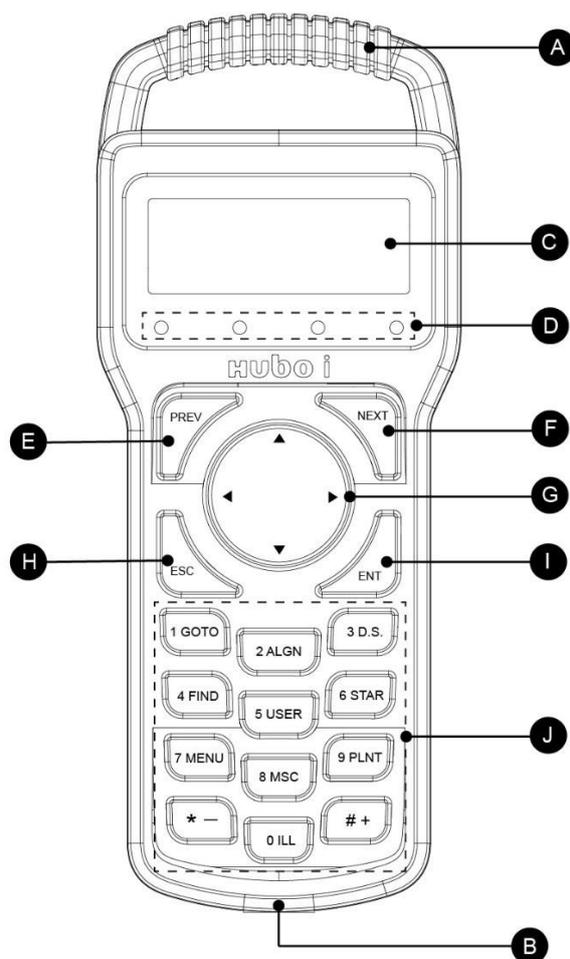


HUBO-i コントローラー User's Guide



HUBO-iコントローラーの各部名称



Drawing 2-1 Product appearance Table 2-1

Part name

Number	名称	Number	名称
A	ハンドル	F	NEXT key
B	ケーブル装着口	G	方向 key
C	ディスプレイ	H	ESC key
D	LED (操作速度)	I	ENT. key
E	PREV key	J	数字 key

各部の機能

HUBO-iコントローラーの各部は下記のような機能が割り当てられています。

- A** ハンドル
- B** ケーブル装着口：付属のケーブルを装着してマウントを接続します。
- C** ディスプレイ：さまざまな情報を表示します。
- D** LED：手動操作時のスピード設定を表します。右（遅）⇔左（速）
- E** PREV key：主に前の画面へ戻る場合に使います。
- F** NEXT key：主に次の画面へ進む場合に使います。
- G** ▲, ▼, ◀, ▶ 方向 key：マウントを手動操作したり、メニューやカーソルの移動に使います。
- H** ESC key：自動導入（GOTO）の停止や前のメニューに戻ったり、設定をキャンセルします。
- I** ENT.Key：メニューの選択や決定に使います。また長押しすることでEDIT（編集）モードに移動したり、SYNC（同期）の操作を行うことができます。
- J** 数字Key：各数字に役割が割り当てられています。

Key	Function
1 GOTO	自動導入（GOTO）を行います
2 ALGN	アライメント機能についての設定
3 D.S.	ディープスカイ情報（M・NGC・IC・）
4 FIND	近くの対象を探す場合に使います
5 USER	ユーザー定義天体情報設定
6 STAR	天体情報（恒星・BSC・SAO・HR・アライメント星）
7 MENU	設定メニュー表示
8 MSC	他の機能設定
9 PLNT	惑星情報
10 ILL.	背面のLEDを点灯／長押しでHomingします
* -	手動操作のスピード減少（LEDが左側へ移動します）
# +	手動操作のスピード上昇（LEDが右側へ移動します）

MODEについて

HUBO-iコントローラーには4つのモードがあります。

- ✧ Main (メイン) モード
- ✧ Object (オブジェクト) モード
- ✧ Menu (メニュー) モード
- ✧ Edit (編集) モード

Main (メイン) モード

メインモードはマウントの電源をONにした際に表示される初期画面です。ディスプレイには基本的な情報が表示されます。

Screen Layout

メインモードでは下記のような画面が表示されます。

"NEXT"や"PREV"で画面を切り替えができます。

Rainbow RST135 v.190411 Equatorial Mode Auto Resume Off	Date= 2019/04/11 Time= 05:44:00 PM Alt=-09°24'21" Az =234°00'38" U
Side= 01:00:11 Time= 05:48:00 PM Ra = 19h59m41s De = -34°19'06"	DE:#. 0% RA:#. 0% DE= 0.0" -0.00007 RA= 0.0" -0.00260

<メインモード画面項目の説明>.

```

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
    
```

- ① : マウント名称
- ② : ファームウェアバージョン
- ③ : マウント形式
(赤道儀・経緯台・フォーク式)
- ④ : オートレジューム機能状態

```

Date= 2019/04/11
Time= 05:44:00 PM
Alt=-09°24'21"
Az =234°00'38" U
    
```

- ⑬ : 現在の日付
- ⑭ : 現在の時刻
- ⑮ : 高度座標
- ⑯ : 方位座標
- ⑰ : オートガイド信号入力状態

オートガイド信号はとても短い時間で表示されるため、視認できない可能性があります。入力状態は下記ようになります。

- ・U : DEC+ ・D : DEC- ・L : RA- ・R : RA+
- ・None : 入力なし

```

Side= 01:00:11
Time= 05:48:00 PM
Ra = 19h59m41s
De = -34°19'06"
    
```

- ⑨ : 現在の恒星時
- ⑩ : 現在の時刻
- ⑪ : 赤経座標
- ⑫ : 赤緯座標

```

DE:#..... 0%
RA:#..... 0%
DE= 0.0" -0.00007
RA= 0.0" -0.00260
    
```

- ⑤ : 赤緯モーターの消費電流量
- ⑥ : 赤経モーターの消費電流量
- ⑦ : 赤緯軸の追尾エラー、追尾速度
- ⑧ : 赤経軸の追尾エラー、追尾速度

Object (オブジェクト) モード

オブジェクトモードではさまざまな天体情報がディスプレイに表示されます。各数字キーに割り当てられた対象の情報を検索することができます。

Screen Layout

メインモードでは下記のような画面が表示されます。

"NEXT"や"PREV"で画面を切り替えができます。

NGC 224 s:0178.0'
T:Galaxy M:03.5
D:Extrem Bright M31
Andromeda Galaxy

- NGC番号
- 分類
- 名称
- 視直径
- 等級
- メシエ番号

BSC 0898 Mag:+04.2
Mult St:2
Sep:0008.3" Md:1.1
Acamar Eri-The2

- BSC番号
- 多重星：(星数)
- 重星間距離
- 名称
- 等級
- 等級差
- バイエル符号表記

Jupiter Mag:-02.0
S: 46.5"
Ill : 99.9%
Dist: 4.2276559 AU

- 惑星名
- 視直径
- 満ち欠け度(位相)
- 地球からの距離(天文単位)
- 等級

Ra = 02h58m16s
De = -40°18'37"
Alt = -28°14'25"
Az = 222°45'07"

- 赤経座標
- 赤緯座標
- 高度座標
- 方位座標

Rise=22:23 Az = 130°
Tran=04:25 Alt = 49°S
Set =10:26 Az = 229°

- 地平線上へ登る時刻/方位
- 子午線通過時刻/高度
- 地平線下へ沈む時刻/方位

Menu (メニュー) モード mode

メインモード状態で“ENT”キーを長押しするとメニューモードに移動します。

Screen Layout

メニューモードでは下記のような画面が表示されます。
さまざまな設定を行うことができます。

* Time & Date
Location
Speed setup
Backlash

項目	説明
*	カーソルは☆マークで表示されます
Time & Date	現在時刻の設定
Location	観測地設定
Speed setup	手動操作スピードやアクセレーション設定の変更
Backlash	ソフトウェアによるバックラッシュ低減設定.
Auto Res. Auto Res. On	オートレジューム機能のON/OFF設定 ※ONの場合はアライメント情報を保存・引継ぎます
PEC setup	PEC学習設定 (RST-135では不可)
Align angle	アライメント操作による修正値の確認。
Tracking mode	追尾モードの変更
Mount setup	マウントモードの変更とホーム位置オフセットの設定
versions	ファームウェアバージョン・データベース・シリアル番号の確認

Edit（編集）モード

編集モードでは数値の変更が可能です。数値入力が必要なメニューでは自動的に切り替わりますが時刻設定などでは”ENT”キーを長押しすることで編集モードに移動することができます。

Screen Layout

編集モードでは下記のような画面が表示されます。



編集モードでは”#”が表示・点滅している部分にカーソルがあり、数値を変更できます。数字キーや”* - / “# +”を入力したら”ENT”で決定します。

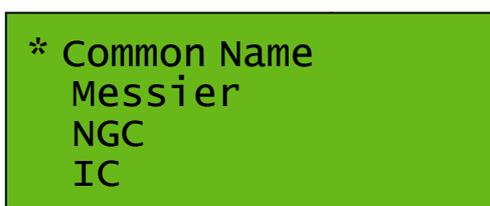
データベース

HUBO-iコントローラーは下記の天体データベースを有します。

- ◇ 8つの惑星、月、太陽
- ◇ 9,440個の恒星データ
- ◇ 7,300個のNGCカタログデータ
- ◇ 6,800個のICカタログデータ
- ◇ 110個のメシエカタログデータ

■ディープスカイオブジェクト (D.S)

メインモードで”3D.S.”を選択するとディープスカイ情報を検索できます。。



Common Name：名前検索
Messier：メシエ番号検索
NGC：NGC番号検索
IC：IC番号検索

※Messier/NGC/ICは数値入力します

■天体データ(STAR)

メインモードで"6 STAR"を選択すると天体データを検索できます。.

* Common Name
Star Name
Guide Star
BSC Number

Common Name：名前で検索
Star Nme：星座名で検索
Guide Star：2等星以上の観測可能な星を検索
BSC Number：BSC番号で検索
SAO Number：SAO番号で検索
HR Number：HR番号で検索
Align Star：比較的高度の高いアライメント用の星を検索

■惑星データ(PLNT)

メインモードで"9 PLNT"を選択すると惑星データを検索できます。.

* Sun
Mercury
Venus
Mars

Sun：太陽	Saturn：土星
Mercury：水星	Uranus：天王星
Venus：金星	Neptune：海王星
Mars：火星	Pluto：冥王星
Jupiter：木星	Moon：月

2 観測手順

HUBO-iコントローラーとマウントをケーブルで接続し、天体観測のためのセッティングを行きましょう。

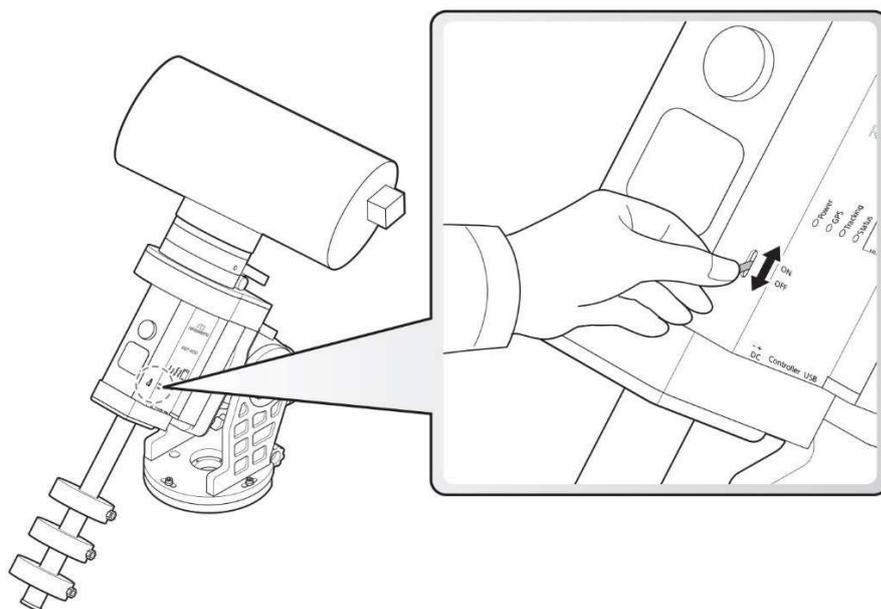
電源の投入

下記の手順にて電源を投入しましょう。（クランプがある赤道儀の場合）

A 下図を参考に鏡筒をセットしましょう。この位置がホームポジションとなります。

- ・赤道儀モード
 - ・北半球では鏡筒水平で筒先を真西に向けます。（Alt=0° /Azi=270°）
 - ・南半球では鏡筒水平で筒先を真東に向けます。（Alt=0° /Azi=90°）
- ・経緯台モード
 - ・北半球では鏡筒水平で筒先を真南に向けます。（Alt=0° /Azi=180°）

B 鏡筒をセットできたら電源スイッチをONにしましょう。



マニュアル（手動）操作

HUBO-iコントローラーの方向キーを使ってマウントをマニュアル操作できます。

Key	動作説明
▲, ▼ key	赤緯軸を動かすことができます
◀, ▶ key	赤経軸を動かすことができます
* - key, # + key	<p>手動操作スピードを変更します ディスプレイ下のLEDが移動します。左側が最も遅いスピードで右側ほど早いスピードになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ First LED: Guide Speed （左端） ▪ Second LED: Speed 1 ▪ Third LED: Speed 2 ▪ Fourth LED: Speed 3(Maximum speed) （右端）

背面LED照明(ILL)

“O ILL”を押すとHUBO-iコントローラー背面のLED照明が点灯します。作業時の照明として利用できます。

初期設定

観測前の初期設定を行います。

GPSの取得

マウントの電源を投入すると、内蔵式の高感度GPSレシーバーがGPS情報を自動的に取得します。GPS情報は約1分程度で取得されますが、屋内であったり何らかの理由でGPS情報が取得できない場合は日時・観測地をマニュアルで入力してください。

GPS情報が取得できているかどうかは以下の手順で確認することができます。

- 1 メインモードで”7 MENU”keyを押します。
- 2 GPS メニューまで▼でスクロールし、
- 3 “ENT” keyでGPSメニューを選択します。
- 4 もしGPSが正常に受信できていれば右図のように緯度経度の数値が表示されます。もしGPS情報が受信できていない場合は、この数値が表示されません
- 5 “ENT”Keyを長押しします
- 6 取得されたGPSデータは自動的に反映され、ディスプレイ右上にAの文字が表示されます。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

```
Reticle ill.
View angle
Voltage & Temp
* GPS
```

```
Time= 11:44:40.0
Long= 127°24'21.3
Lati= 36°24'12.5
High= 105m Sat= 4
```

```
Time= 11:44:40.0 A
Long= 127°24'21.3
Lati= 36°24'12.5
High= 105m Sat= 4
```

時刻の設定 (Time & Date)

- 1 メインモードで“ENT”keyを長押しします。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Time & Dateメニューを選択。

- 3 “ENT” keyでメニューを選択します。

* Time & Date
Location
Speed setup
Backlash

- 4 現在時刻が表示されます。

- 5 “ENT” keyを長押しして、変更モードにします。

- 6 現在の正確な時刻を入力します。

2019/04/11 GMT+09.0
19:17:44

- 7 “ENT” keyで決定しましょう。



もしGPSを正常に受信できていれば、この時刻設定は省略することができます。

観測地設定 (Location)

- 1 メインモードで“ENT”keyを長押しします。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Locationメニューを選択。
- 3 “ENT” keyでメニューを選択します。

Time & Date
* Location
Speed setup
Backlash

- 4 “ENT” keyで任意の観測地を選択します。

* My Home 1
Hubo Lab.
Seoul
Busan

- 5 “ENT” key長押しで観測地の入力も可能です。また観測地名も変更することが可能です。

- 6 観測地の緯度経度を入力します。
- 7 “ENT” keyで決定しましょう。

* #y Home 1
Hubo Lab.
Seoul
Busan

Longi E 127°21'35"
Lat N 36°22'23"



もしGPSを正常に受信できていれば、この観測地設定は省略することができます。

追尾状態の設定 (Tracking Off / Tracking On)

追跡モードは、ポインティングターゲットに従って次のように自動的に変更されます。

☆ 地平座標（高度・方位）への導入：Tracking Off（恒星時追尾オフ）

☆ 天体（赤経・赤緯）への導入：Tracking On（恒星時追尾オン）



direction

マウントは電源On初期状態では追尾Off状態です

- 1 メインモードで"2 ALGN"keyを押します。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Tracking Offメニューまで▼でスクロールします。

Drift Correct.On
* Tracking Off
PEC Disabled

- 3 "ENT" keyを押すと追尾状態が変更できます。Tracking On(Star)は恒星時駆動モードになっていることを表します。

Drift Correct.On
* Tracking On(Star)
PEC Disabled



direction

毎回この追尾モードの変更をする必要はありません。アライメント時などに1度GOTO機能を利用すれば、自動的に恒星時追尾モードに変更されます。上記の機能は地上モードなどでお使いになりたい場合などにご利用ください。

極軸誤差補正追尾モード設定 (Drift Correct. On/ Drift Correct. Off)

本マウントには下記の2つの追尾方式があります。

☆ 極軸誤差補正あり追尾 (Drift Correct. On)

☆ ノーマル追尾 (Drift Correct. Off)

Drift Correctオフモードでは赤経モーターのみが駆動してノーマル追尾としますが、Drift Correctオンモードでは赤経軸と赤緯軸と一緒に駆動します。このモードでは追尾精度を高めるために、アライメント操作で計算された誤差値と共に動作いたします。



標準設定では Drift Correct. Onモードとなっています。

極軸誤差補正追尾モードの設定:

- 1 メインモードで”2 ALGN”keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Drift Correctメニューまで▼でスクロールします。

```
* Drift Correct. On
Tracking Off
PEC Disabled
```

- 3 “ENT” key を押してOn/Offを切り替えましょう。

Drift Correct On : 補正あり追尾
Drift Correct Off : 補正なし追尾

```
* Drift Correct. off
Tracking off
PEC Disabled
```

通信設定 (USB/WiFi)

通信方法の選択 (USB/WiFi)

- 1 メインモードで”7 MENU”keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Communicationメニューまで▼でスクロールし、“ENT” keyでメニューに入ります。

```
Drive
* Communication
Back light
Contrast
```

- 3 USBで通信する場合は“ENT” key で USB modeをOnにします。

```
* USB mode      ON
WiFi mode
WiFi status
```

- 4 WiFiで通信する場合は“ENT” key で WiFi modeをOnにします。WiFi情報を表示するには“WiFi Status”を選択します。

```
USB mode
WiFi mode      ON
* WiFi status
```

- 4 SSIDやパスワード、IPアドレス、ポート番号が表示されます。この情報を確認してお持ちのデバイスと接続する設定を行ってください。

```
SSID :RST135_135001
PW   12345678
IP   :192.168.5.1
Port :7100
```

アラート（警告）通知

マウントを使用中にいずれかの危険な状態が発生すると、対応する警告メッセージがコントローラーに表示されます。

警告通知には以下のタイプがあります：

- ☆ 太陽関連通知
- ☆ 自動導入（GOTO）関連通知
- ☆ モーター関連通知

■太陽関連通知

太陽が望遠鏡の視界に入る可能性がある場合、太陽警告アラートが表示されます。

Table 3-2 Sun warning alert message

- 導入対象が太陽にとっても近い場合

Target is too close
To the sun
(ENT or ESC)

- 望遠鏡が太陽の方向へ向かって近づいてきた場合

Target is too close
To the sun
(ENT or ESC)

問題なく安全であれば“ENT” key を押して操作を続行してください。

もし危険な場合は“ESC” keyを押して、操作をキャンセルしましょう。

■自動導入（GOTO）関連通知

自動導入する対象が設定された制限を超える場合、メッセージが表示されます。

Table 3-3 GOTO limit notification message

- 対象が制限より低い位置の場合

```
Object under limit
Alt: -4.8, Azi=337.3
RA: -80.12° (24sec)
DE: -36.64°
```

- 対象が制限より高い位置の場合

```
Object over limit
Alt: 85.8, Azi=134.2
RA: -62.91° (19sec)
DE: -16.44°
```

制限設定については42ページを参照してください。

■モーター関連通知

万一、モーターに高い負荷がかかった場合や、高温になって場合には警告メッセージが表示されます。

Table 3-4 Motor Alert Notification Message

- 望遠鏡がピラーや三脚に接触してしまった場合

DE motor JAM!!!
DE motor over Temp
RA motor JAM!!!
RA motor over Temp

- モーターのエンコーダ信号が異常な場合

DE encoder fail
RA encoder fail

モーター関連通知が発生すると、マウントは電源オフ状態になり、モーターも動作を停止します。

この場合は以下の項目を確認し、マウントの電源を入れ直してください。

- ✧ 搭載している機器の重量
- ✧ 望遠鏡と三脚やピラーとの接触
- ✧ ケーブルの引っ張りなど

ホームポジション機能

本マウントは内蔵されたセンサーでマウントの基準位置を検出することができるホームポジション機能を有します。

ホームポジション機能は遠隔操作にも有効で、予期せず電源が切れてしまった場合でも、本機能を使ってアライメント状態を正確に再現することができます。もちろん、通常使用においても三脚やピラーごとマウントを動かさない限りはアライメント状態を再現できますので、誤動作した場合などのリカバーが短時間で行うことができますので、大変便利な機能です。

ホームミング操作は以下のように行います。

- 1 メインモードで“O ILL”keyを長押しします。「ピッ！」という音と共に赤緯軸が回転し始めます。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 まず赤緯軸（DEC）が自動的に回転して、ホーム位置を検出します。

```
Serch DE Lim
```

- 3 赤緯軸の検出が完了したら、次に赤経軸（RA）のホーム位置を検出し始めます。

```
DE Lim. Found
Serch RA Lim
```

- 4 赤緯軸・赤経軸ともにホーム位置検出が完了したら、最後に両軸がわずかに回転し、ホームミングを完了します。

```
DE Lim. Found
RA Lim. Found
Move to offset
```

- 5 初期画面に戻り、現在位置は自動的に初期位置にリセットされます。（次頁）

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

Date= 2019/04/11 M
Time= 05:44:00 PM
Alt=-00°00'00"
Az =270°00'00"



安全の為に、ホーミングで回転する角度は各軸ともに90°が限度となっています。ホームセンサーまでの角度が大きい場合で、センサーの検出エラーがでた場合は再度『0ボタン』を長押しして、ホーミングをやり直してください。



マウントの電源を切る場合は高度0°、方位角270°の位置に筒先が向くようにして電源を切ってください。（南半球では高度0°、方位角90°）
次回使用時にホーミングが行いやすくなります。

4 自動導入GOTO

本マウントは自動的にターゲットを導入する自動導入（GOTO）機能を有します。

この章ではGOTO機能に関連するアライメント機能、FIND機能およびパーキング機能について説明します。

自動導入（GOTO）機能

GOTO機能で自動的に目標のターゲットを視野内へ導くことができます。

- 1 メインモードで対応するキーを押します。“3 D.S”、“6 STAR”、“8 MSC”、“9 PLNT”

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 導入したい対象を“ENT”keyで選択します。

```
BSC 7924 Mag:+01.2
Mult St:2 STAR 232
Sep:0075.4" Md:0.0
Deneb Cyg-A1p
```

- 3 次に“1 GOTO”keyを押すと、右図のように回転角度と導入に必要な時間（〇〇sec）が表示されます。“ENT”keyで自動導入が開始されます。

```
ENT or ESC
Alt: 41.0, Azi=337.3
RA: -80.12°(24sec)
DE: -36.64°
```

- 4 マウントが動き出すと残りの回転角度と時間が変化していきます。

```
RA=-178.385 -032.941
DE=+108.168 +25.385
RA: -80.12°(16sec)
DE: -36.64°
```

- 5 自動導入が完了すると、再度ターゲットの情報が表示されます。

```
BSC 7924 Mag:+01.2
Mult St:2 STAR 232
Sep:0075.4" Md:0.0
Deneb Cyg-A1p
```



direction

- 自動導入（GOTO）機能はobjectモードでご利用可能です。
- 正確な導入にはアライメント作業が必要です。次頁をご参照に正確なアライメント作業を行いましょう。

アライメント機能

アライメント機能では、自動導入作業を繰り返し、星の位置とマウントを同期することが可能です。この作業を通じてマウントは位置の誤差を学習し、修正することが可能です。

本マウントではアライメント作業にて以下の補正を行います。

- ✧ 極軸高度誤差
- ✧ 極軸方位誤差
- ✧ 望遠鏡の赤緯軸誤差
- ✧ 望遠鏡の赤経軸誤差
- ✧ 機械的誤差1
- ✧ 機械的誤差2



正確な自動導入の為に下記を推奨します。

- 5つの星でのアライメント
- レチクルが組み込まれた高倍率の接眼レンズを使用してアライメントを行う。またはカメラと画面内の十字線を利用したアライメントを行うこと。

アライメント作業方法：

- 1 メインモードで"6 SATR"Keyを押してアライメントの基準星となるターゲットを検索します。データベース (P21) やGOTO (P49) を参照してください。

```
Rainbow RST135
v.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 基準星を導入した後、▲, ▼, ◀, ▶ keyを使って対象を視野の中心に移動させましょう。対象が視野中心にあることを確認したら、"ENT"Keyを長押しします。

```
BSC 7924 Mag:+01.2
Mult St:2 STAR 232
Sep:0075.4" Md:0.0
Deneb Cyg-A1p
```

- 4 右図が表示されたら”NEXT”Keyを押しましょう。

Press
NEXT for
Star Alignment

- 5 アライメントが正常に完了すると、完了した番号が左上に表示されます。

01 Star Matched 01
+000.000 +000.000
+078.448 -023.520
+000.000

- 6 正確な導入補正のために手順を繰り返します。左上の数字が05 or 06になるように異なるターゲットを導入して、視野中心に導きましょう。

02 Star Matched 01
+000.000 +000.000
+078.448 -023.520
+000.000

アライメントデータの確認 (Align angle)

Here's how to check the information calculated through the alignment process:

- 1 メインモードで”ENT”Keyを長押しします。

Rainbow RST135
v.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Align angleメニューを選択します。

Balance
Auto Res.
PEC setup
* Align angle

- 3 アライメント作業によって計算された補正值が表示されます。この数値が6項目に多いほど、より正確な導入を実現します。(Star Match回数により補正される項目が増えます)

+000.521 +001.094
+001.004 +000.166
+000.220 +000.000

アライメントデータの保存 (Auto Res.)

オートレジューム機能 (Auto Resume) はアライメント情報を保存することができます。万一、電源をオフにした場合でもアライメント作業によって記録した各補正值を引き継いで利用できます。したがって、三脚やピラーを物理的に動かさなければ、電源の再投入後もアライメント完了状態から利用可能になります。

アライメント情報の保存方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Auto Resメニューを選択します。

- 3 ここで"ENT"Key を押すと「Auto Res」右側に「On」が表示されます。

```
Speed setup
Backlash
Balance
* Auto Res.
```

- 4 Auto Res.Onの状態ではアライメント作業を行えば自動的に各補正值が保存されます。

```
Speed setup
Backlash
Balance
* Auto Res. On
```



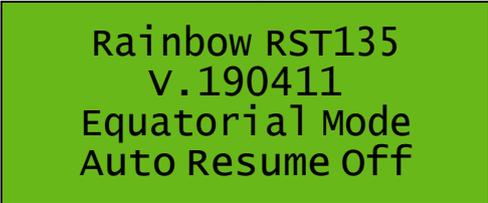
- ・移動観測の場合はオートレジューム機能をオンにしていると、誤ったデータの上書きにより誤作動を起こします。必ずオフ状態でお使いください。

- ・オートレジューム機能がオフの状態では電源を切ると、アライメント情報はクリアされますので、次回電源オン時には改めてアライメント作業が必要となります。

アライメントデータの消去

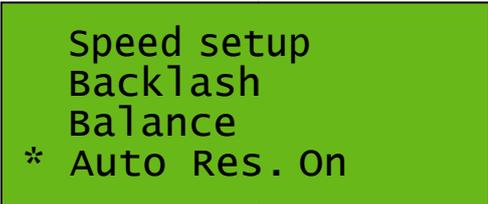
アライメントデータの消去方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。



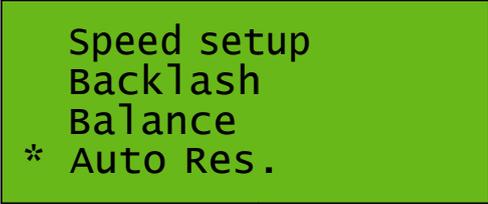
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Auto Resメニューを選択します。
- 3 Auto Res. Onの状態 で "ENT"Key を押して「On」の表示を消します。



Speed setup
Backlash
Balance
* Auto Res. On

- 4 この状態で電源をOff→Onします。
これでアライメントデータは消去され
初期化されました。



Speed setup
Backlash
Balance
* Auto Res.

近くの天体の検索 (Find機能)

近くの天体を検索する機能は、あなたが知らない空域の対象を知るための便利な機能です。この機能では現在望遠鏡が向いている方向の近くにある天体を検索することができます。

近くの天体の検索方法：

- 1 メインモードで"4 FIND"Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 右図では10個の天体が見つかりました。Distance (距離) かMagnitude (等級) で並び替えて検索することができます。(下段で説明)

```
10 object(s) found
Sort by
* Distance
Magnitude
```

- 3 Use the ▲ and ▼ keys to move to the target you want to find.
- 4 Press the ENT key to select the target.

```
* Achernar
Almaak
Per-Bet
Equ_Chi
```

検索範囲条件を変更する場合は以下のように行います。

- 1 右図の状態で"ENT"Keyを長押しします。

```
10 object(s) found
Sort by
* Distance
Magnitude
```

- 3 数値+/-値を入力します。
- 4 "*"keyを使って検索対象になる項目の()内に*印をつけます。(*)は検索有効となっています。
- 5 "ENT"Keyを押して設定を完了します。

```
Mag: #05.0<M<-9.9
Dist:+10.0 Cont: 10
D.S Star Planet Msc
(*) (*) (*) ( )
```

パーキング機能

パーキングはマウントの利用を終了する際、あらかじめユーザーが保存したポジションに移動させることができる機能です。また追尾も停止しますので、格納位置などへ自動的にマウントの姿勢を変えて終了させることができる便利な機能です。

パーキング作業方法：

- 1 メインモードでで”8 MSC”Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Parkingメニューを選択します。

```
* Parking
  User Define
  Satellites
```

- 3 パーキングリストが表示されます。希望の番号を選択します。

```
* Parking 1
  Parking 2
  Parking 3
  Parking 4
```

- 4 右図のようにパーキング1のポジション位置情報が表示されます。次に”1GOTO”を押しましょう。

```
Parking 1
Alt= +00°00'00"
Az = 270°00'00"
```

- 5 パーキング位置までの移動角度と時間が表示されます。”ENT”Keyを押して動作を開始します。

```
ENT or ESC
Alt: 41.0, Azi=337.3
RA: -80.12° (24sec)
DE: -36.64°
```

- 6 マウントが動き出したら、残りの角度と時間がリアルタイムに変化しながら表示されます。

```
RA=-178.385 -032.941
DE=+108.168 +25.385
RA: -80.12° (16sec)
DE: -36.64°
```

- 7 パーキング位置までの移動が完了したら、再度パーキング1のポジション位置情報が表示されます。

```
Parking 1
Alt= +00°00'00"
Az = 270°00'00"
```



direction

マウントの電源をオフする前に必ずパーキングしましょう。

5 データ入力

ここでは観測位置やパーキングポジション位置、天体座標、お気に入りの天体などのデータ入力と削除方法について説明いたします。

観測位置 (Location)

GPS機能を使わない場合に観測位置情報を入力する方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Locationメニューを選択します。
Location menu.

Time & Date
* Location
Speed setup
Backlash

- 3 観測地リストより変更したい項目を選択します。

* My Home 1
Hubo Lab.
Seoul
Busan

- 4 変更したい項目で"ENT"Keyを長押しします。数値が入力できるようになりますので観測地の緯度/経度値を入力して"ENT"Keyで決定します。

Longi E 127°21'35"
Lat N 36°22'23"

パーキングポジション位置

パーキングポジション位置の入力

- 1 メインモードで"8 MSC"Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Parkingメニューを選択します。

```
* Parking
  User Define
  Satellites
```

- 3 変更するParking番号を選択し、"ENT"Keyを長押しします。

```
* Parking 1
  Parking 2
  Parking 3
  Parking 4
```

- 4 Editを選択し"ENT"Keyを押します。

```
Reset
Save
* Edit
```

- 5 任意のパーキングポジション位置を入力し、"ENT"Keyを押して完了します。

```
Parking 1
Alt= #00°00'00"
Az = 270°00'00"
```

- ※ パーキングポジション名は変更可能です。変更したい名称を選択し、"ENT"Keyを長押しすると編集が可能です。

```
#arking 1
Parking 2
Parking 3
Parking 4
```

現在位置をパーキングポジション位置に保存する

現在のマウントの位置をパーキングポジション位置に保存する方法：

- 1 メインモードで”8 MSC”Keyを押します。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Parkingメニューを選択します。

* Parking
User Define
Satellites

- 3 変更するParking番号を選択し、“ENT”Keyを長押しします。

* Parking 1
Parking 2
Parking 3
Parking 4

- 4 Saveを選択し”ENT”Keyを押します。
これで現在のマウントの姿勢位置が
選択したパーキング番号に保存され
ました。

Reset
* Save
Edit

パーキングポジション位置のリセット

パーキングポジション位置のリセット方法：

- 1 メインモードで"8 MSC"Keyを押します。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Parkingメニューを選択します。

* Parking
User Define
Satellites

- 3 変更するParking番号を選択し、
"ENT"Keyを長押しします。

* Parking 1
Parking 2
Parking 3
Parking 4

- 5 Saveを選択し"ENT"Keyを押します。
これで選択したパーキング番号の
データがリセットされました

* Reset
Save
Edit

ユーザー天体座標入力 (User Define)

ここではユーザーが新しい天体座標情報を入力および保存する方法と、保存された情報をリセットする方法を説明します。

 direction	<p>保存される値の種類は、マウントの追跡モードによって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 追尾オフ：高度・方位座標 ▪ 追尾オン：赤経・赤緯座標
---	---

ユーザー天体座標の入力

ユーザー天体座標の入力方法：

- 1 メインモードで”8 MSC”Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 User Defineメニューを選択します。

```
Parking
* User Define
Satellites
```

- 3 変更する項目を選択して、“ENT”Keyを長押しします。

```
* User Def 1
User Def 2
User Def 3
User Def 4
```

- 4 Editを選択し”ENT”Keyを押します。

```
Reset
Save
* Edit
```

- 5 高度・方位値を入力します。
"ENT"Key で決定します。

```
User Def 1
Alt= #00°00'00"
Az = 270°00'00"
```

- 6 ユーザー天体座標名は変更可能です。"ENT"Keyを長押しすると編集が可能です。

```
#ser Def 1
User Def 2
User Def 3
User Def 4
```

現在位置をユーザー天体座標に設定する

マウントの現在位置をユーザー天体座標に設定する方法：

- 1 メインモードで"8 MSC"Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 User Defineメニューを選択します。

```
Parking
* User Define
Satellites
```

- 3 変更する項目を選択して、"ENT"Keyを長押しします。

```
* User Def 1
User Def 2
User Def 3
User Def 4
```

- 4 Editを選択し"ENT"Keyを押します。これで現在のマウント位置の座標がユーザー天体座標として保存されました。

```
Reset
* Save
Edit
```

ユーザー天体座標のリセット

ユーザー天体座標のリセット方法：

- 1 メインモードで"8 MSC"Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 User Defineメニューを選択します。

```
Parking
* User Define
Satellites
```

- 3 変更する項目を選択して、"ENT"Keyを長押しします。

```
* User Def 1
User Def 2
User Def 3
User Def 4
```

- 4 Resetを選択し"ENT"Keyを押します。

```
* Reset
Save
Edit
```



direction

各ユーザー天体座標の初期値は以下です。

- RA=12h00m00s
- DEC=+00° 00'00"

お気に入り天体設定 (User Object)

頻繁に表示しているものをすばやく簡単に見つける方法として、お気に入りの追加または削除する方法を説明します。

お気に入り天体への追加

お気に入り天体への追加方法：

- 1 メインモードで”5 User”Keyを押します。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 初期設定で登録されているリストが表示されます。“ENT”Keyを長押しします。

* Bear Paw Galaxy
M 10
NGC 1234
IC 1521

- 3 Addを選択します。

Delete
* Add

- 4 登録したい対象に対応するKey (“3 D.S”, “6 STAR”, “9 PLNT”)を押します。

Add User 1.

- 5 右図は”3 D.S.”Keyを押した場合です。登録したい対象の項目を選択します。試しにアンドロメダ銀河を登録しましょう。

* Common Name
Messier
NGC
IC

- 6 アンドロメダ銀河が登録されました。

* Andromeda Galaxy
Bear Paw Galaxy
M 10
NGC 1234

お気に入り天体の削除

お気に入り天体の削除方法：

- 1 メインモードで”5 User”Keyを押します。

Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 削除したい項目を選択し”ENT”Keyを長押しします。

* Andromeda Galaxy
Bear Paw Galaxy
M 10
NGC 1234

- 3 Deleteを選択します。

* Delete
Add

- 4 削除が完了しました。
(アンドロメダ銀河が削除されました)

* Bear Paw Galaxy
M 10
NGC 1234
IC 1521

6 各種設定

この章では下記の各設定について説明いたします。

- ✧ 操作速度 (Speed) セットアップ
- ✧ リミット (Limit) セットアップ
- ✧ 電子機器状態確認
- ✧ バックラッシュ補正
- ✧ 追尾モード変更
- ✧ ディスプレイ設定
- ✧ 極軸照明設定
- ✧ PECセッティング

操作速度セットアップ (Speed setup)

マウントの操作速度設定方法：

- 1 メインモードで“ENT”Key を長押しします。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Speed setupメニューを選択します。

```
Time & Date
Location
* Speed setup
Backlash
```

- 3 Slew setupメニューを選択します。

```
* Slew speed
ACC.
```

- 4 各項目で数値を変更する場合は、“ENT”Key を長押しします。

```
Guide : 1.0
Speed 1: 020
Speed 2: 100
Speed 3: 1500
```

- 5 各操作速度の対恒星時速度を数値で入力して“ENT”Key で決定します。

```
Guide : 1.0
Speed 1: #20
Speed 2: 100
Speed 3: 1500
```



- アクセレーション (ACC.) 設定も操作速度設定と同様の手順で変更可能です。

リミット (Limit) セットアップ

駆動リミットを設定すれば、設定した限度を超えた場合にマウントの追尾を自動的に停止することができます。また設定した限度を超える導入 (GOTO) 指令を設定した場合には警告のメッセージが表示されます。

マウント動作のリミット設定方法：

- 1 メインモードで“7 MENU”Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Limitメニューを選択します。

```
Back light
Contrast
Reticle Ill.
* Limit
```

- 3 上限 (Upper limit)、下限 (Lower Limit)、子午線通過 (Meridian Lm) の数値を変更します。“ENT”Keyを長押しして数値を変更します。

```
Upper limit= 90 Deg
Lower limit= 00 Deg
Meridian Lm= 00 Deg
```

- 4 数値の変更が完了したらENT”Keyを押して完了します。。

```
Upper limit= 90 Deg
Lower limit= 00 Deg
Meridian Lm= 15 Deg
```



駆動リミット設定は以下の通りです。

- Upper limit：高度上限設定（GOTO、恒星時追尾）
- Lower limit：高度下限設定（GOTO、恒星時追尾）
- Meridian Lm：子午線通過限度（恒星時追尾）

もしMeridian Lmの値が0だった場合、子午線を通過した時に追尾は停止します。

同じく値が15だった場合、子午線を15度通過した後に追尾は停止します。



リミット設定を行う場合は、お使いの鏡筒やカメラなどの機器が三脚やピラーに接触しないように配慮して、数値の設定を行ってください。

電子機器状態確認 (Voltage & Temp)

マウント内の電子基板やモーターの温度、入力電源の状態の確認方法：

- 1 メインモードで“7 MENU”Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Voltage & Tempメニューを選択します。

```
Contrast
Reticle ill.
Limit
* Voltage & Temp
```

- 3 情報が表示されます。
 - ・ Board：電子基板温度
 - ・ RA_M：赤経モーター温度
 - ・ DE_M：赤緯モーター温度
 - ・ Volt：入力電圧

```
Board= 31.2 Deg C
RA_M = 26.1 Deg C
DE_M = 25.7 Deg C
Volt = 14.0 V
```

バックラッシュ補正 (Backlash)

バックラッシュを補正する方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Backlashメニューを選択します。

```
Time & Date
Location
Speed setup
* Backlash
```

- 3 "ENT"Keyを長押しして数値を変更します。

```
RA Backlash: 000
DE Backlash: 000
```

- 4 数値を変更したら"ENT"Keyで完了

```
RA Backlash: #00
DE Backlash: 000
```



写真撮影を行う際にはバックラッシュ補正をしないで下さい。

オートガイドを使用すると、マウントがオーバーシュートし、それに
応じて追尾精度が低下する場合があります。

追尾モード変更 (Tracking mode)

恒星時・太陽・月モードなどの追尾モード変更方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Tracking modeメニューを選択します。

```
Auto Res.
PEC setup
Align angle
* Tracking mode
```

- 3 任意の追尾モードを選択します。

```
* Star Track
Sun Track
Moon Track
User Speed
```



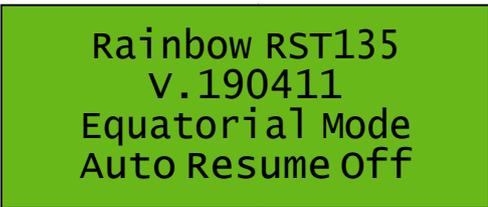
自動導入を行う場合は追尾モードの変更を行う必要はありません。
導入した対象に適切なモードへ自動的に変更されます。

例) 月を自動導入した→追尾モードは「月モード」に自動変更

ディスプレイ設定 (Back light)

ディスプレイの明るさを変更する方法：

- 1 メインモードで「MENU」Keyを押します。



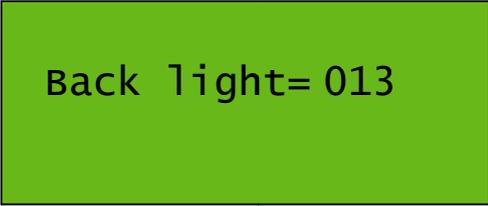
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Back lightメニューを選択します。



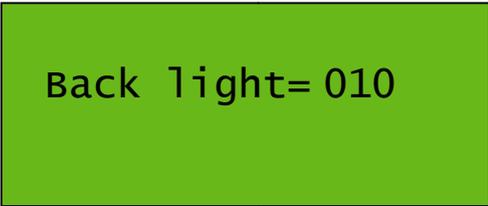
Drive
Communicatin
* Back light
Contrast

- 3 ◀, ▶ Keyを使って明るさの数値を変更します。(0~13)



Back light= 013

- 4 変更したら「ENT」Keyで完了



Back light= 010



画面のコントラストは「Contrast」メニューから同様の手順で変更が可能です。数値は(0~20)

極軸照明設定 (Reticle III)

※この機能はRST-400マウント向けの内容です。

極軸照明の明るさ及び点滅速度設定方法：

- 1 メインモードで”7 MENU”Keyを押します。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Reticle IIIメニューを選択します。

```
Communication
Back light
Contrast
* Reticle III.
```

- 3 ◀, ▶ Keyを使って明るさ(Bright)を点滅速度(Duty)の数値を変更します。
明るさの数値は (0~15)
点滅速度の数値は (1~10)

```
Bright = 010
Duty   = 006
```

- 4 変更したら”ENT”Keyで完了

```
Bright = 005
Duty   = 002
```

5 マウント形式の変更

本マウントを経緯台として使うには2つの方法があります。

まずひとつめは、高度軸を90度に変更し経緯台モードとして使う方法。

もうひとつは、赤道儀状態で両軸を高度・方位に動作するように計算され動作する
仮想経緯台モードです。

この章では赤道儀モードと経緯台モードの設定について説明します。

赤道儀モード／経緯台モード (Mount setup)

本マウントは機械的に高度軸を90度に変更すれば、経緯台モードとしても利用できます。

赤道儀モードと経緯台モードの変更方法：

- 1 メインモードで"ENT"Keyを長押しします。

```
Rainbow RST135
V.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off
```

- 2 Mount setupメニューを選択します。

```
PEC setup
Align angle
Tracking mode
* Mount setup
```

- 3 次にMount Configメニューを選択します。

```
Offset Set
* Mount Config.
```

- 4 "ENT"Keyを長押しして数値を変更します。

```
Mount Configuration
0:Equat, 1:AltAz
2:Fork
RaDec/AltAz: 0
```

- 5 対応するモードを入力します。
0：赤道儀モード
1：経緯台モード
2：フォーク式赤道儀モード
変更したら"ENT"Keyで完了

```
Mount Configuration
0:Equat, 1:AltAz
2:Fork
RaDec/AltAz: #
```



マウント形式を変更した後は電源を入れ直してください。

経緯台モードではマウントの初期位置は北半球となっています。
(高度0°、方位180°) ※鏡筒水平で筒先は真南を向きます。

標準／仮想経緯台モード (Drive mode)

本マウント経緯台モードには二つの駆動モードがあります。

- ☆ 標準モード (Motor Mode) : 各軸がそれぞれ高度軸・方位軸として駆動します。
- ☆ 仮想経緯台モード (AltAz Mode) : 機械的には赤道儀の姿勢で両軸を同時に駆動させて高度軸・方位軸を実現する仮想経緯台モードです。



direction

仮想経緯台モードは極軸誤差補正追尾モード (Drift Correct) がオフの場合には利用できませんので、Drift Correctをオンに変更してください。

経緯台モードの標準モードと仮想モードの設定方法：

- 1 メインモードで"7 MENU"Keyを押します。

Rainbow RST135
v.190411
Equatorial Mode
Auto Resume Off

- 2 Driveメニューを選択します。

* Drive
Communication
Back light
Contrast

- 3 任意のモードを選択します。
 - ・ Motor Mode : 標準モード
 - ・ AltAz Mode : 仮想経緯台モード

* Motor Mode
AltAz Mode

各モードでは方向 ▲, ▼, ◀, ▶ keyで下記のように動作いたします。

Mode	方向 Key	説明
Motor Mode 標準モード	◀, ▶	赤経軸（方位軸）が駆動します。
	▲, ▼	赤緯軸（高度軸）が駆動します。
AltAz Mode 仮想経緯台モード	◀, ▶	方位（水平）方向に駆動します。
	▲, ▼	高度（垂直）方向に駆動します。

6 その他

この章では下記について説明します。

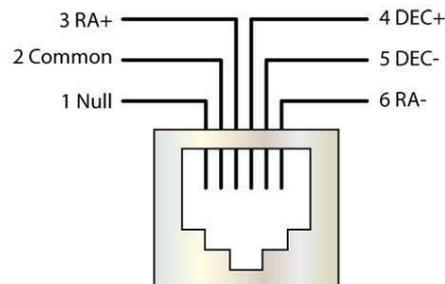
- ✧ Auto Guide
- ✧ パソコンとの接続
- ✧ ファームウェアのアップデート

オートガイド (Auto Guide)

オートガイドはガイドカメラを利用してマウントの追尾誤差を補正するシステムです。主に追尾誤差は下記の原因にて生じます。

- ✧ 極軸調整誤差
- ✧ マウント固有のピリオディックエラー
- ✧ 空の状態による影響（シーイング）
- ✧ 光学系のタワミなどによる影響など

オートガイドカメラで使用されるガイドポートのピン配列はメーカーによって異なります。下図はマウント側のガイドポートのピン配列です。お使いのガイドカメラの仕様をご確認の上、お使いください。



Drawing 8-1 Auto guide terminal pin arrangement



caution

ガイドカメラとマウントのガイドポートのピン配列が一致しない場合は正常に動作しなかったり、機器を破損する場合がありますので十分にご注意ください。

パソコンとの接続

本マウントはパソコンと接続して星図ソフトなどと連動して制御することが可能です。パソコンに接続するために以下についてご確認ください。

- ✧ Ascom Driver
- ✧ USBシステムドライバ
- ✧ Comポート

Ascom Driver

Ascom DriverはRainbowAstro社のwebページ(<http://www.rainbowastro.com>)からダウンロード可能です。

Download> Software> Hubo-I ASCOM Driver

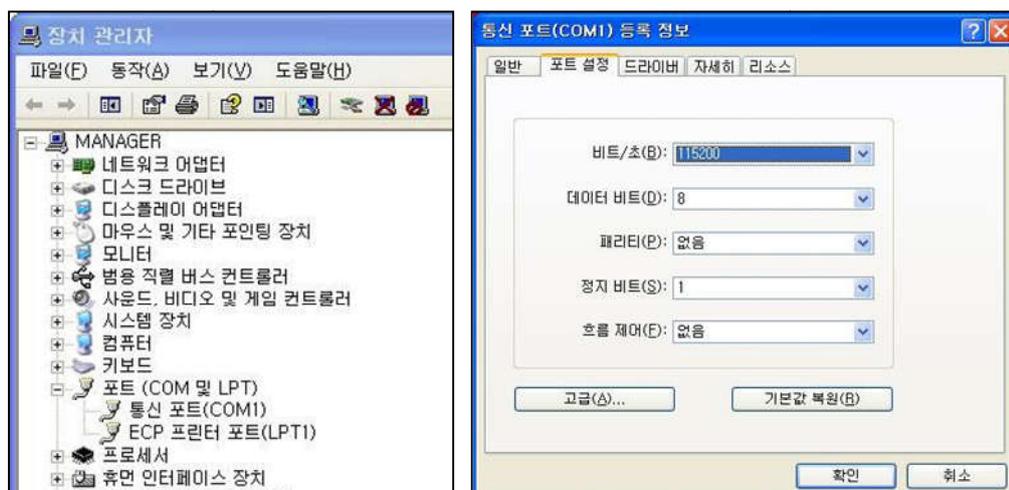
USB system driver

USBシステムドライバはUSBケーブルでパソコンと接続すれば自動的にインストールされます。万一、自動的にインストールされない場合はRainbowAstro社のwebページ(<http://www.rainbowastro.com>)よりダウンロードしてください。

Download> Software> USB to Serial Driver

Com ポートの確認

USBケーブルでマウントとパソコンを接続します。デバイスマネージャーで正常に認識されているかをご確認ください。使用するボーレートは「115,200」です。



Drawing 8-2 Check communication port (COM) information

ファームウェアのアップデート

RainbowAstro社のwebサイト(<http://www.rainbowastro.com>)から最新のファームウェアを確認してアップデートすることが可能です。



RainbowAstroは、プログラムの完全性を高め、ユーザーフレンドリーな機能を追加するために、常にファームウェアのアップデートを提供しています。

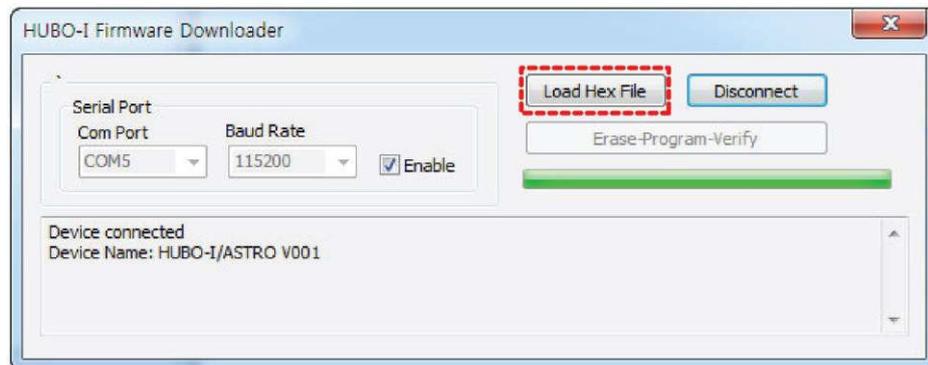
ファームウェアのアップデート方法：

- A** RainbowAstro社のwebサイト(<http://www.rainbowastro.com>)からファームウェアダウンローダーと最新のファームウェアをダウンロードします。
 - ・ Firmware Downloader
 - ・ New firmware V.****
- B** USBケーブルでマウントとパソコンを接続します。
- C** “NEXT”Keyと”PREV”Keyを押しながらマウントの電源をオンにします。
- D** マウントのGPSとTracking のLEDが同時点滅しDownLoad Modeがコントローラーの液晶画面に表示されます。
- E** パソコンにダウンロードした「Hubo-I_Firmware_Downloader.exe」を起動します。
- F** COMポートとボーレートを選択します。使用するボーレートは「115200」です。
- G** 「Connect」ボタンをクリックします。（次項に続く）

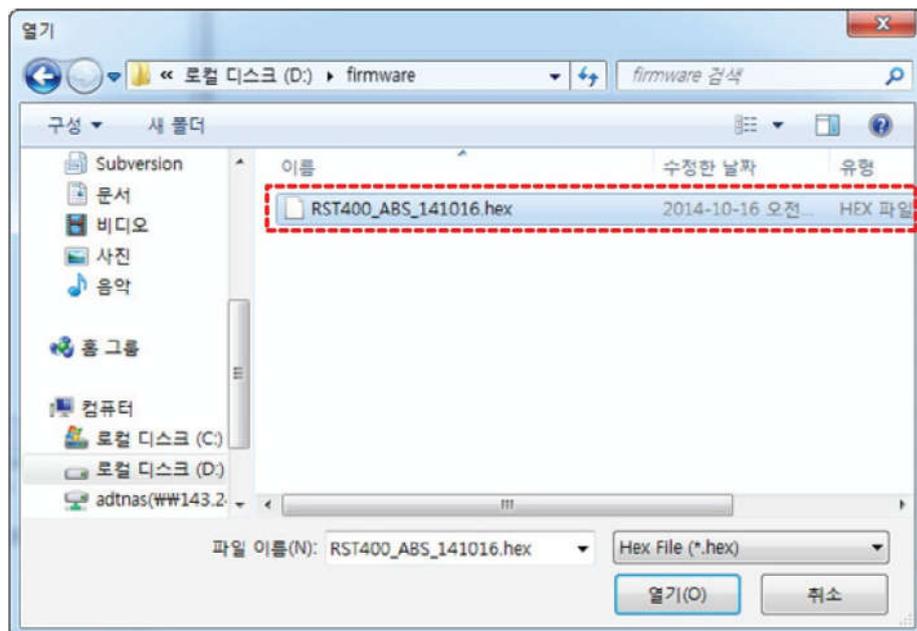
- H マウントがパソコンに接続されていることを確認してください。もし接続されていない場合はCOMポートとBaudRate（ボーレート）を確認してください。問題がなければ「Connect」をクリックします。



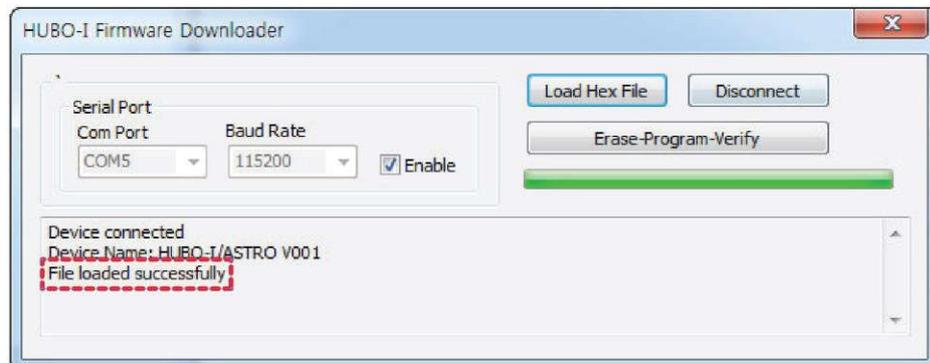
- I 「Load Hex File」をクリックします。



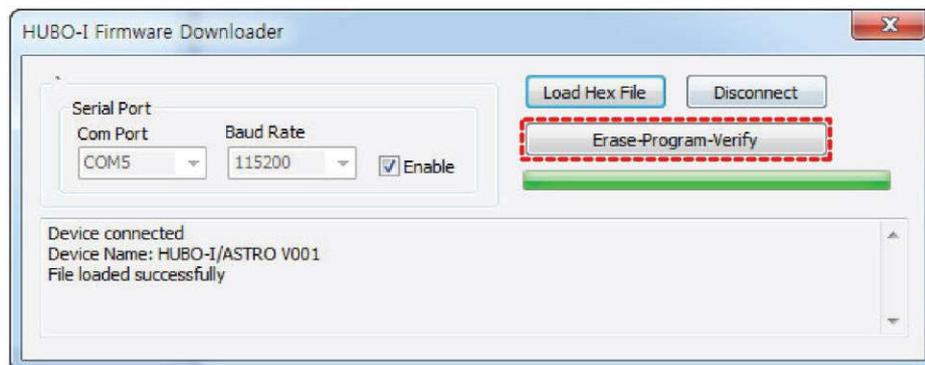
- J 다운로드したファームウェアファイルを選択します。ファームウェアファイルの拡張子は「.hex」です。



- K** ファームウェアが読み込まれたことを確認して下さい。



- L** 「Erase-Program-Verify」をクリックして、ファームウェアのアップデートを開始します。



direction

アップデートで完了するまでに絶対に電源を切らないでください。
処理途中で電源が切れるとプログラムが破損する可能性があります。

- M** ファームウェアのアップデートが完了したら電源をオフ→オンしてください。
コントローラーに表示されるバージョンが最新のものに変更されていることを確認
できたらアップデート成功です。