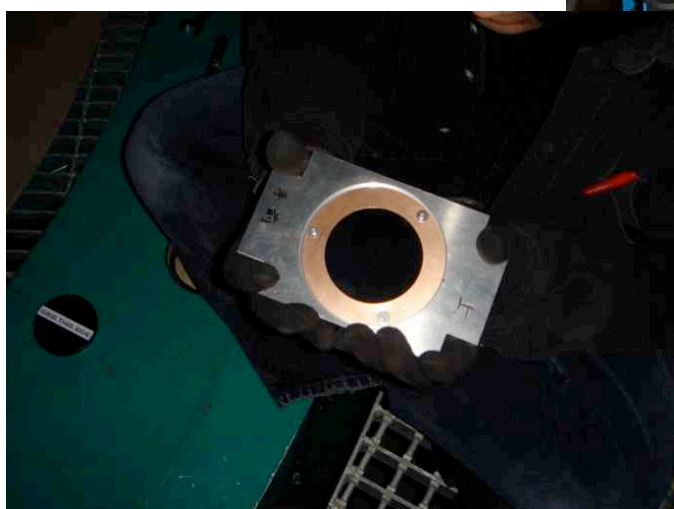
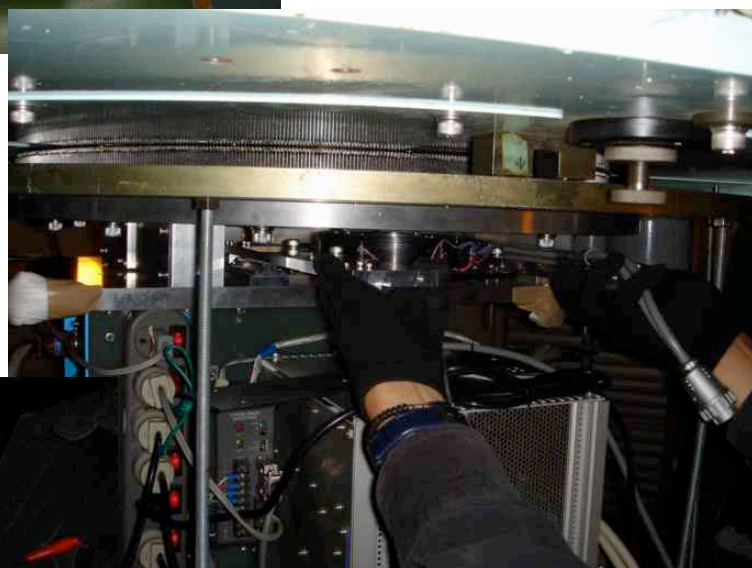
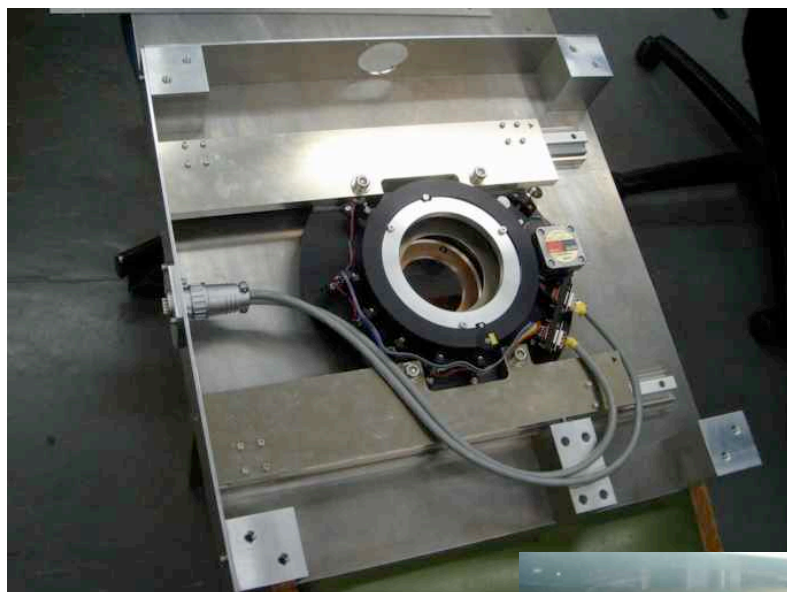


# SIRPOL Users Manual v11



2005.12.25 (First Light) -



SIRPOLマニュアル - v11

神鳥亮・日下部展彦



SIRPOL (SIRIUS POLARIMETER) は、IRSF1.4m望遠鏡に取り付けられた、近赤外3色同時偏光撮像ができる観測装置です。

#####

- ・ SIRPOLを用いて初めて観測する人は、セクションA・Bをよく読んで下さい（特にセクションB）。
- ・ SIRPOLの観測モードの切り替えを行う人は、セクションCを最初から最後まで通して精読して下さい。
- ・ トラブルシューティング、トラブル時の連絡先などについては、セクションDをご覧ください。

#####

#### ■本マニュアルの構成

- A. SIRPOL概要（構成と性能）
- B. SIRPOLによる偏光観測の方法
- C. 観測モードの切り替え方法（通常撮像 <-> 偏光撮像）
- D. トラブルシューティング
- E. Appendix

※通常観測の方法その他については、別に用意されたマニュアル類を参照して下さい。

- ・ <http://www.z.phys.nagoya-u.ac.jp/~nagata/rota/IRSFmanual.htm>

※SIRPOLサイト：

- ・ <http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~kandori/SIRPOL.html>

用語：

#### ※SIRPOL

IRSF/SIRIUS用の偏光器のこと。SIRIUS入射窓直前に取り付けた常温の偏光子と波長板回転機構からなる。

#### ※波長板回転機構

波長板（入射光の位相を遅らせる[＝振動面を回転]光学素子）を回転させる装置。波長板のホルダとそれを回すモータからなる。

#### ※SIRPOLフレンジ筒

SIRPOLが格納されるフレンジ延長筒のこと。延長筒の上下に望遠鏡側フレンジ、SIRIUS側フレンジが付いている。

（偏光子・波長板回転機構は、筒の横から手動で簡単に着脱できる）

**■更新履歴**

- ・ 2006.03.31 Modified by R. Kandori  
修正：偏光子、波長板の保管方法について (in Section C)
- ・ 2006.03.05 Modified by R. Kandori  
追加：コネクタへのケーブル接続方法Tips (in Appendix-2)  
追加：コネクタの接触不良Tips (in Section D)  
修正：開発者TEL
- ・ 2006.02.03 Modified by R. Kandori  
追加：コネクタへのケーブル配線図 (Appendix-2)
- ・ 2006.01.14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23 Modified by R. Kandori
- ・ 2006.01.13 Written by R. Kandori

## ■ A. SIRPOL概要（構成と性能）： 【2006年1月現在】

SIRPOLの装置構成と性能についてまとめます。

### ○ 1. SIRPOLの装置構成

#### ◎SIRPOL

- ・ SIRPOLはIRSF/SIRIUS用の偏光装置で、SIRIUS入射窓上部に取り付けられた常温偏光子と波長板回転機構からなる。
- ・ 偏光子と波長板回転機構は、望遠鏡のフランジ延長筒の中に設置されている。
- ・ フランジ延長筒内に設置した偏光子・波長板回転機構は、筒の横のフタを開けて、手動で簡単に着脱できる。  
※フランジ延長筒の上下には、望遠鏡フランジとSIRIUS側フランジが付いている。

※着脱方法については、セクションCを参照。

#### ◎偏光子

- ・ 専用のアダプタに収められ、SIRIUS側フランジ上に設置される。可動部分はない。

#### ◎波長板回転機構

- ・ 波長板（入射光の位相を遅らせる[＝振動面を回転]光学素子）を回転させる装置。波長板のホルダとそれを回すモータからなる。
- ・ 波長板回転機構は、SIRIUS側フランジ上にスライドガイドを用いて着脱できる。



SIRPOL設置場所

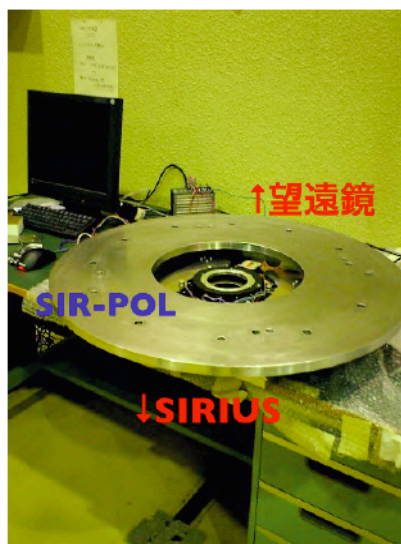


図1 — SIRPOL全体図。望遠鏡フランジとSIRIUSフランジとの間の空間（高さ61mm）に波長板回転機構を収める。

※現行の装置では、ここにはウォームシャッタが設置されている。

図3(左図) — さらに波長板回転機構を外した写真。偏光子ホルダは手動で着脱可。

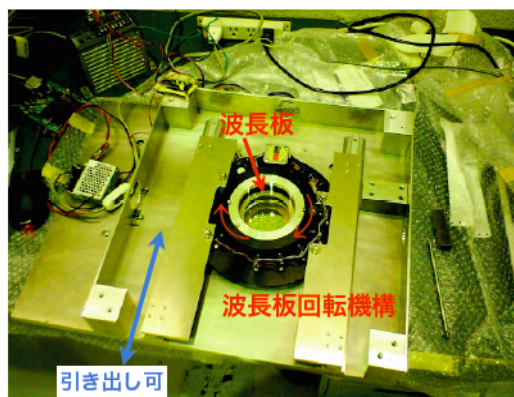
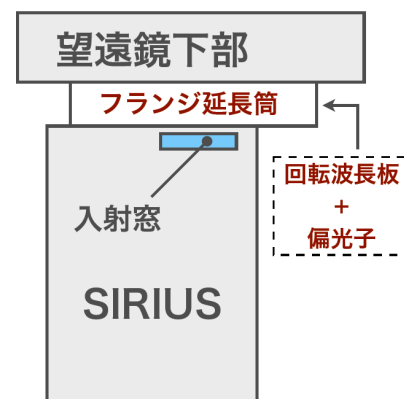
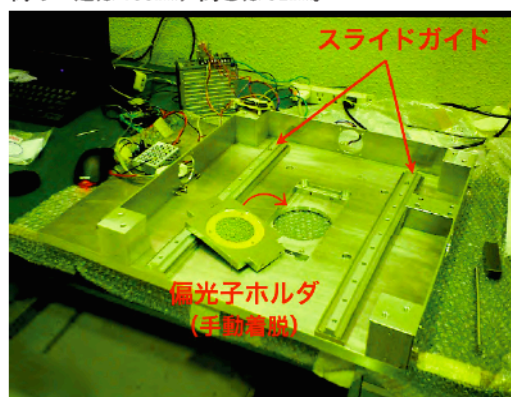


図2 — 望遠鏡フランジを外した図。波長板回転機構がスライドガイド上に固定されている。フランジ延長筒の一边は460mm、高さは61mm。



フランジ延長筒は、望遠鏡とSIRIUSカメラの間にある高さ61mmの空間。この狭いスペースの中に、波長板回転機構と偏光子を配置している。



## ○ 2. SIRPOLの性能

### ◎視野：

7.7' x 7.7' (通常観測時と同じ)

### ◎点源検出感度：

J (19.2 mag), H (18.6 mag), Ks (17.3 mag), S/N=5, 波長板1角度あたり15分の積分  
※通常時と比べると、偏光子のところで光量が1/2になるので、その分感度が落ちる。

### ◎偏光度の測定精度：

0.3 % (明るい星の観測時)

### ◎偏光角の測定精度：

±5 degree (明るい星の観測時)

### ◎観測効率：

波長板の4回転角の位置での積分(計4回の撮像)が1サイクルとなるため、  
典型的には、通常モードの約4倍の観測時間がかかる。

- ・ 20 sec積分：総観測時間 = 波長板 1 角度での全積分時間 x 5
- ・ 10 sec積分：総観測時間 = 波長板 1 角度での全積分時間 x 6.5 ← おすすめ
- ・ 5 sec積分：総観測時間 = 波長板 1 角度での全積分時間 x 9.6
- ・ 2 sec積分：総観測時間 = 波長板 1 角度での全積分時間 x 18

※PDLを使用し、ディザリング回数 = 10の場合。

※例えば、10sec x 10dith x 1set → 観測時間は、100sec x 6.5 = 650 sec (11 min)

### ◎スカイ：

SIRIUS窓の前に常温偏光子が入るが、Ksスカイレベルは通常時とほぼ同じ

※300-400 ADU/sec @Ks @20°C

### ◎最短積分時間：

1.6秒 (ウォームシャッタとの併用ができないため)

## (補足スライド)

3 / 18

### 偏光観測について

- ・ 偏光観測

回転する偏光子のみを用いるシステム：

回転する波長板と固定偏光子を用いるシステム：

(より高精度)

1/2波長板

- ・ 直線偏光の偏光方向を回転させる。
- ・ 1/2波長板を  $\theta$  回転させると、通過後の偏光方向が  $2\theta$  回転する。

9 / 18

### 観測方法の例

- ・ 観測方法：波長板の回転角を変えながらの撮像観測

ストークス：Q      ストークス：U

1/2波長板    0° → 45° → 22.5° → 67.5°

OBJ SKY    OBJ SKY    OBJ SKY    OBJ SKY

OBJ    OBJ    OBJ    OBJ SKY (seq.)

※それぞれ数分間の観測    ※回転機構の回転速度：< 1 sec (22.5°/回転)

#### ストークス・パラメータ

$$I = I(0^\circ) + I(90^\circ) = I(45^\circ) + I(135^\circ)$$

$$Q = I(0^\circ) - I(90^\circ)$$

$$U = I(45^\circ) - I(135^\circ)$$

$$I = \sqrt{Q^2 + U^2 + V^2}$$

※偏光面の回転角 = 1/2波長板の回転角 x 2  
e.g., I(90°) = 波長板回転角45°での測定データ

$$\text{偏光率 } p = \sqrt{Q^2 + U^2} / I = (I_{\max} - I_{\min}) / (I_{\max} + I_{\min})$$

$$\text{偏光角 } \theta = (1/2) \arctan (U/Q) ; \text{電気ベクトル方位角 } (0-180^\circ)$$

Polarization of Background Starlight      Polarization of Thermal Radiation

↑ 減光の場合 (E // B)

↑ 放射の場合 (E ⊥ B)

← 散乱の場合 (花びら型)

Weintraub (2000)

WARNING: This illustration is for single scattering and a single source of illumination.

ストークス・パラメータの例：

I	Q	U	V	
1	1	0	0	南北( $\theta=0^\circ$ )に完全直線偏光
1	-1	0	0	東西( $\theta=90^\circ$ )に完全直線偏光
1	0	1	0	$\theta=45^\circ$ に完全直線偏光
1	0	-1	0	$\theta=-45^\circ$ に完全直線偏光
1	$\cos 2\theta$	$\sin 2\theta$	0	$\theta$ 方向に完全直線偏光
1	0	0	1	完全右円偏光
1	0	0	-1	完全左円偏光
1	0	0	0	無偏光の自然光

## ■ B. SIRPOLによる偏光観測の方法

観測コマンドについてまとめます。

### ○ 1. 偏光モードの専用観測コマンド

#### ◎PTL (TLの偏光対応版：クイックルック用)

- ・ 使い方  
% PTL [積分時間]
- ・ 動作
  - J, H, Ks画像取得＋表示 (@波長板の4角度)
  - Stokes Q (0 – 45 deg), U (22.5 – 67.5 deg) 画像の表示

#### ◎PDL (DLの偏光対応版：本観測用)

- ・ 使い方  
% PDL [積分時間] [天体名] [ディザ回数] [ディザ半径(秒)]  
※例：PDL 10 M42 10 15 [enter]  
※cqからも実行可能。
- ・ 動作
  - 波長板を0 → 45 → 22.5 → 67.5 deg の順に動かし、それぞれの回転角の位置でJ, H, Ks画像を取得。

例：

[j, h, k]yymmdd_0001.fits	→ 0 deg	↑	ディザ位置：1
[j, h, k]yymmdd_0002.fits	→ 45 deg		
[j, h, k]yymmdd_0003.fits	→ 22.5 deg	↓	ディザ位置：2
[j, h, k]yymmdd_0004.fits	→ 67.5 deg		
[j, h, k]yymmdd_0005.fits	→ 0 deg	↑	ディザ位置：2
[j, h, k]yymmdd_0006.fits	→ 45 deg		

#### ◎トワイライトフラットについて

- ・ 偏光モードでのフラット観測用の専用コマンドはありません。twflatコマンドをそのまま使います。  
※通常モードの時と同じフラットの撮り方でOKです。  
e. g., SIRIUS> twflat 100

#### ◎pdark (darkの偏光対応版)

- ・ pdarkの使い方はdarkコマンドと同じ。  
※ダークを撮る時は専用コマンドのpdarkを使用して下さい。機能および使い方はdarkコマンドと全く同じです。  
e. g., SIRIUS> pdark 5 10 20

#### ◎偏光モードと通常モード・コマンド

- ・ 波長板を動かす機能を持つコマンドはPTL, PDLのみです。それ以外のコマンド、例えばTLやDL, twflatを使った場合、波長板がデフォルトの回転角(67.5度)で止まっている状態で、撮像が行われます。

### ○ 2. 偏光モードのヘッダー

#### ◎以下の2キーワードが追加されています。

- ・ POL-AGL1 = [波長板角度] / Pol Rot Angle 1 [deg]
- ・ POL-AGL2 = 0. / Pol Rot Angle 2 [deg]

※AGL2の方は、将来、波長板を2段重ねにして円偏光を観測する時の準備なので、無視して構いません。

### 03. 偏光観測用cq scriptの例

cq機能を使ったバッチ観測については、下のサイトのマニュアルを参照：

- ・ <http://www.z.phys.nagoya-u.ac.jp/~nagata/rota/IRSFmanual.htm>

※cq scriptのファイルは、通常m5マシンの~observe/txt/の下階層に置かれる。

※天体座標ファイルは、通常m5マシンの~observe/objlist/の下階層に置かれる。

##### cq script例：BHR86.txtの中身 #####

point2 ~observe/objlist/sirpol/sirpol2005.dat BHR86

(天体座標リストsirpol2005.datの中の「BHR86」の座標に望遠鏡を向ける)

PDL 10 BHR86\_n1 10 15

(PDLコマンドで1 set目のオブジェクトの偏光撮像)

(10秒, set名=BHR86\_n1, 10ディザ, ディザ半径=15")

offset +1000 -1000

(スカイ座標 (dRA=+1000", dDEC=-1000")に移動)

PDL 10 BHR86\_n1sky 10 30

(PDLコマンドで1 set目のスカイの偏光撮像)

(10秒, set名=BHR86\_n1sky, 10ディザ, ディザ半径=30")

point2 ~observe/objlist/sirpol/sirpol2005.dat BHR86

PDL 10 BHR86\_n2 10 15

PDL 10 BHR86\_n3 10 15

offset +1000 -1000

PDL 10 BHR86\_n3sky 10 30

point2 ~observe/objlist/sirpol/sirpol2005.dat BHR86

PDL 10 BHR86\_n4 10 15

PDL 10 BHR86\_n5 10 15

offset +1000 -1000

PDL 10 BHR86\_n5sky 10 30

point2 ~observe/objlist/sirpol/sirpol2005.dat BHR86

PDL 10 BHR86\_n6 10 15

PDL 10 BHR86\_n7 10 15

offset +1000 -1000

PDL 10 BHR86\_n7sky 10 30

point2 ~observe/objlist/sirpol/sirpol2005.dat BHR86

PDL 10 BHR86\_n8 10 15

PDL 10 BHR86\_n9 10 15

offset +1000 -1000

PDL 10 BHR86\_n9sky 10 30

※観測セット名の命名規則：

- ・ オブジェクト：[set name]n1, [set name]n2, ..... [set name]n[set number]
- ・ スカイ：[set name]n1sky, [set name]n2sky, ..... [set name]n[set number]sky

#### TIPS

下の順にobjとskyを観測すると効率が良い。

n1 - n1sky - n2 - n3 - n3sky - n4 - n5 - n5sky - n6 - n7 - n7sky - n8 - n9 - n9sky

※各skyセットの番号づけが1番ずつ飛んでいることに注意。これは整約pipelineが「各objセットからそれに一番近い番号のskyセットを使ってスカイ引きをする」仕様であるため。

すなわち、上の例では、  
オブジェクトn1のスカイはn1sky  
オブジェクトn2のスカイはn1sky  
オブジェクトn3のスカイはn3sky  
オブジェクトn4のスカイはn3sky  
オブジェクトn5のスカイはn5sky

....  
となる。

**■ C. 観測モードの切り替え方法（通常撮像 <-> 偏光撮像）**

SIRPOL フランジ筒の中に設置されている偏光装置（波長板回転機構と偏光子）を着脱し、観測モード（通常撮像・偏光撮像）を切り替えられます。ここでは、偏光モードから通常モードに切り替える場合を例にとって説明します。

**○ 1. はじめに： SIRPOL 装置部品の保管場所**

◎SIRPOL 関連の部品・工具などは「[SIRPOL 部品保管箱](#)（下の写真参照）」に保管されています。

※重要：SIRPOL のモード切り替えで取り外した部品は、紛失しないよう必ずこの箱に戻して下さい。

◎SIRPOL 部品保管箱は、

観測室の隣の部屋の、入って右奥のラックの下から2段目

にあります。

※重要：保管箱を一時的に移動するのは構いませんが、必ずもとの位置に戻して下さい。



↓観測室の隣の部屋に入って  
右手奥に見えるラックの下  
から2段目にあります。

↓ SIRPOL 部品保管箱

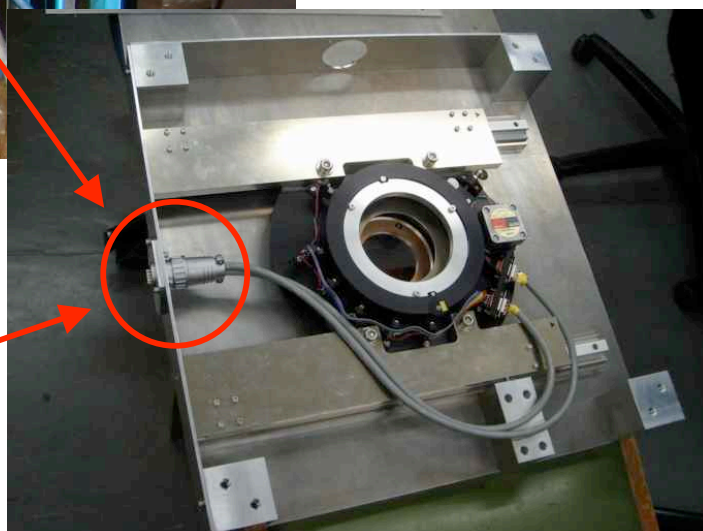
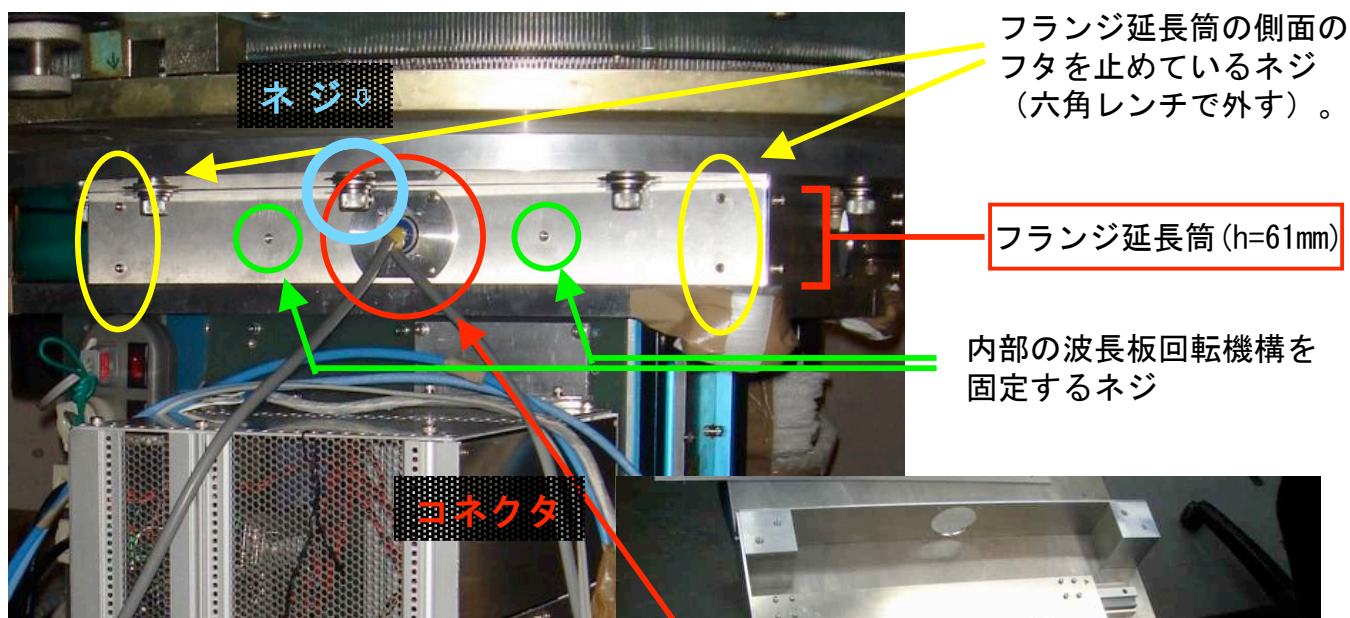
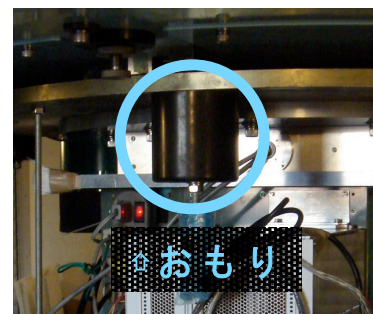




## <切り替え作業>

### 02. SIRPOLコネクタを外す

- ◎フランジ延長筒でSIRPOLコネクタがついている面を探す（通常南側面）。  
※乾燥空気ホースのコネクタと間違えないよう注意！
- ◎コネクタの前のおもり（バランスウェイト）と望遠鏡フランジのネジが作業の邪魔なので外しておく（水色の○印を参照）。
- ◎まず、六角レンチを使って下図のネジ（緑印の○印）を外す。
- ◎次に、黄色の○印のネジを外す。これで、正面（南側）のフランジ延長筒の横フタが外れるようになった。
- ◎慎重に横フタを外す。
- ◎最後に、フタの内側で繋がっているコネクタをねじって外す。  
※フランジ筒の内部に波長板回転機構が見えている。  
※ネジを無くさないよう注意する。  
※フタとコネクタが落ちないように注意する。SIRIUS側面にテープなどで固定しておいてもよい。



⇧ SIRPOLの入っているフランジ延長筒を上から見た図

⇧ フタを外し、内側で接続されているコネクタを取り外しているところ。

### 03. 波長板回転機構のロックを外す

★波長板回転機構はスライドガイドの上に載っており、ロック機構がなければ南北に自由に動ける。

★波長板回転機構はテーパピン（写真2）でロックされている。

※テーパピン固定台と波長板回転機構支持板（写真1）に穴が開いており、両者を繋ぐように外から差し込んだテーパピンで固定している。

#### 作業内容：

◎テーパピン取り外し用の専用ネジ付きピンを、右側（東側）のフタの穴から差し込み、中のテーパピンにねじ込む（写真1・3）。

※写真2の専用工具はSIRPOL道具箱の中にあります。

◎取り外し用の専用ブロックを使って、ネジ付きピンの柄（ナット）をたたき（ブロックを柄にコンコンぶつける）、テーパピンを抜く（写真4）。

※写真2の工具・部品を絶対に無くさないように！ 作業後・取り外し後は専用の袋にいれて、SIRPOL部品箱にしまってください。

#### ※補足：「テーパピンで波長板回転機構をロックする方法」

テーパピンのおしりにネジ穴が切ってある。そこにネジ付きピン（先端がネジ山）をねじ込み、テーパピンが先端についた状態のネジ付きピンを、テーパピン固定台の横穴から差し込む。ピンをそのまま波長板回転機構支持板に開けられた穴にまで（強めに）押し込み、回転機構支持板と固定台の両者を止める。その後、ネジ付きピンをねじって引き抜き、テーパピンだけを穴に残す。

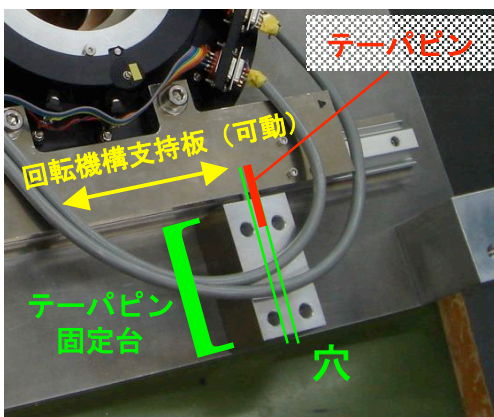


写真1：テーパピンでスライドガイド上の波長板回転機構がロックされるしくみの説明図。

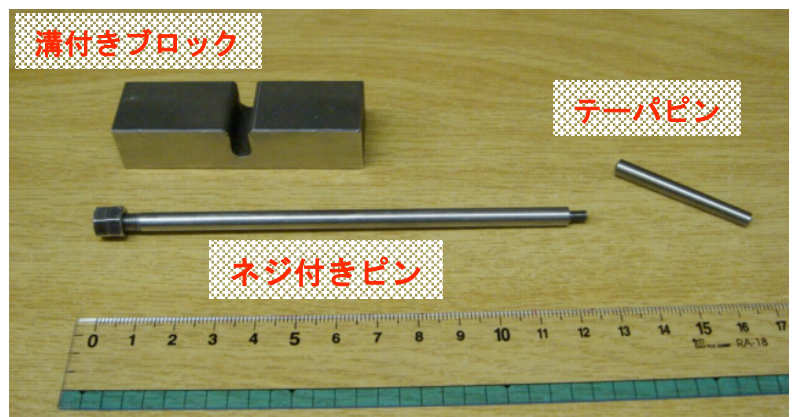


写真2：波長板回転機構のロックに使う部品・工具  
テーパピン後部にはネジ穴が、ネジ付きピン先端にはねじ山が切ってあります。



写真3：フランジ筒東側面の穴からネジ付きピンを差し込み、中のテーパピンにねじ込んでいます。



写真4：ネジ付きピンの上に溝付きブロックの溝の部分をかぶせ、ピンの柄の部分にたたきつけて、テーパピンを抜こうとしています。



写真5：左の写真の方法でどうしてもピンが抜けない場合の最後の手段の例。  
ペンチとハンマーを使用。



#### ○ 4. 波長板回転機構を外す

◎スライドガイド上の波長板回転機構を手前に引き出して外す。

※重要：ほこりがつかないように、汚れの無いやわらかい布もしくは紙でくるみ、さらにエアキャップ(プチプチのシート)でつつみ、テープで止めてSIRPOL道具箱の中に保管する。このとき、回転機構は分解せず、そのままシートにくるんでください。

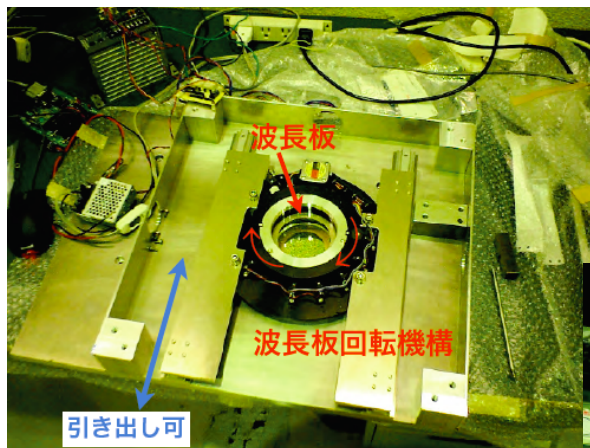
#### ○ 5. 偏光子を外す

◎偏光子をホルダごと抜く。フランジ筒の中に手を突っ込み、偏光子ホルダの手前側のくぼみ(写真参照)に親指と人さし指を引っ掛け、少し上に持ち上げる。カチッと音がしてホルダが持ち上がったら、慎重に手前に引き出して外す。

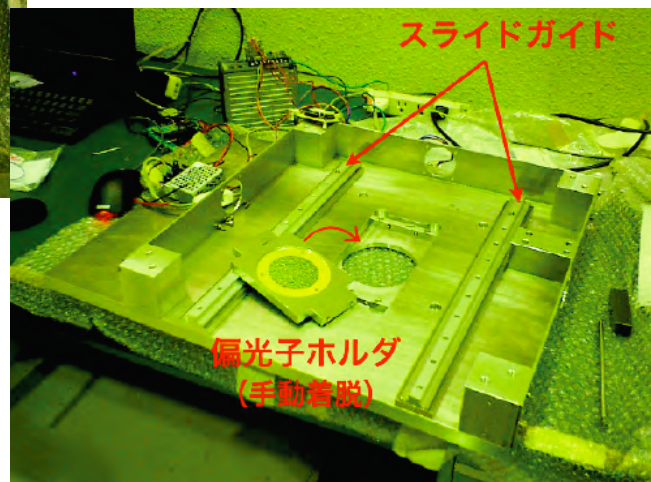
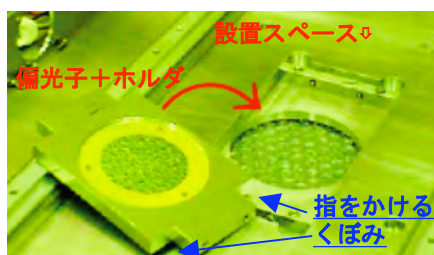
※フランジ筒内のSIRIUS側フランジ中央部に偏光子+偏光子ホルダが埋め込まれて設置されている(写真参照)。

※偏光子に指で触れないよう注意すること。大きな傷などをつけたしまった場合は、開発者に連絡して下さい。

※重要：波長板回転機構と同様の方法でSIRPOL道具箱に保管して下さい。



◇波長板回転機構はスライドガイドのレールに載っており可動。手前に引き出して外す。波長板を傷つけないよう慎重に作業する。



◇偏光子+ホルダは、SIRIUS側フランジに埋め込む形で設置されている。

フランジ筒の中に手を突っ込み、偏光子ホルダの手前側のくぼみに親指と人さし指を引っ掛けて少し真上に持ち上げる。カチッと音がしてホルダが持ち上がったら慎重に手前に引き出して外す。

○ 6. フタを閉め、ケーブル類がブラブラしないようまとめる。

○ 7. 作業前に取り外した「おもり」と「フランジのネジ」を元の位置に戻す。

○ 8. 取り外した部品、工具の全てをSIRPOL部品箱に入れる。

◎しまい忘れが無いかな最後にもう一度チェックしましょう。

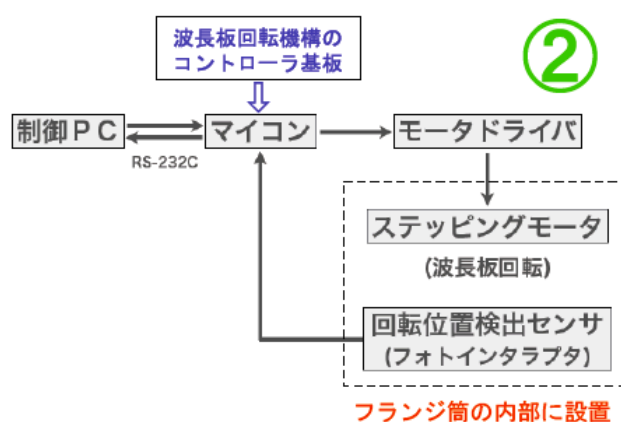
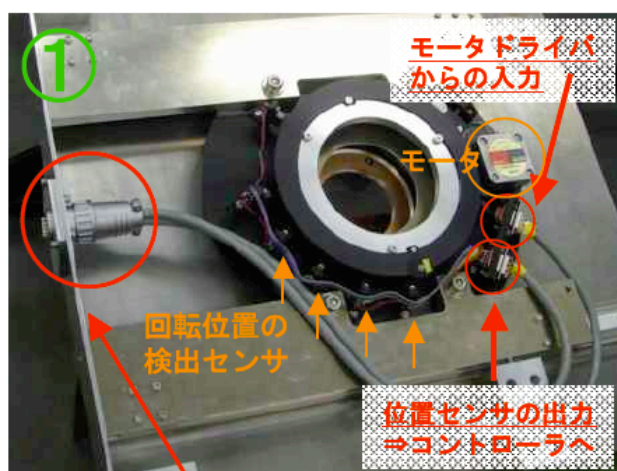
以上でSIRPOLモード切り替え作業は終了です。お疲れさまでした！

## ■ D. トラブルシューティング

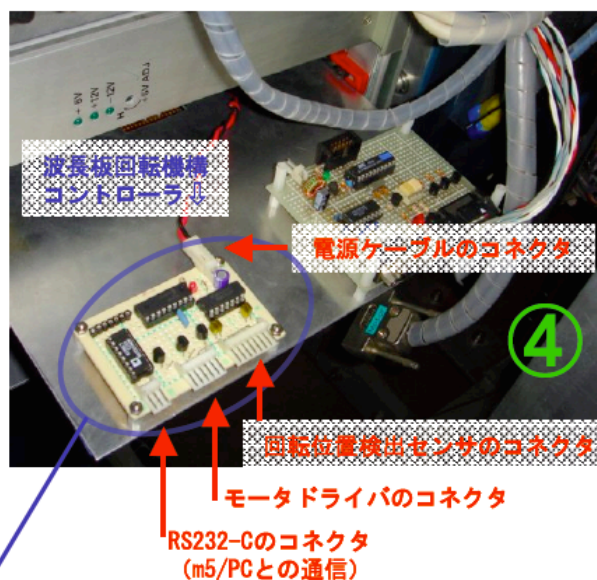
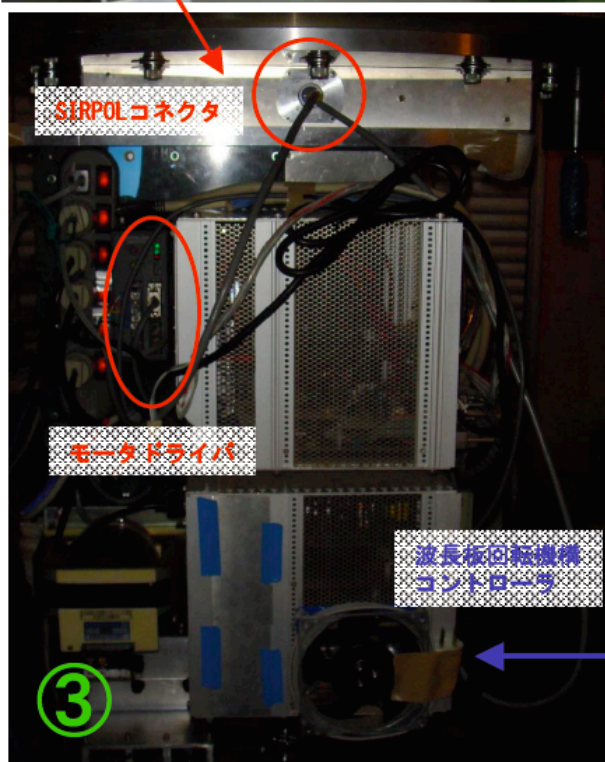
### ○ 1. はじめに： SIRPOL波長板回転機構の制御機構

最もトラブルが起こりやすいと予想されるのは、波長板回転機構の制御部分です。特に、配線（コネクタ部）の接触不良によるトラブルが起こる事を予想しています。この種のトラブルの解決のためには、SIRPOLの配線およびコネクタの位置を把握することが重要です。

下に、SIRPOLの配線接続の図（写真②：線がケーブルに対応）を示します。フランジ筒の中の配線は写真①、外の配線は写真③・④で確認できます。



↑PCからマイコンのコントローラに指令を送る。コントローラは、センサの出力を見て波長板角度をモニタしつつ、モータドライバを介してモータを駆動する。



↑3つのコネクタには実際にはケーブルが繋がっています。



## 02. コネクタの接触不良が起きた時の症状と対処方法

### ◎接触不良が起きやすいコネクタの場所：

フランジ筒の内部にあるコネクタは、観測中はほとんど動かないため、SIRIUSの取り外しや、SIRPOLのモード切り替え作業などをしない限り安全です。

一方、SIRPOLコントローラ基板に接続されているコネクタ

①⇔モータドライバ、②⇔位置センサ、③⇔m5通信

は、観測中にケーブルがたわんだりして力がかかり、接触が悪くなる危険があります（前ページの写真4を参照）。

### ◎起こりうる接触不良の例：

#### ・ケース①：モータドライバとの通信コネクタが接触不良

コントローラとPCは通信できますが、モータドライバにコントローラからの命令が届かないのでモータは動かず、波長板は回転しません。

※波長板回転コマンドについては、Appendix-1を参照。

#### ・ケース②：位置センサとの通信コネクタが接触不良

コントローラとPCは通信できますが、コントローラに届く位置センサ(4個)の出力(ステータス情報)が更新されなくなり、波長板がPCからの指示通りに回転しなくなります。

#### ・ケース③：m5マシンとの通信コネクタが接触不良

コントローラとPCが通信できなくなります。PCから送ったコマンドが返ってこなくなり、観測プログラム(PTLやPDLなど)がストップします。

### ◎接触不良時の観測コマンドの動作：

SIRPOLの専用観測コマンドのPTLとPDLには、波長板の回転状態のチェック機能および表示機能が備わっています。従って、波長板が正しく回らない状態で、撮像が行われることはありません。

#### ・撮像中のターミナルへのメッセージ表示の例(PDLコマンド実行時)：

SIRIUS Dithering Exposure with Pol rotate : PDL

```
Exposure Time 10.0 sec.
Object        testpol
Dither Radius 15 arcsec
Path          /home/data/raw/d060116
Date          Tue Jan 17 02:36:23 2006
Airmass       1.008
BASE
```

位置センサの出力と波長板回転角  
との対応表

```
・ 0111 -> 0.00 deg
・ 1011 -> 22.5 deg
・ 1101 -> 45.0 deg
・ 1110 -> 67.5 deg
```

```
Dith Position 1    +0.0    +0.0
Pol Angle 00.0 deg  ret=Z    pos=0111    *060116_0092.fits
Pol Angle 45.0 deg  ret=b    pos=1101    *060116_0093.fits
Pol Angle 22.5 deg  ret=A    pos=1011    *060116_0094.fits
Pol Angle 67.5 deg  ret=c    pos=1110    *060116_0095.fits
```

☆ PCから指示した回転角 ☆ 回転コマンド ☆ コマンド実行後の波長板位置センサの出力

PCから指示した回転角と、回転コマンド実行後の(実際の)波長板位置が異なる場合(つまり波長板が正しい角度に回らなかった場合)、PTLやPDLはエラーメッセージを返して撮像を停止します。

### ◎接触不良の箇所の特定

問題の箇所の特定には、polctrlというコントローラの制御プログラムを用います（コマンドリストについてはAppendix-1を参照）。まず、m5マシンのコンソールから、

```
> polctrl t
```

と打ちます。コントローラとの通信が出来ていれば、“OK”と返ってきます。

もし応答が無ければ、「ケース③」を疑います。

問題なければ、次に、

```
> polctrl s
```

と打ちます。このとき、“0000”や“1010”のようにゼロを2つ以上含む数字列が返ってきた場合は、回転位置センサの接触が全部or一部切れています。

「ケース②」を疑ってください。

問題なければ、最後に、

```
> polctrl Z
```

```
> polctrl s
```

```
> polctrl a
```

```
> polctrl s
```

```
> polctrl b
```

```
> polctrl s
```

```
> polctrl c
```

```
> polctrl s
```

と続けて打って下さい。このとき、それぞれの“polctrl s”の出力が、0111, 1011, 1101, 1110の順番で返ってきていれば、SIRPOLの動作は正常です。

これ以外の出力が戻ってきた場合、1人が波長板回転機構の動作を監視している状態で（望遠鏡を倒してのぞき込む or フランジ筒の横フタを開ける）、もう1人が

```
> polctrl k
```

と打って下さい。これで波長板が回れば「ケース②」を疑い、回らなければ「ケース①」を疑ってください（モータドライバとの通信が切れています）。

#### Tips (2006.03.05; 情報提供：石原さん)

制御プログラムの不具合のため、“polctrl s”の出力が“1111”で返ってくることがあるようです。この場合、“polctrl k”を実行した後、polctrl Z → s → a → ... → cを、もう一度順々に実行して“1111”の再現性を確かめて下さい。ダメ→接触不良のチェックを開始。

上記のTIPSを参考に、どの種類のトラブルが起こっているか見極めて下さい。  
この方法で原因が追いつめなかった場合は、全てのコネクタが怪しいとして、  
下の対処方法を試して下さい。

### ◎接触不良への対処：

どのコネクタで接触不良が起きているかの目星がついたら、

1. まず、コネクタまわりの電源を落とし（次ページの「コネクタおよびモータドライバの電源の落とし方」参照）、
2. コネクタが抜けかかっていないか、コネクタへのケーブル接続がゆるくなっていないかを確認

して下さい。さらに、

3. テスターで導通チェックしたり、コネクタ・ケーブルを手で押し込んだりハンダ付けをやり直したりして対応して下さい（セクションE Appendix-2参照）。

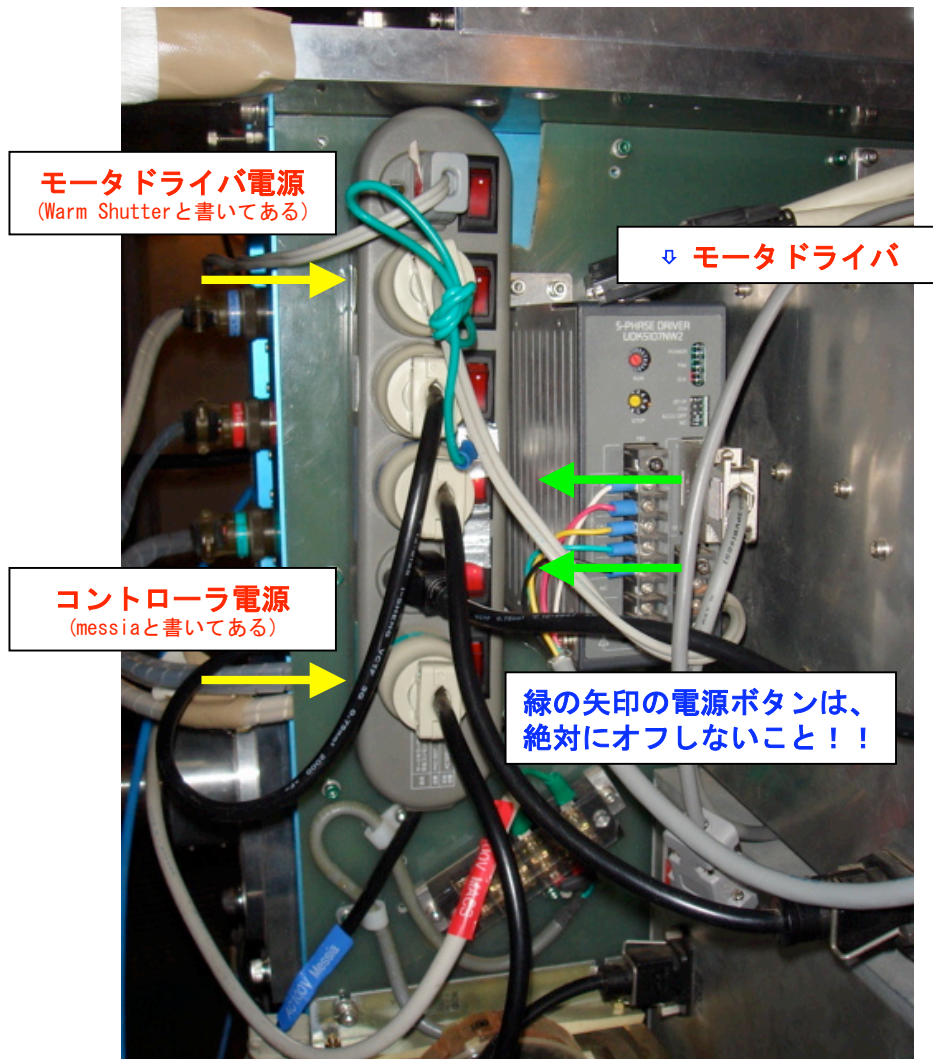
上の手順の後、「**接触不良の箇所の特定**」で用いた方法をもう一度試してみてください。正常な結果が得られれば復旧は完了です。上記のプロセスを何度か繰り返しても問題が解決しない場合は、開発者とコンタクトをとって下さい（連絡先は次ページ）。

◎コントローラおよびモータドライバの電源の落とし方 :

- ・ SIRIUS側面についているタップ（下図参照）を探します。
- ・ モータドライバ電源（上から2番目；warm shutterと書いてある）を切ります。
- ・ コントローラの電源（一番下：messiaと書いてある）を切ります。

※コネクタのチェック後に電源を入れるのを忘れないように！

※下図で緑色の矢印で示している電源スイッチ（下から2・3番目）は絶対に切らないよう気をつけて下さい。



■SIRPOL電気系/波長板回転機構制御の担当者の連絡先

神鳥 亮 ([kandori@optik.mtk.nao.ac.jp](mailto:kandori@optik.mtk.nao.ac.jp) / Tel: 0422-34-3550, Fax: 0422-34-3545)

日下部展彦 ([kusakabe@optik.mtk.nao.ac.jp](mailto:kusakabe@optik.mtk.nao.ac.jp) / Tel: 0422-34-3542, Fax: 0422-34-3545)

永山 貴宏 ([nagayama@kusastro.kyoto-u.ac.jp](mailto:nagayama@kusastro.kyoto-u.ac.jp) / Tel: 075-753-3907, Fax: 075-753-3897)

※国際電話のかけかた (from IRSF) :

「 \*0 - PIN - #0 - 09 - 81 - [ゼロをとった市外局番] 」

- ・ 最初にアスタリスクを押します。 ・ IRSFのPIN番号=9210

# IRSFの内線番号=152

## E. Appendix-1 波長板回転機構コントローラの制御コマンド・マニュアル

```
#####
SIRPOL (Half) Waveplate Rotator Controller Command
                2006.01.22 Ryo KANDORI (NAOJ)
#####
```

### RS232-C Communication Parameters:

```
* Band rate      : 9600 bps
* Data bit       : 8 bit
* Parity bit      : None
* Stop bit        : 1 bit
* Flow control    : None
```

### Commands:

In the "m5" console, you can use "polctrl" command to communicate with the SIRPOL controller as follows:

```
% polctrl [one character command]
(path : /home/observe/m5_script/polctrl)
```

### Status check commands:

```
t : Check communication between host computer (m5)
    and the controller.
    - Command succeeded -> "OK"
    - Command failed -> no response

s : Check current position (angle) of the waveplate. The status of 4 position sensor
    (0, 22.5, 45, 67.5 deg) will be returned as follows:
    - 0111 : current position is 00.0 deg
    - 1011 : current position is 22.5 deg
    - 1101 : current position is 45.0 deg
    - 1110 : current position is 67.5 deg
    - 1111 : current position is at somewhere except for the above four positions.
    - 0000 : Communication between the SIRPOL controller and the position sensor
              is disconnected. Check cable and connector.
```

### Main commands:

```
z : search position sensor at 00.0 deg position (CW-rotation)
a :                          22.5 deg position (CW)
b :                          45.0 deg position (CW)
c :                          67.5 deg position (CW)

Z : search position sensor at 00.0 deg position (CCW-rotation)
A :                          22.5 deg position (CCW)
B :                          45.0 deg position (CCW)
C :                          67.5 deg position (CCW)
```

### Optional commands:

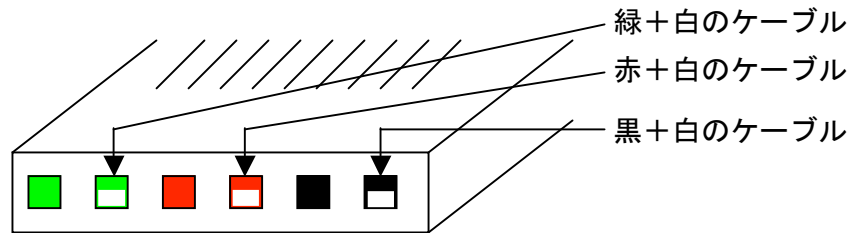
```
h : rotate 22.5 deg from the current position (CW)
i : 45.0 deg, j : 67.5 deg, k : 90.0 deg, l : 112.5 deg
m : 135.0 deg, n : 157.5 deg, o : 180.0 deg
```



## Appendix-2 コネクタへのケーブル配線図

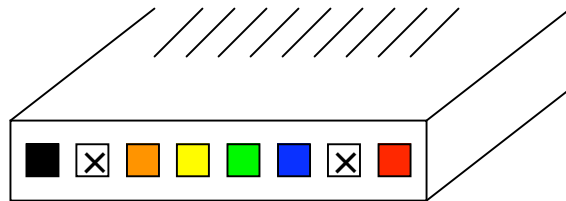
念のため、コネクタへの配線をやり直すときは、既存の配線状況をメモしておくよう心がけて下さい（外した後に確実に現状復帰できるように！）。

### ◎波長板回転機構コントローラ ⇄ モータドライバ



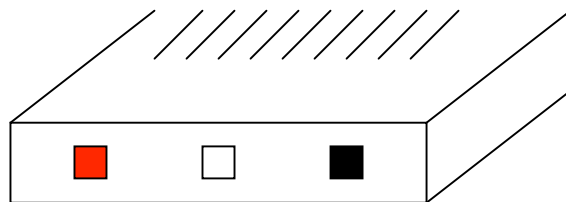
※コネクタ背面：同じ色の接続ケーブルを対応する箇所に配線

### ◎波長板回転機構コントローラ ⇄ 回転位置センサ



※コネクタ背面：同じ色の接続ケーブルを対応する箇所に配線

### ◎波長板回転機構コントローラ ⇄ m5/PC



※コネクタ背面：同じ色の接続ケーブルを対応する箇所に配線

### ◎フランジ筒側面にあるSIRPOLコネクタ（外側）の配線

このコネクタでは、各配線箇所に通し番号が書いてあります。



SIRPOLコネクタ  
@フランジ延長筒の側面

- ・ 1－5 番：モータドライバにつながるケーブル
  - 1 = 青
  - 2 = 赤
  - 3 = 橙(オレンジ)
  - 4 = 緑
  - 5 = 黒
- ・ 10－15 番：回転位置センサにつながるケーブル
  - 10 = 黒 (茶)
  - 11 = 赤
  - 12 = 橙(オレンジ)
  - 13 = 黄
  - 14 = 緑
  - 15 = 青

※内側の方のコネクタは、観測中にほとんど動かないため断線の心配は無いと思っています。もし、このコネクタの接触チェックも行う場合は、コネクタへのケーブル配線を元に戻せるようにメモしてから作業を行ってください。

### ☆右図のタイプのコネクタへのケーブルの接続方法Tips

「ケーブル <-> 金具」の接触、および「金具 <-> コネクタ」の接触がゆるくなっていないかに注意を払います。

◎ケーブルと金具が外れている場合

両者をハンダ付けしてください。

◎金具とコネクタが外れている場合

下図を参考にして、ピンセット等で金具をコネクタに押し込み固定して下さい。

※コネクタをコントローラ基板にさした後、もう一度、金具がコネクタにしっかりはまっていることを確認して下さい。

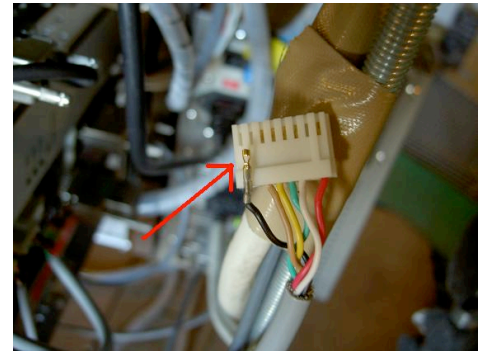


図 1 : SIRPOLコントローラに繋がる白いコネクタ (とケーブル&金具)

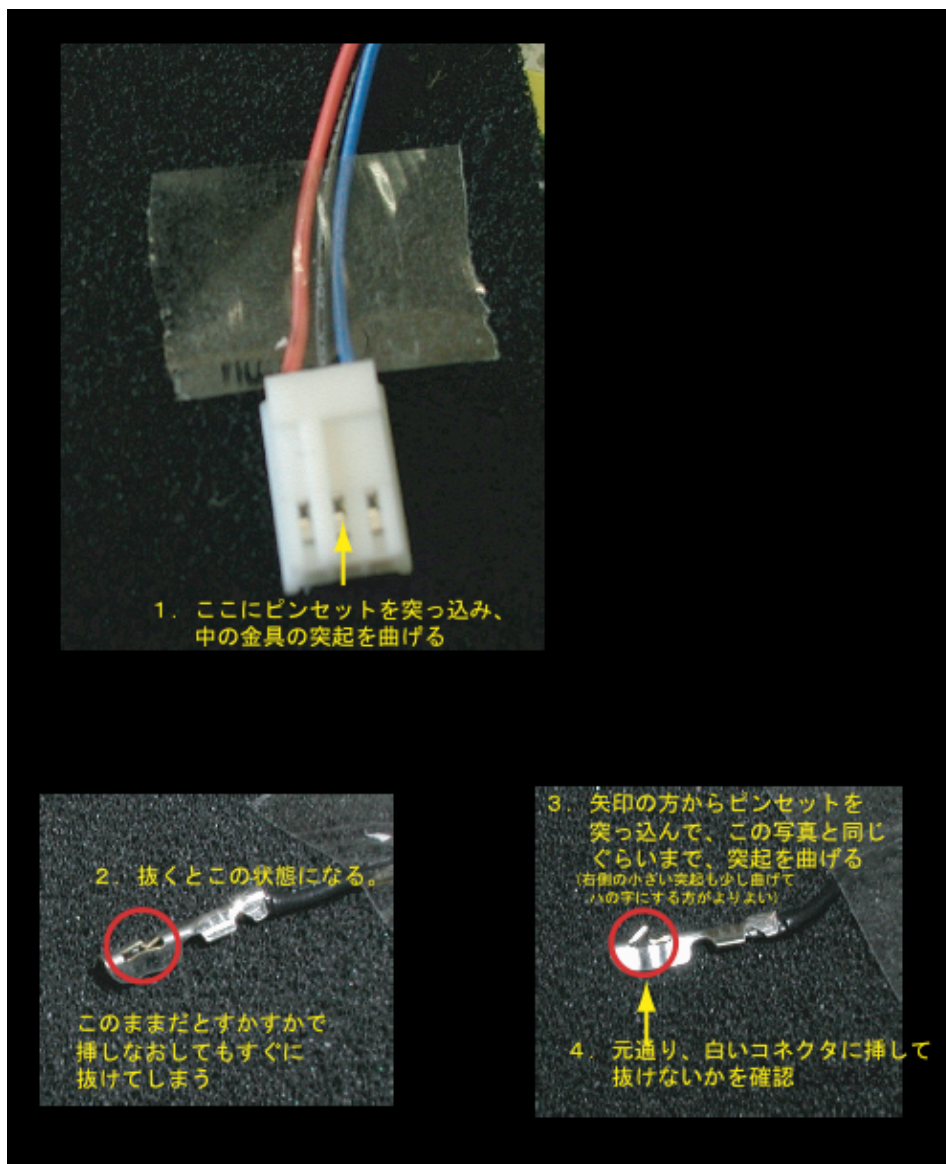


図 2 : 永山さん作成