



ARGO NAVIS™

ユーザー・マニュアル

第9版, 2007年2月, ARGO NAVIS™ モデル 102 & 102B 用,  
ファームウェアバージョン 2.0.1



ARGO NAVIS™

## ご購入ありがとうございます。

お買い求めいただきました製品は、天体の位置を迅速かつ確実に決定できる、最も優れた装置の一つです。ARGO NAVIS™ 天体望遠鏡用コンピュータ (Digital Telescope Computer (DTC)) を使うことで、あなたの望遠鏡に天体の正確な位置情報を与えることが可能になり、さらに何万もの天体に関する膨大かつ詳細なデータを得ることができます。

恒星、銀河、銀河団、球状星団、散開星団、惑星状星雲、星雲、惑星、小惑星、彗星、地球の周回軌道上の人工衛星、そしてさらに多くのデータと機能。

等級、表面の明るさ、大きさ、よく知られた名称、恒星の分類や光度階級、重星の離角、変光星の周期、銀河のハッブル分類、星座、惑星に関する詳細なデータ、彗星、小惑星、人工衛星などに関する豊富な情報を、指先でダイヤルを回すだけで取得できます。

ARGO NAVIS™ はドブソニアン、フォーク型やドイツ型赤道儀、赤道儀テーブルなど、豊富なタイプの架台に対応しています。

手持ち可能で単三乾電池で動き、オプションで外部直流電源にも対応しているので、ARGO NAVIS™ 完全にスタンドアロンで使うことができます。

2個の光学式のエンコーダを架台に取り付けさえすれば、ARGO NAVIS™ の利用はとてもシンプルです。星とのアライメントをとるだけで使い始めることができます。水平出しや正確な極軸合わせは不要ですから、簡単ですばやく利用できます。

革新的な *Intelligent Editing System™* を使うことで、組み込まれたカタログ中の天体に、即座かつ容易に名前アクセスできます。特定の天体を選択すると ARGO NAVIS™ からガイド情報が提供されるので、それにしたが

って望遠鏡を手で動かすだけで、その天体を望遠鏡の視野の中心に導入できます。

逆に、天体望遠鏡を動かすにしがって、そこに見えている面白い天体の情報をリアルタイムに表示することも可能です。ARGO NAVIS™ の心臓部には強力な 32 ビット CPU が搭載されており、人工衛星を連続的に追跡することも容易です。高機能なソフトウェアは、歳差と章動、大気差も考慮して処理を行います。電池でバックアップされたクロックが、リアルタイムでその場所の地方時、国際標準時、ユリウス日、そして恒星時を表示します。

多機能で強力なツアーモードを用いれば、天空の探索方法を好みのままに変更できます。例えば、一番関心を持っているタイプの天体だけを選んで探すことも可能です。それは気軽な、時にとってもチャレンジングなことでしょう。

ARGO NAVIS™ はスタンドアロンで用いることを前提に設計されていますが、あなたのパソコンやラップトップコンピュータに接続することで、さらに豊富な機能が利用できます。多くのポピュラーな星図ソフトウェアと組み合わせて用いることが可能で、ディスプレイに追跡の状況をカーソル表示することができます。同包されている ARGONAUT™ ユーティリティを用いると、あなたが定義した天体の等級や説明を含む 1,000 個ものデータを、本体のフラッシュメモリーに記録できます。それらを消去し新しいデータを記録することも思いのままです。

このマニュアルに眼を通してから ARGO NAVIS™ 天体望遠鏡用コンピュータを使うことで、あなたの天体観測はより楽しく有意義な時間になるでしょう。



ARGO NAVIS™

## Contents

このマニュアルについて .....	6
ARGO NAVIS インターフェイス .....	7
ユーザインターフェイス .....	7
エンコーダ用インターフェイス .....	8
シリアルインターフェイス .....	9
ARGO NAVIS の初期設定 .....	11
電源 .....	11
最初の架台タイプの設定 .....	13
エンコーダのステップ数（解像度）の設定 .....	13
高度軸側のステップ数の設定 .....	14
水平回転軸側のステップ数の設定 .....	14
エンコーダとの通信のテスト .....	15
エンコーダの感知方向の設定 .....	16
最終的な架台タイプの設定 .....	17
タイムゾーンと日付，時刻の設定 .....	19
観測地の設定 .....	21
大気差のモデルの設定 .....	23
アライメントの手順 .....	24
アライメントの目的 .....	24
極軸が正確に合わせてあるフォーク型やドイツ型赤道儀の場合 .....	24
経緯台・ドブソニアン（赤道儀テーブルに載っている場合を含む） .....	25
極軸をラフに合わせたフォーク型赤道儀 .....	27
ドイツ型赤道儀のアライメント .....	28
初めての導入 .....	31
操作モード .....	36
MODE ALIGN .....	38
MODE ALIGN STAR .....	40
MODE AZ ALT .....	44
MODE CATALOG .....	45
MODE ENCODER .....	51
MODE EQ TABLE .....	55
MODE FIX ALT REF .....	58
MODE IDENTIFY .....	62
MODE RA DEC .....	69
MODE SETUP .....	71
MODE SIDEREAL .....	73
MODE STATUS .....	74
MODE TIME .....	75



MODE TIMER.....	76
MODE TOUR.....	77
SETUP ALIGN PICK.....	84
SETUP ALT REF.....	86
SETUP ALT STEPS.....	88
SETUP ATLAS.....	89
SETUP AZ STEPS.....	91
SETUP BRIGHTNESS.....	92
SETUP CONTRAST.....	93
SETUP DATE/TIME.....	94
SETUP DEBUG.....	97
SETUP DEFAULTS.....	98
SETUP ENC TIMING.....	99
SETUP EQ TABLE.....	102
SETUP GOTO.....	104
SETUP GUIDE MODE.....	107
SETUP LCD HEATER.....	109
SETUP LOAD CAT.....	110
SETUP LOCATION.....	112
SETUP MOUNT.....	115
SETUP MNT ERRORS.....	116
SETUP REFRACTION.....	145
SETUP SCRATCH.....	147
SETUP SCROLL.....	149
SETUP SERIAL.....	150
ARGONAUT ソフトウェアユーティリティ.....	154
ARGONAUT™ とは.....	154
ARGONAUT™ は何をしてくれるのか?.....	154
ARGONAUT™ の他に何が必要なのか?.....	154
ARGONAUT™ インストール.....	155
ARGONAUT™ の起動.....	159
通信の確立.....	159
小惑星, 彗星, 人工衛星の軌道要素ファイルの入手の方法.....	162
使用者定義のカタログの作り方.....	163
カタログファイルの転送.....	165
カタログデータの更新.....	168
読み込み可能なカタログの削除.....	168
カタログ転送用の空きメモリの問い合わせ.....	169
ファームウェアファイルの転送.....	170
Linux™ オペレーティングシステム用のファイル転送ユーティリティ.....	172
Mac OS X™ オペレーティングシステム用のファイル転送ユーティリティ.....	173
プログラマ向け情報.....	174



ARGO NAVIS™

Asteroid (小惑星) .....	175
Comet (彗星) .....	176
Date (デート) .....	177
Enc (エンコーダ) .....	178
Encctl (エンコーダ制御) .....	179
Event (イベント) .....	180
fp .....	181
meade.....	182
navis .....	184
pbt.....	185
Rad (赤経, 赤緯値) .....	186
Samples (サンプリング) .....	187
Satellite (人工衛星) .....	188
servocat.....	189
setups.....	190
sitech .....	191
skycomm.....	192
tangent.....	193
therm .....	194
uptime.....	195
user.....	196
補足 A—カタログ類.....	197
補足 B—技術仕様 .....	199
補足 C—ポートのピンの設定 .....	201
補足 D—導入精度に影響する要因 .....	202
補足 E—エンコーダの感知方向に影響する要因 .....	203
補足 F—コイン型リチウム電池の交換方法.....	204
補足 G—問題解決ガイド.....	207
補足 H—ARGO NAVIS での記号の順番.....	210
補足 I—世界のタイムゾーン .....	211
補足 J—保証規定.....	220
補足 K—法令関係 .....	222
補足 L—用語説明.....	225
索引 .....	228



## このマニュアルについて

この章では、マニュアルの構成とその使い方について説明します。

### はじめに

このマニュアルは、主要な9つの章から構成されています：

- このマニュアルの使い方
- [ARGO NAVIS™ インターフェイス](#)
- [ARGO NAVIS™ の初期設定](#)；
- [アライメントの手順](#)
- [初めての導入](#)
- [操作モード](#)
- [ARGONAUT™ ソフトウェアユーティリティ](#)
- [プログラマ向け情報](#)
- [補足](#)

### マニュアルの内容

**ARGO NAVIS™ インターフェイス**では、ARGO NAVIS™、の正面パネルと、ARGO NAVIS™ 上部のポートについて説明しています。正面パネルには、**ダイヤル**と**EXIT**および**ENTER** ボタンが配置されています。

**ARGO NAVIS™ の初期設定**では、ARGO NAVIS™ をあなたの望遠鏡の架台のタイプや必要性に応じて、最初に一度だけ設定すべき内容が示されています。

**アライメントの手順**では、ARGO NAVIS™ を使うために毎晩必要なアライメントを、すばやく行う方法が説明されています。

**初めての導入**には、初期設定とアライメント後に、ARGO NAVIS™ をどのように用いて天体を見つけるかが説明されています。

**操作モード**には、ARGO NAVIS™ のファームウェアに用意されている各モードの目的と利用法が、例とともに説明されています。

**ARGONAUT™ ソフトウェアユーティリティ**では、添付されている ARGONAUT™ プログラムの利用法が説明されています。このプログラムはパソコンで動作します。このソフトを用いることで、小惑星や彗星、人工衛星の軌道要素、そしてあなた自身が用意した天体カタログを、本体へ読み込ませることができます。ARGONAUT™ を用いると、ARGO NAVIS™ のファームウェアや、最初から組み込まれているカタログの更新もできます。

**プログラマ向け情報**は、ARGO NAVIS™ と接続して動作するアプリケーション開発を考えているプログラマのためのページです。

**補足**には ARGO NAVIS™ に関する補足情報が記載されています。

### このマニュアルの使い方

このマニュアルの分厚さに驚かれたかもしれませんが、ただ使うだけでしたら、まず以下を読むことをお奨めします：

- [ARGO NAVIS™ の初期設定](#)；
- [アライメントの手順](#) と
- [初めての導入](#)

ARGO NAVIS™ の全機能について理解したいとお考えでしたら、全ての章を前から順に読まれることをお奨めします。

**用語説明**と**目次**も利用できます。また**操作モード**の章には、全機能が説明されています。このマニュアルのPDF版をオンラインでお読みでしたら、埋め込まれたリンクやアクロバットのブックマーク機能を使うことで、マニュアルのあちこちを飛び回りながら読むことができます。マニュアルは随時更新されています。マニュアルの更新情報は、[Wildcard Innovations](#) 社のウェブサイトから入手できます。



## ARGO NAVIS インターフェイス

この章では、ARGO NAVIS™ の様々なインターフェイスについて述べます。

### インターフェイスの種類

ARGO NAVIS™ には3つのインターフェイスが用意されています：

- ユーザインターフェイス；
- エンコーダ用インターフェイス；
- シリアルインターフェイス。

以下では、個々のインターフェイスについて説明します。

### ユーザインターフェイス

図1に示すように、正面パネルには5つの操作機能が配置されています。

- オン/オフ スイッチ；
- 液晶ディスプレイ（LCD）；
- ダイヤル；
- ENTER ボタン；
- EXIT ボタン。

オン/オフ スイッチは、正面パネルの一番上の左側に配置されており、オンは記号“I”，オフは記号“O”となっています。

液晶ディスプレイ（LCD）は、正面パネルの上側に近くに配置された、水平なガラス部です。電源がオフの状態では、LCD は青色に見えます。電源が入ると、ディスプレイは色が赤く変わります。ARGO NAVIS™ では、淡い天体を観測する場合を配慮して、視覚への刺激が少ない赤色表示を採用しています。ディスプレイの明るさは、観測状況に応じて変更することも可能です。（[SETUP BRIGHTNESS](#) 参照）。

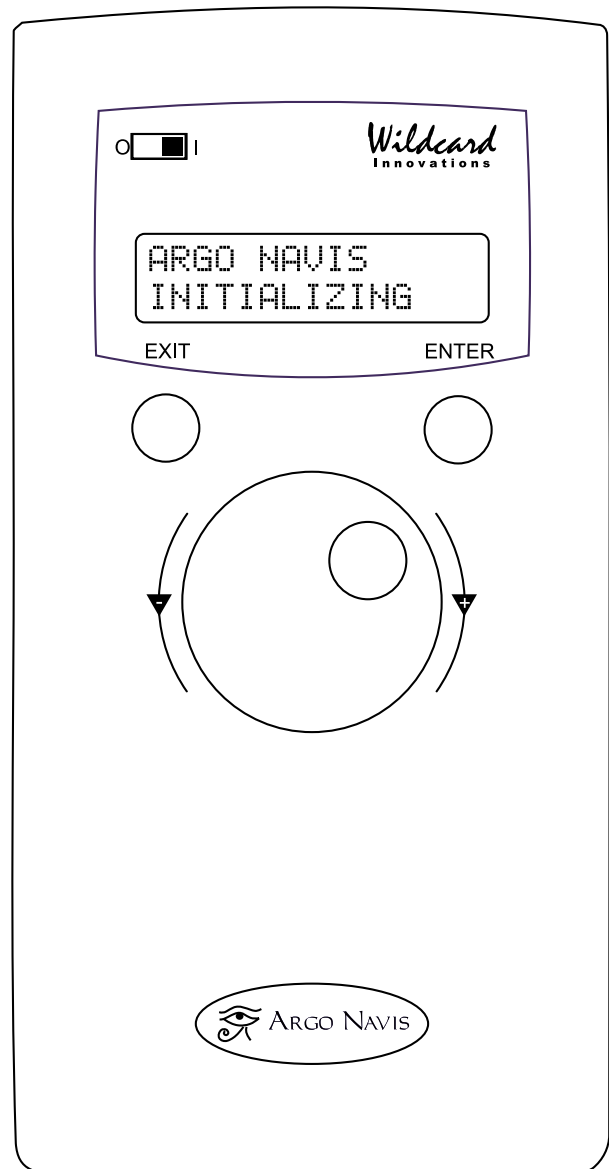


図1 (ARGO NAVIS™ モデル 102B)



“ファームウェア”とは、電気製品に搭載されているソフトウェアのことです。ARGO NAVIS™のファームウェアはメニューの集まりの形で構成されていて、**ダイヤル**と**ENTER**や**EXIT**ボタンを使うことで自由に巡ることができます。

正面パネルの中央に配置されている**ダイヤル**を使うことで、メニューのスクロールや、メニュー中の値や記号の変更、そして長い説明文を自由にスクロールして読むことができます。**ダイヤル**には”カチッ、カチッとしたクリック感”が備わっています（[用語説明](#)参照）。操作中には**ダイヤル**を、1クリックずつ回す必要のあることがあります。

**ENTER**ボタンは、正面パネルの右側に用意されています。このボタンは、ダイヤルで選択したメニュー項目を入力するときや、メニュー中の特別な項目を選ぶ際に用います。

**EXIT**ボタンは正面パネルの左側にあり、メニュー選択から抜けるときに使います。

## エンコーダ用インターフェイス

エンコーダ用のインターフェイスは、装置上部に“ENCODERS”とマーク付けられた抜き

差しソケットです。[図2](#)をご覧ください。エンコーダ用ケーブルをよく見れば、ケーブルの一端は8ピンのRJ-45プラグになっており、ケーブルの途中から4ピンのケーブル2本に分岐していることが分かると思います。この8ピンのプラグを、本体のエンコーダ用ソケットに差し込みます。

もし [Wildcard Innovations](#)社の供給しているエンコーダ用ケーブルをお使いでしたら、白いスリーブが巻かれた側の4ピンのケーブルを高度軸側のエンコーダに差し込み、残った側の4ピンのケーブルを水平回転軸側のエンコーダに差し込みます。

ARGO NAVIS™天体望遠鏡用コンピュータ（DTC）のエンコーダ用インターフェイスは、古いJMI社のNGC-MAX™、Celestron社のAdvanced Astromaster™、Lumicom社のSky Vector™、SkyComm Engineering社のSky Commander™や、類似のデジタル導入支援装置（Digital Setting Circle（DSC））のエンコーダのインターフェイスと、[電氣的にピン互換](#)になっています。したがって、これらの古い装置からARGO NAVIS™に乗り換えた場合には、あなたが現在お使いのエンコーダやケーブルをそのまま使い続けることができます。なおARGO NAVIS™は、これら古い装置と比較して、より高いエンコーダのサ

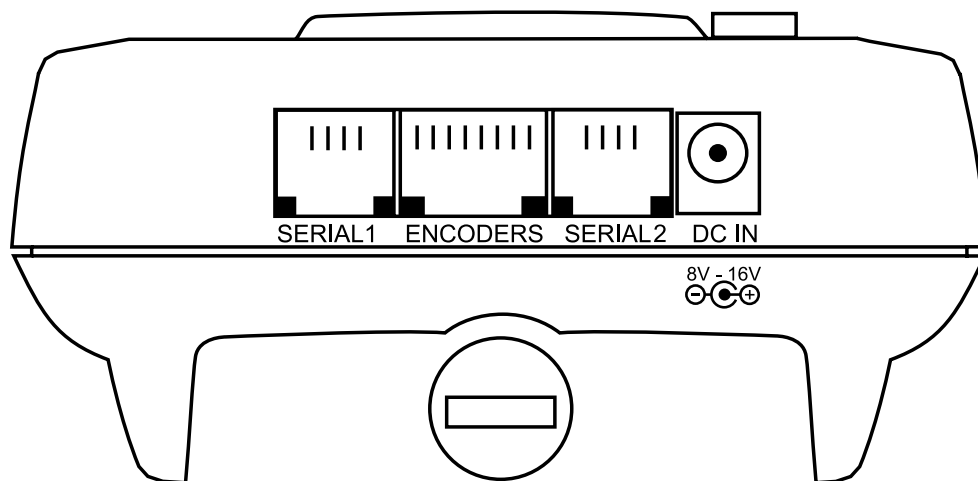


図2 (ARGO NAVIS™ Model 102B shown)



ARGO NAVIS™



ンプリングレートをサポートしていますので、高解像度のエンコーダを安心して使うことができます。ARGO NAVIS™ を低い解像度のエンコーダと一緒に使うことはもちろん可能ですが、[Wildcard Innovations](#) 社としては、より精密な位置決めを希望される方には、解像度 10,000 ステップのエンコーダへの更新を推奨しています。

## シリアルインターフェイス

2つの [RS-232](#) シリアルポートが、ARGO NAVIS™ の上側に用意されており、**SERIAL1**、**SERIAL2** とマークが付いています。 [図 2](#) をご覧ください。ARGO NAVIS™ は完全にスタンドアローンの形で利用できますが、RS-232 シリアルポートか USB ポートを備えたパソコンやマッキントッシュと接続して使うことも可能です。

あなたのパソコンの RS-232 シリアルポートが外付けモデムに接続している場合には、モデムを一時的に取り外し、オプションの ARGO NAVIS™ シリアルポートケーブル ([Wildcard Innovations](#) 部品番号 pn-ser-cbl) を用いて接続することになります。

あなたのパソコン/Mac に RS-232 シリアルポートがなく、USB ポートしか用意されていない場合には、Wildcard Innovations 社から USB から RS-232 シリアルポートへ変換するアダプタ ([Wildcard Innovations](#) 部品番号 pn-usb) を入手し、オプションの RS-232 シリアルケーブル (pn-ser-cbl) とつなぐことで、接続可能になります。

パソコンと通信することで、以下の作業が可能です：

- ファームウェアや装置に内蔵されているカタログデータの更新ができます。詳しくは [ファームウェア用ファイルの転送](#) をご覧ください。
- 小惑星や彗星、人工衛星の軌道要素の読み込みができます。詳しくは、[ど](#)

[こちらから小惑星、彗星、人工衛星の軌道要素のファイルを得るか](#) をご覧ください

- ユーザ自身の定義した天体のカタログを読み込ませることができます。詳しくは [使用者自身のカタログファイルの作り方](#) のページをご覧ください。
- Star-Atlas PRO™, The Sky™, SkyMap Pro™, Xephem™ 他多数の星図ソフトと通信し、望遠鏡の向いている方向を追跡するカーソルをディスプレイに表示できます。詳しくは [シリアルポートの設定](#) のページをご覧ください。

二つのシリアルポートは完全に独立して動作します。これらの [ボーレート](#) (通信速度) は、ARGO NAVIS™ のパネルから設定可能です。詳しくは [シリアルポートの設定](#) ページをご覧ください

どちらのシリアルポートを用いても、ファームウェアの更新を除く全ての操作が可能です。 [ファームウェアの更新](#) については、その目的専用のポート **SERIAL1** を用いてください。

**注意:** ARGO NAVIS™ のシリアルポートのピンの設定は、SkyComm Engineering 社の Sky Commander™ のピン設定とは互換性がありません。しかし JMI 社 NGC-MAX™, Celestron 社 Advanced Astromaster™, Lumicom 社 Sky Vector™, そしてその他の類似のデジタル導入支援装置 (Digital Setting Circle (DSC)) のピン設定とは互換になっています ([ポートのピン設定の説明](#) をご覧ください)。ARGO NAVIS™ 本体やパソコンの損傷を防ぐため、ARGO NAVIS™ 純正のシリアル・インターフェイス・ケーブルの使用を推奨します ([Wildcard Innovations](#) 部品番号 pn-ser-cb)。



**注意:** ARGO NAVIS™ をパソコンに接続する際には、体に帯電している静電気の放電により ARGO NAVIS™ やパソコン、その他の周辺機器が損傷する可能性に注意を払う必要があります。2つの装置を接続する前に、自分の体を十分に接地させ放電しておくことを忘れないでください。静電気が帯電しやすい環境、例えば湿度の低い乾燥した環境や、カーペットが敷かれた部屋を歩き回ったような時には、とりわけ注意が必要です。Wildcard Innovations 社は、静電気による装置の故障や損失については一切責任を負いません。

**注意:** ARGO NAVIS™ に接続したケーブル類が、あなたや他の方々に危険を及ぼさないようにするのは、あなた自身の責任です。あなたや他の方々が、ケーブルを跨ぐことがないように十分に注意してください。ケーブルは時として危険な事故の原因となることに注意を払ってください。夜間や野外での利用では特に危険です。Wildcard Innovations 社は、ケーブルを跨いだことが原因で発生した破損や損傷、負傷については、一切責任を負いません。



ARGO NAVIS™

## ARGO NAVIS の初期設定

この章では、ARGO NAVIS™ をあなたの望遠鏡や個々の必要性に対応させるために、最初に一度だけ行う設定について説明しています。具体的には:

- 電源のセット;
- 最初の架台タイプの設定;
- エンコーダの解像度の設定;
- エンコーダの感知方向の設定;
- 最終的な架台タイプの設定;
- タイムゾーンと日付、時刻の設定;
- 使用する場所の設定;
- 大気差のモデリング機能の有効化;

### 電源

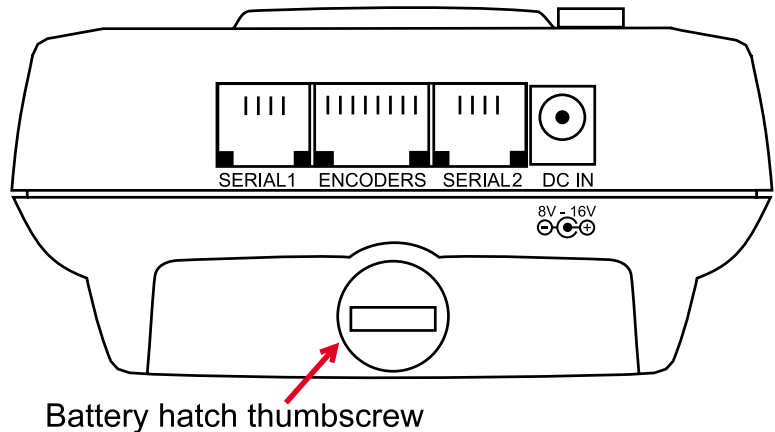
電源には以下の2種類が使用できます:

- 内蔵電源;
- 外部電源.

### 内蔵電源

内蔵電源としては、1.5Vの単三(AA)型の乾電池4本が使用できます。アルカリ電池、リチウム電池、充電可能なニッケル水素充電電池のいずれかを使ってください。なおニッケル水素充電電池は、摂氏20度(華氏68度)以下では容量が減りますので、涼しい・寒い天候下での利用はお奨めできません。ニッカド充電電池や、通常またはヘビーデューティ仕様の酸化亜鉛電池は使ってはいけません。

電池を入れる際には [図3](#)を参考にして下さい。コインを用いて電池収納部(ARGO NAVIS™の上部の少し盛り上がった部分)のふたのネジを緩め取り外します。電池収納部



Battery hatch thumbscrew

図3 (ARGO NAVIS™ モデル 102B)

のふたを装置の上の方へ1センチほどゆっくりとスライドさせ、次にふたを持ち上げて取り外します。

電池の入れ方については、[図4](#)を参照してください。その際には、電池室内に記載されている電池の極性に注意してください。(電池の+極が、電池室内の+表示と同じ側になるよう電池を入れて下さい)。その後、電池収納部のふたを戻し、ネジを締めてください。

- ARGO NAVIS™ を保管する際や、長期に渡って使用しない場合には、液漏れによる破損を防止するために、電池を取り外してください。
- 電池を電池室に収納したままの状態、充電機に充電することは避けてください。
- いかなる方法であれ、電池用の端子に電池以外の電源を直結してはいけません。

未使用のアルカリ電池を使い、ディスプレイを最も暗い状態にして使用した場合で、12



ARGO NAVIS™

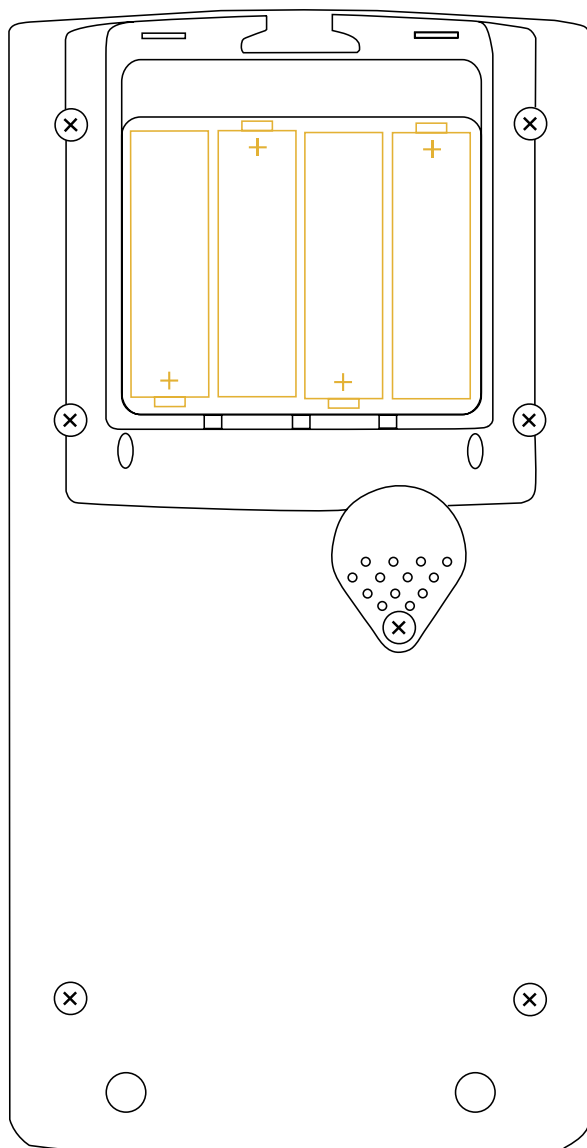


図4 (ARGO NAVIS™ モデル 102B)

～40 時間の使用が可能ですが、使用可能な時間は、用いるエンコーダのタイプなどにより異なります。

## 外部電源

オプションの外部直流電源用のケーブルを用いることで、ARGO NAVIS™ の電源を、12V の自動車用バッテリーなどから供給することができます。外部電源用の端子は、[装置](#)

の上端にあり、DC IN のマークが付けられています。外部電源の電圧は直流 8V から 16V の範囲内にしてください。不適切な電圧での使用や極性の間違いは、装置の破損につながります。また、このような破損は保証の対象外です。外部からの電源供給にあたっては、必ず[Wildcard Innovations](#)社のオプションケーブル（部品番号 pn-pwr-cbl）をご使用ください。ARGO NAVIS™ には、逆性への対応と短絡防止機能が備えられていますが、このケーブルには、さらなる安全使用のために、350mA ヒューズが内蔵されています。

**注意:** 不適切なヒューズを内蔵したケーブル（当社では 315mA ヒューズを推奨）の使用や、ヒューズをバイパスした使用は絶対にしないでください。外部電源を使う際には、安全な利用に関する全ての手続きに十分に目を通してください。外部電源の多くは危険な酸を用いており、それが外に飛散する可能性があります。非常に大きな電流を供給するものもあり、機材を破壊したり、短絡により火災を引き起こす可能性もあります。

**注意:** 外部電源のケーブルや装置からのびる他のケーブルを、自分や他の方が跨ぐことがないように十分に注意してください。



ARGO NAVIS™

## 最初の架台タイプの設定

ARGO NAVIS™ を使う際には、あなたの望遠鏡の架台タイプを指示する必要があります。

しかし、以下で述べる最初に一度だけ行う設定では、あなたがどのような架台を用いても、架台を FORK EXACT ALIGN というタイプに設定して下さい。

後ほど、あなたが実際に使っている架台のタイプを改めて設定することになっています。

電源をオンにし、ダイヤルを以下の表示が現れるまで、時計方向に回します-

### MODE SETUP

ENTER ボタンを押してください。次に、以下の表示が現れるまで、ダイヤルを時計方向に回します-

### SETUP MOUNT

ARGO NAVIS™ では、各種メニューがアルファベット順に並んでいることを覚えておくと、特定のメニューを迷うことなく即座に見つけることができます。

ここで ENTER を押すと、ディスプレイには以下の表示が現れます-

### ALTAZ/DOBSONIAN

ここで行全体が点滅しています。そこでダイヤルを回して、以下の表示に変更して下さい-

### FORK EXACT ALIGN

この状態で EXIT もしくは ENTER を押すと、ARGO NAVIS™ は短時間以下を表示します。

### SAVING ...

これは、設定をメモリー (EEROM) に保存中であることを示しています。その後、すぐに以下のメッセージが現れます-

### SETUP MOUNT

## エンコーダのステップ数 (解像度) の設定

アライメントの前に、あなたの架台の高度軸と水平回転軸に取り付けられたエンコーダの解像度と「感知方向」を、ARGO NAVIS™ に設定します。

### エンコーダ処理の基本

ほとんどの光学式エンコーダには、部品番号か解像度をプリントしたラベルが貼られています。例えば、S2-2500 と書かれたラベルが付けられたエンコーダは、解像度が 10,000 ステップを意味しています (10,000 は 2500 を 4 倍したものです。これは専門的にはクアドラチュア (Quadrature) エンコーダと呼ばれるタイプです)。

エンコーダの軸が回転すると、ステップと呼ばれるパルス信号を出力します。10,000-ステップのエンコーダは、1 周 360 度回転する間に 10,000 個のステップを出力します。したがってこのエンコーダでは、1 ステップあたりの回転角度は 2.16 分角となります。

エンコーダにギアを取り付けることで、望遠鏡の架台が軸周りに 360 度回転するときに出力されるステップ数を、より高いものや低いものに変えることができます。

いかなる場合であれ、エンコーダが取り付けられた架台が軸周りに 360 度回転する間に、何個のステップが出力されるかをしっかりと確認しておくことが重要です。多くの望遠鏡では高度軸 (赤緯軸) 側の回転部は、360 度は回らないように、回転角度が制限されています。そのような場合でも、仮に 360 度回転した場合に何ステップ出力するのかを確認してください。



もしもエンコーダの軸が、ギアなどを介さずに架台の回転部分の軸に直接取り付けられている時には、エンコーダのステップ数そのものが、360度あたりのステップ数となります。

### 高度軸側のステップ数の設定

各エンコーダのステップ数を確認後、SETUPメニューにおいて **ダイヤル** を回し、以下の表示を出します-

SETUP ALT STEPS

**ENTER** を押すと、以下のような表示が出らずです-

ALT=+0010000

ここで '+' の記号が点滅しています。とりあえず記号は '+' のままにしておきます。 **ENTER** を押し、必要があれば **ダイヤル** を回して値を変更し、さらに **ENTER** を押して次の設定部へ進みます。正しいステップ数が表示されたら、 **ENTER** または **EXIT** を押します。もしも設定値が前の値から変更になった場合には、ARGO NAVIS™ は短時間以下を表示します -

SAVING ...

これは、設定をメモリー (EEROM) に保存中であることを示しています。その後、以下のメッセージが現れます-

SETUP ALT STEPS

これで高度軸側のエンコーダのステップ数が設定できたこととなりますが、後で述べるように、再度この設定に戻ってきて、使用環境に応じて、エンコーダの感知方向 ('+' か '-' ) を設定し直す必要があるかもしれません。

### 水平回転軸側のステップ数の設定

**ダイヤル** を回し、以下の表示にします-



ARGO NAVIS™

### SETUP AZ STEPS

**ENTER** を押すと、表示が以下ようになります-

AZ=+0010000

ここで '+' の記号が点滅しています。とりあえず記号は '+' のままにしておきます。 **ENTER** を押し、必要があれば **ダイヤル** を回して値を変更し、さらに **ENTER** を押して次の設定部へ進みます。正しいステップ数が表示されたら、 **ENTER** または **EXIT** を押します。もしも設定値が前の値から変更になった場合には、Argo Navis™ は短時間以下を表示します -

SAVING ...

これは、設定をメモリー (EEROM) に保存中であることを示しています。その後、以下のメッセージが現れます-

### SETUP AZ STEPS

これで水平回転軸側のエンコーダのステップ数が設定できたこととなりますが、後で述べるように、再度この設定に戻ってきて、使用環境に応じて、エンコーダの感知方向 ('+' か '-' ) を設定し直す必要があるかもしれません。



## エンコーダとの通信のテスト

ARGO NAVIS™ の電源をオフにします。そしてエンコーダがあなたの架台に正しく取り付けられていること、そしてエンコーダケーブルが、2つのエンコーダと ARGO NAVIS™ の ENCODERS ポートにしっかりと差し込まれていることを確認します。（[図 2](#)をご覧ください）。

ARGO NAVIS™ の電源をオンにし、**ダイヤル**を回して以下にセットします-

**MODE ENCODER**

**ENTER** を押すと、ディスプレイには以下のようなメッセージが現れるはずです-

**AZ/ALT ENC ANGLE**  
**000.00° +000.00°**

この表示の下側左の数値は、水平回転軸（AZ）側のエンコーダの角度を表しており、下側右の数値は高度軸（ALT）側のエンコーダの角度を表しています。

望遠鏡を水平方向（または赤経軸周りに）に動かし、ディスプレイの AZ の側の角度が変化することを確認してください。次に望遠鏡の高度軸（または赤緯軸）周りにゆっくりと動かし、ALT 側の角度が変化することを確認します。もしも望遠鏡を水平に回転させたのに ALT 側の数値が変わる場合や、その逆の場合には、エンコーダケーブルの取り付けが逆になっていると考えられます。[Wildcard Innovations](#)社の提供している多くのエンコーダ用ケーブルでは、エンコーダに接続する側の端子のうち、白いスリーブが巻かれている端子が、高度軸側のエンコーダに取り付けられるようになっています。

もしもディスプレイのどちらか一方か、または両方の角度が変化しない場合には、エンコーダへの接続が正しくなされているかどうか確認してください。特にエンコーダのピンに

差し込まれるプラグの上下が逆になっていないか確認してください。[Wildcard Innovations](#)社が供給しているエンコーダとケーブルについては、プラグに貼られている小さな丸いシールと、エンコーダの上面（シャフトが出ているのとは逆の側が、エンコーダの上面です）に貼られている同じタイプのシールが同じ側になるようにすれば、正しい向きで差し込めるようになっています。またエンコーダのシャフトと結合する部分のネジが固く締められていて、シャフトがスリップしていないことも確認してください。最後に ARGO NAVIS™ 電源を確認し、必要があれば電池を交換してください。

もしもまだエンコーダがまだ架台に取り付けられていなくて、あなたが上記のテストを指でエンコーダのシャフトを回転させて行った場合には、ディスプレイに以下のエラーメッセージのいずれかが現れるかもしれません-

- **AZ ENCODER ERROR**
- **ALT ENCODER ERR**
- **BOTH ENCODER ERR**

これらのメッセージは、あなたがエンコーダの軸をあまりにも速く回転させたため、エンコーダのサンプリングレートを上回ってしまい、ステップ数をきちんとカウントできなかったために発生したものです。ARGO NAVIS™ は、非常に高速にエンコーダをサンプリングしています（古いタイプの導入支援装置よりもはるかに高速です）。したがってエンコーダが架台に取り付けられている状態で通常に操作している時には、このようなエラーメッセージを見ることはないはずですが、もしもエンコーダが架台に取り付けられていてもこのエラーが発生した場合には、ARGO NAVIS™ の電池と、エンコーダとの接続を確認してください。それ以外が原因と考えられる場合には、[問題解決ガイド](#)のページをご覧ください。



ARGO NAVIS™



ARGO NAVIS™ がエンコーダときちんと通信できる状態になれば、次の作業に進む準備は完了です。

## エンコーダの感知方向の設定

エンコーダの解像度を [SETUP ALT STEPS](#) や [SETUP AZ STEPS](#) で最初に設定した際には、点滅している '+' 符号を無視して作業を進めました。ダイヤルを使うと、符号を '+' と '-' のどちらかに切り替えることができます。この符号によって、ARGO NAVIS™ はエンコーダの感知方向を時計方向と反時計方向にどちらにするかを決定しています。

エンコーダの感知方向を正しく設定することは非常に重要です。 [感知方向の設定には多くの要素が影響を与えます。](#) 幾つか例をあげれば、高度軸側のエンコーダの場合、それが架台の右側に取り付けられているか、それとも左側に取り付けられているか、またギアを介して取り付けられている場合には、そのギアが奇数個か偶数個かでも変わってきます。「エンコーダの感知方向に影響を与える要因」の章に、これらの詳細が述べられています。このような理由から、あなたのエンコーダの正しい感知方向を決めることは単純ではありません。幸い、望遠鏡を用いて簡単なテストをすることで、感知方向を知ることができます。一度念入りにテストし、あなたの架台のエンコーダの感知方向を正しく設定すれば、これらは二度と設定しなおす必要はありません。

エンコーダの感知方向の決定では、以下の手順にしたがって作業を進めてください。

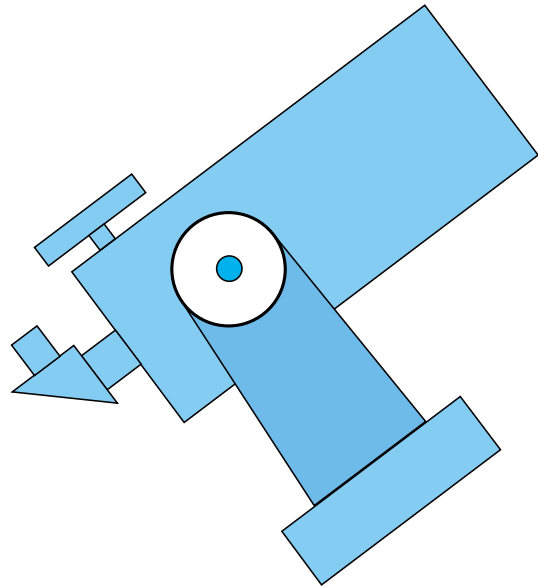
ARGO NAVIS™ の電源をオフにし、再度電源をオンにします。初期化のあと、以下のメッセージが現れます-

MODE ALIGN STAR

ここで ENTER を押すと、以下のような表示が現れるはずです -

ALIGN ACHERNAR

もしもあなたの望遠鏡の架台がフォーク型なら、極軸がだいたい合わせてある状態で、あなたが普通に観望するように筒を上向きにします-



Fork tube oriented "normal" way up.

図5 フォーク型架台上の上向きの鏡筒

もしも望遠鏡がドイツ型赤道儀に載っている場合には、やはり極軸をだいたい合わせます。あなたの居住地が北半球の場合には、鏡筒を架台の西側に持ってきます。南半球に居住している場合には、筒を架台の東側に持ってきます。

もしも望遠鏡がドブソニアンのような経緯台に載っている場合には、そのまま読み進めてください。ただし経緯台が赤道儀テーブルに載っている場合には、架台を正確に極軸に



ARGO NAVIS™

合わせた上で、テーブルをスタート位置に置きスイッチを切っておいてください。

空を見上げて、天の赤道（赤緯が0度の仮想的な線）からあまり遠くない、良く知っている明るい星を選びます。ダイヤルを回し、その星の名前を探します。35個の星が登録されているので、それらの中から選びます。

[MODE ALIGN STAR](#) のページにはアライメントに使える星のリストが掲載されています。あなたが選んだ星がリストに掲載されていない場合には、天の赤道からあまり遠くないリストの中の別の星を選んでください。例えばシリウスを選んだ場合には、以下が現れるまでダイヤルを回します-

#### ALIGN SIRIUS

シリウスを視野の中心に導いてから **ENTER** を押すと、画面には短時間以下のようなメッセージが現れます-

ALIGN SIRIUS  
WARP= +0.00

ここで **EXIT** を押し、以下の表示が出るまでダイヤルを回します-

#### MODE RA DEC

ここで **ENTER** を押すと、ディスプレイには、先ほどアライメントに用いた星のたいの赤経値と赤緯値が表示されます。シリウスの場合には、以下のような表示が現れるでしょう-

06:45.3 -16°43'  
CANIS MAJOR

ここで赤経値の表示を見ながら、望遠鏡をゆっくりと東の方向に向けていきます。このとき赤経値は増加するはずですが、もしも値が減少する場合には、そのことを記録した上で先に進みます。

次に赤緯値の表示を見ながら、望遠鏡をゆっくりと北へ向けて動かします。今度は赤緯の値が増加するはずですが（ただし赤緯値が負の場合には、数字がより負の側に変化すること、つまり、値の減少を意味していることに注意してください）。もしも赤緯値が減少している場合には、そのことを記録して先に進みます。

上述の手続きにおいて赤経値と赤緯値の変化が正しかった場合には、**SETUP ALT STEPS** や **SETUP AZ STEPS** で感知方向は既に正しく設定されていますから、変更の必要はありません。

もしも望遠鏡を東に向けた際に赤経値が減少した場合には、**SETUP AZ STEPS** に戻り、感知方向の符号を逆にしてください。

もしも望遠鏡を北に向けた動かしの際に、赤緯値が減少した場合には、**SETUP ALT STEPS** に戻り、感知方向の符号を逆にしてください。

どちらか、または両方の符号を変更した際には、電源を一度オフにし、再度オンにした上で上記の手続きを繰り返し、エンコーダの感知方向が正しく設定されていることを確認してください。

## 最終的な架台タイプの設定

最初に一度だけ行う設定作業では、架台のタイプを **FORK EXACT ALIGN** に設定して作業を行いました。今度は、あなたが実際に使っている架台のタイプに合わせた設定を行うこととなります。もしあなたが、極軸が正確に合わせられたフォーク型の架台をお使いでしたら、もちろん設定を変更する必要はありません。

それ以外の場合には、電源スイッチをオフにし、再度スイッチをオンにしてください。ダイヤルを時計方向に以下の表示が出るまで回します-

#### MODE SETUP

**ENTER** を押し、さらにダイヤルを、次の表示まで回します-



### SETUP MOUNT

ここで **ENTER** を押すと、以下の表示が現れるはずですが-

### FORK EXACT ALIGN

ここでは行全体が点滅しているでしょう。 **ダイヤル** を回してあなたの架台のタイプを選んでください。以下の表にあるように様々な架台のタイプに対応しています。

架台のタイプを選んでから **EXIT** か **ENTER** を押すと、Argo Navis™ は短時間以下を表示します

### SAVING ...

これは、設定をメモリー (EEROM) に保存中であることを示しています。その後、以下のメッセージが現れます-

### SETUP MOUNT

メニュー項目	対象とする架台	アライメントに必要な星の数
ALTAZ/DOBSONIAN	ドブソニアンのような経緯台タイプの架台 (赤道儀テーブルに載った架台は除く)	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>
EQ TABLE EXACT	正確に極軸を合わせた赤道儀テーブルに載った経緯台タイプの架台	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>
FORK EXACT ALIGNED	正確に極軸を合わせた任意のタイプの赤道儀 (フォーク型など)。ただしドイツ型赤道儀と赤道儀テーブルは除く。	1つの星で <a href="#">アライメント</a>
FORK ROUGH ALIGN	ラフに極軸を合わせた任意のタイプの赤道儀 (フォーク型など)。ただしドイツ型赤道儀と赤道儀テーブルは除く。	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>
GEM EXACT ALIGN	正確に極軸を合わせたドイツ型赤道儀	1つの星で <a href="#">アライメント</a>
GEM ROUGH ALIGN	ラフに極軸を合わせたドイツ型赤道儀	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>



ARGO NAVIS™

## タイムゾーンと日付、時刻の設定

ARGO NAVIS™には、電池でバックアップされた時計が内蔵されています。コイン型のリチウムイオン電池1個により、スイッチがオフのときや、主電源が外されているときでも、時計に電力が供給されています。

ARGO NAVIS™の利用には、時刻や観測地の設定は必須なことではありませんが、これらを設定することで以下の機能や利点を得ることができます：

- 現地の日時や国際標準時（UTC、グリニッジ）時、そして現在のユリウス日（用語説明参照）をMODE TIMEメニューから確認できます；
- 観測地のデータを入力しておくことで現地恒星時（LAST）をMODE SIDEREALから得ることができます；
- 観測地のデータを入力し、適切に星でアライメントがしてあれば、地表面座標系での方位角と仰角（用語説明参照）をMODE AZ ALTメニューから確認できます；
- 観測地のデータを入力し、SETUP REFRACTIONサブメニューで大気差補正をONにしてあれば、望遠鏡が向いている方向について大気差補正（用語説明参照）を行います。
- 歳差と章動（用語説明参照）により、天体の現在の位置は、データとして保存されているJ2000.0年分点での位置からずれています。その補正をおこないます。
- 惑星の位置を正しく決めることができます。
- 軌道要素から小惑星や彗星の位置を計算できます。
- 観測地のデータが与えてあれば、地球の周回軌道上の人工衛星の位置を計算することができます。

これらの理由から、あなたの観測地のタイムゾーンや日付、時刻を入力しておくことは

有益です。ARGO NAVIS™は電源がオフになってもこれらのデータを保持しますので、一度入力しておけば、ときどき時刻の変動分を補正するだけで良いはずで

タイムゾーンと日付、時刻の設定は以下の手順で行います。装置の電源をオンにし、以下の表示が現れるまでダイヤルを時計方向に回します。

### MODE SETUP

ENTER を押し、以下の表示が出るまで、ダイヤルを時計方向に回します。

### SETUP DATE/TIME

ARGO NAVIS™では、メニューがアルファベット順に並んでいることを覚えていれば、特定のメニューを迷うことなく即座に見つけることができるでしょう。

ENTER を押すと、ARGO NAVIS™は以下のように表示します。

TIMEZONE=+00:00

ここで記号 '+'（もしかすると '-'）は点滅しているでしょう。

タイムゾーン概念を理解するために、まずARGO NAVIS™が常に内蔵時計の時刻を国際標準時（UTC）で管理していることを覚えておきましょう。国際標準時（UTC）は、以前はグリニッジ標準時とよばれていました。タイムゾーンは、あなたの観測地の現地時間が、UTCから何時間ずれているかを示す数値です。例えばニューヨークで夏時間を実施していない時期のタイムゾーンは、-05:00時間となります。そして夏時間実施中は、タイムゾーンは-4:00時間になります。シドニーでは、夏時間を実施していなければタイムゾーンは+10:00時間であり、夏時間実施中は+11:00時



ARGO NAVIS™

間です。ニューデリーのタイムゾーンは +05:30 です。

このマニュアルの[世界のタイムゾーン](#)の章を参照して、あなたの観測地のタイムゾーンを決めてください。もしもあなたの観測地がグリニッジの西の場合には、**'-**の符号がつきます。逆にグリニッジの東側のタイムゾーンには**'+**の符号がつきます。

**ダイヤル**を回すことで記号**'+**と**'-**を変更できます。正しい記号を選んでから **ENTER** を押してください。点滅するカーソルは、最初の数字のところへ移動しているはずで、この数値はダイヤルを回すことで変更できます。正しい数値を選んだら、再び **ENTER** ボタンを押すことで、入力場所を一つ進めることができます。あとはこの作業の繰り返しです。最後の数値の変更が終わったら（多くの場合、タイムゾーンの設定は UTC からの時刻のずれの設定だけです）、再度 **ENTER** ボタンを押してください。ディスプレイは以下のようになっているでしょう。

DATE=23 APR 2006  
TIME=15:30:45

ここで最初の数値が点滅していると思います。タイムゾーンの設定と同様にして、正しい現地時間の日付と時刻を、ダイヤルを回して設定し、**ENTER** ボタンを押して変更箇所をずらしていきます。もしも間違えた場合には、**EXIT** を押して最初からやり直してください。ここで入力するのは現地時間であって、国際標準時ではないことに注意してください。ARGO NAVIS™ は、前に行ったタイムゾーンの設定に基づいて、あなたが入力した現地時間の日時を内部時計の国際標準時に変換して記録します。

最後の数値の変更が終わったら、正しい時計を見ながら、ちょうど時刻がぴったりとあった時を見計らって **ENTER** を押します。

ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを表示し、

SAVING ...

次に以下のメッセージをディスプレイの下の行に表示し、

INITIALIZING ...

それから SETUP のサブメニューに戻り以下のように表示します

SETUP DATE/TIME

この段階で、タイムゾーンとあなたの観測地の日付と時刻が正しく入力できたこととなります。

SAVING... というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ はあなたのタイムゾーンの設定をメモリー (EEROM) に保存し、さらに日付と時刻を内蔵電池でバックアップされた時計に記録しています。INITIALIZING ... というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ は惑星、小惑星、彗星の位置情報を再度初期化し、また [J2000.0 年分点](#) からの歳差や章動の影響を再計算しています。

夏時間になっても、また夏時間が終わっても、現地時間の変更は必要ないことを覚えておきましょう。タイムゾーンの数値を、必要に応じて1時間増減するだけです。タイムゾーンが変われば、簡単な計算によって自動的に現地時間の表示が変更されます。

通常、時計のバックアップ用のコイン型のリチウム電池は5～6年間使い続けることができます。もし何らかの理由で電池が消耗してしまった時には、ARGO NAVIS™ の電源をオンにすると、短時間以下のメッセージが現れます。

RTC BATTERY FLAT

続いて以下のメッセージが現れます-





SETTING DATE TO  
12:00 1 JAN 2000

詳しくは[コイン型リチウム電池の交換法](#)を見てください。

## 観測地の設定

タイムゾーンと日付、時刻の設定の章で述べたように、ARGO NAVIS™ を使う上では、観測地の設定は必須というわけではありません。しかし設定することで、多くの機能の利用が可能になります。

[MODE SETUP](#)において、ダイヤルを回して以下を呼び出します -

### SETUP LOCATION

それから **ENTER** を押すと、以下に示すような位置の情報が表示されます

NOWHERE, ATLANTIC

**ダイヤル**を回すと、世界の10ヶ所の地名が切り替わり表示されます。もしもこれらの土地のいずれかにお住まいの場合には、その地名が表示されているときに **EXIT** ボタンを押せば設定はおわりです。

しかし表示されていない土地にお住まいの可能性のほうが高いでしょう。その場合には、既存の地名を編集して、代わりにあなたの観測地を入れることができます。例えば南極のモーソン基地から観測する可能性がほとんどない場合、'MAWSON BASE' を 'HOME' に編集し直すことにしましょう。

[SETUP LOCATION](#)メニューにおいて、以下が現れるまで**ダイヤル**を回します

MAWSON BASE

ここで行全体が点滅していると思います。

ここで **ENTER** ボタンを押します。すると地名を編集するモードに切り替わります。文字 '**M**' が点滅しているのは、カーソルがこの位置にあることを意味しています。**ダイヤル**を時計と反対方向に文字 '**H**' が現れるまで回し、それから **ENTER** を押すと、カーソルが次に文字 '**A**' へと進みます。**ダイヤル**をどちらかの方向に回し '**O**' が出てから **ENTER** を押すというようにして、同様の作業を '**HOME**' という単語がつづられるまで繰り返します。MAWSON BASE の残りの文字を消す際には、これらを空白文字 SPACE に置き換えていきます。空白文字 SPACE は、**ダイヤル**を時計方向に回すと、'**Z**' の次に出てきます。最後の文字を消してから **ENTER** を複数回押すと、ディスプレイに以下の表示が現れます。

LAT=67:35:59 S

これはモーソン基地の緯度を示していますので、これをあなたの観測地の緯度に直すことにします。緯度を知るためには、地図を見るか、またはインターネット上の地名データベースのどれかを利用して下さい（例えば [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)）。人工衛星を観測するのか、またはその場所での地方恒星時 (LAST) を正確に知りたいのであれば、観測地の緯度・経度にそれほど神経質にならなくても大丈夫です。1度以内の誤差で入力すれば、多くの場合十分です。

**ダイヤル**と **ENTER** ボタンを用いて、緯度の数値をあなたの観測地の緯度に変更します。緯度は「角度 (degree) : 分 (minutes) : 秒 (seconds) 北緯 (North) または南緯 (South)」の形式で表示されています。あなたの観測地が地球の北半球側か南半球側かによって、'**N**' と '**S**' の文字を切り替えます。



北緯か南緯かの変更を終えたのち、再び **ENTER** を押すと、今度はディスプレイに以下が表示されます。

**LONG=062:53:00 W**

この数値は、モーソン基地の経度を表しています。この数値を緯度の場合と同様にして、あなたの観測地の経度の値に編集しなおします。経度は「角度 (degrees) :分 (minutes) :秒 (seconds) グリニッジの東 (East) か西 (West) 」で表示されています。**‘W’** を**‘E’** に変更するかどうかは、あなたの観測地がグリニッジ子午線の東にあるか西にあるかで異なります。もしもアメリカ合衆国かカナダにお住まいでしたら、あなたの観測地はグリニッジの西に位置することになりますから、**‘W’** を入力します。もしもオーストラリアにお住まいでしたら、グリニッジの東ですから**‘E’** を入力することになります。

経度の最後のデータを編集した後で **ENTER** を押すと、ディスプレイに以下のように表示されます。

**HOME**

ここで HOME という単語が点滅していると思います。 **EXIT** を押すと HOME があなたの観測地として登録されます。そして以下のメッセージが短時間表示されます。

**SAVING ...**

続いて以下がディスプレイの下の行に表示されます。

**INITIALIZING ...**

そして以下の SETUP サブメニューに戻ります。

**SETUP LOCATION**

こうなれば観測地の設定は成功です。

**SAVING...** というメッセージの表示中に、ARGO NAVIS™ はあなたの観測地の設定をメモリー (EEROM) に保存しています。そして **INITIALIZING ...** というメッセージの表示中に、ARGO NAVIS™ は現在の地方恒星時 (LAST) などの値を再度初期化しています。

SETUP LOCATION メニューでは、希望する数だけの観測地の情報を編集することができます。観測地を変えるたびに SETUP LOCATION メニューを選択し、観測地の名前が表示されるまで**ダイヤル**を回し **EXIT** を押せば、観測地を切り替えることができます。

アライメントの実施や、ARGO NAVIS™ のほとんどの機能は、タイムゾーンの設定や日付、時刻、観測地の設定なしでも使うことができます。これらの設定が必要なのは、大気差の影響を考慮した補正や、先に述べた幾つかの機能を使う場合だけです。





## 大気差のモデルの設定

大気の影響で、観測地における地平線近くの天体は、本来あるべき高度よりも高く見えます。ARGO NAVIS™ を用いると、この大気差の影響を補正することができます。ただし、この機能を用いる場合には、ARGO NAVIS™ にタイムゾーンと日付、時刻、そして観測地の情報を、十分な精度で設定しておく必要があります。これらの設定値と、アライメントを行った後で得られる情報を合わせて用いることで、ARGO NAVIS™ は観測者の地点における地平線を決定します。そしてこの情報に基づいて大気差の影響を補正します。

もしも地平線近くの天体を見る予定がないのなら、大気差のモデリング機能はオフのままにしておいて良いでしょう。しかし、もしもタイムゾーンや日付、時刻、そして観測地の情報を正しく設定したのなら、この機能をオンにして、天体の位置決め精度を向上させるのは良い考えです。

大気差のモデリング機能をオンにするには、以下のサブメニューを選択し、

### SETUP REFRACTION

**ENTER** ボタンを押します。するとディスプレイに以下のメッセージが現れます-

### REFRACTION=OFF

ここで単語 '**OFF**' が点滅しています。ダイヤルを用いて設定を '**ON**' か '**OFF**' にしてください。それから **EXIT** か **ENTER** ボタンを押して、あなたの設定をメモリー (EEROM) に保存して下さい。今後はこの設定が使われることとなります。



# ARGO NAVIS™

## アライメントの手順

この章では、ARGO NAVIS™のアライメントの手順について簡単に述べます。様々なアライメント手法やアライメントの改善法については、以下の章で説明します-

[MODE FIX ALT REF](#)

[SETUP ALT REF](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE ALIGN](#)

[MODE EQ TABLE](#)

[SETUP ALIGN PICK](#)

[SETUP REFRACTION](#)

[SETUP MNT ERRORS.](#)

この章を読んだ後で上記の章に目を通すと、アライメントの手順について完全な理解が得られるでしょう。この章で説明されている手順は、初めてアライメントを行う方の手助けになることを意図して書かれています。上記の章を読み、アライメントの手順について完全に理解すれば、天体の導入精度をさらに高めることができます。

### アライメントの目的

ARGO NAVIS™の電源をオンにした際には、天体の位置を正しく知るために、必ずアライメント作業をしなければなりません。

アライメントの手順は、あなたの望遠鏡の架台のタイプや、その極軸が正確に合わせてあるかどうかによって異なります。事前に架台のタイプを[SETUP MOUNT](#)メニューで設定しておく必要があります。

### 極軸が正確に合わせてあるフォーク型やドイツ型赤道儀の場合

極軸が正確に合わせてある赤道儀の場合には、FORK EXACT ALIGN または GEM EXACT ALIGN (ドイツ型赤道儀の場合) が設定されています。その場合のアライメントの手順を説明します。以下の説明では、赤道儀の極軸が正確に天の極に向き付けられていることを仮定しています。その場合には、星を1つだけ使ってアライメントします。

ARGO NAVIS™の電源をオンにすると、初期化の後、以下のメッセージが出て作業を促します-

**MODE ALIGN STAR**

**ENTER** を押すと、ディスプレイに以下のようなメッセージが出ます -

**ALIGN ACHERNAR**

もしあなたのお使いの架台がドイツ型赤道儀で、観測地が北半球の場合、鏡筒を架台の西側の位置に動かします。

もしあなたのお使いの架台がドイツ型赤道儀で、観測地が南半球の場合、鏡筒を架台の東側の位置に動かします。

もしあなたのお使いの架台がフォーク型赤道儀の場合、鏡筒を通常の姿勢で上を見るように動かします。

空を見上げて、よく知っている明るい星を選びます。ダイヤルを回して、その星の名前を探します。選択肢として35個の星が登録され



ています。 [MODE ALIGN STAR](#) のページには、これらのアライメント用の星の一覧が掲載されています。もしもあなたが選んだ星が一覧になかった場合には、一覧表の中の別な星を選んでください。

選んだ星を望遠鏡の視野に入れます。ドイツ型赤道儀をお使いの場合で、その星を視野に入れるためには鏡筒を架台の反対側に置く必要がある場合には、SETUP ALT STEPS メニューで、エンコーダの感知方向の符号を逆の符号に変えてください。その後、もし架台もとの側に鏡筒を戻して再度アライメントをする場合には、符号をもとに戻すことを忘れないようにしてください。

ファインダーではなく、アイピースの視野の中央に星をできるだけ正確に導いてください。星が完全に中央に導かれた状態で **ENTER** ボタンを押してください。例えばシリウスを選んだ場合には、ディスプレイに短時間以下のように表示されるはずですよ。

ALIGN SIRIUS  
WARP= +0.00

これでアライメントは終了です。次の [初めての導入](#) の章へ進んでください。

### 経緯台・ドブソニアン（赤道儀テーブルに載っている場合を含む）

架台のタイプとして、ALT/AZ DOBSONIAN か EQ TABLE EXACT が設定されているときには、以下の手順を使います。この場合には、 [FIX ALT REF](#) と呼ばれる操作のあと、2つの星を使ってアライメントを行います。

もしも赤道儀テーブルをお使いの場合には、テーブルをスタート位置に合わせ、しばらくはスイッチを切っておいてください。

ARGO NAVIS™ の電源をオンにすると、初期化の後、以下のメッセージが作業を促します。

FIX ALT REF

**ENTER** を押し、以下のメッセージが現れるまでダイヤルを回してください。

ALT REF=90°  
AUTO ADJUST OFF

ここで望遠鏡が真上を向くように、すなわち望遠鏡がベースに対して直角な、以下に示すような姿勢にしてください。

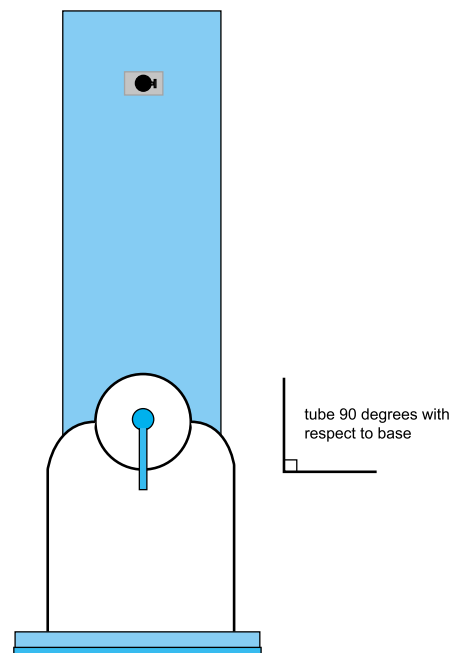


図 6

ここで望遠鏡の架台を、地面に対して水平に置く必要はありません。ベースに対する鏡筒の姿勢だけが重要です。もしも望遠鏡が赤道儀テーブル上に設置されている場合には、テーブル面に対する鏡筒の姿勢が重要となります。架台によっては、構造的な理由から鏡筒をベースに対して直角にはできない場合があります。そのような時には、とりあえず、で

きるだけ直角近くにしてください。そして後で [MODE FIX ALT REF](#) のページをご覧ください。AUTO ADJUST ON についての説明を調べてください。この作業において役立つ機能が説明されています。ここに書かれている内容は非常に重要で、導入精度を劇的に改善することも可能です。

鏡筒をこの位置にしたところで **ENTER** を押します。するとディスプレイには短時間以下のメッセージが現れます-

ALT REF=90°  
WARP=ALT FIX OK

**EXIT** を押し、トップレベルのメニューで **ダイアル** を回して、以下のメッセージを呼び出します-

MODE ALIGN STAR

そして **ENTER** を押します。すると以下のような表示が現れます-

ALIGN ACHERNAR

空を見上げて、よく知っている明るい星を選びます。ダイアルを回して、その星の名前を探します。選択肢として 35 個の星が登録されています。 [MODE ALIGN STAR](#) のページには、これらのアライメント用の星の一覧が掲載されています。もしもあなたが選んだ星が一覧になかった場合には、一覧表の中の別な星を選んでください。例えばシリウスを選んだ場合には、ダイアルを回して以下の表示を呼び出します-

ALIGN SIRIUS

シリウスをアイピース中の視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます-

ALIGN SIRIUS  
WARP= -4.75 (1)

ここで“WARP” 値については、多分異なった数字だと思いますが、気にしないでけっこうです。次に 2 番目のアライメント用の星を選びます。その際には、最初に選んだ星から 30° から 90° 程度離れていて、しかも望遠鏡の向きを変える際に高度軸と水平回転軸の両方の回転が必要な星を選ぶほうが、望ましい結果が得られます。例えばカペラを選んだ場合には、以下の表示が出るまでダイアルを回します-

ALIGN CAPELLA

カペラをアイピース中の視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます-

ALIGN CAPELLA  
WARP= +0.12

ここで“WARP” 値については、できるだけ 0.00 に近いことが望ましいのですが、値が -0.5 から +0.5 の間に入っていれば、ほぼ満足できる導入精度が得られます。この値は、最初の FIX ALT REF 作業の精度と、二つ目に選んだ星が、最初にアライメントに用いた星からどれだけ離れているかによって変化します。もしも WARP の値が非常に大きい場合には、アライメントに用いた星の名前が正しいかどうか確認し、アライメントの作業を再度行ってください。それでも解決しない場合には [問題解決ガイド](#) の章をご覧ください。

もし赤道儀テーブルをお使いで、架台のタイプとして EQ TABLE EXACT を設定してある場合には、以下の手続きをしてから追尾を開始してください-

**EXIT** を押してトップレベルのメニューに戻り、以下のメッセージが現れるまで **ダイアル** を回してください-

MODE EQ TABLE



ARGO NAVIS™

その上で **ENTER** を押すと、以下のメッセージが表示されます-

EQ TBL ELAPSED  
00:00:00.0 STOP

テーブルのスイッチを入れ、同時に **ENTER** を押して ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブル用のタイマーを始動させます。ARGO NAVIS™ を赤道儀テーブルと一緒にうまく利用する方法について詳しく知りたい方は、[MODE EQ TABLE](#) の章をご覧ください。

これでアライメントは終了です。是非 [MODE FIX ALT REF](#) の章にも目を通してください。そして特に AUTO ADJUST ON のモードについては、後で試してみてください。これを使うことでアライメントの品質を劇的に改善できるでしょう。それでは次の[初めての導入](#)の章へ進んでください。

## 極軸をラフに合わせたフォーク型赤道儀

フォーク型の赤道儀の極軸を正確に合わせるのは面倒だが、でも天体を導入したいという場合もあると思います。架台のタイプが FORK ROUGH ALIGN に設定してある場合には、以下の手続きに従ってください。この場合には、[FIX ALT REF](#) と呼ばれる操作のあと、2つの星を使ってアライメントを行います。

ARGO NAVIS™ の電源をオンにすると、初期化の後、以下のメッセージが作業を促します-

FIX ALT REF

**ENTER** を押し、以下のメッセージが現れるまでダイヤルを回してください-

ALT REF=0°  
AUTO ADJUST OFF

次に望遠鏡の極軸をラフに合わせます。そして鏡筒を通常の上を見上げる状態で、できるだけ正確に、フォークに対して直角の姿勢をとるように動かします-

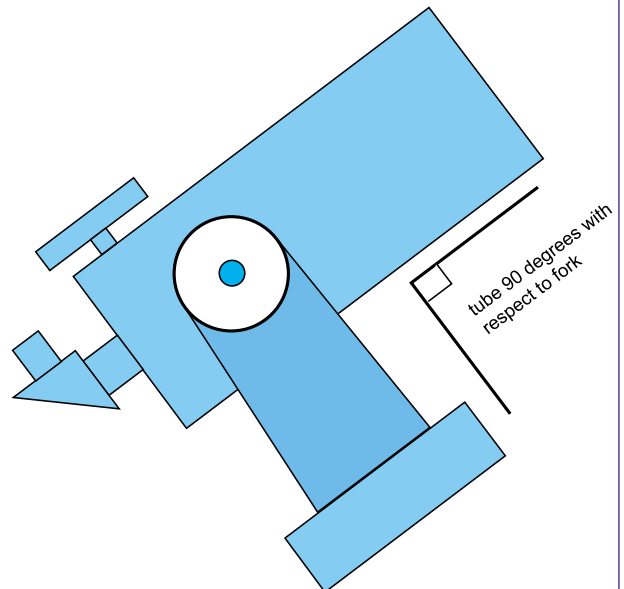


図7

鏡筒がこの状態で **ENTER** を押すと、以下の表示が短時間現れます-

ALT REF=0°  
WARP=ALT FIX OK

**EXIT** を押し、トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回して、以下のメッセージを呼び出します-

MODE ALIGN STAR

そして **ENTER** を押します。すると以下のような表示が現れます-

ALIGN ACHERNAR

空を見上げて、よく知っている明るい星を選びます。ダイヤルを回して、その星の名前を探します。選択肢として35個の星が登録されています。[MODE ALIGN STAR](#)のページには、これらのアライメント用の星の一覧が掲載されています。もしもあなたが選んだ星が一覧になかった場合には、一覧表の中の別な星を選んでください。例えばシリウスを選んだ場合には、ダイヤルを回して以下の表示を呼び出します-

**ALIGN SIRIUS**

シリウスをアイピースの視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます-

**ALIGN SIRIUS**  
**WARP= -1.75 (1)**

ここで“WARP”値については、多分異なった数字だと思いますが、気にしないでけっこうです。次に2番目のアライメント用の明るい星を選びます。その際には、最初に選んだ星から30°から90°程度離れていて、しかも望遠鏡の向きを変える際に高度軸と水平回転軸の両方の回転が必要な星を選ぶほうが、望ましい結果が得られます。例えばカペラを選んだ場合には、以下の表示が出るまでダイヤルを回します-

**ALIGN CAPELLA**

カペラをアイピースの視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます-

**ALIGN CAPELLA**  
**WARP= +0.20**

ここで“WARP”値については、できるだけ0.00に近いことが望まれますが、値が-0.5から+0.5の間に入っていれば、ほぼ満足できる

導入精度が得られます。この値は、最初の **FIX ALT REF** の作業の精度によって変化します。

もしも **WARP** 値が非常に大きい場合には、アライメントに用いた星の名前が正しいかどうか確認し、アライメントの作業を再度行ってください。それでも解決しない場合には[問題解決ガイド](#)の章をご覧ください。

これでアライメントは終了です。是非 [MODE FIX ALT REF](#)の章にも目を通してください。特に **AUTO ADJUST ON** のモードについては、後で試してみてください。これを使うことでアライメントの品質を劇的に改善できるでしょう。それでは次の[初めての導入](#)の章へ進んでください。

## ドイツ型赤道儀のアライメント

ドイツ型赤道儀の極軸を正確に合わせるのは面倒だが、でも天体を導入したいという場合もあると思います。架台のタイプが **GEM ROUGH ALIGN** に設定してある場合には、以下の手続きに従ってください。この場合には、[FIX ALT REF](#) と呼ばれる操作のあと、2つの星を使ってアライメントを行います。

**ARGO NAVIS™** の電源をオンにすると、初期化の後、以下のメッセージが作業を促します-

**FIX ALT REF**

**ENTER** を押し、以下のメッセージが現れるまでダイヤルを回してください-

**ALT REF=0°**  
**AUTO ADJUST OFF**

次に望遠鏡の極軸をラフに合わせます。

もしあなたの観測地が北半球の場合、鏡筒を架台の西側の位置に動かします。

もしあなたの観測地が南半球の場合、鏡筒を架台の東側の位置に動かします。





もし最初の星のアライメントをする際に、鏡筒を架台の反対側に置く必要がある場合には、SETUP ALT STEPS メニューで、エンコーダの感知方向の符号を逆の符号に変えてください。その後、もし架台のもとの側に鏡筒を戻して最初の星のアライメントを行う場合には、符号をもとに戻すことを忘れないようにしてください。

望遠鏡の光軸が、極軸に対して 90° となるように望遠鏡の向きを変えます。この作業はできるだけ正確に行ってください。

鏡筒がこの状態で **ENTER** を押すと、以下の表示がディスプレイに短時間現れます -

ALT REF=0°  
WARP=ALT FIX OK

**EXIT** を押し、トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回して、以下のメッセージを呼び出します -

MODE ALIGN STAR

そして **ENTER** を押します。すると以下のような表示が現れます -

ALIGN ACHERNAR

空を見上げて、よく知っている明るい星を選びます。次にこの星を望遠鏡の視野に導きますが、その際に赤緯軸周りの回転が 90° を超えないようにしてください。すなわち、最初の星を視野に入れるときに天の北極もしくは南極を横切らないようにしてください。ダイヤルを回して、その星の名前を探します。選択肢として 35 個の星が登録されています。[MODE ALIGN STAR](#) のページには、これらのアライメント用の星の一覧が掲載されています。もしあなたが選んだ星が一覧になかった場合には、一覧表の中の別な星を選んでください。例えばシリウスを選んだ場合には、ダイヤルを回して以下の表示を呼び出します -

ALIGN SIRIUS

シリウスをアイピースの視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます -

ALIGN SIRIUS  
WARP= -1.75 (1)

ここで“WARP” 値については、多分異なった数字だと思いますが、気にしないでけっこうです。次に 2 番目のアライメント用の明るい星を選びます。2 番目の星については、望遠鏡を自由に動かしてけっこうです。なお最初に選んだ星から 30° から 90° 程度離れていて、しかも望遠鏡の向きを変える際に、架台の 2 つの軸が両方とも回転するような星を選ぶほうが、望ましい結果が得られます。例えばカペラを選んだ場合には、以下の表示が出るまでダイヤルを回します -

ALIGN CAPELLA

カペラをアイピースの視野の真ん中に導き **ENTER** を押します。すると以下のような表示が短時間現れます -

ALIGN CAPELLA  
WARP= +0.20

ここで“WARP” 値については、できるだけ 0.00 に近いことが望まれます。この値が -0.5 から +0.5 の間に入っていれば、ほぼ満足できる導入精度が得られます。この値は、最初の [FIX ALT REF](#) の作業の精度とあなたの架台の [製造誤差](#) によって変化します。

もし WARP の値が非常に大きい場合には、アライメントに用いた星の名前が正しいかどうか確認し、アライメントの作業を再度行ってください。それでも解決しない場合には、[問題解決ガイド](#) の章と [SETUP MNT ERRORS](#) の章の最初の部分をお読みください。

これでアライメントは終了です。是非時間を作って [MODE FIX ALT REF](#) の章に目を通して



ARGO NAVIS™



ださい。FIX ALT REF 操作の精度を上げることで、導入精度を劇的に改善できるでしょう。特に [MODE FIX ALT REF](#) の AUTO ADJUST ON 機能に注意してください。

それでは次の [初めての導入](#) の章へ進んでください。



## 初めての導入

この章では、ARGO NAVIS™ を使って天体を導入する際の入門的な使い方を幾つか紹介します。説明は幾つかの例題を用いて行います。なお[アライメントの手順](#)で説明した方法にしたがって、既にアライメントが終了しているものとします。入門的な説明が目的ですので、導入の方法についての詳細な解説は行いませんが（詳細な解説は[操作モード](#)の章にあります）、以下の説明に従えば、実際に経験したような理解が得られるでしょう。個々の説明例は、その前の例に基づいています。したがって前から順に読むことをお奨めします。例に取り上げた天体は、あなたの観測地からは見えないかもしれません。また時期によっては同じ天体が検索されないこともあります。それでも以下を読むことで、基本的な考え方は身に付くはずですよ。

ARGO NAVIS™ には、天体の識別や導入のために、数多くの柔軟かつ強力な手法が用意されています。これらの手法に関するより詳細な説明については、以下のレファレンスのページをご覧ください。

[MODE CATALOG](#)

[MODE IDENTIFY](#)

[MODE RA DEC](#)

[MODE TOUR](#)

### 導入例

**例 1** – メシエ天体 M53 を導入したいとします。なお M53 が地平線の上にあることを仮定します。

あなたの望遠鏡のアライメントは済んでいるものとします。ダイヤルを回してトップレベルメニューの MODE CATALOG を探し、以下のメッセージがディスプレイに現れたら ENTER ボタンを押します。

### MODE CATALOG

すると以下のような点滅するメッセージが現れ、入力を促します。

### BRIGHT STARS

なお以下で参照するカタログはアルファベット順に並んでいます。ダイヤルを時計方向に回して、利用可能なカタログを次々に送っていき、以下の名前のカタログを探します。

### MESSIER

ENTER を押してから、ディスプレイに以下が現れるまで、再びダイヤルを時計方向に回します。

### M5

それから ENTER を押し、以下が現れるまでまたダイヤルを時計方向に回します。

### M53

そして再び ENTER を押します。するとディスプレイには以下のようなメッセージが現れていることでしょう。

M53  
GUIDE 45→ 25↓

ここで今度は望遠鏡を、その水平回転軸（または赤道儀の赤経軸）周りに回して、最初の数字ができるだけ 0.0 に近づくようにします。すると例えば以下ようになります。

M53  
GUIDE 0.0 25↓



さらに望遠鏡を、その高度軸（または赤道儀の赤緯軸）周りに回して、今度は2番目の数字ができるだけ0.0に近づくようにします。例えば－

M53  
GUIDE 0.0 0.0

この状態で望遠鏡のアイピースを覗くと、うまくいけば視野に希望の天体が見えるはずですよ！

ここでさらに **ENTER** を押すと、この天体に関する説明がスクロールされながら、ディスプレイに流れていきます－

M53 ALSO KNOWN AS NGC 5024  
GLOBULAR CLUSTER IN COMA BERENICES  
SIZE=12.6' MAG=7.6 RA=13:12:56  
DEC=+18°10'08" 2000.0 ABOVE  
HORIZON HB=C29

メッセージ表示中に、**ダイヤル**を前後に回すことで、説明文を先に送ったり戻したりすることができます。読み終わったら、**ENTER** または **EXIT** ボタンを押すことで、ディスプレイは再び以前のガイドモードに戻ってきます。

M53  
GUIDE 0.0 0.0

ここでさらに **EXIT** を押して、以下へ戻りましょう－

#### MODE CATALOG

**例2－** ソンブレロ銀河 (SOMBRERO GALAXY) を導入したいとします。ただしソンブレロ銀河が地平線に見えているものとします。ソンブレロ銀河がメシエ番号とNGC番号を有していることは知っていますが、番号を覚えていないものとします。

MODE CATALOG において**ダイヤル**を回して以下のカタログを出します－

#### POPULAR DEEP SKY

ここで **ENTER** を押した後、**ダイヤル**をさらに回して最初の文字'**S**'を出します。ここでまた **ENTER** を押します。さらに**ダイヤル**を回して2番目の文字'**0**'を出し、そして **ENTER** を押します。今度は3番目の文字'**M**'を出し **ENTER** を押します。この段階で、以下のようなメッセージが現れているはずですよ－

SOMBRERO GALAXY  
GUIDE 5→0 7↑3

ここから先は、前の例と同じように望遠鏡を数字にしたがってガイドしていただくだけです。

SOMBRERO GALAXY の名前のスペルを、**ダイヤル**と **ENTER** を使って打ち込んでいくときに気がついたかもしれませんが、ARGO NAVIS™ は、入力済みのスペルに合致する天体の名前を逐次ディスプレイに示してくれます。そして天体の名前を一つに絞り込むに十分なだけのスペルが入力されると、その名前がディスプレイに示され、それ以上のスペルの入力は不要となります。この機能は *Intelligent Editing System™* と呼ばれています。

ここでさらに **ENTER** を押すと、以下の説明がディスプレイを流れていきます。

SOMBRERO GALAXY ALSO KNOWN AS M104  
ALSO KNOWN AS NGC 4594 GALAXY IN  
VIRGO SIZE=8.7'x5.3' MAG=7.6  
SB=12.1 MORPH=SA(s)a sp SOMBRERO  
GALAXY RA=12:40:00 DEC=-11°37'21"  
J2000.0 ABOVE HORIZON HB=D31,C48

したがって、同じ天体をメシエカタログ (MESSIER) のM104、またはNGCカタログのNGC 4594として調べられることが分かります。



ARGO NAVIS™

再びガイドモードに戻った時に、EXIT を押します。

**例3**—へびつかい座 (Ophiuchus) の球状星団で15等級より明るいものを見つけたい場合、ただし星座は見えているものとします。

トップレベルのメニューで**ダイアル**を回し、以下のメッセージがディスプレイに表示されたら-

MODE IDENTIFY

ENTER を押します。そして今度は以下が現れるまで**ダイアル**を回します-

FIND GLOBULAR CL

また ENTER を押し、**ダイアル**を反時計方向に以下の表示が出るまで回します-

FAINTEST MAG +15

ENTER を押し、**ダイアル**を回して星座の最初の点滅している文字を'O'に変更し、ENTER を押します。そして**ダイアル**を回して次の文字を'P'に変更すると、ディスプレイには以下のように表示されているはずで-

IN OPHIUCHUS

ここで ENTER を押すと、ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを出した後で-

SEARCHING

一番近い天体の名前を表示します。以下に一例を示しますが、あなたが実際に行った場合には違う名前が表示されているかもしれません-

TERZAN 5  
FOUND

ここで ENTER を押すか、または**ダイアル**を1クリックだけ回すと、ガイドモードに切り替わります。

例えば次のような感じです-

TERZAN 5  
GUIDE 76→ 25↓

天体を導入したあとで、EXIT を押すか、または**ダイアル**を1クリック回します。そして再度 EXIT を押します。

**例4**—自由に天体望遠鏡の向きを変えて、リアルタイムで最も近い天体を ARGO NAVIS™ に教えてもらう。

MODE IDENTIFY に入り、以下の表示が出るまで**ダイアル**を回します-

FIND ANY OBJECT

ENTER を押し、今度は以下の表示が出るまで**ダイアル**を回します-

FAINTEST MAG ANY

そして ENTER を押します。また**ダイアル**を回して、最初の点滅している文字を'A'に変更し、ENTER を押します。同様にして次の文字を'N'に変更して ENTER を押します。さらに3番目の文字として'Y'を与えると、ディスプレイの表示は以下のようになります-

IN ANY CONSTEL

ここで ENTER を押します。次に**ダイアル**を回して最初の点滅している数字を'3'に変更して ENTER を押します。さらに次の数字を'6'に変更し ENTER を押します。そして3番目の数字として'0'を与えると、ディスプレイの表示は以下のようになります-



### WITHIN 360°

ここで **ENTER** を押し、ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを出した後で -

### SEARCHING

一番近い天体の名前を表示します。

ここで望遠鏡の向きをあちこちへ変えると、ARGO NAVIS™ が即座にもっとも近い天体の名前をディスプレイに表示します。その際には、数万におよぶ天体のデータベースを1秒間に数回も検索しています。本機のパワフルな処理の能力が、この検索スピードを可能にしています。

ディスプレイに面白そうな天体の名前が表示されたら、望遠鏡を動かすことを止めて、**ENTER** ボタンを押すか、または**ダイヤル**を1クリックだけ回すと、その天体が“ロック・オン”されて、ARGO NAVIS™ のガイドモードに入ります。**EXIT** を押すか、または**ダイヤル**を1クリック回せば、また検索のモードに戻ります。

ガイドモードで **ENTER** を押し、その天体に関する説明がスクロール表示されることも覚えておきましょう。

**例5** - ろ座 (Fornax) にある 13 等級より明るい全ての銀河をツアーしたい。

最初にあなたがツアーを開始したいと思う方向に天体望遠鏡を向けます。このとき望遠鏡は「ろ座」を向いている必要はありません。

それからトップレベルのメニューに戻り、以下の表示が出るまで**ダイヤル**を回します -

### MODE TOUR

**ENTER** を押し、さらに次に表示がでるまで**ダイヤル**を回します -

### FIND GALAXY

また **ENTER** を押し、次に以下の表示が出るまで**ダイヤル**を回します -

### FAINTEST MAG 13

**ENTER** を押し、次に**ダイヤル**を回して、最初の点滅している文字を‘F’に変更すると、ディスプレイには以下が表示されているはずで -

### IN FORNAX

ここで **ENTER** を押し、ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを出した後で -

### SEARCHING

ろ座にある 13 等級よりも明るい、そして望遠鏡の向きに最も近い銀河の名前を表示します。その際、自動的にガイドモードに切り替わるので注意してください。例えば以下のようになります -

NGC 1049  
GUIDE 14→ 35↓

あとはガイドにしたがって望遠鏡を動かし、天体を導入するだけです。ガイドモード中に、**ダイヤル**を時計方向に1クリック動かすと、ARGO NAVIS™ は次に最も近い天体を見つけます。あとはこの作業を繰り返すだけです。そしてツアーの終点に到達すると以下のメッセージが現れます -

### NO MORE OBJECTS

なおツアーの途中いつでも、**ダイヤル**を反時計方向に回すことで、ツアーを過去に遡ることができます。この逆向きの探索中には、短時間以下のメッセージが表示されます -



ARGO NAVIS™

## BACKTRACKING

ガイドモード中は、**ENTER** を押すことで、いつでも説明文をスクロール表示させることができます。ダイアルを操作することで自動スクロールを止めて、代わりにマニュアルでスクロールさせることができます。

これで「初めての導入」はおしまいです。どのように操作するのか、大体ご理解いただけたと思います。ARGO NAVIS™には、ここで説明したものよりもっと多くの機能が用意されています。前にも述べたように、このマニュアルの[操作モード](#)の章の様々なレファレンスのページにも、是非目を通してください。本機の様々な能力についてさらに深い理解が得られることでしょう。



ARGO NAVIS™

## 操作モード

- MODE TIMER
- MODE TOUR

ARGO NAVIS™ のユーザーインターフェイスは、いくつかのメニューの集まりになっています。この章では、個々のメニューの目的とその使い方について説明します。説明には幾つかの利用例も含まれています。メニューの個々の選択肢は、選ぶ際に便利のようにアルファベット順に並んでいます。

メニューには、最も重要な二つの体系があります。一つはトップレベルのモード (MODE) メニュー群で、もう一つが設定 (SETUP) メニュー群です。設定 (SETUP) メニューには、トップレベルのメニューから MODE SETUP を選択することでアクセスできます。

メニューの選択には**ダイヤル**を使います。選択されたメニューは、**ENTER** ボタンを押すことで確定されます。メニューから抜け出る際には **EXIT** ボタンを使います。

モード (MODE) メニューは 以下の通りです-

- MODE ALIGN
- MODE ALIGN STAR
- MODE AZ/ALT
- MODE CATALOG
- MODE ENCODER
- MODE EQ TABLE
- MODE FIX ALT REF
- MODE IDENTIFY
- MODE RA DEC
- MODE SETUP
- MODE SIDEREAL
- MODE STATUS
- MODE TIME



ARGO NAVIS™



設定 (SETUP) メニューは 以下の通りです-

- SETUP ALIGN PICK
- SETUP ALT REF
- SETUP ALT STEPS
- SETUP ATLAS
- SETUP AZ STEPS
- SETUP BRIGHTNESS
- SETUP CONTRAST
- SETUP DATE/TIME
- SETUP DEBUG
- SETUP DEFAULTS
- SETUP ENC TIMING
- SETUP EQ TABLE
- SETUP GOTO
- SETUP GUIDE MODE
- SETUP LCD HEATER
- SETUP LOAD CAT
- SETUP LOCATION
- SETUP MOUNT
- SETUP MNT ERRORS
- SETUP REFRACTION
- SETUP SCRATCH
- SETUP SCROLL
- SETUP SERIAL

## MODE ALIGN

### 機能

MODE ALIGN を用いると、「現在の天体」を使って ARGO NAVIS™ のアライメントをすることができます。ここでいう「現在の天体」とは、直前に以下のモードのいずれかにおいて参照された天体を指します-

- **MODE ALIGN STAR**
- **MODE CATALOG**
- **MODE IDENTIFY**
- **MODE TOUR**

したがって ARGO NAVIS™ では、最初のアライメントも含めて、いつでもどんな天体を用いてもアライメントすることができます。

なお [MODE ALIGN STAR](#) には、アライメントを行うためのもう一つの便利な方法として、35個の明るい恒星の一覧を用いる手法が説明されています。

### MODE ALIGN の使い方

トップレベルのメニューでダイヤルを回し、以下のメッセージが表示されたら **ENTER** を押すことで、MODE ALIGN に入ることができます-

#### MODE ALIGN

すると、単語 ALIGN と「現在の天体」の名前が結合したメッセージがディスプレイに表示され、入力を促されます。ARGO NAVIS™ の電源が入れたばかりの時には、「現在の天体」の初期値として、最初のカatalogの最初の天体が表示されます。

「現在の天体」をアイピースの視野の中央に導き（ファインダーではなくてアイピース

の中央に導入してください) **ENTER** ボタンを押します。すると状況を示すメッセージとして、アライメントの際の“WARP”値が短時間ディスプレイの下側の行に表示されなす。

WARP 値とアライメント手続きに関する完全な解説については、[MODE ALIGN STAR](#) の章を見てください。

### 例

木星 (Jupiter) を用いてアライメントしたい場合には、トップレベルのメニューにおいて、以下のメッセージが現れるまでダイヤルを回します-

#### MODE CATALOG

**ENTER** を押したあとで、さらにダイヤルを回して、今度は以下のメッセージを表示させます-

#### PLANETS/SUN

また **ENTER** を押し、ダイヤルを回して以下を表示させます -

#### JUPITER

そして **EXIT** を押します。それからダイヤルを反時計方向に回して、今度は以下のメッセージを表示させます-

#### MODE ALIGN

それから **ENTER** を押すと、表示は以下のようになっているはずで-

#### ALIGN JUPITER



ARGO NAVIS™

木星（Jupiter）をアイピース（ファインダーではありません）の視野の中央に導き、そして **ENTER** を押します。

すると状況を示すメッセージとして、アライメントの際の“WARP”値が、短時間ディスプレイの下側の行に表示されます。

WARP 値とは、望遠鏡の姿勢変化に対応する角距離と、アライメントに用いた二つの星や二つの天体間の角距離の差を示しており、時間の関数になっています。

WARP 値の表示は、[SETUP MOUNT](#)で設定した架台のタイプや、[MODE FIX ALT REF](#)において AUTO ADJUST を ON にしたか OFF にしたか、そしてこれが最初のアライメントか、2回目以降のアライメントかによって異なります。これに関する完全な説明については、[MODE ALIGN STAR](#) をご覧ください。

今回の例では、例えば以下のように表示されるでしょう—

```
ALIGN JUPITER  
WARP= -0.08
```

この表示は、あなたが木星（Jupiter）を用いてアライメントしたこと、そしてこのアライメントが2回目かそれ以降のものであることを示しています（説明については[MODE ALIGN STAR](#) をご覧ください）。WARP 値は-0.08 度ですが、これはアライメントに用いた天体間の計算された角距離と、望遠鏡の姿勢変化に対応する角距離の差を表しています。この例では WARP 値が 0.00 に近いことから、十分な精度での導入が可能と考えられます。

もし[SETUP MNT ERRORS/SET ERROR VALUES/IN USE NOW](#) サブメニューで非ゼロの項をセットした場合には、

```
WARP
```

の代わりに以下が表示されます—

```
@WARP
```

この表示の変化は、架台の誤差モデルに非ゼロの項が設定されており、この項に対応した導入モデルが使われていることを示しています。

#### 参照

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE CATALOG](#)

[MODE FIX ALT REF](#)

[SETUP MOUNT](#)

[SETUP MNT ERRORS](#)



ARGO NAVIS™

## MODE ALIGN STAR

### 機能

MODE ALIGN STAR を用いると、肉眼で見える 35 個の明るい星を用いて、ARGO NAVIS™ を迅速かつ便利にアライメントできます。ARGO NAVIS™ は、実はどんな天体を用いてもアライメントが可能です（詳しくは [MODE ALIGN](#) 参照）。しかし MODE ALIGN STAR は便利なので、通常はこれを使ってアライメントをします。特に最初のアライメントではこれが一般的です。

### MODE ALIGN STAR の使い方

トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回し、以下のメッセージが現れたら Enter を押すことで MODE ALIGN STAR に入ることができます-

#### MODE ALIGN STAR

さらに **ダイヤル** を回して、あなたがアライメントに使いたい星を選びます。

アライメントに利用できる星は、以下の表に示すとおりです-

恒星の名前	星座名	ギリシャ文字	赤径値 J2000.0	赤緯値 J2000.0	等級
ACHERNAR (アケルナル・エリダヌス座 α)	ERI	ALPHA	01:37:43	-57:14	0.5
ACRUX (アクルックス・みなみじゅうじ座 α)	CRU	ALPHA	12:26:36	-63:06	1.3
AL NAIR (アルナイル・つる座 α)	GRU	ALPHA	22:08:15	-46:57	1.7
ALBIREO (アルビレオ・はくちょう座 β)	CYG	BETA	19:30:43	+27:51	3.1
ALDEBARAN (アルデバラン・おうし座 α)	TAU	ALPHA	04:35:55	+16:30	0.9
ALPHARD (アルファード・うみへび座 α)	HYA	ALPHA	09:27:35	-08:27	2.0
ALPHERATZ (アルフェラッツ・アンドロメダ座 α)	AND	ALPHA	00:00:58	+29:05	2.1
ALTAIR (アルタイル・わし座 α)	AQL	ALPHA	19:50:47	+08:44	0.8
ANTARES (アンタレス・さそり座 α)	SCO	ALPHA	16:29:24	-26:25	1.0
ARCTURUS (アークトゥールス・うしかい座 α)	BOO	ALPHA	14:15:40	+19:14	0.0
BETELGEUSE (ベテルギウス・オリオン座 α)	ORI	ALPHA	05:55:10	+07:24	0.4
CANOPUS (カノープス・りゅうこつ座 α)	CAR	ALPHA	06:23:57	-52:42	-0.7
CAPELLA (カペラ・ぎょしゃ座 α)	AUR	ALPHA	05:16:41	+46:00	0.1
CASTOR (カストル・ふたご座 α)	GEM	ALPHA	07:34:36	+31:53	1.6
DENEK (デネブ・はくちょう座 α)	CYG	ALPHA	20:41:26	+45:17	1.3



ARGO NAVIS™

DENEbola (デネボラ・しし座β)	LEO	BETA	11:49:03	+14:51	2.1
DUBHE (ドゥーベ・おおぐま座α)	UMA	ALPHA	11:03:43	+61:45	1.8
FOMALHAUT (フォーマルハウト・みなみのうお座α)	PSA	ALPHA	22:57:39	-29:37	1.2
HADAR (ハダル・ケンタウルス座β)	CEN	BETA	14:03:48	-60:22	0.6
KAUS AUSTRALIS (カウス・アウストラリス・いて座ε)	SGR	EPSILON	18:24:11	-34:22	1.9
MIMOSA (ミモザ・みなみじゅうじ座β)	CRU	BETA	12:47:43	-59:41	1.3
MIRFAK (ミルファク・ペルセウス座α)	PER	ALPHA	03:34:19	+49:52	1.8
MIZAR (ミザール・おおぐま座ζ)	UMA	ZETA	13:23:55	+54:56	2.3
NAVI (ナビ・カシオペア座γ)	CAS	GAMMA	00:36:42	+60:43	2.5
POLARIS (北極星・ポラリス・こぐま座α)	UMI	ALPHA	02:31:50	+89:16	2.0
POLLUX (ポルククス・ふたご座β)	GEM	BETA	07:45:20	+28:01	1.1
PROCYON (プロキオン・こいぬ座α)	CMI	ALPHA	07:39:18	+05:21	0.4
RASALHAGUE (ラス・アルハゲ・へびつかい座α)	OPH	ALPHA	17:34:56	+12:34	2.1
REGULUS (レグルス・しし座α)	LEO	ALPHA	10:08:22	+12:13	1.4
RIGEL (リゲル・オリオン座β)	ORI	BETA	05:14:32	-08:12	0.1
RIGEL KENT (リギル・ケンタウロス)	CEN	ALPHA	14:39:37	-60:38	0.0
SIRIUS (シリウス・おおいぬ座α)	CMA	ALPHA	06:45:09	-16:43	-1.5
SPICA (スピカ・おとめ座α)	VIR	ALPHA	13:25:11	-11:10	1.0
SUHAIL (スハイル・ほ座λ)	VEL	LAMBDA	09:08:00	-43:26	2.2
VEGA (ベガ・こと座α)	LYR	ALPHA	18:36:56	+38:47	0.0

赤道儀の場合には、北極星 (Polaris) をアライメントに使ってははいけません。またドブソニアンのような経緯台の場合には、天頂付近の星をアライメントに使ってははいけません。

以下は、ドイツ型赤道儀を使っている方のみ関係します。もしも北半球にお住まいでしたら、鏡筒を架台の西側にしてアライメントをしてください。もしも南半球にお住まいでしたら、鏡筒を架台の東側にしてアライメントを行います。最初の星のアライメントの際に、鏡筒を架台の反対側に置く必要がある場合には、[SETUP ALT STEPS](#) メニューで、エンコーダの感知方向の符号を逆の符号に変えて

ください。その後で、もしも架台のものと側に鏡筒を置いて最初の星のアライメントをやり直す場合には、符号をもとに戻すことを忘れないようにしてください。

選んだ星をアイピース (ファインダーではありません) の視野の中央に導き、そして **ENTER** を押します。すると状況を示すメッセージが短時間ディスプレイの下側の行に現れ、アライメントの際の“WARP”値が示されます。

WARP 値とは、望遠鏡の姿勢変化に対応する角距離と、アライメントに用いた二つの星や二つの天体間の角距離の差を示しており、時間の関数になっています。



**ENTER** ボタンが押された時、ARGO NAVIS™ は内蔵しているカタログを参照し、アライメントに用いた天体のその時点での方位角と仰角を計算します。同時にエンコーダの変化量も記録していますので、WARP 値を計算できるわけです。

**SETUP MOUNT** の際に FORK EXACT ALIGN もしくは GEM EXACT ALIGN と設定した場合には、WARP 値は常に 0.00 となります。例えば正確に極軸が設定された赤道儀のアライメントに、オリオン座 (Orion) の 0.1 等級星のリゲル (Rigel) を用いた場合、以下のようなメッセージが現れます-

ALIGN RIGEL  
WARP= +0.00

FORK EXACT ALIGN や GEM EXACT ALIGN の場合には、架台の極軸は正確に天の極に向けられています。その場合には、ARGO NAVIS™ の設定に必要なのは、星を 1 つ用いたアライメントだけです。

一方、ALTAZ/DOBSONIAN, FORK ROUGH ALIGN そして GEM ROUGH ALIGN と設定した場合には、2 つの星を用いたアライメントと、FIX ALT REF ([MODE FIX ALT REF](#)参照) の作業が欠かせません。

もしあなたが 2 つの星を用いたアライメントが必要な架台を用いていて、最初のアライメントを ALIGN STAR または ALIGN 操作を用いて行った場合、'(1)' という数字が WARP 値の表示の後ろに現れます。これは、あなたが最初のアライメントを行っただけであることを意味しています。例えばこんな感じです-

ALIGN SIRIUS  
WARP= +2.32 (1)

もしあなたが二つの星を用いたアライメントが必要な架台に対して、二つ目以降の星のアライメントを ALIGN STAR または **ALIGN** 操作で行った場合、アライメント後に現れる WARP 値には注意が必要です。一般的には、このと

きの WARP 値はできるだけ 0.0 に近いことが望ましいと考えられます。

もしも [MODE FIX ALT REF](#) において AUTO ADJUST OFF と設定してある場合には、アライメントが完璧であれば WARP 値は 0.00 になるはずですが、この値が +0.50 から -0.50 の範囲に入っていれば、一般的にはほぼ満足できる精度での導入が可能となります。例えば以下の表示は-

ALIGN VEGA  
WARP= -0.10

あなたが 2 回目か、それ以上の回数のアライメントをしていることを意味しています。アライメントに用いた星はベガ (Vega) で、WARP 値は 0.1 度です。この値は、アライメントに用いた天体の間の角距離の計算値と、望遠鏡の向きの変化にあたる角距離の差を表しています。この例では、アライメントによって十分な精度での導入が可能でしょう。

もし [MODE FIX ALT REF](#) において AUTO ADJUST ON と設定してある場合には、ALT REF の調整が計算困難なケース ([MODE FIX ALT REF](#)参照) 以外は、WARP 値は常に 0.00 となります。もし ALT REF の調整が自動的に計算された場合には、「自動 (Automatic)」を意味する '(A)' が WARP 値の後に付け加えられます。これを見れば、AUTO ADJUST が ON かどうかを判断できます。例えば-

ALIGN BETELGEUSE  
WARP= +0.00 (A)

は、このアライメントが 2 回目以降であること、アライメントに用いた星がベテルギウス (Betelgeuse) であること、そして ALT REF の調整を ARGO NAVIS™ が自動的に行ったことを示しています。

ALT REF の自動調整が計算できなかった場合には、注意を促すために WARP 値の後に記号 '(X)' が付け加えられます。例えば-





ALIGN BETELGEUSE  
WARP= -94.66 (X)

は、ベテルギウスを用いたアライメントに失敗したこと、その理由は ALT REF の調整が計算できなかったことを示しています。 [MODE FIX ALT REF](#) にはアライメントに失敗するケースの理由が説明されています。

もし [SETUP MNT ERRORS/SET ERROR VALUES/IN USE NOW](#) サブメニューで非ゼロの項をセットした場合には、

WARP

の代わりに以下が表示されます –

∞WARP

この表示の変化は、架台の誤差モデルに非ゼロの項が設定されており、この項に対応した導入モデルが使われていることを示しています。

2 回目以降のアライメントで、ARGO NAVIS™ が望遠鏡の動きを検知できなかった場合には、アライメントは実行されず、注意を促すメッセージが表示されます。例えば–

ALIGN ALPHERATZ  
SAME TELE POS ?

このメッセージは、恒星アルフェラッツ (Alpheratz) を用いたアライメントに失敗したこと、その理由として、望遠鏡が動いていないように見えることが示されています。このような場合には、エンコーダケーブルとその接続を確認することになるでしょう。

このマニュアルの [SETUP MNT ERRORS](#) の章を読むと、初心者向けからより進んだユーザー向けまで、導入誤差の原因とそれらの診断方法に関するより詳しい情報を得ることができます。

以下はドイツ型赤道儀のユーザーのみに関する情報です。2 回目のアライメントは、望遠鏡を架台のどちらの側に置いて行うことができます。

#### 参照

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE ALIGN](#)

[MODE FIX ALT REF](#)

[SETUP MOUNT](#)

[SETUP MNT ERRORS](#)



ARGO NAVIS™

## MODE AZ ALT

### 機能

MODE AZ ALT を用いると、方位角と仰角からなる座標系における天体望遠鏡の位置が計算できます。このモードを用いる際は、予め正しいアライメントが行われていること、SETUP DATE/TIMEにより現在の日付と時刻が設定されていること、そして観測地の情報、特にその場所の緯度と経度が SETUP LOCATIONにより設定されている必要があります。

### MODE AZ ALT の使い方

方位角は0° から 360°の範囲の値で、北が0°そして東が90°となります。

仰角は-90° から+90°の範囲の値で、天頂が90°、真下（天底）が-90°、そして地平線が0°となります。

ディスプレイに表示される数値の単位は角度と分角です。

MODE AZ ALT を使うためには、トップレベルのメニューで**ダイヤル**を回し、以下の表示が出たら **ENTER** を押します-

MODE AZ ALT

表示される数値は、左側が望遠鏡の方位角、そして右側が仰角です。事前にアライメントが正しく行われていない場合には、以下のような注意メッセージがスクロールしながら表示されます-

TWO SIGHTINGS ARE REQUIRED. FIX  
ALT REF MAY BE REQUIRED.  
WARNING - DISPLAYED VALUES MAY  
NOT BE VALID.

きちんとアライメントされていれば、ディスプレイの下側の行に現在望遠鏡が向いている星座名が表示されます。例えば以下のような感じです-

195°48' +37°26'  
CETUS

このメッセージは、望遠鏡が方位角 195 度 48 分の南西方向、そして仰角が地平線から上向きに 37 度 26 分を向いていることを示しています。

ここで再度 **ENTER** を押すと、望遠鏡が向いている方向のあたりに対応する、予め設定されている星図のページ番号を短時間表示します（星図については[SETUP ATLAS](#)を参照のこと）-

195°48' +37°26'  
MSA=VOL I 262

この例では、Millennium Star Atlas™ の第 1 巻の 262 ページのあたりを向いていることを意味しています。

MODE AZ ALT を出るには **EXIT** を押します。

### 参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE RA DEC](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)



## MODE CATALOG

### 機能

MODE CATALOG を用いると、天体を名前で探したり、必要があればその天体を望遠鏡へ導入したり、その天体に関する様々な情報を取得したりすることができます。MODE CATALOG において天体にアクセスすると、その天体が自動的に「現在の天体」に設定されます。したがって、その後 MODE ALIGN に入ると、その天体を用いてアライメントを行うことができます。

ARGO NAVIS™ では、天体は幾つかのカタログにグループ分けして記録されています。MODE CATALOG では、利用可能なカタログをざっと眺め、特定のカatalog中の特定の天体にアクセスしたり、そのカタログ中の色々な天体をブラウズしたりすることができます。

### MODE CATALOG の使い方

MODE CATALOG に入るためには、トップレベルのメニューにおいて**ダイアル**を回し、以下のメッセージがディスプレイに現れたら **ENTER** を押します。 -

**MODE CATALOG**

すると以下のようなメッセージが現れて入力を促されます-

**BRIGHT STARS**

ここで **BRIGHT STARS** の単語が点滅しています。

**ダイアル**をぐるぐると回すことで、利用可能なカタログの一覧を巡ることができます。カタログはアルファベット順に以下のように並んでいます。

現在利用できるカタログは-

- **ASTEROIDS 小惑星** (ただし ARGO NAVIS™ に [小惑星カタログ](#) が導入済みであること)
- **BRIGHT STARS 明るい恒星** (6.5 等級までの恒星で、特にベテルギウス (BETELGEUSE) のように、よく知られた歴史的な名前を有する星や、バイエル (Bayer) によりギリシャ文字のアルファベットが付された星、そしてフラムスチード (Flamsteed) の番号が付された星。名前は、カタログを検索する際の利便性を考えて、最初に星座名の略称、その後ろにバイエルかフラムスチードの番号で表示されます。例えば「ろ」座のζ (ゼータ) 星は、FOR ZETA となります。)
- **COMETS 彗星** (ただし ARGO NAVIS™ に [彗星カタログ](#) が導入済みであること)
- **FROM PLANETARIUM プラネタリウムソフトウェアより** (ただ一つの“FROM PLANETARIUM”と名付けられた天体だけから構成されています。ARGO NAVIS™ がシリアルポートを介して、適当なプラネタリウムプログラムが動いているパソコンと接続されていて、そのプログラムから GOTO コマンドが入力されると、GOTO で指示された場所に対応する赤経・赤緯の座標値と、オプションで関係する天体の名前が、“FROM PLANETARIUM” 天体へ転送されます。これによって、プラネタリウムプログラムから転送された位置へ望遠鏡をガイドすることが可能になります。



ARGO NAVIS™

- **IC** (Index カタログから選んだ非恒星天体 (星雲・星団))
- **MESSIER メシエ** (完全なメシエカタログ)
- **MISC BRIGHT NEB** (その他の明るい星雲, 具体的には散光星雲や反射星雲でメシエ, NGC, IC カタログに載っていないもの)
- **MISC DARK NEBULA** (その他の暗黒星雲)
- **MISC DOUBLE STAR** (その他の二重星, 二重星のうち BRIGHT STAR カタログに含まれていないもの)
- **MISC GALAXIES** (その他の銀河, 銀河でメシエ, NGC, IC カタログに含まれていないもの, 例えば ESO, MCG, UGC やローカルグループ銀河)
- **MISC GALAXY CLUS** (その他の銀河団, エイベル (Abell) やヒクソン (Hickson) などの銀河団)
- **MISC GLOBULARS** (その他の球状星団, 球状星団でメシエ, NGC, IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC OPEN CLUST** (その他の散開星団, 散開星団でメシエ, NGC, IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC PLANETARIES** (その他の惑星状星雲, 惑星状星雲でメシエ, NGC, IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC VARIABLE ST** (その他の変光星, 変光星で BRIGHT STAR カタログに含まれていないもの)
- **NGC** (New General Catalogue の完全版で, 全ての非恒星, 恒星, 非存在天体, さらに NGC 554A や NGC 554B のように文字が付された天体と, メシエ天体でもある全ての天体)
- **PLANETS/SUN** (太陽系の太陽と惑星)
- **POPULAR DEEP SKY** (メシエ, NGC, IC カタログ中の, アンドロメダ銀河や木星状星雲, タランチュラ星雲などの有名な名前を有する天体の便利なクロスレファレンス)
- **SATELLITES** (地球の周回軌道を回る人工衛星 - ただし ARGO NAVIS™ に [人工衛星カタログ](#) が導入済みであること)
- **SCRATCH** ([SETUP SCRATCH](#) 参照)
- **USER OBJECTS 使用者定義の天体** (ただし ARGO NAVIS™ に [使用者定義の天体](#) が導入済みであること)

使用法の例として, あなたが有名な惑星状星雲である「木星状星雲 (Ghost of Jupiter)」を見てみたいと考えたとします。ダイアルを回して, 以下のメッセージが出たら **ENTER** を押します-

#### POPULAR DEEP SKY

すると以下のようなメッセージが, ディスプレーの上の行に示されているはずで-

#### 47 TUCANAE

ここで数字の'4'が点滅しています。ダイアルを回し **ENTER** を押す作業により, *Intelligent Editing System*™ を使ってあなたが見たいと思っている天体の名前, 今回の例では「木星状星雲 (Ghost of Jupiter)」の名前を入れていきます。ダイアルを時計方向 (+) に回すと, 点滅しているカーソル位置にアルファベット順に文字が切り替わっていきます。ダイアルを反時計方向 (-) に回すと, 文字が逆順に切り替わります。最後の文字が表示されていて, さらにダイアルが時計方向に回されると, 最初の文字に戻ります。逆に最初の文字が表示されていてダイアルが反時計方向に回されると, 最後の文字に飛びます。



ARGO NAVIS™

**注意:** 入力できる記号は、数字、文字と '/' や '-', 空白 ' ' などの特殊文字です。ARGO NAVIS™ では、特殊文字はアルファベット順では数字の前、そして数字はアルファベット順で文字の前として扱います。詳しくは [Argo Navis での記号の順序](#) の章の表をご覧ください。

**ダイヤル**を回すことで文字を選択し、**ENTER** を押すことで次の入力場所へカーソルを進めます。この作業を繰り返すことで、天体の名前を入力していきます。The *Intelligent Editing System*™ はいつも正しい名前だけをユーザに提示します。集中して毎回文字を一つずつ入力するようにしてください。今回の例では、点滅するカーソルの位置に 'G' が現れるまで、**ダイヤル**を時計周りに回します。

すると以下のように表示されることでしょう。

#### GEM CLUSTER

ここで **ENTER** を押してカーソルを次の入力場所に進めます。今回の例では、以下のメッセージがそのまま表示され続けますが、

#### GEM CLUSTER

今度は **GEM** の 'E' の文字が点滅するようになります。ここで **ダイヤル** を時計方向に回して、'H' の文字が現れるようになります。するとディスプレイに以下のように表示されるでしょう。

#### GHOST OF JUPITER

このとき 'H' はまだ点滅しています。ここで **ENTER** を再度押します。もしも正しいアライメントがまだ行われていなければ、以下のような注意メッセージが表示されます。

#### GHOST OF JUPITER NOT ALIGNED

このケースでは、再度 **ENTER** を押すと、さらにアライメントの注意メッセージが表示されます。もしも事前に適切なアライメントが行われていれば、ARGO NAVIS™ はそのままガイドのモードに入ります。

**注意:** 特殊な機能として、もしも PLANETS (惑星) のカタログを選んだ場合には、**ダイヤル** を回すことで惑星をそのまま選ぶことができます。惑星は太陽系の内側から順に並んでおり、その完全な名前がディスプレイに現れます。関心のある名前がディスプレイに現れたときに **ENTER** を押せば、そのままガイドモードに移行します。

例の説明をさらに続けましょう。ディスプレイには以下のように表示されているでしょう。

#### GHOST OF JUPITER GUIDE 101→25↓

これは望遠鏡を水平回転軸周りに 101° 回転させ、さらに高度軸周りに 25° 回転させると、木星状星雲 (The Ghost of Jupiter) が導入されることを表しています。矢印は相対的な移動方向を示しています。右向きの矢印 → が表示された場合でも、望遠鏡を動かす方向は必ずしも右というわけではなく、セットアップの際の幾つかの要因により、左のこともあります。もし、片方もしくは両方の矢印の指す方向を変えたい場合には、[SETUP GUIDE MODE](#) での設定を変更してください。

いかなる場合でも、角度の表示がより小さくなる方向に望遠鏡を動かしてください。望遠鏡が動くにつれて、角度の表示は次々に変わります。そしてもしも目標の天体を通り過ぎてしまうと、矢印の向きが逆転します。また角度が 10° を切ると、矢印は角度表示の小数点の位置に動きます。例えば 5↓3 と表示されますが、これは 5.3° を意味しています。

一般的に、望遠鏡を動かす際には、一度に片方の軸について回転させたほうが容易です。





望遠鏡が正しい方向に向けられると、ディスプレイには以下のように表示されます-

GHOST OF JUPITER  
GUIDE 0.0 0.0

きちんとしたアライメントがしてあれば、中倍率程度のアイピース（例えば30分角程度の実視野を有するアイピース）の視野の中に、天体が捉えられているはずですが、もしも天体が時々視野の中に導入できないという時には、再度アライメントを行うか、[導入精度に影響する要因](#)の章をチェックするとよいでしょう。

ガイドモードでは、いつでも **ENTER** ボタン押すことで、その天体に関するスクロールする説明文を呼び出すことができます。説明文には通常、天体の正式名称、その天体について知られている他の名称、その天体が存在している星座名、天体の大きさ、天体の等級、表面の明るさ、恒星の場合にはそのスペクトルの光度階級、銀河の場合にはハッブル分類の略号、天体の赤経と赤緯値、天体が現在地平線の上に存在するか否か、設定されている星図の何巻目の何ページにこの天体に関する説明があるか（[SETUP ATLAS](#)参照）、などが記載されています。説明文はスクロールしていきますが（送られていく速度を変更する場合には[SETUP SCROLL](#)参照のこと）、その途中で **EXIT** か **ENTER** を押すことで **ARGO NAVIS™** をガイドモードに戻すことができます。また説明が全てスクロールし終わると **ARGO NAVIS™** は自動的にガイドモードに戻ります。説明がスクロールしている最中に **ダイヤル** を動かすと、マニュアル送りのスクロールに切り替わります。

**ダイヤル** を時計方向に回すとメッセージがさらに先に進みますので、あなたが余裕のあるときに説明文を読むのに便利です。また **ダイヤル** を反時計方向に回すと、メッセージは逆向きに送られます。このマニュアル送りのモードで **EXIT** か **ENTER** を押すと、**ARGO NAVIS™** はガイドモードに切り替わります。

ガイドモードにおいて **ダイヤル** を時計方向 (+) に回すと、現在選択しているカタログの次の天体に切り替わります。逆に反時計方向に **ダイヤル** を回すと、カタログ中の一つ前の天体に切り替わります。

#### 例

例1 - 木星状星雲 (Ghost of Jupiter) を観察したい場合。

以下のメッセージが出るまで **ダイヤル** を回します-

MODE CATALOG

**ENTER** を押し、今度は以下のメッセージが出るまで **ダイヤル** を回します-

POPULAR DEEP SKY

そして **ENTER** を再び押します。

*Intelligent Editing System™* を使って木星状星雲の英語名 GHOST OF JUPITER を入力し **ENTER** を押します。

するとディスプレイには以下のように表示されるでしょう-

GHOST OF JUPITER  
GUIDE 5→0 7↓3

架台の両方の軸周りに望遠鏡を動かし、ディスプレイ表示を以下のようにします -

GHOST OF JUPITER  
GUIDE 0.0 0.0

再度 **ENTER** を押すと、ディスプレイにはこの天体に関する情報がスクロール表示されます。

GHOST OF JUPITER ALSO KNOWN AS NGC 3242 PLANETARY NEBULA IN HYDRA  
SIZE=25" MAG=7.8 GHOST OF JUPITER.



ARGO NAVIS™



BLUE GREEN. BRIGHT INNER DISK &  
FAINT HALO RA=10:24:46 DEC=-  
18°38'34" J2000.0 ABOVE HORIZON  
MSA=VOL II 851

説明がスクロールしている途中で**ダイヤル**を回すと、マニュアル送りに切り替わります。

**注意:** 木星状星雲が NGC 3242 であることをご存知なら、NGC カタログを使っても、この天体にアクセスすることができます。

もし [SETUP MNT ERR/ACQUIRE DATA](#) サブメニューにおいて SAMPLE MODE が ON に設定されていると、説明文がスクロール表示される代わりに、別なサブメニューが現れます。

この場合には、**ダイヤル**を1クリックずつ動かすたびに、ディスプレイの下側の行の表示が以下のように切り替わります-

- DESCRIPTION
- SAMPLE MNT ERROR

天体の説明文を読みたい場合には、**ダイヤル**を回して DESCRIPTION が表示されたときに **ENTER** を押してください。もしあなたが導入テストの一環として、この天体の位置をサンプルとして取得したい場合には、**ダイヤル**を回して SAMPLE MNT ERROR を表示させ、**ENTER** を押してください。（詳しくは [SETUP MNT ERRORS](#) をご覧ください）。

**EXIT** を押すとガイドモードに戻ります-

GHOST OF JUPITER  
GUIDE 0.0 0.0

さらにもう一度 **EXIT** を押すと、トップレベルのメニューに戻ります-

MODE CATALOG

例2- 火星 (MARS) でアライメントする場合. .

**ダイヤル**を回して以下のメッセージを表示させます-

MODE CATALOG

**ENTER** を押し、**ダイヤル**をさらに回して以下のメッセージを表示させます-

PLANETS/SUN

そして **ENTER** を押します。

**ダイヤル**を回して以下を表示させます-

MARS

ここで **EXIT** を押すと、火星が「現在の天体」となります。

**ダイヤル**を反時計方向に回して以下のメッセージを表示させます-

MODE ALIGN

そして **ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されるでしょう-

ALIGN MARS

火星をアイピースの視野の中央に捉えてから **ENTER** を押しアライメントを実行します。

#### 参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)

[SETUP GUIDE MODE](#)



ARGO NAVIS™

[カタログ](#)

[Argo Navis での記号の順序](#)



ARGO NAVIS™

## MODE ENCODER

### 機能

MODE ENCODER を用いることで、エンコーダの機能チェックができます。エンコーダの返す値を、角度もしくはエンコーダのステップ数で表示することができます。

### MODE ENCODER の使い方

MODE ENCODER に入るには、トップレベルメニューでダイヤルを回し、以下のメッセージがディスプレイに現れたら **ENTER** を押します -

**MODE ENCODER**

するとディスプレイには、現在のエンコーダの値が角度かステップ数で表示されます。どちらが表示されるかは、電源を投入後、最後に MODE ENCODER を使ったときにどちらの表示を選んだかによって決まります。

例として、角度表示の場合を示します。この場合には、ディスプレイに以下のように表示されているはずで-

**AZ/ALT ENC ANGLE**  
**313.77° +014.37°**

このメッセージは、水平回転軸側のエンコーダの示す現在の角度値が 313.77°、そして高度軸側のエンコーダの値が 14.37°であることを意味しています。

望遠鏡を各軸周りに回転させると、対応するそれぞれの値は変化するはずで、これによって各エンコーダが正常に機能していること、そしてエンコーダへの接続ケーブルが間違っていて逆に接続されていないことを確認できます。水平回転軸のエンコーダ値は 0° から 360° の間で変化し、高度軸のエンコーダ値は -180° から +180° の間で変化します。

エンコーダの感知方向は [SETUP ALT STEPS](#) と [SETUP AZ STEPS](#) で設定します。各エンコーダの回転方向は、エンコーダの軸を上向きにし、それを真上から見下ろす状態を想定して定義します。この状態で水平回転軸側のエンコーダの軸が時計方向に回転すると回転角度は減少します。一方、高度軸側のエンコーダの軸は、時計方向に回転すると角度は増加します。

水平回転軸側のエンコーダの 0° は、ARGO NAVIS™ の電源がオンになった時の回転軸の位置に対応しています。

高度軸側のエンコーダの 0° は、初期状態では ARGO NAVIS™ の電源がオンになった時の高度軸の位置に対応します。ただし、[SETUP MOUNT](#) において極軸が正確に向き付けられた赤道儀を選択し、正しく [MODE ALIGN](#) もしくは [MODE ALIGN STAR](#) を行った後には、0° は赤緯 0° と同じ姿勢になります。極軸が正しく向き付けられていない架台の場合には、0° の指す位置は、FIX ALT REF 操作によって決められます。もし AUTO ADJUST ON が設定していると ([MODE FIX ALT REF](#) 参照)、この位置はアライメント操作の途中で自動的に調整されます。

いずれの場合でも、一度 ARGO NAVIS™ のアライメントを行うと、高度軸が 0° のとき、鏡筒は水平回転軸に対して直角の方向を指すこととなります。極軸が正確に向き付けられた赤道儀の場合、+90° のとき鏡筒は天の北極を指し、-90° のとき天の南極を指します。極軸が正しく向き付けられていない架台の場合には、+90° のとき鏡筒は架台が水平回転する平面に対して直角かつ上側を指します。

ここでダイヤルを 1 クリックずつ回すと、表示が角度表示 (AZ/ALT ENC ANGLE) とステップ数表示 (AZ/ALT ENC STEPS) の間で交互に切り替わります。例えば-



AZ/ALT ENC STEPS  
+1235 +5790

は水平回転軸側のエンコーダが 1235 個目のステップ数の位置にあり、高度軸側のエンコーダは 5790 個目のステップ数の位置にあることを意味しています。水平回転軸側のステップ数は 0 から SETUP AZ STEPS で設定したステップ数（解像度）- 1 の範囲の値となります。高度軸側のステップ数は 0 から SETUP ALT STEPS で設定したステップ数（解像度）- 1 の範囲の値をとります。このモードでは符号 '+' と '-' は、SETUP ALT STEPS と SETUP AZ STEPS で設定したものと同一になります。各エンコーダの回転方向は、エンコーダの軸を上向きにし、それを真上から見下ろす状態を想定して定義します。この状態でエンコーダの軸が時計方向に回転すると、ステップ数の絶対値（プラスやマイナスの符号を無視した値）は増加します。ARGO NAVIS™ の電源をオンにした時の各軸の位置が、そのままステップ数 0 の位置となります。角度表示の場合とは異なり、高度軸のステップ数 0 の位置は、FIX ALT REF, ALIGN や ALIGN STAR などの操作とは無関係に決まります。

ARGO NAVIS™ の MODE SETUP の [SETUP DEBUG](#) において、DEBUG の設定が ON になっていると、MODE ENCODER において **ダイアル** を回すことで、3 番目の表示モードに切り替えることができます。このモードではディスプレイに次のように表示されます -

AZ/ALT ENC RAW  
+1235 +5790

このモードは AZ/ALT ENC ANGLE モードに似ていますが、高度軸側の読みは FIX ALT REF や ALIGN, そして ALIGN STAR 操作とは無関係に決まります。通常、DEBUG の設定は OFF になっていますので、この表示モードは見えません。DEBUG が ON になっていると、**SERIAL1**

のポートを通して 補足的な情報を取り出すことができます。この情報は商品トラブルのサポートの際に Wildcard Innovations 社のほうで利用します。このデバッグ情報は、**SERIAL1** を介して通信される他の情報と干渉することがありますので、特に指示がなければ、DEBUG は OFF にしておくのが無難です。

### エンコーダのサンプリングとエラー

電源がオンのとき、ARGO NAVIS™ は個々のエンコーダの値を最大で毎秒 16,000 回取得しています。この値をサンプリングレートと呼びます。エンコーダのサンプリングレートは、[SETUP ENC TIMING](#) で設定する値で決まります。もしもエンコーダがあまりにも速く回転すると、サンプリングレートを超える速さでデータが流れ込み、ステップ信号を見落としてしまうこととなります。理論上は、各エンコーダのサンプリングレートの約半分程度の値を超えるステップ数を 1 秒間に発するような瞬間的な回転速度が、許容できる最大速度となります。サンプリングレートを超える速さでエンコーダを回転させると、以下のメッセージのいずれかがディスプレイに現れます -

#### AZ ENCODER ERROR

は、水平回転軸側のエンコードが幾つかのステップ信号を見落としてしまったことを意味し、

#### ALT ENCODER ERR

は、高度軸側のエンコーダが幾つかのステップ信号を見落としてしまったことを意味し、

#### BOTH ENCODER ERR

は両軸のエンコーダにおいて、幾つかのステップ信号を見落としてしまったことを意味します。



ほとんどの実用的な利用では、[SETUP ENC TIMING](#)において正しい値が設定されていれば、望遠鏡を動かしている途中でサンプリングレートを超えてしまうことはありません。例えばエンコーダのサンプリングレートが[SETUP ENC TIMING](#)で11kHz（毎秒11,000個のステップ信号を取得）に設定されていて、ギアなしの8192ステップのエンコーダが望遠鏡に取り付けられている場合、サンプリングレートを上回るステップ信号を発生させるには、望遠鏡をある軸周りに1.5秒以下の時間で一回転させなくてはなりません。しかしエンコーダを手を持って指で軸を回せば、サンプリングレートを超えてしまうことになります。また、より高い解像度を得るためにエンコーダをギアを介して望遠鏡に取り付けた場合にも、注意しないとサンプリングレートを超えてしまいます。

許容される最大瞬間回転速度（1秒あたりの回転角度）を計算する際には、[SETUP ENC TIMING](#)章の表を参照してください。そして[SETUP ENC TIMING](#)でのTONとTOFFの設定に応じてサンプリングレートを決定します。サンプリングレートを180倍し、それを望遠鏡を軸周りに360°回転させた時にエンコーダが発する総ステップ数で割ったものが、最大瞬間回転速度となります。

例えばあなたが総ステップ数8192のエンコーダをギアで2.5倍にしてお使いの場合、有効な解像度は20,480ステップとなります。また[SETUP ENC TIMING](#)においてTON=2とTOFF=10と設定したとしましょう。[SETUP ENC TIMING](#)章の表に基づいて計算すると、有効なサンプリングレートは11,500Hzとなります。

したがって  $11,500 * 180 / 20,480 = 101^\circ$  が1秒あたりの最大回転角度となります。

バッテリーが消費していたり、エンコーダのケーブル接続に問題があった場合、そしてエンコーダそのものが故障した場合にも、エンコーダのエラーメッセージが出ます。

## 例

*例1 - 片方のエンコーダの軸がスリップしていると疑われる場合。*

昼間のうちに高倍率のアイピースで遠方の静止している物体を観察します。MODE ENCODERに入って、あなたがスリップを疑っている側の軸のステップ数の読みを記録します。望遠鏡を疑わしい軸周りに大きく回転させた後で、再度同じ物体を視野に捉えます。そしてエンコーダの値を調べます。もしもそれが最初に記録した値と3ステップ以上異なっている場合には、軸にスリップが生じている可能性があります。

*例2 - 架台の水平回転軸に取り付けてあるエンコーダの解像度を忘れてしまい、エンコーダ本体にも全く記述がない場合。*

昼間のうちに高倍率にアイピースで遠方の静止している物体を観察します。ARGO NAVIS™の電源を一度オフにし、再度電源をオンにします。MODE ENCODERに入り水平回転軸側のエンコーダの読みが0になっていることを確認します。望遠鏡を水平回転軸周りに全周360°回転させ、再度同じ物体をアイピースに捉えます。その上で水平回転軸側のエンコーダの読みを調べます。この数値に1を加えたものが、水平回転軸に取り付けられたエンコーダの解像度となりますので、それをSETUP AZ STEPSメニューで入力してください。エンコーダにギアが取り付けられていない場合には、エンコーダの解像度は一般的に1000の倍数（例えば10,000や4,000）か、もしくは2の乗数（例えば2048や4096、8192など）となります。

*例3 - ドブソニアン型の望遠鏡を利用してARGO NAVIS™でアライメントを行ったが、FIX ALT REFの作業結果が疑わしい場合。*

MODE ENCODERに入り、角度表示のモードにします。望遠鏡の鏡筒を動かし垂直な状態、すなわち台（架台の水平回転部）に対して直



角な姿勢にします。このときエンコーダの高度軸の値は+90°を示しているはずですが、

例4 – ラフに極軸を向き付けた赤道儀を利用して、FIX ALT REF の作業結果が疑わしい場合。

鏡筒を動かして、水平回転軸に対して鏡筒が直角で、なおかつそれを通して星を見るような上向きの姿勢にします。このとき高度軸側のエンコーダの読みは0°のはずですが、そして筒をさらに北側に向けると、高度軸側のエンコーダの読みは増加するはずですが、

例5 – MODE ENCODER において、望遠鏡を水平回転軸周りに動かすと、高度軸側のエンコーダの値が変化し、逆に高度軸周りに動かすと水平回転軸側のエンコーダの値が変化する場合。

エンコーダケーブルの取り付けが逆になっています。Wildcard Innovations 社からエンコーダケーブルを購入した場合、ケーブルのエンコーダへ差し込む側の端に白いスリーブが巻きつけられているものを、高度軸側のエンコーダに接続します。

#### 参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE FIX ALT REF](#)

[SETUP ALT STEPS](#)

[SETUP AZ STEPS](#)

[SETUP ENC TIMING](#)



ARGO NAVIS™



## MODE EQ TABLE

### 機能

MODE EQ TABLE では、赤道儀テーブル用タイマーのチェックや制御を行うことができます。このメニューが表示されるのは、[SETUP MOUNT](#)において架台のタイプを EQ TABLE EXACT と設定した場合だけです。

### 赤道儀テーブルについて

赤道儀テーブル（赤道儀プラットフォームとも言われます）を用いると、ドブソニアンのような経緯台で星を追尾することを可能になります。このテーブルは、テーブル上の望遠鏡が仮想的な極軸周りに回転するように駆動します。天球の動きを正しく追尾するために、テーブルは正確に天の極に向き付けられている必要があります。ARGO NAVIS™ と使う場合にも、テーブルは正確に天の極に向き付けられていなくてはなりません。

テーブルは内蔵されたモータによって、恒星時速度（[用語説明](#)参照）で動きます。テーブルには「スタート」位置と「エンド」位置があります。通常、テーブルはスタート位置に移動してから、追尾用モータのスイッチを入れます。テーブルはゆっくりと「エンド」位置まで動き、そこで停止します。テーブルはそれから再度「スタート」位置に正確にリセットされ、そこから追尾が再開されます。多くのテーブルは、スタート位置からリセットが必要になるまで、だいたい 30 から 80 分の連続追尾が可能です。

### ARGO NAVIS™ を赤道儀テーブルで使う

望遠鏡の仮想的な極軸周りの回転に対応するために、ARGO NAVIS™ には赤道儀テーブル用のタイマー機能が組み込まれています。

使用にあたっては、テーブルのスタート位置に機械的な再現性があることを確認しておく必要があります。

ARGO NAVIS™ を赤道儀テーブルとともに使う場合には、以下にあげるルールに従わなければなりません。

1. テーブルが正確に天の極に向き付けられていること。
2. テーブルは、いつも機械的に同じ場所からスタートすること。
3. テーブルをスタート位置に設置しモータのスイッチをオンにするときに、同時に ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブル用のタイマーも起動させること。タイマーの設定法と動かし方は後で説明します。もし二つの操作を同時に行ったという確信が持てないときには、テーブルをスタート位置に戻しタイマーを初期化し再度トライしてください。
4. テーブルがエンド位置に到達したときには、便利のために ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブルのタイマーも切ること。ただしテーブルがエンド位置に到達してからタイマーを切るまでに少し時間があてしまっても問題ありません。
5. テーブルをリセットする際には、作業は急ぎませんから、中途半端な位置に戻さず、必ず正確かつ機械的に再現可能なスタート位置に戻してください。
6. 再度テーブルがスタート位置から追尾を開始したら、スタートと同時に ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブル用のタイマーも起動してください。
7. テーブルを止めた状態で[アライメント](#)作業を行うときには、ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブル用のタ



# ARGO NAVIS™

イマーを停止状態にし、さらにテーブルを必ずスタート位置に戻して行ってください。

8. もしテーブルが動いている状態でアライメントを行うときには、必ずテーブルをスタート位置にリセットし、それをスタートさせるのと同時に ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブルタイマーをスタートさせた状態で行ってください。
9. [FIX ALT REF](#) 作業は、テーブルが静止状態・動作状態のどちらの状態でも行うことができます。 [FIX ALT REF](#) で設定する角度は、望遠鏡がテーブル上に置かれていない場合に設定する角度と正確に同じでなくてはなりません。 [MODE FIX ALT REF](#) を参照し、高度軸側のエンコーダの参照点の重要性について十分に理解してください。

以上のルールにしたがってご使用いただければ、テーブルをスタート位置にリセットするたびに、ARGO NAVIS™ のアライメントをやり直す必要はありません。

### MODE EQ TABLE の使い方

ARGO NAVIS™ の赤道儀テーブル用タイマーは、MODE EQ TABLE を用いて起動や停止を行います。テーブルがスタートしてからの経過時間だけでなく、テーブルのリセットが必要になるまでの残り時間も同様に確認できます。

MODE EQ TABLE に入るためには、トップレベルメニューでダイアルを回し、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

**MODE EQ TABLE**

まだ赤道儀タイマーを動かすように設定していない場合には、以下のような表示がディスプレイに現れるでしょう-

**EQ TBL ELAPSED**  
**00:00:00.0 STOP**

表示される時間は恒星時で、「時間:分:秒.秒の小数点以下の成分」の形式になっています。 [用語説明](#) のページに、恒星時に関する説明があります。タイマーをスタートさせるには、ここで **ENTER** を押します。タイマーは経過時間をカウントし始め、表示の数字が増えていきます。単語 **START** が短時間ディスプレイに現れ、次にそれが単語 **RUN** に変わります。例えば-

**EQ TBL ELAPSED**  
**00:01:05.3 RUN**

は、1 恒星時分と 5.3 恒星時秒が経過したことを示しています。 **ダイアル** を 1 クリックだけ回すと、残り時間がやはり恒星時で以下のように表示されます-

**EQ TBL REMAINING**  
**00:58:44.7 RUN**

残り時間は、 [SETUP EQ TABLE](#) で設定した EQ TABLE ALARM の TIME の値から、経過時間を引き算した値になっています。残り時間が 00:00:00.0 になっても、赤道儀テーブルの経過時間のタイマーは動き続けますが、残り時間のタイマーのほうは、これ以上数字は減少しません。もし [SETUP EQ TABLE](#) において EQ TABLE SOUND ALARM が ON に設定してあると、短時間アラーム音が鳴ります。

残り時間表示において **ダイアル** を 1 クリック動かすと、表示は経過時間に戻ります。

赤道儀テーブルタイマーの稼働中に **ENTER** を押すと、タイマーは停止しリセットします。再度 **ENTER** を押すと、タイマーはリスタートします。

**EXIT** を押すと、ARGO NAVIS™ はいつでもトップレベルメニューに戻ります。タイマーが動いている状態で **EXIT** を押しても、赤



道儀テーブルタイマーとアラーム機能はバックグラウンドで動き続けます。

**例**

例1- テーブルが静止している状態でアライメントを行いたい場合。

テーブルをスタート位置に移動させ、MODE EQ TABLEに入り赤道儀テーブルタイマーが停止していることを確認します。その後、通常の手順で [FIX ALT REF](#) を用い、さらに二つの星でアライメントを行います。

例2- テーブルとタイマーがともに既にスタート済みで、今も動いている状態でアライメントを行いたい場合。

テーブルとタイマーがともに動いたままの状態、FIX ALT REF の作業とアライメントを行います。ARGO NAVIS™ は、このケースのようにテーブルとタイマーがともに動いている状態でも、またテーブルとタイマーが停止している状態でも同じようにアライメントを行うことができます。

例3- テーブルが停止した状態で、ガイドモードを用いて天体を導入したい場合。

テーブルをスタート位置に移動させ、MODE EQ TABLEに入り赤道儀テーブルタイマーが停止していることを確認します。そして通常の手順でガイドモードに入り、天体を導入します。

例4- テーブルが動いている状態で、ガイドモードを用いて天体を導入したい場合。

テーブルをスタート位置から動かし始める時に、同時に赤道儀テーブルのタイマーも起動していることを確認します。あとは通常の手順で、ガイドモードを用いて天体を導入します。

例5- テーブルのリセットが必要になるまでの連続動作時間を決定したい場合。さらに、以後の動作の際にテーブルをリセットすべき時間がきたことを知らせる警告音を発するようにしたい場合。

テーブルをスタート位置から動かし始める時に、同時に赤道儀テーブルのタイマーも起動していることを確認します。MODE EQ TABLEに入り、経過時間の表示を出します。テーブルが追尾動作のエンド位置に到達したときに経過時間を調べ、その値を[SETUP EQ TABLE](#)でEQ TABLE ALARMに設定します。また[SETUP EQ TABLE](#)において、EQ TABLE SOUND ALARM がONに設定されていることを確認します。これにより、以後の動作時から、短い警告音が出るようになります。

**参照**

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE FIX ALT REF](#)

[SETUP EQ TABLE](#)

[SETUP MOUNT](#)



ARGO NAVIS™

## MODE FIX ALT REF

### 機能

MODE FIX ALT REF を使うことで、高度軸側のエンコーダの参照点を設定することができます。

2個の天体を用いたアライメントが必要な架台（[SETUP MOUNTS](#)参照のこと）では、FIX ALT REF 作業は非常に重要で、この結果はその後の天体の導入精度に大きな影響を与えます。

なぜ FIX ALT REF が重要かを理解するためには、その背景について説明する必要があります。

望遠鏡に取り付けられているエンコーダは、「インクリメンタル」と呼ばれるタイプです。エンコーダは、軸が回転するたびに電氣的なステップ信号（パルス信号）を送り出します。ARGO NAVIS™ は、エンコーダが正方向や逆方向に回転するたびにこれらのステップ数を数えます。ARGO NAVIS™ には、SETUP ALT STEPS と SETUP AZ STEPS において各エンコーダの解像度が設定済みですので、これらのデータから、エンコーダの回転角度を導くことができます。

しかしインクリメンタルなエンコーダには、0度となるポイントが定められていません。エンコーダはステップ信号を送るだけです。何らかの方法で ARGO NAVIS™ にどこが出发点かを教えなければ、測定される全ての角度は相対的な値に過ぎません。ARGO NAVIS™ の場合、水平回転軸側のエンコーダについては、0度の点を与える必要はありません。しかし高度軸側のエンコーダについては、何らかの方法で0度の点を与えることが非常に重要となります。これを行うのが MODE FIX ALT REF の作業です。

経緯台型の架台に載せられた以下の望遠鏡の図を見れば分かるように、望遠鏡には3つの軸があります。それは-

- 高度軸（Altitude axis）
- 水平回転軸（Azimuth axis）
- 光軸（Optical axis）

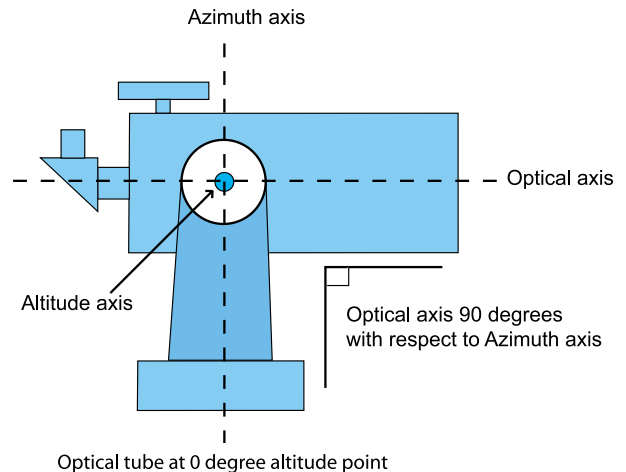


図 8

高度軸と水平回転軸は、互いに直角に交わるよう製造されているはずです。それに対して光軸は、自由に上下できるようになっています。

これは赤道儀の場合でも同様です。赤道儀は、経緯台を観測地の緯度に合わせて傾けたものと見なすことができます。赤道儀に載せられた望遠鏡の図を見れば分かるように、これらにも3つの軸があります-

- 赤経軸（Right Ascension axis）または極軸（Polar axis）
- 赤緯軸（Declination axis）



ARGO NAVIS™

- 光軸 (Optical axis)

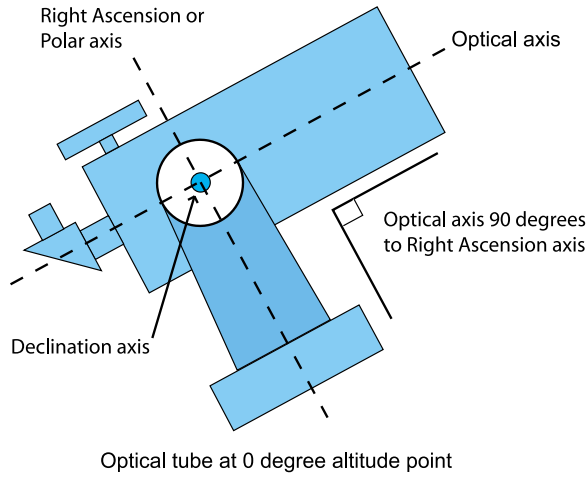


図9

経緯台でも赤道儀でも、ともに光軸が水平回転軸または赤経軸に垂直（直角，90°）であるときに、高度軸側のエンコーダの0度のポイントとなります。MODE FIX ALT REF では、ARGO NAVIS™ にどこが高度軸の0度のポイントであるかを教示します。この点を正しく与えることは、ARGO NAVIS™ が適切に動作するために非常に重要です。わずか数分の1度のずれが、導入精度の悪化や改善を招きます。この角度のずれが、WARP 値の変化を必ず引き起こすというわけではありません。この値は二つの天体間の角距離と、その間の望遠鏡の角移動量の差を示しているにすぎません。

MODE FIX ALT REF のユーティリティには、望遠鏡が高度軸のどの位置に置くのか、そしてそれに対応する角度を何度にするのか指定する機能が備えられています。具体的には、以下の3つの選択が可能です—

- 鏡筒を高度軸 0° に置く。
- 鏡筒を高度軸 90° に置く。
- 鏡筒を高度軸の任意の場所に置き、対応する角度を指定する。

高度軸 0° の位置に置かれた鏡筒の様子は、既に前の図に示しました。以下には、90° の位置に置かれた鏡筒の例を以下に示します—

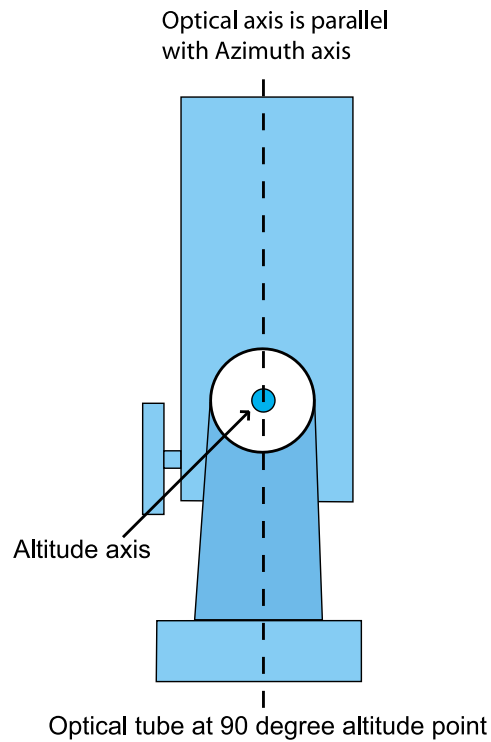


図 10



ARGO NAVIS™



任意の角度を指定できる機能は、ドブソニアン型の望遠鏡を使う際に利用できます。多くのドブソニアン型望遠鏡には、鏡筒が天頂を超えて行き過ぎてしまうことがないように、鏡筒を機械的に止める「背板」がとりつけられています。この「停止位置」は、FIX ALT REFでの参照点として利用できます。鏡筒をこの停止位置に合わせたときの高度軸の角度を、実験や測定により決定します。この値は90°に近いはずですが、しかし正確には90°ではないでしょう。次にこの角度をFIX ALT REFの参照点として登録します（[SETUP ALT REF](#)参照）。以後、観測を開始する際には、望遠鏡をこの位置に停止させ、FIX ALT REFの作業をこの位置で行います。

経緯台とフォーク型赤道儀の場合（ただしドイツ型赤道儀以外）、MODE FIX ALT REFに“AUTO ADJUST”と呼ばれる機能が用意されています。この機能は、ユーザによる角度指定と合わせて使います。この機能を使う場合には、角度の指定は1度程度の誤差内で与えれば十分です。その後、2つの星によるアライメントを行う中で、ARGO NAVIS™は天体の視野に基づいて計算を行い、与えられた参照点に調整を加えます。

ドイツ型赤道儀の場合（German Equatorials (GEMs)）には、“AUTO ADJUST”は利用できません。したがって参照点を設定する際には、ある程度の精度で行う必要があります。

### MODE FIX ALT REFの使い方

架台のタイプとして FORK EXACT ALIGN か GEM EXACT ALIGN を選択した場合には、MODE FIX ALT REF メニューは現れません。

それ以外の場合で MODE FIX ALT REF に入るには、トップレベルメニューで**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが出たら **ENTER** ボタンを押します—

MODE FIX ALT REF

ダイヤルを回すと、以下の表示を次々と切り替えることができます—

ALT REF= 0°  
AUTO ADJUST OFF

ALT REF= 90°  
AUTO ADJUST OFF

ALT REF=+0.000 \*  
AUTO ADJUST OFF

ALT REF=+0.000 \*  
AUTO ADJUST ON

\*最後の二つの表示中の角度の部分、実際の表示とは異なっているかもしれません。この角度は、[SETUP ALT REF](#)において使用者が設定した値となります。

希望する参照点の角度を選択したら、後はあなたの望遠鏡をこの高度軸の角度に合わせて **ENTER** を押します。

初めてアライメントを行う場合には、ディスプレイの下側に短時間以下の表示が現れます—

WARP=ALT FIX OK

アライメントを既に行っていた場合には、ディスプレイの下側の行に短時間 WARP 値が表示されます。詳しい説明は[MODE ALIGN STAR](#)





をご覧ください。なお MODE FIX ALT REF はい  
つでもやり直すことができます。

もし [SETUP MNT ERRORS](#)/SET ERROR  
VALUES/IN USE NOW サブメニューで非ゼロの項  
をセットした場合には、

### WARP

の代わりに以下が表示されます –

### ⓪WARP

この表示の変化は、架台の誤差モデルに非  
ゼロの項が設定されており、この項に対応し  
た導入モデルが使われていることを示してい  
ます。

設定が終了したら **EXIT** を押します。もし  
もとの設定から変更があった場合には、  
**SAVING ...** という文字がディスプレイの下側  
の行に短時間現れ、ARGO NAVIS™ のメモリ  
ー (EEROM) に新しい設定が書き込まれま  
す。表示はそれからトップレベルのメニュー  
の以下に切り替わります –

### MODE FIX ALT REF

覚えておくと良いこと: FIX ALT REF 操作を  
した後で、時々MODE ENCODER ([MODE  
ENCODER](#)参照) メニューに切り替えて調べて  
みましょう。MODE ENCODER を角度表示のモ  
ードを見た場合、表示される高度軸側の角度  
の値は、たったいま FIX ALT REF 操作で設定し  
たものと同じになっているはずです。ただし  
AUTO ADJUST ON の設定になっている場合には、  
角度の値が自動的に調整されることに注意し  
てください。

注意: AUTO ADJUST ON の設定になっていて  
も、アライメントによっては角度調整が正し  
く計算できないことが、特にフォーク型の架  
台の場合に起こります。このような場合には、  
WARP 値がゼロにならず、その後ろに(X) の  
文字が付されてディスプレイの下側の行に表  
示されます。このような時には、違う天体を  
用いてアライメントをして下さい。

### 例

例1 – ドブソニアン型の望遠鏡を使ってい  
て、鏡筒が垂直の状態では停止するときの角度  
を、より正確に見積もりたい場合。

ドブソニアン型の望遠鏡の鏡筒を、垂直に  
したときの停止位置に移動させます。次に  
[SETUP ALT REF](#) で+90.000°を入力して、AUTO  
ADJUST ON にして、その位置で FIX ALT REF 操  
作を行います。それから[MODE ALIGN STAR](#)を用  
いて2つの星でアライメントを行います。望  
遠鏡の導入精度がとても良いと判断されたら、  
望遠鏡を停止位置に戻し、[MODE ENCODER](#)の角  
度表示で高度軸側の角度を読み取ります。角  
度の表示が+89.67°だったとします。これは  
AUTO ADJUST ON の設定により、角度をもとの  
+90°から補正したことを意味しています。さ  
らに多くの星を使ってアライメントした結果、  
ストップ位置での角度の読みが、+89.67°に非  
常に近いと判断できるとします。そこでその  
値を[SETUP ALT REF](#) で設定すると、その後は観  
測を始めるためにスイッチを入れる度に、そ  
の値が使われることとなります。

### 参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[SETUP ALT REF](#)

[SETUP MNT ERRORS](#)



## MODE IDENTIFY

### 機能

MODE IDENTIFY を用いると、未知の天体を同定したり、興味の対象の天体の中で、最も近くに存在するものの位置を確定したりすることができます。

どちらの場合も、ARGO NAVIS™ は現在望遠鏡が指し示している方向に最も近い天体を、内蔵している [カタログ](#) データベースから検索します。

検索対象を特定のタイプの天体に限定したり、限界等級を設定したり、検索の範囲を特定の星座や天球中のある角度内に限定したりすることができます。

天体が同定できると、**ENTER** ボタンを押すことで、その天体を導入することができます。

再度 **ENTER** ボタンを押すと、その天体に関する詳細な説明が得られます。

注意: MODE IDENTIFY を利用する際には、アライメントが適切に行われていることが前提となります。また小惑星や彗星、惑星を同定するためには、[SETUP DATE/TIME](#) を用いて、現在の日付と時刻が設定されている必要があります。人工衛星を同定するためには、さらにあなたの観測地点、特にその場所の緯度と経度が [SETUP LOCATION](#) 機能を用いて設定してある必要があります。

小惑星や彗星、人工衛星、そしてユーザー定義の天体を同定する際には、適切なカタログデータが [読み込み](#) 済みである必要があります。

### MODE IDENTIFY の使い方

トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回して、以下のメッセージが表示されたら **ENTER** ボタンを押します-

### MODE IDENTIFY

もし、まだ適切なアライメントが行われていない場合には、以下の注意メッセージが表示されるでしょう-

TWO SIGHTINGS ARE REQUIRED. FIX  
ALT REF MAY BE REQUIRED.  
WARNING - DISPLAYED VALUES MAY  
NOT BE VALID

アライメントが終わってれば、ディスプレイの上の行に以下のメッセージが現れ入力を促されます-

### FIND ANY OBJECT

ここで **ANY OBJECT** という部分が点滅しています。

**ダイヤル** を回すことで、点滅している部分を以下のように切り替えることができます-

- **ANY OBJECT 任意の天体** (ただし人工衛星は除く)
- **ASTERISM アステリズム** (星のグループ)
- **ASTEROID 小惑星** (事前に ARGO NAVIS™ に [小惑星カタログ](#) が読み込み済みであること)
- **BRIGHT NEBULA 明るい星雲** (散光星雲や反射星雲など)
- **COMET 彗星** (事前に ARGO NAVIS™ に [彗星カタログ](#) が読み込み済みであること)
- **DARK NEBULA 暗黒星雲**
- **DOUBLE STAR 二重星**
- **GALAXY 銀河**
- **GALAXY CL (銀河団)**



ARGO NAVIS™

- **GLOBULAR CL** (球状星団)
- **MESSIER** (メシエカタログの天体)
- **NEBULA** (明るい星雲と暗黒星雲)
- **NON STELLAR** (恒星と人工衛星以外の天体)
- **OPEN CLUST** (散開星団)
- **PLANET** (太陽系内の惑星)
- **PLANETARY N** (惑星状星雲)
- **POPULAR** (よく知られた名前を持つ天体と、メシエ天体と惑星)
- **SATELLITE** (人工衛星。事前に ARGO NAVIS™ に人工衛星カタログが読み込み済みであること)
- **STAR 恒星**
- **TRIPLE STAR 三重星**
- **USER OBJECT 使用者指定の天体**  
(事前に [使用者定義の天体](#) が USER カタログに読み込み済みであること)
- **VARIABLE ST** (変光星)

興味のある天体のタイプを選んだら **ENTER** を押します。すると ARGO NAVIS™ 以下のメッセージを表示して入力を促します-

#### FAINTEST MAG ANY

ここで **ANY** 部分が点滅しています。

**ダイヤル**を回して限界等級を指定し、あなたの観測環境からでは暗すぎて、観察が困難な天体を検索対象から除外します。

限界等級の範囲は-6等(非常に明るい)から+16等(非常に暗い)までですが、特別な指定として **MAG ANY**(任意の等級)も可能です。もしこの数値として10を選択すると、限界等級が10等となり、それよりも明るい天体だけが考慮されます。

注意: ARGO NAVIS™ のカタログでは、全ての天体に等級が定義されているわけではありません。等級が指示されていない天体は、たとえどんなに明るくとも、限界等級として **MAG ANY** を指定した場合にのみ検索されます。例えば暗黒星雲(DARK NEBULAE)や人工衛星(SATELLITES)を検索したい場合には、限界等級の指定は常に **MAG ANY** としてください。

限界等級を選択したら **ENTER** を押します。すると ARGO NAVIS™ は以下のメッセージを出して星座の入力を促します-

#### IN ANY CONSTEL

ここで **ANY** の 'A' の文字が点滅しています。ダイヤルと **ENTER** ボタンを利用して、*Intelligent Editing System™*により、天体を検索する範囲を限定する星座名を入力するか、または特別な指定として **ANY CONSTEL (任意の星座)** を選択します。**ダイヤル**を時計周り(+)に回すと、点滅しているカーソル位置の文字がアルファベット順に切り替わります。**ダイヤル**を反時計周り(-)に回すと、アルファベットの逆順で切り替わります。最後の文字が表示されていて、さらに**ダイヤル**が時計方向に回されると、最初の文字に戻ります。逆に最初の文字が表示されていて**ダイヤル**が反時計方向に回されると、最後の文字に飛びます。星座名または特別な指定 **ANY CONSTEL** を、**ダイヤル**と **ENTER** ボタンを使って入力すると、カーソルが次の入力場所に進んでいきます。*Intelligent Editing System®*により、正しい名前だけが入力できるようになっています。

入力すべき項目がなくなった時点で **ENTER** ボタンを再度押すと、ARGO NAVIS™ は選択された条件に合致する最も近くの天体の検索を行います。処理中、ARGO NAVIS™ は以下のメッセージを表示します-

#### SEARCHING



検索が終了すると、ディスプレイの上側の行に、検索により見つかった、条件を満たす天体の中で最も近くのもの名が表示され、ディスプレイの下側の行に **FOUND** と示されます。例えば -

**ANDROMEDA GALAXY  
FOUND**

もし条件に適合する天体が見つからなかった場合には、以下のメッセージが表示されます-

**NO MATCH  
FOUND**

ただし、特別な指定である **ANY CONSTEL** が与えられた場合には、ARGO NAVIS™ は検索を開始する前に、以下のメッセージを表示して入力を促します-

**WITHIN 360° ARC**

ここで数字の'3'が点滅しています。ダイヤルと **ENTER** ボタンを利用して、*Intelligent Editing System*®により1°から360°までの値を入力します。この値は、検索範囲を限定する円の直径を角距離で表したものです。検索範囲の円の中心は、現在望遠鏡が指している方向の赤経、赤緯の座標となります。例えば、望遠鏡が天頂を向いているときに、もし180°が与えられていれば、地平線上の全ての天体が検索の対象となりますし、もし360°が与えられれば、地平線の下も含めて天球上の全ての天体対象となります。一部に雲がかかっている夜でしたら、あなたの望遠鏡を雲の隙間の星が見えている場所に向けて（「布の穴」(sucker holes)と言われることがあります）、そして検索範囲の角度として、**WITHIN**の後に適当な値を指定すれば、雲の隙間から見える天体だけに限定して検索することができます。

*Intelligent Editing System*™を使うと、**WITHIN**に与える角度の数字は、一度に1桁

ずつしか入力できません。例えば15°を指定したい場合には、**ダイヤル**を回して最初の数字として空白を選択し（点滅する長方形が表示されます）、それから**ENTER**を押し、2番目の数字を1にしてから**ENTER**を押し、さらに3番目の数字を5にしてから再度**ENTER**を押せば完了です。

**WITHIN**の直径の値を完全に指定した後で再度**ENTER**を押すと、ARGO NAVIS™は、指定された条件に合致する中で最も近くの天体を検索します。最初に以下の表示が現れます-

**SEARCHING**

最初の検索が終わると、ARGO NAVIS™は検索された、条件を満たす最も近くの天体名か、または条件に合致する天体が見つからなかったことを意味する**NO MATCH**という単語を表示します。

もし**NO MATCH**と表示された場合には、**EXIT**を押すとMODE IDENTIFYから抜け出ます。そこでもう一度MODE IDENTIFYに入り、検索条件を与直すことになるかもしれません。

もし天体が見つかった場合には、**ENTER**ボタンを押すか、**ダイヤル**を1クリック分だけ回すと、ARGO NAVIS™はその天体を「ロック」して、その天体を導入するためのガイドモードに入ります。天体名がディスプレイの上側の行に表示され、その天体を導入するための情報がその下の行に表示されます。その天体を見るために、指示にしたがって望遠鏡を動かします。例えば、以下のように表示されたときには-

**NGC 1407  
GUIDE 101→25↓**

望遠鏡を水平回転軸周りに101°動かし、高度軸周りに25°動かすと、NGC 1407が導入されます。表示中の矢印は、相対的な移動方向を表しています。





→の矢印が示された場合には、矢印は右を指していますが、望遠鏡を動かす向きは右とは限らず、左向きの場合もあります。動かす方向は、使用者が設定した際の様々な要因に影響されます。もし片方または両方の矢印の向きを当初の設定から変更したい場合には、[SETUP GUIDE MODE](#)で設定変更を行ってください。いかなる場合であれ、表示されている角度の値が小さくなるほうへ望遠鏡は動かします。望遠鏡が動くにつれて、ディスプレイは連続的に角度表示の値を更新し、もしも天体を行き過ぎてしまうと、矢印の向きが逆転します。角度の違いが10°未満になると、矢印はさらに小数点の役割も果たようになります。例えば5↓3は5.3°を意味しています。

一般的に、望遠鏡を動かす際には、一度に一つの軸についてだけ動かしたほうが楽です。望遠鏡が正しい位置に到達すると、ディスプレイの下側の行の表示は以下のように変わります-

NGC 1407  
GUIDE 0.0 0.0

もし適切なアライメントがしてあれば、天体は中程度の倍率（例えば視野角が30分角程度になる倍率）のアイピースの視野の中に導かれているはずですが、もし天体が常に視野の中に導かれるわけではないときには、再度アライメントを行うか、[導入精度に影響する要因](#)の章をご覧ください。

ガイドモードでは、いつでもENTERボタン押すことで、その天体に関するスクロールする説明文を呼び出すことができます。説明文には通常、天体の正式名称、その天体について知られている他の名称、その天体が存在している星座名、天体の大きさ、天体の等級、表面の明るさ、恒星の場合にはそのスペクトルの光度階級、多くの銀河の場合にはハッブル分類の略号、天体の赤経と赤緯値、天体が現在地平線の上に存在するか否か、設定されている星図の何巻目の何ページにこの天体に関する説明があるか（[SETUP ATLAS](#)参照）、など

が記載されています。説明文はスクロールされていきますが（送られていく速度を変更する場合には[SETUP SCROLL](#)参照のこと）、その途中でEXITかENTERを押すことでARGO NAVIS™をガイドモードに戻すことができます。また説明が全てスクロールし終わるとARGO NAVIS™は自動的にガイドモードに戻ります。説明がスクロールしている最中にダイヤルを動かすと、スクロール表示はマニュアル送りに切り替わります。

ダイヤルを時計方向に回すとメッセージがさらに先に進みますので、あなたが余裕のあるときに説明文を読むのに便利です。またダイヤルを反時計方向に回すと、メッセージは逆向きに送られます。このマニュアル送りのモードでEXITかENTERを押すと、ARGO NAVIS™はガイドモードに切り替わります。

[SETUP MNT ERR/ACQUIRE DATA](#) サブメニューにおいてSAMPLE MODEがONになっていると、スクロールする説明文がすぐには現れないで、別なサブメニューが現れます。

このような場合には、ダイヤルを1クリック分だけ回すことで、ディスプレイの下側の表示は以下のどちらかに切り替わります-

- DESCRIPTION
- SAMPLE MNT ERROR

もし説明文を読みたい場合には、ダイヤルを回してDESCRIPTIONが現れてからENTERを押します。もし導入テストのために天体の位置をサンプルとして取得したい場合には、ダイヤル回してSAMPLE MNT ERRORがディスプレイに現れたらENTERを押します（詳しくは[SETUP MNT ERRORS](#)参照のこと）。

ガイドモードにおいて、EXITボタンが押されるか、またはダイヤルが1クリック回されると、ARGO NAVIS™は指示された検索条件を満たす最も近い別の天体の検索を継続し



て行います。ここで再度EXITが押されるとARGO NAVIS™はMODE IDENTIFYを抜けます。

この表示にしたがって、望遠鏡を水平回転軸について25°動かし、高度軸について3.2°動かすと、天体が導入されます。

MODE IDENTIFYの特徴の一つは、ユーザが最後に行った選択を記憶していることです。記憶する内容は、見つけたい天体のタイプ、限界等級、そしてもしANY CONSTELを選択した場合には、WITHINで参照される直径の角距離です。この機能により、あなたが再びMODE IDENTIFYに入ったとき、最後に選んだこれらの値が初期値として使われます。ただし星座名については、ユーザが以前の観測で天体の検索範囲として特定の星座を指定していた場合でも、MODE IDENTIFYは現在望遠鏡が向いている方向の星座を星座名選択の初期値としてユーザに示します。また一度スイッチが切られて、後でスイッチが再度オンになった場合には、ARGO NAVIS™はシステムの設定している初期値に戻ってしまいます。

MODE IDENTIFYで見つけられた最後の天体は、自動的に「現在の天体」に設定されます。したがってMODE ALIGNに入れば、この天体がアライメント用の天体になりますし、MODE CATALOGに入ればこの天体が初期値となります。

#### 例

FIND GLOBULAR CL  
FAINTEST MAG ANY  
IN CENTAURUS

により、以下のような結果が得られるでしょう -

NGC 5286  
FOUND

ここでENTERを押すと、ガイドモードに入ります -

NGC 5286  
GUIDE 25← 3↑2



ARGO NAVIS™



FIND POPULAR  
FAINTEST MAG +11  
IN CETUS

により，以下のような結果が得られるでしょう-

CETUS A  
FOUND

ここで**ENTER** を押すか**ダイヤル**を1クリック回すと，この天体をロックしてガイドモードに入ります-

CETUS A  
GUIDE 5→0 7↑3

ここで再度**ENTER** を押すと，この天体に関する情報がスクロール表示されます。スクロールの最中に**ダイヤル**を回すと，マニュアルスクロールに切り替わります。

CETUS A ALSO KNOWN AS M77 ALSO  
KNOWN AS NGC 1068 GALAXY IN CETUS  
SIZE=7.1'x6.0' MAG=8.8 SB=12.9  
MORPH=(R)SA(rs)b  
M77. BRIGHT SEYFERT RA=02:42:39  
DEC=-00°00'50" J2000.0 ABOVE  
HORIZON MSA=VOL I 262



ARGO NAVIS™

EXIT を押すとガイドモードに戻ります-

CETUS A  
GUIDE 0→0 0↑0

再度EXIT を押すと、検索モードに戻ります-

CETUS A  
FOUND

さらにEXIT を押すとトップレベルのメニュー  
に戻ります-

MODE IDENTIFY

参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE CATALOG](#)

[MODE TOUR](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP GUIDE MODE](#)



ARGO NAVIS™

## MODE RA DEC

### 機能

MODE RA DEC を用いることで、望遠鏡の向いている位置を、赤経-赤緯の座標系で示すことができます。このモードを用いる場合には、事前に適切なアライメントが終了している必要があります。

### MODE RA DEC の使い方

赤緯値 (RA) は、時刻 (hours) :分 (minutes) :秒 (seconds) という時間形式で表現されます。ここで時刻は 0 から 24 までの値をとります。赤緯値 (Dec) は角度で表現され、その値の範囲は $-90^{\circ}$  から $+90^{\circ}$  となります。 $90^{\circ}$  は天の北極 (North Celestial Pole (NCP)) に対応し、 $-90^{\circ}$  は天の南極 (South Celestial Pole (SCP))、そして $0^{\circ}$  は天の赤道に対応します。

赤経は時刻:分:秒の形式以外に、使用者の指定により、時刻:分:分の小数点以下の成分、という形式でも表すことができます。赤緯は常に角度と分角の形で表示されます。

MODE RA DEC に入るためには、トップレベルのメニューで**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが表示されたら ENTER を押します-

**MODE RA DEC**

ディスプレイの左側には望遠鏡の赤経値が、そして右側には望遠鏡の赤緯値が表示されます。もし適切なアライメントがまだ終わっていない時には、以下のような注意のメッセージがスクロール表示されます-

**TWO SIGHTINGS ARE REQUIRED. FIX  
ALT REF MAY BE REQUIRED.  
WARNING - DISPLAYED VALUES MAY NOT  
BE VALID.**

そうでなければ、ディスプレイの下側の行に、現在望遠鏡が向いている星座の名前が表示されます。例えば以下ようになります-

**12:26:51 -63°07'  
CRUX**

この表示は、望遠鏡の向いている方向が赤経 12 時 26 分 51 秒、赤緯 $-63$  度 7 分であり、その方向の星座は南十字座であることを示しています。ここで**ダイヤル**を 1 クリック回すと、赤経の表示は、時刻:分:分の小数点以下の成分、の形式に変わります。例えば-

**12:26.8 -63°07'  
CRUX**

となります。ここで **ENTER** を押すと、短時間、設定してある星図 (設定法については [SETUP ATLAS](#) を参照してください) の何ページ目に、望遠鏡の指し示しているあたりが掲載されているかが、以下のように表示されます。

**12:26.8 -63°07'  
MSA=VOL II 1002**

この例では、Millennium Star Atlas™ の第二巻の 1002 ページに掲載されていることが分かります。

望遠鏡を動かすにしたがって、赤経値、赤緯値、そして星座名はリアルタイムに更新されていきます。

望遠鏡が静止している場合でも、赤経の値は地球の自転により、時間の経過とともに一定のペースで変化していきます。この時間変化の割合は、恒星時速度として知られています。

もしも望遠鏡の極軸が正確に向き付けられていて、望遠鏡のモータードライブのスイッチがオンならば、表示される赤経値がある種



ARGO NAVIS™

の周期的なパターンにしたがって、ゆっくりと増加するかと思うと突然減少することを繰り返す様子を見ることができるでしょう。このような変化が起きるのは、望遠鏡の水平回転軸（赤経側）のエンコーダの解像度が有限だからです。例えば総ステップ数 10,000 のエンコーダでは、最高でも 2.16 分角の解像度しかありません。ARGO NAVIS™ には恒星時計が内蔵されており、赤経値の表示の更新に使われています。モータードライブによって望遠鏡が水平回転軸（赤経軸）周りを回転すると、定期的に水平回転軸のエンコーダがステップ信号を発生します。すると増加していた赤経の表示値が、ステップ信号が送られた瞬間に、ピョンと後戻りすることになります。

極軸を合わせていない望遠鏡の場合には、水平回転軸または高度軸のどちらか片方だけを動かした場合でも、赤経値と赤緯値の両方の変化を招くことも確認しておきましょう。

歳差運動と章動の影響により、地球から見た天体の見かけの位置は変化しています（用語説明参照）。もし [SETUP DATE/TIME](#) を用いて日付と時刻が正確に設定されていれば、赤経値と赤緯値の表示の際に、ARGO NAVIS™ はこれら二つの影響を適切に補正します。したがって表示されるのは、Epoch of Date（EOD）として呼ばれる時点での値となります。

大気を通過する際の光の屈折により、地平線に近い天体の高度は、実際の高度よりも高く見えます。もし [SETUP DATE TIME](#) で日付と時刻を正しく設定してあり、さらに [SETUP LOCATION](#) であなたの観測地の情報、特にその場所の経度と緯度を正しく入力してあるとき、[SETUP REFRACTION](#) において大気差モデリングが ON になっていれば、この大気差の影響を織り込んだ値が、赤経値と赤緯値として表示されます。

MODE RA DEC から抜けるためには、**EXIT** を押します。ARGO NAVIS™ は最後に使われた赤経の表示形式を内部メモリー（EEROM）に保存します。

#### 参照

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)

[SETUP REFRACTION](#)



ARGO NAVIS™

## MODE SETUP

### 機能

MODE SETUP は様々な SETUP サブメニューへの入り口の役割を果します。

### MODE SETUP の使い方

トップレベルメニューで**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが表示されたら-

MODE SETUP

**ENTER** を押します。ディスプレイには電源をオンにした後、最後に MODE SETUP から抜けた時に選択していたメニューの名前が表示されます。

**ダイヤル**を回すことで、様々な設定用のメニューを巡ることができます。ダイヤルを時計方向に回すと、メニューはアルファベット順に現れます。そして最後のメニューのあと先頭に戻ります。なお[SETUP MOUNT](#)において EQ TABLE EXACT を選択した場合以外には、SETUP EQ TABLE メニューは現れません。

SETUP のメニューは、以下の通りです -

- SETUP ALIGN PICK
- SETUP ALT REF
- SETUP ALT STEPS
- SETUP ATLAS
- SETUP AZ STEPS
- SETUP BRIGHTNESS
- SETUP CONTRAST
- SETUP DATE/TIME
- SETUP DEBUG
- SETUP DEFAULTS
- SETUP ENC TIMING
- SETUP EQ TABLE
- SETUP GOTO

- SETUP GUIDE MODE
- SETUP LCD HEATER
- SETUP LOAD CAT
- SETUP LOCATION
- SETUP MOUNT
- SETUP MNT ERRORS
- SETUP REFRACTION
- SETUP SCRATCH
- SETUP SCROLL
- SETUP SERIAL

### 参照

- [SETUP ALIGN PICK](#)
- [SETUP ALT REF](#)
- [SETUP ALT STEPS](#)
- [SETUP ATLAS](#)
- [SETUP AZ STEPS](#)
- [SETUP BRIGHTNESS](#)
- [SETUP CONTRAST](#)
- [SETUP DATE/TIME](#)
- [SETUP DEBUG](#)
- [SETUP DEFAULTS](#)
- [SETUP ENC TIMING](#)
- [SETUP EQ TABLE](#)
- [SETUP GOTO](#)
- [SETUP GUIDE MODE](#)
- [SETUP LCD HEATER](#)
- [SETUP LOAD CAT](#)



ARGO NAVIS™

[SETUP LOCATION](#)

[SETUP MOUNT](#)

[SETUP MNT ERRORS](#)

[SETUP REFRACTION](#)

[SETUP SCRATCH](#)

[SETUP SCROLL](#)

[SETUP SERIAL](#)



ARGO NAVIS™



## MODE SIDEREAL

### 機能

MODE SIDEREAL では、地方恒星時 (Local Apparent Sidereal Time (LAST)) を表示することができます。このモードを使う場合には、[SETUP DATE/TIME](#) を用いて現在の日付と時刻が設定してあること、そして [SETUP LOCATION](#) を用いてあなたの観測地の情報、特にその場所の経度と緯度が設定済みの必要があります。

地方恒星時は、その地方の子午線 (天の北極と南極を結び、その場所の天頂を通過する円) の赤経時に対応します。天頂とは、垂直上方の一点を指します。

現在の地方恒星時が分かると、現在ちょうど頭上にある天体の赤経値が分かるわけですから、天球の中で今一番暗いと考えられる場所が分かり便利です。

### MODE SIDEREAL の使い方

MODE SIDEREAL に入るには、トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回し、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

MODE SIDEREAL

ディスプレイには、上の行に現在の地方恒星時 (Local Apparent Sidereal Time (LAST)) が表示され、下の行には [SETUP LOCATION](#) であなたが選択した場所の名前が表示されます。

例えば-

LAST 23:48:27  
CAPE TOWN

は、あなたの観測地であるケープタウン (Cape Town) で、ちょうど子午線を赤経 23:48:27 が通過していることを意味しています。そこで、この赤経値に対応する範囲の星図を広げて、観測対象を決めることになるでしょう。この例では、調度頭上を通過している彫刻室座 (Sculptor) を選ぶことになるかもしれません。

MODE SIDEREAL を抜けるには **EXIT** を押してください。

### 参照

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)



ARGO NAVIS™

## MODE STATUS

### 機能

MODE STATUS を用いると、以下の情報を得ることができます -

- 使用中の ARGO NAVIS™ の電源の状態;
- 装置内部の温度;
- 現在読み込まれているファームウェアのバージョン。

### MODE STATUS の使い方

MODE STATUS に入るには、トップレベルのメニューで**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します -

#### MODE STATUS

それからさらに**ダイヤル**を回して、あなたが知りたいと思っている情報を選択します。例えば STATUS POWER を選択すれば、使用中の装置の電源が、内蔵電池を使っているのか、それとも外部から電源が供給されているのか、そして電圧レベルが十分な状態か、それとも低下しているのかを知ることができます。例えば以下の表示は -

**STATUS POWER**  
**BAT=LOW**

装置の電源が内蔵電池から供給されており、その電圧が低くなっていることを意味しています。一方 -

**STATUS POWER**  
**EXT=OK**

は装置の電源が外部から供給されており、電圧レベルも十分であることを示しています。

STATUS THERMAL は装置の内部温度を示します。例えば -

**STATUS THERMAL**  
**32.9°C 91.2°F**

は内部温度を、摂氏と華氏の両方で表示しています。

STATUS VERSION を用いると、ARGO NAVIS™ で現在稼動しているファームウェアのバージョンを知ることができます。例えば -

**STATUS VERSION**  
**VERSION=2.0.0**

は、バージョンが 2.0.0 であることを意味しています。より新しいバージョンのファームウェアほど、より大きな番号が付けられています。

MODE STATUS を抜けるためには、**EXIT** を押します。MODE STATUS はあなたが以前に確認した項目を覚えていますが、一度装置の電源をオフにすると、あとで電源を再度オンにしたときには、STATUS POWER が初期設定になります。



ARGO NAVIS™

## MODE TIME

### 機能

MODE TIME により以下の情報を得ることができます-

- 地方時 – 時刻だけでなく曜日、日付、月、年も表示されます。時刻は 24 時制を用いています。
- 国際標準時 (Universal Co-ordinated Time (UTC)) – 時刻だけでなく曜日、日付、月、年も表示されます。時刻は 24 時制を用いています。
- ユリウス日 – ユリウス日の 0 日目にあたる 1 January 4713 BC からの経過日数を、小数点成分を含めて表示します。

MODE TIME を使うためには、事前に SETUP DATE/TIME において現在の日付と時間を設定しておく必要があります。

### MODE TIME の使い方

MODE TIME に入るには、トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回して、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

#### MODE TIME

表示されるのは地方時、UTC、ユリウス日/時間のいずれかで、どれが表示されるかは ARGO NAVIS™ の電源をオンにした後で、このモードから最後に出た際に、どの設定にしていたかによって変わります。

例えば -

LOCAL 13:15:47  
THU 20 APR 2006

では地方時が時 (hours) :分 (minutes) :秒 (seconds) の形式でディスプレイの上側の行に表示されており、下の行には日付や曜日が示されています。 **ダイヤル** を時計方向に 1 クリック回すと、表示されている時刻の形式が変化し、以下のようになります-

UTC 03:15:50  
THU 20 APR 2006

この表示では、現在の国際標準時 (UTC) と日付が示されています。国際標準時は、以前はグリニッジ標準時 (Greenwich Mean Time (GMT)) として知られていたものです。再度 **ダイヤル** を時計方向に 1 クリック回すと、今度は以下のようなユリウス日表示に変わります。例えば-

JULIAN DATE  
2453845.63625

となります。現在のユリウス日が小数点成分を含めて表示されています。

ユリウス日表示は、変光星の観測者には便利な機能です。この分野では習慣として観測結果をユリウス日とともに報告することになっているからです。

この例の状態から、再度 **ダイヤル** を時計方向に 1 クリック回すと、時刻表示は再度地方時 **LOCAL** 形式に戻ります。

MODE TIME を出るには **EXIT** または **ENTER** を押します。

### 参照

[SETUP DATE/TIME](#)



ARGO NAVIS™

## MODE TIMER

### 機能

MODE TIMER では、ストップウォッチの機能を提供します。タイマーをスタートしたり、止めたり、リセットすることが可能になります。経過時間は太陽時速度と恒星時速度のどちらでも表示できます。太陽時速度とは「太陽」時間であり、腕時計などでわれわれが慣れ親しんでいる通常の時間の進む速度です。一方恒星時とは「星」時間であり、恒星時速度とは、星が天球上を移動するときの見かけの速度です。

### MODE TIMER の使い方

MODE TIMER に入るには、トップレベルのメニューで**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが表示されたら **ENTER** を押します-

**MODE TIMER**

もしあなたが既にタイマーを起動しているものでなければ、以下のように表示されるでしょう-

**00:00:00.0**  
**SYNODIC RATE**

表示されている時間は、時 (hours) :分 (minutes) :秒 (seconds) .秒の小数点以下の成分 (decimal seconds) の形式になっています。 **ENTER** を押すとタイマーが起動します。タイマーは時間経過を計時し始めます。一瞬 **START** が表示され、すぐにそれが **RUN** に切り替わり、以下のように表示されます-

**00:56:25.6 RUN**  
**SYNODIC RATE**

この例では 56 分 25.6 秒経過したことを示しています。 **ダイヤル** を 1 クリック回すと、経過時間の表示が恒星時速度に切り替わります。したがって以下ようになります-

**00:56:34.9 RUN**  
**SIDEREAL RATE**

**ダイヤル** を再度 1 クリック回すと表示は太陽時速度に戻ります。タイマーを停止させる時には **ENTER** を押します。その時点で表示時間は止まり、 **STOP** の文字がディスプレイに短時間表示されます。例えば-

**02:06:12.9 STOP**  
**SIDEREAL RATE**

は経過時間が 2 時間 6 分 12.9 秒であることを示しています。タイマーをリセットするには、再度 **ENTER** を押します。すると **RESET** の文字が以下のように短時間表示されます-

**00:00:00.0 RESET**  
**SYNODIC RATE**

**ENTER** を押すとタイマーは再度計時を開始します。

MODE TIMER では、タイマーが動作中であっても、いつでも **EXIT** を押すことができます。その場合には、動作中のタイマーはバックグラウンドで計時を続けます。後で MODE TIMER に戻れば、正しい経過時間が表示されることになります。



ARGO NAVIS™

## MODE TOUR

### 機能

MODE TOUR を用いると、興味ある天体を次々に巡るツアーを行うことができます。

特定のタイプの天体だけツアーしたり、限界等級を設定したり、ツアーのために天体を検索する範囲を特定の星座内や天球中のある直径内に限定したりすることができます。

ARGO NAVIS™ は、ツアーを開始する際に、天体望遠鏡が現在向いている方向を確認します。そして指定された検索条件に合致し、そこから最も近い天体を探し出します。

検索が終わると、ARGO NAVIS™ は自動的にガイドモードに切り替わります。ガイドの情報にしたがって望遠鏡を動かすことで、その天体を視野の中に導入することができます。

ガイドモードにおいて **ENTER** を押すと、その天体に関する詳細な説明が表示されます。また **ダイヤル** を時計方向に1クリック回すと、次に最も近い天体へとツアーが進み、後は同じことの繰り返しです。 **ダイヤル** を反時計方向に回すと、ツアーを逆戻りすることができます。

ツアーの最後に達すると、ARGO NAVIS™ はこれ以上は巡る天体がないことを使用者に伝えます。

USER CATALOG 機能を用いて、パソコンから読み込んだ天体をツアーすることもできます。

上述した操作以外を行えば、途中いつでもツアーから抜けることができます。また希望すれば、いつでも前に一度抜けたところからツアーを再開することができます。

このように TOUR MODE は非常に柔軟でパワーがあり、しかも高速ですので、観測の際に役立つ実用的なモードといえるでしょう。

注意: MODE TOUR では、事前に適切なアライメントが行われていることを想定しています。小惑星や彗星、そして惑星をツアーしたい場合には、**SETUP DATE/TIME** を用いて事前に日付と時刻を設定しておく必要があります。もし人工衛星をツアーしたい場合には、さらに **SETUP LOCATION** を用いてあなたの観測地の情報、特にその場所の経度と緯度を設定しておく必要があります。小惑星や彗星、人工衛星、使用者定義の天体をツアーする場合には、適切なカタログを読み込んでおかなければなりません。

### MODE TOUR の使い方

望遠鏡を、あなたがツアーを開始したいと考える空の方向へ向けます。トップレベルのメニューで **ダイヤル** を回し、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

#### MODE TOUR

次に表示されるメッセージは、これが電源をオンにしてから行われる最初のツアーかどうかで異なります。以下の説明では、これが最初のツアーであることを想定しています。

もし適切なアライメントがまだ行われていなければ、以下の注意メッセージが表示されるでしょう-

**TWO SIGHTINGS ARE REQUIRED. FIX  
ALT REF MAY BE REQUIRED.  
WARNING - DISPLAYED VALUES MAY  
NOT BE VALID**

そうでなければ、ディスプレイの上側の行に以下のメッセージが現れて入力を促します-



## FIND ANY OBJECT

ここで **ANY OBJECT** の部分が点滅しているでしょう。

**ダイヤル**を回すことで、この点滅している部分を以下に示すいずれかに変更できます-

- **ANY OBJECT 任意の天体** (ただし人工衛星は除く)
- **ASTERISM アステリズム** (星のグループ)
- **ASTEROID 小惑星** (事前に ARGO NAVIS™ に [小惑星カタログ](#) が読み込み済みであること)
- **BRIGHT NEBULA 明るい星雲** (散光星雲や反射星雲など)
- **COMET 彗星** (事前に ARGO NAVIS™ に [彗星カタログ](#) が読み込み済みであること)
- **DARK NEBULA 暗黒星雲**
- **DOUBLE STAR 二重星**
- **GALAXY 銀河**
- **GALAXY CL** (銀河団)
- **GLOBULAR CL** (球状星団)
- **MESSIER** (メシエカタログの天体)
- **NEBULA** (明るい星雲と暗黒星雲)
- **NON STELLAR** (恒星と人工衛星以外の天体)
- **OPEN CLUST** (散開星団)
- **PLANET** (太陽系内の惑星)
- **PLANETARY N** (惑星状星雲)
- **POPULAR** (よく知られた名前を持つ天体と、メシエ天体と惑星)
- **SATELLITE** (人工衛星。事前に ARGO NAVIS™ に [人工衛星カタログ](#) が読み込み済みであること)
- **STAR 恒星**
- **TRIPLE STAR 三重星**

- **USER OBJECT 使用者指定の天体**  
(事前に [使用者定義の天体](#)が USER カタログに読み込み済みであること)
- **VARIABLE ST** (変光星)

興味ある天体のタイプを選んだら、そこで **ENTER** を押します。すると ARGO NAVIS™ は次に以下のメッセージを表示して、入力を促します-

## FAINTEST MAG ANY

ここでは **ANY** の部分が点滅しています。

**ダイヤル**を回すことで限界等級を指定できます。これによって観測地の環境ではあまりにも暗くて観測不可能な天体を、予め対象から除外することができます。

限界等級は-6等(非常に明るい)から+16等(非常に暗い)まで指定できます。また特殊な指定として **MAG ANY (特に指定なし)** も可能です。ここで例えば12を指定すると、12等級か、それよりも明るい天体だけが考慮されることとなります。

**注意:** ARGO NAVIS™ のカタログでは、全ての天体に等級が定義されているわけではありません。等級が指示されていない天体は、たとえどんなに明るくとも、限界等級として **MAG ANY** を指定した場合にのみ検索されます。例えば暗黒星雲 DARK NEBULAE や人工衛星 SATELLITES を探したい場合には、限界等級の指定は常に **MAG ANY** としてください。

限界等級を選択したら **ENTER** を押します。すると ARGO NAVIS™ は以下のメッセージを出して星座の入力を促します-

## IN ANY CONSTEL

ここで **ANY** の 'A' の文字が点滅しています。**ダイヤル**と **ENTER** ボタンを利用して、Intelligent Editing System™により、天体を検



# ARGO NAVIS™



索する範囲を限定する星座名を入力するか、または特別な指定として **ANY CONSTEL (任意の星座)** を選択します。 **ダイヤル** を時計方向 (+) に回すと、点滅しているカーソル位置の文字がアルファベット順に切り替わります。 **ダイヤル** を反時計方向 (-) に回すと、アルファベットの逆順で切り替わります。最後の文字が表示されていて、さらに **ダイヤル** が時計方向に回されると、最初の文字に戻ります。逆に最初の文字が表示されていて **ダイヤル** が反時計方向に回されると、最後の文字に飛びます。星座名または特別な指定 **ANY CONSTEL** を、 **ダイヤル** と **ENTER** ボタンを使って入力すると、カーソルが次の入力場所に進んでいきます。 *Intelligent Editing System*® により、正しい名前だけが入力できるようになっています。

入力すべき項目がなくなった時点で **ENTER** ボタンを再度押すと、ARGO NAVIS™ は選択された条件に合致する最も近くの天体の検索を行います。処理中、ARGO NAVIS™ は以下のメッセージを表示します -

#### SEARCHING

検索が完了すると、ARGO NAVIS™ は自動的にガイドモードに切り替わります。ディスプレイの上側の行に検索条件に合致する天体の中で最も近いものが表示され、下側の行には導入のための情報が示されます。例えば-

ABELL 35  
GUIDE 25← 3↑2

は、望遠鏡を水平回転軸周りに 25° 回転させ、さらに高度軸周りに 3.2° 回転させると、Abell 35 が導入されることを意味しています。矢印は相対的な移動方向を現します。

例えば ← の矢印が示された場合には、矢印は左を指していますが、望遠鏡を動かす向きは左とは限らず、右向きの場合もあります。動かす方向は、設定の際の様々な要因に影響されます。もし当初の設定から片方または両

方の矢印の向きを変更したい場合には、[SETUP GUIDE MODE](#) で設定変更を行ってください。いかなる場合であれ、表示されている角度の値が小さくなるほうへ望遠鏡を動かします。望遠鏡が動くにつれて、ディスプレイは連続的に角度表示の値を更新し、もしも天体を行き過ぎてしまうと、矢印の向きが逆転します。角度の違いが 10° 未満になると、矢印はさらに小数点の役割も果たようになります。例えば 3↓2 は 3.2° を意味しています。

一般的に、望遠鏡を動かす場合には、一度に一つの軸ずつ動かすほうが容易でしょう。望遠鏡が正しい位置にくると、ディスプレイの下側の行の表示は以下ようになります-

ABELL 35  
GUIDE 0.0 0.0

適切なアライメントがしてあれば、天体は中程度の倍率（例えば視野角が 30 分角程度になる倍率）のアイピースの視野の中に導かれているはずですが、もし天体が常に視野の中に導かれるわけではないときには、再度アライメントを行うか、[導入精度に影響する要因](#) の章をご覧ください。

もしも条件に合致する天体が見つからない場合には、以下のメッセージが表示されます-

#### NO MORE OBJECTS

ただし、特別な指定である **ANY CONSTEL** が与えられた場合には、ARGO NAVIS™ は検索を開始する前に、以下のメッセージを表示して入力を促します-

#### WITHIN 360° ARC

ここで数字の '3' が点滅しています。ダイヤルと **ENTER** ボタンを利用して、*Intelligent Editing System*® により 1° から 360° までの値を入力します。この値は、検索範囲を限定する円の直径を角距離で表したものです。検索範囲の円の中心は、MODE TOUR を開始したと



きに望遠鏡が指している方向の赤経、赤緯の座標となります。例えば望遠鏡が天頂を向いているときに、もし 180° が与えられていれば、地平線上の全ての天体が検索の対象となりますし、もし 360° が与えられれば、地平線の下も含めて天球上の全ての天体が対象となります。一部に雲がかかっている夜でしたら、あなたの望遠鏡を雲の隙間の星が見えている場所に向けて（「布の穴」(sucker holes) と言われることがあります）、そして検索範囲の角度として、**WITHIN** の後に適当な値を指定すれば、雲の隙間から見える天体だけに限定して検索することができます。

*Intelligent Editing System™* を使う時には、**WITHIN** に与える角度の数字は、一度に 1 桁ずつ入力します。例えば 15° を指定したい場合には、**ダイヤル** を回して最初の数字として空白を選択し（点滅する長方形が表示されます）、それから **ENTER** を押し、2 番目の数字を 1 にしてから **ENTER** を押し、さらに 3 番目の数字を 5 にしてから再度 **ENTER** を押せば完了です。

**WITHIN** の直径の値を完全に指定した後で再度 **ENTER** を押すと、ARGO NAVIS™ は、指定された条件に合致する中で最も近くの天体を検索します。最初に以下の表示が現れます-

### SEARCHING

最初の検索が終わると、ARGO NAVIS™ は検索された、条件を満たす最も近くの天体の名前か、または条件に合致する天体が見つからなかったことを意味する **NO MORE OBJECTS** という単語を表示します。

もし **NO MORE OBJECTS** が表示されたときには、**EXIT** を押すことで MODE TOUR を抜けることができます。そこで再度 MODE TOUR に入り、検索条件を変更してみることもできるかもしれません。

ガイドモードでは、いつでも **ENTER** ボタンを押すことで、その天体に関するスクロール

する説明文を呼び出すことができます。説明文には通常、天体の正式名称、その天体について知られている他の名称、その天体が存在している星座名、天体の大きさ、天体の等級、表面の明るさ、恒星の場合にはそのスペクトルの光度階級、多くの重星の場合にはそれらの離角、多くの銀河の場合にはハッブル分類の略号、天体の赤経と赤緯値、天体が現在地平線の上に存在するか否か、設定されている星図の何巻目の何ページにこの天体に関する説明があるか (**SETUP ATLAS** 参照)、などが記載されています。説明文はスクロールされていきますが（送られていく速度を変更する場合には **SETUP SCROLL** 参照のこと）、その途中で **EXIT** か **ENTER** を押すことで ARGO NAVIS™ をガイドモードに戻すことができます。また説明が全てスクロールし終わると ARGO NAVIS™ は自動的にガイドモードに戻ります。説明がスクロールしている最中に **ダイヤル** を動かすと、マニュアル送りに切り替わります。

**ダイヤル** を時計方向に回すとメッセージがさらに先に進みますので、あなたが余裕のあるときに説明文を読むのに便利です。また **ダイヤル** を反時計方向に回すと、メッセージは逆向きに送られます。このマニュアル送りのモードで **EXIT** か **ENTER** を押すと、ARGO NAVIS™ はガイドモードに切り替わります。

**SETUP MNT ERR/ACQUIRE DATA** サブメニューにおいて **SAMPLE MODE** が ON になっていると、スクロールする説明文がすぐには現れないで、別なサブメニューが現れます。

このような場合には、**ダイヤル** を 1 クリック分だけ回すことで、ディスプレイの下側の表示は以下のどちらかに切り替わります-

- **DESCRIPTION**
- **SAMPLE MNT ERROR**

もし説明文を読みたい場合には、**ダイヤル** を回して **DESCRIPTION** が現れてから



ARGO NAVIS™

**ENTER** を押します。もし導入テストのために天体の位置をサンプルとして取得したい場合には、**ダイヤル**回して SAMPLE MNT ERROR がディスプレイに現れたら **ENTER** を押します（詳しくは [SETUP MNT ERRORS](#) 参照）。

ガイドモードでは、**ダイヤル**を時計方向に1クリックずつ回すたびに、ARGO NAVIS™ は指示された検索条件を満たす天体の中で、次に最も近いものの検索を行います。そしてツアーの最後に到達すると、以下の表示が現れます-

#### NO MORE OBJECTS

ガイドモードにおいて、**ダイヤル**が反時計方向に回されると、ツアーを逆順に辿ります。この場合、天体の検索中に ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを表示します-

#### BACKTRACKING

そしてこれ以上の後戻りができなくなると、以下のメッセージが表示されます-

#### START OF TOUR

ガイドモードでは、**EXIT** を押せばいつでも MODE TOUR から抜けることができます。

MODE TOUR の特徴の一つは、あなたが行った最後の選択を「覚えている」ことです。記憶する情報には、見つけたい天体の種類、限界等級、そしてもし **ANY CONSTEL** を選択したのであれば、**WITHIN** で指示する直径の情報です。後であなたが再度 MODE TOUR を試すと、これらの最後に選択した情報が、種々の設定の初期値となります。ただしツアーでの検索の範囲を限定するために星座を指定した場合でも、次回 MODE TOUR を試すときには、その時にあなたの望遠鏡が指し示している星座が、星座選択の初期値として使われます。

また一度スイッチをオフにし、後でまたスイッチを入れなおした場合には、ARGO NAVIS™ はシステムが設定した初期値に戻ります。

MODE TOUR のもう一つの特徴は、ツアーを途中どこでも切り上げられて、後で同じ場所からツアーを再開できることです。

もし、先ほど行っていたツアーを後からやり直す場合には、ディスプレイの上の行に以下のようなメッセージが現れます-

#### FIND ANY OBJECT

ただし今回は、単語 **FIND** の部分が点滅しています。

**ダイヤル**を回すことで、この点滅している部分を、以下のどちらかに設定することができます-

- **FIND**
- または
- **REJOIN LAST TOUR**

**REJOIN LAST TOUR**が表示されているときに **ENTER** を押すと、あなたが前にツアーを抜け出したところから、新しいツアーを再開できます。再開する場所は、ツアーの最初でも、最後でも、それらの間の任意の場所でも可能です。再開後もツアーを前に進めたり、後に戻ったり、またツアーを抜けたり、再び参加したりすることが可能です。

MODE TOUR で検索された最後の天体は、自動的に「現在の天体」に設定されます。したがって、この状態で MODE ALIGN に入れば、この天体がアライメント用に設定されていますし、MODE CATALOG に入れば、この天体が初期値として用いられます。

例  
例1



FIND GLOBULAR CL  
FAINTEST MAG ANY  
IN CENTAURUS

を実行すると、以下のように表示されるでしょう-

NGC 5286  
GUIDE 4←0 41↑

これは、望遠鏡を水平回転軸周りに4°回転させ、さらに高度軸周りに41°回転させると、その天体が導入されることを意味しています。ここで**ダイヤル**を時計方向に回すと、以下のメッセージに切り替わるでしょう-

OMEGA CENTAURI  
GUIDE 3←5 7↑2

**ダイヤル**をさらに時計方向に回すと、メッセージは以下のようになります-

RUPRECHT 106  
GUIDE 5→2 5↑7

**ダイヤル**を時計方向に再度回すと、以下のメッセージが表示されるかもしれません-

NO MORE OBJECTS

この段階で、後戻りしてもう一度 Omega Centauri (ケンタウルス座のオメガ星団)を観察したいと思うかもしれません。その場合には、**ダイヤル**を反時計方向に2クリック分回して、この天体を再度導入することになります。

例2

TOUR POPULAR  
FAINTEST MAG +11  
IN CETUS

により以下のように表示されるでしょう-

CETUS A  
GUIDE 4→2 0↑3

これにより天体を導入できます。さらに**ENTER**を押すと、ディスプレイにはこの天体に関する以下の情報がスクロール表示されます。スクロール表示の最中に**ダイヤル**を回すことで、マニュアルスクロールに切り替えることができます。

CETUS A ALSO KNOWN AS M77 ALSO  
KNOWN AS NGC 1068 GALAXY IN  
CETUS SIZE=7.1'x6.0' MAG=8.8  
SB=12.9 MORPH=(R)SA(rs)b  
M77. BRIGHT SEYFERT RA=02:42:39  
DEC=-00°00'50" J2000.0 ABOVE  
HORIZON MSA=VOL I 262

**EXIT**を押すと、ガイドモードに戻ります-

CETUS A  
GUIDE 0→0 0↑0

さらにもう一度**EXIT**を押すと、トップレベルのメニューに戻ります-

MODE TOUR

この状態で何か別な操作をして、その後で再度ツアーに戻ることに決めたとします。ディスプレイに以下のように表示されていることを確認し-

MODE TOUR

それから**ENTER**を押し、**ダイヤル**を回して以下のメッセージを表示させます-

REJOIN LAST TOUR



ARGO NAVIS™

それから再度**ENTER** を押します. するとディスプレイには以下のような表示が現れるでしょう-

CETUS A  
GUIDE 0→0 0↑0

これは, あなたが先ほどツアーを抜けた場所です.

**参照**

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE CATALOG](#)

[MODE IDENTIFY](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP GUIDE MODE](#)

[SETUP MNT ERROR](#)



ARGO NAVIS™



## SETUP ALIGN PICK

### 機能

SETUP ALIGN PICK を用いることで、ARGO NAVIS™ がアライメントの際に用いる天体の選び方を変えることができます。

あなたの使っている望遠鏡の架台のタイプ ([SETUP MOUNT](#) を参照) に関わらず、ARGO NAVIS™ は常に、あなたが [MODE ALIGN](#) もしくは [MODE ALIGN STAR](#) 操作で利用した最後の天体をアライメントで用います。極軸が正確に向きつけられた赤道儀の場合には、この天体がアライメントに用いられる唯一の天体となります。

アライメントに少なくとも 2 個の天体を必要とする架台の場合には、ARGO NAVIS™ が、2 個の天体を用いてアライメントを行うのか、可能であれば一度に 3 個の天体を用いてアライメントを行うのか選ぶことができます。

ARGO NAVIS™ は、アライメントに用いた 6 個までの天体を、「先に保存されたものが、先に出て行く (first-in, first-out, FIFO)」タイプの待ち行列に保存しています。アライメントに用いる天体を待ち行列から選ぶ際に、ARGO NAVIS™ が待ち行列のどの深さまで見るか、をユーザが指定できます。

SETUP ALIGN PICK で、アライメントを常に 3 個の天体を用いて行うように設定しても、それが導入精度の向上には必ずしもつながらないことは覚えておいてください。それどころか、環境によっては導入精度が低下することもあります。そのため Wildcard Innovations 社としては、SETUP ALIGN PICK の設定を初期状態のままにしておき、代わりにより強力な機能を有する [SETUP MNT ERRORS](#) を使うことを強く推奨します。[SETUP MNT ERRORS](#) を用いると、より高度なアライメントを任意の数の天体 (最大で 1 回に 150 個の天体) を用いて効果的に行うことができます。

また FIX ALT REF 操作 ([MODE FIX ALT REF](#) を参照) を高精度に行うことの重要性を、ここで再度強調しておきたいと思えます。FORK ROUGH ALIGN と ALTAZ/DOBSONIAN タイプの架台の場合には、Wildcard Innovations 社としては、THE FIX ALT REF 操作において AUTO ADJUST ON 機能を用いることを強く推奨します。

### SETUP ALIGN PICK の使い方

MODE SETUP メニューに入るには、**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが表示されたら **ENTER** を押します-

**SETUP ALIGN PICK**

するとディスプレイには、以下のような表示が現れます-

**ALIGN PICK=LAST+  
PICK 1 OF 1 PREV**

ここで下側の行の最初の '1' が点滅しています。上側の行の単語は、ARGO NAVIS™ が前のアライメントで最後に選んだ天体を常に使うことを表しています。これが工場出荷時の設定値です。この例では、下側の行の単語列は、アライメントで 1 個よりも多くの天体が必要とする場合には、ARGO NAVIS™ は深さ 1 の待ち行列からもう 1 個の天体を選ぶことを意味しています。言い方を変えれば、ARGO NAVIS™ が 2 個の天体でアライメントを行う際には、直前のアライメントで用いた天体と、その前のアライメントで用いた天体を選ぶことを意味しています。

ダイヤルを回すと、「PICK」の後の数字を '1' と '2' のどちらかに切り替えられます。もしも '2' を選ぶと、ARGO NAVIS™ は 3 個の天体でアライメントを行うこととなります。



ARGO NAVIS™



希望する“PICK”の数字を選んだら、**ENTER**を押します。それからダイヤルを回してARGO NAVIS™が考慮する待ち行列の深さを選びます。もし“PICK”の数字が‘1’の場合、“PREV”の数字は‘1’から‘5’の範囲で選択可能です。“PICK”の数字が‘2’の場合には、“PREV”の数字は‘2’から‘5’の範囲となります。例えば-

ALIGN PICK=LAST+  
PICK 1 OF 5 PREV

とすると、2個の天体によるアライメントを、最後の天体と、それ以前に選んだ他の5個の天体のうちの1個を用いて行うこととなります。

過去の天体の中から1個を選ぶ際には、ARGO NAVIS™は最後にアライメントで用いた天体から最も角距離が離れた天体を選びます。3個の天体を用いたアライメントでは、ARGO NAVIS™が最後にアライメントに用いた天体から最も離れた2個の天体を選びます。

SETUP ALIGN PICKから抜けるには、**EXIT**か**ENTER**を押してください。もとの設定に変更を加えた場合には、ARGO NAVIS™は短時間、以下を表示します-

SAVING ...

これは新しい設定をメモリー（EEROM）に保存していることを表しています。そしてディスプレイに以下のメッセージが現れます-

SETUP ALIGN PICK

注意: 選択されたアライメント方法を実施しても、十分な精度のアライメントができなかった場合、ARGO NAVIS™は「代替」手法を採用します。例えばラフに極軸が向き付けられたフォーク型架台やドイツ型赤道儀では、FIX ALT REF操作と2個の天体によるアライメントが必要です。しかしARGO NAVIS™は、

最初のALIGNもしくはALIGN STAR操作の際に様々な仮定をおこない、部分的なアライメントを行います。この場合には、極軸は正しい極軸近くに向き付けられていると仮定して、ALIGN操作やFIX ALT REF操作で得られる情報を処理します。

注意: 現状では、天体を間違えて行ったアライメントを除外することはできません。もし天体は正しく選んだが、それをアイピースの中央には導かずにアライメントを行った場合には、その天体を用いて何度でもアライメントし直すことができます。

注意: もう一点心に留めておいていただきたいのは、ARGO NAVIS™がアライメントを行う天体を選択する際に用いる天体間の角距離は、時間経過とともに変化することです。ある瞬間での二つの天体間の角距離は一定で変化しませんが、地球の自転により、アライメント中に天体間の角距離は変化していくこととなります。

#### 参照

[SETUP DATE/TIME](#)



## SETUP ALT REF

### 機能

SETUP ALT REF を用いると、MODE FIX ALT REF メニュー（[MODE FIX ALT REF](#)参照）での選択肢として、使用者が定義した角度を用いることができます。

MODE FIX ALT REF メニューでは以下の選択肢があります-

- 0° AUTO ADJUST OFF
- 90° AUTO ADJUST OFF
- 使用者が定義した角度で AUTO ADJUST OFF
- 使用者が定義した角度で AUTO ADJUST ON

したがって-

- あなたがお使いの架台が、アライメントにおいて少なくとも2個の天体を必要とする場合（[SETUP MOUNT](#)参照）で、
- あなたが FIX ALT REF において 0° と 90°以外の角度を使いたい、
- または AUTO ADJUST ON を使用したい場合、

- SETUP ALT REF を使うことで、あなた独自の角度での設定ができるようになります。

SETUP ALT REF を利用する良い例は、ドブソニアン型の望遠鏡の場合です。多くの「ドブ」は、望遠鏡が天頂（90°の点）を大きく超える角度はとれないようになっています。天頂にわずかに届かないものもありますし、いくらかは天頂を超えて動かすことが可能な望遠鏡もありますが、いずれにせよ多くの場合、架台の背板などの構造的な「ストッパー」が取り付けられていて、望遠鏡がより大きな仰角をとれないようになっています。このストッパーにより望遠鏡が停止させられる位置は、FIX ALT REF における参照点として利

用することができます。実験や測定により、望遠鏡がこの停止位置にあるときの高度軸の角度を決めます。そして、この角度をあなたの FIX ALT REF の参照点として用いることにします。以後は、観測を始める際に望遠鏡をこの位置に停止させ、そこで FIX ALT REF 操作を行うわけです。

同様に、多くの「ドブ」には鏡筒を地面に向けてお辞儀させたときに、これ以上低い角度にならないように停止位置が設けられています。この角度を FIX ALT REF での参照点として用いることも可能です。

最後の例として、水平回転軸のエンコーダをフォーク型の架台に取り付けると、エンコーダが邪魔をして、鏡筒がフォークの内側をぐるりと一周できなくなります。鏡筒が水平回転軸のエンコーダにやさしく接触して、それ以上の回転ができなくなる位置も、この種の望遠鏡の良い参照点となります。

高度回転軸の参照点をできるだけ正確に決めることで、導入精度を劇的に高めることが可能になります。

### SETUP ALT REF の使い方

MODE SETUP メニューで**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが表示されたら-

**SETUP ALT REF**

**ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のようなメッセージが現れます -

**ALT REF=+000.000**

ここで最初の '+' 記号が点滅しているでしょう。**ダイヤル**を回すと、この記号は '+' と '-' の間で交互に切り替わります。角度は -180° から +180° の範囲の値をとります。正しい符号を



ARGO NAVIS™

選択してから **ENTER** を押すと、点滅するカーソルが進み、今度は最初の数字が点滅します。ダイヤルを回すことで、この数字を切り替えることができます。正しい数字を選択したら、**ENTER** ボタンを再度押してカーソルをさらに右へ進め、あとはこの操作の繰り返いで数値を入れていきます。最後まで入力を終えたら、**ENTER** ボタンを再度押すと **SETUP ALT REF** から抜け出します。代わりにいつでも **EXIT** を押すこともできます。入力した角度が **ARGO NAVIS™** のもとの数値と異なる場合には、以下の文字が表示されます-

**SAVING ...**

これは新しい設定を内部メモリ (EEROM) に書き込んでいることを表します。そしてディスプレイに次のメッセージが出ます-

**SETUP ALT REF**

もしお使いの架台が、アライメントの際に2個以上の天体を必要とする場合には ([SETUP MOUNT](#) 参照)、この後に **EXIT** を押し、ダイヤルを回して以下のメッセージを呼び出します-

**MODE FIX ALT REF**

そして **ENTER** を押します。その後、あなたがたった今設定した数値が現れるまで、**ダイヤル**を回します。

#### 例

あなたのドブソニアン型望遠鏡を天頂方向にできるだけ動かすと、(鏡筒がストッパーに当たるため) 高度軸側の角度+89.25°で止まることになりました。

この角度を **SETUP ALT REF** の角度として設定すると、以後 **MODE FIX ALT REF** では以下のように表示されます-

**ALT REF=+089.250**  
**AUTO ADJUST OFF**

**ダイヤル**を再度回すと、今度は以下のように表示されます-

**ALT REF=+089.250**  
**AUTO ADJUST ON**

**AUTO ADJUST OFF** にするか **AUTO ADJUST ON** にするかを決め、それから鏡筒をストッパーの位置まで動かし、**ENTER** を押して **FIX ALT REF** の作業を行います。**AUTO ADJUST ON** は、経緯台 (例えばドブソニアン) とラフに極軸を合わせたフォーク型架台で利用可能で、この設定にすると、参照点の設定での微小な誤差を補正してくれます。

#### 参照

[MODE FIX ALT REF](#)

[MODE SETUP](#)



**ARGO NAVIS™**

## SETUP ALT STEPS

### 機能

SETUP ALT STEPS を用いると、あなたの望遠鏡の高度軸側に取り付けたエンコーダのステップ数（解像度）と感知方向を設定することができます。

### SETUP ALT STEPS の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが表示されたら-

SETUP ALT STEPS

**ENTER** を再び押します。するとディスプレイに以下のように表示されます-

ALT=+0010000

ここで記号 '+' が点滅しているでしょう。ダイヤルを回すことで、記号を '+' と '-' の間で切り替えることができます。この記号は、高度軸側のエンコーダの感知方向を意味しており、正しくセットすることがとても重要です。[Argo Navis の初期設定](#)の章の[エンコーダの感知方向の設定](#)の記載にしたがって、ご使用の望遠鏡にあった適切な方向を決めてください。

正しい感知方向を設定したら **ENTER** を押して、必要に応じて**ダイヤル**を用いて数値欄の値を変更し、そして **ENTER** を押して次の数値欄に進んでください。正しいステップ数が表示されたら、**ENTER** か **EXIT** を押してください。もしも値がもとの設定値から変更された場合には、ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを表示します-

SAVING ...

その間にあなたの設定をメモリー（EEROM）に保存し、その後以下のメッセージをディスプレイに表示します-

SETUP ALT STEPS

これにより、あなたの高度軸側のエンコーダのステップ数と感知方向は新しい設定値となります。エンコーダのステップ数を変更すると、それ以前に行ったアライメントの結果、例えば FIX ALT REF や ALIGN もしくは ALIGN STAR 操作の結果は全て無効となることに注意してください。

ステップ数としては、1 から 9999999 の間の数値が入力可能です。

出荷時には、ステップ数として+10000 が設定されています。しかし架台によっては、1 回転あたりのステップ数として、8192 や 5000 などの異なった数値のものが取り付けられていることがあると思います。

ドイツ型赤道儀（GEM）をお使いの場合には、最初のアライメントの際に、通常アライメントを行う時に望遠鏡を架台に対して置く側とは反対の側に、望遠鏡を置きたい場合もあるでしょう。その場合には、エンコーダの感知方向を変更しなければなりません。感知方向の記号を適切なものに変更し、**ENTER** か **EXIT** のボタンを押してください。感知方向を変更すれば、望遠鏡を架台の通常とは逆側においてアライメントをすることができます。感知方向を変更しても、それ以前に行ったアライメントは無効とはなりません。

### 参照

[MODE SETUP](#)

[SETUP AZ STEPS](#)



## SETUP ATLAS

### 機能

SETUP ATLAS を用いることで、様々な報告に用いられる星図を指定できます。指定された星図は、天体の説明文や MODE AZ ALT そして MODE RA DEC など参照され報告されます。現在選択可能な星図は以下のとおりです-

- HB2000 出版刊行の Herald-Bobroff ASTROATLAS™
- Sky Publishing 刊行の Millennium Star Atlas™
- Wil Tirion 著の Star Atlas 2000™
- Willmann-Bell, Inc 刊行の Tirion, Rappaport & Lovi 著 Uranometria 2000™ 第一版
- Willmann-Bell, Inc 刊行の Tirion, Rappaport & Lovi 著 Uranometria 2000™ 第二版

### SETUP ATLAS の使い方

MODE SETUP メニューから **ダイヤル** を回し、以下のメッセージが表示されたら-

**SETUP ATLAS**

**ENTER** を押します。すると現在参照されている星図が表示されます。例えば-

**HERALD-BOBROFF**

は、現在参照されている星図が Herald-Bobroff ASTROATLAS™であることを示しています。これが工場出荷時の設定になっています。ダイヤルを1クリックずつ回すにしたがって、星図は HERALD-BOBROFF, MILLENNIUM ATLAS, STAR ATLAS 2000, URANOMETRIA 2K 1 (第一版), そして URANOMETRIA 2K 2 (第二版) へと順に切り替わります。

あなたが希望する星図を選択したら、**EXIT** もしくは **ENTER** を押します。もしもとの設定とは異なる星図を選択した場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

星図に関する情報が報告される時には、Herald-Bobroff ASTROATLAS は HB と短縮表示されます、また Millennium Star Atlas™ は MSA, Star Atlas 2000™ は SA, Uranometria 2000™ 第一版は UM, そして Uranometria 2000™ 第二版は UM2 と短縮表示されます。

Herald-Bobroff ASTROATLAS の場合には、ARGO NAVIS™ は天体や与えられた赤経・赤緯座標を含む最も解像度の高いチャート (チャート F, E, D のいずれか) と最も解像度の低いチャート (チャート C) を参照して報告します。

### 例

あなたの望遠鏡が赤経 12:26.8, 赤緯 63°07' を向いているとします。トップレベルのメニューでダイヤルを回して、以下のメッセージが現れたら-

**MODE RA DEC**

**ENTER** を押し、そして再度 **ENTER** を押します。するとディスプレイには短時間以下を表示します-

**12:26.8 -63°07'**  
**MSA=VOL II 1002**

下側の行に、星図の参照が報告されています。この例では、Millennium Star Atlas™ の第二巻の 1002 ページへの参照が表示されています。



ARGO NAVIS™

**参照**

[MODE AZ ALT](#)

[MODE CATALOG](#)

[MODE IDENTIFY](#)

[MODE SETUP](#)

[MODE RA DEC](#)

[MODE TOUR](#)



ARGO NAVIS™



## SETUP AZ STEPS

### 機能

SETUP AZ STEPS を用いると、あなたの望遠鏡の水平回転軸側に取り付けたエンコーダのステップ数（解像度）と感知方向を設定することができます。

### SETUP AZ STEPS の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが表示されたら-

**SETUP AZ STEPS**

**ENTER** を再び押します。するとディスプレイに以下のように表示されます-

**AZ=+0010000**

ここで記号 '+' が点滅しているでしょう。**ダイヤル**を回すことで、記号を '+' と '-' の間で切り替えることができます。この記号は、水平回転軸側のエンコーダの感知方向を意味しており、正しくセットすることがとても重要です。[Argo Navis の初期設定](#) の章の [エンコーダの感知方向の設定](#) の記載にしたがって、ご使用の望遠鏡にあった適切な方向を決めてください。

正しい感知方向を設定したら **ENTER** を押し、必要に応じて **ダイヤル** を用いて数値欄の値を変更し、そして **ENTER** を押して次の数値欄へと進んでください。正しいステップ数が表示されたら、**ENTER** か **EXIT** を押してください。もしも値がもとの設定値から変更された場合には、ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを表示します-

**SAVING ...**

その間にあなたの設定をメモリー（EEROM）に保存し、その後以下のメッセージをディスプレイに表示します-

**SETUP AZ STEPS**

これにより、あなたの水平回転軸側のエンコーダのステップ数と感知方向は新しい設定値となります。エンコーダのステップ数を変更すると、それ以前に行ったアライメントの結果、例えば FIX ALT REF や ALIGN もしくは ALIGN STAR 操作の結果は全て無効となることに注意してください。

ステップ数としては、1 から 9999999 の間の数値が入力可能です。

出荷時には、ステップ数として +10000 が設定されています。しかし架台によっては、1 回転あたりのステップ数として、8192 や 5000 などの異なった数値のものが取り付けられていることがあると思います。

エンコーダの 1 ステップあたりの回転角度（分角）を知りたい場合には、21,600 をエンコーダの総ステップ数で割ります。したがって 10,000 ステップの解像度のエンコーダの場合、1 ステップあたり約 2.16' となります。

### 参照

[MODE ENCODER](#)

[MODE SETUP](#)

[SETUP ALT STEPS](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP BRIGHTNESS

### 機能

SETUP BRIGHTNESS を用いることで、液晶ディスプレイの明るさ（強度）を調整できます。ディスプレイを暗くすることで、以下の効果が得られます-

1. あなたの暗視能力を維持できるので、かすかな天体を見る助けになります。
2. 電池の節約になります。電源を単三乾電池からとっている場合には、電池の寿命を劇的に延ばす助けになります。

### 参照

[MODE SETUP](#)

[SETUP CONTRAST](#)

[SETUP SCROLL](#)

### SETUP BRIGHTNESS の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回して以下のメッセージが現れたら-

**SETUP BRIGHTNESS**

**ENTER** を押します。 **ダイヤル**を時計方向に回すとディスプレイは明るくなり、反時計方向に回すと暗くなります。明るさの設定は 1%（暗い）から 100%（明るい）までです。工場出荷時の設定は 50%になっています。

例えば -

**BRIGHTNESS= 3%**

は明るさが 3%であることを意味しており、表示は暗く、結果として電力をかなり節約することができます。

明るさをあなたの要求に合うように調整したら、**EXIT** または **ENTER** を押します。もとの値とは異なった値を設定した場合には、**SAVING ...** というメッセージが ARGO NAVIS™ の表示の下側の行に短時間表れ、新しい設定値がメモリー（EEROM）に書き込まれます。



ARGO NAVIS™

## SETUP CONTRAST

### 機能

液晶ディスプレイのコントラストは、工場出荷時に、見え方が最適になるように設定されています。しかし必要があれば、SETUP CONTRAST を用いることで、ユーザ自身でコントラストを設定することができます。

### 参照

[MODE SETUP](#)

[SETUP BRIGHTNESS](#)

[SETUP SCROLL](#)

### SETUP CONTRAST の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

**SETUP CONTRAST**

あなたの頭を、あなたが通常ディスプレイを見る角度に置きます。**ダイヤル**を左右両方に回して、ディスプレイのコントラストを最適な状態に変更します。その際には、ディスプレイの上下両方の行がきちんと読めることを確認してください。コントラストの設定範囲は、1% から 100%の間で、工場出荷時には 67%に設定してあります。

例えば -

**CONTRAST= 67%**  
**MUST BE VISIBLE**

は、コントラストが 67%に設定されていることを表しています。下側の行の文字が読めることを確認してください。

コントラストをあなたの要求に合うように調整したら、**EXIT** または **ENTER** を押します。もしあなたがコントラストを、もとの値とは異なった値を設定した場合には、**SAVING ...** というメッセージが ARGO NAVIS™ の表示の下側の行に短時間表れ、新しい設定値がメモリー (EEROM) に書き込まれます。



ARGO NAVIS™

## SETUP DATE/TIME

### 機能

SETUP DATE/TIME を用いることで、観測地のタイムゾーンと日付、時刻を設定することができます。

ARGO NAVIS™には、内蔵バッテリーでバックアップされた時計が組み込まれています。スイッチが切られていても、また主電源が除かれていても、内蔵されたコイン型のリチウム電池が時計に電力を供給し続けています。

時刻や観測地を設定しなくても ARGO NAVIS™ の使用は可能ですが、これらを設定することで、以下に挙げるような機能や効果を得ることができます：

- 現地標準時や日付、国際標準時 UTC（グリニッジ）時や日付、そして現在のユリウス日などの情報を [MODE TIME](#) メニューから得ることができます；
- 観測地の情報が設定してあれば、現地恒星時（The Local Apparent Sidereal Time (LAST)）を [MODE SIDEREAL](#) から得ることができます；
- 観測地の情報が設定してあり、正しくアライメントがされていれば、地表面座標系での方位角と仰角を [MODE AZ ALT](#) から得ることができます；
- 観測地の情報が設定してあり、[SETUP REFRACTION](#) サブメニューで大気差補正が ON になっていれば、あなたが望遠鏡を向けた方向について大気の屈折の補正が行われます。
- 内蔵されている J2000.0 年分点での天体の位置に対して、歳差と章動による補正を行い、天体を見ている時点での実際の位置を計算します。
- 惑星の位置を正確に決定することができます。

- 小惑星と彗星の位置を、それらの軌道要素から計算できます。
- あなたの観測地の情報が設定してあれば、地球の周回軌道上の人工衛星の位置を計算することができます。

これらの理由から、観測地のタイムゾーンと日付、時刻を設定しておくことは有益です。電源が切られていても、ARGO NAVIS™ は時間の情報を維持しますので、一度設定しておけば、生じ得る時間の変動分を時々補正するだけで良いはずで

### SETUP DATE/TIME の使い方

MODE SETUP メニューに入り、ダイヤルを回して、以下のメッセージが現れたら **ENTER** を押します-

**SETUP DATE/TIME**

ARGO NAVIS™ は以下のような表示をしましょう-

**TIMEZONE=+00:00**

ここで記号 '+'（もしかすると '-' かもしれません）が点滅しています。

タイムゾーンを理解するためには、ARGO NAVIS™ は常に内蔵時計の時間を国際標準時（UTC）で管理していることを覚えておいて下さい。国際標準時（UTC）は、以前はグリニッジ標準時とよばれていました。タイムゾーンは、あなたの居住地の現地時間が UTC から何時間ずれているかを示す数値です。例えばニューヨークで夏時間を実施していない時期のタイムゾーンは-05:00 時間となります。そして夏時間実施中はタイムゾーンが-4:00 時間に変わります。シドニーでは、夏時



間を実施していなければタイムゾーンは +10:00 時間であり、夏時間実施中は+11:00 時間です。ニューデリーのタイムゾーンは +05:30 です。

このマニュアルの[世界のタイムゾーン](#)の章を参照して、あなたの観測地のタイムゾーンを決めてください。もしもあなたの観測地がグリニッジの西の場合には、'-'の符号がつきます。逆にグリニッジの東側のタイムゾーンには '+' の符号がつきます。

**ダイヤル**を回すことで記号 '+' と '-' を変更できます。正しい記号を選んでから **ENTER** を押してください。点滅するカーソルは、最初の数字のところへ移動しているはずで、この数値は **ダイヤル** を回すことで変更できます。正しい数値を選んだら、再び **ENTER** ボタンを押すことで、入力場所を一つ右へ進めることができます。あとはこの作業の繰り返しです。最後の数値の変更が終わったら（多くの場合、タイムゾーンの設定は UTC からの時刻のずれだけです）、再度 **ENTER** ボタンを押してください。ディスプレイは以下のようになっているでしょう。

DATE=23 APR 2006  
TIME=15:30:45

ここで最初の数値が点滅していると思います。タイムゾーンの設定と同様にして、正しい現地時間の日付と時刻の設定を **ダイヤル** を回しておこない、**ENTER** ボタンを押して変更箇所をずらしていきま。もしも間違えた場合には、**EXIT** を押して最初からやり直してください。ここで入力するのは現地時間であって UTC ではないことに注意してください。ARGO NAVIS™ は、前に行ったタイムゾーンの設定に基づいて、あなたが入力した現地時間の日時を内部時計の UTC 時に変換して記録します。

最後の数値の変更が終わったら、正しい時計を見ながら、ちょうど時刻がぴったりとあった時を見計らって **ENTER** を押します。ARGO NAVIS™ は短時間以下のメッセージを表示し、

SAVING ...

次に以下のメッセージを、ディスプレイの下のほう表示し、

INITIALIZING ...

それから SETUP のサブメニューに戻り以下のように表示します

SETUP DATE/TIME

この段階で、タイムゾーンとあなたの観測地の日時が正しく入力できたこととなります。

SAVING... というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ はあなたのタイムゾーンの設定をメモリー (EEROM) に保存し、さらに日時を内蔵電池でバックアップされた時計に設定しています。INITIALIZING ... というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ は惑星、小惑星、彗星の位置情報を再度初期化し、また J2000.0 年分点からの歳差や章動の大きさを再計算しています。

あなたの観測地が夏時間になっても、また夏時間が終わっても、必要なことはタイムゾーンの数値だけを 1 時間増減させるだけです。現地時間の設定を変更する必要はありません。タイムゾーンが変われば、簡単な計算によって自動的に現地時間の表示が変更されます。

通常、時計のバックアップ用のコイン型のリチウム電池は 5~6 年間使い続けることができます。もし何らかの理由で電池が消耗してしまった時には、ARGO NAVIS™ の電源を入れると、短時間以下のメッセージを出します。

RTC BATTERY FLAT

続いて以下のメッセージが現れます-



SETTING DATE TO  
12:00 1 JAN 2000

詳しくは [コイン型リチウム電池の交換方法](#)の章を見てください。

日付と時間を変更した場合には、それ以前に行った FIX ALT REF, ALIGN または ALIGN STAR 操作などによるアライメントは全て無効になりますので注意して下さい。ただしタイムゾーンの変更だけの場合には、以前のアライメントは有効です。

#### 参照

[MODE SIDEREAL](#)

[MODE SETUP](#)

[MODE TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)

[SETUP REFRACTION](#)



ARGO NAVIS™



## SETUP DEBUG

### 機能

SETUP DEBUG を用いると、DEBUG という状態スイッチの ON と OFF を切り替えることができます。このスイッチが ON のときには、ARGO NAVIS™ は、ある種の操作が実行されたリイベントが発生したときに、補足的なデバッグ用情報を SERIAL1 の通信用ポートに送ります。この時、もし SERIAL1 が他の通信で使われていると、送られる補足的なデータが他の通信と干渉する恐れがあります。また、この補足的なデータの送信によって、装置の応答性がわずかに低下することもあります。

Wildcard Innovations 社では、このデバッグ用のモードをカスタマーサービスの目的で利用しています。

### SETUP DEBUG の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイアル**を回し、以下のメッセージが現れたら-

SETUP DEBUG

そこで **ENTER** を押します。**ダイアル**を1クリック回すごとに、DEBUG スwitchの状況が ON と OFF の間で切り替わります。例えば -

DEBUG=OFF

はデバッグのモードが OFF であることを示しています。工場出荷時にはこの設定になっています。

デバッグのモードを OFF から ON に切り替えると、以下のように表示されます-

DEBUG=ON  
KEY=

この状態で ARGO NAVIS™ はユーザに 'キー' コードの入力を促します。このキーコードは、Wildcard Innovations 社がユーザに補足的なデバッグ情報の取得をお願いする場合にのみ、社のほうからユーザに発行されます。したがって、電話サポートなどでスイッチを ON にするように求めがあった場合以外は、デバッグモードを OFF にしておくようにお願いします。

希望する状態に設定したあとで、**ENTER** を押します。もとの設定とは違う状態に変更された場合には、**SAVING ...** というメッセージが ARGO NAVIS™ の表示の下側の行に短時間表れ、新しい設定値がメモリー (EEROM) に書き込まれます。

### 参照

[MODE SETUP](#)



## SETUP DEFAULTS

### 機能

SETUP DEFAULTS を用いることで、装置の設定を工場出荷時の設定に戻すことができます。この操作により、あなたが SETUP メニューを用いて行った全ての設定が消去されます。したがって事前に、後で復元したいと思う設定を全てに紙に書き出しておきましょう。特に SETUP ALT STEPS, SETUP AZ STEPS, SETUP LOCATION, SETUP MOUNT そして SETUP MNT ERRORS の設定は記録しておくべきでしょう。

### SETUP DEFAULTS の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが現れたら-

**SETUP DEFAULTS**

**ENTER** を押します。すると以下の表示がディスプレイに現れます-

**FACTORY=NO**

ダイヤルを1クリックずつ回すと、FACTORY の値が YES と NO で切り替わります。例えば-

**FACTORY=YES**

であれば、SETUP DEFAULTS メニューを抜ける際に、各種設定が工場出荷時の設定に戻ります。

あなたの希望する選択をした後に、**EXIT** か **ENTER** のいずれかを押します。もしあなたが値を **YES** に変更してあった場合には、ARGO NAVIS™ は工場出荷時の設定をメモリー (EEROM) に書き込みますので、あなたがそれ以前に行った設定は消去されます。

装置の設定を工場出荷時のものに戻すには、もう一つ別な方法もあります。一度電源をオフにし、**EXIT** と **ENTER** のボタンを両方同時に押しながら電源を入れなおします。すると以下のメッセージ-

**FACTORY DEFAULTS  
RESTORED**

が現れ、続いて-

**ARGO NAVIS  
INITIALISING**

というメッセージが現れますので、この段階でボタンから指を離します。もしも以下のメッセージが現れてしまったら-

**FACTORY DEFAULTS  
NOT RESTORED**

装置になんらかの問題が発生しています。この場合には、Wildcard Innovations 社にご連絡ください。

### 参照

[MODE SETUP](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP ENC TIMING

### 機能

SETUP ENC TIMING を用いると、エンコーダのタイミングに関するパラメータを変更できます。

エンコーダのタイミングを工場出荷時の値から異なる値へ変更すると、ARGO NAVIS™ がエンコーダの値を正しく読み込めなくなる恐れがあります。もしこれが疑われる場合には、Wildcard Innovations 社に連絡しアドバイスを求めてください。

### SETUP ENC TIMING の使い方

MODE SETUP メニューに入り、ダイヤルを回し、以下のメッセージが現れたら-

SETUP ENC TIMING

ENTER を押します。ディスプレイには、以下のような表示が現れているでしょう-

SETUP ENC TIMING  
TON= 17 TOFF= 17

ここで数値'17' が点滅していると思います。これがエンコーダの“タイムオン (Time-On)” というパラメータで、その工場出荷時の設定値は'17'です。ダイヤルを回すことで、この値を動的に変更することができます。

タイムオンパラメータとして適切な値を選択した後 ENTER を押します。すると今度は、“タイムオフ (Time-Off)” パラメータの値を、ダイヤルを回すことで動的に変更することができます。このパラメータの工場出荷時の設定値は'17'です。ここで'0' は特殊な値で、この値に設定すると、エンコーダは常時電源が入った状態になります。その結果、エンコーダには本体から最大電力が供給されることになり、もし本体の電源を単三乾電池だ

けからとっている場合には、電池の寿命を著しく縮める結果となります。

タイムオフパラメータの値を選択したら、ENTER を押します。SAVING ... というメッセージが短時間ディスプレイの下側の行に表示され、新しい設定が ARGO NAVIS™ のメモリ (EEROM) に書き込まれます。

エンコーダを一度だけ止めたいという場合には、以下の手順で実現できます。ARGO NAVIS™ の電源を切り、ENTER ボタンを押したままで、装置の電源を入れなおします。するとディスプレイに以下の表示が現れ-

ARGO NAVIS  
INITIALIZING

すぐに以下の表示に切り替わります-

ENCODERS STOPPED

この段階で ENTER ボタンから指を離し、そして今度は EXIT ボタンを押します。すると画面はトップレベルのメニューに移ります。このときエンコーダは停止しています。

### エンコーダのタイミング

以下に示す表に、典型的な TON/TOFF の設定と、それによる ON/OFF 時間の値 (単位はミリ秒)、そして実現されるサンプリングレートをまとめておきました。表には、エンコーダが常に ON である場合と対比させて、各設定での電力消費の割合も記載されています。



TON	TOFF	ON タイム	OFF タイム	サンプリング レート	電力消費 エンコーダを常に ON にしてある場合に対する比率	注記
任意の値	0	常に ON	OFF にならない	~16kHz	100%	エンコーダは常時 ON. 最も高いサンプリングレート. 最も電力消費が多い.
2	10	28 $\mu$ s	59 $\mu$ s	11.5kHz	65%	ほとんどの解像度 8192 ステップのエンコーダで利用可能. 非常に高いサンプリングレートが可能. 幾つかのエンコーダで動作しない可能性.
4	10	32 $\mu$ s	59 $\mu$ s	11.0 KHz	69%	ほとんどの解像度 8192 ステップのエンコーダで利用可能. 非常に高いサンプリングレートが可能. 幾つかのエンコーダで動作しない可能性.
17	17	54 $\mu$ s	61 $\mu$ s	8.7kHz	80%	工場出荷時の設定. ほとんど全てのエンコーダで信頼性の高い動作が可能. 高いサンプリングレートが可能.
19	19	58 $\mu$ s	66 $\mu$ s	8.1kHz	80%	ほとんど全てのエンコーダで信頼性の高い動作が可能. 高いサンプリングレートが可能.
17	170	54 $\mu$ s	333 $\mu$ s	2.6KHz	51%	ほとんど全てのエンコーダで動作が可能. 低消費電力を実現. サンプリングレートは低め.



ARGO NAVIS™

TON/TOFF パラメータを正しく設定しないと、エンコーダの値を正しく読み出すことができなくなります。

タイミングの電気的な性質により、8192 ステップのネイティブな解像度を有するエンコーダの場合、通常 TON の設定を 2 以上にする必要があります。この種のエンコーダは、通常直径 55.9mm (2.2") のケースに収められています。

より低い解像度のエンコーダの場合には、TON の設定を 17 以上にしない場合があります。この種のエンコーダは、通常直径 30mm (1.18") のケースに収められています。

**TOFF を 0 とする特殊な場合以外では、TOFF は常に TON と等しいか、またはそれ以上の値に設定しなくてはなりません。**

TON と TOFF の値は、エンコーダの有効なサンプリングレートと消費電力に影響を与えます。エンコーダのサンプリングについての詳しい議論は、[MODE ENCODER](#) の章をご参照ください。

サンプリングレートが高ければ、望遠鏡を速く動かしても、エンコーダからのステップ信号を見落とすことがなくなります。エンコーダからのステップ信号を見落とすと、エンコーダエラーのメッセージが表示されます。

ただし、TON と TOFF の値はエンコーダにより消費される電力量にも影響を与え、それは結果的に電源の寿命に影響を及ぼします。

本体が常に外部の直流電源（例えば自動車のバッテリー）から電力が供給されているのであれば、電力消費はそれほど問題にならないでしょう。その場合には、TON を任意の値、そして TOFF を 0 にするという設定も考慮する価値があるかもしれません。この場合エンコーダはスイッチがオフになることがないので、可能な範囲で最大のサンプリングレートを採用することができます。この設定での操作は、エンコーダやエンコーダケーブルに起因する問題の検出にも役立ちます。この

設定にして望遠鏡を動かした場合でもエンコーダエラーのメッセージが出続けるなら、エンコーダケーブルか、どちらかの（もしかすると両方の）エンコーダが問題を起こしていることとなります。

もし電源として単三乾電池を使っていて、ネイティブな解像度が 8192 ステップのエンコーダを用いている場合には、TON の値を 2、そして TOFF の値を 10 とする設定を試してみるといいかもしれません。この設定では、高いサンプリングレートと、比較的低い電力消費を実現できます。もしこの設定でエンコーダエラーが頻発する場合には、その次の選択として TON=4、TOFF=10 という設定も考えられます。

#### 参照

[MODE ENCODER](#)

[MODE SETUP](#)

[SETUP DEFAULTS](#)

[SETUP LCD HEATER](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP EQ TABLE

### 機能

SETUP EQ TABLE メニューは、[SETUP MOUNT](#) において、架台のタイプとして EQ TABLE EXACT を選択した場合にのみ、利用可能となります。

SETUP EQ TABLE には、以下の設定や確認を行うためのサブメニューが用意されています。

- EQ TABLE ALARM 時間は、赤道儀テーブルタイマーが停止状態のときに、[MODE EQ TABLE](#) において EQ TBL REMAINING 時間として表示される恒星時速度（[用語説明](#)参照）での時間です。
- EQ TABLE SOUND は、[MODE EQ TABLE](#) において、EQ TBL REMAINING 時間の表示が 00:00:00.0 になった時に、アラーム音を発生させるかどうかを指定します。

### SETUP EQ TABLE の使い方

[SETUP MOUNT](#) において、架台のタイプとして EQ TABLE EXACT を選択済みとします。MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下のメッセージが現れたら-

SETUP EQ TABLE

**ENTER** を押します。それから**ダイヤル**を回して以下のサブメニューのいずれかを選択し-

EQ TABLE ALARM

EQ TABLE SOUND

**ENTER** を再度押し、選択したサブメニューに入ります。

**EQ TABLE ALARM** 時間は、赤道儀テーブルタイマーが停止状態のときに、[MODE EQ TABLE](#)

において EQ TBL REMAINING 時間として表示される恒星時速度での時間です。例えば、EQ TABLE ALARM メニューに入ると、ディスプレイには以下のように表示されています-

EQ TABLE ALARM  
TIME=12:00:00

ここで“=”記号の右側の最初の数字が点滅しているでしょう。この例は、アラーム時間が12恒星時であることを示しています。**ダイヤル**を回すことで、現在点滅している位置の数字を変更することができます。希望する数値を選んだ後**ENTER**を押すと、点滅しているカーソルが次の数字へ進みます。ダイヤルを用いて数字を変更し、**ENTER**を押して次の変更箇所へ進む作業を繰り返すことで、希望するアラーム時間を設定します。最も右側の数字まで変更した後に**ENTER**を押すか、または作業の途中いつでも**EXIT**を押すことで、新しいアラーム時間が設定されます。もしアラーム時間がこれまでとは異なった値に設定された時には、**SAVING ...** というメッセージがディスプレイの下側の行に短時間表示され、ARGO NAVIS™ のメモリー (EEROM) に新しい値が記録されます。その後 **INITIALIZING ....** というメッセージが現れます。それまでに行ったアライメントは全て無効となり、赤道儀テーブルのタイマーが動いていた場合には停止させられます。

**EQ TABLE SOUND** は、[MODE EQ TABLE](#) において、EQ TBL REMAINING 時間の表示が 00:00:00.0 になった時に、アラーム音を発生させるかどうかを設定します。EQ TABLE SOUND メニューに入ると、例えば以下のように表示されるでしょう-

EQ TABLE SOUND



ARGO NAVIS™



### ALARM=OFF

ここで記号 '=' の右側が点滅しているでしょう。ダイヤルを使うことで、設定を 'OFF' または 'ON' に切り替えることができます。

選択したあとで **ENTER** もしくは **EXIT** を押します。もし以前とは異なる設定をした場合には、**SAVING ...** というメッセージが短時間ディスプレイの下側の行に表示され、新しい設定が ARGO NAVIS™ のメモリー (EEROM) に書き込まれます。

### 参照

[MODE EQ TABLE](#)

[MODE SETUP](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP GOTO

### 機能

SETUP GOTO は、高度軸側の移動範囲の制限と警告音の発生に関するパラメータの設定とチェックのために用います。これらの機能は、ARGO NAVIS™ がモータ化された GOTO タイプのコントローラに接続している場合に使われます。

以下の表は、ARGO NAVIS™ の [シリアル通信ポート](#) が様々な GOTO タイプのコントローラに接続しているとき、そのポートで起動コマンドを実行することで、SETUP GOTO のどの機能が有効なのかをまとめたものです。

コントローラとシリアルポートの起動コマンド	GOTO ALT LIMIT の確認機能のサポート	AUDIBLE ALARM のサポート
ServoCAT™ コントローラ。起動コマンド- servocat	yes	yes
SiTech™ コントローラ。起動コマンド- sitech	yes	no
Skytracker™ コントローラ 起動コマンド - Skycomm	no	no

これらのコントローラが架台を機械的な限界を超えて動かさないようにするのは使用者の責任となります。

この問題に対応するために、SETUP GOTO において、高度軸側の角度の上限と下限のパ

ラメータを設定しておきたいと考えます。

ここでいう望遠鏡の「高度」というのは、高度軸側のエンコーダの角度の値を意味します。この値はいつでも [MODE ENCODER](#) で確認することができます。

[SETUP MOUNT](#) で設定する架台のタイプが、[FIX ALT REF](#) 作業と二つの星によるアライメントが必要なタイプの場合には、望遠鏡の高度は [FIX ALT REF](#) 作業を行わないと決められない点に注意してください。したがって SETUP GOTO での角度の限界値の設定は、[FIX ALT REF](#) 作業を行って初めて有効となります。同様の理由から、一つの星だけでアライメントするタイプの架台の場合には、高度の値は [MODE ALIGN STAR](#) または [MODE ALIGN](#) 作業を行って初めて有効となります。

コントローラが接続している ARGO NAVIS™ の [シリアル通信ポート](#) において、servocat もしくは sitech の起動コマンドが実行された場合には、ARGO NAVIS™ は上述した高度軸側のエンコーダ値のチェックだけでなく、GOTO タイプのコントローラからの要求により、架台がその地点での水平線の下側へ移動することのチェックも行います。

ただし水平線を決定するためには、事前に ARGO NAVIS™ に正しいタイムゾーン、日付、時刻、観測地のデータを与えておき、さらに正しくアライメントをしておく必要があります。地表面の方位角と仰角の座標系で望遠鏡がどこを指し示しているのかは、[MODE AZ ALT](#) により知ることができます。

ServoCAT™ のコントローラには、ARGO NAVIS™ に対して、両方の装置が servocat の起動コマンドのプロトコルで動いている時に、ARGO NAVIS™ にアラーム音の発生を命じる機能が用意されています。GOTO LIMIT SOUND



サブメニューを用いると、アラーム音発生の命令を受け付けるか、受け付けないかの設定ができます。

ServoCAT™ のコントローラは、色々な理由でアラーム音発生の命令を送ります。例えば、ServoCAT™ のハンドパッド機能を使ってアライメントを行う場合には、アップビートの「良いアラーム」音の命令が送られます。また架台を機械的な制限を超えて動かそうとすると、ダウンビートの「悪いアラーム」音の命令が送られます。

### SETUP GOTO の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが現れたら -

**SETUP GOTO**

**ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されるでしょう -

**GOTO LIMIT SOUND  
ALARM=ON**

ここで上側の行のメッセージが点滅しています。**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、上側の行が以下の二つのどちらかに切り替わります -

- **GOTO LIMIT SOUND**
- **GOTO LIMITS**

変更を希望する側を選択したら、**ENTER** を押します。例えば GOTO LIMIT SOUND を選択した場合には、以下のような表示が現れるでしょう -

**GOTO LIMIT SOUND  
ALARM=ON**

ここで '**ON**' が点滅しています。ON の場合には、GOTO タイプのコントローラから命令が送られてくると ARGO NAVIS™ はアラーム音を発します。

**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、値が ON と OFF の間で切り替わります。例えば -

**ALARM=OFF**

の場合には、GOTO タイプのコントローラからアラーム命令が送られてきても、ARGO NAVIS™ は音を発しません。

アラーム音の選択をした後で、**EXIT** または **ENTER** のボタンを押します。もし以前とは異なる設定をした場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

望遠鏡の高度軸側の可動範囲の制限を変更したい場合には、**ダイヤル**を回して上側の行の表示を GOTO LIMITS にしてから **ENTER** を押します。するとディスプレイには、例えば以下のように表示されるでしょう -

**GOTO LIMITS  
LOW=10° HI=+80°**

ここで **LOW=** の後の数値が点滅しているはずです。この値は、望遠鏡が GOTO タイプのコントローラから高度軸側の移動を命じられたときの角度の下限を意味しており、単位は角度です。

値を変更する場合には、希望する下限の値が表示されるまで **ダイヤル**を回し、そして **ENTER** を押します。すると今度は、**HI=** の後の値が点滅します。この値は、望遠鏡が GOTO タイプのコントローラから高度軸側の移動を命じられたときの角度の上限を意味しており、単位はやはり角度です。値を変更する場合には、希望する上限の値が表示されるまで **ダイヤル**を回します。

GOTO で移動する範囲を設定した後で、**EXIT** または **ENTER** を押します。もし以前と



ARGO NAVIS™

は異なる設定をした場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

**参照**

[MODE ALIGN](#)

[MODE ALIGN STAR](#)

[MODE AZ ALT](#)

[MODE ENCODER](#)

[MODE FIX ALT REF](#)

[MODE SETUP](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)

[SETUP SERIAL](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP GUIDE MODE

### 機能

SETUP GUIDE MODE を用いると、ガイドモード (GUIDE MODE) での情報表示の方法に影響を与える幾つかの設定を確認したり変更したりすることができます。

ガイドモードそのものに入るには、[MODE CATALOG](#)、[MODE IDENTIFY](#) または [MODE TOUR](#) メニューを用います。

SETUP GUIDE MODE は、以下の設定内容を確認したり設定したりするサブメニューから構成されています-

- GUIDE ALT ARROW の方向の設定。  
DEFAULT (デフォルト) と REVERSED (逆方向) のどちらかの設定が可能です。逆向きが選択されると、ガイドモードにおいて通常 '↑' と表示される場所で '↓' と表示されます。逆向きの矢印についても同様です。ガイドモードでの矢印の方向と、Alt エンコーダの感知方向は別なものですから、混乱しないようにしてください。詳しくは [SETUP ALT STEPS](#) をご覧ください。ガイドモードでの矢印表示の方向は、ガイドの方向を示す記号を利用者の好みに合わせて交換するだけのことです。それに対して、[SETUP ALT STEPS](#) で行うエンコーダの感知方向の設定は [幾つかの要素に依存しており](#)、個々の架台についてただ一つの設定しか正しい設定はありません。
- GUIDE AZ ARROW の方向の設定。  
DEFAULT (デフォルト) と REVERSED (逆方向) のどちらかの設定が可能です。逆向きが選択されると、ガイドモードにおいて通常 '→' と表示される場所で '←' と表示されます。逆向きの矢印についても同様です。ガイドモー

ドでの矢印の方向と、Az エンコーダの感知方向は別なものですから、混乱しないようにしてください。詳しくは [SETUP AZ STEPS](#) をご覧ください。

- GUIDE DECIMAL モード。このモードでは、ガイドモードでの角度表示が 0.1° より小さくなった時に、小数点以下 1 桁を表示するか、2 桁を表示するかを切り替えます。すなわち最も近い 1/10 度の角度刻みで表示するか、最も近い 1/100 度の角度刻みで表示するかを切り替えます。ここで注意していただきたいのは、実際の表示角度はエンコーダの解像度に依存していることです。小数点以下 2 桁を表示する場合には、エンコーダの解像度が 8192 ステップか、それ以上であるべきです。

### SETUP GUIDE MODE の使い方

MODE SETUP メニューに入り、ダイヤルを回して、以下のメッセージが現れたら-

SETUP GUIDE MODE

ENTER を押します、すると以下のように表示されるでしょう-

GUIDE ALT ARROW  
DEFAULT

ここで上の行のメッセージが点滅しています。ダイヤルを 1 クリック回すと、上の行の表示が以下のように切り替わります-

- GUIDE ALT ARROW
- GUIDE AZ ARROW
- GUIDE DECIMAL



変更を希望する項目を選択したら、**ENTER**を押します。例えば、GUIDE DECIMAL を選択した場合には、以下のような表示が現れます -

GUIDE DECIMAL  
1 DECIMAL PLACE

ここで'1'の部分が点滅しているでしょう。これは、天体を導入する際に、天体との角度の差が0.1°よりも小さくなったとき、小数点以下1桁まで表示されることを意味しています。これが工場出荷時の設定です。

ダイヤルを1クリック回すたびに、この値が'1'と'2'の間で切り替わります。例えば-

GUIDE DECIMAL  
2 DECIMAL PLACES

これは天体を導入する際に、天体との角度が0.1°よりも小さくなったとき、小数点以下2桁まで表示されることを意味しています。

希望する小数点以下の表示桁数をセットした後で**EXIT**または**ENTER**を押します。もし以前とは異なる設定をした場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

#### 例

##### 例 1.

GUIDE DECIMAL を 1 に設定した場合、ガイドモードでの表示は以下ようになります-

DUNLOP 203  
GUIDE 0→1 0↓0

##### 例 2.

GUIDE DECIMAL を 2 に設定した場合、ガイドモードでの表示は以下ようになります-

DUNLOP 203  
GUIDE 0→08 0↓03

##### 例 3.

装置の GUIDE AZ ARROW の設定が初期設定のままになっているとします。そしてガイドモードでの表示が以下のようになっているとします-

TARANTULA NEBULA  
GUIDE 25→4 0↓01

もしあなたの使用環境においては、Az の矢印の指し示す方向を逆向きにしたほうが、望遠鏡を動かすべき方向が直感的な場合もあるでしょう。そのような場合には、GUIDE AZ ARROW の設定を REVERSED にします。すると表示は以下のように変わります-

TARANTULA NEBULA  
GUIDE 25←4 0↓01

#### 参照

[MODE CATALOG](#)

[MODE IDENTIFY](#)

[MODE SETUP](#)

[MODE TOUR](#)



ARGO NAVIS™



## SETUP LCD HEATER

### 機能

SETUP LCD HEATER を用いることで、液晶ディスプレイのヒータ機能の利用方針を設定できます。

液晶ディスプレイの応答時間は、温度の低下とともに遅くなります。結果として、スイッチのオンやオフに伴う文字表示も遅くなります。ARGO NAVIS™ に搭載されている液晶ディスプレイは、広い温度変化に対応していますが、それでも温度が 0°C (32°F) よりも低くなると、文字表示が遅くなっていることに気付くでしょう。

液晶ディスプレイを温めるために、幾つかの方法が用意されています-

- 内蔵されている液晶ディスプレイ・ヒーターを用いる方法。ヒーターのスイッチのオン・オフをプログラムで設定したり、温度変化に応じて自動的にオン・オフするように設定することが可能です。ただし電源として単三乾電池を用いている場合には、電池の寿命を著しく縮めます。
- ARGO NAVIS™ の電源として外部の直流電源を用いている場合には、内部の電流消費を増やすことで、液晶ディスプレイの温度上昇を助けます。
- ディスプレーを明るくすることで、結果として内部での電力消費が増え、より多くの熱が放出されます。ただし、電源として単三乾電池を用いている場合には、電池の寿命を著しく縮めます。
- 断熱材で包んだり ARGO NAVIS™ を外から温めること。例えば装置を布やウールのカバーで包んだり、何か断熱性のあるもので覆うことで、装置内部から発生した熱がなるべく中にこもるようにします。または霜よけヒータの

ようなもので外から熱を与えることで、外気が氷点下まで下がっても装置の温度を上げることができます。

外気温が非常に低い場合には、これらの手法を組み合わせる用いることになるでしょう。

### SETUP LCD HEATER の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが現れたら-

**SETUP LCD HEATER**

**ENTER** を押します。するとディスプレイには、現在採用しているヒーター機能の利用方針が表示されます。例えば-

**LCD HEATER=OFF**

と表示されますが、これは工場出荷時の設定です。**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、ヒータ機能が OFF, ONそして AUTOと切り替わります。

AUTO の場合には、2°C (35.6°F) でヒータが入り 3°C (37.4°F) でヒータが切れます。

希望するヒータ機能を設定したあとで **EXIT** または **ENTER** を押します。もし以前とは異なる設定をした場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

### 参照

[SETUP BRIGHTNESS](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP LOAD CAT

### 機能

ARGO NAVIS™ の SETUP LOAD CAT 機能を用いると、お使いの PC から [小惑星](#)、[彗星](#)、[人工衛星](#)、そして [使用者自身が定義したカタログ](#) のデータを読み込ませたり削除したりできます。

カタログのデータを外部から読み込んだり、削除したり、[修正](#)したりしている間は、ARGO NAVIS™ がこれらのカタログデータにアクセスしないように注意してください。

ARGO NAVIS™ の SETUP LOAD CAT 機能を用いると、あなたの装置の EEROM に書き込まれた設定データを、いつでもあなたのパソコンに保存したり、逆に読み込んだりすることもできます。

提供されているユーティリティプログラム [ARGONAUT™](#) をあなたのパソコンで起動します。このプログラムは、装置の [シリアルポート](#) の一つを介して、装置にカタログデータを読み込ませたり削除したりします。カタログデータの読み込みを行う際には、ARGO NAVIS™ を SETUP LOAD CAT の状態にしておく必要があります。

[カタログデータが読み込まれると](#)、ARGO NAVIS™ はそのデータを装置の RAM（ランダム・アクセス・メモリ）に書き込みます。ARGONAUT™ プログラムから指示があると、ARGO NAVIS™ は読み込んだカタログデータを、不揮発性の [フラッシュ](#) メモリに移しますので、以後は装置の電源をオフにしてもデータは消えずに保持され続けます。データをフラッシュメモリに移す操作には数秒を要します。短時間ではありますが、その間 ARGO NAVIS™ は、他の操作を一切受け付けなくなります。ARGO NAVIS™ の望遠鏡の移動に関するデータも失われますので、以前に行ったアライメントの結果も、全て不適切なものに

なってしまいます。したがって新しいカタログデータを読み込んだ後は、必要があればアライメントを再度行ったほうが良いでしょう。

[ファームウェアを新しいものに更新](#) する際には、装置を SETUP LOAD CAT の状態にする必要はありません。そのかわり、[BOOT LOADER](#) の状態にしてください。詳しくは、[ファームウェアファイルの転送](#) のページをご覧ください。

### SETUP LOAD CAT の使い方

MODE SETUP メニューに入り、[ダイヤル](#) を回して、以下のメッセージが現れたら-

SETUP LOAD CAT

ENTER を押してください。すると以下のように表示されるでしょう-

LOAD CATALOG  
READY

この状態になれば、カタログデータを読み込む準備が完了です。ARGONAUT™ を用いて、データの転送を始めましょう。

データの転送中 ARGONAUT™ は、ステータス・ウィンドウに様々な情報や注意メッセージ、そしてエラーメッセージを表示します。さらに転送の進み具合をプログレス・バーに示します。メッセージは装置のディスプレイの下側の行にも出力されます。その例をいくつか以下に示します-

使用者定義のカタログの転送の際には、以下のようなメッセージが表示されるでしょう-

LOAD CATALOG  
USER LOAD...



ARGO NAVIS™

読み込まれたカタログデータは、ARGONAUT™ から書き込み命令があるまでは、フラッシュメモリーに書き込まれません。使用者定義のカタログの書き込み中は、短時間以下のメッセージが表示されます -

LOAD CATALOG  
USER WRITE...

もし間違った書式のファイルが読み込まれると、以下のようなエラーメッセージが表示されます-

LOAD CATALOG  
FORMAT ERROR !

また使用者定義のカタログの、赤経値の項目に問題があると、以下のように表示されます-

LOAD CATALOG  
RA VALUE ERROR !

使用者定義のカタログの、赤緯値の項目に問題があると、以下の表示が出ます-

LOAD CATALOG  
DEC VALUE ERROR!

使用者定義のカタログの、天体のタイプの項目に問題があると、以下のようになります-

LOAD CATALOG  
USER BAD TYPE

使用者定義のカタログの、等級の欄の値が範囲を超えていると、以下のように表示されません-

LOAD CATALOG  
MAG VALUE ERROR!

想定していない命令があると、次のように表示されます-

LOAD CATALOG  
COMMAND ERROR !

この他にもたくさんのエラーメッセージが表示される可能性があります、それらの意味はメッセージから読み取れると思います。

彗星のカタログを削除すると、以下のように表示されます -

LOAD CATALOG  
COMET PURGE...

使用者定義のカタログの転送が完了すると、以下のように表示されます-

LOAD CATALOG  
USER DONE

この段階だけでなく、転送中にいつでも、EXIT または ENTER を押すと、ARGO NAVIS™ 以下のように表示します-

LOAD CATALOG  
INITIALIZING ...

読み込まれたカタログは、MODE CATALOG で参照することができます。

もし転送中に ENTER もしくは EXIT を押し、転送を取りやめた場合には、もう一度 SETUP LOAD CAT メニューに入り直すことで、以前止めた場所から途切れなく転送を再開することができます。

#### 参照

[MODE SETUP](#)

[SETUP SERIAL](#)

[Argonaut software utility](#)



## SETUP LOCATION

### 機能

SETUP LOCATION を用いることで、あなたが観測を行う場所の名称、緯度、経度の情報を 10 箇所まで保存できます。またあなたの現在の観測地をセットすることも可能です。ARGO NAVIS™ を用いる場合には、観測地の情報や、観測する日付や時刻の設定が必要というわけではありません。しかしこれらを設定することで、以下に列挙するような機能や利点を活かすことができます-

- (場所のデータに加えて) 正確な日付と時刻が設定してあれば、[MODE SIDEREAL](#) から現地恒星時 (LAST) を得ることができます;
- さらに日付と時刻が設定してあり、適切な星のアライメントがしてあれば、地表面座標系での方位角と仰角を [MODE AZ ALT](#) メニューから確認できます;
- さらに日付と時刻が設定してあり [SETUP REFRACTION](#) サブメニューで大気差補正を ON にしてあれば、望遠鏡が向いている方向について大気差補正を行います。
- さらに日付と時刻が入力してあれば、地球を周回する人工衛星の位置を得ることができます。
- [SETUP MOUNT](#) で架台のタイプが FORK EXACT ALIGN もしくは GEM EXACT ALIGN と設定してあれば、架台の誤差項 DAF と TF の利用が可能になります。詳しくは [SETUP MNT ERRORS](#) をご覧ください。
- [SETUP MOUNT](#) で架台のタイプが FORK EXACT ALIGN もしくは GEM EXACT ALIGN と設定しあれば、架台の誤差項 MA と ME の修正値を正しく表示する

ことができます。詳しくは [SETUP MNT ERRORS](#) をご覧ください。

### SETUP LOCATION の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回します。以下のメッセージが現れたら-

#### SETUP LOCATION

**ENTER** を押します。すると以下のような地名が表示されるでしょう-

#### NOWHERE, ATLANTIC

**ダイヤル**を回すと、その他あわせて 10 箇所の地名が表示されます。もしもあなたがそれらの地名のいずれかにお住まいの場合には、その名前が表示されている状態で **EXIT** を押せば、設定は完了です。

しかし多くの場合、お住まいの場所は表示される場所とは異なっているでしょう。その場合には、場所をあなたが観測を行う場所に編集することができます。例えば、もしあなたが南極のモーソン 基地から観測を行う可能性がない場合、この 'MAWSON BASE' という地名を 'HOME' に変更しましょう。

MODE LOCATION においてダイヤルを回し

#### MAWSON BASE

を表示させます。このとき行全体が点滅しているでしょう。

ここで **ENTER** ボタンを押します。すると地名の編集をするモードに切り替わります。文字 '**M**' が点滅しているのは、カーソルがこの位置にあることを意味しています。**ダイヤル**を時計と反対方向に文字 '**H**' が現れるまで回し、



それから **ENTER** を押すと、カーソルが次に文字 'A' へと進みます。 **ダイヤル** をどちらかの方向に回し '0' が出てから **ENTER** を押すというようにして、同様の作業を 'HOME' という単語がつづられるまで繰り返します。 MAWSON BASE の残りの文字を消す際には、これらを空白文字 SPACES に置き換えていきます。 空白文字 SPACE は、 **ダイヤル** を時計方向に回すと 'Z' の次に出てきます。 最後の文字を消してから **ENTER** を三回押すと、ディスプレイに以下の表示が現れます。

LAT=67:35:59 S  
LONG=062:53:00 W

上側の行はモーソン基地の緯度を示していますので、これをあなたの観測地の緯度に直すことにします。 緯度を知るには、地図を見るか、またはインターネット上の地名データベースのどれかを利用して下さい（例えば [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)）。 人工衛星を観測するのか、またはあなたの土地での地方恒星時 (LAST) を正確に知りたいのであれば、あなたの観測地の 緯度・経度にそれほど神経質にならなくても大丈夫です。 1度以内の誤差で入力すれば多くの場合十分です。

**ダイヤル** と **ENTER** ボタンを用いて、緯度の数値をあなたの観測地の緯度を表す適当な値に変更します。 緯度は「角度 (degree) : 分 (minutes) : 秒 (seconds)」または「角度. 角度の小数点以下の成分」のいずれかの形式と、北緯 (North) ・南緯 (South) の区別で表示されています。 もし緯度を角度の小数点形式で入力する場合には、最初のコロン ':' 記号を小数点 '.' に変更します。 あなたの観測地が地球の北半球側か南半球側かによって、 'S' と 'N' の文字を切り替えます。

北緯か南緯かの編集を終えたのち、再び **ENTER** を押すと、今度はディスプレイの下側の行の経度の表示を編集することができます。

緯度の場合と同様にして、数値をあなたの観測地の経度の値に置き換えていきます。 経

度は「角度 (degrees) : 分 (minutes) : 秒 (seconds)」または「角度. 角度の小数点以下の成分」のいずれかの形式とグリニッジの東 (East) か西 (West) かで表示されています。 もし経度を角度の小数点形式で入力する場合には、最初のコロン ':' 記号を小数点 '.' に変更します。 'W' を 'E' に変更するかどうかは、あなたの観測地がグリニッジ子午線の東にあるか西にあるかで異なります。 もしもアメリカ合衆国かカナダにお住まいでしたら、あなたの観測地はグリニッジの西に位置することになりますから 'W' を入力します。 もしもオーストラリアにお住まいでしたら、グリニッジの東ですから 'E' を入力します。

経度の最後の数値を編集した後で **ENTER** を押すと、ディスプレイには以下のように表示されます。

HOME

ここで HOME という単語が点滅していると思います。 **EXIT** を押すと HOME があなたの観測地として登録されます。 そして以下のメッセージが短時間表示されます。

SAVING ...

そして以下の単語

INITIALIZING ...

がディスプレイの下側の行に表示され、そして SETUP サブメニューの以下に切り替わります。

SETUP LOCATION

こうなれば観測地の設定は成功です。

**SAVING...** というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ はあなたの観測地の設定をメモリー (EEROM) に保存しています。

**INITIALIZING ...** というメッセージの表示中、ARGO NAVIS™ は現在の地方恒星時 (LAST) などの値を再度初期化しています。



ARGO NAVIS™



SETUP LOCATION メニューでは、希望する数だけの観測地の情報を記録することができます。観測地を変えるたびに SETUP LOCATION メニューを選択し、観測地の名前が表示されるまで **ダイヤル** を回し **EXIT** を押してください。

利用者の便利を考えて、地名の編集の際には、地名のあとに2個続けて空白文字を入れると自動的に緯度/経度を編集するサブメニューに移るようになっています。

地名を編集してから **EXIT** を押すと、利用の際の便利を考えて、ARGO NAVIS™ は自動的に地名の掲載順序をアルファベット順に並び替えます。

アライメントや ARGO NAVIS™ のほとんどの機能は、タイムゾーンや日付、時刻、そして観測地の情報を与えなくても使うことができます。ただし大気差の補正を行う場合や、GEM EXACT ALIGN や FORK EXACT ALIGN といった厳密に極軸を合わせた赤道儀において、架台の誤差のサンプルテストを行う場合、または DAF や TF といった架台の誤差項を、計算もしくは誤差モデルにおいて扱う場合、そして先に述べた幾つかの機能や利点を活かすことを考える場合には、これらの情報を正しく設定しておく必要があります。

緯度や経度の情報を変更してから SETUP LOCATION を抜けた場合、それ以前に FIX ALT REF や ALIGN または ALIGN STAR 操作を用いて行ったアライメントの結果は全て不適切なものとなります。

あなたの現在の場所の情報は [MODE](#) [SIDEREAL](#) でも確認できます。

#### 参照

[MODE SIDEREAL](#)

[MODE TIME](#)

[MODE SETUP](#)

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP REFRACTION](#)



ARGO NAVIS™



## SETUP MOUNT

### 機能

SETUP MOUNT を用いることで、あなたの望遠鏡の架台のタイプを指定することができます。ARGO NAVIS™ を使い始める前に、架台のタイプを必ず指定してください。

### SETUP MOUNT の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回します。そして以下のメッセージが表示されたら-

**SETUP MOUNT**

**ENTER** を押します。ディスプレイには現在設定されている架台のタイプが表示されます。

例えば -

**ALTAZ/DOBSONIAN**

と表示された場合には、現在設定されている架台のタイプは経緯台です。**ダイヤル**を1クリック回すごとに架台のタイプが切り替わります。以下の表に架台のタイプの一覧を示します。

希望する架台のタイプを設定したら **EXIT** か **ENTER** を押してください。架台のタイプを以前の設定から変更した場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー

(EEROM) に保存します。架台のタイプを変更すると、以前に行ったアライメントの結果は無効になります。

設定した架台が、アライメントにおいて [FIX ALT REF](#) 作業を要するもの場合には、トップレベルのメニューに、新たに [MODE FIX ALT REF](#) メニューが加わります。

### 参照

[MODE SETUP](#)

メニュー選択	対象とする架台	必要な星によるアライメントの回数.
<b>ALTAZ/DOBSONIAN</b>	ドブソニアンのような経緯台（ただし赤道儀テーブルに載っていないこと）.	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>
<b>EQ TABLE EXACT</b>	正確に極軸を合わせた赤道儀テーブル上に設置された経緯台.	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a> <a href="#">SETUP EQ TABLE</a> 参照
<b>FORK EXACT ALIGNED</b>	正確に極軸を合わせたフォーク型のような赤道儀架台. ただしドイツ型赤道後は除く.	1つの星で <a href="#">アライメント</a>
<b>FORK ROUGH ALIGN</b>	ラフに極軸を合わせたフォーク型のような赤道儀架台. ただしドイツ型赤道後は除く.	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>
<b>GEM EXACT ALIGN</b>	正確に極軸を合わせたドイツ型赤道儀.	1個の星による <a href="#">アライメント</a>
<b>GEM ROUGH ALIGN</b>	ラフに極軸を合わせたドイツ型赤道儀.	<a href="#">FIX ALT REF</a> 作業のあと2つの星で <a href="#">アライメント</a>



## SETUP MNT ERRORS

### 機能

SETUP MNT ERRORS は、ARGO NAVIS™ の非常に強力な望遠鏡の導入解析システム (Telescope Pointing Analysis System™ (TPAS™)) のコントロールセンターを構成しており、これを用いることで、あなたの望遠鏡や架台の様々なタイプの系統的な誤差量を測定し、モデル化し、解析し、保存することが可能になります。

ARGO NAVIS™ は、先進的な「導入カーネル」を用いることで、アライメントや天体を導入する際に、これらの誤差の補正を試みます。

このシステムは、ほとんど全てのタイプの架台で動作します。FORK EXACT ALIGN と GEM EXACT ALIGN タイプの架台については、架台の極軸合わせを支援する付加的な機能も用意されています。

### 導入誤差について

天体の導入に関してなんらかの問題を抱えている方が、この章を読んでいるのだと思います。

そこで SETUP MNT ERRORS の機能の使い方の詳細に立ち入る前に、一般的な導入誤差について、ここで復習しておきましょう。

歴史的に、幾つかの天体望遠鏡には、目盛環とよばれる機械的なスケールが装備されていました。これを使うことで、望遠鏡が指し示している場所の座標を決定する作業を支援することができます。機械的な測定装置を使おうと、また ARGO NAVIS™ のような天体望遠鏡用のコンピュータを使おうと、天球上の一つの場所について、天体望遠鏡が指し示していると考えている場所と、実際に天体望遠鏡が向いている場所の間には、角度の違いが付きものです。この「違い」のことを、導入誤差の残差とか、単に残差と呼びます。

ARGO NAVIS™ を用いて天体を導入したり、視野の中の天体が何かを同定したりするという実用的な目的に限ると、導入誤差の問題は以下に示す二つに大きく分類できます—

1. 装置の設定誤差、操作者の誤差、そしてエンコーダの取り付け誤差。これらの誤差は残念ながら SETUP MNT ERRORS の機能を用いても補正することはできません。
2. 架台や望遠鏡の製造誤差。これらの誤差の幾つかは、SETUP MNT ERRORS の機能を用いることで補正できます。

### 分類 1 の誤差

あなたがそのシステムに関してどれほど多くの経験を有していようと、常に分類 1 のタイプの誤差の影響を第一に考えるべきです。実際に天体を導入する際に発生する問題のほとんどは、このタイプの誤差に起因しています。

分類 1 のタイプの誤差の中で、特によく見られるのは、[SETUP AZ STEPS](#)、[SETUP ALT STEPS](#)、[SETUP DATE/TIME](#) そして [SETUP LOCATION](#) での設定ミスに起因するものです。

例えば、エンコーダのステップ数や、特に感知方向の記号については、[正しく設定してある必要があります](#)。

[大気差補正](#) のスイッチが ON になっているときには、観測場所での地平線の位置を決定するために、ARGO NAVIS™ にタイムゾーンや日付、時刻、そして観測地の情報が正しく与えられている必要があります。もしこれらの情報が間違っていると、導入を補正するはずの機能が誤って適用されることになり、空のある部分において導入時に非常に大きな誤差を生じることでしょう。



ARGO NAVIS™

北、中央、そして南アメリカにお住まいの利用者によく見られる設定ミスとして、SETUP DATE/TIMEにおいて、タイムゾーンの値に正の数値を入れてしまうということがあります。これらの地域での利用者は、グリニッジ子午線の西側にいるわけですから、タイムゾーンを設定する際には負の値をいれなくてはなりません。タイムゾーンの設定を変更した場合には、地方時と日付が正しく設定されていることを是非確認してください。

同様に、[SETUP REFRACTION](#) の設定が ON の時には、[SETUP LOCATION](#) において観測地の緯度と経度が正しく設定されていること、とりわけあなたがお住まいの場所が北半球なのか南半球なのか、そしてグリニッジ子午線の西側に住んでいるのか、それとも東側に住んでいるのかについて、十分に注意してください。

分類 1 の操作者のエラーとしてはよく見られるのは、二つの星を用いてアライメントする架台において、[ALT REF](#) の位置を間違えて与えることと、アライメントの際に間違った星を選ぶという問題です。

もしお使いの架台が、[FIX ALT REF](#) という作業を必要とするタイプのもの場合には、AUTO ADJUST 機能の利用を検討されることを強くお奨めします。詳細は[SETUP ALT REF](#) を見てください。AUTO ADJUST を ON にした結果、導入精度が驚くほど向上することが良くあります。製造誤差が無視できるほど高精度な架台の場合には、この機能を用いるだけで、すばらしい導入精度を実現できることでしょう。

分類 1 のエンコーダの取り付け誤差としては、ネジの緩みや接続部の問題によりエンコーダのシャフトがスリップするという問題がよく見られます。

例えば、ゴムのリングを用いて接続している場合には、気温が低下するとゴムが硬化してシャフトが滑りやすくなります。

ドブソニアン型の望遠鏡をお使いの場合には、水平回転用の軸がグランドボードの底板

に確実に固定されていること、そしてエンコーダの軸が水平回転用の軸に確実に接続されていることを是非確認してください。水平回転の軸がグランドボードの底板にきちんと固定されていないと、この軸周りの回転の向きが切り替えの際に、回転に「遊び」が生じるかもしれません。その結果、専門用語でヒステリシスと呼ばれるタイプの誤差を生じる原因となります。

ギアを介してエンコーダを取り付けている場合には、ネジがきちんと締められていて、ギアと軸や軸受けの間に滑りが生じていないことを確認してください。

タンジェントアームと呼ばれる金属やプラスチック製の腕木を介して、エンコーダ本体と架台のある固定された点を接続することがよくあります。この場合には、エンコーダ軸の上側の六角ナットによって、エンコーダ本体がタンジェントアームにきちんと固定されていることを確認してください。またタンジェントアームがエンコーダを片側に押し付けていないこともチェックしてください。もしも押し付けていると、エンコーダの軸とそれを取り付けられている接続部の平行度が保てなくなります。

エンコーダの取り付け誤差の有無を確認するために、明るい時間にエンコーダのテストを実施することを強くお奨めします。

### 明るい時間に行うエンコーダのテスト

以下では、明るい時間に行うエンコーダのテスト法を説明します。

昼間にうちに高倍率のアイピースか、十字線のレクテルが入ったアイピースを使って遠方の固定された地表上の物体を視野の中央に導入します。

ARGO NAVIS™ の電源を入れ、初期化の後、以下のメッセージが表示されるまで**ダイヤル**を回します-

**MODE ENCODER**



ARGO NAVIS™

ここで **ENTER** を押した後、以下の表示が現れるまで **ダイヤル** を回します-

AZ/ALT ENC STEPS  
+0000 \*0000

このモードでは、水平回転軸側のステップ数は、0 から始まり、SETUP AZ STEPS で設定したステップ数から 1 を減じた値まで変化します。また高度軸側のステップ数は、0 から始まり、SETUP ALT STEPS で設定したステップ数から 1 を減じた値まで変化します。

もしお使いの架台が、高度軸（または赤緯軸）をクランプできるタイプの場合には、クランプしてください。

左側に表示されている数字、すなわち水平回転軸（または赤経軸）側のエンコーダの数値を記録します。

次に架台を水平回転軸（または赤経軸）周りに 360°回転させ、対象物を再度視野の中心に導きます。その上で、水平回転軸側のエンコーダの値を再度記録します。理想的には、その値は、あなたが最初に記録した値から 1 もしくは 2 ステップ程度しかずれていない値のはずです。ここで注意して欲しいのは、表示されているステップ数は、範囲を超えると 0 に戻ることです。したがって、SETUP AZ STEPS で設定した数値から 1 減じた数字は、ステップ数 0 から 1 しか違っていないことになります。

次に、望遠鏡を水平回転軸（または赤経軸）周りに何度か往復させます。これによって、もしエンコーダ軸にスリップの類いの問題が生じている場合には、それを見つけることができます。再度、対象物を視野の中央に導き、表示されている数字が、当初の読みと比較して 1 もしくは 2 ステップ程度しか違っていないことを確認します。

今度は、右側に表示された数字を記録します。こちらは高度軸（または赤緯軸）のエンコーダの値を示しています。

もしお使いの架台が、水平回転軸（または赤経軸）をクランプできるタイプの場合には、クランプしてください。

次に、望遠鏡を高度軸（または赤緯軸）周りに何度か往復させます。これによって、もしもエンコーダ軸にスリップの類いの問題が生じている場合には、それを見つけることができます。再度、対象物を視野の中央に導き、表示されている数字が、当初の読みと比較して 1 もしくは 2 ステップ程度しか違っていないことを確認します。

ヒステリシス効果の有無を検査するために、[MODE ENCODER](#) の表示されている値を注意深く見ながら、望遠鏡をあちこちへ動かしてみます。望遠鏡を動かし始めるときに、望遠鏡が動き出す瞬間と、MODE ENCODER の数字が変化する瞬間との間に、明らかな時間遅れが生じていないことを確認します。

架台の軸を一方向に回転させ、それからそれを止め、今度は逆向きに動かします。望遠鏡が動き出す瞬間に上述した時間遅れを感じる場合には、ヒステリシスの問題の徴候と考えられます。その場合には、エンコーダの取り付け金具を調整して、「遊び」が見つかった場合には、きちんとネジを締めなおしてください。

## 分類 2 の誤差

これから先の内容は上級者向きの話題となります。したがって読者が、設定、アライメント、そして ARGO NAVIS™ を用いた導入支援に慣れていること、そしてそれを使って何度かの観測をこなしていることを仮定しています。もしそうでなければ、[Argo Navis の初期設定™](#) と [アライメントの手順](#) の章をよく読み返しておいてください。

分類 2 の誤差は、さら以下のタイプに分類することができます-

- a. ランダムな誤差 (ARGO NAVIS™ だけでなく、どんなシステムでも、ランダムに発生する再現性のない





誤差は、モデル化したり補正したりすることができません)

- b. 系統的な誤差だが ARGO NAVIS™ にはそれを補正する機能が備わっていないもの。
- c. 系統的な誤差で ARGO NAVIS™ を使うことでモデル化したり補正したりできるもの。

分類 2a に相当する誤差としては、突然の主鏡の移動や、ドブソニアン型の望遠鏡のトラス部の固定不良に起因する、望遠鏡上端部の移動などがあります。原因を究明し、そこをきちんと直すことが、常に問題解決の最善の方法と言えるでしょう。

分類 2c に相当する誤差は、SETUP MNT ERRORS に用意された機能で計算可能です。以後の議論では、対象をこの種の誤差に限定したいと思います。

数十億ドルを費やした専門家用の望遠鏡でも、その架台には製造に起因する系統的な誤差を有するものです。

### TPAS™ のアプローチ

導入解析システム TPAS™ を用いることで、導入誤差の残差を測定し、多くの架台に共通する系統的な製造誤差については、それを計算し補正することが可能になります。

TPAS™ は、取り扱い対象のそれぞれの誤差について数学的な公式を内蔵しています。そのような公式を「項」と呼びます。協調的に作用する項の集まりは、「モデル」と呼ばれる式を構成します。このモデルを用いることで、あなたの望遠鏡の導入精度を向上させる支援を行います。

TPAS™ では、初期のアライメントを行い、その後で、星を視野の中央にいれて、その位置をサンプリングします。理想的には、サンプリングする星は天球全体について均等に散らばっているでしょう。

十分な数の星（あなたの必要に応じて2個から150個の間の数）をサンプリングした後、モデルを定義し TPAS™ を用いてモデルの個々の項の値を計算します。

TPAS™ は、定義されたモデルの項の値を計算すると、重要な統計的な解析結果を使用者にフィードバックします。このフィードバックは、モデル全体の効果や個々の項の影響度を判断する助けになります。

使用者は、この統計的なフィードバックにより提供される値を見た上で、定義したモデルを天体導入の際に用いるモデルとして採用すべきか、それともこのモデルを破棄して別なモデルを試すべきか決めることになります。時には実験を行い、モデルにある項を加えたり、逆にある項を外したりするかもしれません。TPAS™ を使うことで、これらのことを素早く容易に行うことができます。

あなたの望遠鏡が最高の導入性能を発揮するモデルを決定したら、それを装置の不揮発メモリー (EEROM) に保存して、以後の観測の際に再利用できます。もし望遠鏡を全く同じ状態で使い続けるのなら、以後の観測でも多くの項は同一のままでしょう。しかし幾つかの項は、観測のたびに違った値となるかもしれません。その場合でも、観測の最初に短時間のサンプリングを行うことで、これらの項の新しい値をすぐに決めることができます。

TPAS™ はフォーク型やドイツ型などの赤道儀や、ドブソニアンのような経緯台など全ての架台で動作します。

導入誤差には色々な要因が複雑に絡み合っています。TPAS™ の大きな特徴の一つは、誤差を誤差項に分解して扱う点にあります。TPAS™ はこれらの項の個々の値を計算し、あなたが定義したモデルが、サンプリングされたデータにもっとも適合するようします。



ARGO NAVIS™

## 二乗平均平方根 (RMS)

システムが提供している統計的な誤差の評価法のひとつは、二乗平均平方根 (RMS) と呼ばれているものです。

数学的には、RMS は、導入誤差の残差の平方の平均値の平方根をとったものとして定義されます。

ここでは、RMS を用いることで望遠鏡の導入性能の見積もりを得ることができる、と理解していただければ十分です。

皆さんは、モデルを使わない場合の望遠鏡の導入精度 (「素」の導入性能の RMS) と、モデルを適用した場合の導入精度 (モデル化された導入性能の RMS) の違いに関心があるでしょう。

個々の導入誤差の残差が角度で表現される場合、その RMS も角度となります。そして RMS 値が小さいほど、導入精度が高いということになります。

RMS の値は、円の半径に相当すると考えられます。いかなる RMS であれ、サンプリングされたデータの約 68% の星は、そのデータの RMS と等しい半径を有する円の中に存在する、という基本ルールがあります。

図11 と 12 は導入誤差の残差を 2次元状にプロットした、「散布図」とよばれるものです。

個々の小さい四角形は、サンプリングされた星の位置を示しており、この例ではその数は合計 46 個です。これらのサンプリングされた位置は、程度の差こそありますが、天球全体に渡っており、水平回転軸と高度軸についてほぼ均等に分布しているとします。これらを用いることで、天球全体について、望遠鏡の導入精度に関するデータを得ることができます。

円の中心からの距離は、星の位置誤差の残差の大きさを表しています。そして円の中心からの方向は、残差の方向を示しています。

内側の円の半径は、データの RMS と同じになっています。そして外側の円の半径は、全ての残差の広がり範囲を示しています。

図 11 は実際の望遠鏡での導入誤差の残差の「素」のデータを示しています。46 個の星の素の RMS を TPAS™ を用いて計算したところ 14.5' (分角) でした。そして残差の広がり範囲は 26.7' (外側の円) でした。この結果は、架台の誤差モデルを適用していない時の、この望遠鏡の「素」の導入精度を表しています。

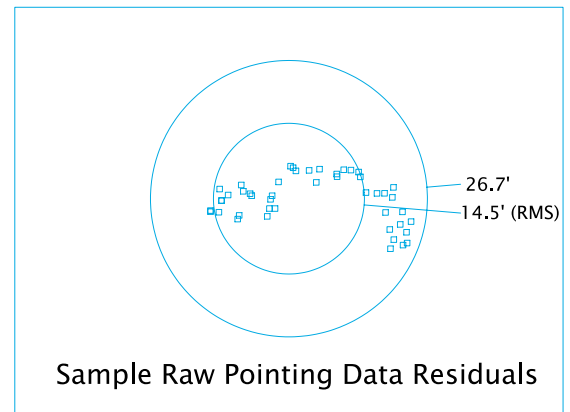


図11

図 12 は TPAS™ によりモデルを当てはめた後の導入誤差の残差の分布を示しています。モデルを当てはめると RMS は 2.1' (この値は、この望遠鏡に取り付けられた 10,000 ステップのエンコーダの 1 ステップあたりの角度に相当します) まで減少し、残差の最大値も 4.5' 以下まで減少しました。



ARGO NAVIS™



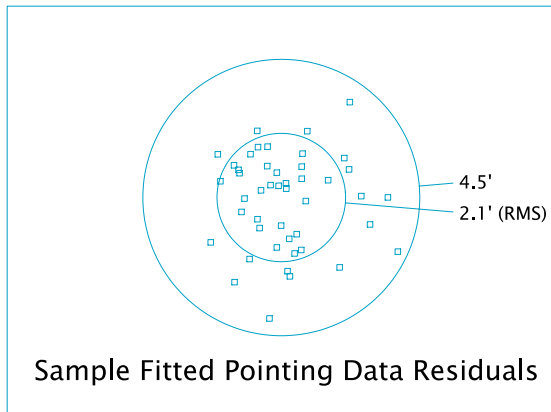


図12

これら二つの図を見比べれば、RMSとして知られる統計的な評価値の重要性と、TPAS™を用いることで、この望遠鏡の導入精度をどの程度まで向上できたのか知ることができます。

ここで、この円がアイピースの実視野の大きさ（FOV）を現すと考えるとよいかもしれませんが、明らかにモデルを適用したほうが、高倍率のアイピースの実視野の中に、より多くの天体が導入されていることとなります。

### 導入項

TPAS™の考え方は、アライメントの際の幾何的な誤差や重力の影響による変形などの、実際に起こり得る影響を表現した補正項をできるだけ用意する、というものです。

この考え方には幾つかの利点があります。例えば-

- このようなモデルは、望遠鏡の機械的な欠陥を同定し、診断し、さらに補正する際に役立ちます。
- 望遠鏡に変更を加えない限り、幾つかの項は観測と次の観測の間で変化しません。したがって観測のたびに变化する幾つかの項を同定するために、観測前にごく短時間サンプリングをするだけで済むこととなります。

- 正確にアライメントされ架台の場合には、二つの特定の誤差項を用いることで、極軸の二つの軸方向に関するズレを決めることができます。

表1にはTPAS™がサポートしている誤差項を列挙しました。

最初の列には、各項の省略された名前が記載されています。これらの省略名は、多くのプロの天文台で用いられているものと同一になっており、この分野での「事実上の標準」の略称と考えてください。ARGO NAVIS™が表示する項の名称も、同じ省略名を採用しています。

ARGO NAVIS™が項の長い形式の名前を表示する場合には、2列目に記載されている「長い名称」を用います。

三列目には各項の完全な名称と詳細な説明が記載されています。なお、TPAS™が提供する誤差項は、使用者がSETUP MOUNTで設定した架台のタイプによって異なります。

例えば、もし設定されている架台がFORK EXACT ALIGNの場合には、FORK ROUGH ALIGNの設定の場合よりも、さらに多くの項が利用可能です。そのような項には、極軸方向のズレ（MA & ME）、鏡筒や架台の撓み（FO & TF）、そして赤経軸の周期的な誤差項（HCEC & HCES）などがあります。



ARGO NAVIS™

表1

ARGO NAVIS™ で用いている項の略称	ARGO NAVIS™ で表示される長い名称	項の正式な名称とその説明
CA	COLLIMATION ERR	<p><b>Collimation Azimuth</b>            経緯台における望遠鏡の中心軸と高度軸の直角度の誤差。</p> <p>この誤差により、全ての高度において視野が一定量左または右にずれる。</p> <p>望遠鏡の光軸が高度軸と直交していないこと、望遠鏡の光軸と中心軸が平行ではないこと、光軸の調整不良など、多くの原因が考えられる。</p> <p>望遠鏡がこの誤差を有する場合には、望遠鏡の極付近（天頂付近）に、望遠鏡が向くことができない領域が生じる。</p>
CH	COLLIMATION ERR	<p><b>Collimation Hour Angle</b>            赤道儀における望遠鏡の中心軸と赤緯軸の直角度の誤差。</p> <p>この誤差により、全ての赤緯値において視野が一定量東または西にずれる。</p> <p>フォーク型の架台においては、望遠鏡が極の上側を向いているとき、CHの正の値の分だけ望遠鏡の中心軸が本来向っているべき方向よりも西側を指す。</p> <p>ドイツ型赤道儀においては、望遠鏡が子午線の西側を向いているとき、CHが正であれば、望遠鏡はCHがゼロのときに向いているべき方向よりも、さらに西側を指していることになる。もし望遠鏡が子午線の東側を向いているときには、CHが正であれば、望遠鏡はCHがゼロのときに向いているべき方向よりも、さらに東側を指していることになる。</p> <p>CHについては、望遠鏡の光軸が赤緯軸と直交していないこと、望遠鏡の光軸と中心軸が平行ではないこと、光軸の調整不良など、多くの原因が考えられる。なお、望遠鏡を鏡筒リング内で回転させたり、天頂ミラーを回転</p>

		<p>させることも、この項に影響を与える。</p> <p>望遠鏡がこの誤差を有する場合には、望遠鏡の極付近に、望遠鏡が向くことができない領域が生じる。</p>
DAF	DEC AXIS FLEXURE	<p><b>Declination Axis Flexure</b> 重力の影響によるドイツ型赤道儀の赤緯軸の撓み。</p>
DCEC	DEC CENTER COS	<p><b>Declination Centering Error Cosine</b> 赤道儀において、赤緯軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または赤緯軸のベアリングの偏心により、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のコサイン側の要素。</p>
DCES	DEC CENTER SIN	<p><b>Declination Centering Error Sine</b> 赤道儀において、赤緯軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または赤緯軸のベアリングの偏心により、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のサイン側の要素。</p>
ECEC	EL CENTER COS	<p><b>Elevation Centering Error Cosine</b> 経緯台において、高度軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または高度軸のベアリングの偏心、または鏡筒の撓みにより、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のコサイン側の要素。</p>
ECES	EL CENTER SIN	<p><b>Elevation Centering Error Sine</b> 経緯台において、高度軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または高度軸のベアリングの偏心、または鏡筒の撓みにより、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のサイン側の要素。</p>
FO	FORK FLEXURE	<p><b>Fork flexure</b> フォーク型の架台のフォーク部の撓み。</p>
HCEC	HA CENTER COS	<p><b>Hour Angle Centering Error Cosine</b> 赤道儀において、赤経軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または赤経軸のベアリングの偏心により、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のコサイン側の要素。</p>
HCES	HA CENTER SIN	<p><b>Hour Angle Centering Error Sine</b> 赤道儀において、赤経軸側のエンコーダの軸が中心軸にあっていないか、または赤経軸のベアリングの偏心により、一回転するたびに一回生じる周期的な誤差のサイン側の要素。</p>
ID	DEC INDEX ERROR	<p><b>Index error Declination</b> 赤道儀での、赤緯軸側のエンコーダのゼロ点の補正。</p> <p>ID は北-南方向の固定されたオフセット値で、FORK ROUGH ALIGN や GEM ROUGH ALIGN タイプの架台において、ALT REF 値と合わせて用いることで、ALT</p>



ARGO NAVIS™

		<p>REF 値を単独で用いた場合よりも、より正確な赤緯軸側のエンコーダのゼロ点を与えます。</p> <p>ID の値は観測のたびに变化するため、この値は保存すべきではありません。</p> <p>この項は、その他の全ての項が最もフィットした値をとるよう助ける役目をするものであり、架台が最初に任意の星でアライメントする際に与えられます。</p>
IE	INDEX ERROR EL	<p><b>Index error Elevation</b> 経緯台での、高度軸側のエンコーダのゼロ点の補正。</p> <p>IE は垂直方向の固定されたオフセット値で、ALT REF 値と合わせて用いることで、ALT REF 値を単独で用いた場合よりも、より正確な高度軸側のエンコーダのゼロ点を与えます。</p> <p>IE の値は観測のたびに变化するため、この値は保存すべきではありません。</p> <p>この項は、その他の全ての項が最もフィットした値をとるよう助ける役目をするものであり、架台が最初に任意の星でアライメントする際に与えられます。</p>
IH	HA INDEX ERROR	<p><b>Index error Hour angle</b> GEM EXACT ALIGN または FORK EXACT ALIGN タイプの赤道儀での、赤経軸側のエンコーダのゼロ点の補正。</p> <p>IH の値は観測のたびに变化するため、この値は保存すべきではありません。</p> <p>この項は、その他の全ての項が最もフィットした値をとるよう助ける役目をするものであり、架台が最初に任意の星でアライメントする際に与えられます。</p> <p><a href="#">SETUP DATE/TIME</a> での時間設定の際の微小誤差や、<a href="#">SETUP LOCATION</a> での経度値設定の際の微小誤差と、この誤差項を区別することは困難です。</p>
MA	POLAR LEFT-RIGHT	<p><b>polar Misalignment Azimuth</b> 赤道儀の極軸方向の、天の極からの左右のずれ。</p> <p>北半球、南半球のどちらにおいても、MA が正の場合には、架台の極軸が天の極の右側にずれていることに対応します。</p>



ARGO NAVIS™

ME	POLAR VERTICAL	<p><b>Polar Misalignment Elevation</b> 赤道儀の極軸方向の、天の極からの上下のずれ。</p> <p>北半球では、ME が正の場合には、架台の極軸が天の北極の下側にずれていることに対応します。</p> <p>南半球では、ME が正の場合には、架台の極軸が天の南極の上側にずれていることに対応します。</p>
NPAE	NON-PERPEN. AXES	<p><b>Non Perpendicular Axes Error</b> 経緯台での水平回転軸と高度軸の直交度のずれ。</p> <p>高度ゼロ（地平線）においてゼロとなり、望遠鏡の極（天頂）において最大値となるようなずれを生じる。</p> <p>この誤差を持つ望遠鏡では、望遠鏡の極（天頂）付近に、望遠鏡が向くことができない領域が生じる。</p>
NP	NON-PERPEN, AXES	<p><b>Non Perpendicular axes error</b> 赤道儀での赤経軸と赤緯軸の直交度のずれ。</p> <p>赤緯ゼロ（天の赤道）においてゼロとなり、望遠鏡の極（天の極）において最大値となるようなずれを生じる。</p> <p>この誤差を持つ望遠鏡では、極付近に、望遠鏡が向くことができない領域が生じる。</p>
TF	TUBE FLEXURE	<p><b>Tube Flexure</b> 赤道儀における鏡筒の重力による撓み。</p>



ARGO NAVIS™

以下の表には、架台タイプごとに特有の項を列挙します。

表には、いつも用いることが望ましい項、常に一定の値をとるわけでないので保存されず、観測のたびに短時間サンプリングを行い再計算すべき項なども示されています。

最後に示した点について言えば、特に CA および CH の二つの光軸に関する誤差（前者は経緯台の場合、後者は赤道儀の場合）は、観測のたびに大きさや方向が変化します。特に光軸調整を行ったり、鏡筒を架台のリングの中で回したり、天頂ミラーを回すたびに変化します。

したがって CA 項と CH 項については、値を保存せずに、観測のたびに短時間サンプリングを行って値を再計算することが望ましいでしょう。

極軸が厳密に合わせてある EXACT ALIGN タイプの架台の場合には、極軸のずれに関する項 MA と ME を今後の観測で再利用するために保存するかどうかの判断は、お使いの架台がポータブル型なのか、それともピアーに据え付けられているかによって異なるでしょう。

その他の項は、観測ごとにどの程度望遠鏡の状況が変化するかによって、いつも同程度の値になることもあれば、変化することもあります。

例えば、もしドブソニアン型の望遠鏡が観測のたびに分解・組み立てを繰り返す場合で、エンコーダに偏心がある場合には、高度軸側のエンコーダを毎回取り付け直すことになるため、ECEC と ECES の項も観測のたびに变化することになります。

しかし ECEC と ECES は重力に起因する撓みの誤差も扱っています。（この撓みの誤差は、経緯台の場合には、エンコーダの偏心誤差と区別することが数学的に困難です）。

もし ECEC と ECES の項に影響する誤差の大部分が重力による撓みの場合には、この誤差は観測ごとにあまり変化しません。

ARGO NAVIS™ は、アライメントや導入、そして天体の同定の際に、架台の水平出しを必要としませんが、架台が十分に水平に設置されているならば、重力による撓み誤差の項は、どの観測でも毎回ほぼ同じになります。



ARGO NAVIS™



表 2

架台のタイプが ALTAZ/DOBSONIAN もしくは EQ TABLE EXACT			
項	常に使う項か？	観測ごとに変化する (したがって保存しない) か？	観測ごとにほとんど変 化しない (したがって 保存可能) か？
CA		いつもではない	いつもではない
ECEC			YES
ECES			YES
IE	YES	YES	
NPAE			YES

表 3

架台のタイプが FORK ROUGH ALIGN もしくは GEM ROUGH ALIGN			
項	常に使う項か？	観測ごとに変化する (したがって保存しない) か？	観測ごとにほとんど変 化しない (したがって 保存可能) か？
CH		いつもではない	いつもではない
DCEC			YES
DCES			YES
ID	YES	YES	
NP			YES



ARGO NAVIS™

表 4

架台のタイプが FORK EXACT ALIGN			
項	常に使う項か？	観測ごとに変化する (したがって保存しない)か？	観測ごとにほとんど変 化しない(したがって 保存可能)か？
CH		いつもではない.	いつもではない.
DCEC			YES
DCES			YES
HCEC			YES
HCES			YES
FO			YES
ID	YES	YES	
IH	YES	YES	
MA	YES	架台がポータブルの場 合 YES	架台がピアーに据付の 場合 YES
ME	YES	架台がポータブルの場 合 YES	架台がピアーに据付の 場合 YES
NP			YES
TF			YES

表 5

架台のタイプが GEM EXACT ALIGN			
項	常に使う項か？	観測ごとに変化する (したがって保存しない) か？	観測ごとにほとんど変 化しない (したがって 保存可能) か？
CH		いつもではない。	いつもではない。
DAF			YES
DCEC			YES
DCES			YES
HCEC			YES
HCES			YES
ID	YES	YES	
IH	YES	YES	
MA	YES	架台がポータブルの場 合 YES	架台がピアーに据付の 場合 YES
ME	YES	架台がポータブルの場 合 YES	架台がピアーに据付の 場合 YES
NP			YES
TF			YES

### 大規模な数の恒星導入を行う場合の電源につ いて

望遠鏡の製造誤差を診断するために、大規模な数の恒星の導入テストを行うことを考えている場合には、内蔵電源として新しい電池を入れるか、または外部の直流電源を用いることを強くお勧めします。大規模な恒星の導入には数時間を要することがあります。もし途中で電池切れになると、それまでに得た貴重な導入データが失われてしまいます。

### SETUP MNT ERRORS の使い方

SETUP MNT ERRORS を用いる前に、[SETUP DATE/TIME](#) を用いて観測地のタイムゾーン、日付、時刻が正しく設定されていること、そして [SETUP LOCATION](#) を用いて観測地の情報が正しく設定されていること、さらに [SETUP REFRACTION](#) で大気差補正が ON になっていることを確認してください。

作業の際には、[SETUP GUIDE MODE](#) で GUIDE DECIMAL の設定を 2 DECIMAL PLACES (小数点以下 2 桁表示) にしておくほうが便利でしょう。

以上の作業を終えたら、[MODE SETUP](#) メニューに入り、[ダイヤル](#) を回して、以下のメッセージが現れたら-

### SETUP MNT ERRORS

**ENTER** を押します。するとディスプレイに以下のように表示されます-

### ACQUIRE DATA

ここで上側の行が点滅しているでしょう。[ダイヤル](#) を 1 クリックずつ回すと、上の行の表示は以下のように切り替わります-

- **ACQUIRE DATA**
- **COMPUTE ERRORS**



- DEFINE MODEL
- REVIEW DATA
- SET ERROR VALUES

それぞれがサブメニューになっています。個々のサブメニューの概要を以下の各段落に説明します。

ACQUIRE DATA サブメニューを用いると、SAMPLE MODE というスイッチの ON と OFF の切り替えができます。SAMPLE MODE を ON にすると、ガイドモードにおいて **ENTER** を押した際に、付加的なサブメニューが現れます。

COMPUTE ERRORS サブメニューを用いると、後述する DEFINE MODEL サブメニューで計算するように定義した項の値を、計算することができます。またモデルをフィットさせる前と後の RMS の値や、モデルをフィットさせる前と後の母集団標準偏差の値、個々の項の標準偏差などの有用な診断データが得られます。計算後には、その結果を導入モデルとして採用するか（使用し、今後の利用のために保存するか）、モデルとしては採用せず破棄するかを選択が可能です。

DEFINE MODEL サブメニューを用いると、上述した COMPUTE ERRORS で計算する項を定義したり、どの項を値が変化しない定数として用い、またどの項を計算から除外するかを宣言できます。

REVIEW DATA サブメニューを用いると、サンプリングした導入データの確認が可能です。データを調べたり削除すること、サンプリングされた個々の恒星の「素」のデータを見たり、フィッティング後の個々の導入データの残差を見たり、全てのデータについて素の値とモデル化後の RMS を調べたりすることができます。

SET ERROR VALUES サブメニューを用いると、項の二つの集合について、調べたり編集したりすることができます。ここでいう二つの項の集合の片方は、「導入カーネル」として現在使われている項であり、もう一つの集

合とは、以後の観測の際に用いるために、不揮発メモリ（EEROM）に保存されている項です。通常は、どちらの項の集合も手で編集することはありません。その代わりに、COMPUTE ERRORS の強力な計算機能を用いて決定し、また保存したりすることになります。

#### ACQUIRE DATA サブメニュー

これから恒星の導入テストを開始する場合を想定して、SAMPLE MODE を ON にしてみましょう。

**ダイヤル**を回して、以下のメッセージが表示されたら-

#### ACQUIRE DATA

**ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されます-

#### SAMPLE MODE=OFF

ここで OFF の部分が点滅しています。**ダイヤル**を回して、以下のように表示されるようにします-

#### SAMPLE MODE=ON

そして **EXIT** または **ENTER** を押します。もしもとの値から設定を変えた場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー（EEROM）に書き込み保存します。

SAMPLE MODE が ON になっていると、ガイドモードにおいて **ENTER** ボタンを押すたびに新しいサブメニューが表示されます。ガイドモードには、[MODE CATALOG](#)、[MODE IDENTIFY](#) または [MODE TOUR](#) から入ることができます。



ARGO NAVIS™

## 初期アライメント

まず通常の手順でアライメントを行います。もし**架台のタイプ**が FORK EXACT ALIGN または GEM EXACT ALIGN に設定されている時には、**MODE ALIGN STAR** または **MODE ALIGN** を用いて、1つの星によるアライメントを行います。

架台が上記以外のタイプの場合には、**FIX ALT REF** 作業をした後で、2つの星を用いたアライメントを行う必要があります。

架台のタイプが GEM ROUGH ALIGN 以外であれば、**FIX ALT REF** 作業の際に、AUTO ADJUST ON の設定を選ぶことができます。TPAS™ システムには、サンプリングされた幾つかの星を用いて最初に初期モデルを構成し、それを用いて ALT REF の位置を修正する機能が備えられています。この機能は、ドイツ型赤道儀を含むどのタイプの架台でも利用可能です。

## 恒星の位置のサンプリング

システムのアライメントをした後で、恒星のサンプリングを開始します。初期アライメントで用いた星から開始するのが良いでしょう。

**MODE CATALOG**に入ると、最後にアライメントに用いた星が、選択済みの天体になっていますので、このモードを利用して星を導入するのが便利でしょう。

例えば、あなたがアライメントに最後に用いた天体がシリウス (SIRIUS) だった場合、**MODE CATALOG** に入り、そこで何回か **ENTER** ボタンを押すと、ディスプレイの下の行にガイドモードの表示が現れます。今回の例では、ディスプレイには以下のように表示されるでしょう -

SIRIUS  
GUIDE 0→01 0.00

ここで **ENTER** 押します。するとディスプレイには以下のように示されるでしょう -

## SIRIUS DESCRIPTION

単語 DESCRIPTION のところが点滅しているはずで、

通常は、この手順では DESCRIPTION という表示が現れる代わりに、ARGO NAVIS™ はその天体の説明文をスクロール表示します。しかし SAMPLE MODE が ON になっていると、このようなサブメニューが現れます。

**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、ディスプレイの下の方は以下のどちらかに切り替わります -

- DESCRIPTION
- SAMPLE MNT ERROR

もし天体の説明文をご覧になりたい場合には、**ダイヤル**を回して DESCRIPTION が現れたところで **ENTER** を押します。

しかし今回は恒星の位置のサンプリングの実行例を続けるために、ここでは**ダイヤル**を回して SAMPLE MNT ERROR が表示されるようにします。ここで高倍率のアイピースが十字線レクチルの入ったアイピースを使って恒星を視野の中心に導き、**ENTER** を押して恒星の位置をサンプリングします。

するとこの例では、以下のようなメッセージを2秒ほど表示します -

SIRIUS  
ITEM=1 Δ=30"

ITEM=1 というのは、これが1番目のサンプリング結果であることを示しています。

記号Δはギリシャ文字の「デルタ」で、ARGO NAVIS™ はこの文字を、「素」の導入残差を示すために使っています。Δ=30" というのは、「素」の導入誤差の残差が30秒ということを意味しています。

アライメントで用いたのと同じ星を導入したにも関わらず、「素」の導入残差がゼロで

はないことに驚かれるかもしれません。ゼロではない値が示されたことには幾つかの理由が考えられます。その一つは、望遠鏡システムの用いているエンコーダの解像度が有限である、ということです。例えば 10,000 ステップの解像度のエンコーダなら、1 ステップは 2.16 分角に対応します。

恒星位置のサンプリングでは、[MODE IDENTIFY](#) や [MODE TOUR](#) も使うことができます。

例えば、望遠鏡を明るい恒星に向けているとします（もし二つの星を使ってアライメントを行ったならば、アライメントを行った最初の星に向けているとします）。それからダイヤルを **ENTER** ボタンを使って、以下のよう  
に選択していきます-

MODE IDENTIFY  
FIND STAR  
FAINTEST MAG +4  
IN ANY CONSTEL  
WITH 360° ARC

すると以下のように表示されるでしょう -

CAPELLA  
FOUND

ここで **ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されます-





CAPELLA  
GUIDE 0→02 0↓01

ここで **ENTER** を押します。ディスプレイには以下のように表示されます -

CAPELLA  
SAMPLE MNT ERROR

恒星をできるだけ正確にアイピースの中心に導き、**ENTER** を押してサンプリングします。

恒星の導入テストの際には、[MODE TOUR](#) は特に便利です。

例えば望遠鏡を天頂に向けて、そこから明るい恒星を用いてツアーを開始することを決めたとします。

サンプリングする天体を間違えて選ぶ可能性を最小にするために、明るい天体（例えば BRIGHT STAR のカタログに記載されているような、6 等星よりも明るい天体）と惑星だけを用いることにします。

なお、以下のような天体の選択は避けるべきです -

- 恒星以外の天体。広がりやを有する天体では、その中心を決めることができません。幾つかの恒星以外の天体には、位置に曖昧さを有するものがあります。例えば正確な天体位置が取得できない天体や、天体の中心位置が写真で決定されており、写真の感光する波長が人間の目には感知できない場合があります。
- 二重星や重星。どちらの星を視野の中心に導くべきか決定困難なことがあります。
- 変光星。例えばペルセウス座の変光星 GK PER の過去の最大等級は 0.2 等ですが、最小等級は 14 等です。MODE IDENTIFY や MODE TOUR は、天体を選択する際に、最大等級で判断します。したがってシステムが推奨する変光星

の中には、現在は暗すぎて確信を持って同定することが難しいものもあります。

サンプリング作業を長く続ける場合には、最初に 4 個の星だけサンプリングをすることをお奨めします。この時点で初期モデルを定義・計算し、以後の作業で利用するようにしましょう。この初期モデルにより、導入作業の精度が向上しますので、以後はこのモデルを利用して、再度サンプリング作業を始めることができます。

### DEFINE MODEL サブメニュー

SETUP MNT ERROR メニューに入り、**ダイヤル**を回しディスプレイに以下が表示されたら -

DEFINE MODEL

**ENTER** を押します。[SETUP MOUNT](#) で設定によって異なりますが、ディスプレイには以下のように表示されるでしょう -

COLLIMATION ERR  
CH=DON'T USE

ここで上側の行が点滅しています。ここで**ダイヤル**を 1 クリックずつ回すと、あなたの指定した架台で利用できる様々な項が切り替わって表示されます。

ディスプレイの上の行には項の長い名称が表示され、下の行には省略された名称とそれがモデルにおいてどのように定義されているかが示されます。

項は、以下のいずれかの状態で定義されています -

- COMPUTE - その項は COMPUTE ERRORS 機能で計算されます。
- DON'T USE - その項は COMPUTE ERRORS 機能では考慮されません。



ARGO NAVIS™

- Fixed Value (固定値) – その項は COMPUTE ERRORS 機能が起動されたときに指示された数値で固定されます。

特定の項の状態を変更する場合には、**ENTER** を押して **ダイヤル** を回し、必要な状態を選択します。

固定値を編集する場合には、**ENTER** を押し、その後 **ダイヤル** と **ENTER** ボタンを用いて、その項目の値を変更します。値は正もしくは負の分角とその小数点以下の成分で表現されています (1度は60分角に相当します)。

必要な状態を選択したら、**EXIT** もしくは **ENTER** を押します。もし設定を以前の状態から変更した場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に保存します。

先の例の続きとして、ここまでに4個の星をサンプリングしたとしましょう。

もし **SETUP MOUNT** において FORK EXACT ALIGN もしくは GEM EXACT ALIGN が設定されている場合には、COMPUTE として定義できる項の数は、これまでにサンプリングした星の数と同じになります。

架台のタイプがそれ以外の場合には、COMPUTE として定義できる項の数は、これまでにサンプリングした星の数から3を引いたものになります。

**SETUP MOUNT** において FORK EXACT ALIGN もしくは GEM EXACT ALIGN を設定してある場合には、この時点で以下の項を COMPUTE に設定することをお奨めします -

- DEC INDEX ERROR ID=COMPUTE
- HA INDEX ERROR IH=COMPUTE
- POLAR LEFT-RIGHT MA=COMPUTE
- POLAR VERTICAL ME=COMPUTE

残りの項は全て DON'T USE と設定すべきです。

もし **SETUP MOUNT** において FORK ROUGH ALIGN もしくは GEM ROUGH ALIGN を設定した場合には、この時点では以下の項を COMPUTE に設定することをお奨めします -

- DEC INDEX ERROR ID=COMPUTE
- 残りの項は全て DON'T USE と設定すべきです。

もし **SETUP MOUNT** において ALTAZ/DOBSONIAN もしくは EQ TABLE EXACT を設定した場合には、この時点では以下の項を COMPUTE に設定することをお奨めします -

- INDEX ERROR EL IE=COMPUTE
- 残りの項は全て DON'T USE と設定すべきです。

項の状態を上で推奨した通りに設定した後で、DEFINE MODEL サブメニューから抜けるには **EXIT** を押します。

#### COMPUTE サブメニュー

**ダイヤル** を回して以下の表示を呼び出し -

**COMPUTE**

それから **ENTER** を押します。ごく短時間、ディスプレイの上の行に以下のメッセージが表示されます -

**COMPUTING...**

続いて以下が表示されます -

**COMPUTATION DONE**



ARGO NAVIS™

ディスプレイの下側の行には、情報がスクロール表示されます。スクロール表示の間は（スクロールの速度を変える場合には、[SETUP SCROLL](#)をご覧ください）、以下に示す様々なオプションが選択可能です。

- **EXIT** を押すと、**COMPUTE** サブメニューは中断されます。
- **ENTER** を押すと、項を受け入れるか、拒否するか、保存するかを決める画面に切り替わります。
- 説明文のスクロール表示が終了するまで待つと、**ARGO NAVIS™** は自動的に、項を受け入れるか、拒否するか、保存するかを決める画面に切り替わります。
- **ダイヤル** を動かすとマニュアルのスクロールに切り替わります。**ダイヤル** を時計方向に回すと説明文は前に進みます。これは暇な時間に説明文を読む際に便利です。一方、**ダイヤル** を反時計方向に回すと、説明文は逆向きにスクロールします。マニュアルのスクロールの状態では **EXIT** を押すと、**COMPUTE** サブメニューは中断されません。**ENTER** を押すと、項を受け入れるか、拒否するか、保存するかを決める画面に切り替わります。

例えば、[SETUP MOUNT](#) で架台のタイプを **FORK EXACT ALIGN** もしくは **GEM EXACT ALIGN** に設定した場合、以下のような情報がスクロール表示されるでしょう。

RMS=1.5' (WAS 6.7')  
 ID=-78.8±12.9' IH=+1.0±1.0'  
 MA=-11.1±5.4' (POLAR AXIS  
 EAST OF SCP, MOVE WEST  
 13.2') ME=+78.6±12.5' (POLAR  
 AXIS ABOVE SCP. LOWER 1.31°)

この例では、**TPAS™** は、**DEFINE MODEL** で **COMPUTE** と設定された4つの項について「もっとも良くフィット」した値を計算して

います。この計算は、サンプリングされたデータの誤差値に基づいて行われます。

**DEFINE MODEL** で定義されたモデルを用いてフィットさせたデータの RMS は 1.5' と表示されています。

導入カーネルで現在使われているモデルを用いてフィットさせたデータの RMS は 6.7' と表示されています。

**TPAS™** によれば、ID 項の値は -78.8±12.9' と表示されています。

記号 ± の後の値は、標準偏差（シグマと呼ばれることもあります）と呼ばれる統計的な評価値を示しています。標準偏差の重要性については後で議論します。

IH 項の値は +1.0±1.0' と表示されています。

ID と IH 項は重要な項であり、常に計算された値を使うべきです。ただし ID と IH 項は、サンプリングテストによって値が変化しますので、これらの項の実際の値は無視され、項はそのまま使われます。

MA（極軸の水平方向のずれ）の値は -11.1±5.4' です。**TPAS™** は、さらにこの値は、極軸が天の南極（SCP）から東に 13.2' 離れたところに向いている（この例は南半球で行われたものです）のと等しいことを示しています。

ME（極軸の上下方向（高度）のずれ）の値は +78.6±12.5' です。**TPAS™** は、さらにこの値は、極軸が天の南極から 1.31° 上を向いているのと等しいことを示しています。



これらの情報を眼にすると、この時点で架台の水平方向と高度方向の向きを調整して、極軸の方向を改善したいという気持ちになるかもしれません。しかしこの段階でこれらの作業をするには、以下に示すような問題があります-

- 架台を動かすと、その時点で導入データはもはや正しくないものとなりますので、それらを削除し導入テストをやり直さねばなりません。
- より多くの星をサンプリングすることで、さらに多くの項がモデルに反映され、結果として極軸のずれの項もより良い形に定義されていきます。

この章の終わりのほうで、TPAS™ を用いて極軸の向きを改善する方法として推奨できるものをご紹介します。

レポートされた情報をマニュアルスクロールで確認し、さらにこれらの項を受け入れたいと考えた場合には、ENTER を押してください。ディスプレイには以下のように表示されるでしょう-

ID=-78.8±12.9'  
USE NOW

ここで'USE NOW'の部分が点滅しています。ダイヤルを1クリックずつ回すと、ディスプレイの下の行が、以下のように切り替わっていきます-

- **USE NOW** - 現在の導入カーネルで、この項の値を採用したいと考える場合には、これを選択します。
- **USE NOW & SAVE** - 現在の導入カーネルで、この項の値を採用したいと考え、さらに今後の観測でこの値を使い続けるために、この値を不揮発メモリー (EEROM) に保存したい場合には、これを選択します。

- **DON'T USE** - 現在の導入カーネルで、この項の値を採用したくない場合には、これを選択します。

この項について希望する処理を選んだら **ENTER** を押します。すると **TPAS™** は次の項について入力を促します。例えば-

IH=+1.0±1.0'  
USE NOW

希望の選択を行い、前と同様に **ENTER** を押します。もしモデル全体を採用しないと考えた場合には、いつでも **EXIT** を押します。するとディスプレイに以下の表示が短時間現れます-

ALL SETTINGS  
CANCELLED...

そうでなければ、作業を続け、最後の項のところで **ENTER** を押すと、ディスプレイは以下の表示に戻ります-

COMPUTE

### 標準偏差の全て

COMPUTE 機能が項の値を示す際には、その項に関する統計的な数値として「標準偏差」と呼ばれるものも同時に表示します。これは±記号とともに記される数値です。

このマニュアルを読まれる方は、多分最も広く使われている統計的な評価値である「平均 (英語では average, または mean と記載されます)」についてよくご存知でしょう。データの集合が与えられたとき、その平均値は、各データの値を全て足し合わせ、そしてそれをデータの個数で割ることで得られます。

標準偏差は、平均に対してデータの分布や「広がり」がどのようになっているかを示す値です。もしもデータ群の標準偏差が小さい場合には、ほとんどの値が平均の近傍に集中していると判断できます。

したがって理想的には、項の標準偏差はできるだけ小さいこと、そして項の実際の値の標準偏差に対する大きさの比率が、できるだけ大きいことが望ましいこととなります。

このことの重要性を理解するための一つの例えとして、遠方のラジオ局から送られてくる電波信号について考えてみましょう。信号にはノイズが重なる影響で障害が発生します。標準偏差はこのノイズのようなものです。ラジオ技術者は、信号のノイズに対する比率をできるだけ大きくしようとします。

同様に、もしも項の値の標準偏差が大きい場合には、ノイズと本当の値を区別することが難しくなります。

実際に用いる場合には、ID、IE、IH、MA、ME 項以外については、その項の値が、同時に返される標準偏差の値と比較して、少なくとも2～3倍大きいのでなければ、その項をモデルに採用すべきではありません。

### 母集団標準偏差 (PSD) の全て

モデルの項の数よりも多くのデータがサンプリングされると、COMPUTE 機能は、RMS 値に加えてもう一つの有用な統計的な評価値として知られる母集団標準偏差 (PSD) を返します。PSD は RMS に似ていますが、PSD はモデルに使われている項の数も考慮して決められますので、モデルの性能についてより良い推定を可能にします。

モデルに新しい項を付加すると、RMS が減少することがあります。もし PSD も同様に減少するならば、項の付加は良いことと判断できます。しかし逆に PSD が増加する場合には、新しい項の付加はむしろ害になっていると判断されますので、それは除去すべきでしょう。

このように、モデルを計算 (COMPUTE) する際には、いつも RMS、PSD、そして個々の項の標準偏差に十分に注意を払うようにして下さい。

TPAS™ を用いると、利用者がモデルの効果判断する際に有益な、これらの統計的な評価値を得ることができます。

### SET ERROR VALUES サブメニュー

SET ERROR VALUES サブメニューを使うと、以下の作業が可能になります-

- 現在導入カーネルで使われている項の値を見たり、必要があれば編集したりする。
- 今後の観測で使うために不揮発メモリに保存されている項の値を見たり、必要があれば編集したりする。

このサブメニューを使うには、**ダイヤル**を回して、ディスプレイに以下を表示させます-

### SET ERROR VALUES

ここで **ENTER** を押すと、ディスプレイには以下のように表示されます-

### SET ERROR VALUES IN USE NOW

ここでディスプレイの下側の行が点滅しています。

もし SET ERROR VALUES サブメニューから抜ける場合には **EXIT** を押してください。

その代わりに、ここで**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、ディスプレイの下側の行の表示が以下のように変化します-



ARGO NAVIS™



- IN USE NOW
- SAVED IN NVRAM

例えば現在導入カーネルで使われている項を参照したい場合には、**ダイヤル**を回して IN USE NOW を表示させ、そこで **ENTER** を押します。 [SETUP MOUNT](#) での設定にもよりますが、以下のように表示されるでしょう-

COLLIMATION ERR  
CH=+000.0'

ここで上側の行が点滅しています。 **ダイヤル** を1クリックずつ回すと、あなたが設定したタイプの架台で利用可能な項が、次々に切り替わり表示されます。ここで上側の行には、項の長い名前が表示され、下側の行には同じ項の省略された名前と現在使われている値が表示されます。

例えば**ダイヤル**を、以下のようにディスプレイに表示されるまで回すと-

POLAR LEFT-RIGHT  
MA=-011.1'

この例では、下側の行は MA 項の現在の値を示しています。

もし IN USE NOW サブメニューを抜きたい場合には **EXIT** を押ししてください。

もし値を編集したい場合には、ここで **ENTER** を押します。次に**ダイヤル**と **ENTER** ボタンを用いて数値欄の値を一つずつ変更していきます。値は正か負の符号と分角、そして分角の小数点部で表現されています。

同じような方法で、SAVED IN NVRAM の値の参照と編集も可能です。もし SAVED IN NVRAM の項の値を以前の値から変更した場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定を不揮発性のメモリー (EEROM) に書き込みます。

このようにして数値欄をマニュアル作業で書き換えることは、通常はありません。その代わりに、COMPUTE サブメニューの機能を利用して、項の値をそのまま使用するか、または後の利用のために保存しておくというような処理をすることが一般的です。

ARGO NAVIS™ の電源がオンになると、SAVED IN NVRAM サブメニューでの非ゼロの項について、以下の作業が自動的に実行されます-

- それらが IN USE NOW サブメニューへコピーされる。
- それらが導入カーネルで即座に使用される。
- それらが DEFINE MODEL サブメニューへコピーされる。それらは選択可能な値として提供され、項の固定値として用いるべきかどうか、決めることになります。

SAVED IN NVRAM の機能を用いることで、観測と観測の間で変動が少ないと判断された項の値を保存しておくことができます。これらの値は、装置の電源がオンになった時に自動的に有効となりますので、観測開始の時点からある程度のモデルが用意されていることになり、最初のアライメントや以後の天体の導入の際にそれを利用できるという利点があります。

モデルを再調整するために、さらに4個から8個の恒星を利用して、簡単な導入テストを行うことをお奨めします。

DEFINE MODEL を用いることで、変動の多い項 (例えば Index Error 項や、場合によっては Polar Misalignment (極軸のずれ) 項と Collimation Error (光軸の誤差) 項) を毎回計算 (COMPUTE) する項に設定し、残りの変動の少ない項については固定値に設定することができます。

もしお使いの架台が、ピラーに固定された赤道儀の場合には、再計算する必要があるのは Index Error 項 (ID 項と IH 項) と、(場合



によっては) 光軸の誤差に関する項 (CH 項) だけです。モデルの再調整にはせいぜい 2 から 4 個の恒星しか必要としません。

### REVIEW DATA サブメニュー

REVIEW DATA サブメニューを用いることで-

- 導入テストでサンプリングされたデータの一つずつを確認し、導入誤差の残差の「素」データを調べる。
- 導入テストでサンプリングされたデータの一つずつを確認し、それらにモデルをフィッティングしたときの現時点での残差を調べる (フィッティングには、導入カーネルで現在使われているモデルを用いる)
- サンプリングされた任意のデータの削除。
- サンプリングされた全データの削除。
- 全ての導入テストデータの素の RMS (モデルの全ての項をゼロとした場合の RMS) を調べる。
- 全ての導入テストデータにモデルをフィッティングさせた時の RMS (導入カーネルで現在使われているモデルを利用したときの RMS) を調べる。

現在 SETUP MNT ERROR メニューにいます。ここでダイヤルを回して、ディスプレイに以下を表示させ-

#### REVIEW DATA

ここで **ENTER** を押します。初期設定では、**TPAS™** は最後にサンプリングした天体を表示します。ディスプレイには例えば以下のように表示されるでしょう-

CANOPUS  
ITEM=4 Δ=12.0'

ここでギリシャ文字「デルタ」の大文字 Δ は、サンプリングされた恒星カノープス

(CANOPUS) の「素」の導入誤差が 12'であることを示しています。

**ダイヤル** を反時計方向に 1 クリックずつ回すと、さらにその前のサンプリング結果を確認することができます。例えば **ダイヤル** を 1 クリックだけ反時計方向に回すと、以下のように表示されるでしょう-

PROCYON  
ITEM=3 Δ=3.4'

さらに **ダイヤル** を 1 クリック反時計方向に回すと、今度は以下のように表示されるかも知れません-

CAPELLA  
ITEM=2 Δ=57"

誤差が秒角を単位に表示されている点に注意してください。 **ダイヤル** をさらにもう 1 クリック反時計方向に回すと、表示は以下のように変わります-

SIRIUS  
ITEM=1 Δ=30"

**ダイヤル** をもう 1 クリック反時計方向に回すと、以下のように表示されます-

#### START OF DATA

ディスプレイに START OF DATA と表示されるときに **ENTER** を押すと、ディスプレイの表示は以下のようにになります-

START OF DATA  
DELETE ALL? NO

ここで単語 NO の部分が点滅しています。 **ダイヤル** を回すと点滅している部分を NO と YES で切り替えることができます。

全ての導入データを削除したい場合には、YES を選択してから **ENTER** を押してください。



データを削除しない場合には、**EXIT** を押すか、または **NO** を選択してから **ENTER** もしくは **EXIT** を押してください。

個々のデータを一つずつ削除することも可能です。例えば**ダイヤル**を時計方向に1ステップ回すと、ディスプレイには以下のように表示されるでしょう。

SIRIUS  
ITEM=1 Δ=30"

ここで **ENTER** を押すと、ディスプレイは以下のように切り替わります。

SIRIUS  
DELETE ITEM?

データを削除する場合には **ENTER** を押してください。データを削除しない場合には、ここで **EXIT** を押してください。もしデータを削除すると、データの番号は自動的に更新されます。

ここでディスプレイに以下の表示が現れるまで、**ダイヤル**を時計方向に回します。

END OF DATA  
RAW RMS=6.7' Δ

この表示は、サンプリングされた「素」のデータの RMS を示しています。これはモデルのどの項も適用されていない状態での RMS です。

ここで **ENTER** を押すと、ディスプレイは以下ようになります。

END OF DATA  
DELTAS=RAW Δ

ここで“RAW Δ”というテキストが点滅しています。

**ダイヤル**を1クリックずつ回すと、ディスプレイの下側の行が以下のように切り替わります。

- DELTAS=RAW Δ
- DELTAS=FITTED ∂

∂という記号はギリシャ文字の小文字のデルタで、ARGO NAVIS™ ではこの文字をモデルのフィッティング後の導入データの残差を示すために用いています。

例えば**ダイヤル**を回し表示を以下のように切り替えて。

END OF DATA  
DELTAS=FITTED ∂

それから **ENTER** を押すと、表示は以下のように変わります。

END OF DATA  
FIT RMS=1.5' ∂

この表示は、モデルをフィッティングした後のサンプリングされたデータの RMS を示しています。すなわち導入カーネルで現在使われている項を用いた時の RMS を示しています。これらの項の値は、SET ERROR VALUES サブメニュー中の“IN USE NOW”サブメニューで確認することができます。

この例では、素のデータでは RMS が 6.7' であったものが、フィッティング後は 1.5' に減少しています。

個々の天体のフィッティング後の残差を確認したい場合には、**ダイヤル**を反時計方向に1クリックずつ回します。

例えば**ダイヤル**を1クリックだけ反時計方向に回すと、以下のように表示されるでしょう。

CANOPUS  
ITEM=4 ∂=1.5'

フィッティング後には、個々のデータの残差は、それらの「素」データの残差と比較すると一般により小さな値になりますが、時に



ARGO NAVIS™

はより大きな値になることもあります。  
**TPAS™** は、導入データに最善のフィッティングを行うために、常にモデル中の個々の項の値が最適なものになるように計算します。

時々、COMPUTE 機能を実行しモデルを使用状態にした後で、REVIEW DATA サブメニューを用いてフィッティング後の導入データの残差を確かめることをお奨めします。

他の項と比較してフィッティング後の残差が非常に大きいデータが見つかった場合には、導入の際に別な天体と誤解した可能性や、このデータを削除すべきかどうかについて、十分に検討してみてください。

項の除去後には、COMPUTE 機能を用いて新しいフィッティングを行い、得られた新しいモデルを使用することをお奨めします。

データの削除については、よく検討した上で行うべきです。全体のRMSを低減するために、偶然大きな残差を有しているだけの完全に正しいデータを削除することは、導入テストの目的と反することになります。お使いの望遠鏡について意味ある結果を得るために有用な情報が、減ってしまうことになるかもしれません。

### 導入テストの継続

導入テストの初期の段階でフィッティングを行いモデルを利用することで、結果として導入精度が向上し、以後の恒星のサンプリングの際に、対象天体を間違えるリスクを低く抑えることができます。

したがって初期モデルでフィッティングを行い、その後さらに多くの恒星でサンプリングを継続することになるでしょう。

サンプリングを行う際に便利な**MODE TOUR**の機能の一つに、REJOIN LAST TOUR メニューがあります。

**MODE TOUR** を使って導入作業を行っていて、途中でSETUP MNT ERRORSの機能を用いるために、このモードから抜け出た場合を考えます。

再度MODE TOURに入りツアーを再開すると、ディスプレイの上の行に以下のメッセージが表示され、入力が促されます -

### FIND ANY OBJECT

ここで単語 **FIND** が点滅しています。

**ダイヤル**を回すと、点滅している部分が-

- **FIND**
- または
- **REJOIN LAST TOUR**

に切り替わります。ディスプレイに**REJOIN LAST TOUR**が表示されているときに**ENTER**を押すと、前のツアーで最後に抜け出たところからツアーが再開されます。**ダイヤル**を時計方向に1クリック回すと、ツアーの次の星が表示されます。ディスプレイには例えば以下のように表示されるでしょう-

**RIGEL**  
**GUIDE 5→0 7↓3**

これまでと同様に、高倍率のアイピースが十字線レクテルの入ったアイピースの視野の中心に星を導き、**ENTER**を押して星の位置をサンプリングします。

するとディスプレイには以下のようなメッセージが2秒間表示されます-

**RIGEL**  
**ITEM=5  $\theta$ =15"**

ITEM=5は、この天体が5番目にサンプリングされたものであることを示しています。

記号 $\theta$ は、フィッティング後の導入残差であることを示しています。SET ERROR VALUES/IN USE NOW サブメニューにおいて非ゼロの項があると、導入カーネルはこれらの項を用いて計算を行います。記号 $\theta$ を付けて表



ARGO NAVIS™

示することで、導入モデルが使われていることを使用者に示しています。

同様の理由から、SET ERROR VALUES/IN USE NOW サブメニューにおいて非ゼロの項があると、アライメント操作において、

#### WARP

の代わりに、以下が表示されます-

#### @WARP

これも架台の誤差項の中に非ゼロのものがあり、それを考慮した導入モデルが使われていることを使用者に示しています。

#### 導入テスト中のモデルの再定義と再計算の繰り返し

先に述べたように、導入テストの初期段階でフィッティングを行い、得られたモデルを以後の作業で用いることには利点があります。

長時間に渡る導入テストでは、一つの方針として初期の段階で数個の星のサンプリングを行います。この際には、同じ星座内の星というように、互いに接近している星を使っても構いません。この段階でフィッティングを行い、初期のモデルを構成します。これによってある程度の範囲については、望遠鏡の導入精度が十分に高くなっているため、サンプリングの開始位置から遠く離れた恒星についても、サンプリングを進めていくことができるようになります。

より多くの星をサンプリングするたびに、SETUP MNT ERRORS メニューに戻り新しいモデルをフィッティングさせてみてください。DEFINE MODEL と COMPUTE サブメニューは、実験で使うワークベンチと考えられます。もし新しいモデルを計算 (COMPUTE) しても、それによって得られる RMS と PSD に改善が見られなければすぐに EXIT を押し、DEFINE MODEL サブメニューに戻り、そこで項を加えたり削除したりするわけです。

天球の異なる領域に望遠鏡を向けると、RMS と PSD の値が増えることがあります。これは、これまでモデル化において考慮されてこなかった製造誤差が、新しい領域に望遠鏡を向けたとき、はじめて影響し始めることがあるからです。

#### サンプリングにおける望ましい恒星の数と分布

恒星を幾つサンプリングすべきかは、お使いの望遠鏡や架台のタイプ、そして天体導入に何を要求するかによって異なります。

例えば、使用している望遠鏡について初期の解析を行うのならば、10 ~ 30 個の恒星をサンプリングすれば良いでしょう。

より徹底した解析を行う場合で、特に使用するモデルが多く項を有する場合には、50 ~ 100 個の恒星のサンプリングが必要となります。

最終的に目指すものによっては、導入テストを複数回行うことを考えるかもしれません。モデルを用いる大きな利点は、それによって推定ができる点にあります。ある導入テストで得られた項の値と、次の導入テストで得られた値が近い場合には、モデルの推定能力に対する信頼性が増すこととなります。

固定されたピアーに載せられた望遠鏡の場合には、モデルは変化しにくいので、導入テストを長く行う価値があると言えるでしょう。

理想的には、サンプリングする恒星は、方位角と仰角の両方に関して天球全体に均一に存在するようにすべきです。日周運動により天体は回転移動していきますので、赤経と赤緯の分布が均一になるように恒星を選んだ場合には、それは天球全体に均一な選択とはならないことに注意してください。

恒星をサンプリングする際に、ARGO NAVIS™ は、地平線からの高度が 10 度未満の場合と、望遠鏡の極に非常に近い恒星については選択から除外します。



### 加えるべき項とそれらを加える時期についての推奨

以下に非常にラフではありますが、どの項を加えるべきか、またそれらをいつ加えるべきかについて、ガイドラインを示します。

架台のタイプが FORK EXACT ALIGN と GEM EXACT ALIGN の場合-

星 2 個- ID, IH

星 4 個- MA, ME

星 5-6 個- NP

星 6-10 個- CH

星 10-30 個- DCEC, DCES, HCEC, HCES

星 30-100 個 DAF, FO, TF

架台のタイプが FORK ROUGH ALIGN と GEM ROUGH ALIGN の場合-

星 4 個- ID

星 5-6 個- NP

星 6-10 個- CH

星 10-30 個 DCEC, DCES

架台のタイプが ALTAZ/DOBSONIAN と EQ TABLE EXACT の場合-

星 4 個- IE

星 5-6 個- NPAE

星 6-10 個- CA

星 10-30 個 ECEC, ECES

単純に、全ての項を COMPUTE に送り設定すればよい、と考えるかもしれませんが。しかし、最少の数の項を用いて、最もよいフィッティングを実現するのが最善のモデルと言えます。

そのような意味で、以下に示す「ルール」が参考になるかもしれません-

- Index Error の項 (ID, IE, IH) と極軸のずれに関する項 (MA, ME) 以外は、得られた値が、対応する標準偏差 (いわゆるシグマ) の少なくとも 2~3 倍大きな値になるまでは採用を控えるべきです。
- モデルに項を加えた時には、それ自身の標準偏差と、それを加えたことが他の項に及ぼす影響、そして RMS と母集団標準偏差 (PSD) がともに減少することを確認してください。実際に改善が見られたかどうかを知る場合には、PSD がよい指標となります。RMS は減少したが PSD は減少していない場合には、その項を外すか異なる項を試すなどしてモデルを変更することを考えましょう。

### TPAS™ を用いた架台の極軸合わせの支援

[SETUP MOUNT](#) の設定が FORK EXACT ALIGN または GEM EXACT ALIGN で、もし架台の極軸合わせをより正確に行いたい場合には、以下の手順がその助けになるでしょう。

まず導入のサンプリングを行い、得られたデータに最もフィットするモデルを得ます。

次に MA と ME 項を、SET ERROR VALUES, IN USE NOW サブメニューを用いて手作業でゼロに変更します。

その上で、ガイドモードで星を導入し、ディスプレイの下の行の表示が、できるだけ以下のようにします-

GUIDE 0.00 0.00

ここで望遠鏡を覗いて (もし必要ならファインダーを覗いて) その星が実際にはどこにあるのかを確かめます。

システムが「考えている」星の位置と、星の実際の位置の間に差が生じる主要な原因は、架台の極軸の向きのずれと判断できます。





そこで望遠鏡の赤経軸と赤緯軸ではなく、極軸の水平回転軸と高度軸を動かして、その星を高倍率の視野か十字線レクチルの入ったアイピースの中心に導入します。

次に別な星をやはりガイドモードで導入し、必要があれば架台の水平回転軸と高度軸を調整します。この作業を必要なだけ繰り返します。

このアプローチはドリフトテストよりもしばしば高速で、しかもドリフトテストでは考慮できない架台の製造誤差も考慮できるという長所があります。ただしシステムの用いているエンコーダの解像度は有限ですので、それに起因する限界もあります。



ARGO NAVIS™



## SETUP REFRACTION

### 機能

SETUP REFRACTION を用いることで、大気差のモデリング機能の ON と OFF の切り替えができます。

大気の屈折現象により、天体のうち観測地の地平線近くに見えるものについては、実際の高度よりも浮き上がって見えることとなります。ARGO NAVIS™ には、この大気差の影響を補正する機能が用意されています。ただしこの機能を使うためには、事前にタイムゾーン、日付、時刻、そして観測地のデータを十分な精度で ARGO NAVIS™ に設定しておく必要があります。これらのパラメータの値と、アライメントにより得られる情報を用いて、ARGO NAVIS™ は観測地における地平線の位置を決定し、そのデータに基づいて大気差の補正を行います。

もしタイムゾーンや日付、時刻、観測地として、誤ってあなたの環境とは大きく異なった値を設定したうえで、大気差のモデリング機能を ON にすると、天球のある部分において、大きな導入誤差を生じる結果となります。したがってこれらのパラメータの設定には、細心の注意を払うようにしてください。

また、地平線近くの天体を観測する予定がないなら、大気差のモデリング機能をオフにしてもよいでしょう。しかし、タイムゾーンや日付、時刻、観測地の設定が正しくできているという自信があるなら、この機能を ON にして、より高精度な導入を実現してください。

恒星の導入テストを行う際には、大気差モデリングの機能を ON にしておくことを強くお奨めします。これによって、架台の誤差項決定の際の精度を向上させることができます。詳しくは [SETUP MNT ERRORS](#) をご覧ください。もし恒星の導入テストの際に、大気差のモデリング機能を ON にしておいた場合には、得ら

れた導入モデルを以後の観測で使う際にも、常にこの機能を ON にしておくことを強くお奨めします。

### SETUP REFRACTION の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下の表示を呼び出します-

#### SETUP REFRACTION

そして **ENTER** を押します。するとディスプレイには、現在、大気差のモデリング機能が ON か OFF かを示すメッセージが表示されます。例えば-

#### REFRACTION=OFF

は、現在大気差のモデリング機能がオフになっていることを示しています。なおオフが工場出荷時の設定です。ダイヤルを1クリックずつ回すと、状態が OFF と ON の間で切り替わります。

希望する状態に設定した後で、**EXIT** もしくは **ENTER** を押します。もしも以前の状態から設定が変わった場合には、ARGO NAVIS™ は新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込みます。

なお特別な機能として、現在の観測地の設定が、工場出荷時の [SETUP LOCATION](#) の設定である、緯度 00:00:00、経度 000:00:00 のままの場合には、その状態で大気差のモデリング機能を ON にしようとする、ARGO NAVIS™ は以下のメッセージを表示して警告します-

#### REFRACTION=ON CHECK LOCATION

### 参照

[MODE SETUP](#)



ARGO NAVIS™

[SETUP DATE/TIME](#)

[SETUP LOCATION](#)

[導入精度に影響する要因](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP SCRATCH

### 機能

SETUP SCRATCH を用いることで、2個まで天体の名前と、その赤経値 (RA) と赤緯値 (Dec) を登録することができます。登録された天体は、[MODE CATALOG](#)の SCRATCH OBJECTS というカタログに記載されますので、それをガイド機能での天体導入に用いることができます。

もしも2個を超える数の使用者定義の天体を一度に登録したい場合には、PCからファイルを読み込む[USER CATALOG](#)機能の利用を検討してみてください。

### SETUP SCRATCH の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイアル**を回して以下を表示させます-

#### SETUP SCRATCH

そして **ENTER** を押すと、以下のように天体の名前とその赤経／赤緯の座標値の組が表示されます -

```
SCRATCH 1
00:00:00 +00°00'
```

ここでディスプレイの上側の行が点滅しています。ここで**ダイアル**を回すと、二つの一時的な天体のどちらかに切り替えることができます。

もし表示されている名前をそのままにしておきたいときには、**ENTER** を何回か押して、点滅するカーソルがディスプレイの下側の行の赤経／赤緯の座標値の先頭のところに来るようにします。

もし天体の名前の表示を覚えやすい名前に変更したい場合には、**ダイアル**と **ENTER** ボタンを用いて一文字ずつ修正していきます。

例えば‘SCRATCH 1’という天体の名前（これが工場出荷時の設定です）を‘NOVA’に変更したい場合には、以下のようにします。

**ダイアル**を回して、編集したい天体を選択します。今回の場合には SCRATCH 1 です。

ここで **ENTER** ボタンを押します。これによって天体の名称を変更するモードに入ったこととなります。

文字‘S’が点滅しているのは、そこにカーソルがあることを示しています。そこで**ダイアル**を反時計方向に回し、文字‘N’が現れたら、そこで **ENTER** を押します。するとカーソルは次の文字‘C’に移動します。**ダイアル**をどちらかの方向に回して、文字‘O’が現れたら **ENTER** を押します。以上の処理を繰り返して、単語‘NOVA’を綴ります。

SCRATCH 1 の残りの文字を消去するには、これらを空白文字 (SPACE) に置き換えていきます。空白文字は、**ダイアル**を時計方向に回すと、文字‘Z’の後に用意されています。2回空白文字を続けて入力すると、ARGO NAVIS™ は自動的に天体の名前の編集モードを抜けて、赤経／赤緯値の編集モードに移ります。ディスプレイには例えば以下のように表示されているでしょう

```
NOVA
00:00:00 +00°00'
```

ここで下側の行の先頭の数字‘0’が点滅しています。

そこで**ダイアル**と **ENTER** ボタンを利用して、天体の赤経／赤緯値を編集していきます。

赤経 (RA) は、「時 (hours) :分 (minutes) :秒 (seconds)」または「時 (hours) :分 (minutes) .分の小数点以下の成分」の形式で表示されています。二つ目の文字コロン‘:’を小数点‘.’に変更すると、赤経を



ARGO NAVIS™

「時:分:分の小数点以下の成分」の形式に変えることができます。

赤緯 (Dec) は、符号 +/- と角度と分で表示されています。こちらは、符号を '+' もしくは '-' に切り替え、残りの数字を適切な値に編集することになります。

赤緯の最後の数字を編集したら **ENTER** を押してください。

すると表示は、ディスプレイの上側の行が点滅しているモードに戻りますので、もし二つ目の天体を編集したい場合には、**ダイヤル**を回してそれを選択し、そして既に述べた例と同じ手順を繰り返して編集を行ってください。

天体の編集が完了したら、**EXIT** か **ENTER** を押します。もしどちらかの天体の名前や座標値が、以前の設定とは異なっている場合には、ARGO NAVIS™ は新しい値をメモリー (EEROM) に保存します。

登録した天体をガイドモードで導入する場合には、**EXIT** を押し、**ダイヤル**を回して以下を表示させ-

#### MODE CATALOG

そして **ENTER** を押します。そして必要があれば **ダイヤル**を回して、以下を表示させ-

#### SCRATCH OBJECTS

**ENTER** を押します。

*Intelligent Editing System™* を用いて関心がある天体の名前を入力し **ENTER** を押します。

ディスプレイには以下のように表示されるでしょう-

NOVA  
GUIDE 125→ 7↓3

望遠鏡を両方の軸について動かし、表示が以下のようになるようにします -

NOVA  
GUIDE 0.0 0.0

ここで再度 **ENTER** を押すと、この天体に関する情報が、例えば以下のようにスクロール表示されます-

NOVA SCRATCH OBJECT IN HYDRA  
RA=10:22:22" DEC=-20°01'00"  
J2000.0 ABOVE HORIZON HB=C67

説明文がスクロールしている時には、いつでも **ダイヤル**を動かすことで、マニュアルスクロールのモードに切り替えることができます。

#### 参照

[MODE CATALOG](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP SCROLL

### 機能

SETUP SCROLL を用いることで、テキストの自動スクロールの速さを設定できます。

ARGO NAVIS™ はディスプレイの表示幅を超える長さのテキストは、全て自動的にスクロール表示されます。例えば天体の説明文や幾つかの注意表示は、それらが読めるように自動的にスクロールされることとなります。

流れていく長いメッセージは、途中でダイヤルを動かすだけで、いつでもマニュアルスクロールに切り替えることができます。

スクロール表示される説明文の読みやすさには、いくつかの要素が影響を与えます-

- スクロール速度。
- 液晶ディスプレイの明るさ。明るい表示ほど読みやすくなりますが、明るいと夜間の視覚に大きな影響を与えます ([SETUP BRIGHTNESS](#) 参照)。
- 液晶ディスプレイのコントラスト。コントラストは最適な値に設定しておくべきです ([SETUP CONTRAST](#) 参照)。
- 液晶ディスプレイの温度。ディスプレイは冷えてくると (特に 0°C または華氏 32°F 以下だと) 応答速度が低下します ([SETUP LCD HEATER](#) 参照)。
- 人間の視覚。

### SETUP SCROLL の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回して、以下が表示されたら-

**SETUP SCROLL**

**ENTER** を押します。ディスプレイには以下のように表示されているでしょう-

**SCROLL RATE=3**

これは現在のスクロール速度が 3 であることを示しています。これが工場出荷時の設定です。ダイヤルをどちらかの方向に回すと、スクロール速度を選択することができます。速度の設定範囲は 0 (非常に遅い) から 9 (非常に速い) までです。

希望に合う値に設定したら **EXIT** か **ENTER** を押します。もし以前とは異なる値を設定した場合には、ARGO NAVIS™ が新しい設定をメモリー (EEROM) に書き込む間 **SAVING...** というメッセージが短時間ディスプレイの下側の行に表示されます。その後で、スクロール速度が適切かどうか、MODE CATALOG 中の天体の説明文を表示して確かめてみてください。

### 参照

[MODE CATALOG](#)

[MODE IDENTIFY](#)

[MODE TOUR](#)

[MODE SETUP](#)

[SETUP BRIGHTNESS](#)

[SETUP CONTRAST](#)

[SETUP LCD HEATER](#)



ARGO NAVIS™

## SETUP SERIAL

### 機能

ARGO NAVIS™には、互いに独立したRS-232仕様の通信用ポートが二つ用意されています。これを**SERIAL1**および**SERIAL2**と呼びます。これらのシリアルポートを用いることで、ARGO NAVIS™をパソコンやマッキントッシュ（Macintosh™）コンピュータに接続できます。

SETUP SERIALを用いると、これら二つのポートのボーレート（通信速度）と「起動コマンド」を設定することができます。

「起動コマンド」が何であるかを理解するためには、幾つかの背景的な知識を得ておく必要があります。個々のシリアルポートでは、「[シェル \(shell\)](#)」と呼ばれる強力なコマンド処理用のインタープリタプログラムが、それぞれ独立に動いています。このシェルは、プログラムの名称とその他のコマンドのパラメータ（引数と呼ばれます）を受け、ARGO NAVIS™のマルチタスクのオペレーティングシステムを呼び出し、プログラムを実行させます。シェルが処理できる様々なコマンドの一覧が[プログラマ向け情報](#)に記載されています。シェルの特別な機能として、これらのコマンドの幾つかは、ARGO NAVIS™に電源が投入されたときに、自動的に実行されるように設定できます。これらのコマンドが「起動コマンド」です。

起動コマンドの一つに“[navis](#)”と呼ばれるものがあります。起動コマンドを“navis”に設定すると、その設定したポートを介して、使用者が定義したカタログや小惑星、人工衛星、彗星の軌道要素を、製品と一緒に提供されるARGONAUT™ユーティリティプログラムを使って読み込むことができます。またポートを“navis”と設定し、“ARGO NAVIS™対応”プログラムであるStar Atlas:PRO™などと一緒に利用すると、望遠鏡を動かすにつれて、パ

ソコンに表示された星図上に、望遠鏡の指している方向をカーソルで追跡表示することができます。またAstroplanner™と一緒に利用すると、観測対象の一覧をARGO NAVIS™の使用者定義カタログとして読み込むことができます。

起動コマンドには、“[meade](#)”と呼ばれるものもあります。このコマンドが実行されると、インタープリタはミード社のLX-200™の通信プロトコルのコマンドの一部をエミュレーションします。この機能を用いれば、あなたのARGO NAVIS™をTheSky™やSkyMap Pro™が動作しているパソコンと接続し、これらのプログラムにミード社の望遠鏡と通信しているのだと思わせるように設定することができます。これにより、パソコンの画面上に星図を表示し、カーソルで追跡表示することが可能です。

適切な起動コマンドと組み合わせることで、ARGO NAVIS™を有名なプラネタリウムプログラムの全てと接続させることができます。

ウィンドウズ用のASCOS™イニシアチブをサポートしているプラネタリウムプログラムでは、完全な接続が可能です。この場合には、ASCOS用のドライバーソフトを、Meade社のLX-200™と通信するように設定します。

Linux™オペレーティングシステム上で稼動するプラネタリウムプログラムの場合には、INDIライブラリを使うことで完全な接続が可能です。

ARGO NAVIS™は、ServoCAT™社のGOTOタイプのコントローラも、“[servocat](#)”起動コマンドを用いることでサポートします。

ARGO NAVIS™は、SiTech™社のGOTOタイプのコントローラもサポートしています。その場合には起動コマンドは“[sitech](#)”として下さい。



# ARGO NAVIS™



ARGO NAVIS™ は SkyTracker™ 社の GOTO タイプのコントローラも、起動コマンドを “[skycomm](#)” とすることでサポートしています。

[pbt](#) 命令を介することで、Tangent™ プロトコルの命令に回答するデバイスに、ARGO NAVIS™ をデジチェーン接続 (piggybacked) することができます。そのようなデバイスには、米国 Orion 社の販売する IntelliScope™ 用のコントローラや、NGC-MAX™、セレストロン社の Advanced Astromaster™、Lumicom 社の Sky Vector™ そして Software Bisque 社の BBox™ があります。これらのデバイスを ARGO NAVIS™ に接続するためには、ナルモデムタイプの特異なシリアルケーブルが必要です。この種のケーブルの購入方法の詳細については、[Wildcard Innovations](#) 社にお尋ねください。

### SETUP SERIAL の使い方

MODE SETUP メニューに入り、**ダイヤル**を回し、以下が表示されたら-

**SETUP SERIAL**

**ENTER** を押します。ディスプレイには以下のように表示されているでしょう-

**SERIAL1 BAUD**

ここで数字の ‘1’ の部分が点滅しています。ダイヤルを 1 クリックずつ回すと、シリアルポートの選択の部分が ‘1’ と ‘2’ で交互に切り替わります。適切な側のポートを選んだら

**ENTER** を押します。この例では、今度は単語 “**BAUD**” の部分が点滅を始めます。ここでダイヤルを 1 クリックずつ回すと、この部分が “**BAUD**” と “**STARTUP**” の間で切り替わります。現在のボーレートを確認したり、ボーレートを切り替えたい場合には、“**BAUD**” を選んで **ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されるでしょう-

**SERIAL1 BAUD=  
38400**

この例では **SERIAL1** ポートの通信速度は現在 38400 ボーに設定されていることが分かります。これが工場出荷時の設定になっています。ダイヤルを 1 クリックずつ回すと、異なるボーレートを選択することができます。選択可能なボーレートは以下の通りです-

- **300**
- **600**
- **1200**
- **2400**
- **4800**
- **9600**
- **19200**
- **38400**
- **57600**

ボーレートを選択する場合には、選択したボーレートがパソコン側のアプリケーションで選択したボーレートと適合していることを確認して下さい。例えば ARGONAUT™ ユーティリティプログラムでは、初期設定ではボーレートは 38400 になっています（この数値は変更可能です）。また ARGO NAVIS™ は、BOOT LOADER モードでファームウェアを読み込む際には、設定に関わらず常にボーレートは 38400 に固定されます。BOOT LOADER モードでファームウェアを読み込む際には、ARGONAUT™ 側もボーレートを 38400 ボーにしなくてはなりません。BOOT LOADER モードでは、**SERIAL1** ポートのみが使用可能です。

SkyMap Pro™ などの一部のプログラムでは、Meade 社の望遠鏡と通信する際に、ボーレートを 9600 に固定することを想定しています。

ARGO NAVIS™ は常に 8 ビットを用いてデータを通信します。ストップビットが 1 ビット



ットで、パリティなしでデータ通信を行います。

例を用いた説明を続けましょう。ポートに関して希望するボーレートを設定したら、**EXIT** もしくは **ENTER** を押します。もし以前の値とは異なる値を設定した場合には、ARGO NAVIS™ はシリアルポートにこの通信速度を設定し、さらに新しい設定をメモリー（EEROM）に保存する間、短時間ディスプレイの下側の行に **SAVING ...** と表示します。そしてディスプレイの表示は再び以下に戻ります-

#### SERIAL1 BAUD

ここで単語“**BAUD**”が点滅しています。ダイヤルを回して以下を表示させます-

#### SERIAL1 STARTUP

そして **ENTER** を押します。するとディスプレイには以下のように表示されます-

SERIAL1 STARTUP=  
navis

これは工場出荷時の設定を示しています。ダイヤルを1クリックずつ回すと、起動コマンドの選択の部分が変化します。可能な選択肢は以下の通りです-

- meade
- navis
- pbt
- servocat
- sitech
- skycomm
- tangent

これらのコマンドの説明については[プログラマ向け情報](#)をご覧ください。

このポートについて希望する起動コマンドを選択したら、**EXIT** または **ENTER** を押します。もし以前の値とは異なる値を設定した場合には、ARGO NAVIS™ が新しい設定をメモリー（EEROM）に保存する間、ごく短時間ディスプレイの下側の行に **SAVING ...** と表示されます。なお、選択した起動コマンドは、次回 ARGO NAVIS™ の電源をオンにしたときに初めて実行されますので注意して下さい。

再度 **EXIT** を押すと、ディスプレイには以下のように表示されます-

#### SERIAL1 STARTUP

ここで数字‘1’の部分が点滅しています。ダイヤルを回して数字を‘2’に変更してから **ENTER** を押すと、今度はシリアルポート **SERIAL2** のボーレートと起動コマンドを **SERIAL1** の場合と同様に変更できます。その代わりに **EXIT** ボタンを押すと、表示は **SETUP** メニューのレベルに戻ります。さらにもう一度 **EXIT** を押すと、メインの **MODE** メニューのレベルに戻ります。

上に示した手順は、もちろん順序を変えて行うことも可能です。それぞれのポートの、必要なパラメータだけを編集することもできます。

#### USB ポートを利用した接続

お使いのパソコン/マッキントッシュに RS-232 シリアルポートが用意されておらず、代わりに USB ポートが備えられている場合には、Wildcard Innovations 社から提供されている USB から RS-232 へ変換するシリアルポートアダプター ([Wildcard Innovations](#)社 部品番号 No. pn-usb) をご利用ください。このアダプターは、オプションの RS-232 シリアルケーブル (pn-ser-cbl) とつなげて用います。



ARGO NAVIS™

### ServoCAT™ GOTO タイプのコントローラとの接続

ARGO NAVIS™ は ServoCAT™ GOTO システムを完全にサポートしています。この場合には、適切なシリアルポートの起動コマンドを“servocat”に設定し、同じポートのボーレートを 19200 にして下さい。ARGO NAVIS™ と ServoCAT™ を接続するインターフェイスケーブルは、PC と接続する場合に用いるケーブルとは異なります。二つの装置を接続する場合には、正しいケーブルを使うように注意してください。

### 参照

[MODE SETUP](#)

[SETUP LOADCAT](#)

[プログラマ向け情報](#) – シェルコマンド



ARGO NAVIS™

## ARGONAUT ソフトウェアユーティリティ

### ARGONAUT™ とは

製品に添付されている ARGONAUT™ ソフトウェアユーティリティは、以下のオペレーティングシステムに対応しています -

- Windows 95™
- Windows 98™
- Windows NT™
- Windows 2000™
- Windows XP™

お使いの Windows™ のバージョンが、上記のものよりも新しいものの場合でも ARGONAUT™ は正常に動作すると思われませんが、ソフトウェアの動作は上記のバージョンだけでテストしていません。同様の機能を有するユーティリティソフトが、[Linux](#)オペレーティングシステム向けとアップルコンピュータ社の[Mac OS X™](#) オペレーティングシステムについても提供されています。

この章では、Windows™ 上で動作する ARGONAUT™ を例に、このソフトウェアのインストール法と操作法について説明します。

### ARGONAUT™ は何をしてくれるのか？

ARGONAUT™ は、お使いのパソコンと ARGO NAVIS™ の間でデータのやりとりを行うための通信ソフトウェアです。データの転送はそれぞれの[RS-232](#) シリアルポートを用いて行います。転送可能なデータには以下にあげるようなものがあります-

- [小惑星の軌道要素ファイル](#).
- [彗星の軌道要素ファイル](#).
- [人工衛星の軌道要素ファイル](#).
- [使用者定義のカタログファイル](#).
- ARGO NAVIS™ のファームウェアとカタログの更新用データ。

### ARGONAUT™ の他に何が必要なのか？

ARGONAUT™ を使用するためには、以下にあげるものがが必要です-

- [RS-232](#) シリアルポートを有するパソコン。多くのパソコンには9ピンのオスのDコネクタが、シリアルポートを用いた通信のために用意されています。もし外付けのモデムをお使いで、それが既にRS-232 シリアルポートに接続済みの場合には、データ転送の間だけ、一時的にそれを抜いてARGO NAVIS™ に接続しなおしてください。USB用のポートやプリンタ用のパラレルポートは、RS-232 シリアルポートとは異なります。もしお手持ちのパソコンにシリアルポートが用意されていない場合



ARGO NAVIS™

や、パソコンに新しいシリアルポートを付加したい場合には、USBポートをシリアルポートに変換するアダプターの使用をお奨めします。これらのアダプターは [Wildcard Innovations](#) 社から購入できます（部品番号 pn-usb）。

- オプションの ARGO NAVIS™ 用シリアルケーブル（[Wildcard Innovations](#)社 部品番号 pn-ser-cbl）。
- 最新の小惑星、彗星、人工衛星の軌道要素のデータを取得したい場合や、最新のファームウェアやカタログデータの更新をしたい場合には、インターネットへの接続も必要です。お手持ちの、インターネット用ソフトウェア（Webのブラウザなど）を用いて、これらのデータファイルをインターネットから取得してください。その後、ARGONAUT™を用いてそれらのデータをパソコンからARGO NAVIS™へ転送します。したがってシリアルポートを通信用のモデムと共用する場合には、最初にデータファイルをインターネットからパソコンに取り込んでおく必要があります。

## ARGONAUT™ インストール

ARGONAUT™ のインストールは、添付されている CD-ROM を用いるか、または[Wildcard Innovations](#)社のホームページからダウンロードして行います。もし CD-ROM からインストールする場合には、エクスプローラを用いて software フォルダの中の windows フォルダへ移動し、

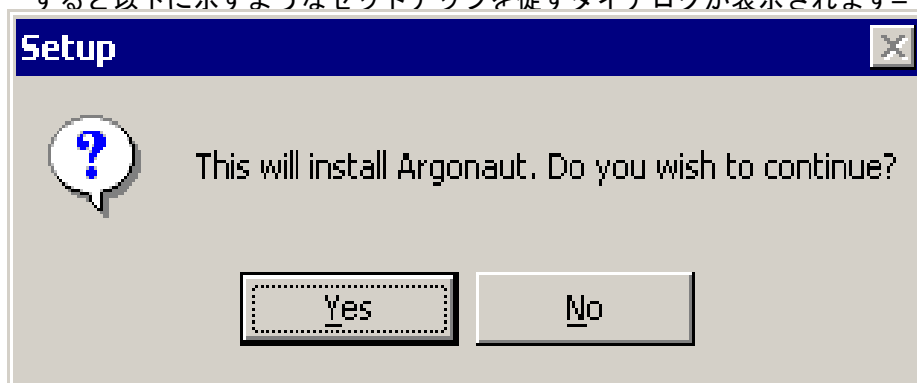


argo\_setup.exe

e

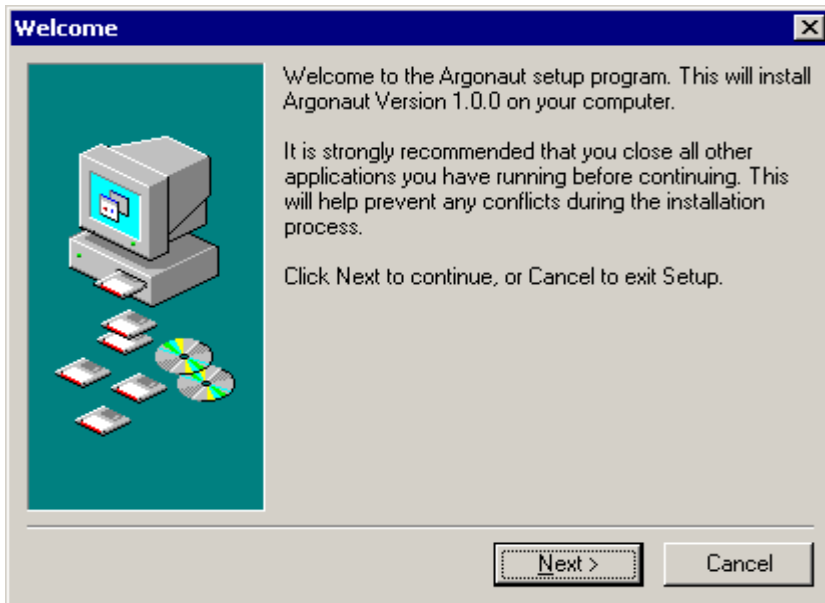
argo\_setup.exe アイコンを2回クリックしてください。

すると以下に示すようなセットアップを促すダイアログが表示されます。

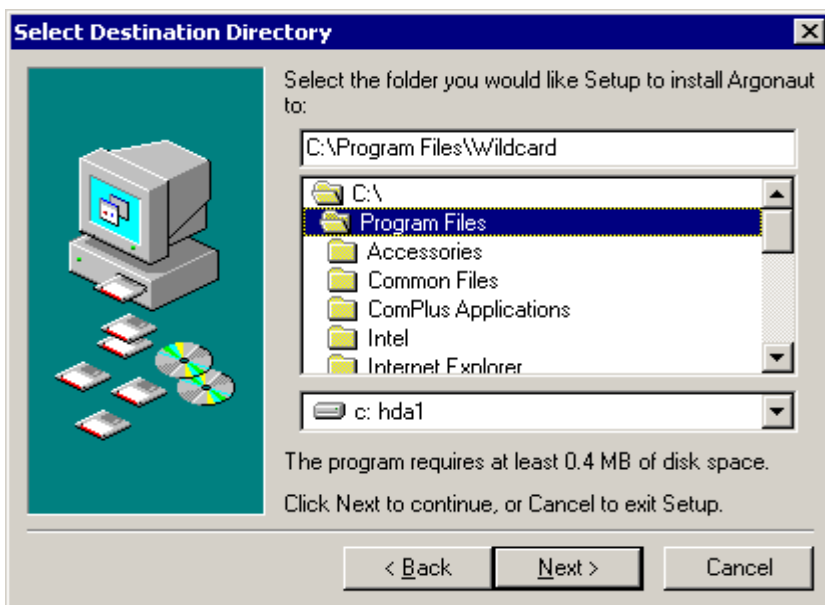


ARGO NAVIS™

Yes を押してください。 'Welcome' と書かれたダイアログが表示されます。



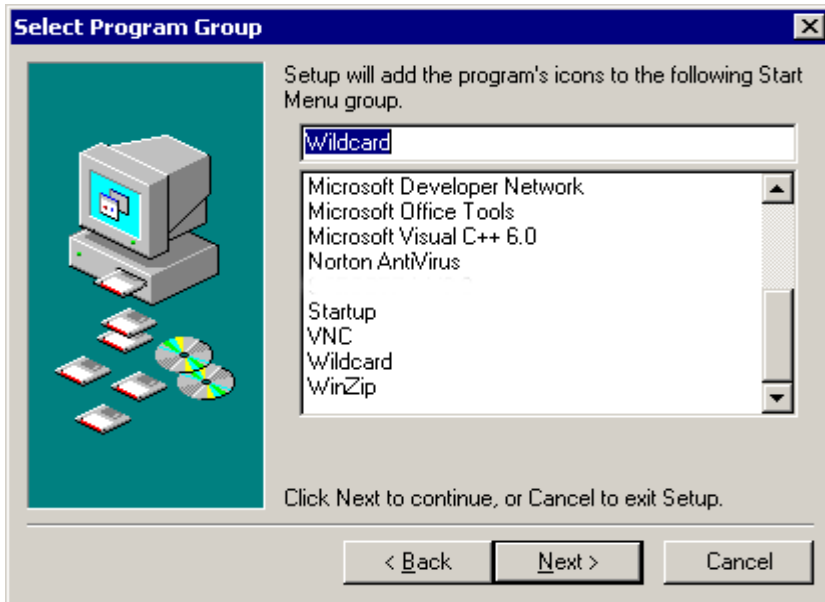
Next>を押して下さい。するとインストール先を尋ねるダイアログが現れます。



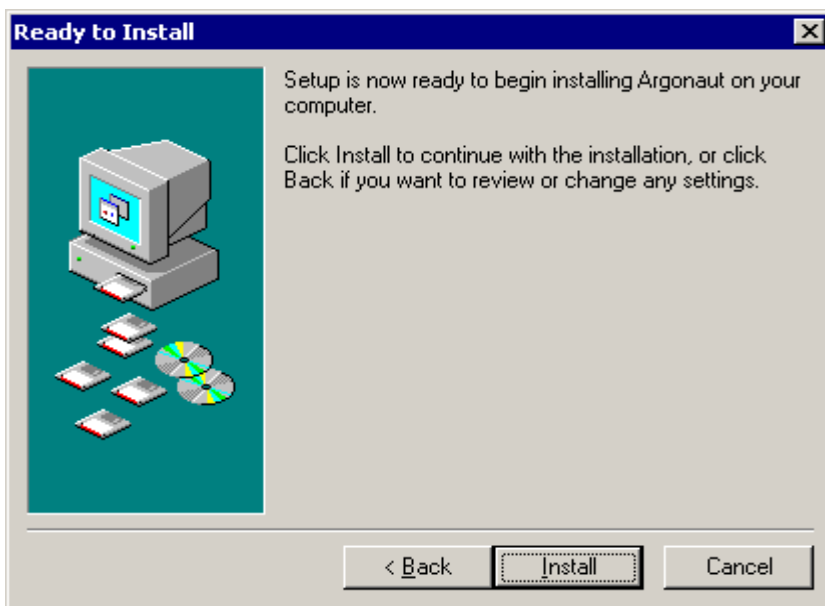
ARGONAUT™ をインストールするのに適切なフォルダを選び、Next>を押します。するとプログラムグループを選択するダイアログが表示されます。



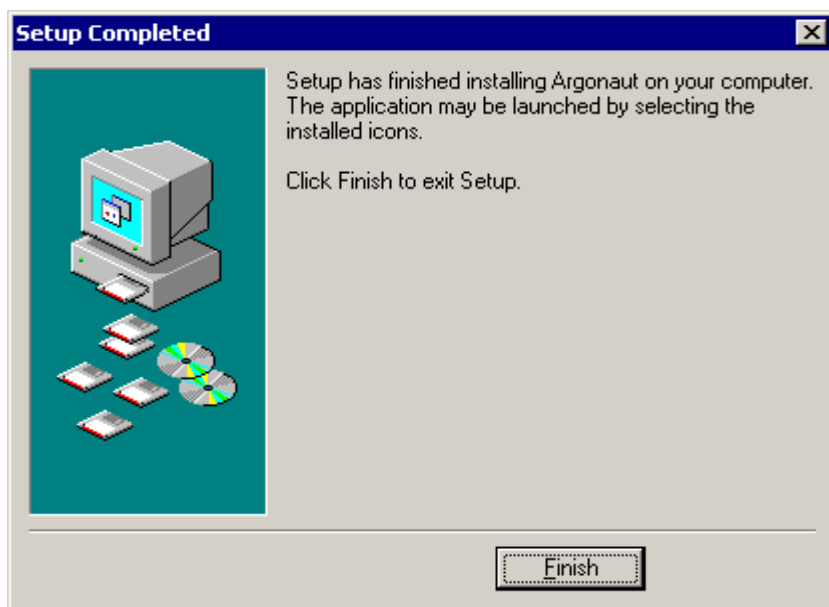




ここで Next>を押すと、Ready to Install と書かれたダイアログが表示されます。



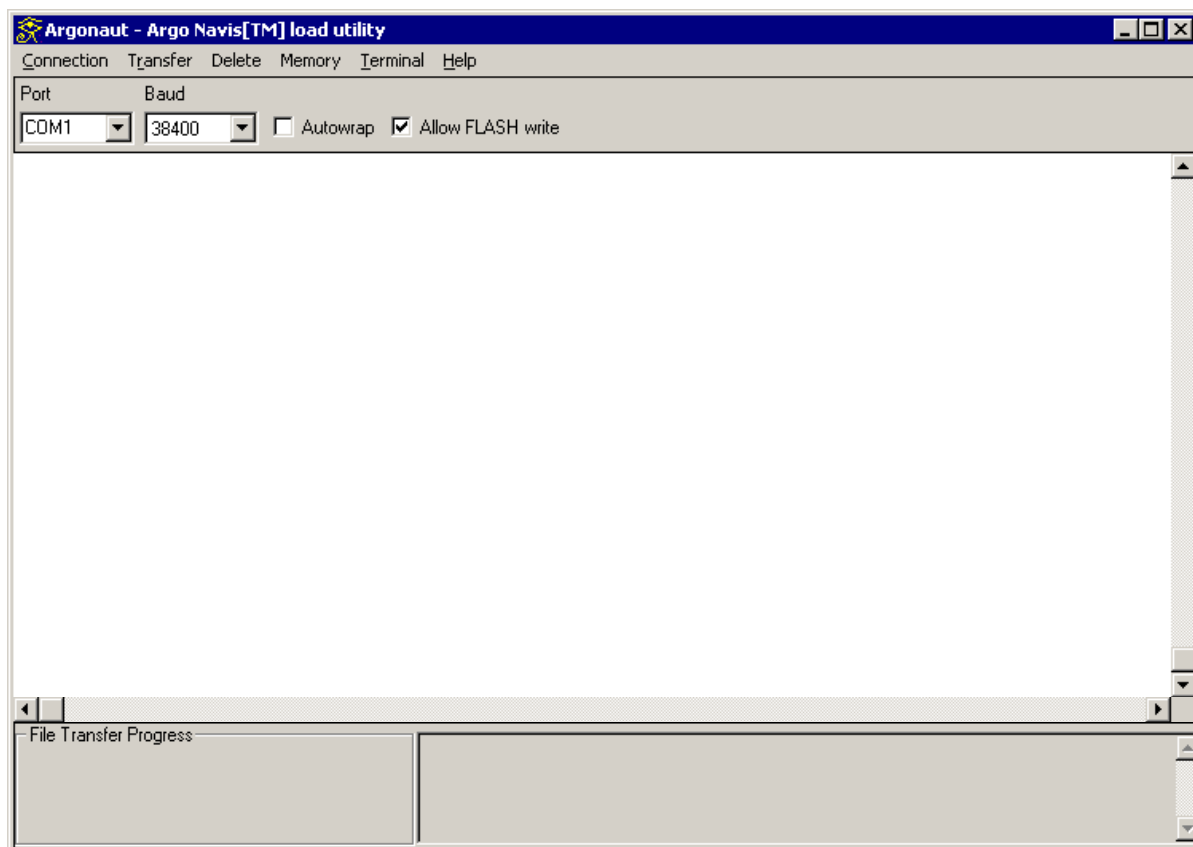
Install を押します。



ARGONAUT™ があなたのシステムに導入されます。最後に Finish を押すとセットアップが終了します。

## ARGONAUT™の起動

プログラムを起動するには、デスクトップの左下のスタートボタンを押し、さらに「すべてのプログラム」-> Wildcard->Argonautと順に選択すると、ARGONAUT™が動き始めます -



## 通信の確立

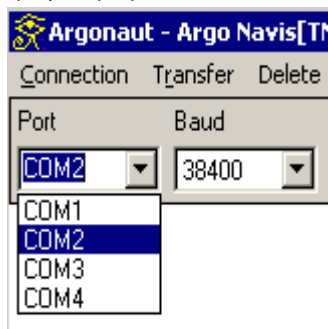
オプションのシリアルケーブルでパソコンと ARGO NAVIS™を接続します。ファームウェアを更新する場合には、必ず ARGO NAVIS™の **SERIAL1** を使ってください。ポートの名称は装置の上側にマークしてあります（[図 2](#)を参照してください）。ファームウェア更新以外の操作の場合には、以下の手続きにしたがってください。ファームウェアを更新する場合には、さらに[ファームウェアファイルの転送](#)の章をご覧ください。



ARGO NAVIS™側の**ボーレート**の設定、と ARGONAUT™側の設定がマッチしている必要があります。Wildcard Innovations 社としては、両方のボーレートを 38400 に設定することを推奨しています。これは ARGONAUT™の初期設定のボーレートです。

ARGO NAVIS™のボーレートの設定は以下の手順で行います。まず電源スイッチをオンにしてください。MODE SETUPに移り、さらに SETUP SERIALに移ります。ENTER を押し、**ダイヤル**を回してシリアルケーブルが接続してあるシリアルポートの番号に合わせ、それから ENTER を押します。**ダイヤル**を回して **BAUD** を選択し ENTER を押します。次に**ダイヤル**を回してボーレートを選択し (38400 を推奨します)、それから EXIT を押します。次に**ダイヤル**を1クリックずつ回して、**STARTUP** を選択し ENTER を押します。次に**ダイヤル**を回して **navis** を表示させ、EXIT を押します。その上で ARGO NAVIS™の電源を切り、電源を再投入します。

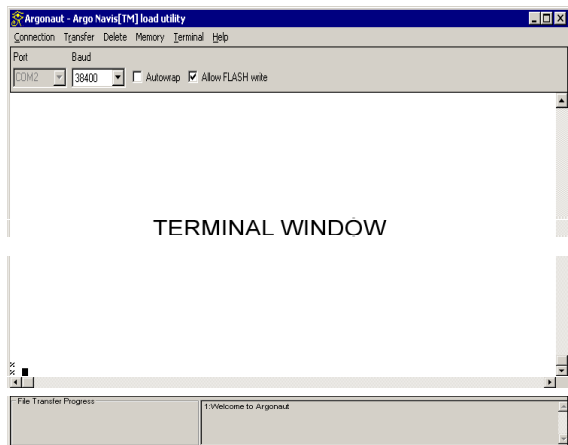
次に ARGONAUT™側で正しい COM ポートの選択をしなくてはなりません。残念ながら正しい選択を見つける簡単な方法はないため、この作業は試行錯誤を繰り返すこととなります。もしシリアルマウスをお使いの場合には、正しい COM ポートの選択は COM 2 である可能性があります。プルダウンタイプの Port メニューを使って COM ポートを以下のように設定してください。



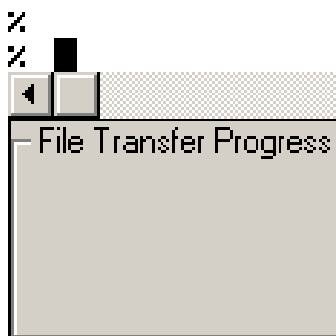
ARGONAUT™の側のボーレートの選択結果が、ARGO NAVIS™側の設定と同じであることを確認してください。その上で Connection プルダウンメニューを使ってパソコンの COM ポートへの接続を試みてください。



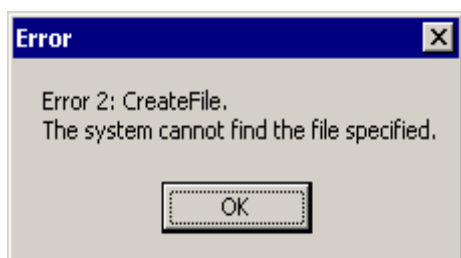
パソコンが ARGO NAVIS™ と通信しているかどうかを確認するには、マウスのカーソルを大きな白いターミナルウィンドウ（下の図をご覧ください）に置いて、コンピュータのキーボードから数回 Enter キーを打ち込んでみて下さい。



もし通信が確立していれば、ARGO NAVIS™ は文字 '%' の入力促進記号を画面に出力します-



記号 '%' が表示されないか、または Windows™ が以下のようなエラーダイアログを表示した場合には -



ARGO NAVIS™

別な COM ポートを選択してみてください。これを行うためには、Connection プルダウンメニューから Disconnect を選択します。次に COM ポートの選択を変更し、Connection プルダウンメニューから Connect を選択し直します。それでも通信が確立できないときには、ケーブル両端の [シリアルポート](#) の接続を確認し、さらにもう一度 ARGO NAVIS™ の [シリアルポートの設定](#) をチェックして下さい。

## 小惑星、彗星、人工衛星の軌道要素ファイルの入手の方法

ARGO NAVIS™ の利用している軌道要素のファイルフォーマットは、TheSky™ ソフトウェアと同じものです。

小惑星の軌道要素は、ハーバード・スミソニアン天体物理学センターの Web サイトからインターネットを用いて入手することができます -

<http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/SoftwareEIs.html>

ARGO NAVIS™ に適した彗星の軌道要素のデータも、以下からダウンロードすることができます -

<http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/SoftwareComets.html>

ARGO NAVIS™ は現在のところ、一度に 50 個までの小惑星の軌道要素データと、10 個までの彗星の軌道要素データを読み込むことができます。必要があれば、Notepad™ のようなテキストファイルのエディタを用いて、ダウンロードした軌道要素のファイルを編集し、読み込みたい天体だけを選択してください。その際には Word™ や WordPad™ などは使用しないで下さい。これらのソフトウェアは、文章を整形するために見えない特殊文字を埋め込むため、データファイルが壊れてしまいます。編集したファイルは拡張子 '.txt' を付して保存してください。

小惑星のファイルを ARGO NAVIS™ に読み込むと、以後 [MODE CATALOG](#) メニューに ASTEROIDS (小惑星) カタログが現れるようになります。同様に彗星のファイルを読み込むと、COMETS (彗星) カタログが現れます。

発見された直後の彗星は、MPC 小惑星センターが正確な軌道要素を決定するために必要とする十分な時間を経た観測がなされていません。そのため彗星の軌道要素については短い期間に頻りにデータを更新する必要があります。最近発見されたばかり彗星の観測を予定している場合には、このことが特に重要となります。また誤った時刻での小惑星や彗星の位置を計算してしまうことを避けるために、[現在の日付と時刻](#) が ARGO NAVIS™ に正確に [設定](#) されているかどうかを確認してください。位置の計算では逐次的な算法が使われるため、不正確な時刻や非常に古い軌道要素が設定されていると、ARGO NAVIS™ での計算中に結果が収束しなくなってしまうことがあります。このような場合には、天体の [J2000.0](#) 年分点の位置として、赤経 00:00:00 赤緯 00:00:00 を表示します。さらに天体の説明文に、警告メッセージが表示されます。このような問題が見つかったときには、古いカタログを [消去](#) し、新しい軌道要素を読み込ませ直して下さい。

人工衛星の軌道要素 (Two Line Elements - TLE's と呼ばれますが、実際には 3 行に及ぶデータです) はインターネットのあちこちから入手可能です。例えば以下のサイトから入手できます -

<http://celestrak.com/NORAD/elements/>





現在のところ、ARGO NAVIS™ は一度に最大で 25 個の人工衛星の軌道要素しか読み込むことができません。Notepad™ のようなテキストエディタを用いて、ダウンロードした軌道要素のファイルを編集してください。編集の際には、Word™ や WordPad™ などを使用してはいけません。ファイルは拡張子 '.txt' を付して保存してください。

人工衛星のファイルを ARGO NAVIS™ で読み込むと、以後 MODE CATALOG メニューに SATELLITES カタログが現れるようになります。

多くの人工衛星の軌道は次第に高度が低下します。また頻繁に軌道修正を行うので、人工衛星を観測する場合には、最新の軌道要素のデータを利用するようにしてください。またスペースシャトルについては、定期的に軌道への投入と地球への帰還を繰り返すことに注意して下さい。基本的なルールとして、人工衛星の軌道要素については、1 週間以上前のデータは使わないようにすべきです。また ARGO NAVIS™ に、[日付と時刻](#)、そして[観測地](#) が正確に入力されていることを必ず確認しましょう。不正確な日付が設定されていたり、軌道要素が古いデータだったりすると、ARGO NAVIS™ は、人工衛星の位置を計算するために無駄な計算時間を費やすこととなります。人工衛星のカタログについては、定期的に古いデータの[削除](#)と[更新](#)を行ってください。

ARGO NAVIS™ は、英文字で 32 文字までを天体の名称の記載に用いることができますが、必ず最初の 16 文字が異なる名前になるようにして下さい。もしこの部分が同じ名前だった場合には、名前の変更を行ってください。

ARGO NAVIS™ は、データに欠落があったり、正しくない書式の部分を見つけると、エラーのマークを付けます。そしてエラーに遭遇すると、データの転送を中止します。

ARGO NAVIS™ は、読み込み可能なカタログデータのために、メモリー領域を確保しています。このメモリー領域は小惑星、彗星、人工衛星、そしてユーザー定義のカタログで共有されています。もし[メモリー領域が一杯になると](#)、新しいカタログを読み込む前に[古いカタログを削除](#)しなくてはなりません。

### ユーザー定義のカタログの作り方

ARGO NAVIS™ には、使用者自らがカタログを作ることができる、という特徴があります。その際には、Notepad™ のようなテキストファイルのエディタを用いてください。Word™ や WordPad™ などを使用しないで下さい。これらのソフトウェアは、文章を整形するために見えない特殊文字を埋め込むため、データファイルが壊れてしまいます。編集したファイルは拡張子 '.txt' を付して保存してください。

基本的には 1100 個の天体まで読み込ませることができますが、読み込み可能な天体の個数はカタログ読み込み用に確保されたメモリー領域の[フリーな部分](#)のサイズと天体の名前の長さ、そして天体の説明文の長さによって異なります。

ARGO NAVIS™ にユーザー定義のカタログを読み込ませると、その後は [MODE CATALOG](#) メニューに USER カタログが現れるようになります。また [MODE IDENTIFY](#) や [MODE TOUR](#) において、自分で定義した天体を同定したり、ツアーで巡ったるすることができます。

以下に、小さなユーザー定義のカタログファイルの例をあげます。なおここに示されている天体は実在しないものです。

```
BEBOP GALAXY|12:34:56|+12:34|GALAXY|14.2|COOL OBJECT, FIRST SHOWN TO ME BY CHARLIE  
JAZZ GALAXY|00:01:23|-52:09|GALAXY|15.2|SIZE=10', BRIGHT CORE, MORPH=Sa, OBSERVED IN THE 20"
```



SAX NEBULA|13:45.2|-12.33|PLANETARY|12.1|MAG 15 STAR AT CENTER. USE FILTER.  
 THE SPOT|18:12:00|-75:00|DARK NEBULA|ANY|SIZE=2.0'x3.0' VERY OPAQUE  
 BIG NOVA|23:34:14|+75:34|VARIABLE|-6|  
 THELONIOUS TRIPLE|03:09:12|+12:23:45|TRIPLE STAR|10.2|TRIANGLE OF RED, WHITE , BLUE STARS

使用者定義のカatalogの書き方のルールは以下の通りです-

1行には1個の天体だけを記載すること、また1天体に関する記述は1行を超えないこと。1行の長さは254文字を超えないこと。各天体に関するデータ項目は縦棒'|'で区切ります。縦棒の前後では空白文字(スペースかタブ)も許されます。空白行も可能です。ARGO NAVIS™は、データに欠落や正しくない書式の部分を見つけると、エラーのマークを付けます。そしてエラーに遭遇すると、データの転送は中止されます。各天体の書き方は-

**NAME | RA | DEC | OBJECT TYPE | MAGNITUDE | OPTIONAL DESCRIPTION**

NAME(名前)の長さは最長で32文字で、しかも最初の16文字は他と異なったユニークなものでなければなりません。名前の大文字と小文字は区別されます。したがって天体'BEPOP GALAXY'は、天体'bebop galaxy'とは異なるものとして扱われます。名前の先頭には、文字'#'以外を使ってください。

RA(赤経)は時間、分、秒の形式で記述します。ただし12:34:56, 12:34.5, 12:34などの書き方も許されます。

DEC(赤緯)は角度で記載します。ただし12:34:56, 12:34.5, 12.34, +12:34:56, -12:34などの書き方も許されます。南天の天体には記号'-'を付することを忘れずに。

OBJECT TYPE(天体のタイプ)では大文字・小文字の違いは無視されます。そして以下のタイプのいずれかでなくてはなりません -

- ASTERISM(アステリズム・星のグループ)
- ASTEROID(小惑星)
- BRIGHT[ NEBULA](散光星雲)
- COMET(彗星)
- DARK[ NEBULA](暗黒星雲)
- DOUBLE[ STAR](重星)
- EMISSION[ NEBULA](発光星雲)
- GALAXY(系外星雲)
- GALAXY CL[USTER](系外星雲団)
- GLOBULAR[ CLUSTER](球状星団)
- NEBULA(星雲)
- OPEN[ CLUSTER](散開星団)
- PLANETARY[ NEBULA](惑星状星雲)
- REFLECTION[ NEBULA](反射星雲)
- STAR(恒星)
- TRIPLE[ STAR](三重星)
- USER(使用者)



- VARIABLE[ STAR] (変光星)

「[]」で囲まれた文字は記入しなくてもかまいません。例えば‘GALAXY CLUSTER’は、‘GALAXY CL’もしくは‘galaxy cl’と記入すれば十分です。

[MODE IDENTIFY](#) と [MODE TOUR](#) において、‘**FIND**’機能は使用者が指定したタイプと ‘USER OBJECT (使用者指定) タイプのどちらかにマッチするものを検索します。例えば‘GALAXY’タイプの天体のデータを読み込んだ場合、使用者はその天体を ‘GALAXY’ または ‘NON STELLAR’ または ‘USER OBJECT’ と指定することで検索できます。

一方、もしも使用者が天体のタイプを ‘USER’ と記入した場合には、使用者が ‘USER OBJECT’ と指定した場合にのみ、‘**FIND**’ 機能はこの天体を検索します。

天体のタイプを ‘ASTEROID’ もしくは ‘COMET’ とした場合でも、その天体は USER カタログにのみ掲載され、他の ASTEROID や COMET カタログには記載されません。しかし [MODE IDENTIFY](#) と [MODE TOUR](#) において、‘**FIND**’ 機能で ‘ASTEROID’ や ‘COMET’ と指定した場合、この天体を検索してくれます。この機能をうまく使えば、その夜の赤経と赤緯値のみ分かっている、軌道要素が不明な小惑星や彗星でも手軽に観測することができます。

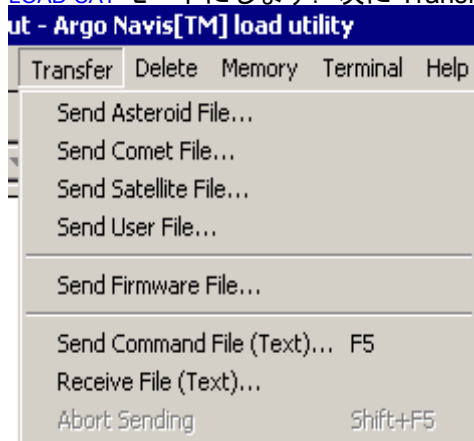
MAGNITUDE (等級) の範囲は -26.7 から +28 の間ですが、特殊なキーワードとして ANY (もしくは any) を指定することもできます。この ANY は、天体の等級が不明の場合や、等級が記入するにふさわしくない値の場合に使用してください。なお等級欄を空白にした場合も ANY と同等に扱われます。

OPTIONAL DESCRIPTION (補足) 欄は空白のままにしておくか、行全体で 254 文字を超えない範囲で任意の長さの文を書き込むことができます。必要があれば、大文字と小文字を使い分けた文を記入することも可能です。

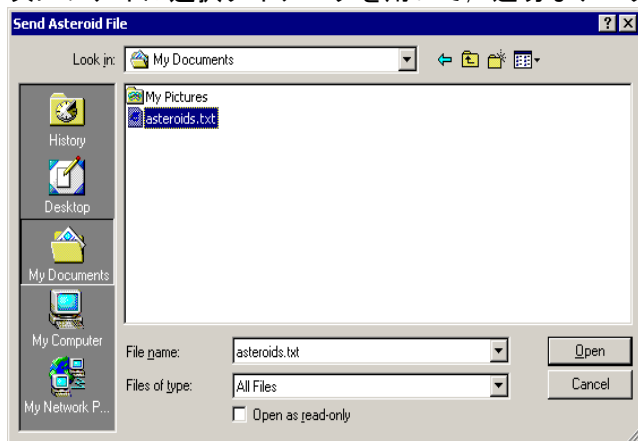
一般に液晶ディスプレイでは大文字のほうがよく見えますので、実用性を重視する場合には大文字を使うことをお奨めします。キーボードの ‘Caps Lock’ キーを用いると、多くの文章を大文字だけで打ち込むときに便利です。

### カタログファイルの転送

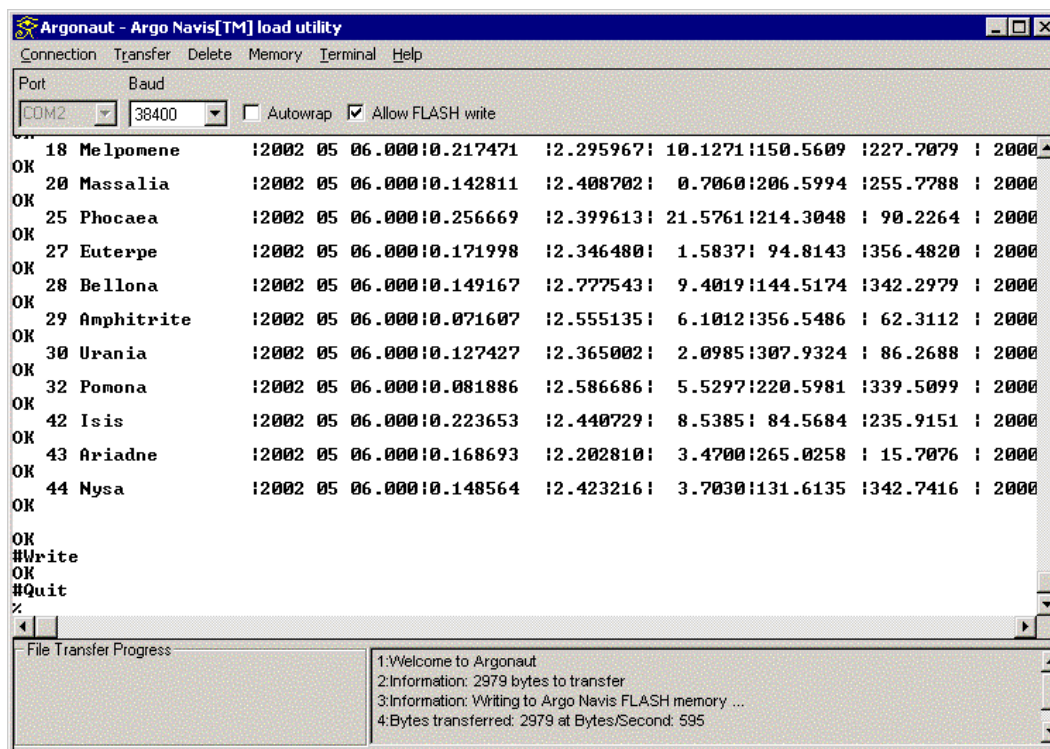
小惑星、彗星、人工衛星そして使用者定義のファイルを転送する際には、最初に装置を [SETUP LOAD CAT](#) モードにします。次に Transfer プルダウンメニューを使って適切なファイルのタイプを選



次にファイル選択ダイアログを用いて、適切なデータファイルを選びます。



Open「開く」ボタンを押すと、ファイルの転送が始まります。ターミナルウィンドウには、ARGONAUT™からARGO NAVIS™へ送られたファイルの各行がそのままエコー表示されます。読み込まれるたびに1行ずつ‘OK’が表示されます。さらに画面左下のファイル転送の進行状況を示すプログレスメータも、作業の進捗状況を表示します。



ファイル転送と同時に、ARGO NAVIS™ のディスプレイの下側の行に、現在状況を示しメッセージも表示されます。例えば小惑星ファイルの転送中は、以下のようになります-

```
LOAD CATALOG  
ASTEROID LOAD..
```

ファイルの転送が終わると、ARGONAUT™ は ARGO NAVIS™ に '#Write (書き込み)' 命令を送ります。この命令により ARGO NAVIS™ は、FLASH メモリーにデータの書き込みを開始します。書き込み処理には数秒を要します。小惑星ファイルの例では、ARGO NAVIS™ のディスプレイには以下のように表示されます-

```
LOAD CATALOG  
ASTEROID WRITE...
```

続いて ARGONAUT™ は ARGO NAVIS™ に、転送終了を意味する信号である '#Quit (終了)' 命令を送ります。すると小惑星ファイルの転送の例では、ARGO NAVIS™ のディスプレイに以下のように表示されます-

```
LOAD CATALOG  
ASTEROID FINISH
```

もしこれ以上のデータの転送が必要なければ、ARGO NAVIS™ の EXIT ボタンを押します。するとディスプレイは数秒間以下のように表示し-

```
LOAD CATALOG  
INITIALIZING ...
```

その後 SETUP メニューに戻ります。これであなたが作成したカタログが読み込まれたこととなります。FLASH メモリーに書き込まれたデータは、装置の電源をオフにした後もそのまま保持されます。

転送中と転送後には、ARGONAUT™ の右下隅の Status (状況) パネルに注意してください。ターミナルウィンドウの表示や ARGO NAVIS™ のディスプレイに加えて、このパネルにも有用な情報が表示されます。これらの情報は、転送の中断やハングなどの問題が発生した際の、原因究明に役立ちます。

転送が順調な時には、以下のような情報がパネルに表示されるでしょう-

```
1:Welcome to Argonaut  
2:Information: 2979 bytes to transfer  
3:Information: Writing to Argo Navis FLASH memory ...  
4:Bytes transferred: 2979 at Bytes/Second: 595
```



# ARGO NAVIS™



しかし ARGO NAVIS™ を LOAD CAT モードにすることを忘れていた場合には、表示は以下ようになります-

```
8:Information: 2979 bytes to transfer
9:Timeout: Is Argo Navis in SETUP LOAD CAT mode?
10:Timeout: Is Argo Navis in SETUP LOAD CAT mode?
11:Timeout: Is Argo Navis in SETUP LOAD CAT mode?
```

### カタログデータの更新

カタログデータは、いつでも編集し再度読み込ませることができます。その手順は上に述べた[読み込みの手順と同じ](#)です。

カタログデータの読み込みが行われると、ARGO NAVIS™ は天体の名前の最初の 16 文字を確認し、それらが既存データの名称と一致する場合には、ARGO NAVIS™ はその天体に関するデータを新しいデータに更新します。

例として、ハッブル宇宙望遠鏡の軌道要素を既に読み込んである場合を考えます。人工衛星の軌道要素のファイル中で、この宇宙望遠鏡のデータが‘HST’という名前とともに記録されていたとします。新しい人工衛星の軌道要素のファイル中で、同じ宇宙望遠鏡のデータが‘HST’という名前とともに記録されていれば、使用者の希望はデータの更新と判断して、再読み込み時に古いデータは新しいデータに交換されます。

しかし以下に示すような場合もあります。ある天体のデータを‘SUPERNOVA DISCOVERY 1’という名前とともに読み込み済みのとき、後で他の天体のデータを‘SUPERNOVA DISCOVERY 2’という名前で読み込むことを考えます。両方の名前は先頭の 16 文字が同じなので、最初に読み込まれていたデータは、後から読み込まれたデータに交換されてしまいます。もしこれら二つの天体を異なるものとして読み込ませたい場合には、読み込む前にこれらの名前を変更しておく必要があります。例えばこれらを‘SUPERNOVA 1 DISCOVERY’と‘SUPERNOVA 2 DISCOVERY’とでもすれば良いでしょう。

カタログの読み込みによって、ARGO NAVIS™ に[最初から内蔵されているカタログ](#)の天体データが交換されてしまうことはありません。読み込まれたカタログのデータは、装置の異なるメモリー領域に格納されます。例えば内蔵カタログの一つである NGC カタログには、‘NGC 1234’が登録されています。もし使用者定義カタログ中の天体に‘NGC 1234’と名付けても、これら二つは完全に異なった天体として扱われます。

なおカタログファイルを編集し再読み込みを行った結果削除されてしまった天体も、以下に示す手続きで削除[delete](#)するまでは、まだ ARGO NAVIS™ には記録として残っています。

### 読み込み可能なカタログの削除

読み込まれたカタログデータの削除はカタログごとに行います。

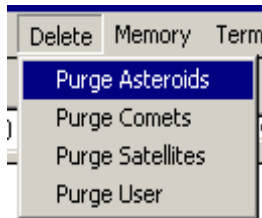
ARGONAUT™ は、現状では個々の天体ごとにデータを削除する機能を有していません。そのため、使用者はもとのカタログファイルをパソコンに保存しておき、必要に応じてそれらを編集し ARGO NAVIS™ に読み込ませられるようにしておくべきです。



ARGO NAVIS™



ARGO NAVIS™ のカタログを消去したい時には、まず装置を[ファイルを転送したときと同じように設定](#)します。さらに装置のモードが[SETUP LOAD CAT](#)の状態になっていることを確認します。次に ARGONAUT™ の Delete プルダウンメニューから、削除したいカタログのタイプを選択します。



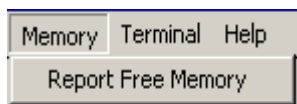
ターミナルウィンドウに出力される内容をよく確認すれば、ARGONAUT™ から “asteroid”, “comet”, “satellite” または “user” のいずれかの適切なコマンドと、それに続く “#Purge”, “#Write” そして “#Quit” コマンドが送られているのが分かるはずです。カタログの削除が完了すると、ARGO NAVIS™ に “FINISH” のメッセージが出力されます。

もし新しいカタログを転送したい場合には、この段階で転送を開始します。

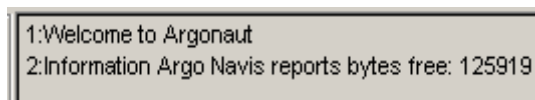
#### カタログ転送用の空きメモリの問い合わせ

ARGONAUT™ を用いることで、ARGO NAVIS™ がカタログの読み込みのために用意しているメモリーに、どの程度の空きがあるのか確かめることができます。

そのためには、まず装置を[ファイルを転送したときと同じように設定](#)します。さらに装置のモードが[SETUP LOAD CAT](#)の状態になっていることを確認します。その上で、ARGONAUT™ の Memory プルダウンメニューから Report Free Memory を選択します。



Status ウィンドウの右下端に空きメモリーの容量がバイト単位で出力されます。



なお ARGO NAVIS™ が、空きメモリーがあると出力した場合でも、新しいデータの読み込みには不十分な量であることがありますので、ご注意ください。

全くカタログが読み込まれていない状態で、利用可能な空きメモリーの量は 125919 bytes (約 123KB) です。

## ファームウェアファイルの転送

ARGO NAVIS™ の重要な特徴は、シリアルポートを介してファームウェアの更新が可能なことです。Wildcard Innovations 社は、自社の[ウェブサイト](#)において、定期的にファームウェアの最新版を無料で提供しています。ファームウェアのファイルをインターネットからダウンロードした後、それを ARGO NAVIS™ へ転送することができます。これによる利点としては-

- 新機能や機能強化が利用できる
- 新しいカタログやカタログデータの訂正、そして改善された説明文が入手できる
- バグが修正されている
- ROM チップの交換に伴う費用負担やわずらわしさ、そして破損の危険がない
- 無料である

これらの理由から、まだシリアルケーブルを入手していない方は、オプションのケーブル (pn-ser-cbl) を入手されることをお奨めします。

ARGO NAVIS™ の FLASH メモリーは 3 つの領域に分かれています-

- ブート時の読み込み領域 (ブートローダー)
- 内蔵カタログなどのファームウェア
- 読み込まれたカタログ

ブートローダーの領域は削除することはできません。一方、ファームウェアと読み込まれたカタログの領域は削除したり、再書き込みしたりすることができます。ARGONAUT™ ユーティリティにはそのための機能が備えられています。

前の章で、読み込み可能なカタログデータを転送する際の、ARGONAUT™ の使い方を説明しました。この章では、ARGO NAVIS™ のファームウェアの更新の方法を述べます。前章で説明した ARGONAUT™ の設定法と起動法については十分に理解されていることを仮定し、本章では、同様の操作を行う部分については詳しくは述べません。ただしファームウェアの更新を行う際には、ARGO NAVIS™ の設定の幾つかを、カタログデータの読み込みとは変える必要があります。

ファームウェアを更新する際は、以下の手順で作業します-

インターネットを用いて、ファームウェアの最新版を[Wildcard Innovations](#) 社のウェブサイトから入手します。ファームウェアのファイルには拡張子として'.sgz' が使われています。ダウンロードしたファイルのサイズが、ウェブサイト上のファイルのサイズと同じであることを確認して下さい。

ファームウェアを更新する前に、[SETUP](#) メニューでの設定を紙に書き留めておくといいいでしょう。更新するファームウェアによっては、[EEROM](#) の内容を自動的に工場出荷段階の設定に戻してしまうことがあります。またファームウェアを更新する際に、読み込まれているカタログのメモリー領域を自動的に消去してしまうことがあり、読み込まれたはずの天体のデータが消えてしまう可能性があります。パソコンにオリジナルのカタログデータが保存してあることを確認しましょう。

ARGO NAVIS™ の電源を切ります。もし電池から電力を得ている場合には、電池が新品であることを確認してください。



# ARGO NAVIS™

シリアルケーブルを ARGO NAVIS™ の SERIAL1 ポートに接続します。ファームウェアの更新に使えるポートは **SERIAL1** だけです。またこの作業中は、ボーレートは 38400 に固定されます。ケーブルの残りの一端がパソコンのシリアルポートに接続してあることを確認してください。

ARGONAUT™ を起動し、適切な COM ポートを設定します。また ARGONAUT™ 側のボーレートが 38400 になっていることを確認してください。Connection プルダウンメニューから Connect を選択し COM ポートに接続します。

ARGO NAVIS™ の側では、EXIT ボタンを押したままで電源を入れます。するとディスプレイには以下のように表示されるでしょう。

BOOT LOADER  
1.0.X

ここで 'X' の部分には、ブートローダーのバージョンを示す数字が入ります。

ここで EXIT ボタンから指をはなします。すると ARGO NAVIS™ は、FLASH メモリーのブートローダーの領域だけを利用して動き始めます。ブートローダーの仕事は、ARGONAUT™ から命令とデータを受け取り、そのデータをファームウェアの領域に書き込むことです。

ARGONAUT™ のターミナルウィンドウを確認してください。もしそこに "USE OTHER PORT" と表示が現れたときには、ケーブルの端子を誤って ARGO NAVIS™ の SERIAL2 側のポートに差し込んでいる可能性があります。

ケーブルが正しく接続されている時には、通信状況をテストするためにターミナルウィンドウにキーボードから文字 '?' を打ち込み、さらに 'Enter' キーを押します。ARGO NAVIS™ からは 'OK' が返されるはずで。

この状態で Transfer プルダウンメニューを用いて Send Firmware File を選択します。するとファイル選択のダイアログが現れるので、適切なファームウェアのファイルを選び Open を押します。

ターミナルウィンドウには、ARGO NAVIS™ からの 'OK' という返答が次々に表示されます。転送の進行状況は、ファイル転送のプログレスメータや ARGO NAVIS™ 本体のディスプレイを見ることで確認できます。最初の 2% が転送されると、ARGO NAVIS™ には以下のように表示されます。

BOOT LOADER  
2% RECEIVED

転送が進行するにつれて、2% ごとに数値が増えていきます。転送には 25 分から 40 分を要します。ディスプレイに 100% 転送済みと表示されたら、一度 ARGO NAVIS™ の電源を切り、再度通常の手順で電源を入れます。もしも装置が初期化の段階で起動に失敗したら、電源をチェックし、さらに EEROM の設定を以下の手順で工場出荷時の状態に戻してみてください。一度装置の電源をオフにし、次に ENTER と EXIT ボタンを両方押して電源を入れなおします。初期化の後、ボタンから指をはなすと、EEROM の設定は工場出荷時の状態に戻ります。それでも装置が起動しない場合には、再度ブートローダーの状態に戻り、ファームウェアの転送を繰り返してみてください。

ファームウェアの更新状況を知るために、定期的に [Wildcard Innovations 社のウェブサイト](#) を確認してください。



ARGO NAVIS™

## Linux™ オペレーティングシステム用のファイル転送ユーティリティ

小惑星や彗星，人工衛星，使用者定義の天体カタログの読み込みや削除機能，そしてファームウェアの更新操作は，Linux™ オペレーティングシステムでもサポートされています。Linux が動作するインテル社の CPU を搭載したパソコン用に，現時点では二つのユーティリティコマンドが用意されています。

これらのコマンドは，添付されている CD-ROM からコピーできます。 [Wildcard Innovations](#) 社のウェブページからもダウンロード可能です。これらのコマンドプログラムを，システムの bin ディレクトリにコピーしてください。このディレクトリに実行パスが通っていることを確認してください。

CDROM からインストールする場合には，以下のように作業してください-

```
% mount /dev/cdrom <あなたのシステムのマウント場所>
```

```
% cd <あなたのシステムのマウント場所>/software/linux
```

```
% cp catload <適切な bin ディレクトリ>
```

```
% cp sgzload <適切な bin ディレクトリ>
```

次に，このマニュアルの ARGONAUT™ ユーティリティに関する章に眼を通してください。これらの章は Windows OS™ での利用を想定して記載されていますが，これらに眼を通すことで，カタログファイルの作成法や，ファイル転送の際の ARGO NAVIS™ の設定法についての基本的な知識を得ることができます。

### catload

catload コマンドは，小惑星，彗星，人工衛星，使用者定義のカタログファイルを転送したり削除したりする際に使います。

実行形式は -

```
catload [-b baud rate] [-s serial port] -c command -f file | -p [-v] [-w]
```

指示がない場合，ボーレート (baud rate) は 38400 に設定されます。

指示がない場合，シリアルポート (serial port) は /dev/argo となります。 /dev ディレクトリにおいて， /dev/argo からパソコンのシリアルデバイスへのシンボリックリンクを張っておくと良いでしょう。例えば root 権限で，以下の作業をします。

```
# ln -s /dev/ttyS0 /dev/argo
```

-c フラグはカタログのタイプの指定で，asteroid (小惑星)， comet (彗星)， satellite (人工衛星) もしくは user (使用者) のいずれかを指示します。

-f フラグに続く名前が，入力するカタログのファイル名となります。

-p フラグを指示すると，指定されたカタログを削除します。

-v フラグを与えると， catload プログラムのバージョンを出力して処理を終えます。

-w フラグを与えると，カタログを FLASH メモリーに書き込みます。

catload は転送済みのパーセントやエラーメッセージを標準出力に表示します。



# ARGO NAVIS™

## sgzload

sgzload コマンドは、ファームウェアのファイルを転送する際に使われます。ファームウェアのファイルには拡張子として'.sgz' が使われています。

実行形式は -

```
sgzload [-s serial port] -f file [-v]
```

指示がない場合、シリアルポート (serial port) は/dev/argo となります。

-f フラグに続く名前がファームウェアのファイル名となります。

-v フラグを与えると、sgzload プログラムのバージョンを出力して処理を終えます。

sgzload は転送済みのパーセントやエラーメッセージを標準出力に表示します。

## Mac OS X™ オペレーティングシステム用のファイル転送ユーティリティ

小惑星や彗星、人工衛星、使用者定義の天体のカタログの転送や削除機能、そしてファームウェアの更新機能は、Mac OS X™ オペレーティングシステムもサポートしています。

Mac OS X 用の *Argoload* ユーティリティは [Wildcard Innovations](#) 社か [Jeff Terry's website](#) ウェブサイトから入手できます。

このユーティリティは Jeff Terry の好意により提供されているもので、これは Wildcard Innovations 社が GNU Public License (GPL) に基づいてオープンソース化した Linux™ 用の *catload* と *sgzload* に基づいて実装されており、power グラフィカルユーザインターフェイスを含みます。*Argoload* は Keyspan™ 社の USB RS-232 シリアルアダプターをサポートしています。このアダプターは [Wildcard Innovations](#) 社から入手可能で (部品番号は pn-usb)、オプションの RS-232 シリアルケーブルとつなげて用います (ケーブルは [Wildcard Innovations](#) 社の部品番号 pn-ser-cbl です)。その他の USB RS-232 シリアルアダプターも、使用者が自分でソースコードを改変すれば利用可能になるでしょう。

ARGO NAVIS™ と Mac OS X™ のユーザコミュニティのために *Argoload* を提供してくれた Jeff Terry に感謝します。



# ARGO NAVIS™

## プログラマ向け情報

ARGO NAVIS™には二つのシリアルポートが用意されており、それぞれでは「シェル (shell)」と呼ばれるコマンドインタープリターが動いています。この章では、シェルで利用可能なコマンドをアルファベット順に解説します。以下の解説は、ARGO NAVIS™と接続して動作するソフトウェアを作成したいと考えているプログラマのための簡便なリファレンスとなるでしょう。

Windows™の環境では、プログラム開発者は様々なシェルのコマンドを、[ARGONAUT™](#)ユーティリティの提供する[ターミナル](#)ウィンドウから打ち込むことで、プログラムの実験をすることができます。このためには、シェルは起動コマンドが'navis'の状態にしておく必要があります (詳しくは[SETUP SERIAL](#)をご覧ください)。

シェルが起動すると、シェルは入力促進記号として、% (パーセントマーク) の後に空白文字が続いたものを画面に送ります。例えば

%\_ (ここで\_は空白文字の意味)

以下の説明は、[meade](#)、[pbt](#)、[servocat](#)、[sitech](#)、[skycomm](#)そして[tangent](#)エミュレーションのモードの実行中以外の場合に有効です-

ARGO NAVIS™のシリアルポートのターミナルウィンドウは、入力された文字をエコー出力します。入力は行単位で、最後はnewline文字 ('\n')で終わるものとします。全ての入力は前処理されます。入力中の行の文字はbackspaceで消去できます。入力と出力の双方向において、XON-XOFFによるハンドシェイクが認識されます。'\n'は'\r\n'とエコーされます。出力される行も同じ文字列で終了します。バックスペースは'バックスペース 空白 バックスペース'とエコーされます。

シェルはnewline文字で終わる行が与えられると、それを解釈します。シェルはコマンドの前後の空白文字とコマンドの引数の間の空白文字を受け付けます。コマンドの処理が終わると、シェルは再び入力促進記号を出力します。

[meade](#)、[pbt](#)、[servocat](#)、[sitech](#)、[skycomm](#)の各エミュレーションモードでは、ARGO NAVIS™のシリアルポートは、エミュレーション対象のデバイスと互換の動作をする装置となります。これらのコマンドと[navis](#)コマンドは全て起動コマンドとして使われます ([SETUP SERIAL](#)参照のこと)。



ARGO NAVIS™



## asteroid (小惑星)

### 機能

シェルコマンドの `asteroid` を実行すると、ARGO NAVIS™ は小惑星の軌道要素を処理する状態になります。asteroid コマンドが実行されると ARGO NAVIS™ は 'OK' を返します。

軌道要素のファイルは、インターネットから [ダウンロード](#) できます。ARGO NAVIS™ の利用している軌道要素のファイルフォーマットは、TheSky™ ソフトウェアの採用しているものと同じです。簡単なファイル例を以下に示します-

```

1 Ceres          |2002 05 06.000|0.079116 |2.766412| 10.5835| 80.4863 | 73.9844 | 2000|189.2752 | 3.34| 0.12| 0.00
2 Pallas        |2002 05 06.000|0.229937 |2.773483| 34.8425|173.1716 |310.3944 | 2000|175.4143 | 4.13| 0.11| 0.00
3 Juno          |2002 05 06.000|0.258898 |2.667458| 12.9711|170.1326 |247.9936 | 2000| 73.8333 | 5.33| 0.32| 0.00
5 Astraea       |2002 05 06.000|0.193003 |2.572864|  5.3695|141.6928 |357.7118 | 2000|243.8043 | 6.85| 0.15| 0.00
6 Hebe          |2002 05 06.000|0.201452 |2.425562| 14.7667|138.8476 |238.9243 | 2000|269.4231 | 5.71| 0.24| 0.00
7 Iris          |2002 05 06.000|0.229900 |2.386307|  5.5240|259.8647 |145.2015 | 2000|282.0402 | 5.51| 0.15| 0.00

```

小惑星の軌道要素を処理する状態では、ARGO NAVIS™ は入力を行単位で処理します。各行の最後は newline 文字です。1 行は -

- 空白行、もしくは
- 上記のような軌道要素のデータ、もしくは
- asteroid 状態コマンド

全ての状態コマンドは文字 '#' で始まります。状態コマンドには以下のようなものがあります-

- #Quit : asteroid 状態から抜けてシェルに戻る。
- #Write : 読み込まれた全てのカタログデータを FLASH メモリーに書き出す。
- #Count : 現在読み込まれている小惑星の数をカウントして返す。
- #Purge : RAM から小惑星カタログを削除する。
- #Memory : 読み込み可能なカタログ用のメモリー領域中の空き領域の大きさを示す。単位はバイト。
- #Delete <OBJECT NAME (天体の名称)> : RAM から特定の小惑星を削除する。

#Count, #Memory そして #Quit コマンド以外の全ての入力には、以下のいずれかが返されます -

- OK
- ERROR: <エラーメッセージ>



## comet (彗星)

### 機能

シェルコマンドの comet を実行すると、ARGO NAVIS™ は彗星の軌道要素を処理する状態になります。comet コマンドが実行されると ARGO NAVIS™ は 'OK' を返します。

軌道要素のファイルはインターネットから [ダウンロード](#) できます。ARGO NAVIS™ の利用している軌道要素のファイルフォーマットは、TheSky™ ソフトウェアの採用しているものと同じです。ファイル例を以下に示します-

```

22P/Kopff                |2000|2002|2121.0944 | 1.583616 |0.543212 |162.7603 |120.9293 | 4.7185 | 3.0 |26.0 | MPC 34423
86P/Wild 3              |2000|2001|0618.4822 | 2.309902 |0.364447 |179.1225 | 72.6090 | 15.4380 |111.0 |15.0 | MPC 3166
129P/Shoemaker-Levy 3  |2000|2005|0603.7287 | 2.810134 |0.249392 |181.4039 |303.6526 | 5.0120 |111.0 |10.0 | MPC 30739
C/2002 C1 (Ikeya-Zhang) |2000|2002|0318.9811 | 0.507053 |0.990129 | 34.6669 | 93.3696 | 28.1218 | 7.0 |10.0 | MPEC 2002-H23
C/2002 C2 (LINEAR)     |2000|2002|0410.7764 | 3.253938 |1.000000 |159.9244 |242.9541 |104.8846 | 8.5 |10.0 | MPEC 2002-F22
P/2002 CW134 (LINEAR)  |2000|2002|0228.9470 | 1.839612 |0.489434 |190.1120 |348.3179 | 15.2273 |13.0 |10.0 | MPEC 2002-G39
C/2002 E2 (Snyder-Murakami) |2000|2002|0221.7737 | 1.466270 |1.000115 | 9.0185 |244.5781 | 92.5440 | 7.5 |10.0 | MPEC 2002-J35
C/2002 F1 (Utsunomiya) |2000|2002|0422.8984 | 0.438299 |0.999556 |125.8999 |289.0295 | 80.8765 | 8.5 |10.0 | MPEC 2002-J10
C/2002 H2 (LINEAR)     |2000|2002|0323.5875 | 1.636079 |1.000000 | 20.5431 |269.0400 |110.5088 |10.5 |10.0 | MPEC 2002-J36
C/2002 J4 (NEAT)       |2000|2003|1001.301 | 3.62793 |1.000000 |230.588 | 70.992 | 46.333 | 5.5 |10.0 | MPEC 2002-J47

```

彗星の軌道要素を処理する状態では、ARGO NAVIS™ は入力を行単位で処理します。1行は-

- 空白行、もしくは
- 上記のような軌道要素のデータ、もしくは
- comet 状態コマンド

全ての状態コマンドは文字 '#' で始まります。状態コマンドには以下のようなものがあります-

- #Quit : comet 状態から抜けてシェルに戻る。
- #Write : 読み込まれた全てのカタログデータを FLASH メモリーに書き出す。
- #Count : 現在読み込まれている彗星の数をカウントして返す。
- #Purge : RAM から彗星カタログを削除する。
- #Memory : 読み込み可能なカタログ用のメモリー領域中の空き領域の大きさを示す。単位はバイト。
- #Delete <OBJECT (天体)> : RAM から特定の彗星を削除する。

#Count, #Memory そして #Quit コマンド以外の全ての入力には、以下のいずれかが返されます-

- OK
- ERROR: <メッセージ>



ARGO NAVIS™

## date (デート)

### 機能

現在の日付と時刻を返す.

date コマンドには, 以下に挙げるオプションの引数を与えることができます-

- -j: 現在のユリウス日を返す.
- -l: 地方時の日付と時刻を返す.
- -u: 国際標準時 UTC の日付と時刻を返す.

引数を与えられなかったとき, date は地方時を返します.

### 例-

```
% date -j
2453845.63781 Julian
% date -l
13:18:49 THU 20 APR 2006 Local
% date -u
03:18:53 THU 20 APR 2006 UTC
% date
13:18:57 THU 20 APR 2006 Local
%
```



## enc (エンコーダ)

### 機能

水平回転軸と高度軸のエンコーダの位置をステップ数で返す.

### 例-

```
% enc  
+08002 +07764  
%
```



ARGO NAVIS™

## encctl (エンコーダ制御)

### 機能

エンコーダの TON と TOFF の時間を設定するもので、その方法は[SETUP ENC TIMING](#) メニューを用いた場合と同じです。ただし[SETUP ENC TIMING](#) メニューとは異なり、TON と TOFF のパラメータは不揮発メモリー (EEROM) には書き込まれません。したがってこのコマンドにより TON と TOFF のタイミングを変更しても、その効果は電源をオフにすると失われます。

encctl コマンドには、二つの引数 TON と TOFF の時間を整数値で与えます。二つの引き数のとり得る範囲は [0..255] です。TOFF = 0 の特別な場合を除いて、TOFF は TON と等しいか、またはより大きくなければなりません。

### 例-

```
% encctl 17 17
%
```



ARGO NAVIS™

## event (イベント)

### 機能

event は引数として一つの整数をとります。待ち行列に格納され、指定された数字の秒数後にアラーム音を発生させます。

### 例-

```
% event 120
```

```
%
```

このコマンドを実行してから 120 秒後にアラーム音を発生させます。



ARGO NAVIS™



## fp

### 機能

FROM PLANETARIUM カタログに天体のデータを送ります。

使い方は fp `NAME (名前) |RA (赤経値) |DEC (赤緯値) |OBJECT TYPE (天体のタイプ) |MAGNITUDE (等級) |OPTIONAL DESCRIPTION (必要があれば説明文) `

ここで特にバッククォート文字 (`) を使うことに注意してください。

座標値は、J2000.0 年分点のものを想定しています。また受付可能な座標値の形式は、「ユーザー定義のカタログ」で受付可能なものと同じです。

天体のタイプの指定も「ユーザー定義のカタログ」で受付可能なものと同じです。

### 例-

```
% fp `SUPERNOVA|12:34:56|+12:34|STAR|1.0|BRIGHTENING BY THE HOUR`  
%
```



ARGO NAVIS™

## meade

### 機能

ミーダ（Meade）社のコントローラのエミュレーションモードに切り替わります。meadeはシエルの起動コマンドとして用いることができます（[SETUP SERIAL](#)参照）。

ミーダ社の通信プロトコルコマンドのサブセットである以下を受け付けることができます-

- ACK (0x06) - 架台のタイプを知らせる.
- :Aa# - 自動アライメントの手順を開始する.
- :CM# - 架台のキャリブレーション.
- :D# - ARGO NAVIS™ は文字#を返す.
- :GA# - 望遠鏡の仰角を取得する.
- :GC# - 地方時での日付を MM/DD/YY の形式で取得する.
- :GD# - 赤緯値を取得する.
- :GF# - ARGO NAVIS™ は MODE IDENTIFY での探索範囲の角度を返す.
- :GG# - グリニッジ標準時からのオフセットを得る.
- :GL# - 地方時を得る.
- :GM# - 現在の観測地の名前を得る.
- :GN# - 現在の観測地の名前を得る.
- :GO# - 現在の観測地の名前を得る.
- :GP# - 現在の観測地の名前を得る.
- :GR# - 赤経値を取得する.
- :GS# - 恒星時を取得する.
- :GT# - トラッキングレートをヘルツ (Hz) 単位で取得する.
- :GVD# - ファームウェアの日付を得る.
- :GVF# - オートスターの#文字列を返す.
- :GVN# - ファームウェアの数字を返す.
- :GVP# - 製品名を得る.
- :GVT# - ファームウェアの時刻を得る.
- :GZ# - 望遠鏡の天頂を取得する.
- :Ga# - 現在の地方時を 12 時制で得る.
- :Gb# - 等級の明るい側のリミットを得る.
- :Gc# - 24 時制で返す.
- :Gd# - 現在の天体／ターゲットの J2000.0 年分点での赤緯値を返す.
- :Gf# - 等級の暗い側のリミットを得る.
- :Gg# - 現在の経度を得る.
- :Gh# - ARGO NAVIS™ は+ (アスキーコード 223) 00#を返す.
- :Go# - ARGO NAVIS™ は+ (アスキーコード 223) 90#を返す.
- :Gr# - 現在の天体／ターゲットの J2000.0 年分点での赤経値を得る.
- :Gt# - 現在の仰角を得る.



ARGO NAVIS™

:L# - 天体の情報を得る.  
:MS# - 最近の赤経度／赤緯へ移動し, FROM PLANETARIUM 天体にデータを与える.  
:Me# - quit が受け付けられるまで東に動くよう命じる.  
:Mn# - quit が受け付けられるまで北に動くよう命じる.  
:Ms# - quit が受け付けられるまで南に動くよう命じる.  
:Mw# - quit が受け付けられるまで西に動くよう命じる.  
:P# - 高精度への切り替え.  
:Q# - 移動の停止.  
:Qe# - 東への移動の停止.  
:Qn# - 北への移動の停止.  
:Qs# - 南への移動の停止.  
:Qw# - 西への移動の停止.  
:SC MM/DD/YY# - 現在の日付の設定.  
:SG sHH# - グリニッジ標準時からのオフセットの設定.  
:SL HH:MM:SS - 現在の地方時の設定.  
:Sd sDD°MM# または Sd sDD°MM:SS - 命令された赤緯値の定義.  
:Sg DDD°MM# または Sg DDD°MM:SS# - 現在の経度の設定.  
:Sr HH:MM.S# または Sr HH:MM:SS - 命令された赤経値の定義.  
:St sDD°MM# または St sDD°MM:SS# - 現在の緯度の設定.  
:T+# - マニュアルでのトラッキングレートを 0.1Hz ずつ増やす.  
:T-# - マニュアルでのトラッキングレートを 0.1Hz ずつ減らす.  
:TM# - マニュアルでのトラッキングレートを選ぶ.  
:TQ# - クォーツでのトラッキングレートを選ぶ.  
:U# - 長い書式と短い書式の切り替え.  
:W1# :W2# :W3# :W4# - 現在の観測地の番号を順に設定する.  
:X# - meade モードから抜ける. これは ARGO NAVIS™ 独自の拡張.

幾つかの星図プログラムでは, ミード社の望遠鏡と通信する際には, ポーレートが 9600 に設定されていることを想定しているので注意してください.



## navis

### 機能

navis はナル（なにもしない）コマンドです。navis は、シェルがネイティブな ARGO NAVIS™ モードにあることを確認するために使われる起動コマンドです。（詳しくは[SETUP SERIAL](#)を参照してください）



## pbt

### 機能

pbt モードに入ることによって、Tangent™ と互換性のある機器、具体的には Orion 社の IntelliScope™ 用コントローラ、NGC-MAX™、Celestron 社の Advanced Astromaster™、Lumicom 社の Sky Vector™、Software Bisque 社の BBox™ に、ARGO NAVIS™ をデジチェーン接続して使うことが可能になります。

これらの装置と ARGO NAVIS™ を接続するには、ヌルモデムとして動作する特殊なケーブルが必要です。このケーブルの購入法の詳細については、[Wildcard Innovations](#) 社にお問い合わせください。

pbt は通常起動コマンドとして起動します ([SETUP SERIAL](#) をご参照ください)。このコマンドは定期的に [Tangent™ のプロトコル](#) のコマンド 'Q' を、接続している Tangent™ 互換の装置に送ります。このコマンドは Tangent™ 互換の装置に、水平回転軸と高度軸のエンコーダのステップ値を要求します。ARGO NAVIS™ は送られたきたエンコーダの位置情報を、あたかも直接接続しているエンコーダから送られてきたかのように解釈します。つまりエンコーダデータを、ARGO NAVIS™ のエンコーダ用ポートに接続されているエンコーダからではなく、ARGO NAVIS™ がシリアルポートを介して接続しているコントローラから取得することになります。

これによって、既に Tangent™ 互換の古いコントローラが取り付けられている望遠鏡に、ARGO NAVIS™ を取り付け使用することが可能になります。この場合、以前から取り付けられていたコントローラは、要求に応じて望遠鏡に取り付けられて言うエンコーダ値を読み込み、その値をシリアルインターフェイスを介して ARGO NAVIS™ へ転送する役割を果すことになります。結果的に、強力な TPAS™ の機能を含む Argo Navis™ の全ての機能が、古い望遠鏡システムで利用可能となります。

この場合、[SETUP ALT STEPS](#) と [SETUP AZ STEPS](#) メニューで指示する数値などは、以前の望遠鏡システムで使われていたエンコーダのステップ値と感知方向をそのまま用いることになります。ARGO NAVIS™ のアライメント作業は、エンコーダが直接取り付けられているのと同じように行います。つまり ARGO NAVIS™ は、古い装置から得られる赤経／赤緯値ではなく、「素のエンコーダ値」を読み込んで処理を行うので、以前から取り付けられていた装置の側ではアライメントは不要となります。

### 例-

```
% pbt
```



# ARGO NAVIS™

## rad (赤経, 赤緯値)

### 機能

rad は望遠鏡の赤経と赤緯の座標値を返します。

rad には以下に示すオプションの引数を与えることができます-

- -d: 座標値を, 小数点をともなう角度で返します.
- -r: 座標値をラジアンで返します.
- -s: 座標値を時, 分, 秒の書式で返します.

rad を引数無しで起動すると, 座標値をラジアンで返します.

出力書式の桁数は固定長です. したがって桁数を揃えるために, 必要に応じて数値の前後に 0 が付加されることがあります. 赤緯値には常に符号が付けられます. 0 の場合も +00.000000 となります. 各出力形式の実際は, 以下の例から理解できるでしょう.

例-

```
% rad
0.012873 +0.000000
% rad
1.205068 +0.288230
% rad -r
1.205214 +0.288230
% rad -d
069.0626 +16.5143
% rad -s
04:36:18 +16:30:52
%
```



ARGO NAVIS™



## samples (サンプリング)

### 機能

TPAS™の導入データを、Wildcard Innovations 社においてオフラインで解析するために、データをダンプすることができます。

シェルコマンド samples を実行すると、ARGO NAVIS™ は samples コマンドのインタプリタの状態になります。

samples コマンドが実行されると ARGO NAVIS™ は、'samples >' というプロンプトを返します。

この samples コマンドのインタプリタの状態では、ARGO NAVIS™ は一度に 1 行ずつ入力として受け取り処理を行います。ここで言う 1 行とは、以下のいずれかの場合です-

- 空白行、もしくは、
- Samples のインタプリタ用のコマンド。

ここでいう samples のインタプリタ用のコマンドとは、以下のいずれかです-

- output : 導入データをアスキーの 16 進数のフォーマットでダンプする。
- quit : samples コマンドのインタプリタを抜けてシェルに戻る。

Wildcard Innovations 社にデータを送る際には、output コマンドの結果を全て送ってください。その中には START OF DATA や END OF DATA といったヘッダーやフッターの情報も含めてください。



## satellite (人工衛星)

### 機能

シェルコマンドの satellite を実行すると、ARGO NAVIS™ は人工衛星の軌道要素を処理する状態になります。satellite コマンドが実行されると ARGO NAVIS™ は 'OK' を返します。

軌道要素のファイルはインターネットから [ダウンロード](#) できます。ARGO NAVIS™ の利用している軌道要素のファイルフォーマットは TLE と呼ばれているものです。簡単な例を以下に示します-

```
ISS (ZARYA)
1 25544U 98067A 02135.48405093 .00042932 00000-0 52692-3 0 4479
2 25544 51.6362 217.3518 0008319 67.3940 105.9317 15.59833453198923
HST
1 20580U 90037B 02135.20522200 .00004651 00000-0 39011-3 0 9856
2 20580 28.4659 50.4208 0003933 194.1220 285.2443 14.96114979460736
OKEAN 0
1 25860U 99039A 02134.69951329 .00001845 00000-0 30159-3 0 9343
2 25860 97.8984 185.6866 0000510 90.8169 269.3102 14.72001125151752
```

人工衛星の軌道要素を処理する状態では、ARGO NAVIS™ は入力を行単位で処理します。各行の最後は newline 文字です。1 行は -

- 空白行、もしくは
- 上記のような軌道要素のデータ、もしくは
- satellite 状態コマンド

全ての状態コマンドは文字 '#' で始まります。状態コマンドには以下のようなものがあります-

- #Quit : satellite 状態から抜けてシェルに戻る。
- #Write : 読み込まれた全てのカタログデータを FLASH メモリーに書き出す。
- #Count : 現在読み込まれている人工衛星の要素数をカウントして返す。
- #Purge : RAM から人工衛星カタログを削除する。
- #Memory : 読み込み可能なカタログ用のメモリー領域中の空き領域の大きさを示す。単位はバイト。
- #Delete <OBJECT (天体)> : RAM から特定の人工衛星を削除する。

#Count, #Memory そして #Quit コマンド以外の全ての入力には、以下のいずれかが返されます-

- OK
- ERROR: <メッセージ>



## servocat

### 機能

servocat は非公開かつ権利の伴うプロトコルで、これを用いることで同じプロトコルで動作する StellarCAT 社の ServoCAT™ GOTO タイプのコントローラとの接続が可能になります。

servocat は通常起動コマンド ([SETUP SERIAL](#) 参照) として使われます。

StellarCAT 社では、ServoCAT™ システムのユーザに、この新しいプロトコルが利用できるように ServoCAT™ システムのファームウェアの更新を推奨しています。ServoCAT™ システムは、以前は skycomm のプロトコルを使っていました。詳細は StellarCAT 社にお尋ねください。

[SETUP GOTO](#) の機能と合わせて用いることで、servocat のプロトコルは、[skycomm](#) プロトコルでは実現できない幾つかの機能を可能にします。例えばアライメントの際に、ARGO NAVIS™ の **ENTER** ボタンを押した場合と同等のことを、ServoCAT™ ハンドパッドを用いて実現できます。また高度軸側のリミットのチェックや、地平線のチェック、そしてアラーム音の発生なども可能です。

ServoCAT™ を ARGO NAVIS™ に接続するには、特殊なシリアルケーブルが必要です。このシリアルケーブルは、ARGO NAVIS™ とパソコンを接続する際に用いるものとは異なります。

対応するシリアルポートのボーレートは 19200 に設定して下さい。

ServoCAT™ のフロントパネルの 'DSC' という赤い LED を見ると、二つの装置の接続状況を確認できます。LED が点滅しているときには、両者は通信を行っているが ARGO NAVIS™ のアライメントが済んでいないことを示します。ARGO NAVIS™ のアライメントが終わると、LED が常時点灯するようになります。



# ARGO NAVIS™

## setups

### 機能

シェルコマンド setups により, ARGO NAVIS™ は setups コマンドのインタープリタの状態になります. コマンド処理を行うために, 装置は [SETUP LOAD CAT](#) の状態になっている必要があります.

setups コマンドが実行され, しかも装置が [SETUP LOAD CAT](#) 状態になっていると, ARGO NAVIS™ は 'OK' を返します.

setups コマンドを処理する状態では, ARGO NAVIS™ は入力を行単位で処理します. 各行は –

- 空白行, もしくは
- setups コマンド行

全ての setups コマンドは文字 '#' で始まります. setups コマンドには以下のようなものがあります –

- #Commit : 全ての setups のパラメータを RAM から不揮発メモリー (EEROM) に書き出す.
- #Count : 存在している setups のパラメータの個数を返す.
- #Quit : setups 状態から抜けてシェルに戻る.
- #Read : 全ての setup のパラメータを標準出力にダンプする.
- #Read item 番号 : item 番号で指示された setup のパラメータを標準出力にダンプする.
- #Write | parameter | value : 値 (value) を, 指定された setup のパラメータ (parameter) の設定値として RAM に書き込む.
- #Version : 現在のファームウェアのバージョン番号を返す.

#Count, #Read, #Version そして #Quit コマンド以外の全ての入力には, 以下のいずれかが返されます –

- OK
- ERROR: <メッセージ>

setup のパラメータが #Read の時には, 値は parameter|value|comment の形式で返されます.



ARGO NAVIS™

## sitech

### 機能

sitech は権利の伴うプロトコルで、これを用いることで Sidereal Technology 社の SiTech™ GOTO タイプコントローラとの接続が可能になります。

sitech は通常起動コマンド（[SETUP SERIAL](#)参照）として用いられます。

対応するシリアルポートのボーレートは 19200 に設定してください。

ARGO NAVIS™ が sitech プロトコルを用いて SiTech™ コントローラと通信できるように設定されると、シリアルインターフェイスを介して、SiTech™ サーボエンコーダからエンコーダ値を取得します。つまりこの構成では、ARGO NAVIS™ のエンコーダポートにはエンコーダが接続されていないことになります。

[SETUP ALT STEPS](#) と [SETUP AZ STEPS](#) メニューでは、Sidereal Technology 社より指示されるエンコーダのステップ値と感知方向を用いて設定を行います。ARGO NAVIS™ のアライメント作業は、エンコーダが直接取り付けられていると見なして行います。

ARGO NAVIS™ と SiTech™ GOTO タイプコントローラを接続する方法には、もう一つエンコーダを共有する形の方法があります。もしクローズループの位置決めシステムを必要とする場合には、こちらを用いてください。詳しくは Sidereal Technology 社にお問い合わせください。



ARGO NAVIS™

## skycomm

### 機能

これによって Sky Commander™ のエミュレーションモードになります。skycomm はシェルの起動コマンド（[SETUP SERIAL](#)参照）として用います。

ARGO NAVIS™ と Sky Tracker™ GOTO ドライブシステムを接続する際には、適切な側のシリアルポートのシェル起動コマンドを skycomm に設定します。なお ServoCAT™ のユーザは、GOTO ドライブのコントローラシステムのファームウェアを更新し、[servocat](#) プロトコルを利用して下さい。

このモードでは Sky Commander™ プロトコルのコマンドのサブセットを使うことができます。

リモート・システムが r（キャリッジ・リターン（コントロール m））を送った場合、これに対して赤経と赤位値が以下のフォーマットで返されます-

\_12.234\_+67.890NULL（ここで \_ は空白文字であり、NULL はヌル文字の意味）。

リモートシステムが O を送った場合。

ガイド中の現在の天体に対する、高度軸と水平回転軸のオフセットを返します。単位は角度です。形式は二つの浮動小数点値を表す 8 個のバイト列です。浮動小数点値はビッグ-エンディアン形式で、指数部のバイアスは 128 です。これを業界標準の IEEE の浮動小数点値形式に変換するには、返値を 4 で割ればよいことになります。最初の 4 バイトは高度軸側のオフセットに対応しており、+=Go Up となります。次の 4 バイトは水平回転軸側のオフセットを表しており、+=Go CCW となります。現在のガイドされている天体とは、[MODE CATALOG](#)や[MODE IDENTIFY](#)、[MODE TOUR](#)などのガイドモードにおいて直前に選ばれた天体や、[MODE ALIGN](#) や[MODE ALIGN STAR](#)においてアライメントに使われた天体のことです。

リモートシステムが R を送った場合。

ARGO NAVIS™ により決定された、望遠鏡が現在指し示している赤経と赤緯位置を保ちつつ天球の動きを追跡するために必要な、高度軸と水平回転軸のドライブレートを返します。単位は角度/分です。形式は二つの浮動小数点値を表す 8 個のバイト列です。浮動小数点値はビッグ-エンディアン形式で、指数部のバイアスは 128 です。これを業界標準の IEEE の浮動小数点値形式に変換するには、返された値を 4 で割ればよいことになります。最初の 4 バイトは高度軸側のドライブレートに対応しており、+=Go Up となります。次の 4 バイトは水平回転軸側のドライブレートを表しており、+=Go CCW となります。

リモートシステムが q を送った場合

skycomm モードから抜けます。これは ARGO NAVIS™ 独自の拡張命令です。





## tangent

### 機能

Tangent™ のエミュレーションモードに入ります。これは NGC-MAX™, Celestron 社の Advanced Astromaster™, Lumicom 社の Sky Vector™, Orion 社の IntelliScope™ そして Software Bisque 社の BBox™ で使われているプロトコルです。

Tangent はシェルの起動コマンド ([SETUP SERIAL](#) 参照) として使われます。

これは二つのコマンドが用意されています-

リモートシステムが 'Q' を送った場合。

固定長のフォーマットで、Tangent の装置により正規化された水平回転軸と高度軸のエンコーダのステップ位置が返されます。例えば-

```
+01234<タブ>-00123<\r>
```

リモートシステムが 'P' を送った場合。

状態を表す 3 桁の数値が返されます。最初の桁は高度軸側のエンコーダのエラー数、2 番目は水平回転軸側のエンコーダのエラー数、そして 3 桁目は 0 であれば電圧低下、1 であれば電圧レベルは OK の意味です。例えば-

```
001<\r>
```

なお Tangent 社のデバイスは、現在の赤経と赤緯の位置の問い合わせに答えることができない点に注意して下さい。あくまでも素のエンコーダ位置のデータを返すだけです。

幾つかの星図プログラムやプラネタリウムプログラムは、Tangent 社のデバイスと通信する際にはボーレートが 9600 に[設定](#)されていることを想定しているので注意してください。



ARGO NAVIS™

## therm

### 機能

装置の現在の内部温度を知らせます。変換には約2秒を要します。

therm には下記のオプションの引数を与えることができます-

- -f: 現在の内部温度を華氏 (Fahrenheit) で知らせます。

therm を引数なしで起動すると、現在の内部温度を摂氏 (Celsius) で知らせます。

### 例-

```
% therm
```

```
30.1250C
```

```
% therm -f
```

```
86.3375F
```



ARGO NAVIS™

## uptime

### 機能

装置が、電源をオンにしてからどれぐらいの時間動作しているかを、日数、時間、分、秒の単位で知らせます。装置の電源がオフになると uptime はゼロに戻ります。

### 例-

% uptime

8:33.05

%

この例は、装置に電源を投入後、8時間33分5秒が経過していることを示しています。



ARGO NAVIS™

## user

### 機能

シェルコマンドの user を実行すると、ARGO NAVIS™ はユーザー定義のカタログを処理する状態になります。user コマンドが実行されると ARGO NAVIS™ は‘OK’を返します。

ユーザー指定のカタログの書式と例は、[ユーザー定義のカタログの作り方](#)に詳しく説明されています。

ユーザー定義のカタログを処理する状態では、ARGO NAVIS™ は入力を行単位で処理します。1行は –

- 空白行、もしくは
- ユーザー定義の天体データ、もしくは
- user 状態コマンド

全ての状態コマンドは文字 '#' で始まります。状態コマンドには以下のようなものがあります–

- #Quit : user 状態を抜けてシェルに戻る。
- #Write : 読み込まれた全てのカタログデータを FLASH メモリーに書き出す。
- #Count : 現在読み込まれているユーザー定義のカタログ中の天体の個数を返す。
- #Purge : RAM からユーザー定義のカタログを削除する。
- #Memory : 読み込み可能なカタログ用のメモリー領域中の空き領域の大きさを示す。単位はバイト。
- #Delete <天体> : RAM からユーザー定義のカタログ中の指示された天体を削除する。

#Count, #Memory そして #Quit コマンド以外の全ての入力行には、以下のいずれかが返されます–

- OK
- ERROR: <メッセージ>



# ARGO NAVIS™

## 補足 A—カタログ類

- **ASTEROIDS 小惑星** (ただし ARGO NAVIS™ に [小惑星カタログ](#) が導入済みであること)
- **BRIGHT STARS 明るい恒星** (6.5 等級までの恒星で、特にベテルギウス (BETELGEUSE) のように、よく知られた歴史的な名前を有する星や、バイエル (Bayer) によりギリシャ文字のアルファベットが付された星、そしてフラムスチード (Flamsteed) の番号が付された星。名前は、カタログを検索する際の利便性を考えて、最初に星座名の略称、その後にバイエルかフラムスチードの番号で表示されます。例えば「ろ」座の ζ (ゼータ) 星は、FOR ZETA となります。)
- **COMETS 彗星** (ただし ARGO NAVIS™ に [彗星カタログ](#) が導入済みであること)
- **FROM PLANETARIUM プラネタリウムソフトウェアより** (ただ一つの“FROM PLANETARIUM”と名付けられた天体だけから構成されています。ARGO NAVIS™ がシリアルポートを介して、適当なプラネタリウムプログラムが動いているパソコンと接続されていて、そのプログラムから GOTO コマンドが入力されると、GOTO で指示された場所に対応する赤経・赤緯の座標値と、オプションで関係する天体の名前が、“FROM PLANETARIUM” 天体として転送されます。これによって、プラネタリウムプログラムから転送された位置へ望遠鏡をガイドすることが可能になります。)
- **IC** (Index カタログから選んだ非恒星天体 (星雲・星団))
- **MESSIER メシエ** (完全なメシエカタログ)
- **MISC BRIGHT NEB** (その他の明るい星雲、具体的には散光星雲や反射星雲でメシエ、NGC、IC カタログに載っていないもの)
- **MISC DARK NEBULA** (その他の暗黒星雲)
- **MISC DOUBLE STAR** (その他の二重星。二重星のうち BRIGHT STAR カタログに含まれていないもの)
- **MISC GALAXIES** (その他の銀河。銀河でメシエ、NGC、IC カタログに含まれていないもの。例えば ESO、MCG、UGC やローカルグループ銀河)
- **MISC GALAXY CLUS** (その他の銀河団。エイベル (Abell) やヒクソン (Hickson) などの銀河団)
- **MISC GLOBULARS** (その他の球状星団。球状星団でメシエ、NGC、IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC OPEN CLUST** (その他の散開星団。散開星団でメシエ、NGC、IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC PLANETARIES** (その他の惑星状星雲。惑星状星雲でメシエ、NGC、IC カタログに含まれていないもの)
- **MISC VARIABLE ST** (その他の変光星。変光星で BRIGHT STAR カタログに含まれていないもの)
- **NGC** (New General Catalogue の完全版で、全ての非恒星、恒星、非存在天体、さらに NGC 554A や NGC 554B のように文字が付された天体と、メシエ天体でもある全ての天体)

- **PLANETS/SUN** (太陽系の太陽と惑星)
- **POPULAR DEEP SKY** (メシエ, NGC, IC カタログ中の, アンドロメダ銀河や木星状星雲, タランチュラ星雲などの有名な名前を有する天体の便利なクロスレファレンス)
- **SATELLITES** (地球の周回軌道を回る人工衛星 – ただし ARGO NAVIS™ に [人工衛星カタログ](#) が導入済みであること)
- **SCRATCH** ([SETUP SCRATCH](#) 参照)
- **USER OBJECTS 使用者定義の天体** (ただし ARGO NAVIS™ に [使用者定義の天体](#) が導入済みであること)



ARGO NAVIS™



## 補足 B—技術仕様

### CPU

- モトローラ 5206e ColdFire™ 40MHz 完全 32-ビットデータバスと内部キャッシュ
- PIC16C505 4MHz 8-ビットマイクロコントローラ

### メモリー

- 2MB 70ns 再プログラム可能 FLASH.
- 全てのカタログを含むファームウェア。シリアルポートを介して更新可能。
- ファームウェアとカタログの更新版は <http://www.wildcard-innovations.com.au/> から無料でダウンロード可能。
- 512KB 50ns スタティック RAM
- 8Kb 不揮発性 RAM (EEROM)

### 電源

- 単三乾電池 4 本。アルカリ電池，リチウム電池，もしくは充電可能なニッケル水素電池が使用可能 (LCD が暗い状態の設定で最大 40 時間の連続使用が可能)。ニッカド電池や通常もしくはヘビーデューティ仕様の亜鉛酸電池は使用禁止。
- 8V から 16V の直流の外部電源用ジャック装備。内部電池が装填されている状態で動作中にジャックの抜き差しが可能。外部電源からの LCD のヒータ機能提供。外部電源用のケーブルはオプション。350mA のヒューズ使用。
- 単三乾電池使用。MODE ALIGN 時。58.6mA @ 5.7V, LCD 1%, エンコーダなし。70mA @ 5.7V, LCD 1%, エンコーダタイミング設定 TON=17 TOFF=174, 低解像度エンコーダ使用時。107mA @ 5.7V, LCD 1% エンコーダタイミング設

定 TON=2 TOFF=10, 高解像度エンコーダ使用時。

- 単三乾電池使用。MODE IDENTIFY 時。140mA @ 5.7V, LCD 1%, エンコーダタイミング設定 TON=2 TOFF=10, 高解像度エンコーダ使用時。
- 外部直流電源使用。MODE IDENTIFY 時。155mA @ 12.3V, LCD 1%, エンコーダタイミング設定 TON=2 TOFF=10, 高解像度エンコーダ使用時。200mA @ 12.3V, LCD 100%, エンコーダタイミング設定 TON=2 TOFF=10, 高解像度エンコーダ使用時。液晶ディスプレイヒータ・オン。

### 正面パネル

- ボタン 2 個とクリック感のある回転式ダイヤル。
- 2 行 16 文字表示，広範囲温度対応スーパーツイスト液晶ディスプレイ (LCD)。
- 暗視能力維持に配慮した，暗いバックグラウンドで赤い文字表示のバックライト。
- デジタル的に 100 段階の明るさ設定可能。
- デジタル的に調整可能なコントラスト。
- 結露防止用 LCD ヒーター。

### エンコーダポート

- 8 ピン RJ ジャック。標準 TTL クアドラチュア光学式エンコーダインターフェイス用。
- エンコーダのサンプリングレート調整により消費電力削減可。
- 対応可能なエンコーダの最大ステップ数 99,999
- 対応可能なサンプリングレートの最大値は各エンコーダあたり 16,000 サンプル/秒。



ARGO NAVIS™

- エンコーダケーブルはオプション。

#### **表示分解能**

- ガイドモードにおいて 0.01 度まで (3.6 秒角)

#### **通信用ポート**

- 4 ピン RJRS-232 用ジャック 2 個。2 系統での通信可能。ユーザによる定義が可能なボーレート 300~57600 ボー。1 スタートビット, 8 データビット, パリティなし, 1 ストップビット。
- パソコン上のソフトウェアと通信可能。Star Atlas:PRO™, The Sky™, SkyMap Pro™, Xephem™ については望遠鏡位置のカーソル表示をサポート, Meade™, Sky Commander™ Tangent™ と ARGO NAVIS™ についてはネイティブなコマンドモードまでサポート。
- シリアル通信用ケーブルはオプションとして入手可能。
- USB とシリアルケーブルのアダプターはオプションとして入手可能。

#### **時計**

- 別系統の 3V リチウムコイン電池でバックアップされた時計内蔵。日付と時間は西暦 2100 年まで利用可能。

#### **保管時の温度**

- 気温 -20°C から 60°C (華氏 -4°F から 140°F)

#### **操作時の温度**

- 内蔵電池使用でヒータを使わない場合には気温 0°C から 50°C (華氏 32°F から 122°F)
- 外部電源使用でヒータ併用の場合には気温 -10°C から 40°C (華氏 14°F から 104°F)

#### **外装**

- ABS プラスチック。
- 露付着には対応だが防水ではない。
- 電池室の蓋は安全のためネジ止め。

#### **寸法**

195mm (L) x 101mm (W) x 50mm (H)  
7.7" (L) x 4.0" (W) x 2.0" (H)

#### **重量**

- 電池なし 336g (11.85 oz)
- 単三乾電池 4 本搭載時 433g (15.27 oz)

#### **製造元**

ISO9001 の品質管理基準のもとオーストラリアにて製造。

#### **品質**

- FCC Class B Part 15 適合。
- CE EN5022 Class B, EN5024, EN6100-4-2, EN6100-4-3 適合。
- C-Tick AS/NZS 3548 Class B, AS/NZS 61000-4-3 適合

#### **保証と例外規定**

購入後 1 年間。

#### **例外規定**

事前の告知なしに仕様変更することがあります。



ARGO NAVIS™

## 補足 C-ポートのピンの設定

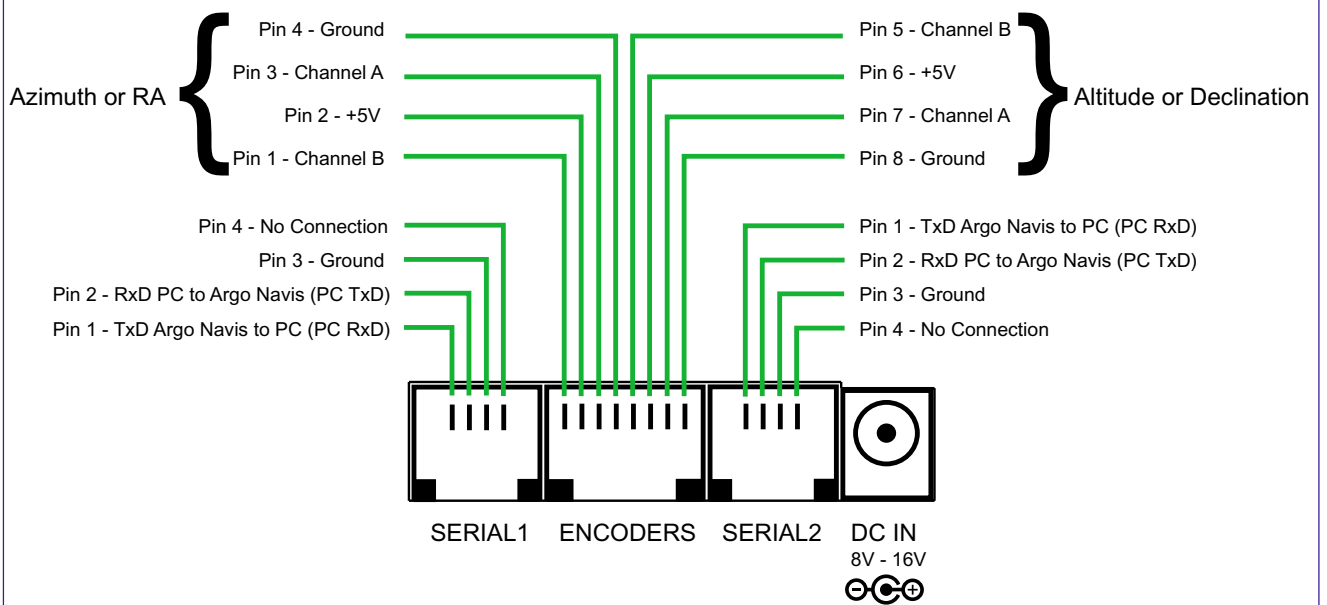


図 13

## 補足 D—導入精度に影響する要因

全てのアライメント手順にきちんと従ったにも関わらず、対象天体をピタリと視野中央に導入できないかもしれません。この章では、導入精度に影響を与える幾つかの要因について議論したいと思います。

どんな天体望遠鏡も2つの回転軸にしたがって動きます。この2つの軸を水平回転軸（または赤経軸）と高度軸（または赤緯軸）と呼びます。これら2つの軸は互いに直角に交差している必要があります。正確に直角に交わっているとき、2つの軸は「直交」しているといえます。ARGO NAVIS™ が導入位置を計算する際には、2つの軸が直交していることを仮定しています。もし直交していないと、ARGO NAVIS™ が計算した方向とは異なる方向を、望遠鏡は向くことになります。

[SETUP MNT ERRORS](#) には、角度誤差が分かっているとき、直交度の不良を補正する方法が説明されています。

望遠鏡の光軸も高度軸（または赤緯軸）と直交している必要があります。[SETUP MNT ERRORS](#) には、角度誤差が分かっているとき、この光軸のずれを補正する方法も説明されています。

鏡筒が自重により変形すると、結果として垂直方向の導入誤差を生じることになります。この誤差にはドブソニアン型望遠鏡でのトラスの変形も含まれます。この問題は特に鏡筒の上端が重い場合に発生します。

フォーク型架台の場合には、フォーク部が変形することもあります。

ドブソニアン型の望遠鏡では、水平回転軸部に関する揺れの問題、特にロッカーボックスがグランドボードに対して左右に傾くという問題が発生します。

ベアリングの形状が不完全だと、導入方向にずれを生じます。例えばドブソニアン型の望遠鏡の中には、高度軸側のベアリングの問題により望遠鏡が上下に動いたり、クレードル内で左右にズレたりするものがあります。

光学式エンコーダの解像度は有限です。例えば10,000ステップのエンコーダの場合、1ステップあたりの解像度は2.16分角となります。

エンコーダがギアを介して取り付けられている場合には、ギアのバックラッシュやピリオディックエラーも影響を与えます。

2つの星を用いてアライメントする場合のFIX ALT REF作業の精度は、導入精度に非常に大きな影響を与えます。AUTO ADJUST ONが設定してある場合でも、上で述べた誤差が複合して、ゼロ点での位置合わせに影響します。

しかしARGO NAVIS™ に内蔵されている強力なTPAS™ を利用することで、これらの問題の多くを解決に近付けることができます。

初心者向けから上級者向けまで、導入誤差の原因とその診断方法、そしてTPAS™ の使い方についての詳細がこのマニュアルの[SETUP MNT ERRORS](#) の章に記述されています。



ARGO NAVIS™

## 補足 E—エンコーダの感知方向に影響する要因

エンコーダの感知方向が '+' と '-' のどちらをとるかは、幾つかの要因に依存しています。この章ではこれらの要因について概略を説明します。

1. そのエンコーダが水平回転軸（赤経軸）に取り付けられているか、または高度軸（赤緯軸）に取り付けられているか。一般に片方の感知方向は、他方の逆方向となります。
2. エンコーダの軸が内側向きか外側向きか。エンコーダの軸が、望遠鏡側を向いて取り付けられているか、それとも望遠鏡とは逆の外側向きに取り付けられているか。
3. 高度軸側のエンコーダが左側のベアリングに取り付けられているか、それとも右側のベアリングに取り付けられているか。
4. エンコーダがギアを介している場合、ギアの段数が偶数か奇数か。
5. エンコーダの軸が回転するのか、それとも軸が固定でエンコーダ本体側が回転するのか。例えば多くのフォーク型架台の望遠鏡では、高度軸側のエンコーダは本体が固定されており軸の側が回転します。一方、水平回転軸側のエンコーダは、軸が固定されておりエンコーダ本体が回転します。
6. エンコーダの A-B チャンネルの線が逆になっていないか。クアドラチュアエンコーダには A-チャンネルと B-チャンネルがあります。もしチャンネルの線が逆になっていると感知方向が逆転します。
7. SETUP AZ STEPS と SETUP ALT STEPS でのエンコーダの感知方向の設定。これらのメニューで記号を逆に設定すると、対応するエンコーダの感知方向は逆になります。
8. 北半球か南半球か。南半球で操作を行い感知方向を設定すると、両軸のエンコーダとも、北半球で操作した場合と逆に感知方向が設定されます。



ARGO NAVIS™

## 補足 F—コイン型リチウム電池の交換方法

ARGO NAVIS™には、リアルタイム時計（RTC）の電源として3Vのコイン型リチウム電池が内蔵されています。この時計は装置の電源がオフになっても日付と時刻を維持し続けます。

通常使用では電池の寿命は5～6年です。電池の残りが少なくなると、電源をオンにした時に以下のメッセージが表示されます-

RTC BATTERY FLAT

続いて以下のように表示されます -

DATE SET TO  
1/1/2000 12:00

その場合には、パナソニック製 CR-1220 3Vかその同等品と交換してください。交換用電池は[Wildcard Innovations](http://Wildcard Innovations)社からも注文できます。

電池の交換作業は静電気のない場所で行います。またアースしたリストバンドを着用して作業してください。静電気を扱う際の全ての注意事項に眼を通してください。繊細な電子部品は注意して扱わないと壊れやすく、またその場合には保証が無効となります。もし静電気のない場所が確保できなかったり、リストバンドが入手できない場合には、専門家に作業を委ねてください。

コイン型電池の交換手順は、あなたのARGO NAVIS™のケースによって異なります。新しいモデル 102B のケースは深みのある青で、単三乾電池の収納部の蓋に貼られている準拠法令のプレートにモデル 102B と記載さ

れています。初期モデルの 102 のケースは黒色で、通信用ポートの下側の準拠法令のプレートにモデル 102 の記載があります。

### モデル 102B のコイン型電池の交換

以下に、新しいモデル 102B のコイン型電池の交換手順の概要を示します。

図 14 を参照して、コイン型電池の蓋のネジを外します。

破損する可能性がありますので、内部の電子部品や基盤に触れてはいけません。

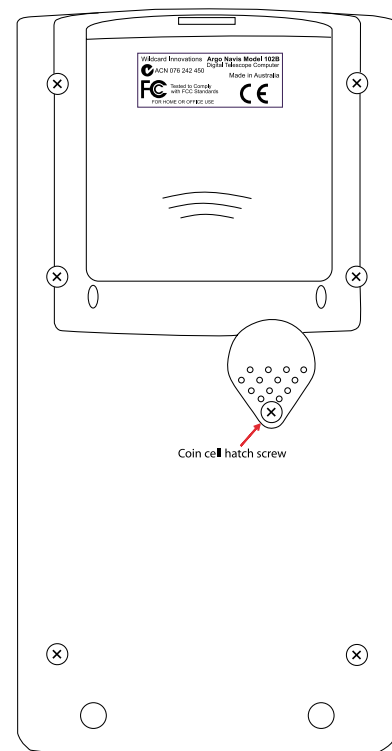


図14 (Argo Navis™ モデル 102B)



コイン型電池のホルダーを確認します。小さく平らなマイナスのねじ回しを用いて、コイン型電池の上に載っているクリップの端を丁寧に持ち上げます。持ち上げる高さは1mm（1/24"）程度です。同時に別な小さく平らなマイナスのねじ回しを使って、コイン型電池を押してホルダーから取り出し破棄します。

古いコイン型電池が取り除かれた後に、マイナスのねじ回しを使って丁寧にクリップを少し押し下げて、新しいコイン型電池が取り付けられても、クリップが電池を押し付けるバネ力を保っていることを確認します。

新しいコイン型電池をパッケージから取り出します。その際に電池の端子面に指を触れないようにします。もし誤って触ってしまった場合には、端子をキレイな布で拭いてください。コイン型電池をきれいな布や木綿の手袋でつかみ、電池の+側を上側にして、その面がクリップの下にくるように注意して優しく差し込みます。ここで装置の電源をオンにして、電源不足の表示が再度現れることを確認します。ここで一度電源を切り、そして再度電源をオンにします。今度は電源不足のメッセージは出ないはずですが、もしも再度メッセージが現れた時には、コイン型電池を取り出し、クリップがきちんと電池を押さえているかどうか確認してください。

### モデル 102 のコイン型電池の交換

以下では、初期のモデル 102 のコイン型電池の交換手順の概要を示します。

電池交換に際しては図 15 を参考にして下さい。

ARGO NAVIS™ のバッテリー収納部の蓋

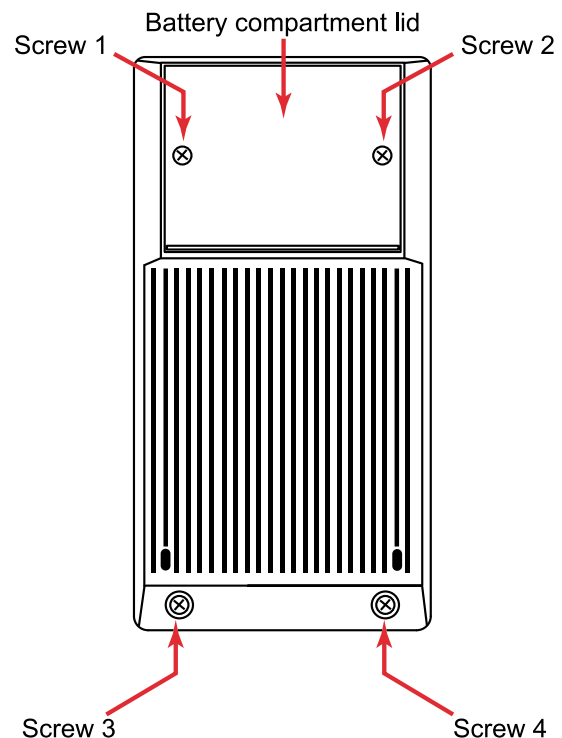


図15 (Argo Navis™ モデル 102)

を固定している2本のプラスネジを外します（裏側の上部の少し盛り上がっている場所です）。さらに ARGO NAVIS™ の裏の下側の部分の2本のネジも外します。次に電池カバーの下側の部分を優しく持ち上げて、カバーを外します。

今度は図 16 を見て下さい。

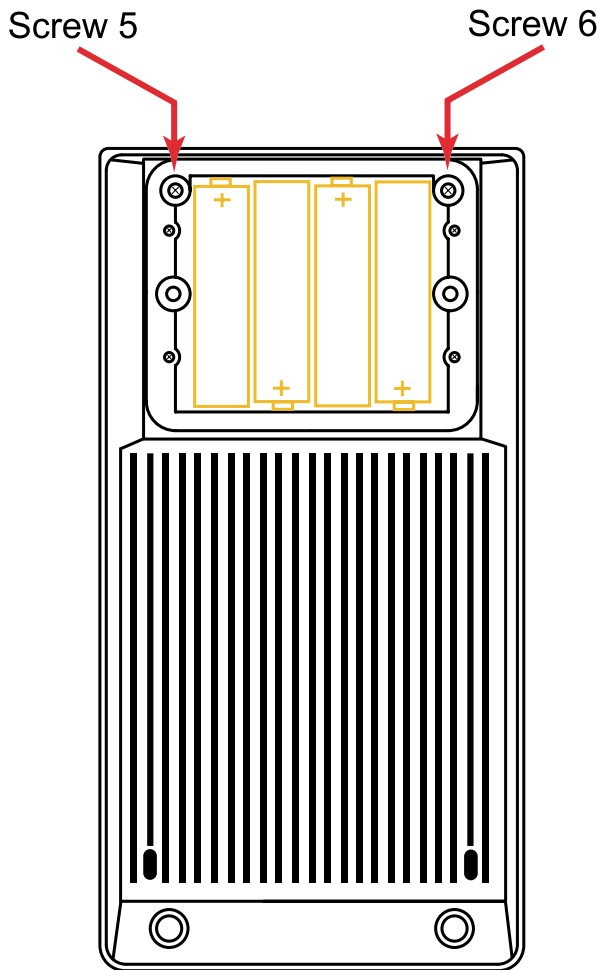


図16 (Argo Navis™ モデル 102)

図に示されている2本のネジを外します。その他のネジは外してはいけません。ここで両手を使って、ケースの上側半分を優しく下側半分から取り外します。その際には、内部で二つの部分をつなげている電池のリード線を引っ張らないように注意します。

上側の半分を裏返して静電気が除去された場所に優しく置きます。次に残りの下側半分

を、電池収納部のある側が下を向くようにして、上側半分を置いた場所の右に置きます。二つを結ぶ電源リード線には、このように置くだけの長さの余裕があります。

内部のいかなる電子部品にも、また基板にも手を触れてはいけません。手を触れるとそれらを傷める可能性があります。

コイン型電池のホルダーを確認します。小さく平らなマイナスのねじ回しを用いて、コイン型電池の上に乗っているクリップの端を丁寧に持ち上げます。持ち上げる高さは1mm (1/24")程度です。同時に別な小さく平らなマイナスのねじ回しを使って、コイン型電池を押してホルダーから取り出し破棄します。

古いコイン型電池が取り除かれた後に、マイナスのねじ回しを使って丁寧にクリップを少し押し下げて、新しいコイン型電池が取り付けられても、クリップが電池を押し付けるバネ力を保っていることを確認します。

新しいコイン型電池をパッケージから取り出します。その際に電池の端子面に指を触れないようにします。もし誤って触ってしまった場合には、端子をキレイな布で拭いてください。コイン型電池をきれいな布や木綿の手袋でつかみ、電池の+側を上側にして、その面がクリップの下にくるように注意して優しく差し込みます。ここで装置の電源をオンにして、電源不足の表示が再度現れることを確認します。ここで一度電源を切り、そして再度電源をオンにします。今度は電源不足のメッセージは出ないはずですが、もしも再度メッセージが現れた時には、コイン型電池を取り出し、クリップがきちんと電池を押さえているかどうか確認してください。

最後に装置の二つの部分を再び結合させ、ネジを締め直してください。



ARGO NAVIS™

## 補足 G—問題解決ガイド

この章は、生じ得る問題について、その原因究明や解決の助けとなるチェックリストになっています。

### 電圧低下

#### 現象

電源の電圧が低下すると、以下に挙げるような現象が発生します-

- 装置の電源がオンにならない。
- 装置の電源をオンにすると、初期化の途中で **SOURCE=BAT LOW** というメッセージが表示される。
- MODE STATUS において、STATUS POWER を見ると、**SOURCE=BAT LOW** もしくは **SOURCE=EXT LOW** というメッセージが表示される。
- 装置の電源をオンにすると、**INITIALIZING...** というメッセージの表示を何度も繰り返す。
- 装置の電源をオンにすると、短時間動作したように見えるが、やがてディスプレイに何も表示されなくなる。
- 装置の電源をオンにした時、エンコーダが接続してあるとディスプレイに何も表示されなくなる。
- エンコーダのエラーメッセージがより頻繁に現れるようになる。
- 装置の動作がおかしくなる。

#### すべきこと

電池を新しいアルカリ乾電池に交換するか、外部電源と外部電源の電線をチェックします。

ニッケル-カドミウム電池や亜鉛カーボン電池は、負荷が与えられたときの電圧降下が著しいので、使用には適していません。

### 機械的なスリップ

#### 現象

- [MODE ENCODER](#) の表示を見ると、望遠鏡を軸周りに行きつ戻りつした時に、エンコーダが幾つかのステップを読み落としているように見える。
- [MODE ENCODER](#) の表示を見ると、片方のエンコーダが動きに追従していない。

#### すべきこと

固定用のネジが、エンコーダの軸にしっかりと食いついているか確認します。

ギアかプーリーが緩んでいないか確認します。ドブソニアン型では、望遠鏡のベースに取り付けられている回転軸のボルトが、回っていないか確認します。

機械的なスリップの有無を確認する際には、遠くの静止した物体を利用します。恒星は常に動いているので、機械的なスリップの有無の確認に用いるには不適切です。

初心者向けから上級者向けまで、導入誤差の原因とその診断方法、そして **TPAS™** の使い方についての詳細がこのマニュアルの [SETUP MNT ERRORS](#) の章に記述されています。



ARGO NAVIS™

### エンコーダケーブルの取り換え

#### 現象

- 望遠鏡を水平回転軸周りに動かしたのに、[MODE ENCODER](#)では高度軸側の値が変化している。またはその逆。

#### すべきこと

水平回転軸と高度軸のエンコーダに取り付けられているケーブルを交換する。 Wildcard Innovations 社の提供するエンコーダケーブルでは、高度軸側のエンコーダに取り付けるケーブルに白いスリーブが巻き付けられています。

### エンコーダジャックの上下反転

#### 現象

- [MODE ENCODER](#) の値を見ると、片方のエンコーダの値が変化しない。

#### すべきこと

フラットな 5-ピンのジャックが、エンコーダに上下逆に差し込まれていないか確認します。 Wildcard Innovations 社の供給するエンコーダケーブルは、5-ピンのジャックの上側に白丸が付いているので、それがエンコーダの上側についている白丸と同じ側になるように差し込みます。

### エンコーダの解像度の誤った設定

#### 現象

- 特に[AUTO ADJUST OFF](#) の設定のとき、WARP 値がいつも大きい。
- 天体が見つからない。
- 導入精度が低い。

#### すべきこと

[SETUP ALT STEPS](#) と [SETUP AZ STEPS](#) でのエンコーダの解像度の設定が正しいかどうか確認します。

### エンコーダの感知方向の設定ミス

#### 現象

- アライメントの実施後に[MODE RA DEC](#) において赤経値を確認すると、望遠鏡が東に向かって動くとき値が減少する。
- アライメントに用いた天体をガイドモードで導入すると、それがアイピースの中央に導入されず、しかも時間が経過するにつれて、ずれが悪化していく。
- アライメントの実施後に[MODE RA DEC](#) において赤緯値を確認すると、望遠鏡が北に向かって動くとき値が減少する。

#### すべきこと

初期設定作業を再度行い正しい感知方向を決定し、それらを[SETUP ALT STEPS](#) と [SETUP AZ STEPS](#) において設定し直します。

### エンコーダのタイミング設定のミス

#### 現象

- 望遠鏡を動かすと頻繁にエンコーダエラーのメッセージがディスプレイに表示される。

#### すべきこと

[SETUP ENC TIMING](#) を見直してください。もし TON と TOFF の設定値がお使いのエンコーダのタイプに対応しているものであるにも関わらず、エラーメッセージが出続ける場合には、TON を任意のゼロ以外の値にし TOFF を 0 にしてみてください。この設定では、エンコーダはスイッチが常に入った状態になります。それでもまだエンコーダのエラーが出続ける場合には、問題はエンコーダのケーブルか、片方または両方のエンコーダそのものにあると思われます。

なお、エンコーダのサンプリングレートを上回る動きに、エンコーダが追従できていないこともあります。例えばエンコーダそのものを手に持って、エンコーダの軸を指で素早



ARGO NAVIS™

く回した時などです。その他の場合としては、より高い解像度を得るためにエンコーダがギアを介して望遠鏡に取り付けられている場合も、使用者はサンプリングレートを超えないように十分に注意して動かすべきです。

[MODE ENCODER](#) の章に書かれている、サンプリングレートと、ご利用の設定での望遠鏡の最大の移動速度の関係の議論に眼を通してください。

### 望遠鏡を一つの軸について動かしているのに赤経と赤緯値が同時に変化する

#### 現象

- アライメントの実施後に[MODE RA DEC](#) において赤経値を確認すると、望遠鏡を一つの軸周りについて動かしているだけなのに、赤経と赤緯の値が両方とも変化しているように見える。

#### すべきこと

もしご利用の架台のタイプが、ラフに極軸を設定した赤道儀やドブソニアン型のような経緯台式の場合には、このような現象は異常ではありません。このような望遠鏡では、一度に一つの軸に関してしか動かさない場合でも、赤経と赤緯の値が同時に変化します。というのも望遠鏡の軸周りの回転移動が、天球の回転移動と合っていないからです。唯一厳密に極軸が合わせられた赤道儀の場合だけ、一つの軸周りの回転に伴って、赤経・赤緯の片方の数値だけ変化します。



ARGO NAVIS™

## 補足 H—ARGO NAVIS での記号の順番

*Intelligent Editing System™* を使うと、天体の名前をダイアルの回転と **ENTER** ボタンを押すだけで、すばやく入力することができます。以下に示す表は、記号をアルファベット順に並べたとき、互いにどのような前後関係を持っているのかを示しています。

表は上から下へ、そして左から右に並んでいます。例えば小文字の 'a' は大文字の 'Z' の後ろに並んでいることが見て取れます。したがって使用者定義の天体の名称を入れる際には、全て大文字または全て小文字に揃えて入力するほうが便利でしょう。

SPACE	A	W	m
,	B	X	n
-	C	Y	o
.	D	Z	p
/	E	[	q
0	F	\	r
1	G	]	s
2	H	^	t
3	I	_	u
4	J	`	v
5	K	a	w
6	L	b	x
7	M	c	y
8	N	d	z
9	O	e	{
:	P	f	
;	Q	g	}
<	R	h	~
=	S	i	α
>	T	j	β
?	U	k	Σ
@	V	l	



ARGO NAVIS™



## 補足 I—世界のタイムゾーン

以下の表は国ごとにアルファベット順に並んでいます。この表には、個々の地域のタイムゾーンを、夏時間（サマータイム）も含めて記載してあります。

### A

Afghanistan: +4.5 時間  
 Albania: +1 時間 (夏時間+2 時間)  
 Algeria: +1 時間 (夏時間+2 時間)  
 American Samoa: -11 時間  
 Andorra: +1 時間 (夏時間+2 時間)  
 Angola: +1 時間  
 Anguilla: -4 時間  
 Antarctica: -2 時間 (夏時間-3 時間)  
 Antigua: -4 時間  
 Argentina: -3 時間  
 Argentina western provinces: -4 時間  
 Armenia: +4 時間 (夏時間+5 時間)  
 Aruba: -4 時間  
 Ascension: 0 時間  
 Australia Northern Territory: +9.5 時間  
 Australia Lord Howe Island: +10:30 時間 (夏時間+11 時間)  
 Australia New South Wales: +10 時間 (夏時間+11 時間)  
 Australia Queensland: +10 時間  
 Australia Victoria: +10 時間 (夏時間+11 時間)  
 Australia Australian Capital Territory: +10 時間 (夏時間+11 時間)  
 Australia South: +9:30 時間 (夏時間+10:30 時間)  
 Australia Tasmania: +10 時間 (夏時間+11 時間)  
 Australia Western: +8 時間  
 Austria: +1 時間 (夏時間+2 時間)  
 Azerbaijan: +3 時間  
 Azores: -1 時間 (夏時間0 時間)

### B

Bahamas: -5 時間 (夏時間-4 時間)  
 Bahrain: +3 時間  
 Bangladesh: +6 時間  
 Barbados: -4 時間  
 Belarus: +2 時間 (夏時間+3 時間)  
 Belgium: +1 時間 (夏時間+2 時間)  
 Belize: -6 時間



ARGO NAVIS™

Benin: +1 時間  
Bermuda: -4 時間 (夏時間-3 時間)  
Bhutan: +6 時間  
Bolivia: -4 時間  
Bonaire: -4 時間  
Botswana: +2 時間.65  
Brazil Acre: -4 時間 (夏時間-5 時間)  
Brazil Atlantic Islands: -1 時間 (夏時間-2 時間)  
Brazil East: -3 時間 (夏時間-1 時間)  
Brazil West: -4 時間 (夏時間-3 時間)  
British Virgin Islands: -4 時間  
Brunei: +8 時間  
Bulgaria: +2 時間 (夏時間+3 時間)  
Burkina Faso: 0 時間  
Burundi: +2 時間

## C

Cambodia: +7 時間  
Cameroon: +1 時間  
Canada Central: -6 時間 (夏時間 -5 時間)  
Canada Eastern: -5 時間 (夏時間 -4 時間)  
Canada Mountain: -7 時間 (夏時間 -6 時間)  
Canada Yukon & Pacific: -8 時間 (夏時間 -7 時間)  
Canada Atlantic: -4 時間 (夏時間 -3 時間)  
Canada Newfoundland: -3:30 時間 (夏時間 -2:30 時間)  
Canary Islands: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Canton Enderbury Islands: -11 時間  
Cape Verde: -1 時間  
Caroline Island: +11 時間  
Cayman Islands: -5 時間  
Central African Rep: +1 時間  
Chad: +1 時間  
Channel Islands: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Chatham Island: +12:45 時間 (夏時間 +13:45 時間)  
Chile: -4 時間 (夏時間 -3 時間)  
China People's Rep: +8 時間  
Christmas Islands: -10 時間  
Cocos (Keeling) Islands: +6:30 時間  
Colombia: -5 時間  
Congo: +1 時間  
Cook Islands: -10 時間  
Costa Rica: -6 時間  
Cote d'Ivoire: 0 時間



ARGO NAVIS™

Croatia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Cuba: -5 時間 (夏時間 -4 時間)  
Curacao: -4 時間  
Cyprus: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Czech Republic: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## D

Dahomey: +1 時間  
Denmark: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Djibouti: +3 時間  
Dominica: -4 時間  
Dominican Republic: -4 時間

## E

Easter Island: -6 時間 (夏時間 -5 時間)  
Ecuador: -5 時間  
Egypt: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
El Salvador: -6 時間  
England: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Equatorial Guinea: +1 時間  
Eritrea: +3 時間  
Estonia: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Ethiopia: +3 時間

## F

Falkland Islands: -4 時間 (夏時間 -3 時間)  
Faroe Island: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Fiji: +12 時間  
Finland: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
France: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
French Guiana: -3 時間  
French Polynesia: -10 時間

## G

Gabon: +1 時間  
Galapagos Islands: -5 時間  
Gambia: 0 時間  
Gambier Island: -9 時間  
Georgia: +4 時間  
Germany: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Ghana: 0 時間  
Gibraltar: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Greece: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Greenland: -3 時間 (夏時間 -2 時間)



ARGO NAVIS™

Greenland Thule: -4 時間 (夏時間 -3 時間)  
Greenland Scoresbysun: -1 時間 (夏時間 0 時間)  
Grenada: -4 時間  
Grenadines: -4 時間  
Guadeloupe: -4 時間  
Guam: +10 時間  
Guatemala: -6 時間  
Guinea: 0 時間  
Guinea Bissau: 0 時間  
Guyana: -3 時間

## H

Haiti: -5 時間 (夏時間 -4 時間)  
Honduras: -6 時間  
Hong Kong: +8 時間  
Hungary: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## I

Iceland: 0 時間  
India: +5:30 時間  
Indonesia Central: +8 時間  
Indonesia East: +9 時間  
Indonesia West: +7 時間  
Iran: +3:30 時間  
Iraq: +3 時間 (夏時間 +4 時間)  
Ireland Republic of: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Israel: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Italy: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## J

Jamaica: -5 時間  
Japan: +9 時間  
Johnston Island: -10 時間  
Jordan: +2 時間 (夏時間 +3 時間)

## K

Kazakhstan: +6 時間 (夏時間 +7 時間)  
Kenya: +3 時間  
Kiribati: +12 時間  
Korea Dem Republic of: +9 時間  
Korea Republic of: +9 時間  
Kusaie: +12 時間  
Kuwait: +3 時間  
Kwajalein: -12 時間



ARGO NAVIS™

Kyrgyzstan: +5 時間 (夏時間 +6 時間)

## L

Laos: +7 時間

Latvia: +2 時間 (夏時間 +3 時間)

Lebanon: +2 時間 (夏時間+3 時間)

Leeward Islands: -4 時間

Lesotho: +2 時間

Liberia: 0 時間

Libya: +2 時間

Lithuania: +2 時間 (夏時間+3 時間)

Luxembourg: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## M

Macedonia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Madagascar: +3 時間

Madeira: 0 時間 (夏時間 +1 時間)

Malawi: +2 時間

Malaysia: +8 時間

Maldives: +5 時間

Mali: 0 時間

Mallorca Islands: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Malta: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Mariana Island: +10 時間

Marquesas Islands: -9:30 時間

Marshall Islands: +12 時間

Martinique: -4 時間

Mauritania: 0 時間

Mauritius: +4 時間

Mayotte: +3 時間

Melilla: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Mexico: -6 時間

Mexico Baja Calif Norte: -8 時間 (夏時間 -7 時間)

Mexico Nayarit: -7 時間

Mexico Sinaloa: -7 時間.68

Mexico Sonora: -7 時間

Midway Island: -11 時間

Moldova: +2 時間 (夏時間 +3 時間)

Moldovian Rep Pridnestrovye: +2 時間 (夏時間 +3 時間)

Monaco: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Mongolia: +8 時間

Morocco: 0 時間

Mozambique: +2 時間



ARGO NAVIS™

Myanmar: +6:30 時間

## **N**

Namibia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Nauru Republic of: +12 時間

Nepal: +5:45 時間

Netherlands: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Netherlands Antilles: -4 時間

Nevis Montserrat: -4 時間

New Caledonia: +11 時間

New Hebrides: +11 時間

New Zealand: +12 時間 (夏時間 +13 時間)

Nicaragua: -6 時間 (夏時間 -5 時間)

Niger: +1 時間

Nigeria: +1 時間

Niue Island: -11 時間

Norfolk Island: +11:30 時間

Northern Ireland: 0 時間 (夏時間 +1 時間)

Northern Mariana Islands: +10 時間

Norway: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## **O**

Oman: +4 時間

## **P**

Pakistan: +5 時間

Palau: +9 時間

Panama: -5 時間

Papua New Guinea: +10 時間

Paraguay: -4 時間 (夏時間 -3 時間)

Peru: -5 時間

Philippines: +8 時間

Pingelap: +12 時間

Poland: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Ponape Island: +11 時間

Portugal: 0 時間 (夏時間 +1 時間)

Principe Island: 0 時間

Puerto Rico: -4 時間

## **Q**

Qatar: +3 時間

## **R**

Reunion: +4 時間



ARGO NAVIS™



Romania: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Russian Federation zone eight: +9 時間 (夏時間 +10 時間)  
Russian Federation zone eleven: +12 時間 (夏時間 +13 時間)  
Russian Federation zone five: +6 時間 (夏時間 +7 時間)  
Russian Federation zone four: +5 時間 (夏時間 +6 時間)  
Russian Federation zone nine: +10 時間 (夏時間 +11 時間)  
Russian Federation zone one: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Russian Federation zone seven: +8 時間 (夏時間 +9 時間)  
Russian Federation zone six: +7 時間 (夏時間 +8 時間)  
Russian Federation zone ten: +11 時間 (夏時間 +12 時間)  
Russian Federation zone three: +4 時間 (夏時間 +5 時間)  
Russian Federation zone two: +4 時間 (夏時間 +5 時間)  
Rwanda: +2 時間

## S

Saba: -4 時間  
Samoa: -11 時間  
San Marino: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Sao Tome e Principe: 0 時間  
Saudi Arabia: +3 時間  
Scotland: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
Senegal: 0 時間  
Seychelles: +4 時間  
Sierra Leone: 0 時間  
Singapore: +8 時間  
Slovakia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Slovenia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Society Island: -10 時間  
Solomon Islands: +11 時間  
Somalia: +3 時間  
South Africa: +2 時間  
Spain: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Sri Lanka: +5:30 時間  
St Christopher: -4 時間  
St Croix: -4 時間  
St Helena: 0 時間  
St John: -4 時間  
St Kitts Nevis: -4 時間  
St Lucia: -4 時間  
St Maarten: -4 時間  
St Pierre & Miquelon: -3 時間 (夏時間 -2 時間)  
St Thomas: -4 時間  
St Vincent: -4 時間



ARGO NAVIS™

Sudan: +2 時間  
Suriname: -3 時間  
Swaziland: +2 時間  
Sweden: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Switzerland: +1 時間 (夏時間 +2 時間)  
Syria: +2 時間 (夏時間 +3 時間)

## T

Tahiti: -10 時間  
Taiwan: +8 時間  
Tajikistan: +6 時間  
Tanzania: +3 時間  
Thailand: +7 時間  
Togo: 0 時間  
Tonga: +13 時間  
Trinidad and Tobago: -4 時間  
Tuamotu Island: -10 時間  
Tubuai Island: -10 時間  
Tunisia: +1 時間  
Turkey: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
Turkmenistan: +5 時間  
Turks and Caicos Islands: -5 時間 (夏時間 -4 時間)  
Tuvalu: +12 時間

## U

Uganda: +3 時間  
Ukraine: +2 時間 (夏時間 +3 時間)  
United Arab Emirates: +4 時間  
United Kingdom: 0 時間 (夏時間 +1 時間)  
USA Central: -6 時間 (夏時間 -5 時間)  
USA Eastern: -5 時間 (夏時間 -4 時間)  
USA Mountain: -7 時間 (夏時間 -6 時間)  
USA Arizona: -7 時間  
USA Indiana East: -5 時間  
USA Pacific: -8 時間 (夏時間 -7 時間)  
USA Alaska: -9 時間 (夏時間 -8 時間)  
USA Aleutian: -10 時間  
USA Hawaii: -10 時間  
Uruguay: -3 時間  
Uzbekistan: +5 時間

## V

Vanuatu: +11 時間 (夏時間 +12 時間)



ARGO NAVIS™

Vatican City: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

Venezuela: -4 時間

Vietnam: +7 時間

Virgin Islands: -4 時間

## **W**

Wake Island: +12 時間

Wales: 0 時間 (夏時間 +1 時間)

Wallis and Futuna Islands: +12 時間

Windward Islands: -4 時間

## **Y**

Yemen: +3 時間

Yugoslavia: +1 時間 (夏時間 +2 時間)

## **Z**

Zaire Kasai: +2 時間

Zaire Kinshasa Mbandaka: +1 時間

Zaire Haut Zaire: +2 時間

Zaire Kivu: +2 時間

Zaire Shaba: +2 時間

Zambia: +2 時間

Zimbabwe: +2 時間



**ARGO NAVIS™**

## 補足 J—保証規定

Wildcard Innovations (Wildcard) warrants that its products shall be free from defects in materials and workmanship for a period of one year from the date of original retail purchase. Wildcard will repair or replace such product or part thereof, which, upon inspection by Wildcard, is found to be defective in materials or workmanship. As a condition to the obligation of Wildcard to repair or replace such product, the product must be returned to Wildcard together with proof-of-purchase satisfactory to Wildcard.

The Proper Return Authorization Number must be obtained from Wildcard in advance of return. Email customer service at [sales@wildcard-innovations.com.au](mailto:sales@wildcard-innovations.com.au) to receive the number to be displayed on the outside of your shipping carton.

All returns must be accompanied by a written statement setting forth the name, address, daytime telephone number and/or email address of the owner, together with a brief description of any claimed defects. Parts or product for which replacement is made shall become the property of Wildcard.

The customer shall be responsible for all costs of transportation and insurance, both to and from the Wildcard repair facility, and shall be required to prepay such costs. The customer shall be responsible for carrying out all firmware upgrade procedures when firmware is made available to correct defects or otherwise.

Wildcard shall use reasonable effort to repair or replace any product covered by this limited warranty within thirty days of receipt. In the event repair or replacement shall require more than thirty days, Wildcard shall notify the customer accordingly. Wildcard reserves the right to replace any product that has been discontinued from its product line with a new product of comparable value and function. In the event no product of comparable value and function is then marketed by Wildcard, Wildcard may, in lieu of replacement, pay the current fair market value of the product in serviceable condition.

This warranty shall be void and of no force or effect in the event a covered product has been modified in design or function, or subject to abuse, misuse, mishandling or unauthorized repair or has been damaged through the use of cables or components not supplied or directly endorsed by Wildcard. Misuse shall include failure to observe all warnings within this manual. Further, product malfunction or deterioration due to normal wear is not covered by this warranty.

Wildcard disclaims any warranties, express or implied, whether of merchantability or fitness for a particular use, except as expressly set forth herein.

The sole obligation of Wildcard under this limited warranty shall be to repair or replace the covered product, in accordance with the terms set forth herein. Wildcard expressly disclaims any lost profits, general, special, indirect or consequential damages which may result from breach of any warranty, or arising out of the use or inability to use any Wildcard product. Any warranties which are implied and which cannot be disclaimed shall be limited in duration to a term of one year from the date of original retail purchase.

Some countries and states do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages or limitation on how long an implied warranty lasts, so the above limitations and exclusions may not apply to you.

This warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights that vary from country to country and state to state.

Wildcard reserves the right to modify or discontinue, without prior notice to you, any of its products.



If warranty problems arise, or if you need assistance in using your Wildcard product, contact:

**Your ARGO NAVIS™ dealer from whom you purchased the unit**

or

[sales@wildcard-innovations.com.au](mailto:sales@wildcard-innovations.com.au)

**Wildcard Innovations Pty. Ltd.**

**20 Kilmory Place**

**Mount Kuring-Gai NSW 2080**

**Australia**

**Phone +61 2 9457 9049**

**Fax +61 2 9457 9593**

**Monday-Friday 9AM-5PM AEST**

<http://www.wildcard-innovations.com.au/>

This warranty supersedes all other product warranties. This warranty is valid to customers who have purchased this product from an Authorized Wildcard dealer.



**ARGO NAVIS™**

## 補足 K—法令關係

### FCC CONFORMITY

**Note:** This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation.

If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures –

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment under FCC rules.







**ARGO NAVIS™ Model 102**  
**Declaration of Conformity**

**Manufacturer's Name:** Wildcard Innovations Pty. Ltd.

**Manufacturer's Address:** 20 Kilmory Place, Mount Kuring-Gai, NSW 2080 Australia

**declares, that the product**

**Product Name:** Argo Navis

**Model Number:** Model 102

**conforms to the following Product Specifications**

**EMC:** EN55022:1998 Class B Complies  
EN55024:1998 EN61000-4-2 Complies, Criterion A  
EN61000-4-3 Complies, Criterion A

**Supplementary Information:**

This unit is not for mains connection.

The product was tested by EMC Technologies Pty. Ltd. Castle Hill, NSW, Australia.

Wildcard Innovations  
Mount-Kuring-Gai NSW  
21 July 2002



**ARGO NAVIS™**

## ARGO NAVIS™ Model 102 C-Tick Declaration of Conformity

**Manufacturer's Name:** Wildcard Innovations Pty. Ltd.

**Manufacturer's Address:** 20 Kilmory Place, Mount Kuring-Gai, NSW 2080 Australia

**Australian Business No.** 56 076 242 240

**ACA Supplier's Code:** N11511

**declares, that the product**

**Product Name:** Argo Navis

**Model Number:** Model 102

**conforms to the following mentioned standards**

**EMC:** AS/NZS 3548 Class B Complies  
AS/NZS 61000-4-3 Complies, Criterion A

**Supplementary Information:**

This unit is not for mains connection.

The product was tested by EMC Technologies Pty. Ltd. Castle Hill, NSW, Australia.

Wildcard Innovations  
Mount-Kuring-Gai NSW  
21 July 2002



ARGO NAVIS™

## 補足 L—用語説明

**アステリズム (Asterism)** — 星座や散開星団とは異なる星のグループ。

**ボーレート** — シリアルポートの通信速度。

**BOOT LOADER モード**—ARGO NAVIS™ のファームウェアを更新する際のモード。装置を BOOT LOADER モードにするには、装置の電源を一度オフにし、EXIT ボタンを押し続けたままの状態 で電源をオンにする。その後 EXIT ボタンを離す。

**天の極** — 星の見かけの回転運動に関する天球上の回転中心。北半球では、天の北極点 (North Celestial Pole (NCP)) は赤緯+90°の点であり、最も近い明るい恒星は北極星 (Polaris)。南半球では、天の南極点 (South Celestial Pole (SCP)) は赤緯-90°の点であり、最も近い明るい恒星は八分儀座のσ星 (5.4 等級)。

**現在の天体** — MODE ALIGN, MODE ALIGN STAR, MODE CATALOG, MODE IDENTIFY もしくは MODE TOUR のいずれかにおいて最後に参照された天体を指す用語。

**赤緯** — 天球における地球の緯度に相当する概念。単位は角度。赤経も参照のこと。

**クリック感 (Detent)** — Detent の本来の意味は「移動を抑制する機械的な止め具」だが、ARGO NAVIS™ では**ダイヤル**の回転の際に感じるクリック感を指す。

**EEROM** — 電氣的に消去可能な ROM (Read-Only Memory ; 読み込み専用のメモリー)。ARGO NAVIS™ では、架台のタイプ、観測地の情報、エンコーダの解像度の設定などのデータを EEROM に保存している。これらのデータは電源スイッチがオフになっても、また電池が抜かれても消去されずにメモリーに維持される。

**エンコーダ** — 軸の回転にともなってパルス信号を発生する電子機械部品。エンコーダは望遠鏡の架台の2つの軸のそれぞれに取り付けられ、望遠鏡の指し示している方向をコンピュータが決定する際の道具として使われる。

**ファームウェア** — ARGO NAVIS™ のような電気製品に組み込まれたソフトウェアを指す用語。



**FLASH** — 電氣的に書き込みと消去が可能な高速な電子メモリーの種類。ARGO NAVIS™ では、FLASH メモリーがファームウェアとカタログデータ（使用者定義のカタログを含む）の保存に用いられている。ファームウェアとカタログデータは、製品に添付されている ARGONAUT™ ソフトウェアユーティリティを使うことで、パソコンから読み込むことができる。

**ハッブル分類** — 系外銀河をその外見的な形態に基づいて分類する手法。分類の指標としては、例えば渦巻銀河、棒渦巻銀河、楕円銀河、不規則銀河、レンズ状銀河がある。ARGO NAVIS™ は銀河の形態分類の表記に、天文学の分野で使われている略号を使用している。

**J2000.0 年分点** — 西暦 2000 年 1 月 1 日 12:00 UTC のこと。歳差と章動、そして天体固有の運動の影響を考慮して、天文学では天体の位置を星表にまとめる際に、ある特定の時点（分点）での位置を採用している。記号 'J' はユリウス (Julian) の意味で、採用している時間記録の方法を示している。古い星表では B1950.0 の位置を採用していた。ここで 'B' はベッセル (Besselian) 年の意味。

**ユリウス日** — 期限前 4713 年 1 月 1 日正午を 0 日目として、以後の経過時間を日数に換算した暦。

**子午線** — 天の北極と南極を通る仮想的な円のうち、観測者の天頂を通過するもの。

**天底 (Nadir)** — 天頂の逆で、観測者の垂直下方の一点。

**章動** — 地球の自転軸の方向が約 1°, 1000 年周期で揺れる現象で、地球から見た恒星の見かけの位置にズレを生じさせる。歳差も参照のこと。

**歳差** — 地球の自転軸の方向が約 25', 1000 年周期で揺れる現象で、地球から見た恒星の見かけの位置にズレを生じさせる。章動も参照のこと。

**大気差** — 大気を通過する際に光線が曲がる現象で、特に地平線近くの天体が実際の高度よりも浮き上がって見える。

**リアルタイム** — 外部からのイベントに対して非常に高速に応答するシステムを表すコンピュータ用語。ARGO NAVIS™ には十分な計算能力が備えられており、天体望遠鏡を動かすとリアルタイムで応答することができる。

**赤経** — 天球における地球の経度に相当する概念。RA と略される。単位は時間、分、秒。赤緯も参照のこと。



**RS-232** — コンピュータのシリアル通信の規格。USB (Universal Serial Bus) とは異なるので注意。ARGO NAVIS™ には2つの互いに独立した RS-232 シリアルポートが備えられている。多くのパソコンには、RS-232 用に9ピンのオスのD型コネクタが備えられているが、最近のパソコンにはRS-232が用意されていないものもある。そのような場合には、PCIバスにシリアルポート用のカードを差し込むか、またはUSBをシリアルポートに変換するアダプターを用いる。

**リアルタイムクロック (RTC)** —ARGO NAVIS™ には、バッテリーでバックアップされた時計が内蔵されている。

**シェル**— ARGO NAVIS™ の個々のシリアルポートで稼動しているコマンドインタープリターの名称。シェルはコマンド行の形でプログラム名やコマンドのパラメータ (引数) を受け取り、ARGO NAVIS™ のマルチタスクのオペレーティングシステムを呼び出し、それらを実行させる。

**恒星時**— ‘恒星’の時間—天球上での星の見かけの移動速度。地球が太陽の周囲を回る公転により、太陽の位置は星に対して毎日1° ずつ東へずれていく。1年間で地球が太陽に関して365.2422回だけ回転する間に、地球は星に関してそれよりも1回だけ多い回数回転するので、1年間は恒星時では366.2422日となる。その結果、恒星時での1日は「太陽」時での一日よりも4分だけ短いことになる。

**太陽時**— ‘太陽’の時間。われわれが慣れ親しんでいる通常の時計の時間の経過速度。

**タイムゾーン** — 世界標準時 (UTC) と地方時のズレを現す「時間」数と「分」数。

**地表面座標**— 地球の表面において、地表面の方位角-仰角の座標系では、地表面上の観測者の位置を中心とし、仰角0°が地平線方向を、そして仰角90°が天頂を指す。また方位角0°は北を、そして方位角90°は東を指す。

**UTC** — 国際標準時。実際的な理由からグリニッジ標準時と呼ばれた時間とほぼ同じ。

**天頂**— 観測者の垂直上方の一点。天底 (nadir) の反対。



## 索引

- アライメントの手順, 24
- ARGONAUT, 154
- ASTEROID, 175
- 電源, 11
  - 外部電源, 12
  - 内部電源, 11
- CATALOGS, 198
- COMET, 176
- 法令関係, 223
- DATE, 177
- ダイヤル, 8
- ENC, 178
- ENCCTL, 179
- エンコーダ用インターフェイス, 8
- EVENT, 180
- FP, 181
- 用語説明, 226
- 初期設定, 11
- インターフェイス, 7
- LCD, 7
- MEADE, 182
- MODE ALIGN, 38
- MODE ALIGN STAR, 40
- MODE AZ ALT, 44
- MODE CATALOG, 45
- MODE ENCODER, 51
- MODE EQ TABLE, 55
- MODE FIX ALT REF, 58
- MODE IDENTIFY, 62
- MODE RA DEC, 69
- MODE SETUP, 71
- MODE SIDEREAL, 73
- MODE STATUS, 74
- MODE TIME, 75
- MODE TIMER, 76
- MODE TOUR, 77
- NAVIS, 184
- 操作モード, 36
- PBT, 185
- ポートのピンの設定, 202
- プログラマ向け情報, 174
- RAD, 186
- SAMPLES, 187
- SATELLITE, 188
- SERVOCAT, 190
- 設定
  - エンコーダのステップ数, 13
  - 架台のタイプ, 13, 17
  - 大気差, 23
- SETUP ALIGN PICK, 84
- SETUP ALT REF, 86
- SETUP ALT STEPS, 88
- SETUP ATLAS, 89
- SETUP AZ STEPS, 91
- SETUP BRIGHTNESS, 92
- SETUP CONTRAST, 93
- SETUP DATE/TIME, 94
- SETUP DEBUG, 92
- SETUP DEFAULTS, 98
- SETUP ENC TIMING, 99
- SETUP EQ TABLE, 102
- SETUP GOTO, 104
- SETUP GUIDE MODE, 107
- SETUP LCD HEATER, 109
- SETUP LOAD CAT, 110
- SETUP LOCATION, 112
- SETUP MNT ERRORS, 116
- SETUP MOUNT, 115
- SETUP REFRACTION, 145
- SETUP SCRATCH, 147
- SETUP SCROLL, 149
- SETUP SERIAL, 150
- SETUPS, 191
- SITECH, 192
- SKYCOMM, 193
- TANGENT, 194
- 技術仕様, 200
- THERM, 195
- TIMEZONE, 19. MODE TIME 参照



ARGO NAVIS™



UPTIME, 196  
USER, 197  
ユーザインターフェイス, 7

保証規定, 221  
世界のタイムゾーン, 212



ARGO NAVIS™

Products, instructions or specifications may change without notice.

Wildcard Innovations Pty. Ltd.  
20 Kilmory Place, Mount Kuring-Gai, NSW 2080 Australia

ABN 56 076 242 450

Phone +61-2-9457-9049

Fax +61-2-9457-9593

<http://www.wildcard-innovations.com.au/>

Sales & Support Enquiries

[sales@wildcard-innovations.com.au](mailto:sales@wildcard-innovations.com.au)

Corporate & other Enquiries

[wildcard@wildcard-innovations.com.au](mailto:wildcard@wildcard-innovations.com.au)

ARGO NAVIS™, ARGONAUT™, *Intelligent Editing System™*, *Telescope Pointing Analysis System™* and **TPAS™** are trademarks of Wildcard Innovations Pty. Ltd.

All other trademarks belong to their respective owners.

© Copyright 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 Wildcard Innovations Pty. Ltd.

Printing of a single copy of this User Manual for personal use permitted.

Special thanks to Prof. Masatomo Inui for this translation.



ARGO NAVIS™