SS-one AutoGuider Pro

取扱説明書

内容物

□本体
□電源/モーターケーブル

別売り品（SS-one ショップでご購入できます）

□無線アダプタ（SkySafari で自動導入する場合必要です）
□シャッターケーブル(デジカメインターバル撮影時)
□モーターフォーカサー用モーター&ケーブルセット(未販売)
□オートガイドカメラ(ASI120MM 同等品） オートガイダー使用時
□SS-one ポーラー 2 電子極軸望遠鏡使用時

その他に必要なケーブル、その他

□市販 USB ケーブル（オートガイダーカメラなど接続用）

●無線アダプタは弊社指定のものをご購入ください。それ以外のものを使用した場合は動作保証はしません。

電源

●赤道儀のモーターコントロールをする場合あるいは、モーターフォーカサーを使用する場合
電源は 12V です。2A 以上の供給能力のあるバッテリーなどをご利用ください。
消費電流　1A

最近は、バッテリーと充電機が一体となったポータブルバッテリーなどが安く売られています。これらを利用すると良いでしょう。

消費電流は、USB コネクタにカメラなどをさした場合はその分上がります。
なお、ガイドカメラの消費電流は約 100mA です。（ヒーター除く）

できること

1　赤道儀のコントロール
赤道儀につないで、2軸のモーターをコントロールできます。また自動導入もできます。

2　便利なアプリケーションを搭載
以下の便利なアプリケーションを搭載しています。

■AutoGuider
オートガイダーです。2ch のシャッター機能搭載で、デジカメを使ったインターバル撮影が同時にできます。また、ディザリングガイドも可能です。（別売りのオートガイドカメラが必要）

■Polar
電子極軸望遠鏡です。時角は自動計算され、楽な姿勢で正確な極軸合わせができます。（別売りの SS-one ポーラー 2 が必要）

■Focuser
別売りのモーターフォーカサーを接続して、望遠鏡のピント合わせを支援します。また CMOS Capture や FocusAid との連携も可能です。

■GOTO
自動導入ソフトです。機能としては他の自動導入ソフトに劣りますが、非常時に役に立ちます。
通常自動導入する場合は SkySafari の使用をお勧めします。

以下は拡張機能です。拡張機能は初期状態では使用できません。使用するには、後述する設定が必要です。
また、拡張機能はフリーウェアでサポート対象外になります。

■FocusAid
デジカメの撮影画像を取り込み、星を自動検出、拡大表示してピント合わせを支援します。

■Finder
電子ファインダーです。ただ星野を写すだけでなく、星の配置を分析し、星図を重ね合わせます。（別売りのオートガイドカメラおよび専用の 8mm レンズが必要）

上記アプリケーションはすべて、スマフォ、タブレット、PC から無線アクセスが可能です。
（別売りの無線アダプタが必要です）

スイッチ、コネクタ説明

①電源スイッチ	電源スイッチです
②十字キー	赤道儀のモーターを動かします。緑ボタンが赤径モーター、黄ボタンが赤緯モーターです。モーター動作中は中心の LED が点灯します。
③赤緯回転方向スイッチ	赤緯モーターの回転方法を切り替えます。 自動導入する場合は、 十字キーの上ボタンを押したとき、望遠鏡が北極星の方向に向くように、スイッチを切り替えてください。 この操作をしないと正しく自動導入できません。
④ 5V 電源	赤道儀のモータや、モーターフォーカサーのモーターに接続しないという条件のもと、ここに 5V-USB 電源を接続すれば本体を起動できますが、通常のはそのような使用を推奨しません。このコネクタは無視してください。 12V 電源接続時はここに電源は接続しないでください。
⑤モーターフォーカサー	別売りのモーターフォーカサーを接続します。
⑥ 12V 電源および 赤道儀モーター	付属の電源/モーターケーブルを接続します。 電源は 12V、2A 以上の供給能力のあるのもを接続してください。 5V 電源接続時はここに電源は接続しないでください。
⑦シャッター	別売りのシャッターケーブルを接続します。 最大2本接続できます。1 本の場合はどちらに接続ししても同じです。
⑧ LAN	LAN コネクタです。開発者向けで一般ユーザは使用しません。
⑨ USB	USB コネクタです。以下のものを接続します。

	●オートガイドカメラ（AutoGuider、Finder 使用時） ●SS-one ポーラー 2(Polar 使用時) ●デジタルカメラ(FocusAid 使用時) ●オプションの無線アダプタ 4つのうちどこにさしてもよいです。

接続方法

●赤道儀のモーターと接続する場合

起動方法

■起動方法

電源を接続し、電源スイッチを ON にしてください。液晶が点灯し、しばらくするとメッセージが次々と表示されます。

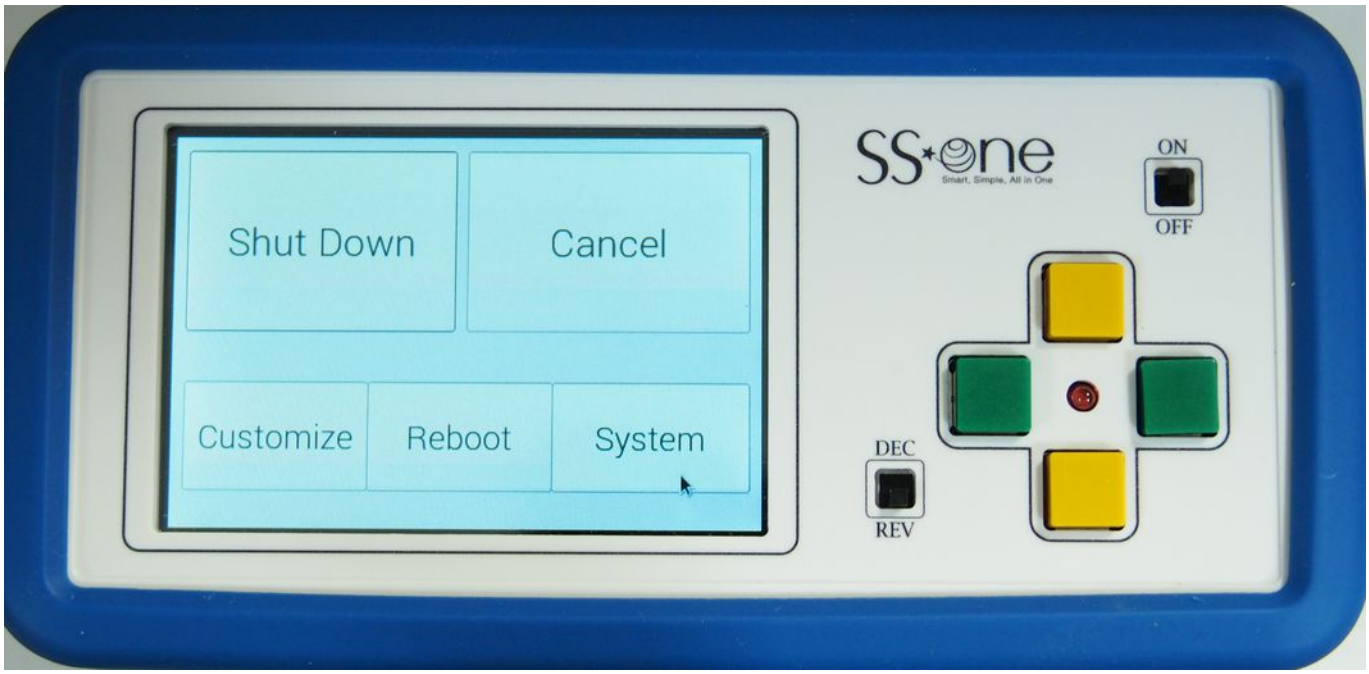
起動には時間がかかります。途中画面が暗くなることがありますが、そのまま待ってください。

以下のようなオープニング画面が出れば正常です。

終了方法

いきなり電源ケーブルを抜いたり、電源を OFF したりしないでください。

黒いオープニング画面で[Shut Down]ボタンをタップします。次の画面が現れます。



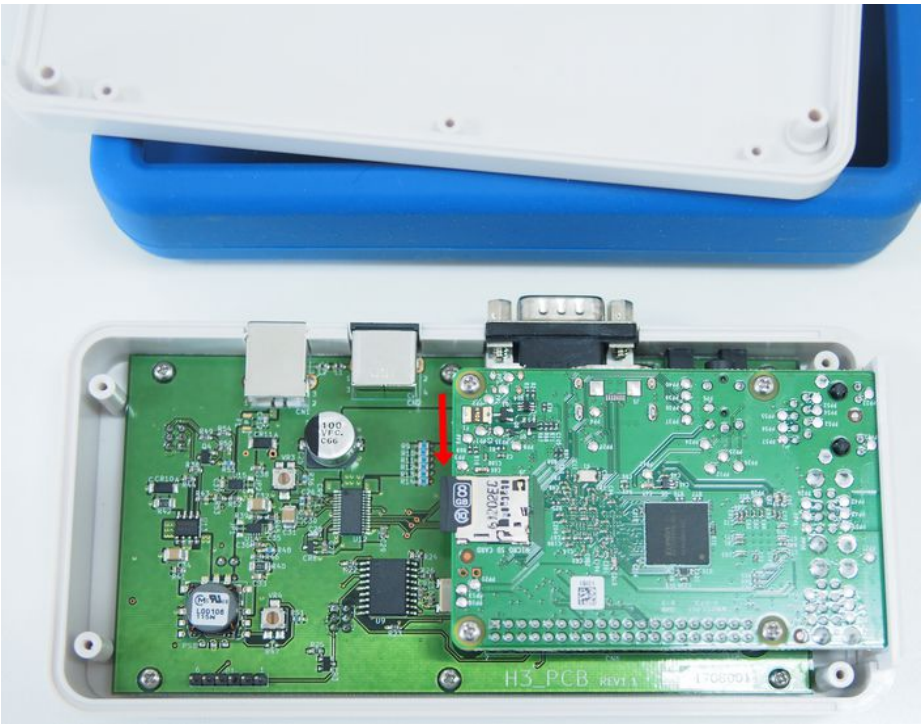
さらに[Shut Down]ボタンをタップします。
メッセージが表示され、以下のように画面が白くなったら、電源スイッチを OFF にしてください。

SS-one AutoGuider Pro
バックアップ SD カードについて

本機は、マイクロコンピュータを内蔵しており、システムが SD カードによって起動されるようになっています。
何らかの理由により SD カード内のシステムが壊されますと、画面が真っ白になり、起動しなくなります。
その場合、青いカバー内にある、バックアップ SD カードと交換してください。

1　ブルーのカバーを外し、矢印の4本のネジをドライバーで外します。

2　裏ぶたを外すと、SD カードが見えますので交換してください。



SS-one AutoGuider Pro

簡単操作ガイド

簡単操作ガイド

ここでは SS-one AutoGuider Pro の主要機能である、オートガイダーと自動導入の使い方を簡単に説明します。より詳しくあるいは他のアプリケーションの使い方については次章以降の説明をご覧ください。

■オートガイダーの使い方

1　接続

本機横の USB コネクタにオートガイドカメラを接続します。

2　起動

黒いオープニング画面で、[Auto　Guider]をタップします。

必ずカメラを接続してから AutoGuider を起動してください。カメラが接続されていない状態では、AutoGuider は起動しません。

AutoGuider 起動画面

3　画像調整

下メニューの[Parameter]をタップ

続いて、[Exposure/Gain]をタップ

ここでゲイン、露出、ガンマを調整して、星を写し出します。ガイドカメラのピント合わせをしていない場合は、ピントを合わせてください。

Gain 10～25 の間で調整します。
Exposure 1/4～2 秒の間で調整します。
Gamma だいたい 5 を目安に調整します。

露出を長くして Gain を小さくした方が画像は奇麗です。

以上の設定が終わったら、Close ボタンでこの画面を閉じます。

4 オートガイドの開始

[Calibration]ボタンをタップします。

ガイド星の候補が表示されるので、良ければ[OK]ボタンをタップします。何もしなくても 7 秒後に自動でキャリブレーションが始まります。
キャリブレーション終了後に自動でオートガイドが始まります。

オートガイド中の画面

キャリブレーションは、鏡筒の反転操作を行わない限り、最初の一回だけ行えば良いです。その場合は、[Guide]ボタンをタップしてください。キャリブレーションは行われずに、すぐにオートガイドが始まります。

鏡筒の反転操作とは、
ドイツ式赤道儀では、鏡筒とウエイトが両側にあります。鏡筒が東側にある状態をテレスコープイーストといいます。逆に西にある状態をテレスコープウエストといいます。この2つの状態を切りかえる動作を鏡筒反転といいます。
わからない場合は撮る対象ごとに、キャリブレーションすればよいでしょう。

5 オートガイドの終了

[GuideStop]ボタンをタップすればオートガイドが終了します。

■自動導入の使い方

ここではスマフォアプリの SkySafri を使った自動導入の方法を説明します。
SS-one AutoGuider は自動導入アプリを搭載していますが、使い方が必ずしも便利ではないので、SkySafari の使用をお勧めします。（ただし、別売りに無線アダプタが必要です）

1　SkySafri のインストール

iPhone、iPad なら AppleStore で、Andorid なら GooglePlay で「SkySafari]を検索してインストールしてください。
SkySafari は有料です。2017 年 9 月現在、最新バージョンは 5 で、以下の3つのバージョンがあります。

SkySafari 5
SkySafari 5 Plus
SkySafari 5 Pro
このうち、Plus か Pro のバージョンを選んでください。

2　無線アダプタの接続

本機に無線アダプタを接続して、電源を投入してください。
自動導入自体は、本機のアプリを何も起動していない状態で使用できます。以下のアプリを起動した状態では自動導入できませんので、自動導入時は以下のアプリを終了させておいてください。
●AutoGuider
●Focuser
●GOTO

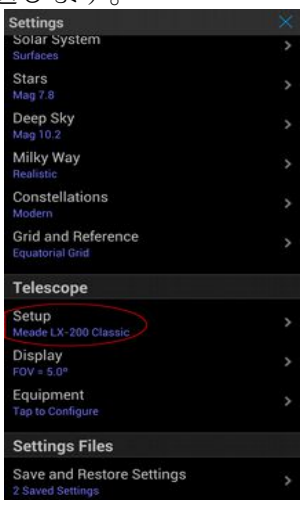
3　スマフォと本機の Wifi 接続

スマフォと本機の間に電波の障害のない見通しの良い状態であることを確認し、
スマフォの設定で WiFi 接続一覧を開き、WiFi 接続してください。

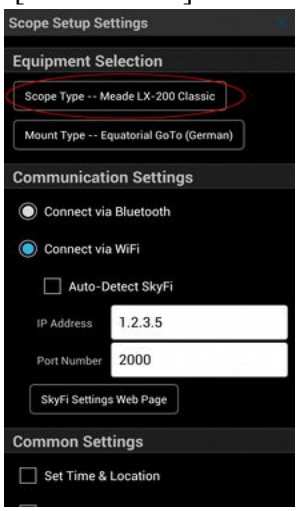
SSID は「ssoneguider」または「ssonecmos」になります。パスワードは求められません。

SkySafari の起動（SkySafari4 Pro での使用例）

４－１　SkySafari4 Pro を起動します。
４－２　下部メニューの[Settings]を選択します。
４－３　[Telescope]グループの[Setup]を選びます。

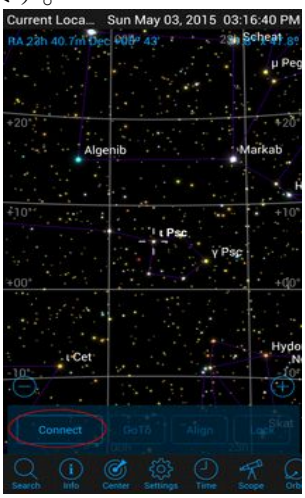


４－４　[Equipment Selection]グループの[Scope Type]をタップします。
また[IP Address]は **192.168.2.102**　[PortNumber]を **4001** にします。(下図とは違います注意!!)

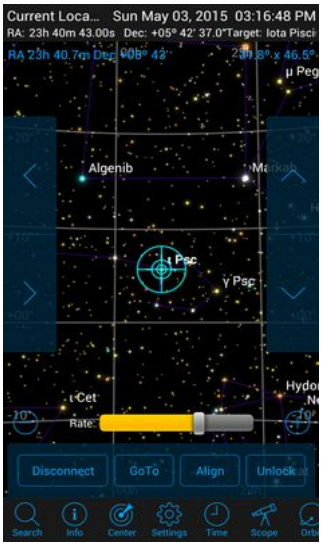


４－５　Meade LX-200 Classic を選択し、元の画面に戻ります。
また同様に[Mount Type]を Equatorial GoTo(German)にします。

４－６　下部メニューの[Scope]を選択します。



４－８　[Connect]ボタンをタップします。



5　赤緯軸の回転方向の設定(最重要!!)

望遠鏡を対象天体の方向にだいたいで良いので向けてください。
本機の十字ボタンの上ボタンを押してください。

望遠鏡が、北極星の方へ向くように動くか確認してください。(このままボタンを押し続けていればいずれ北極星の方向に向かう状態)

正しければ何もする必要はありません。
もし、北極星の方向とは逆向きに動くようであれば、本機の DEC/REV ボタンを反対方向にスライドさせてください。

6　基準星の導入

対象天体近くの明るい星を適当に選んで基準星とします。
望遠鏡の視野の真ん中に基準星を導入します。

カメラのファインダーを使ったり、ライブビュー画面を使ったり、あるいはカメラを外してアイピースを使い、基準星を導入します。

7 基準星を使った同期の方法

　同期とは、現在望遠鏡が向いている方向と自動導入ソフトウェア(SkySafari)が保持している座標を一致させる作業です。

　SkySafari で、基準星を画面に表示させ、星図画面上でタップします。
　基準星にカーソルが合わされたのを確認し、メニューの[Align]をタップします。

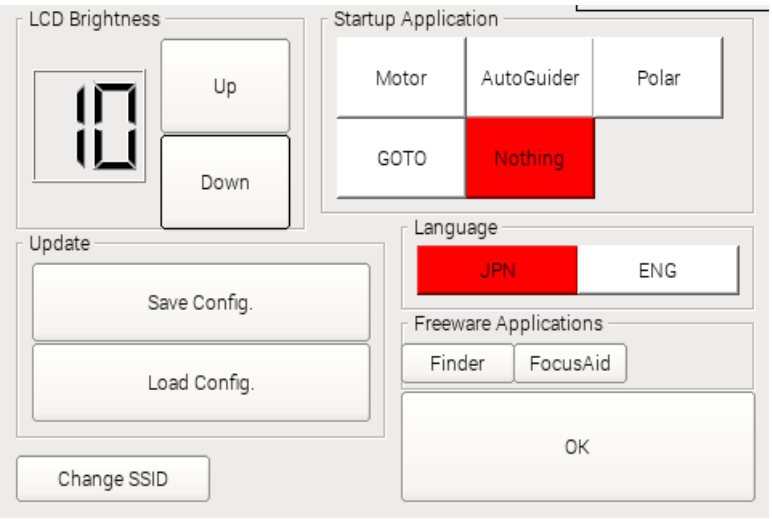
以上で同期は終了です。この操作で望遠鏡が動くことはありません。

8　導入の方法

　導入したい天体を星図上でタップし、SkySafari のメニューの[GoTo]をタップします。そうすると自動導入が始まります。

オープニング画面のカスタマイズ

オープニング画面で[Customize]をタップします。



[LCD Brightness]
液晶のバックライトの明るさを 1～10 で調整できます。夜眩しい場合は値を下げてください。

[Startup Application]
システム起動時で自動で起動するアプリケーションを選択します。Nothing の場合はオープニング画面が開きます。

[Update]
●**Save Config.** 各アプリの設定情報を USB メモリに保存します。
●**Load Config.** 各アプリの設定情報を USB メモリから復元します。

＊USB メモリは、電源投入前から、USB コネクタに接続しておくことを推奨します。

[Language]
●**JPN** GOTO アプリで星座の表示がローマ字表記になります。
●**ENG** GOTO アプリで星座の表示がギリシャ語表記になります。

[Change SSID]
WiFi 接続の SSID を変えたい場合はここをタップしtください。

[Freeware Applications]
拡張機能である、Finder アプリ、FocusAid アプリを有効にします。

無線によるコントロール

SS-one AutoGuider Pro は、Wifi 通信可能なタブレット、スマートフォン、PC で遠隔操作することができます。

準備
無線でアクセスするためには、別売りの無線アダプタを本機の USB コネクタに接続する必要があります。

■VNC Viewer

SS-one AutoGuider Pro を遠隔操作するには、スマフォやタブレット、PC などに VNC ビューアーと呼ばれるアプリをインストールする必要があります。

VNC ビューアーは、いろんな種類のものが広く出回っており、無料のものや有料のものがあります。

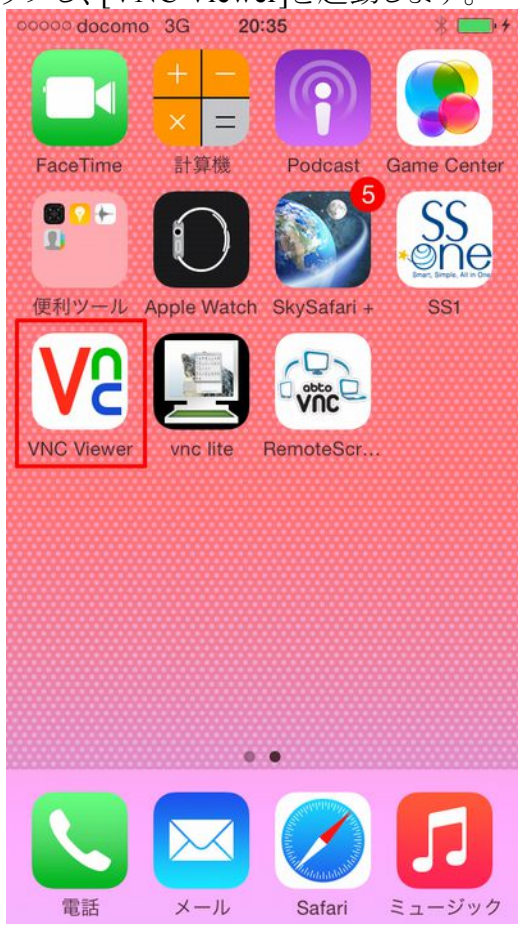
ここでは、iPhone を例に、無料の VNC ビューアーである[VNC Viewer]というアプリの使い方を説明します。VNC Viewer は、Android 版や PC 版もあります。操作方法はほぼ同じです。

補足
[VNC Viewer]は後で説明するダイレクトタップができないため使い方に慣れが必要です。ダイレクトタップができるアプリに、有料ですが、[abto VNC]があります。これの使い方は後で説明します。
また、アンドロイドでは無料の「アンドロイド VNC」がダイレクトタップができます。

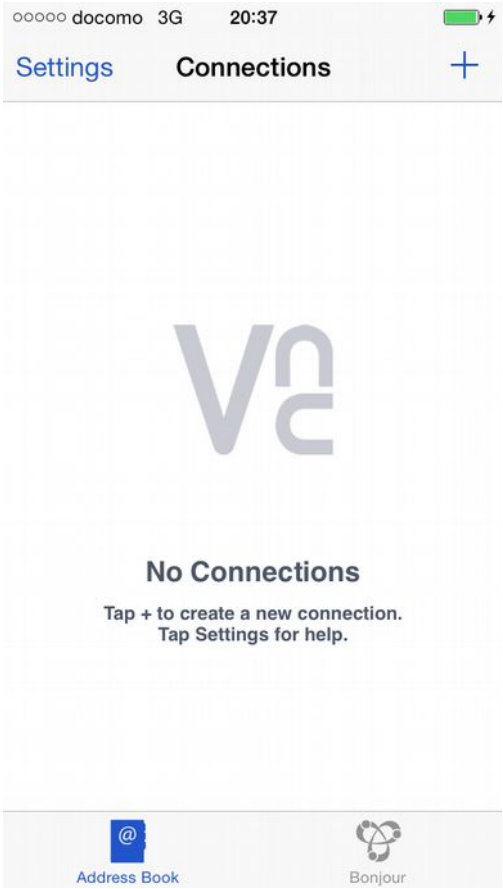
1　AppStore にて[VNC Viewer]で検索し、[VNC Viewer]をインストールしてください。

2　[設定]->[WiFi]で WiFi 接続画面を開きます。ここで ssoneguider または ssonecmos を選択し接続します。

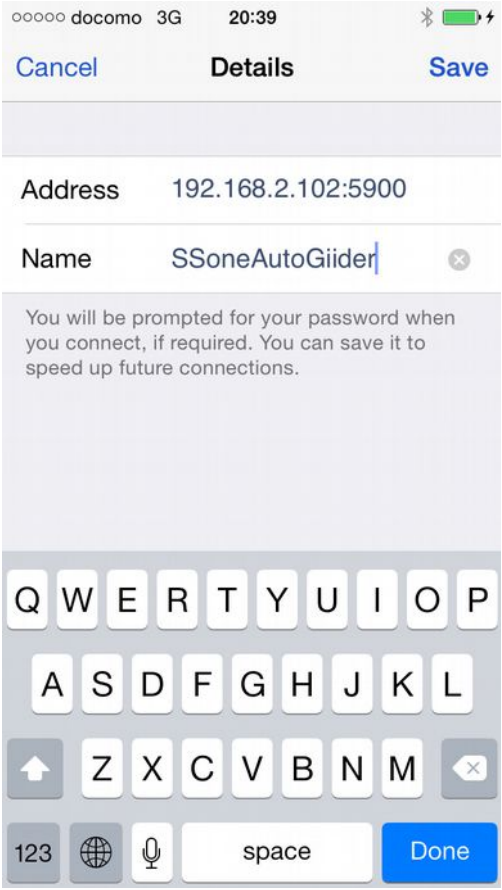
3　[VNC Viewer]のアイコンをタップし、[VNC Viewer]を起動します。



4　接続先がまだ何もないので新規登録します。右上の[+]をタップします。

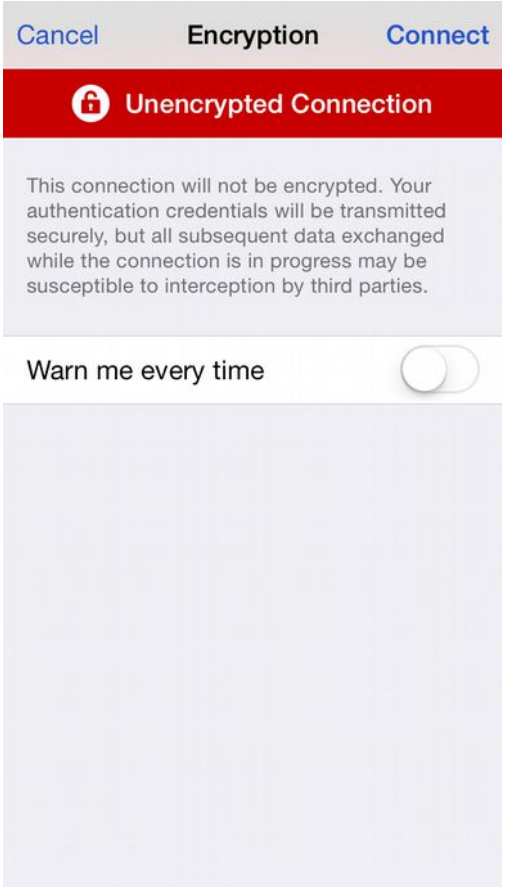


5　アドレスの名前を入力します。
アドレス　192.168.2.102:5900　(5900 の前はコロン)
名前　SSoneAutoGuider (名前はなんでも良い)



6　Connect をタップします。

7　[Warn me every time]を OFF にして、右上の Connect をタップします。



8　接続されます。

注意 [VNC Viewer]は、画面の直接タップはできません。押したいボタンにマウスカーソルを合わせてから、画面の任意の位置をタップしてください。
タップした位置のボタンが有効になるのではなく、マウスカーソルのある位置のボタンが選ばれます。

直接タップできる VNC ビューアーとして[abto VNC]というアプリがありますが、有料です。

■**abto VNC**

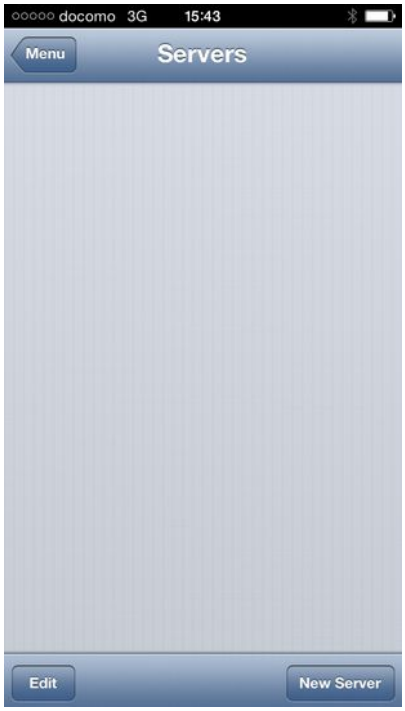
1 AppStore にて[abto VNC]で検索しインストールしてください。

2　WiFi 接続で、ssoneguider に接続してください。

3　abto VNC のアイコンをタップして起動します。

4　Connect をタップします。

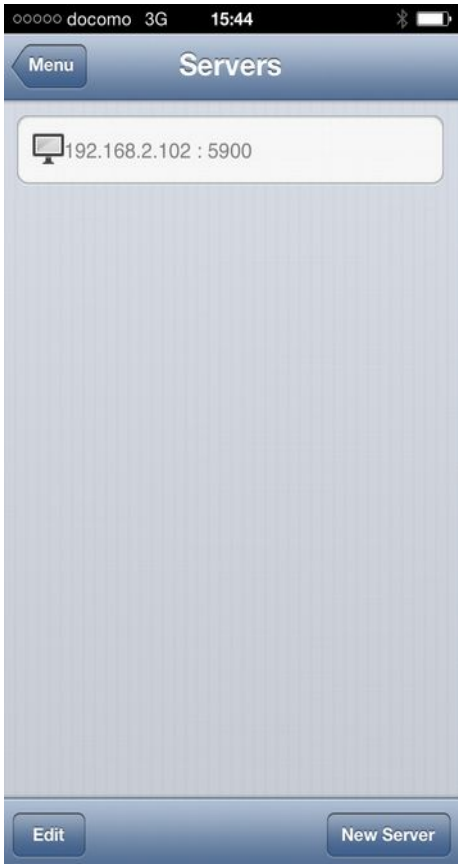
5　右下の[New Server]をタップします。



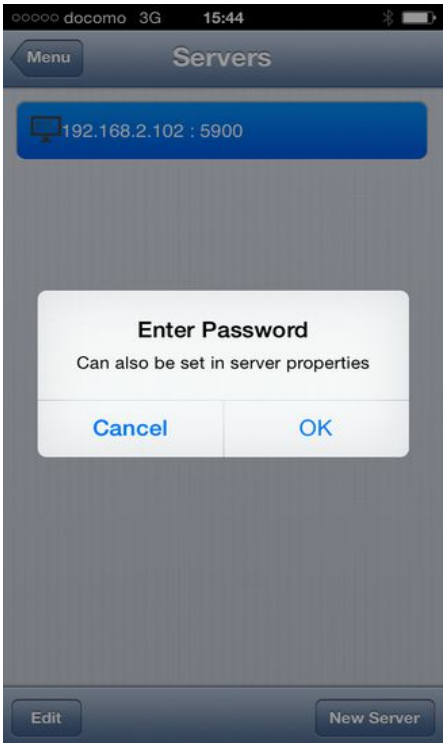
6　画面中ごろの Connection Mode が Direct であることを確認し、
Direct の項目で
Host　192.168.2.102
Port 5900
と入力します。

設定がすんだら左上[Servers]で元の画面に戻ります。

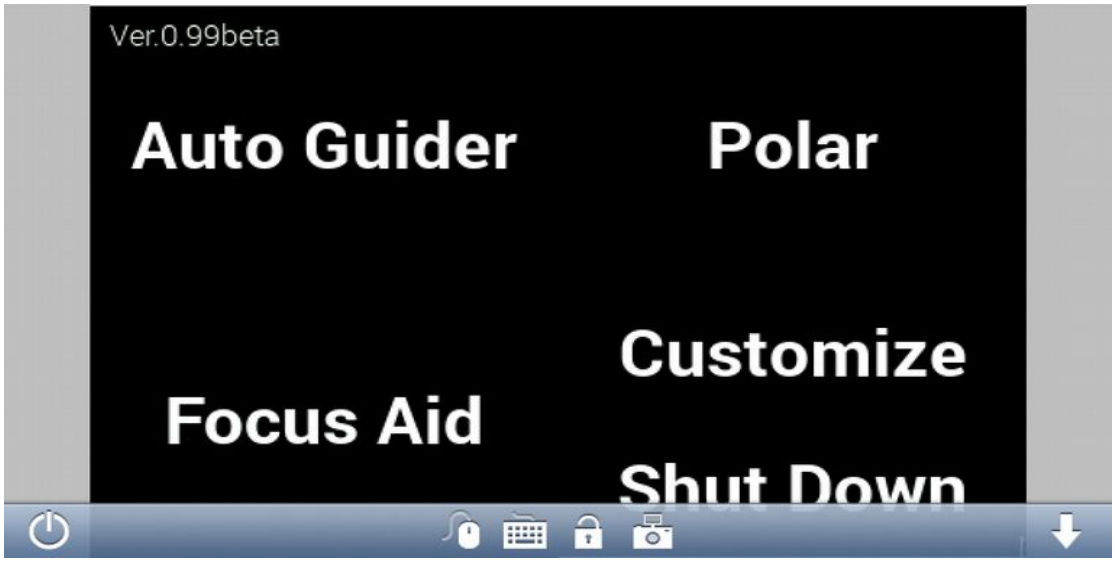
7　192.168.2.102:5900 の部分をタップします。



8　パスワードを聞いてきますが、設定していないので、そのまま[OK]をタップします。



9　接続されます。



接続を切るには、メニュー左端の〇ボタンをタップします。

スタンドアローン型オートガイダー

AutoGuider

取扱説明書

接続方法

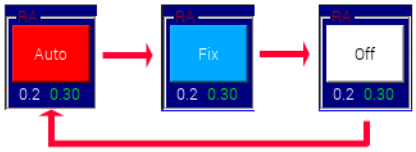
●ガイドカメラは画像センサーが赤道儀のプレートに直角または平行になるように取り付けてください。
斜めになっていると正確にガイドできません。

シャッターケーブルは 2 個あるシャッターコネクタのうちどちらに接続しても同じです。

オートガイダーの起動

オープニング画面で[Auto Guider]をタップします。

表示項目

[左上の数字]	インターバルシャッターの回数、時間を表示しています。書式は次の通りです。 撮影枚数　露出時間(mm:ss) インターバル時間(ss)　mm:分　ss:秒
[右上の記号]	画面の向きの東西南北を表します。キャリブレーションがすむまでは不定の値を表示します。 E:東　W:西　S:南　N:北
	左側の白い数字はしきい値です。**[Threshold]** ガイド星の位置が基準からこのピクセル以下のずれしかない場合はガイド修正信号をだしません。
	右側の緑の数字は感度を表します。**[Sence]** ガイド感度とは、ガイド星の基準からのずれに対してどのくらいの比率で修正信信号を出すかの割合です。値が大きいと、修正が早くなりますが、ガイドが暴れやすくなります。
	 ボタンをタップするすると上記のように機能が変わります。 **Auto** 感度をその時々の状況に応じて、自動で設定します。通常はこの設定にしますが、うまくいかない場合は Fix にします。 **Fix** 感度を固定値にします。値は後述するメインメニューで設定できます。 **Off** 修正信号を出しません。DEC 側を Off にすると 1 軸ガイドモードになります。ドラフト法による極軸合わせの支援として使う場合に Off にします。

メインメニュー

[Calibration]	キャリブレーションをします。キャリブレーションとは、画像の向きと、モーターの移動方向を合わせる作業です。機材をセットしたら、必ず一回はする必要があります。
[Guide]	オートガイドを始めます。
[Shutter]	インターバル撮影を開始します。待機中は黄色に撮影中は赤色に変化します。
[Parameter]	カメラやガイドに関する様々な設定をします。
[Timer]	インターバルシャッターの様々設定、ディザーガイドの設定をします。
[Quit]	オートガイダーを終了して、オープニング画面に戻ります。

初期設定

一番最初にオートガイダーを起動したら、画質などの初期設定をします。
メニューの[Parameter]をタップします。

■カメラパラメーターの設定

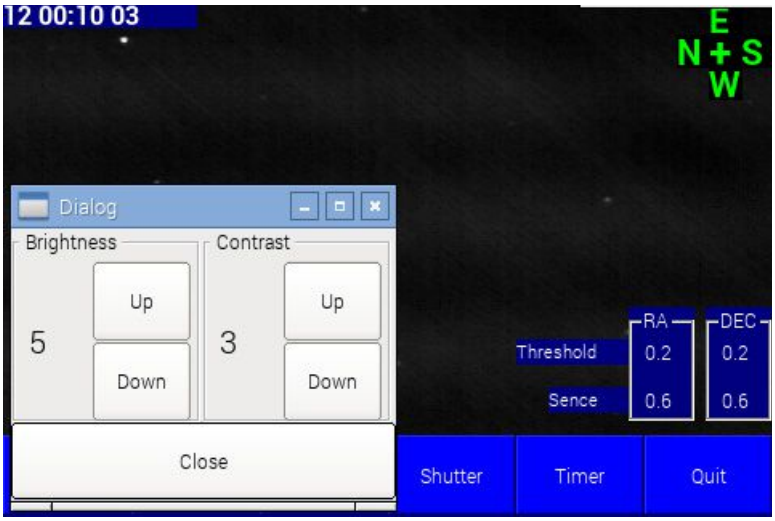
[Exeposure/Gain]をタップします。

Gain	カメラのゲインを設定します。1～25
Exposure	露出時間を設定します。1/64～2 秒
Gamma	画像のガンマ値を設定します。0～10
StarGain	スターゲインとは星の背景に対するコントラストです。値が大きいほどバックがしまり、星がはっきりします。反面画像の荒れが大きくなります。この値はガイド性能には影響しません。

最初は以下の値を推奨します。

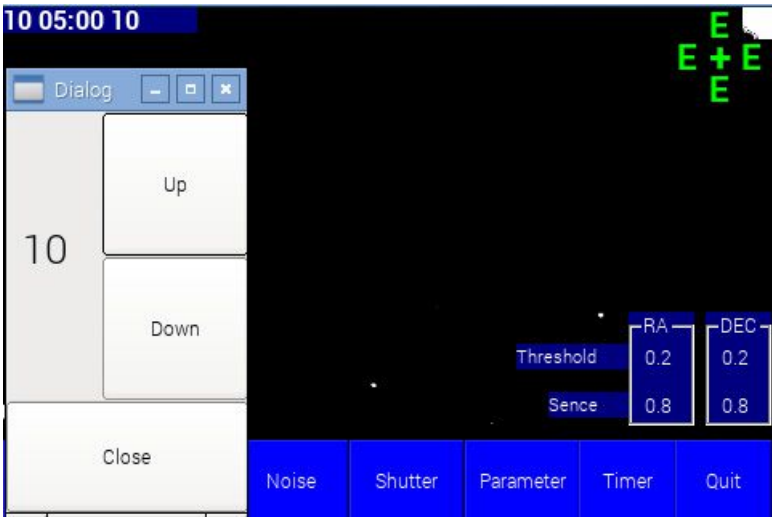
	ビニングなし	ビニングあり（通常はこちら）
Gain	最高値の 25	最高値の 25
Exposure	ASI120MM の場合 1/2 秒　それ以外のガイドカメラの場合、1/2 秒または 1 秒	ASI120MM の場合 1/4 秒　それ以外のガイドカメラの場合、1/4 秒または 1/2 秒
Gamma	5	1
StarGain	2	2

■明るさ、コントラストの設定
メニューの[Parameter]->[Brightness/Contrast]をタップします。



ここで画像の明るさ/コントラストを調整できます。標準値は以下の通りです。
Brightness 5
Contrast 3

■星輝度レベルの設定
メニューの[Parameter]->[Star bright level]をタップします。



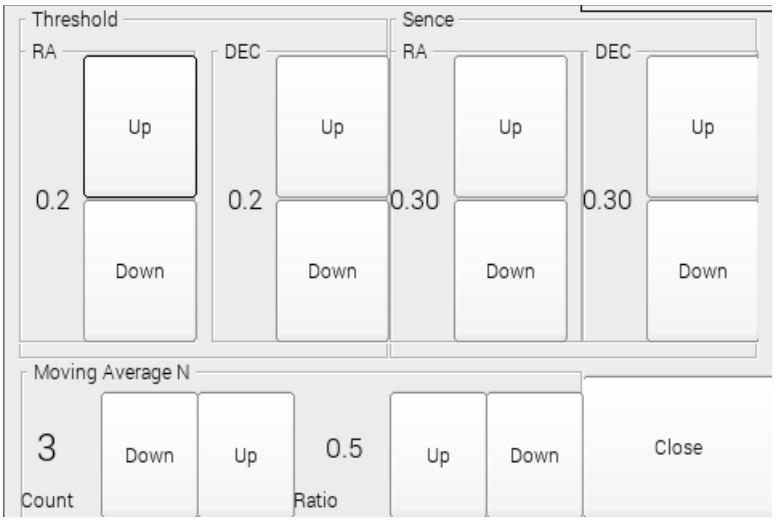
「星輝度レベル]とは、背景と星を区別する明るさのしきい値です。標準値は 0 です。

この値が高いと、星とノイズや背景の区別がはっきりし、ガイドも安定します。反面、暗い星が消え、星の大きさも小さくなります。高感度なカメラほど値を大きくできます。

このパラメーター調整中は、画面に 2 値化された画像が表示されます。この画面はオートガイダーが星と判断する画面そのものです。背景のノイズが消える程度まで値を上げると良いでしょう。
だいたい、最初は以下の値を推奨します。

星輝度レベルは通常 0 でよいです。ノイズや背景ムラを誤って星と判断される場合は値を上げます。
またキャリブレーションやガイドで[No Star]とでる場合は値を下げます。

■ガイドパラメーターの設定
メニューの[Parameter]->[Guide Parameters]をタップします。



[Threshold]
ガイド星の位置が基準からこのピクセル以下のずれしかない場合はガイド修正信号をだしません。
最初は 0.2 を推奨します。精度を上げたい場合は 0.1 または 0.0 にします。

[Sence]
ガイド感度を表します。ガイド感度とは、ガイド星の基準からのずれに対してどのくらいの比率で修正信信号を出すかの割合です。

メイン画面で[Auto]になっている場合はここの設定は無効です。[Fix]の場合のみ有効です。[Fix]の場合は次の指針にしたがって、値を決めてください。

概ね以下の値で始めて、実際の状況を見ながら調整します。

0.4

ガイドが暴れる時->値を小さくする
ガイド修正が遅い場合や中心線から離れて安定している場合->値を大きくする

なお、DEC の Sence を 0.0 に設定すると 1 軸オートガイドモードになります。

[Moving Average N]
Count
移動平均の次数Nを指定します。移動平均は星の位置の現在の値だけでなく、過去N回の値の平均をとって修正信号を出します。
以下の場合に有効です。
●シンチュレーションにより星の像が安定しないとき。
●ノイズやかぶりが多く、星とバックの区別がつかないとき。
●ガイド鏡の焦点距離が長いとき。
これらの場合、ガイドグラフが細かく暴れますが、Nを大きくすると安定します。

ただし、Nが大きいと反応が遅くなります。
以下の場合に、星の動きに追いつけない場合があります。
●極軸が大きくずれている場合
●ピリオディックモーションが大きいとき、周期が短いとき
●バックラッシュが大きいとき
●赤道儀や架台にガタがあるとき

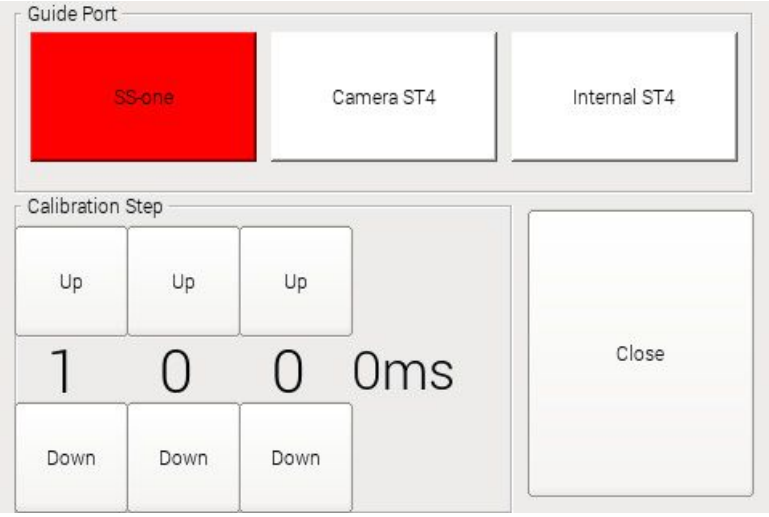
Ratio
移動平均の割合をどれくらい、ガイド修正信号に反映させるか指定します。1の時は、すべて移動平均になり、0のときは移動平均によらず現在の値が修正信号に反映されます。

概ねCount=3 Ratio=0.5の初期値のままで問題ありません。

変更する場合は、Countは1～5くらいの値でよいです。Ratioは0.5～1くらいの値にします。
移動平均が必要ない場合はCount=1とします。
Count=1以外の場合は、あまり値を変更してもガイド性能には大きく影響しません。

カメラパラメーターやガイドパラメーターの初期設定が終わったら、次に、ガイドポートの選択と、テストを行います。

■ガイドポートの選択
メニューの[Parameter]->[Guide Port Select]をタップします。



[Guide Port]
ガイドポートを選択します。

SS-one	SS-one コントローラの場合
Camera ST4	ASI カメラ搭載のガイドポートを使用する場合
Internal ST4	本機搭載のガイドポートを使用する場合

注意　SS-one AutoGuider Pro の場合、ガイドポートは SS-one 固定です。それ以外にしないでください。

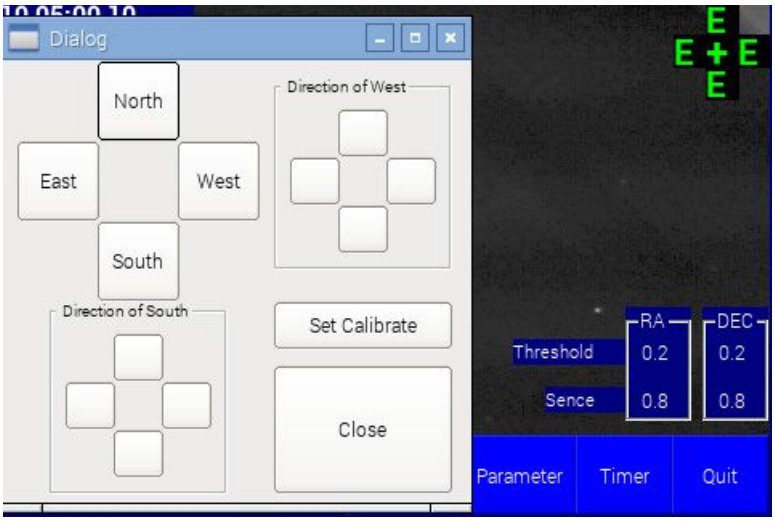
[Calibration Step]
キャリブレーション時の基本移動距離を時間で表します。

キャリブレーション時に星が動かない場合は長くします。
キャリブレーション時に星が動きすぎる場合は短くします。

最初の値としてはガイド鏡筒の焦点距離が～100mm までなら 3000ms
それ以外なら、焦点距離に応じて、1000ms～3000ms の間で始め、動作を見ながら調整してください。

ガイドポートの選択が終わったら、ガイドポートのテストをします。

■ガイドポートのテスト
メニューの[Parameter]->[Motor Test/Calibration]をタップします。



[North] [West] [South] [East]の各ボタンをタップして、赤道儀が動くことを確認してください。

なお、この画面では、自動キャリブレーションがうまくいかない場合の、手動キャリブレーションをすることもできます。

■ビニング
ビニングとは、前後左右隣り合う4ピクセルを1ピクセルに加算するもので、ランダムノイズレベルは変わらずに、感度を4倍にすることができます。
画像の解像度は落ちますが、露出時間を短くすることができ、頻繁に修正信号を出せますので、ガイド精度は上がります。
したがって、長焦点(概ね500mm以上)撮影を除いて、ビニングすることを強く推奨します。

[Enable Binning]のボタンをタップするとビニングされます。
[Disenable Binning]のボタンをタップするとビニングは解除されます。

ビニングすると、画面が明るくなるので、露出時間を1段～2段短くしてください。またガンマも下げるとノイズが低減します。
ビニングでのカメラの解像度と推奨設定値は以下の通りです。

解像度

カメラ	ビニングなし	ビニングあり(通常はこちら)
ASI120MM(C)	1280×960	640×480
それ以外	640×480	320×240

推奨設定値

	ビニングなし	ビニングあり（通常はこちら）
Gain	最高値の25	最高値の25
Exposure	ASI120MMの場合1/2秒　それ以外のガイドカメラの場合、1/2秒または1秒	ASI120MMの場合1/4秒　それ以外のガイドカメラの場合、1/4秒または1/2秒
Gamma	5	1
StarGain	2	2

以上で初期設定は終わりです。

キャリブレーションの開始

キャリブレーションとは、画像の向きと、モーターの移動方向を合わせる作業です。通常は、機材をセットしたら一回行います。また、赤道儀のテレスコープイースト/ウエストを切り替えた場合にも行います。

赤道儀のテレスコープイースト/ウエストを切り替ることがなければ、撮影枚に毎回行う必要はありません。

メニューの[Calibration]をタップすると、自動キャリブレーションが開始されます。

赤い四角で囲まれた星が、オートガイダーが認識した星です。緑の四角で囲まれた星がオートガイダーがガイドに最適と判断した星です。
ガイド星がこれでよければ、OK ボタンをタップするか、そのまま何もしないで待ちます。3秒後にキャリブレーションが始まります。
ガイド星を選択したい場合は3秒以内に[Next]または[Preview]のボタンをタップしてガイド星を選択してください。ガイド星を選択したら[OK]ボタンをタップします。

ガイドに最適な星は、あまり大きすぎなく、輪郭のはっきりしたコントラストの高い星が最適です。

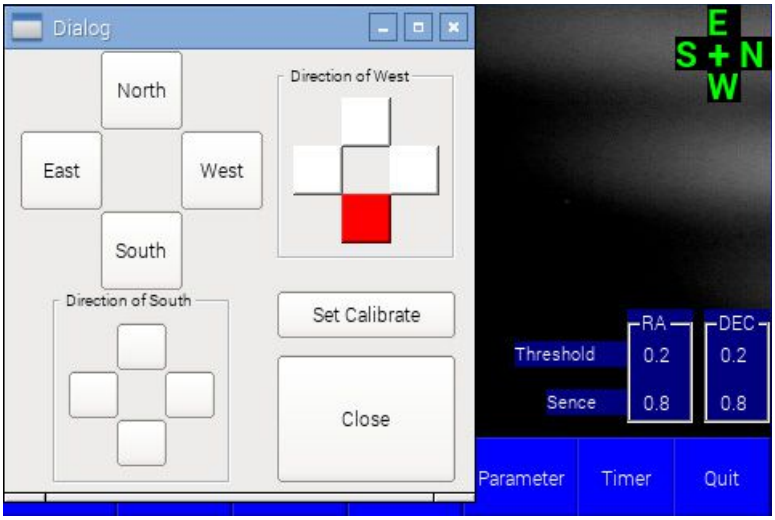
キャリブレーションが始まると、星が4方向に動き、キャリブレーションが終了します。
キャリブレーションに成功すると、右上に東西南北の表示(EWNS)が出ます。その後、自動でオートガイドが始まります。

次の場合は、メニューの[Parameter]->[Guide Port Select]でキャリブレーションステップを調整してください。

星が動きすぎてしまう → キャリブレーションステップの値を小さくする
バックラッシュにより星が動かない → キャリブレーションステップの値を大きくする

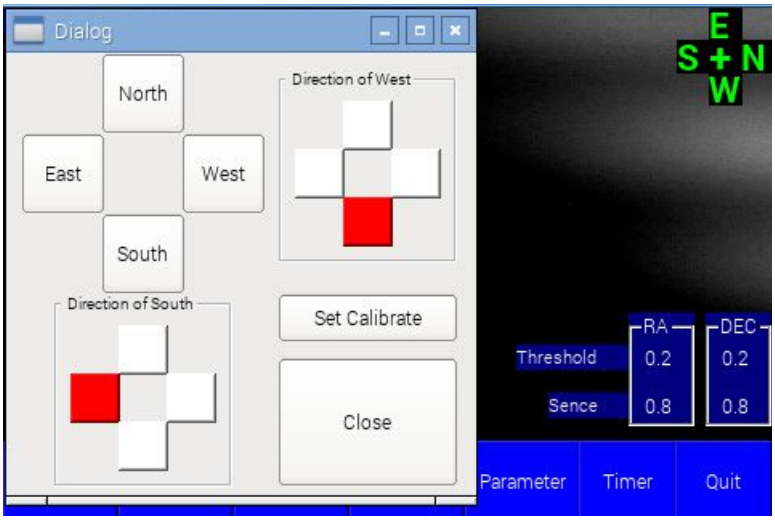
■手動キャリブレーション
どうしても、キャリブレーションできない場合は手動キャリブレーションします。
メニューの[Parameter]->[Motor Test/Calibration]をタップします。

[West]ボタンをタップします。



[Direction of West]の枠の中で星が動いた方向のボタンをタップして赤くします。上の例では、星が下に動いた場合です。

同様に今度は[South]ボタンをタップします。



[Direction of South]の枠の中で星が動いた方向のボタンをタップして赤くします。上の例では、星が左に動いた場合です。

最後に[Set Calibrate]をタップして、完了です。

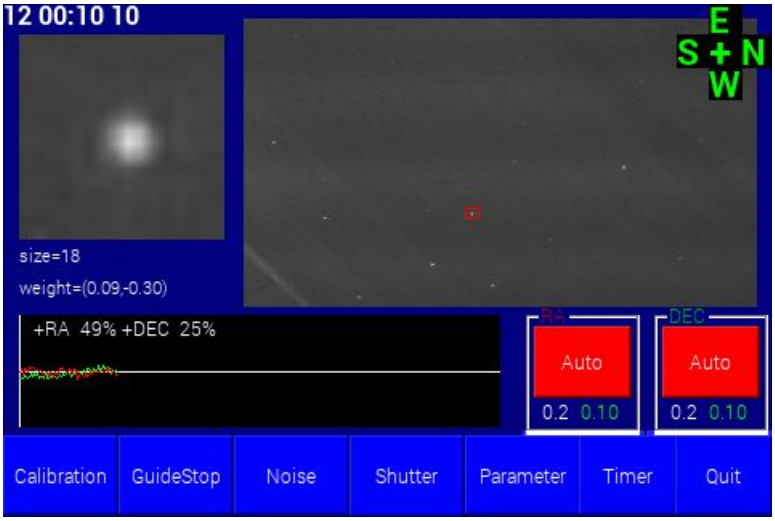
オートガイドの開始

メニューの[Guide]をタップすると、ガイド星候補が示されます。

赤い四角で囲まれた星が、オートガイダーが認識した星です。緑の四角で囲まれた星がオートガイダーがガイドに最適と判断した星です。
ガイド星がこれでよければ、OK ボタンをタップするか、そのまま何もしないで待ちます。3秒後にオートガイドが始まります。
ガイド星を選択したい場合は3秒以内に[Next]または[Preview]のボタンをタップしてガイド星を選択してください。ガイド星を選択したら[OK]ボタンをタップします。

ガイドに最適な星は、あまり大きすぎなく、輪郭のはっきりしたコントラストの高い星が最適です。

ガイドが始まると、ガイド星は赤枠で表示されます。



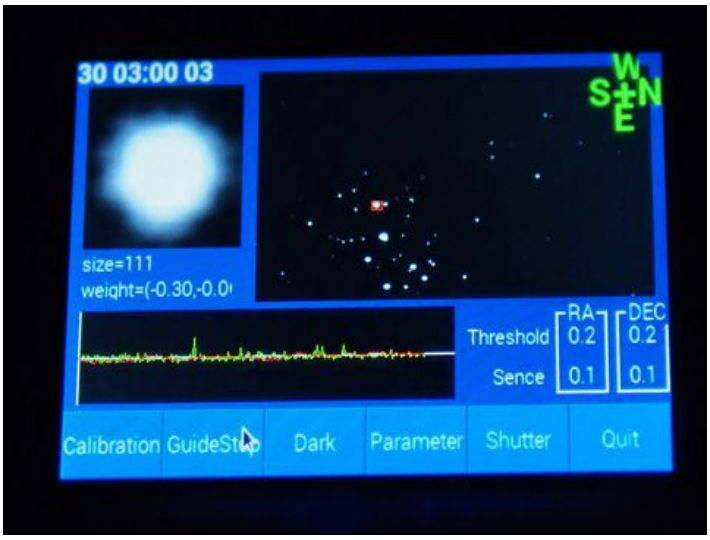
ガイドの様子はガイドグラフで表されます。

赤線　RA(赤経)
緑線　DEC(赤緯)
グラフの幅は±4 ピクセルです。

■ガイドパラメーターの調整
感度が[Auto]の場合でガイドがうまくいかない場合は[Fix]にして感度を手動で調整します。
ガイドが暴れる時->[感度/Sence]の値を小さくする
ガイド修正が遅い場合や中心線から離れて安定している場合->[感度/Sence]の値を大きくする

[感度/Sence]はメインメニューの[Parameter]->[Guide Parameter]で変更できます。

なお、ガイドグラフが中心線を中心に細かく振動したり、グラフが髭のようにとんがったりする場合があります。



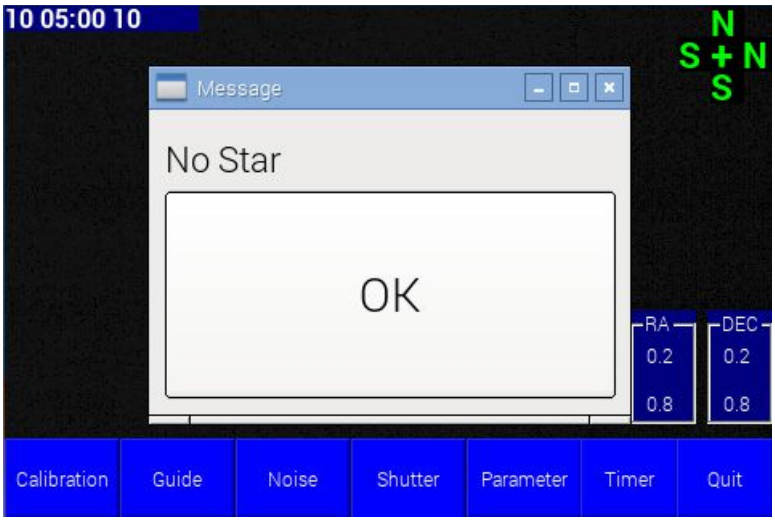
これは、星の重心計算が乱れているためで、実際に赤道儀がそのような動きをしているわけではありません。ですから、ガイドはできています。（ガイドは振動の中央線で行われるため）
原因は以下の場合が考えられます。

●輝星がガイド星に選ばれた場合。輝星はシンシチレーションの影響を受けやすく、星の重心計算が乱れます。
●光害地で背景レベルが高い場合。月夜の場合、またはカメラのノイズが大きい場合。
この場合も星の重心計算が乱れます。

この現象の対策として、メニューの[Parameter]->[Star bright level]で星輝度レベルを上げます。
または、[Parameter]->[Guide Parameters]で[Move Average N]の値を大きくします。

■ガイド星が選択されない場合は

ガイド星が見つからない場合は次のようなエラーが出ます。



対策としては、以下のことをしてみてください。
●メニューの[Parameter]->[Exeposure/Gain]で露出時間をのばす。
●メニューの[Parameter]->[Star bright level]で星輝度レベルを下げます。

■星がないところにガイド星が選択されてしまったら。
これは、背景のノイズやムラを間違って星と判断されてしまったためです。対策としては、メニューの[Parameter]->[Star bright level]で星輝度レベルを上げるか、露出やゲインを低くしノイズやムラを減らします。

■オートガイドの終了
メニューの[Guide Stop]ボタンをタップします。

1軸オートガイドモード

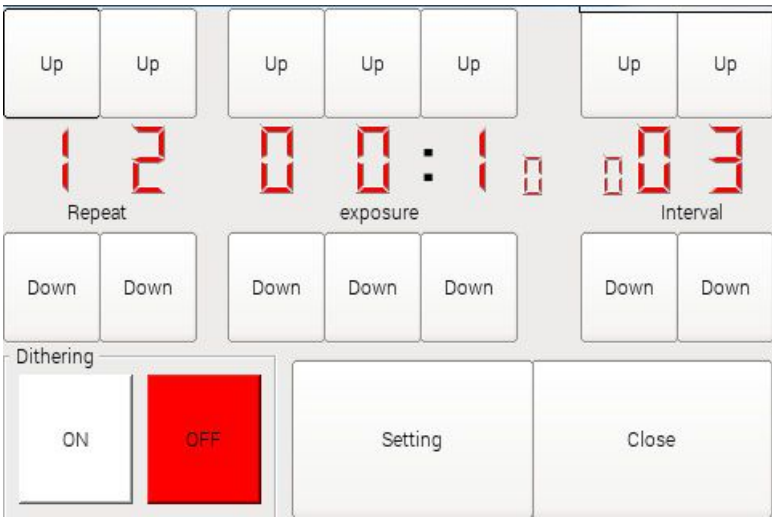
メイン画面の DEC の枠のボタンをタップして[Off]にすると 1 軸オートガイドモードになります。
1軸オートガイドモードでは次の点が異なります。

●RA 側のみ修正信号を出します。
●キャリブレーションは RA 側だけで行われます。画面に表示される N/S/W/E の表示ですが、N/E に関してはキャリブレーションによって取得できないので不定の値が表示されます。
●ディザーガイドによる移動も RA 側だけになります。常に西の方向に指定ピクセルだけ移動します。
●DEC 側のずれが 2 ピクセル超えた場合はガイドポイントの修正が自動で行われます。

インターバル撮影をする

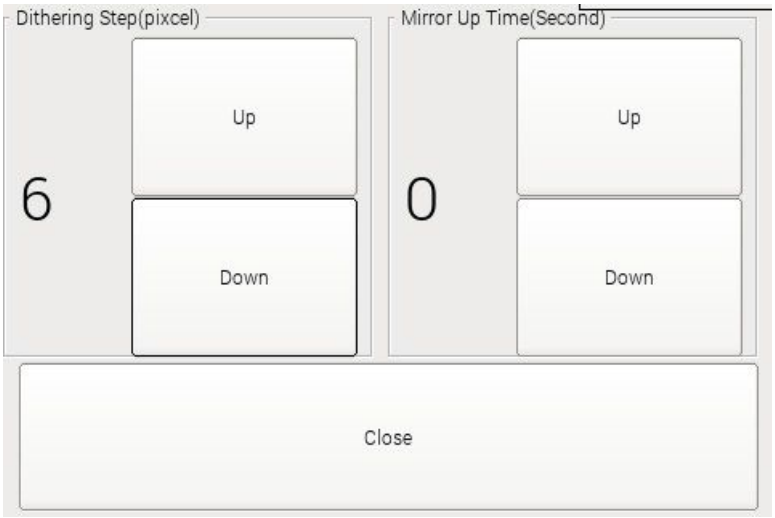
■パラメーターの設定

メニューの[Timer]をタップします。



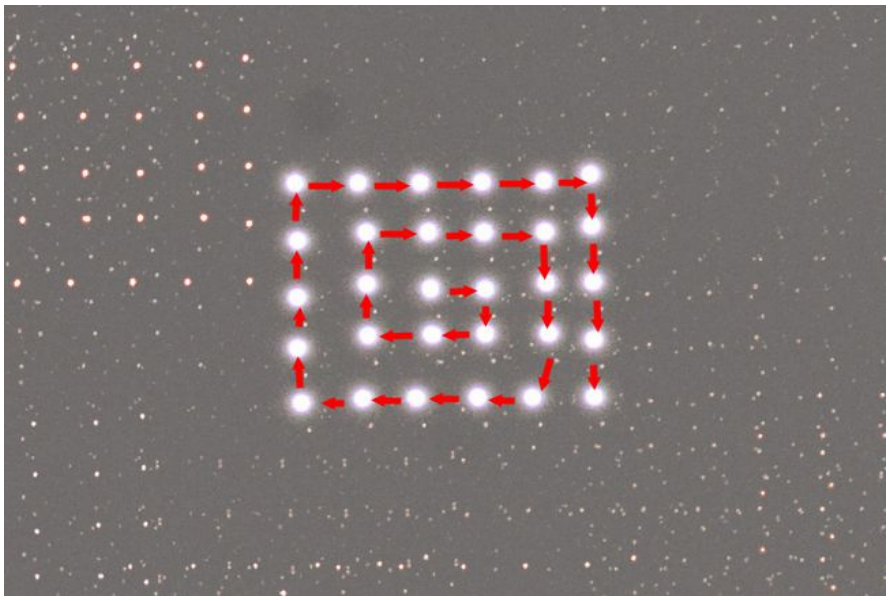
[Repeat]	撮影枚数を設定します。
[Exposure]	露出時間を設定します。10 秒単位になります。MM:SS
[Interval]	インターバル（撮影休止時間）を設定します。（秒）

ディザーガイドをする場合は、[Dithering]を[ON]にし、[Setting]をタップします。



ここでディザーリングの移動量をピクセルで指定します。

ディザーガイドとは、撮影毎にカメラの向きを小移動させ、コンポジットによって固定的ノイズを軽減させることです。概ね次のような移動となります。



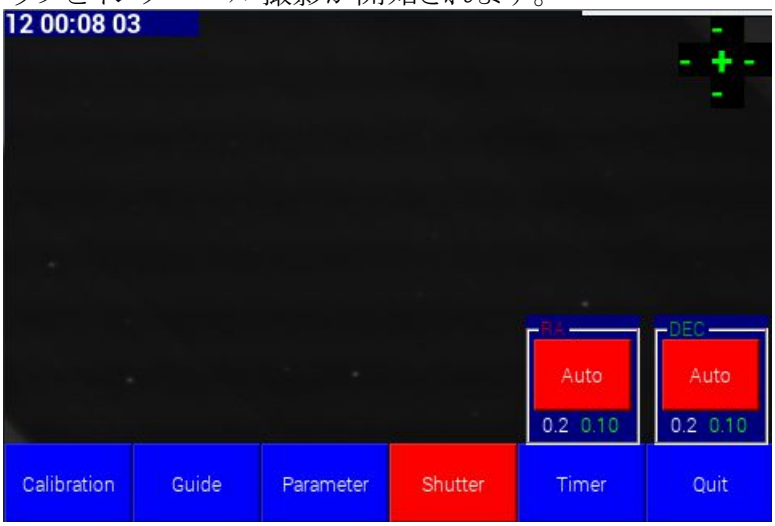
ディザーガイドする場合は、移動にかかる時間と、ガイドが安定するまでの時間がかかり、その間はシャッターをあけることはありません。たとえ、インターバル時間を過ぎていてもです。

一般に ST4 のガイドポートによるディザーガイドは時間がかかります。数十秒～1 分近くかかることもあります。SS-one コントローラの場合は概ね、10 秒くらいです。

ミラーアップ撮影
また、ミラーアップ撮影をする場合は、ここでミラーアップ時間（秒）を設定してください。0 以外の値を設定するとミラーアップ撮影できます。

●カメラ側もミラーアップ撮影の設定をする必要があります。
●動作確認カメラは Canon と Nikon のみになります。

■インターバル撮影を開始する
メニューの[Shutter]をタップとインターバル撮影が開始されます。



インターバル撮影が開始さえると、撮影休止中は、このボタンが黄色に、撮影中は赤色に変化します。

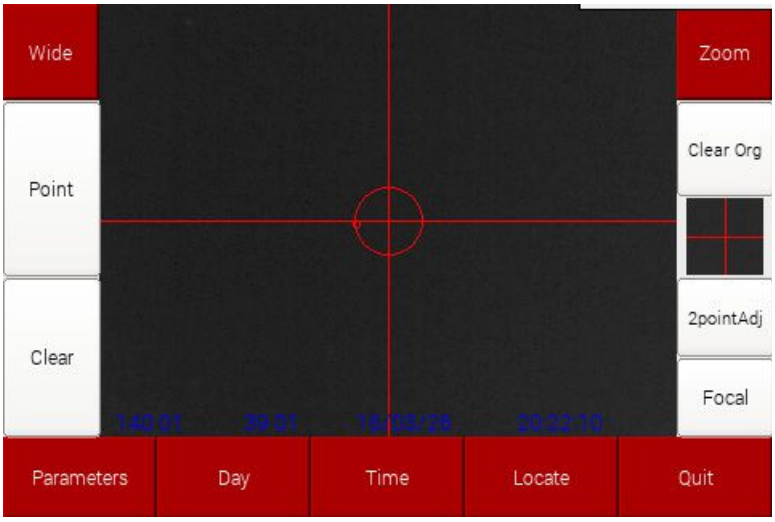
インターバル撮影を中止するには、もう一度[Shutter]ボタンをタップします。

電子極軸望遠鏡
SS-one Polar2

取扱説明書

SS-one ポーラー 2 の起動

オープニング画面にて[Polar]のボタンをタップします。



ボタン・表示項目の説明

Wide	画像をワイド表示します。長辺 11°の画角になります。
Zoom	極軸中心部分を拡大表示します。
Point	センター出し作業時に使用します。詳細は「センター出し」項目をご覧ください。
Clear	センター出し作業時に使用します。詳細は「センター出し」項目をご覧ください。
Clear Org	センター出し作業時に使用します。詳細は「センター出し」項目をご覧ください。
2pointAdj	2星を使って星の離角を計測します。レンズの焦点距離を校正するとき使用しますが、この作業はメーカーがしますので、ユーザは特に使用することはありません。
Focal	レンズの焦点距離を入力します。カメラと本体を同時に購入された場合は、メーカーにてすでに設定済みです。カメラと本体を別々に購入された場合は、カメラ記載の焦点距離を入力してください。
下の数字	左から次の意味です。 東経、北緯、日付、時間

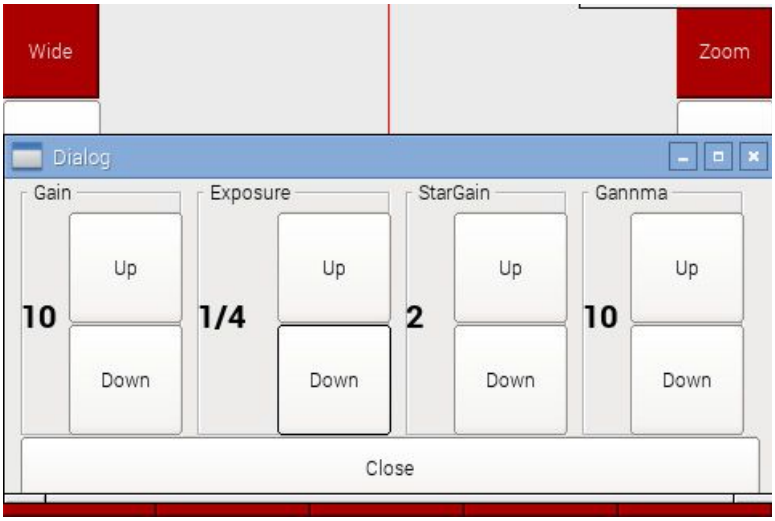
メニュー項目

Parameters	カメラの露出時間、ゲインなどを設定します。
Day	カメラを昼間モードに設定します。昼間モードにすると露出時間などが抑えられます。 水平出しなど、昼間する作業の時使用します。
Time	現在の日付、時間を設定します。
Locate	観測地の東経、緯度を登録します。
Quit	本アプリケーションを終了し、オープニング画面に戻ります。

初期設定

■カメラパラメーターの設定

メニューの[Parameters]をタップします。

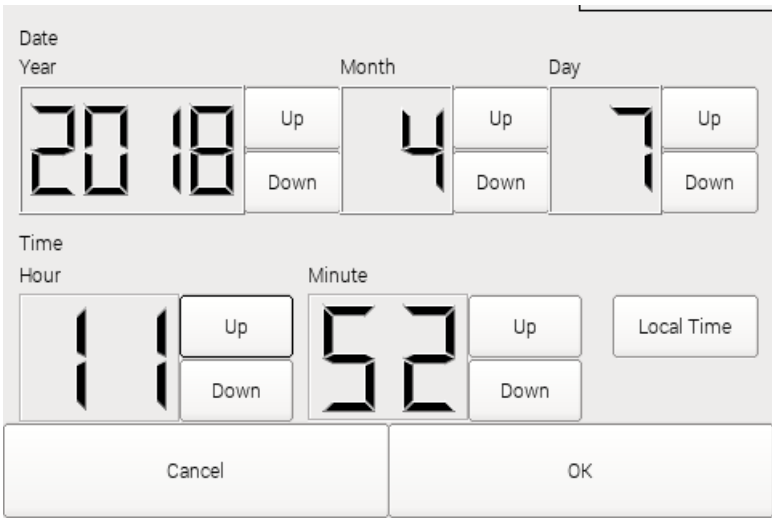


Gain	カメラのゲインを設定します。1～10
Exposure	露出時間を設定します。1/32～1/2 秒
Gamma	画像のガンマ値を設定します。0～10
StarGain	スターゲインとは星の背景に対するコントラストです。値が大きいほどバックがしまり、星がはっきりします。反面画像の荒れが大きくなります。この値はガイド性能には影響しません。

通常は変更しないで初期設定のまま（上図の値）を推奨します。

■日付、時間の設定

メニューの[Time]をタップします。

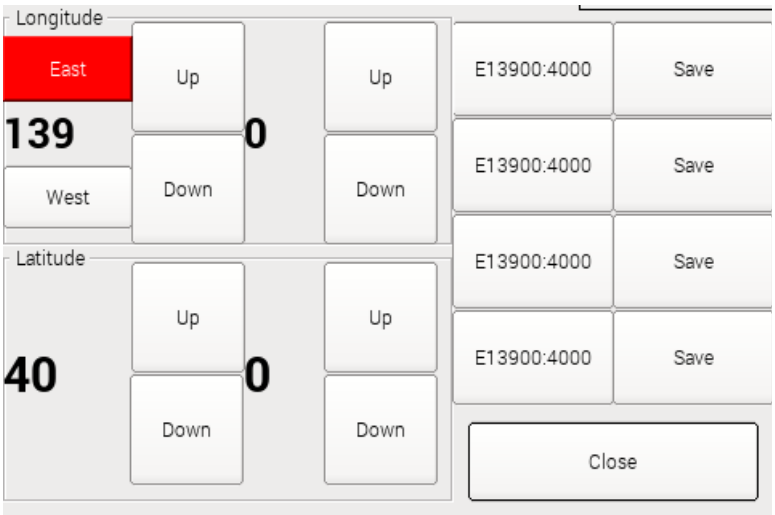


本機を始めて使う場合は必ずここで現在日時と時間を設定してください。
なお、本機は小さな電池を搭載しており電源を切っても、設定した時間は保存継続されます。
したがって、2回目以降の使用では設定する必要はありません。

■時差の設定
日本以外で使う場合、前画面の[Local Time]をタップして時差の設定をします。

ここで、世界標準時との時間差を入力します。日本の場合は、+9 です。

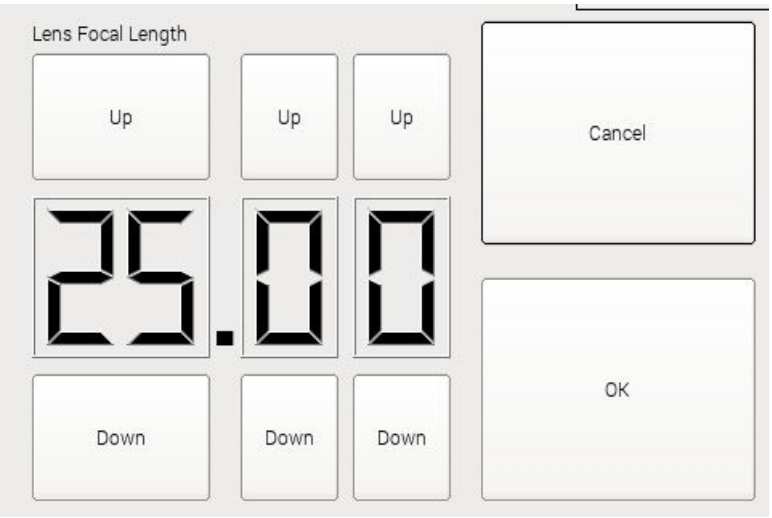
■観測地の東経、北緯の登録
メニューの[Locate]をタップします。



観測地（本機を使用する場所）の東経、北緯を登録します。左側の Longitude に東経を Latitude に北緯を設定します。観測地が複数ある場合は、右側の[Save]をタップすれば、4か所まで保存でき、その都度、切り替えて使用します。東経、北緯とも下桁は(0 分～59 分)で入力してください。
西経の場合は、[West]ボタンをタップし、赤く表示させてください。

参考
東経は北極星の時角計算に影響しますが、北緯はまったく関係ありません。

■レンズの焦点距離の設定
ポーラーカメラのレンズの焦点距離を入力しますが、通常は 25mm です。これ以外のレンズはサポート対象外になります。



センター出し

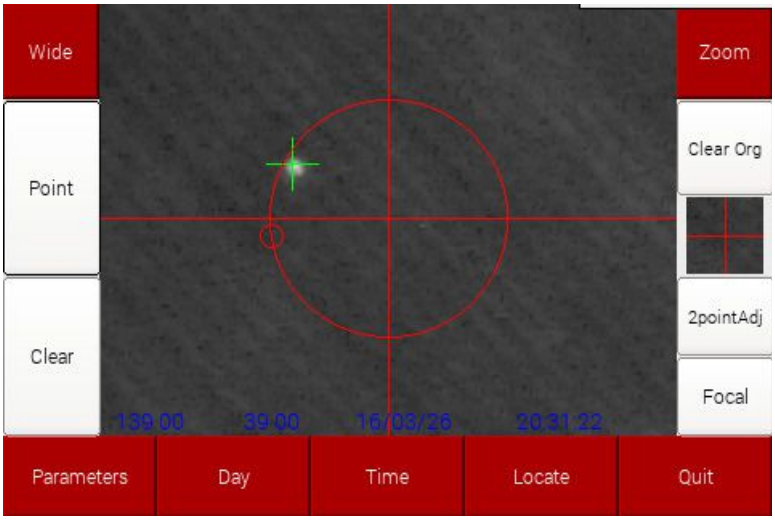
赤道儀の赤経軸の回転中心が画像上のどの位置にあるか特定する作業を「センター出し」と呼びます。センター出しによって割り出された位置を「天の北極」に向けます。

センター出しはカメラを赤道儀に取り付け、以後取り外さない場合は、一回だけ行えば良い作業です。ただし、取付精度によっては使用しているうちにずれる場合もあるので、たまにやり直すことをお勧めします。

カメラを撮影の都度、取り外している場合は毎回センター出しを行う必要があります。

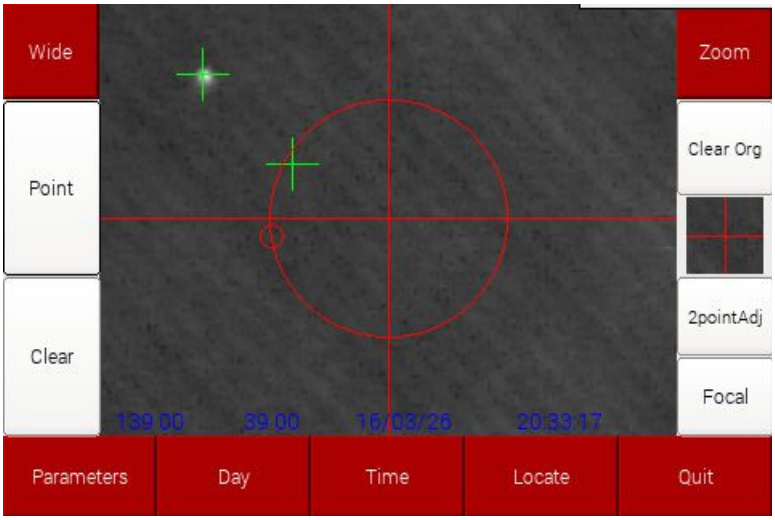
1　北極星を導入し、十字の中心付近に合わせます。完全に中心に合わせる必要はありません。だいたい中心付近ならいいです。
なお、Wide 表示でも拡大表示でもどちらでも良いです。

次に左の[Point]ボタンをタップします。

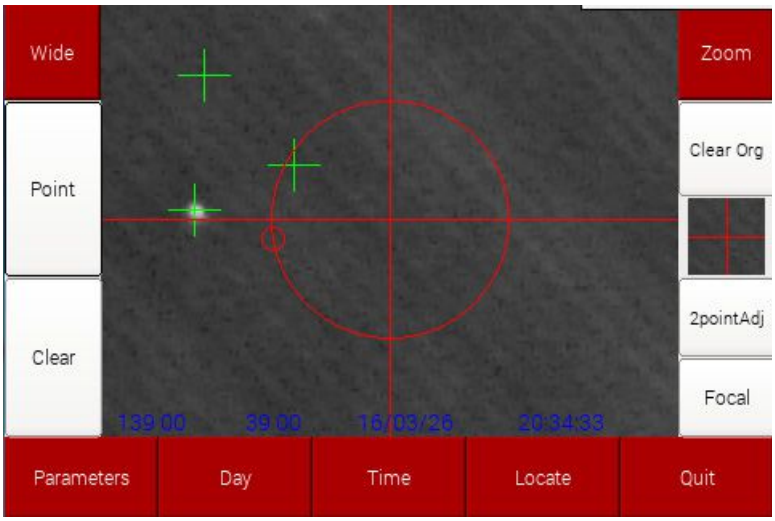


星に緑の十字が現れれば、その位置が記録されます。

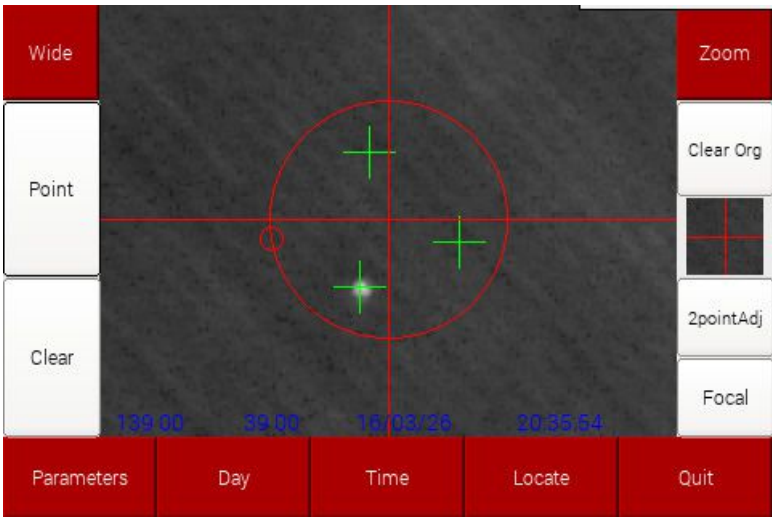
2　赤道儀の赤経軸を東または西にだいたい 90 度傾けます。90 度傾かなければ何度でもよいですが、たくさん回した方が精度はあがります。
もう一度、[Point]ボタンをタップします。



3　今度は2と反対側に赤径軸を回し、やはり[Point]をタップします。



4　3か所十字が現れれば、センターが計算できます。もう一度[Point]をタップすると、センターつまり回転中心が計算され、十字がその位置に合わせられます。



5　最後にもいう一度[Point]をタップすれば、十字が消えて作業完了です。

以上1～5の作業をやり直すには[Clear]ボタンをタップしてください。一回タップするごとに十字が一つ消えていきます。

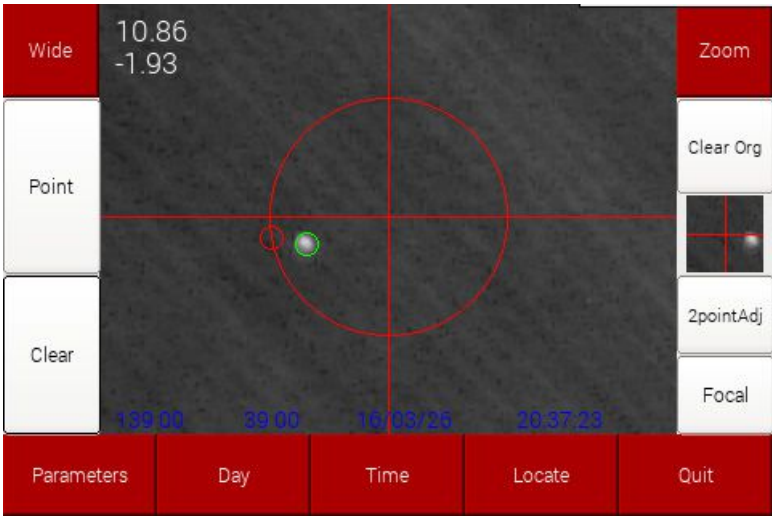
なお、センターを画面中心に戻したい場合は、右の[Clear Org]ボタンをタップしてください。

北極星の導入と極軸合わせ

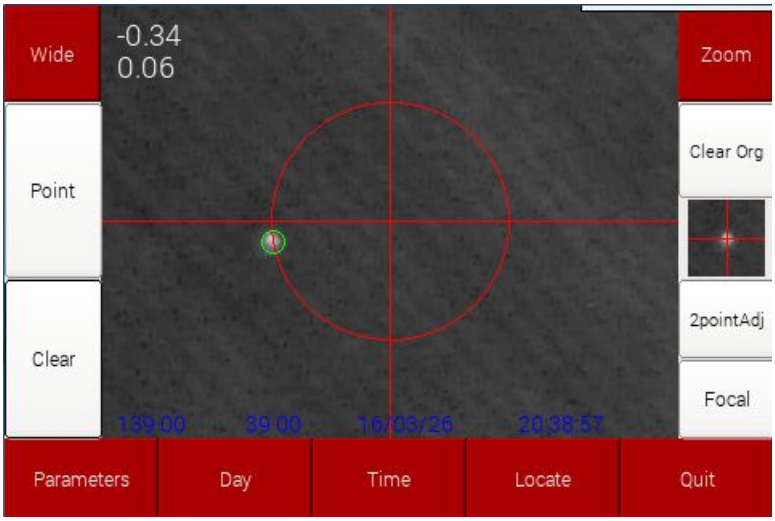
センター出しが完了すれば、すぐ使用できる状態になります。

1　まずカメラの画像が水平になるように赤道儀を合わせます。

2　Wide 表示で北極星を導入し、中心付近に合わせます。



3　拡大表示し、北極星を小さな円の中に合わせます。
近くまでくると北極星の周りに緑の円が現れますので、緑の円と赤い円を重ねるようにします。



また左上には北極とのずれが、数値(ピクセル）で表示されます。

以上で、極軸合わせは終了です。

モーターフォーカサー

Focuser

取扱説明書

モーターフォーカサーとは

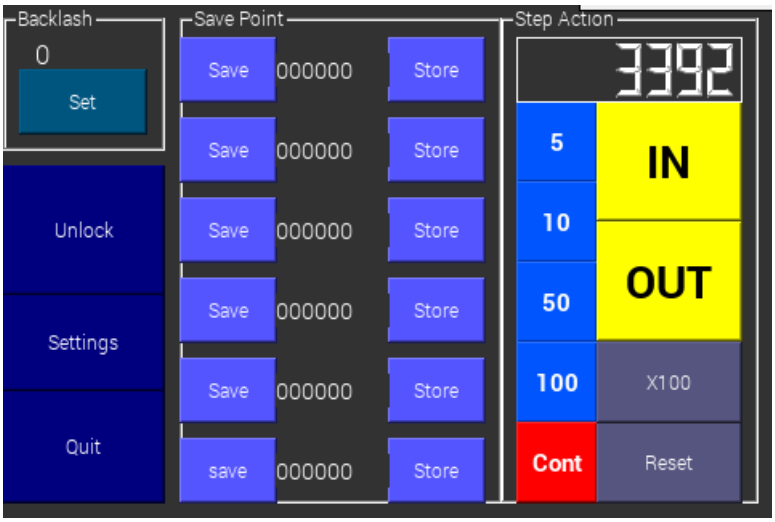
モーターフォーカサーは望遠鏡のピント合わせをモーターによって行うものです。
望遠鏡の合焦装置をモーターで動かす機能のほかに、保存した位置の復帰などの機能があります。

モーターフォーカサーを使用するには別売りのモーターフォーカサー用モーターと専用ケーブルが必要です。

●準備
本機とモーターフォーカサーを専用ケーブルで接続します。

なお、始めて使う場合は、モーターの特性に合わせて、本機の設定を行う必要があります。
詳細は、モーターフォーカサー購入時にメーカーから指示がありますので、その通り設定してください。

起動画面



操作説明

●Step Action

表示された数値	基準点（最初の状態を 0 とする）からの絶対的な位置をミクロン単位で表示 OUT 側(カメラ側)が+方向、IN 側(対物側)が-方向です。
[IN]	モーターを IN 側(カメラ側)に指定距離、動かします。
[OUT]	モーターを OUT 側(対物側)に指定距離、動かします。
[5]～[100], [Cont]	モーターの移動距離を指定します。単位はミクロンです。[Cont]の場合は、[IN]または[OUT]ボタンが再度タップされるまで連続的に動きます。 また、[X100]ボタンが指定されている場合は移動距離が 100 倍されます。 したがって、指定できる移動距離は以下のいずれかになります。 5,10,50,100,500,1000,5000,10000
[X100]	このボタンが選択されている場合、移動距離を指定の 100 倍にします。
[Reset]	現在の位置を基準点にします。つまり表示されている数値を 0 にします。

●Save Point

[Save]ボタンをタップすると現在の位置が保存され、その座標がボタン右に表示されます。その後、位置がどこにあろうと[Store]ボタンをタップするとこの座標に戻ります。
6か所の位置を保存することができます。

バックラッシュが設定されている場合はバックラッシュも考慮されます。

●Backlash
モーターのバックラッシュを設定します。バックラッシュが設定されていると、[Store]ボタンによる復帰の精度が向上します。

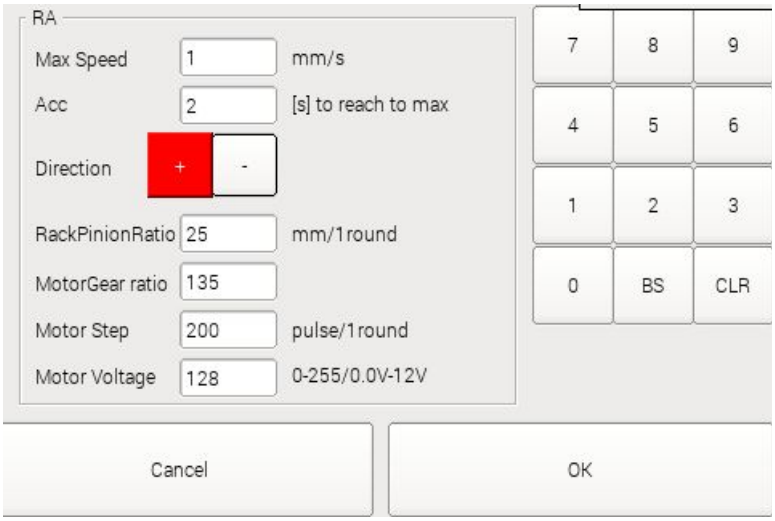
バックラッシュの測定と設定の方法

1　星を写し出し、目視や実写で正確にピントを合わせます。
2　OUT 側に 100 ミクロン移動させます。[100]->[OUT]
3　IN 側に 100 ミクロン移動させます。[IN]
4　ピントのずれが目視や実写で確認できなければ、バックラッシュはほとんどありません。このまま何もしなくてかまいません。
5　ピントのずれが確認できる場合は、無視できないバックラッシュがあります。[IN]または[OUT]ボタンを使って、再度ピントを正確に合わせてください。
6　5で表示された値がバックラッシュです。
7　[Set]ボタンをタップすると、バックラッシュは設定されます。

●Unlock
モーターを一度でも動かすと、モーターは通電状態になり、手では回せないほどの力でロックされます。したがって、ピント合焦時には、望遠鏡の合焦装置をロックしなくても、モーター自体がロックされているので、そのまま撮影できます。

ただ、このままだと手で回せなくなります。手で回したい場合や、消費電流を抑えたい場合は、[Unlock]ボタンをタップしてモーターのロックを解除してください。

●Settings
モーターの特性に関する設定をします。このボタンをタップすると次の画面が開きます。



Max Speed	最高移動速度です。1 秒あたりの mm 数
Acc	加速度です。最高移動速度に達するまでの秒数を指定します。
Direction	移動方向を指定します。[IN]、[OUT]の移動方向が逆なら、ここを反転させます。
RackPinionRatio	ラックピニオンの一回転あたりの移動距離を mm 単位で入力します。
MotorGear ratop	モーター内蔵ギアおよび伝達ギアのトータルな減速比です。
Motor Step	モーターの一回点あたりのパルス数です。通常、ハイブリッドモーターの場合 200、PM 型モーターの場合 48 が多いです。
Motor Voltage	モーターの電圧です。 電圧は 0-12V に対応して 0 から 255 の値を設定します。 たとえば、電圧が 6V なら 127 の値を指定します。

設定にあたってはメーカーの指示にしたがってください。

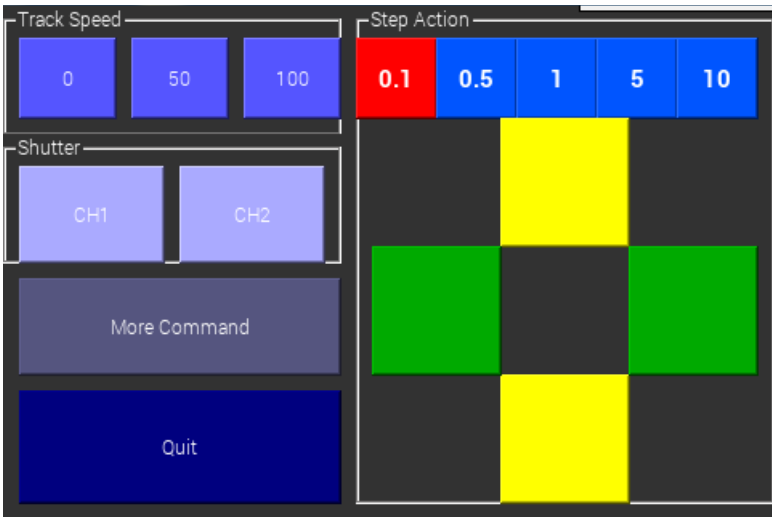
モーターコントロール

Motor

取扱説明書

本機は、十字キーによって、赤道儀のモーター動かしますが、アプリケーションによってさらに高度な制御をできます。

起動画面

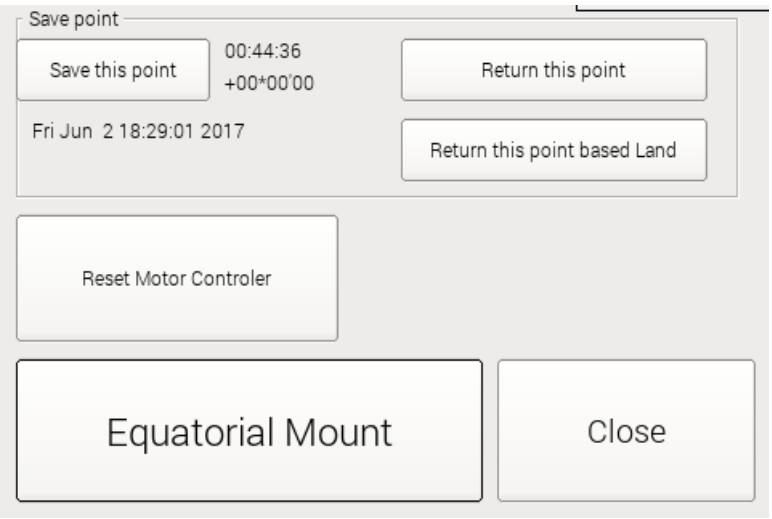


●Track Speed
追尾速度を設定します。0:停止　50:恒星時の 1/2　100:恒星時

●Shutter
デジカメのシャッターを制御します。1回タップするとシャッター ON、もう一回タップするとシャッター OFF です。

●Step Action
ステップ微動です。まず、0.1～10 のボタンで動かす角度を指定します。0.1°～10°の間で選択できます。次に下の十字キーをタップすると指定角度だけ赤道儀が動きます。

●More Command
タップすると以下のサブ画面が開きます。さらに高度な制御ができます。

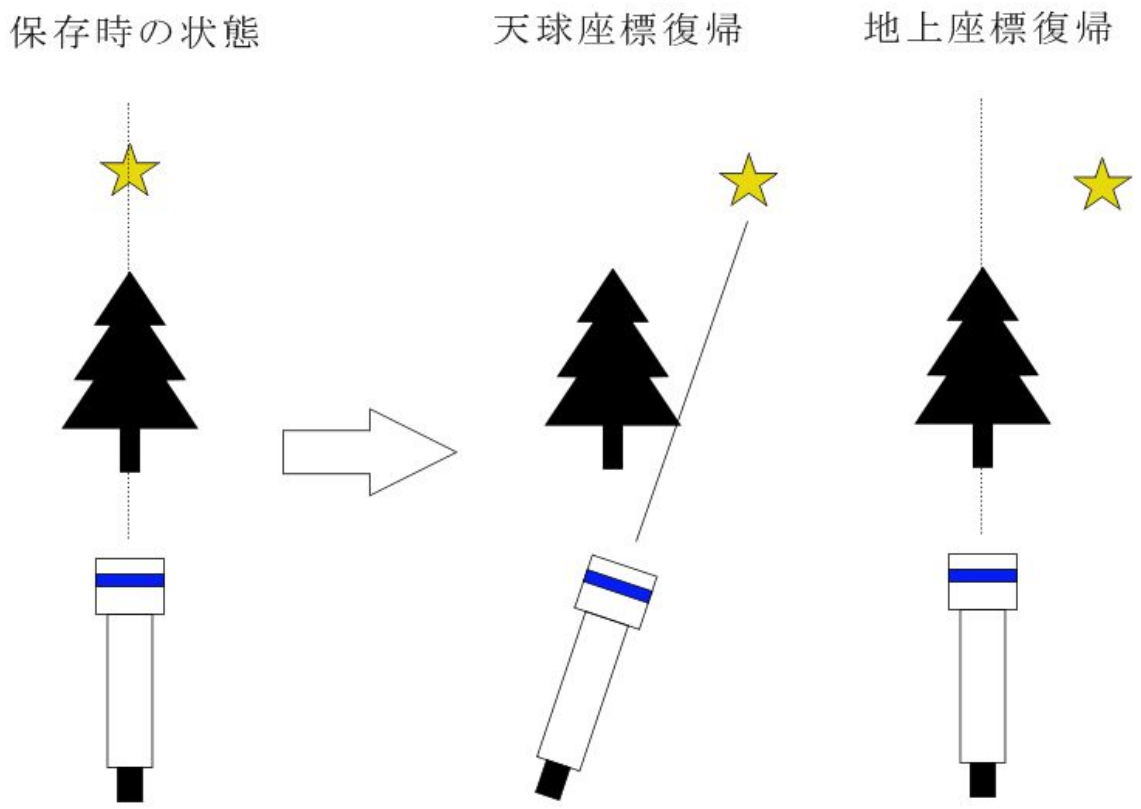


●Save point
座標登録機能です。現在望遠鏡が向いている方向を記録しておき、後で、その方向を復元する機能です。

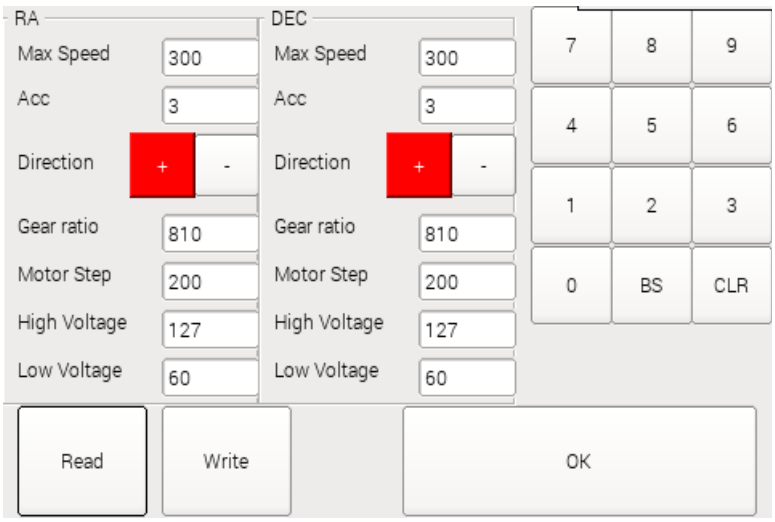
[Save this point]
このボタンをタップすると現在の座標が保存され、右にその天球座標が保存されます。

[Return this point]
このボタンをタップすると保存されている天球座標に復帰します。天球座標は日週運動に伴い移動していますので、保存時から時間がたてばたつほど、向きが西に移動していきます。

[Return this point based Land]
このボタンをタップすると保存された時点の地上座標に復帰します。地上座標とは、日週運動とは関係ない、地上での望遠鏡の絶対的な向きです。



●More Command
本機を個々の赤道儀のモーター特性に合わせて設定します。
ここを変更する場合はメーカーの指示に従ってください。



最初にこの画面を開いた時には各欄は空欄になっています。
Read ボタンをタップすると現在の設定が読み込まれます。

Max Speed	最高導入速度です。
Acc	加速度です。最高導入速度に達するまでの秒数を指定します。
Direction	回転方向を指定します。南半球の場合は RA の回転方向を逆にします。
Giar ratio	ギア比です。赤道儀のウオーム歯数や減速ギアなどすべての減速比を掛け合わせた値です。
Motor Step	モーターの一回点あたりのパルス数です。通常、ハイブリッドモーターの場合 200、PM 型モーターの場合 48 が多いです。
High Voltage	モーターの恒星追尾時の電圧です。恒星追尾時の方が電圧が高いのでこのような名称になっています。 なお、電圧は 0-12V に対応して 0 から 255 の値を設定します。 たとえば、電圧が 6V なら 127 の値を指定します。
Low Voltage	モーターの導入時の電圧です。導入時の方が電圧が低いのでこのような名称になっています。 なお、電圧は 0-12V に対応して 0 から 255 の値を設定します。 たとえば、電圧が 6V なら 127 の値を指定します。

値を書き換えた場合は必ず、[Write]ボタンをタップしてください。
Write しないと実際に値は変更されません。

自動導入
GOTO

取扱説明書

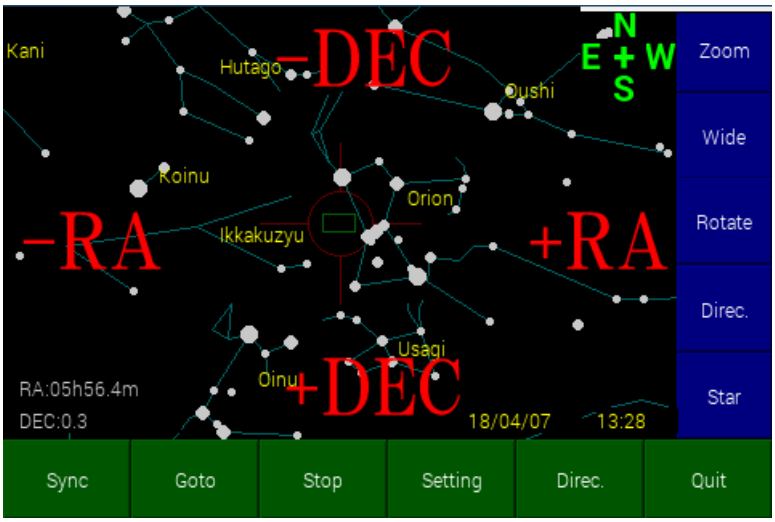
星図の基本的な操作方法

製図のスクロール方法

●絶対指定モード（初期設定）の場合

星図上で、センターに合わせたい場所をタップします。そうすると、その場所がセンターに移動します。

●シフトモードの場合（[Setting]->[Scrol]で変更可）



上が N(北)の状態で表示されている場合で説明します。

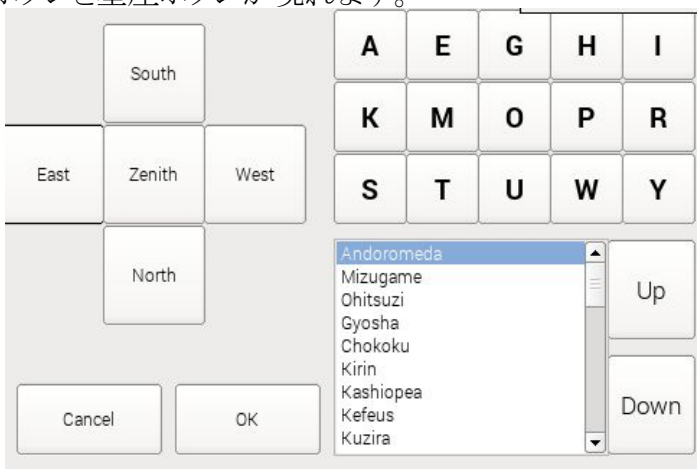
画面のだいたい右側をタップすると赤経座標が増加する方向に星図が移動します。
画面のだいたい左側をタップすると赤経座標が減少する方向に星図が移動します。
画面のだいたい下側をタップすると赤緯座標が増加する方向に星図が移動します。
画面のだいたい上側をタップすると赤緯座標が減少する方向に星図が移動します。

タップし続ければ、連続して動かすことができます。

星図の移動は、赤道座標で行われます。水平、垂直移動ではありません。赤道付近では水平垂直で近似できますが、極付近では平行移動にはなりません。たとえば極付近で+RA、-RA の方向ぬ動かすと、星図は回転します。

星図の向きを変更したい場合は、下メニューの[Direc.]ボタンをタップしてください。

右ボタン列

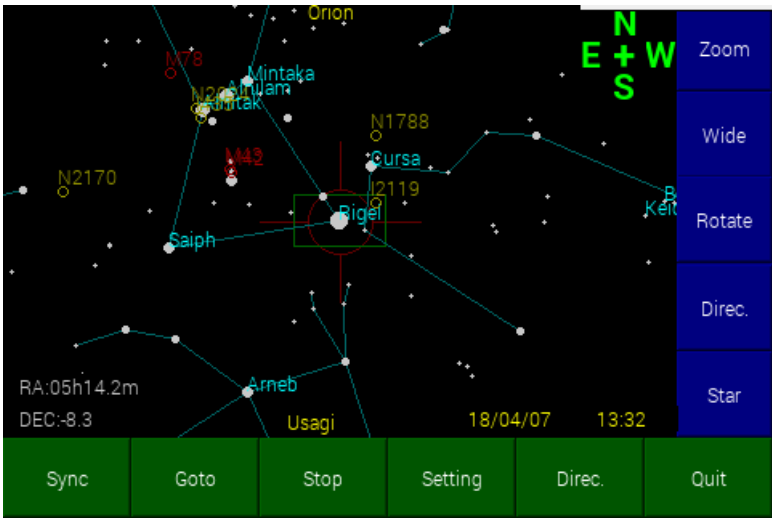
Zoom	星図を拡大表示します。拡大率があがるにつれ表示される星や天体、名称の数が増えます。
Wide	星図をワイド表示します。
Rotate	撮影画角（緑の枠）の縦、横を切り替えます。なお、撮影画角はメニューの[Setting]の[Image Field]で設定できます。
Direc.	タップすると、方向ボタンと星座ボタンが現れます。  それぞれの方向をタップすると、現時点でのその方向に見えている星図を表示します。 星座ボタンは、星座名のローマ字表記の頭文字を入力してください。星座を候補一覧から選択し、[OK]ボタンをタップすると、その星座が表示されます。
Star	タップすると、目的の天体吹付近の星図を表示できます。 タップすると、次のような画面がでます。 **メシエ天体の導入** [M]ボタンのあと、メシエ番号を入力します。[Enter]で確定です。 **NGC 天体の導入** [NGC]ボタンのあと、NGC 番号を入力します。[Enter]で確定です。 **IC 天体の導入** [IC]ボタンのあと、IC 番号を入力します。[Enter]で確定です。 **赤経、赤緯座標で入力** [RA/DEC]ボタンのあと、赤経、赤緯の順に座標を入力します。単位は自動表示されます。

自動導入の方法

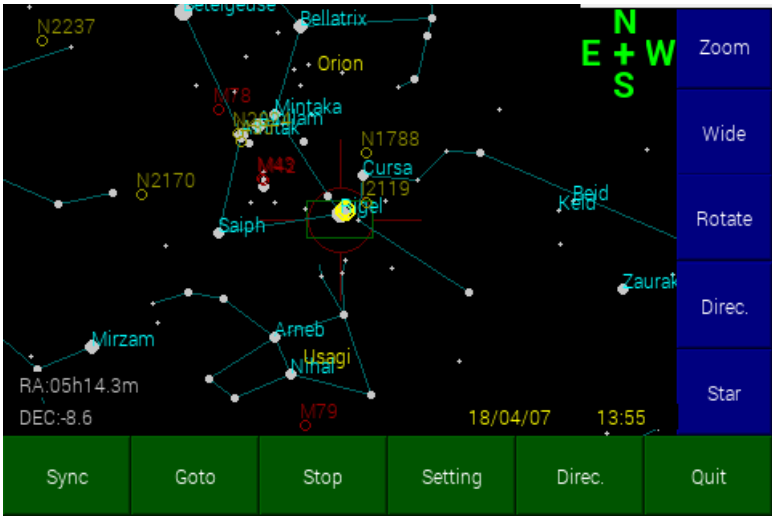
手順1　同期

明るい星を使って、本アプリの中心座標と、コントローラがもつ座標を一致させます。
赤道儀を明るい星に向けます。たとえば、オリオン座のリゲル。目的天体のなるべく近くの星を選んでください。カメラのファインダーを覗いてなるべく視野中心に導入してください。

次に、星図を移動、あるいは拡大表示して、その天体を中心に合わせます。下図参照



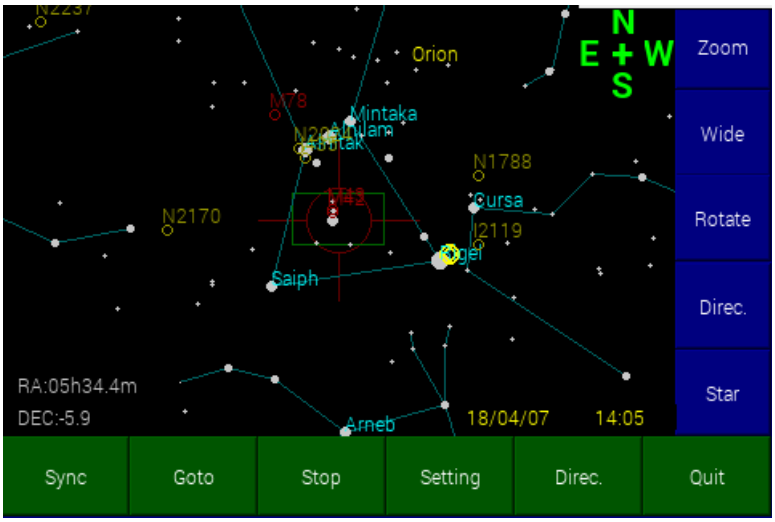
この状態で、メニューの[Sync]をタップします。



同期ポイントが黄色の丸で表示されます。同期は何度でも行うことができます。

手順2　対象の導入

導入したい天体を星図の中心に合わせます。この例では M42。



そして、[Goto]ボタンをタップします。
赤道儀が動いて、対象の天体が導入されます。

さらに近くの別の天体を導入したい場合は、手順3を繰り返します。導入対象が近くの場合は、同期を繰り返す必要はありません。

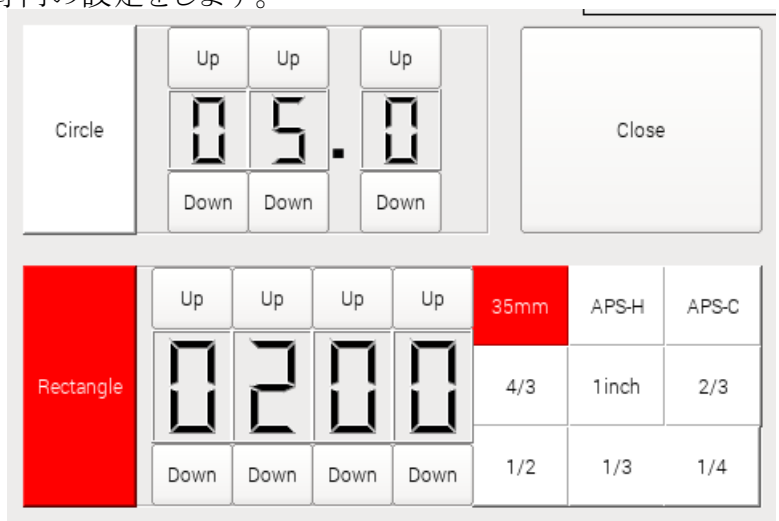
導入を途中で止めたい場合は[Stop]ボタンをタップしてください。

カスタマイズ

メニューの**[Setting]**ボタンで様々なカスタマイズをすることができます。

■Image Field

撮影画角あるいは視野円の設定をします。



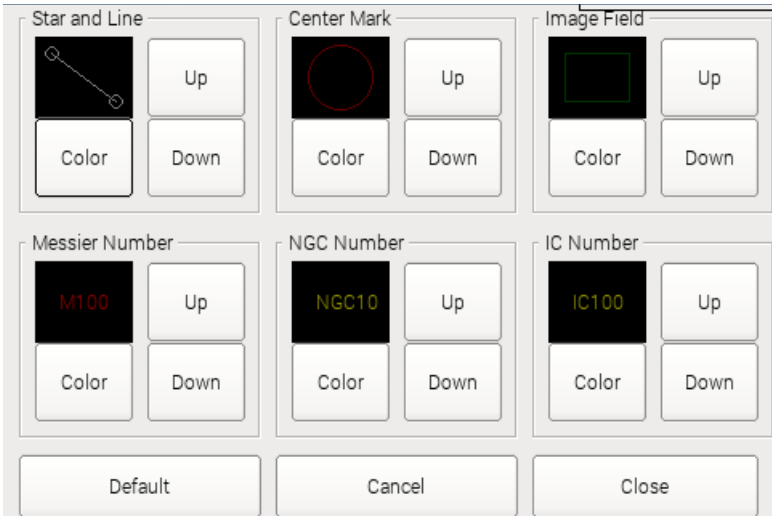
アイピースなど円形視野の場合は**[Circle]**を選択し、視野角を入力してください。上記例は 5 度です。
写真の場合は、**[Rectangle]**を選択し、光学系の焦点距離、およびセンサーサイズを選択します。
以上で設定は終了です。

撮影画角の縦横の切り替えは、メイン画面の右ボタン列の中から、**[Rotate]**ボタンをタップしてください。

■Scroll

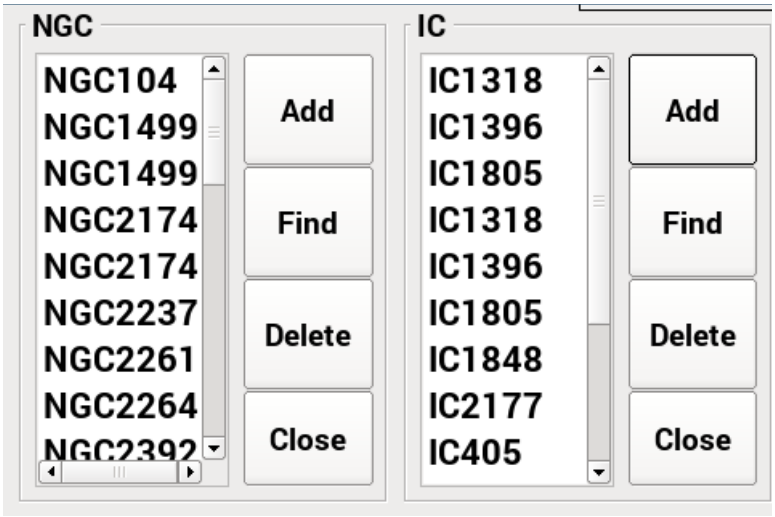
[Absolute]　絶対指定モード
製図でタップした位置がセンターになるようにスクロールされます。
[Shift]　シフトモード
製図の4隅をタップすることによりその方向にシフトします。

■Color



星図に表示される文字などの色を指定します。
[Color]ボタンで色を選択できます。(8色の中から)
[Up]/[Down]ボタンで輝度を調整できます。

■View NGC/IC



星図に表示するNGC天体、およびIC天体を登録します。

Add	天体を登録します。タップすると番号入力画面が出ます。
Find	登録された天体を検索sします。タップすると番号入力画面が出ます。
Delete	リスト上で選択された天体を削除します。
Close	この画面を閉じます。

[拡張機能]ピント合わせ支援
Focus Aid

取扱説明書

Focus Aid とは

FocusAid は、本体とデジカメを USB ケーブルで接続し、デジカメで試写した写真を取り込み、星を拡大表示しながら並べ、最適なピント位置を見つける支援をします。
望遠鏡やカメラレンズのピント位置を手動で少しずつ変えながら、試写をし、拡大表示された星をタイル状に並べて表示する機能です。

カメラのピント調整は手動で行います。

現在サポートされているカメラは、キャノンおよびニコンのデジタル一眼レフカメラで、USB コネクタを装備したものになります。
また、すべての種類のカメラで動作確認したわけではありません。

準備

カメラと本体を USB ケーブルで接続する前に、まずはカメラ側の設定をします。USB ケーブルで接続してしまうと、カメラ側の操作ができなくなるので、接続する前にカメラ側の設定をします。

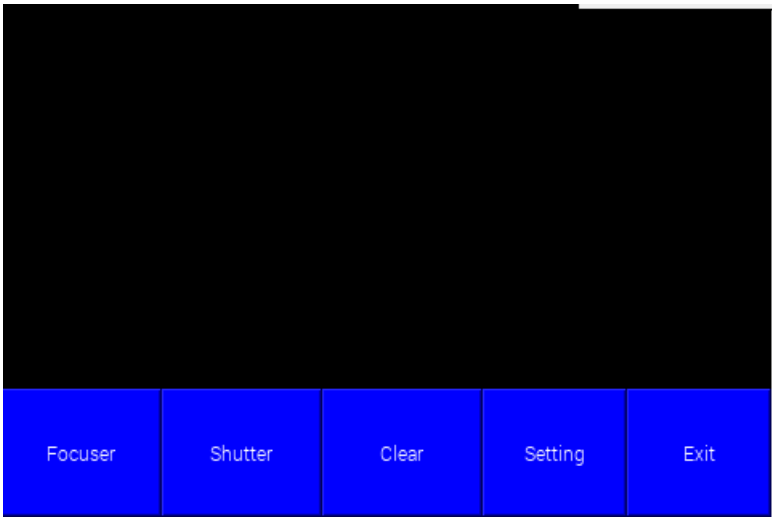
カメラ側の設定は以下のようにしてください。

出力ファイル	Jpeg または RAW+Jpeg にしてください。必ず JPG ファイルが出力されるようにしてください。画質は、高解像度だとダウンロードや解析が遅くなります。L/M/S とあるなら M くらいが良いと思います。
モード	バルブにはしないでください。マニュアルモード[M]にしてください。
露出時間	星がしっかり写る値にしてください。数秒～30 秒

本体はカメラに対してシャッターの ON/OFF をするだけです。設定変更は一切しないので、必ずカメラ側で設定をしてください。

Focus Aid の起動

オープニング画面の[Focau Aid]をタップします。

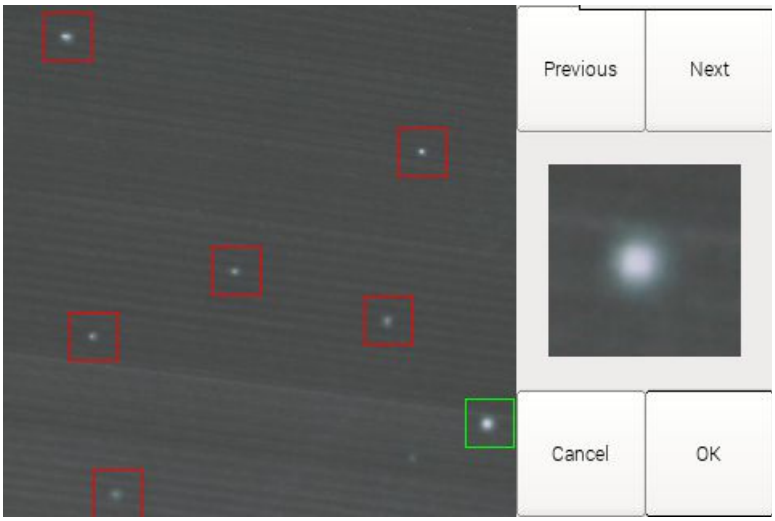


メニューの説明

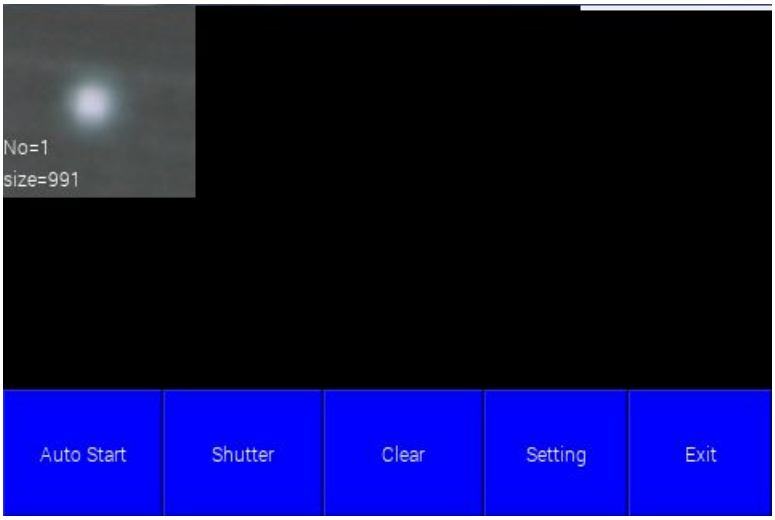
Focuser	モーターフォーカサーを起動します。
Shutter	撮影を開始し、カメラから画像を取り込みます。
Clear	撮影した画像をすべて消去します。
Setting	様々な設定をします。
Exit	Focus Aid を終了します。

Focus Aid の使い方

カメラを接続し、[Shutter]ボタンをタップします。最初の 1 枚目の時は、次の画面が出て、比較に使う星を選択できます。



[Next]ボタンと[Preview]ボタンで星を選択できます。決まったら[OK]ボタンをタップします。



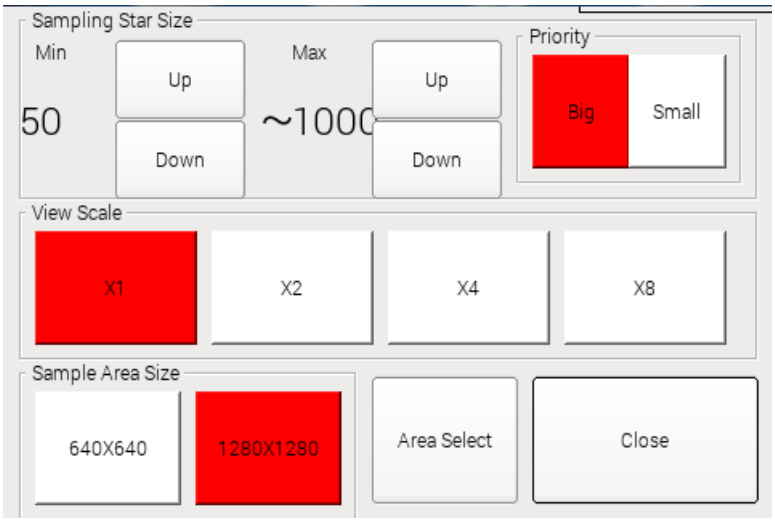
選択した星が表示されます。以後、[Shutter]ボタンをタップするごとに、撮影し、同じ場所の画像を拡大表示していきます。

最大 8 枚まで表示できます。9 枚目からは 1 枚目の画像が消去されそこに表示されます。

比較星を選び直してやり直したい場合は[Clear]ボタンをタップしてください。

設定

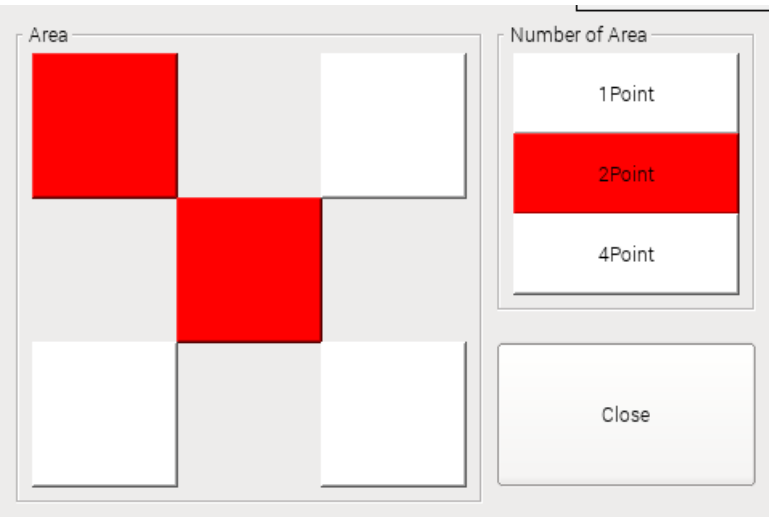
メニューの[Setting]ボタンをタップして様々な設定をすることができます。



Sampling Star Size	抽出する星のサイズの範囲を指定します。このサイズの範囲にある星を候補として表示します。
Priority	上記抽出した星の優先度を大きい順にするか小さい順にするか決めます。
View Scale	比較星を表示するときの拡大倍率を指定します。
Sample Area Size	撮影した画像の中心付近、このサイズの領域で候補星を探します。小さい方が処理は早くなります。
Area Select	画像の抽出エリアを変更します。デフォルトは中心付近です。 詳細は次項をご覧ください。

抽出エリアの選択

メニューの[Setting]->[Area Select]で画像のどの部分を抽出するか選択できます。

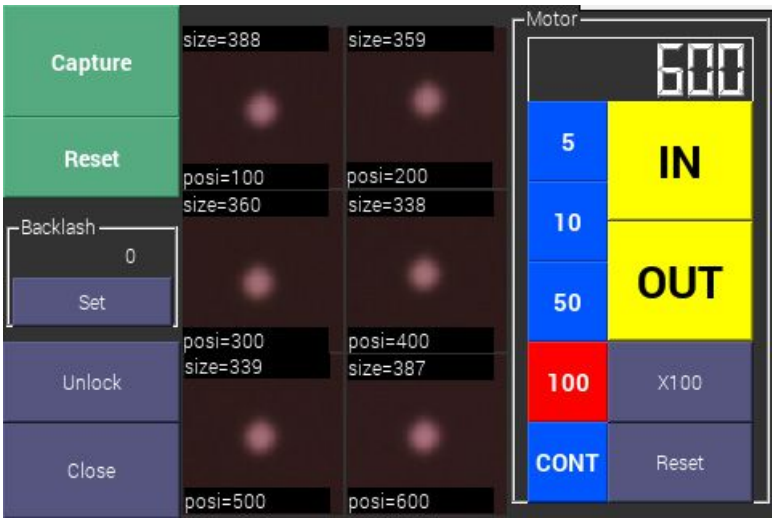


Number of Area	抽出エリアの数を指定します。1、2または4を選択します。 2を選択した場合は、抽出エリアは2か所選べます。 4を選択した場合は、抽出エリアは4隅固定で、エリアは選択できません。
Area	抽出エリアを選択します。

抽出エリア数2の場合は、撮影した画像は上下2コマ分で表示されます。
抽出エリア数4の場合は、撮影した画像は左4コマまたは右4コマを使って表示されます。

モーターフォーカサーとの連携

下メニューの[Focuser]ボタンをタップすると、モーターフォーカサーを起動できます。



モーターフォーカサーの基本的な使い方は「Focuser」の章を参照ください。

●基本的な使い方

[Capture]ボタンをタップすると、撮影が開始され、画像がキャプチャされ、星が自動検出され、6 個の枠のうち一個に表示されます。
ピント位置を少しづつ変えながら、同様の操作を繰り返します。
6個を超えると、最初のコマが上書きされます。

一番ピントが合った状態と判断したコマの部分をタップすると、そのピント位置が復元されます。

[Reset]ボタンでキャプチャした画像がすべてクリアされます。

[拡張機能]星図マッチング電子ファインダー
Finder

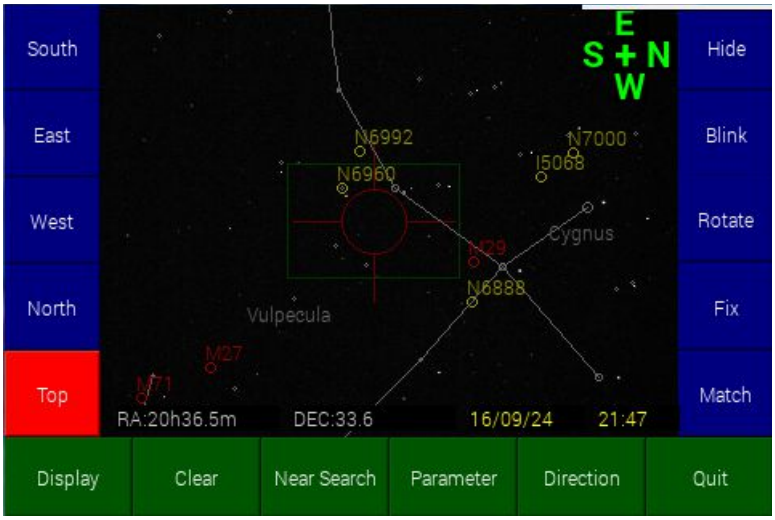
取扱説明書

電子ファインダーとは

CMOS カメラによる導入天体対象付近の映像を表示し、天体導入を手助けをする電子ツールです。

星図マッチング機能とは

CMOS カメラの実際の映像と、星図を重ね合わせて表示する機能です。



次の2つのモードがあります。

マッチングモード	実際に写しだされた映像を解析し、赤経、赤緯を計算し、それに合わせて星図を重ね合わせます。写野を動かすと、星図も一緒に動きます。 検索時間が少し必要ですが、実際の星と星図が一致しているので、対象の位置を特定しやすいです。
Fix(固定)モード	実際に写し出された映像とは無関係に、導入対象付近の星図を表示します。写野を動かしても、星図は動きません。 検索時間がかからないので、導入する対象が決まっている場合には便利です。 あらかじめ、導入対象の天体のメシエ、NGC、IC 番号または赤経緯座標を登録する必要があります。

必要なハードウェア

SS-one AutoGuider 本体
ASI120MM CMOS カメラ
SS-one 指定の 8mm C マウントカメラ
赤道儀（経緯台や自由雲台を使った赤道儀には使用できません）

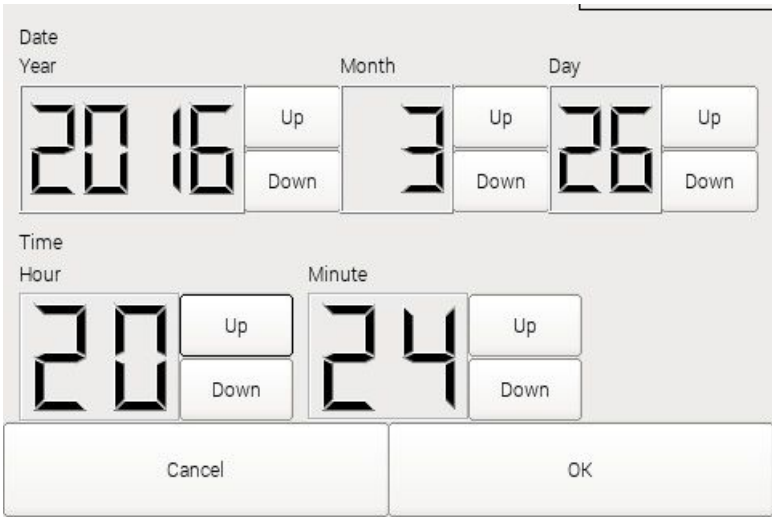
上記以外のカメラやレンズを使った場合の動作保証はいたしません。

準備

星図マッチング機能を使うには、年月日、時刻が合っている必要があります。表示画像の右下に年月日、時刻が表示されていますので、正しいか確認してください。
また、現在地点（北緯、東経）の登録もしておく必要があります。

次のように、年月日、時刻を確認し、現在地点を登録してください。

いったん、Finder アプリを終了し、オープニング画面から Polar を起動します。メニューの[Time]をタップします。



ここで、年月日、時刻を設定します。
次に、この画面を閉じ、メニューの[Locate]をタップします。

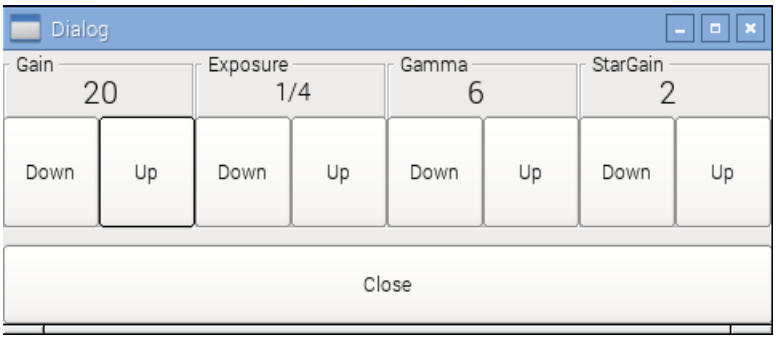
ここで東経(Longitude)と北緯(Latitude)を設定します。なお、両方とも下桁は 0 分～59 分で設定します。（実際のところ、アプリは北緯の下桁までは見ていません、そこまでの正確性は必要ありません）

以上の設定がすんだら、Polar アプリは終了してください。

■画像調整

カメラに 8mm レンズをセットし、赤道儀に固定します。
この時、CMOS センサーの長辺、短辺が、赤道儀のプレートに平行または直角になるようにしてください。
傾いていると星図マッチングができません。USB コネクタが上を向いている状態がお勧めです。

露出などの値は以下の値を推奨します。



露出などはあまり長くしないでください。星が写りすぎても、マッチング精度は落ちます。本アプリに登録されている星は 4.6 等までです。これよりも写りすぎると逆に精度が落ちます。

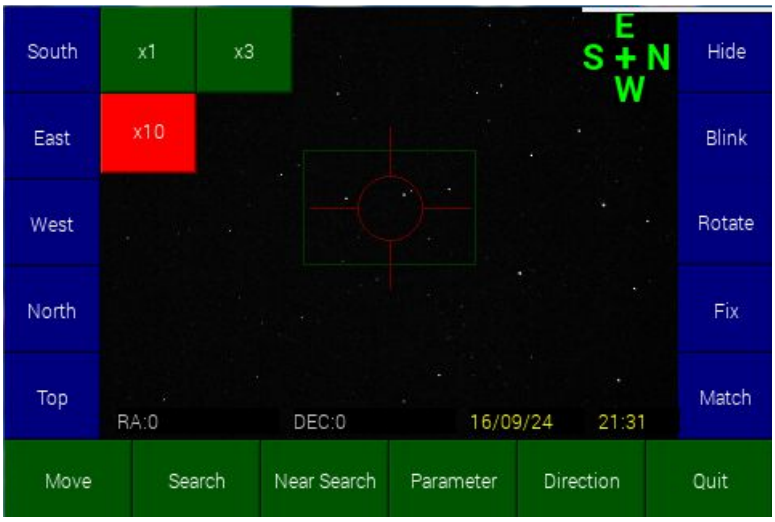
■ピント合わせ

ピントは普通に合わせてください。あまりピントが合いすぎると星の認識が悪くなります。意図的にピントをずらす必要はまったくありませんが、神経質に正確に合わせる必要もありません。

■照準合わせ、および撮影画角の設定

まず、明るい星などを使って、照準合わせをしましょう。
赤道儀の主光学系で、明るい星を視野（カメラの場合はファインダー視野など）中心に導入します。

メニューの**[Move]**をタップします。



この状態で、画像のだいたい右部分をタップするとセンターマークが右に移動します。同様に画像の4方向をタップするとその方向にセンターマークが移動します。

また、×1、×3、×10 のボタンで、一回のタップでの移動ピクセルを変えられます。

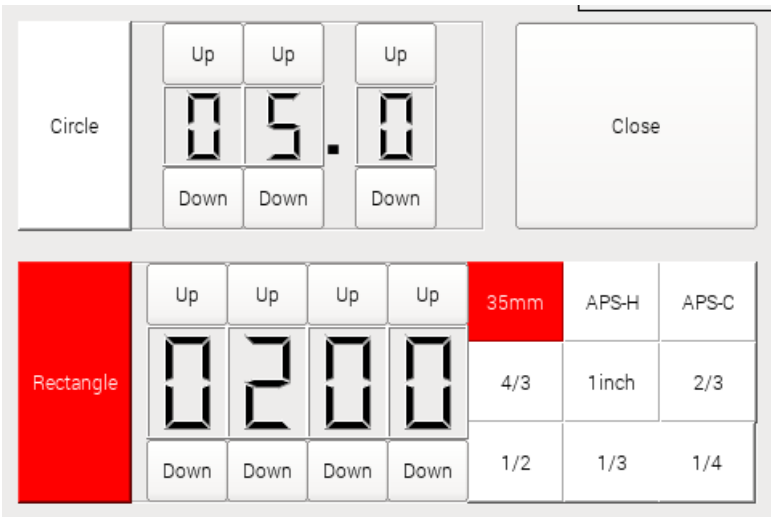
また、連続して画面を押している場合は、連続して移動します。

センターマークを中心の星に合わせたら、終了です。もう一度**[Move]**ボタンをタップしてください。

■撮影画角の設定

メニューの**[Parameter]**をタップします。

[Image Field]ボタンをタップします。



アイピースなど円形視野の場合は**[Circle]**を選択し、視野角を入力してください。上記例は 5 度です。
写真の場合は、**[Rectangle]**を選択し、光学系の焦点距離、およびセンサーサイズを選択します。
以上で設定は終了です。

撮影画角の縦横の切り替えは、メイン画面の右ボタン列の中から、**[Rotate]**ボタンをタップしてください。

星図マッチングの方法

写し出された映像に星図をマッチングさせてみましょう。

■手順1

[Direction]ボタンをタップして、N の方向を合わせてください。

ASI カメラを USB コネクタが上を向いた状態で固定した場合は、N は右方向かまたは左方向のどちらかになります。

赤道儀の赤緯軸を N の方向に回した時、望遠鏡またはレンズが北極星の方向に向かうなら正解です。

N の方向が、わからない場合は、とりあえず、右か左のどちらかに合わせてください。（USB コネクタが上を向いている場合）

■手順2

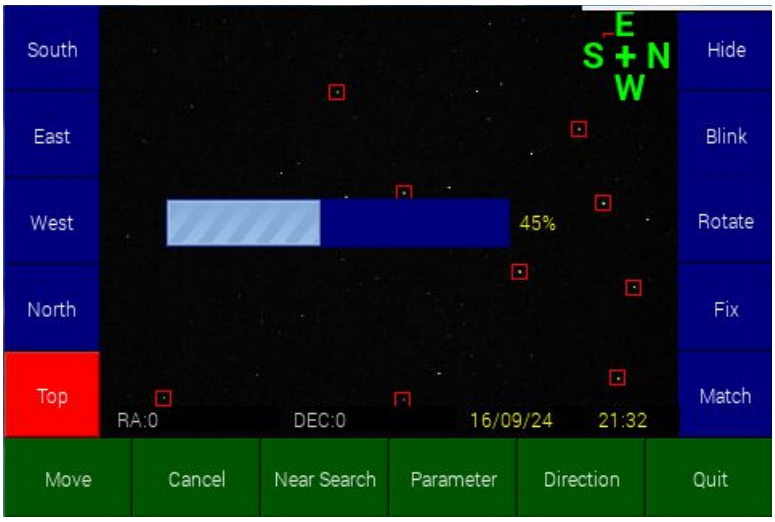
左のボタンから、電子ファインダーが向いているだいたいの方向を選んでください。

South 南（南方向、扇角 120 度の範囲で検索）
East 東（東方向、扇角 120 度の範囲で検索）
West 西（西方向、扇角 120 度の範囲で検索）
North 北（北方向、扇角 120 度の範囲で検索）
Top 天頂（高度 45 度以上の範囲で検索）

この方角指定をしなくても、検索できますが、時間がかかります。方角指定をすることによって、検索時間を約 1/3 にすることができます。

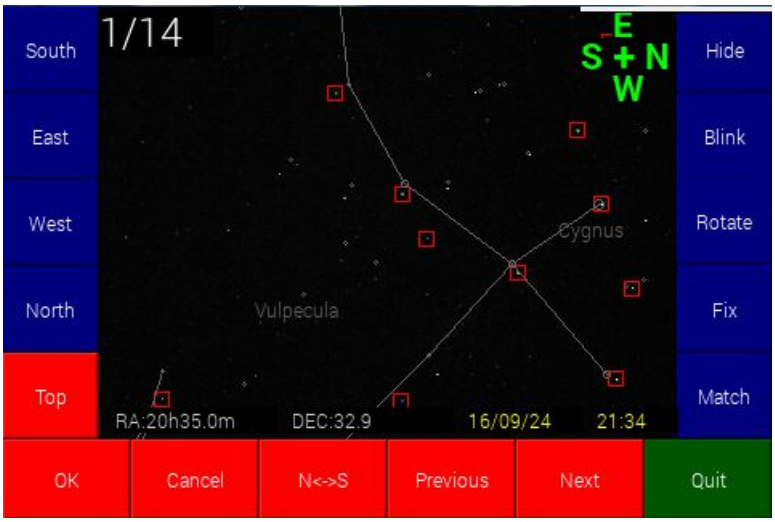
■手順3

メニューの**[Search]**ボタンをタップすると検索が始まります。



検索には数秒から最大 2 分くらいかかる場合があります。

■手順4



検索が終了するとメニューが赤く表示され、星図の候補が表示されます。
ほとんどの場合で、第一候補が正しいです。

[Next]ボタンで第2候補以下をみることができます。上記の例では 14 候補あり第 1 候補を表示しています。

数候補見て、正しいものがない場合は、N の方向が逆になっています。この場合は**[N<->S]**ボタンをタップしてください。

正しい候補を選択したら、[OK]をタップしてください。

正しい候補が出ない場合。

以下の原因が考えられます。確率が高い順に説明します。

1　一番多いのが、N の方向の間違えです。テレスコープイースト、ウエストの切り替え時に N の方向が逆転します。この場合は[Direction]ボタンで N の方向を正しく設定してください。また NS の反転なら検索後の**[N<->S]**ボタンでも良いです。

2　だいたいの方角が間違っている。
だいたいの方角に自信がない場合は、方角を指定しないでやってみてください。方角が赤くなっている場合はもう一度タップすれば選択が解除されます。

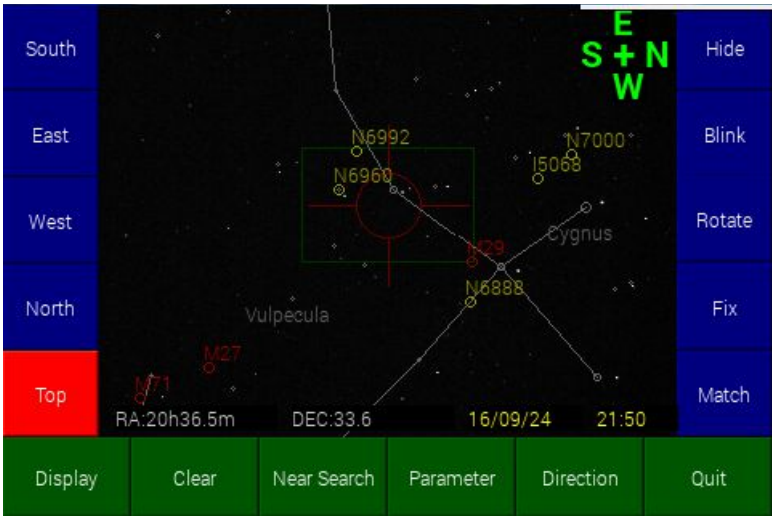
3　星が写りすぎている
4.6 等以上の星がたくさん写ると、検索に失敗します。
露出やゲインは推奨値にしてください。

4　光害地やうす雲で、微光星の写りが悪い。
現在のところ有効な対策はありません。

5　映った画像に惑星が含まれているか、地上の明かりが含まれています。
ある一定以上の大きさの星は惑星と判断して除外していますが、まれに検索に影響を与える場合があります。

6　画像にノイズが多く、星と区別できない。
ゲインを下げるなどしてノイズを減らしてください。

■手順5



検索終了後の画面です。

赤道儀を動かして写野をずらすと、星図も追従して動きます。
動きが早いとうまく追従できませんが、止まるともとに戻ります。電動微動を使うのが理想です。
目標天体が、センターマークにくるように赤道儀を動かしてください。

もとの位置からの移動が大きすぎると、マッチングができなくなります。元の位置から60度以内に納めてください。

星図がずれた場合は、**[Near Search]**ボタンをタップして検索し直してください。

[Near Search]は、前回検索した方角の近辺付近内で検索をします。したがって、最初から検索するよりも高速に検索することができます。

星図の表示が必要なくなったら、**[Clear]**ボタンをタップしてください。これで再度、検索ができるようになります。

■自動導入アプリとの連携

星図マッチングされた状態で、自動導入アプリを起動することができます。この場合、自動導入アプリでは同期動作は不要です。すばやく対象を導入することができます。

自動導入アプリの起動方法
メニューの[Parameter]->[GOTO]で起動できます。

■右ボタン列の説明

Hide	星図を一時的に非表示にします。
Blink	星図を点滅表示させます。
Rotate	撮影画角の縦横の切り替えを行います。
Fix	Fix(固定)モードに移行します。
Match	Fix モードから星図マッチングモードに戻ります。

Fix(固定)モードでの使用

Fix モードでは、あらかじめ導入対象付近の星図を表示しておき、映像上の星を星図に合わせる方式で導入を行います。

■手順1

右ボタン列の**[Fix]**ボタンをタップします。

導入天体の入力画面が現れます。

メシエ天体の導入
[M]ボタンのあと、メシエ番号を入力します。[Enter]で確定です。

NGC 天体の導入
[NGC]ボタンのあと、NGC 番号を入力します。[Enter]で確定です。

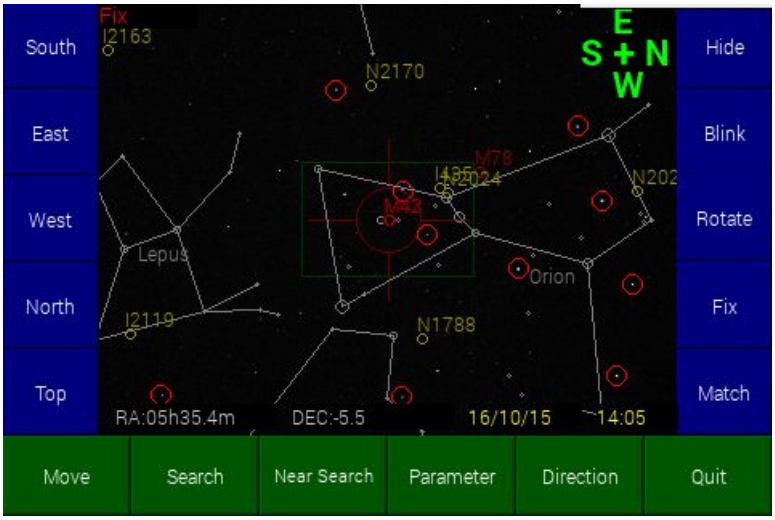
IC 天体の導入
[IC]ボタンのあと、IC 番号を入力します。[Enter]で確定です。

赤経、赤緯座標で入力
[RA/DEC]ボタンのあと、赤経、赤緯の順にに次の形式で入力します。

なお、入力は数字と符号でけで良いです。h や m の単位等は自動で入力されます。

■手順2

導入対象天体が確定すると星図が表示されます。



星図をずらしたい場合は、映像上（黒い部分）の4方向をタップすると星図がずれます。押し続けて動かすこともできます。

Fix モードでは実際に写し出される星には赤マークがつきます。この赤マークを消したい場合は、メニューの[Parameter]→[Condition]→[Star Mark]で OFF ボタンをタップしてください。

■手順3

違う天体の星図を表示させたい場合は再度**[Fix]**ボタンをタップします。

星図マッチングモードに戻るには**[Match]**ボタンをタップします。

カスタマイズ

メニューの**[Parameter]**ボタンで様々なカスタマイズをすることができます。

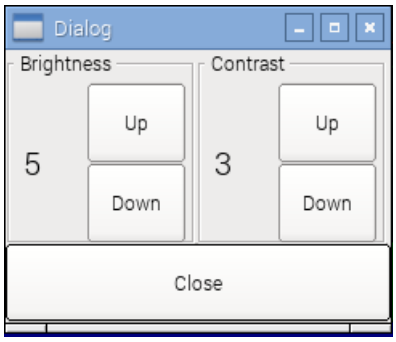
■概要

Exposure/Gain	カメラの露出、ゲイン、ガンマを調整します。
Brightness/Contrast	カメラの明るさ、コントラストを調整します。
Focal Length	レンズの焦点距離を設定します。標準は 8mm です。
Condition	星図マッチングの検索条件を変えます。
Color	星図の色をカスタマイズします。
View NGC/IC	NGC 天体、IC 天体は数が多いため、すべてを表示していません。星図で表示する NGC/IC 天体を設定します。
Image Field	画面に表示する、撮影画角、視野円を設定します。
GOTO	自動導入アプリを起動します。

■Exposure/Gain

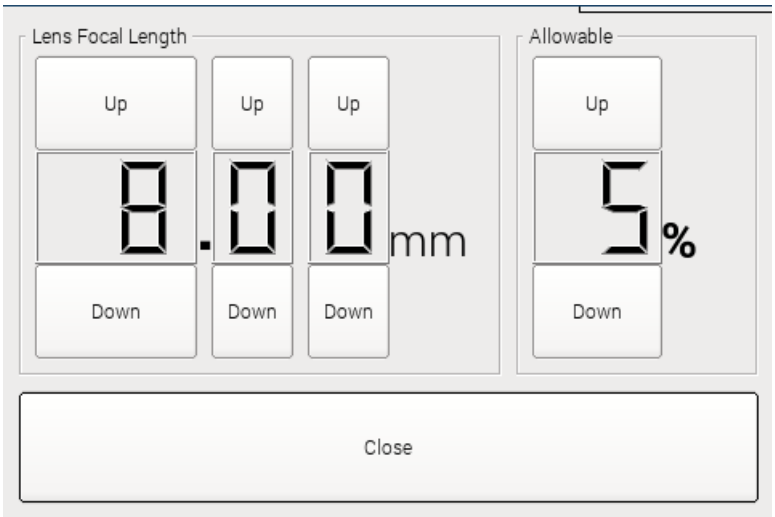
Gain	カメラのゲインを設定します。
Exposure	カメラの露出を設定します。推奨は 1/4 秒です。
Gamma	カメラのガンマを設定します。
StarGain	スターゲインは星像の見た目の明るさを増します。見た目のだけの問題で実際の動作にはなんの影響もありません。

■Brightness/Contrast



Brightness	映像の明るさを設定します。推奨値は 5 です。
Contrast	映像のコントラストを設定します。推奨値は 3 です。

■Focal Length



レンズの焦点距離を入力します。
8mm が標準です。星図マッチングでは焦点距離 8mm で最適になるように調整されています。8mm 以外のレンズを使用した場合、星図マッチングの精度に関しては保障できません。

Allowable は焦点距離の許容誤差です。
許容誤差が小さすぎると、星図マッチングで失敗する可能性があります。逆に大きすぎると、候補数が増え、第一候補が正しい確率が減ります。推奨値は 5%です。

■Condition

星図マッチングでの検索条件を設定します。

[Max Star]は検索で使用する星の数の最大を設定します。
この数が大きいほど、マッチング精度は上がりますが、検索に時間がかかります。
逆に小さいほど、マッチング精度は落ちますが、検索は早くなります。
調整する場合は 8～15 の間で試してみてください。

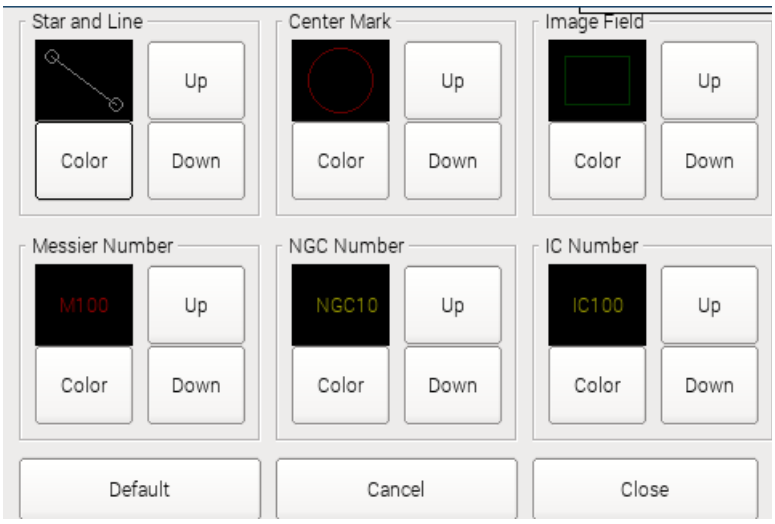
[Strictness]は、検索するときの、マッチングの厳しさを表します。
この数値が高いほど、マッチング条件が厳しくなり、誤マッチングを減らせますが、マッチングに失敗する場合があります。
この数値が低いほど、マッチング条件が緩やかになりますが、第一候補が正確になる確率が減ります。

ノイズが多く、星と混同される場合や、画面に惑星やその他恒星以外の物体が写っている場合などは、マッチングに失敗しやすくなりますが、この値を小さくすることによって多少改善します。

[Planet Size]は、サイズがこの値以上の星は惑星と判断し、検索用の星から除外します。惑星が写野に入り、検索がうまくいかない場合はこの値を下げて、惑星を除外します。

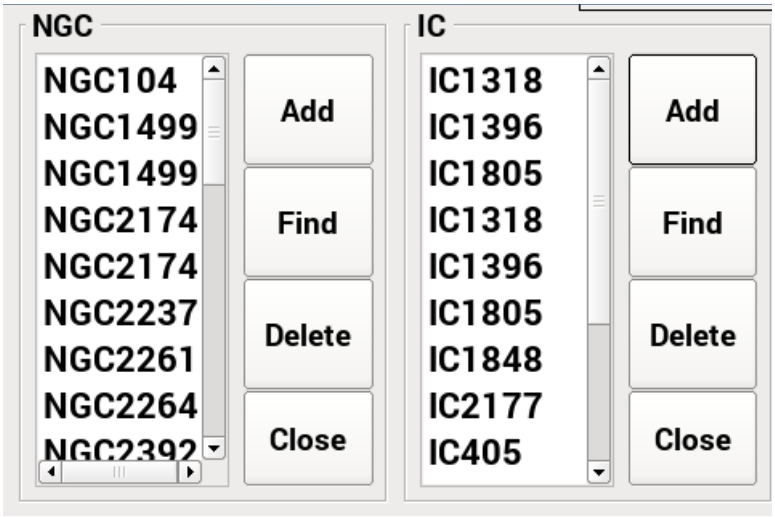
[Star Mark]は、Fix モード時に写し出された星に赤マークを付けるか、付けいないか指定します。ON の場合、星に赤マークがつきます。

■Color



星図に表示される文字などの色を指定します。
[Color]ボタンで色を選択できます。(8色の中から)
[Up]/[Down]ボタンで輝度を調整できます。

■View NGC/IC



星図に表示するNGC天体、およびIC天体を登録します。

Add	天体を登録します。タップすると番号入力画面が出ます。
Find	登録された天体を検索sします。タップすると番号入力画面が出ます。
Delete	リスト上で選択された天体を削除します。
Close	この画面を閉じます。

■Image Field

■GOTO

既に説明してあるので、ここでの説明は省略します。