD に書かれたデータが正しいかどうかの確認用スクリプト: cdtest.sh
 - 圧縮ファイルの場合は解凍できるかどうか (解凍後ファイルはすぐに消す)、圧縮なしの場合は imstat ができるかどうかを試す。結果はログファイルにも残る。ただ、imstat は枚数が多いとかなり時間がかかる。imstat に代わる確認方法を募集中。
 - CD/DVD のマウント: mount /cdrom (ただし、マウントすると Eject ボタンでは出せなくなる)
 - CD/DVD のアンマウント: umount /cdrom
 - 2003 年 8 月 1 日現在、DVD-R の在庫は 100 枚、CD-R は 50 枚。足りなくなる前に名古屋に連絡を。
 - 生 DVD-R は保護袋に入れた状態で置いてある。CD-R は焼いたあと保護袋に入れる。

Chapter 3

その他、雑情報:

3.1 記録フォーマット

毎回の積分で JHKs の 3 つの raw ファイル (fits フォーマット) ができる。そこで、典型的なディザリングでは 30 の fits ファイルができる。それぞれが 1024×1024 ピクセル 2 バイトなので、サイズは 2MB であり、1 ディザで 60MB となる。

パイプライン処理でできるファイルはサイズがおおよそ $1100 \times 1100 \times 4$ バイト (浮動小数点) で、4MB 強である。

dassie には 200GB のディスクが付いている。1 夜分のデータを、DVD-R (4GB 強) にそのまま、または圧縮してバックアップする。観測数の少ない夜は CD-ROM (0.6GB) にバックアップする。(bosanova には 480G バイトの RAID ディスクシステムが付属している。バックアップには DDS2 (約 4 GB), DDS3 (約 12 GB), DDS4 (約 20GB) の DAT を使っていた。)

3.2 高湿度

mouko のスクリーンの湿度表示 (ドーム外は南の扉の上、ドーム内は主鏡付近で測定) や望遠鏡コントローラ左横の赤い LED 数字 (ドーム内南西の LAN ポート上で測定) の湿度表示が 80% を越えると、SIRIUS カメラのクライオスタットの窓が曇ることがあり得る。JH バンドで中心が暗いリング、Ks バンドで中心が明るいリングが出るのが症状である。2002 年 7 月 17 日より、これの対策として乾燥空気を送るポンプをドームの階段上すぐ右手の壁に取り付けた。これは、観測中は常時 ON にしておけば良い。金属の箱の中に 2 本の乾燥装置が入っていて、ほぼ左 (4 分間) (1 分間休み) 右 (4 分間) … と ON になる。空気を送るポンプ (熱帯魚用!) の流量は 1.6 リットル/分である。

効果は絶大のようだが、窓が曇らないからと言って高湿度で観測を続けると望遠鏡に悪影響が出る恐れがある: 例えば、副鏡や主鏡が曇り、汚れがこびりつく; 機械部が結露する; エレクトロニクスが誤動作する。そもそも、そのデータは photometric でないかもしれない。(ドーム内の湿度計は 100% の時に 103% 程度を指すようなので、100% を指していてもまだ飽和はしていないはずである。) 湿度 100% を示した場合はドームを閉める。湿度 90% 以上を示してい

る場合は、外の窓ガラスに結露がないか、望遠鏡の金属部を触って湿ってきていないかを頻繁に確認し、必要ならばドームを閉める。

クライオスタット窓の横にヒータもある。これは 2002 年は常時 ON になっていたが、これを ON にしてもシーイングが悪くなったようではないものの、これを ON にしたから結露が減ったかどうかもわかっていない。SIRIUS 横のテーブルタップ上から 2 番目の Heater を ON にしておく。

3.3 エンコーダのゼロ点を探すゼロサーチ

(問題が起こった時に読む)

ゼロサーチは、方位・高度・ローテータエンコーダの原点を探す作業である。それぞれの原点から望遠鏡のフィニッシュの位置までは 2°以内に設定してあった。ただし、方位については、高度のかんぬきを挿す時の安全を考えて 40°ずらしてある。したがって、フィニッシュの位置から方位は 40°、高度とローテータは 10°だけ動いて、原点を探すようになっている。

望遠鏡コントローラの電源を ON にした後は、ゼロサーチをしなければならない。ゼロサーチなしでは望遠鏡コントローラは望遠鏡の正しい位置を知らないとして、mouko からの指示で動かせない。フィニッシュの位置にも持って行けない。そこで手動で望遠鏡を動かす必要がある。ハンドセットの左上のスイッチを AUTO から MANUAL にして点灯させる。もしハンドセットでも動かないときは、望遠鏡コントローラを立ち上げなおす。

- 1) 方位のゼロ点。赤いテプラのテープでドーム入口の方位ベースに垂直線のマークがしてあり、これが基準線。エンコーダのゼロ点は、アルミ板にやはり赤いテープが貼ってあり、これが基準線と重なるところである。方位をゼロ点よりも右へ 40°回すと、アルミ板の上側に 40°と書いた印がある（これはゼロ点よりも 40°左側にあるわけだ）ので、これよりも 1°ぐらい少ない目の角度まで持って行っておく。つまり 40°と書いた印が垂直線マークの基準線よりもわずかに左にあるようにしておく。ゼロサーチを行なうと、方位は、左へと（天頂から見たときに時計回りに）まわって来る。
- 2) 高度の基準線はかんぬきの場所のフォークの輪郭である。高度軸のゼロ点は天頂近くにある。かんぬきをかけている位置まで望遠鏡を持っていく。（もちろんゼロサーチの前にかんぬきをかけてはいけない。）かんぬきをかけるフィニッシュの角度と、エンコーダのゼロ点とは、かんぬきの場所の下に黒いマジックで印されている。エンコーダのゼロ点には赤いテープも貼ってある。
- 3) インストルメントローテータは、黒いセンサがついているところ（北から焦点付近をみて右手にある）を基準に読む。フィニッシュの位置はやはり黒いマジックで、ゼロ点は赤いテープで示されている。ローテータは下から見て反時計回りにまわるので、赤いテープがセンサの右に来るようにする。
- 4) ゼロサーチを行なう。(1.4 (7) 参照)

起こりうる問題点:

高度のリミット スイッチ 1: +89:59:00.0, +18:48:00.0

(これを越えると、のろい動き (10"/sec) しかなくなる)

高度のリミットスイッチ 2: +91:30:00.0, +13:50:00.0

(これを越えると、モータは完全停止。)

Table 3.1: ゼロサーチの詳細: (mouko 上の壁の貼り紙も参照)			
	“フィニッシュ”位置	→ “ゼロ” 位置	(速度)
Az	+40:00:00.0	+00:18:20.0	(2 deg/sec)
Alt	+89:50:00.0	+88:30:58.9	(0.3 deg/sec)
InR	-01:00:00.0	+00:00:00.0	(0.3 deg/sec)

したがって、高度を何らかの原因で間違えて+89:59以上にしてしまうと、戻ってくるのに極めて長くなる。何人かいる場合は、モータに加勢して人力で（持つても安全なところを）一所懸命引っ張るのも一案。

3.4 ウィンドスクリーンとしての下シャッタ

高度 50° ($\sec z = 1.31$) 以上の天体を観測していて、10m/s に近いそれ以上の強風に向っているとき（風速と風向は GFZ のウェブでわかる。オーディオ下の壁のアドレスとパスワード参照。彼らは英米風の方位角表示。IRSF の方位角との対応は、やはり壁のエアマスチャートの横）は、下シャッタを閉じて（上げて）観測することを強く推奨する。gogo_sirius から、クリック。

Move → Dome → Under Shutter Close （mouko から可能。）

下シャッタを閉じていて $\sec z > 1.31$ の方向に望遠鏡が向くとテルモン IRSF monitor の背景色が黄色に変わる。

3.5 強風で開けられる限界

ドームメーカー Ashdome は 30 mph (13m/s 程度) を限界と言っているがこれは少し控えめすぎよう。他のドームと同様 60 km/h (17 m/sec 程度) が限界と思われる。なお、望遠鏡は、上で述べたように下シャッタを閉めるだけでなく、ドームのルーバも閉めると風の影響を受けにくくなる。

3.6 テルモン IRSF monitor での “Moving”

強風により望遠鏡が正しくトラッキングしない（1 秒間以上安定しないとテルモンに “Moving” が出て積分を開始しない）以外に、“Moving” が長時間 出続ける原因としては、方位角がローテータがリミットまで行っておよそ 360 度逆回りしている途中であることが考えられる。この場合はテルモンの方位角やローテータ角を見て、辛抱強く待つ。（方位角は秒速 2 度、ローテータは秒速 2.5 度で回る。）そうではなくて、何らかの原因で望遠鏡が止まってしまっている場合はすみやかに措置を講じること！

3.7 SIRIUSのパラメータ

ゲイン ADU あたり 5e
読み出しノイズ 30e
(全チャンネルともほぼ同じ)

3.8 エキスパートのコンタクト先

長田哲也 Tetsuya (全体、または実は無) nagata@z.phys.nagoya-u.ac.jp
中島康 Yasushi (パイプライン処理) nakajima@z.phys.nagoya-u.ac.jp
永山貴宏 Taka (SIRIUS 電子回路とソフト) nagayama@z.phys.nagoya-u.ac.jp
長嶋千恵 Chie (SIRIUS ハード) chie@z.phys.nagoya-u.ac.jp
加藤大輔 Kato (望遠鏡ソフト) kato@z.phys.nagoya-u.ac.jp
田辺俊彦 Toshihiko (パイプライン後の処理) ttanabe@mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp

3.9 ウェブの観測日誌・温度モニタ・不具合の報告

mayumi7 や bosanova でネットスケープを立ち上げるとホームは観測日誌のページとなっている。ここに観測者・天候 (photometric だった時間を 0/3 から 3/3 の 4 段階で評価したもの・シーイングが J バンドで何ピクセルだったかの代表値 これらは主観的で結構 を含める)・観測天体等を毎日書き込む。なお、ダブルクォーテーションマーク「”」は使わないこと、これを制御文字としているので。書き込みに必要なパスワードは observe のものと同じである。

このページからは湿度と温度、SIRIUS の温度も見られる。観測の参考にしていただきたい。特に、SIRIUS の温度のグラフは SIRIUS の状態を知るのに重要である。4 本の線が描かれているはずである。

- 最重要なのは検出器の温度で、この温度計では (較正はしていないが) 85.00K を示すべきものである。
- コールドヘッドの 1 段目は、65K 付近 (2003.8 現在 61K)。
- コールドボックスは 100K から 120K を示す (2003.8 現在 95-99K)。
- コールドシャッタは 145K 付近 (2003.8 現在 145K)。

これがあまりに高いようだと報告のこと。また、ウェブには出せていないが、真空が何 Torr なのかも 1 日 1 度チェックし、ウェブの観測レポートに書く。SIRIUS の下についている緑の数字が、例えば 5.0-7 であれば、 5×10^{-7} Torr と言うことであり、問題ない。 5×10^{-6} Torr 程度よりも大きくなると報告のこと。

何らかの不具合が起こった時は、上のコンタクト先に連絡する (緊急時は電話のそばの貼り紙の電話でも良い) とともに、必ず (直った場合でも) メールで irsf_fault@z.phys.nagoya-u.ac.jp に報告すること。(これは観測日誌のページから “Mail Fault Report” をクリックしても良い。) ただし、これは不具合の記録のためであって、すぐにアドバイスが得られるとは限らない。まずは上のコンタクト先への連絡が重要だが、その後でも良いので、必ず報告すること (2002.7.10 開始)。過去の不具合の記録はウェブでたどれるようにする予定である。

観測ログは計算機室の窓際のコピー機でコピーする。2003.7 にトナーを交換した。観測日誌も毎日つけること。2 人で観測しているときは、ウェブのレポートと、観測日誌とを 1 人ずつ担当し、他方を読みつつ日本に知らせた方がよいことと観測室にのちのち残した方がよいこととを書き足すというのも一案である。ドームと建物や施設のことは、花柄の FAULT BOOK に書く。これは毎朝集めに来てくれる（内容はテクニカルスタッフ全員にメールされ残される）ので、わかるところに置いておくこと。

3.10 追記

停電があると、AIWA のオーディオがリセットされ、デモモードになってキラキラしている。（このデモモードをやめるには、電源 OFF の時に一時停止スイッチを押す。）

SiriusB をリブートした場合、温度モニタを再び走らせる必要がある。

```
% ps -u develop で TCserver, tcrecord, tail が走っていないか確認。  
% su develop （パスワードは名古屋の誰かに聞いてください。）  
% cd ~develop/tc  
% Tcserver &  
% tcrecord 600 &  
  30 秒ぐらい待つ。  
% tail -f /tmp/TCdata >> data/020825.dat &
```

&を付け忘れないように注意する。付け忘れた場合は Cntl+z, bg でバックグラウンドに移行。

韓国の星数モニタ <http://ystar1.saao.suth/nstar.php> は有用。SALT 横の魚眼レンズ <http://concam.net/sa> も。

高度 90 °以上を向き、方位がふらふらするエラー

望遠鏡コントローラである MS-DOS コンピュータのスタックに妙な値が入ったために起こると長田は考えている。

いくつかの場合があり得る：

- 1) 望遠鏡はふらふらしているが、高度が実際には 89 度 59 分まで行っていないくてリミットスイッチがかかっていないのか、それともリミットがかかって高度はモータでほとんど動かなくなっているのか。
- 2) 望遠鏡コントローラのスタックにはヘンな値が入っているが、プログラムが終了する時に書くファイル SCOPE.DAT にはまだヘンな値が書かれていないのか、SCOPE.DAT にヘンな値が書かれてしまっているのか。
- 3) mouko が、望遠鏡の高度が 90 °を越えていると判断して停止させつづけているのか、それはしていないか。

それぞれに対して対処法がある。特に 1) と 2) が重要。

まずはとにかく望遠鏡のフラフラを止めよう。IRSF 観測の終了と同様に、mouko でプログラム client を終わらせる。

client のメニューで

> 0: End (all) を 2 回押す (他方の telescope も同時に終わる)。

1) に対して、高度が高すぎてリミットスイッチがかかっていることの解消
望遠鏡の高度が 89 度 59 分以上になるとリミットスイッチがはたらいモータでは極めてゆっくり (1 秒角/秒) しか動かせなくなっている。そこで、ラック 1 番下のモータドライブを OFF にして、人力で高度を下げてやる必要がある。ここでは望遠鏡コントローラに一時的にヘンな値が入ったものの動作がおかしくはなっていないくて、望遠鏡コントローラは ON のままで良い場合をまず仮定している。

二人一組で以下の作業をする。

1. A は望遠鏡の鏡筒部分を支える。B は制御室で監視モニター TV の電源を入れて待機する。

2. B がモータドライブの電源を落とす。

3. A は望遠鏡の問題のなさそうなところを強く押すなり引くなりして高度を変える。89 度 59 分以下になったら B に叫んで知らせる。

4. B は速やかにモータドライブを ON にして、それ以上惰性で動かないようにする。もしモータが発振したらすぐに電源を切る。その場合は望遠鏡コントローラの電源も切って行なう。次項を参照。

望遠鏡コントローラの電源が ON のままなら、ゼロサーチなどは不要で、エラー解除のあとすぐに観測可能である。

2) に対して、望遠鏡コントローラのヘンな値の解消

ここでは、ラック最上部の望遠鏡コントローラの POWER を押さずに、後部のスイッチを OFF にすることで電源を切る。そのあとで後部のスイッチを ON にしておく。これで、望遠鏡コントローラは妙な値をディスクに書かずに終了する (はず)。そうすると、望遠鏡コントローラを立ち上げなおすだけで良い。観測の開始と同様、望遠鏡コントローラの POWER を押して ON。望遠鏡コントローラのステータスを確認 (モニタ切り替えスイッチを B に)。ここで方位や高度に 999 度などのヘンな値が表示されていなければしめたもの。ハンドセットで手動にして、天頂 (フィニッシュ) へ持っていく、その後ゼロサーチをすれば良い。ゼロサーチの項を参照。

ここで方位や高度に 999 度などのヘンな値が表示されている場合は、ハードディスクのバックアップファイル SCOPE.DAT にヘンな値が入っていることが考えられる。これを消してしまてやり直す必要がある。

望遠鏡コントローラを OFF にした後、また ON にする。MS-DOS が立ち上がるので、Ctrl-C を連打して、バッチ処理 (望遠鏡コントロールのプログラムの立ち上げ) をやめさせる。「バッチ処理を中止しますか? (Y/N)」に Y で答えて C:SCOPE> のプロンプトを出させる。ここで

C:SCOPE> del scope.dat (MS-DOS は大文字も小文字も区別しないのでどちらでも良い) として、消去。また、望遠鏡コントローラを OFF にした後、また ON にする。望遠鏡コントロールのプログラムが立ち上がるので、ステータスを確認。バックアップデータがありませんとのエラーメッセージが出て停止赤ランプがつくが、これは SCOPE.DAT がないからで、当然のもの。ハンドセットの手動スイッチを 2 回押せば停止赤ランプは消える。

ここで方位や高度に 999 度などのヘンな値がまた表示されている場合は、観測終了時と同様、一度すべての電源を落としてしまう (かんぬきが掛けられる

場所に手動で動かせない場合は、望遠鏡の高度が暴走しないよう注意しながら電源を切ること。2人いる場合は、前項のように、1人が望遠鏡を支える態勢にすることが望ましい。しばらく待った後、scope.dat を消去する手続きをもう一度繰り返してトライする。

3) に対して、mouko からの連続した停止命令の解消

mouko が高度 90 °以上だと判断すると、mouko のプログラム telescope と client とから停止命令が出続ける。実際には高度 90 °以上でないのに望遠鏡コントローラからそういう値が来ていると、ハンドセットも使えないことになるので、これをやめさせる。client のメニューで

> 4: STOP を押すと、1回だけ停止命令を送った後、「命令なし」を送りつづけるので、これで良いはず。

Index

Cold Shutter コールドシャッタ, 13

Dithering ディザリング, 27
mode モード, 14, 15
number of dithers 数, 3, 4
radius 半径, 3, 15

Gain ゲイン, 30

Louvres ルーバー, 29

Wind screen ウィンドスクリーン,
29

Shutter シャッター, lower 下, 29

Data reduction データ解析, 8

Pipeline data reduction パイプライン
の解析, 3, 8

Wind speed 風速, 29

Telescope 望遠鏡
limits リミット, 28
switching off 終了, 7

Readout noise 読み出しノイズ, 30