


# ELM type ZERO 操作説明書

Version 1.1 2016/04/01



# 目次

<b>1. はじめに</b>	4
■ PC の必要スペック	4
■ 対応する赤道儀または制御装置	5
赤道儀	5
ELM ドームコントローラ	5
■ 商標について	6
■ 著作権について	6
<b>2. ソフトウェアのインストール</b>	7
ELM type ZERO 本体のインストール	7
ドーム制御用ドライバーのインストール	7
ASCOM プラットフォームのインストール	7
その他、必要なソフトウェア	8
<b>3. 天体望遠鏡と接続</b>	9
<b>4. ELM type ZERO の設定と動作試験</b>	10
■ ELM type ZERO ユーティリティの起動	10
■ 全般タブ	10
■ Temma シリーズタブ	13
■ E-ZEUS タブ	14
■ DOME タブ	15
■ ELM type ZERO の起動	19
■ 設定	19
➤ 観測地 ユーティリティで設定した値が表示されていますが、ここでも設定を変更することが可能です。	19
➤ 望遠鏡	19
■ COM ポートについて	21
■ 動作試験	21

■ 星図ソフトとの連動設定 .....	23
➤ 場所設定 .....	23
➤ 環境設定 .....	23
➤ アニメーション設定 .....	24
➤ 望遠鏡コントロール .....	24
■ 同期処理 .....	25
➤ 天頂または恒星で同期 .....	25
➤ 実際の天体で同期 .....	26
➤ パーク位置へ移動 .....	27
5. ドーム連動制御 .....	28
➤ 望遠鏡とドームの連動動作 望遠鏡の指し示す赤経・赤緯座標から推定される望遠鏡の姿勢からドームの計算方位を算出します。「AUTO」ボタンを ON にしますと、ドームの計算方位と一致するようにドームを正しい位置へ自動的に回転させます。この「AUTO」の ON の状態の時は、常に鏡筒の方位に一致するようにドームは追従動作を行います。自動導入の場合には、自動導入完了時の方位へ直接先行して回転します。 .....	29
➤ ドーム方位の同期 実際のドーム方位がずれている場合は、「AUTO」ボタンが ON のまま、  ボタンで正しい位置まで回転させて下さい。この操作で自動的に同期が行われ、以降は正しい方位へ追従・連動回転が行われます。 .....	29
6. よくある質問 .....	30

# 1. はじめに

このたびは、赤道儀制御システム「ELM type ZERO I（えるむたいぷぜろ）Version 1.1」 をご採用下さいまして誠にありがとうございます。

ELM type ZERO は、おもにコンピュータ制御を前提とした中・小型赤道儀の定番機種である、「高橋製作所 Temma シリーズ」「E-ZEUS プロジェクト E-ZEUS シリーズ」「Meade LX200 シリーズ」、そして世界標準規格としての標準インタフェース「ASCOT TELESCOPE」に対応した望遠鏡コントロールソフトです。

ELM type ZERO は、これらの望遠鏡を「ステラナビゲータ」や「The Sky」といった星図ソフトと連携させることで自動導入ソフトウェアとして完成します。また、オプションとして用意されたドーム連動機能の拡張に対応したドーム制御装置「ELM ドームコントローラ」や天体写真の連続自動撮影支援ソフト「ELM assist」を組み合わせることで新天体搜索のツールとして進化します。また、「ステラショット」と組み合わせてドーム連動自動撮影にも対応しています。

本システムおよびオプションソフトウェアは以下のスペックのパソコンをご用意くださるようお願い致します。

## ■ PC の必要スペック

### ✓ OS

Microsoft Windows Vista/ 7 / 8.1 /10（XP 以前の Windows では動作しません）

### ✓ CPU とメモリ

基本ソフト（Windows）と星図ソフト（ステラナビゲータ 9/10 または TheSkyX）が快適に動作する環境

Intel core 2 相当以上を推奨

### ✓ ハードディスク空き容量

数 GB 以上

### ✓ リムーバブルドライブ（CD/DVD など）

システムのインストール時に必要となります

### ✓ ディスプレイ

1920×1080 以上の解像度を推奨

DirectX9.0c 以上に対応したビデオカード

### ✓ ネットワーク

インターネットに接続できる環境を推奨

## ■ 対応する赤道儀または制御装置

### 赤道儀

E-ZEUS プロジェクト E-ZEUS、E-ZEUS2（標準のドイツ式赤道儀のほかフォーク式赤道儀にも対応）

(株)高橋製作所 Temma2M,Temma PC/Jr,Temma 2/Jr

Meade LX200/LX200GPS

各 ASCOMTELESCOPE ドライバー対応の望遠鏡（ASCOM ドライバーはお客様ご自身で入手してインストールして下さい）

\* ASCOM ドライバー経由で望遠鏡制御される場合は、Microsoft .NET Framework 4.x および ASCOM Platform 6.2、ご使用の望遠鏡用の ASCOM ドライバーが別途必要です。

### ELM ドームコントローラ

ELM ドームコントローラは、ほとんどのメーカーのドームに対応した汎用のドーム制御装置です。

ドーム回転角検出のためのエンコーダを取り付け、接点出力を既存の制御盤の回転ボタンスイッチなどに並列接続することで簡単に自動制御仕様のドームに改造することができます。

ELM ドームコントローラには、回転、開閉出力をリレーの接点で出力する標準タイプのほか、ドームモータを直接駆動させるモーター出力タイプ、さらに雨滴センサー、停電センサーに対応したタイプなど、お客様の様々なニーズにもお応えできます。

## ■ 商標について

Copyright © 2015 Skygrove, Inc. All rights Reserved.

ELM、NEWS は株式会社スカイグローブの製品名です。

Microsoft Windows operating system は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

ステラナビゲータは株式会社アストロアーツの登録商標です。

The Sky は米国 Software Bisque, Inc. の登録商標です。

LX200 は米国 MEADE INSTRUMENTS の登録商標または商標です。

E-ZEUS は ZEUS プロジェクトが開発普及している汎用の望遠鏡制御機構です。

Temma は株式会社高橋製作所の登録商標です。

ASCOM は The ASCOM Initiative がライセンスするオブジェクトモデルです。

その他、一般に会社名、製品名は、各社の登録商標、商標または、製品名、商品名です。

## ■ 著作権について

本製品および付属のソフトウェアは著作権上の保護を受けています。本製品およびソフトウェアの一部あるいは全部について、株式会社スカイグローブから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写・複製することは禁じられています。また、第三者への売買・譲渡・貸与・ネットワークを通じての頒布および再使用許諾することも禁じられています。

### 保証責任について

本製品を使用した結果、損害が生じた場合でも株式会社スカイグローブでは保証いたしません。

本製品を使用しての望遠鏡の制御の部分に関しましては、星図ソフトメーカーからのサポートは受けられません。そのため、望遠鏡制御に関してのお問い合わせは星図ソフトメーカーではなく、株式会社スカイグローブ（info@skygrove.co.jp）までお問い合わせくださるようお願いいたします。

## 2. ソフトウェアのインストール

ELM type ZERO は CD またはネットからのダウンロードしたファイルは以下の通り収められています。



### ELM type ZERO 本体のインストール

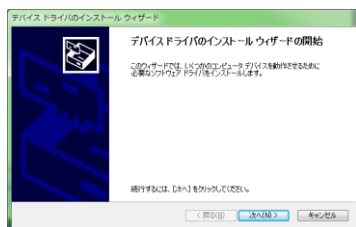
ルートにある「Setup.exe」をダブルクリックすることでインストールが開始されます。



画面の指示に従ってインストールを行なって下さい。

### ドーム制御用ドライバーのインストール

ELM ドームコントローラを使用する場合は「Dome\_drivers」フォルダーの「setup.exe」をダブルクリックしてドーム用のデバイスドライバーをインストールして下さい。尚、**インストールが完了するまではドームコントローラと PC 間の USB ケーブルは接続しないで下さい。**



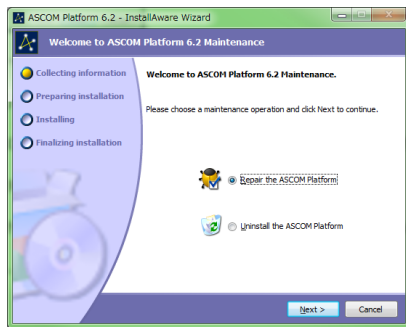
デバイスドライバーは画面の指示に従ってインストールを行って下さい。

### ASCOM プラットフォームのインストール

ELM type ZERO が標準で対応している望遠鏡(E-ZEUS,Temma,LX200)の他、ASCOM プラットフォームをインストールすることで ASCOM に対応した様々な望遠鏡がご使用になれます。

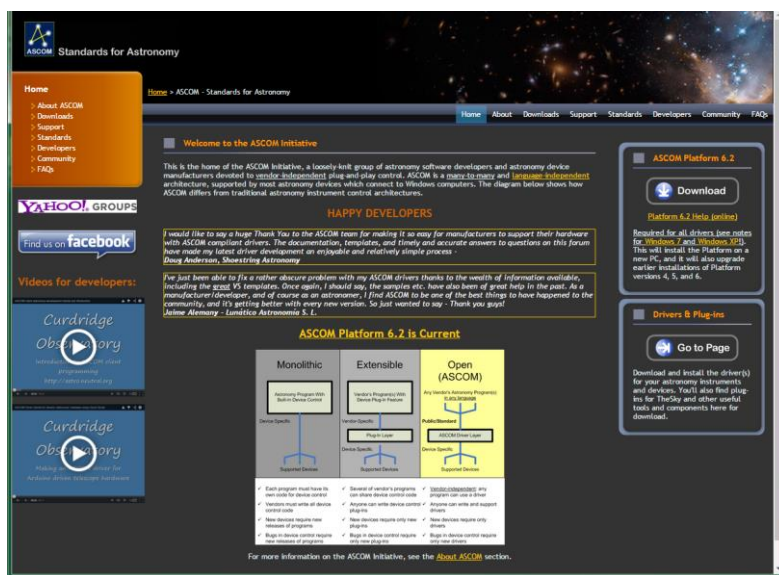
ASCOM プラットフォームは「ASCOM Platform」フォルダーの「ASCOMPlatform62.exe」をダブルクリックしてインストール

を行って下さい。



ASCOM プラットフォームは画面の指示に従ってインストールを行って下さい。

ASCOM に関する詳しい情報や最新のプラットフォーム、対応している望遠鏡ドライバーなどは以下の URL を参照して下さい。



<http://ascom-standards.org/index.htm>

尚、弊社では ASCOM 関連のご質問等にはお答え出来ません。ご了承下さい。

その他、必要なソフトウェア

「ELM type ZERO」で望遠鏡制御（自動導入・同期など）を行なう上で、以下の何れかの星図ソフトが必要です。

ステラナビゲータ Ver.9/Ver.10

ステラショット

The Sky X、The Sky 6

Super Star V



### 3. 天体望遠鏡と接続

多くの望遠鏡はメーカー指定または純正の RS-232C シリアルケーブルで PC と接続します。

もしも距離が足りない場合は、市販されている全ピン接続のストレートの RS-232C 延長ケーブルを使用して下さい。

また、PC 側に RS-232C のシリアルポートがない場合は USB-シリアル変換アダプターを使用しますが、PC との相性の問題がありますので以下の製品を推奨します。



サンワサプライ    USB-CVRS9    USB-RS232C コンバータ

## 4. ELM type ZERO の設定と動作試験

### ■ ELM type ZERO ユーティリティの起動

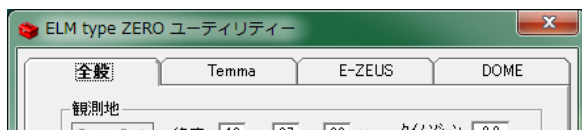
ELM type ZERO をご使用になるためには事前にさまざまな設定を行う必要があります。この設定を行なうためのプログラムが「ELM type ZERO ユーティリティ」です。

画面左下の「スタートボタン（Windows のバージョンによって呼び名が違います）」から「すべてのアプリ」または「すべてのプログラム」を選択します。「天文台総合制御システム ELM」の「ELM type ZERO ユーティリティ」を選択して起動させます。

ELM type ZERO のプログラム本体の「ユーティリティ」ボタンからも起動させることができます。



ユーティリティを起動すると、上部のタブで「全般」「Temma シリーズ」「E-ZEUS」「DOME」の各設定画面の切替が行えます。



### ■ 全般タブ



ここでは、望遠鏡の全般的な設定を行います。

#### ➤ 観測地

観測地の緯度・経度などのロケーションデータを出来る限り正確に設定してください。

#### ➤ 星図ソフト連動

ステラナビゲータなどの星図ソフトから ELM type ZERO を経由した望遠鏡を制御するための設定になります。

➤ 仮想ポート

星図ソフトからは**使用する望遠鏡の種類とは関係なく「ミード LX200GPS」を制御する設定を行います。**

星図ソフトからは、ELM の仮想シリアルポートを通じてすべての種類の望遠鏡がミード LX200GPS 望遠鏡に見えるようになります。したがって、実際に使用する望遠鏡ではないことに注意して下さい。

この時、星図ソフト上で LX200GPS と接続する COM ポートを設定しますが、この仮想ポートはこの時に使用するポート番号になります。(通常は COM9 としておいて下さい)

このポートは、実装されている COM ポートとは重複しない番号に設定する必要があります。

➤ 導入・同期指示 EPOCH

星図から導入や同期の指示を受ける時に与えられる天体座標の分点を設定します。

ステラナビゲータ系は「2000 年分点」、TheSky 系は「視位置」となります。

ELM type ZERO では、与えられた座標を一旦視位置に変換して、望遠鏡の座標としています。そして現在の望遠鏡位置である座標（視位置）を星図ソフトに対しては、ここで設定した分点に変換して返しています。また、ELM type ZERO の座標表示は、常に 2000 年分点に変換して画面の座標表示を行なっています。

➤ パーク位置

望遠鏡の格納位置を方位角と高度角で設定します。

方位角は

※ここで設定するパーク位置は Temma2M 自身の機能とは別のものです。

1. 方位角 (0~359)

「南」を 0 度として「西」「北」「東」とまわり、359 度までとなります。

2. 高度角 (0~90)

高度角は水平が 0 度です。

ここで方位、高度をマイナスの値にしますとパーク位置への移動は行われません。

➤ 望遠鏡との通信間隔

望遠鏡のステータス（座標などの状態情報）を要求する信号を一定間隔で送受信を行なっています。この間隔を設定します。

通常は 100ms ですが、通信エラー（タイムアウト）が発生する場合、この間隔を大きくすると改善される場合があります。

➤ 赤経のバックラッシュ補正

赤道儀が東向きに導入動作を行なった場合、目標をとらえた直後に日周運動を開始するとギアのバックラッシュによって視野内の天体が少し流れてしまいます。そのため、実際の位置より少し東側にオーバーランさせ、引き返すように西向きに導入動作を行なうことでバックラッシュ現象を解消することができます。

1. バックラッシュ補正を行う場合は「実行する」にチェックを入れます。

尚、Temma2M は自身でこの機能を保有していますので設定は無視されます。また、Meade LX200 系望遠鏡には対応していませんので無視されます。

2. オーバーラン

ここでは、このような動作を実行する場合に、どのくらい行き過ぎて引き返すかの値をアークセカンド（1/3600 度単位）で設定が出来ます。

3. デイレイタイム

ここに 0 より大きな値を設定しますと、オーバーランではなく、設定した秒数だけ待機して日周運動によって自然にバックラッシュが解消されるのを待ってから、導入完了のキューを出力します。

➤ ASCOM

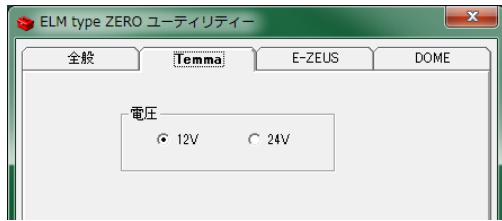
ASCOM ドライバー対応の望遠鏡を使用する場合のみ、チェックを入れて下さい。ただし、チェックを入れる前に ASCOM プラットフォームをインストールしておく必要がありますので注意して下さい。

ASCOM プラットフォームをインストールせずにチェックを入れますと、ELM type ZERO を実行時にエラーが発生します。

全般タブの設定が終了しましたら必ず「OK」または「Write」ボタンをクリックして書き込んで下さい。

「OK」は書き込んだ後ユーティリティプログラムを終了させるのに対して「Write」は書き込んだ後に、引き続き他の設定を継続することが出来ます。

## ■ Temma シリーズタブ



### ➤ 電圧

Temma2M 以外の Temma では使用する電圧を選択して下さい。

Temma2M では電圧は自動的に判断されるので、ここでの設定は無視されます。

Temma タブの設定が終了しましたら必ず「OK」または「Write」ボタンをクリックして書き込んで下さい。

「OK」は書き込んだ後ユーティリティプログラムを終了させるのに対して「Write」は書き込んだ後に、引き続き他の設定を継続することが出来ます。

## ■ E-ZEUS タブ

ここでの設定は ELM type ZERO に対する設定ではなく、E-ZEUS 本体に対する設定・書き込みとなります。

いわば E-ZEUS 用の便利ツールです。



ここでの設定は E-ZEUS 本体に対しての設定となりますので、E-ZEUS と PC はシリアルケーブルまたは USB ケーブルで接続し、E-ZEUS の電源を ON にしてから開始します。

ここでは「周回ステップ数」「スローダウン」「恒星時周波数」の 3 つのセクションに分かれており、各セクション毎に「送信」ボタンをクリックすることで E-ZEUS 本体に書き込まれます。

画面下の「OK」「Cancel」ボタンは、画面を閉じる意味だけの機能となります。

### ➤ E-ZEUS との接続ポート

COM ポート：接続されている COM ポートを選択します。

Connect ボタン：クリックすると通信が開始され、画面に設定されている値などが表示されます。

### ➤ 周回ステップ数

赤経、赤緯軸が 1 周するのに必要なモーターに対するステップ数を設定します。詳しくは E-ZEUS の説明書を参照して下さい。

### ➤ スローダウン

到着予告ステップ数という表現をしている場合もあります。目標のどれくらい手前（ステップ数）から減速を行なうかという値になります。

E-ZEUS2 からハンドボックスでの操作にも同様の値が設定可能になっていますが、従来の E-ZEUS ではこの値は無視されます。

➤ 恒星時周波数

天体の日周運動を追尾する速度を決める元になる数値のことです。恒星時で追尾する場合はこの値が赤経の周回ステップ数と同じ値になります。

オプションチェックで、「恒星時」「キングスレー」と「任意速度」が選択できます。

キングスレート：恒星時を 0.997 倍したものです。

任意速度：%を指定して任意の速度で追尾します。星景写真などの撮影の際に使用します。

\* 恒星時周波数は、設定のみで、現在設定されている値は表示されません。

## ■ DOME タブ

オプションの ELM ドームコントローラまたは、弊社の NEWS-LX をご使用いただいているお客様に対して、新たなユーザーID を発行させていただいた場合のみこの DOME タブの設定が可能になります。



➤ ライセンス

弊社が発行したライセンス証に記載された「ユーザー名」と「ユーザーID」を入力します。

入力したら、一旦「Write」ボタンをクリックして下さい。

正しいユーザー名と ID 番号を入力いただいた場合は以降の項目の設定が可能になります。

➤ ドームコントローラ

ご使用になるドームコントローラを、「ELM ドームコントローラ」または「NEWS-LX」の何れかを選択して下さい。

「NEWS-LX」を選択した場合は、さらに NEWS-LX と接続するシリアルポートを選択・入力します。

➤ ドームモーター・カウンターテスト

ここでは、ドームのエンコーダや制御ボックスの接続の確認と、ドーム 1 回転当たりのパルス数の測定を行います。

ELM ドームコントローラをご使用になる場合は、USB ケーブルを接続する前に、ドームのデバイスドライバがインストール

ルされている必要があります。このインストールを行なった後に USB ケーブルを接続しますと、この段階で初めてデバイスドライバが有効になり、PC から制御が可能になります。

#### 1. 接続/切断

ドームコントローラと通信の接続・切断をボタンクリックする毎に行います。

もし、この段階でエラー（通信エラー）が発生する場合は、いったん USB ケーブルを外して再度接続することを行なってみてください。

#### 2. 左右回転ボタン をクリックしている間ドームが回転することを確認して下さい。

回転方向は、ドームを上空から見下ろしたイメージで時計回りが右、反時計回りが左です。

もし、回転方向が逆であれば、ドームコントローラの左右出力端子を入れ替えて下さい。

#### 3. カウンター

ドームが右回転している時にカウンターの値が増加、左回転で減少すればエンコードの取付・接続は正常です。もしも、カウンターの増減が逆の場合は「UP カウント」のチェックを外して下さい。（またはエンコードの接続端子で A 相と B 相を入れ替えて下さい）

「リセット」ボタンをクリックするとカウンターの値がゼロになりますので、ドームを右に 1 回転させた時のカウンターの値をメモしておいて下さい。この値が、あとで行うパラメータの「全周パルス」として入力します。

#### 4. Z 相確認

Z 相確認にチェックを入れてからドームを回転させて原点スイッチを通過させて下さい。

原点スイッチが ON になった瞬間にカウンター表示のバックカラーが水色からオレンジに変化すれば正常です。

#### 5. OPEN・CLOSE ボタン

ドームスリットに接続している場合は、この OPEN・CLOSE ボタンでドームスリットが開閉動作すれば正常です。もしも、開閉動作が逆の場合は、ドームコントローラの開閉出力端子を入れ替えて下さい。

### ➤ ドームパラメータ

#### 1. 全周パルス数

カウンターテストで測定したドーム 1 回転のパルス数を入力します。

#### 2. ドーム半径

ドームの半径（外径）の長さをメートル単位で入力します

#### 3. 許容誤差



鏡筒の光軸の延長線がドームスリット幅の中心とのズレ（許容誤差）を許可するかを角度の度単位で設定します。この値が小さすぎますとドーム方位が定まらずに停止できないため、左右に振動動作を行います。逆に大きすぎますと鏡筒視野がドームスリットにケラれる現象になりますので、実際に最適な値を実験により探しだして下さい。一般的には2度から8度程度が最適値となります。

#### 4. ホームポジション

観測を終了させた時（望遠鏡をパーク位置に移動した時）に向けたいドームの方位角を入力します。南が0度、西が90度、北が180度、東が270度となります。任意の角度で設定できますが、次の起動時には、この位置から右回りで原点を探しに行きますので、原点スイッチがONになる方位より10度程左側になるような位置に設定しますと、起動から原点検出までは短時間で終わります。

#### 5. スリット開閉時間

スリットの開閉動作は全開、全閉の検出が出来ません。そのため秒単位で時間を設定して、経過時間で開閉信号をOFFにする仕組みになっています。

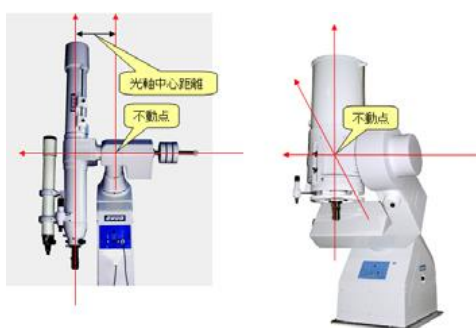
スリットの回路によっては、ワンプッシュで全開・全閉動作を行なうものもありますが、その時は開閉時間を1秒として下さい。

#### 6. 回転原点スイッチ

原点スイッチを使用しない場合はチェックを外して下さい。

これにより起動時の原点位置検出動作は行われません。（前回終了時のパルス数から開始されます）

#### ➤ オフセット



ドイツ式赤道儀の場合、ドームスリットの方角と鏡筒方角はその姿勢によって大きくズレます。そのために、赤道儀の不動点が、ドーム球の中心点からどのくらいずれているか、また、光軸中心が不動点からどのくらい離れているかという値を出来るだけ正確に測ってそれらの値を入力する必要があります。

これらのパラメータが正確に設定することで、望遠鏡の姿勢から正確なドームスリットの方角を計算で算出出来ます。

1. 東西オフセット(m)

架台不動点のドーム球中心からの東西方向のズレの距離で、東方向が+、西方向が-です。m単位で設定します。

2. 南北オフセット(m)

架台不動点のドーム球中心からの南北方向のズレの距離で、北方向が+、南方向が-です。m単位で設定します。

3. 上下オフセット(m)

架台不動点のドーム球中心からの上下方向のズレの距離で、上方向が+、下方向が-です。m単位で設定します。

4. 光軸中心オフセット(m)

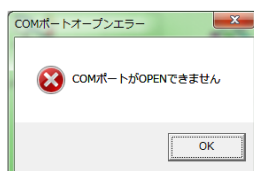
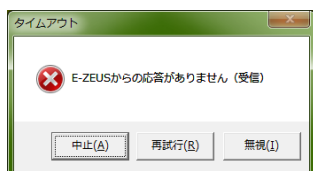
不動点から主鏡光軸までの距離をm単位で設定します。

## ■ ELM type ZERO の起動

望遠鏡とケーブルを接続して望遠鏡の電源を ON にしてください。



デスクトップ上に作成された「ELM type ZERO」アイコンをダブルクリックして起動させます。



このようなエラーメッセージ（いずれか）が表示されるかも知れませんが、驚かないで下さい。

タイムアウトのエラーなら「中止」、COM ポートオープンエラーなら「OK」をクリックします。エラー画面が消えます。

ここで改めて ELM type ZERO アイコンをクリックして起動させます。

## ■ 設定



このような画面が表示されます。画面の右側の各項目を設定します。

### ➤ 観測地

ユーティリティーで設定した値が表示されていますが、ここでも設定を変更することが可能です。

### ➤ 望遠鏡

使用する機種をコンボボックス内から選択します。

望遠鏡と接続している PC の COM ポートをコンボボックス内から選択します。

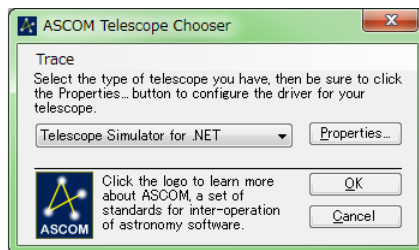
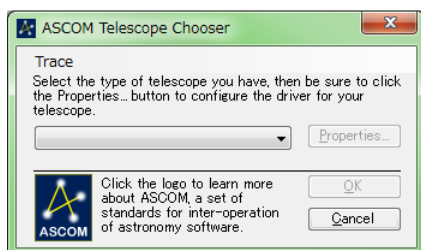
架台の型式をドイツ式、フォーク式のいずれかにチェックします。

## ASCOM 対応望遠鏡の場合の設定について


ASCOM 対応望遠鏡を使用する場合は、機種コンボボックスから「ASCOM」を選択します。



ここで、「Choose」ボタンをクリックします。



「ASCOM Telescope Chooser」画面が表示されます。この時、他の画面に隠れて後ろ側に表示される場合がありますが、タスク

バーの  アイコンをクリックすれば表側に表示されます。

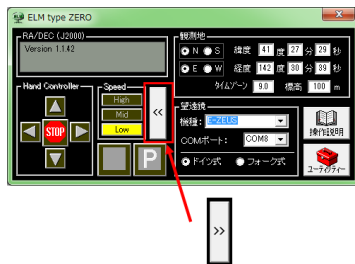
この「ASCOM telescope Chooser」画面で使用可能な ASCOM 望遠鏡のリストの中から目的の望遠鏡を選択し、場合によっては

「Properties」ボタンで望遠鏡の詳細設定プロパティーを表示させ適切に設定して下さい。

ここでの説明では、「Telescope Simulator for .NET」を選択しています。

「OK」ボタンをクリックしますと ASCOM 対応望遠鏡が選択され実行できる状態になります。

尚、この「ASCOM telescope Chooser」画面で使用する望遠鏡は ELM type ZERO 起動時に毎回選択する必要があります。



画面の **>>** ボタンをクリックして下さい。

望遠鏡とケーブルで接続されており、電源も ON になっているのに再びエラー画面が表示されたら、設定内容の COM ポートなどが間違っている可能性があります。

再度、最初からの手順で設定内容を確認して下さい。

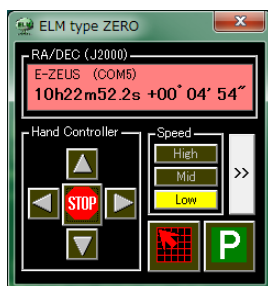
## ■ COM ポートについて

設定画面の「COM ポート」コンボボックスには、ご使用の PC で利用可能な COM ポートだけが表示されています。

複数表示されている場合はエラーが出ないポートを一つずつ順番に試して下さい。

## ■ 動作試験

エラー表示がされなく、無事起動に成功した場合は次のような画面が表示されます。



E-ZEUS と Temma 2M 以外の機種では、画面の表示部のバックカラーが水色になっています。

ここで、Speed を「High」を選び、十字に配置された「方向ボタン」をクリックして望遠鏡が動作すれば OK です。

方向動作中は表示部のバックカラーが黄色に変わり、ボタンを離すと水色に変わります。

また、中央のストップボタンは導入処理の中止や恒星時駆動を停止させる時に使用します。

(恒星時駆動の停止は E-ZEUS および Temma 2M のみ対応)

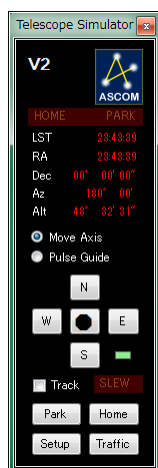
表示部の色には以下の意味があります。

赤色：停止中（E-ZEUS,Temma 2M のみ）

水色：恒星時追尾中

黄色：導入動作中または方向キーによる動作中

ASCOM 対応望遠鏡の場合は、ASCOM 側の操作画面も表示されます。また、ELM 側の望遠鏡のマニュアル操作ボタンは表示されません。



画面は「Telescope Simulator for .NET」を実行している場合の表示です。

このように、ASCOM 対応望遠鏡はマニュアル操作ボタン操作を ASCOM 側で行なうために ELM 側では停止ボタン以外のマニュアル操作はできません。

## ■ 星図ソフトとの連動設定

星図ソフト上から望遠鏡が操作できるように星図ソフトの設定を行います。

ここでは、ステラナビゲータ 10 を例に説明します。

**ELM type ZERO が望遠鏡と接続され、実行されている状態で以下の設定をおこなってください。**

ステラナビゲータを立ち上げます。

### ➤ 場所設定



観測地の正確な緯度、経度を設定して下さい。

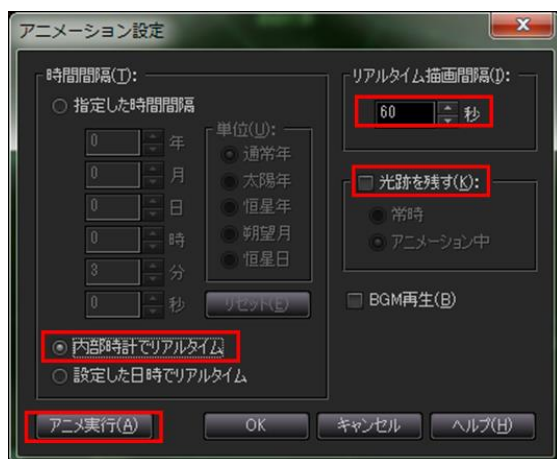
### ➤ 環境設定



起動：前回終了時の設定で起動にチェック（必須）

日時、場所、アニメの各項目にチェック（必須）

## ➤ アニメーション設定



時間間隔：内部時計でリアルタイム（必須）

リアルタイム描画間隔：30 秒から 60 秒（間隔が短いと CPU の負荷が増加します）

## ➤ 望遠鏡コントロール



ここでは、実際に接続されている Z-ZEUS や Temma といった望遠鏡の種類とは無関係に、**必ず Meade LX200 GPS を接続するように設定します。**

ELM type ZERO は仮想的な Meade LX200 望遠鏡として星図ソフト上で動作します。この機能によって、LX200 に対応した様々な星図上で E-ZEUS や Temma が動作できるのです。

メーカー：ミーダ（必須）



望遠鏡:LX200GPS（もし該当機種がない場合は LX200 を選択します）（必須）

ポート:COM9（必須）

接続時日時場所を送信にチェック（必須）

望遠鏡パッドを表示にチェック（必須）

現在位置表示（必須）

以上の項目を設定したら「接続」ボタンをクリックします。

星図上に望遠鏡の位置を示すポインターが表示されていればここまでの設定は成功です。

ただし、望遠鏡のポインターは地平線の下にあるかもしれません。

次に望遠鏡の向いている座標と星図上の座標を一致させるための同期処理を説明します。

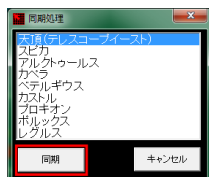
## ■ 同期処理


### ➤ 天頂または恒星で同期

昼間に動作試験を行う場合など、恒星を使用せずに大まかな同期を行なうことができます。

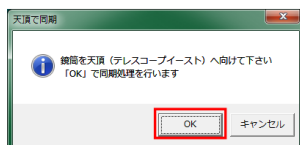
クランプを緩めてテレスコープイーストで天頂へ鏡筒を向けます。この段階では「おおよそ」天頂へ向いていれば OK です。

ここでは、テレスコープイーストであることが重要です。



天頂に向けたら、「天頂」ボタンをクリックします。

同期処理のリストが表示されますので、先頭にある天頂がすでに選択されていますので「同期」ボタンをクリックしますと、引き続き確認のメッセージが表示されますので「OK」をクリックします。



もし望遠鏡のハンドコントローラを使用して微調整などをおこないたい場合、Temma 2M はスタンバイを解除するか、画面の方向キーを少し押すと、表示画面が水色に変わりますので、ハンドコントローラの操作が可能になります。他の機種はいつでもハンドコントローラによる操作が可能です。

また、夜間では、天頂ではなく同期リストに表示された恒星へ直接向けて同期を行なうこともできます。

この場合、南中前後の恒星で同期はテレスコープイースト・ウェストが間違いやすいので十分注意して下さい。バランスウェイトが水平より下にあることが正しい姿勢の目安となります。

➤ 実際の天体で同期

天頂でおおよその同期が完了したら、星図上から、実際に天体を自動導入します。

実際の天体での同期が目的ですので、誤設定を防止する意味で、南中付近（子午線付近）以外の場所の天体を自動導入して下さい。

目的の天体をクリックすると「天体情報」が表示されますので、「導入アイコン」をクリックするか、望遠鏡ツールバーの「導入」ボタンをクリックします。



望遠鏡が導入中は、ELM type ZERO 画面が黄色に変わり、導入が完了すると水色になります。

導入が完了しましたら、ハンドコントローラを使用して目的の天体を視野の中心に位置するよう調整して下さい。



視野中央になったら、ステラナビゲータの「LX200GPS」操作パッドの「同期」をクリックして同期を行います

確認メッセージで「OK」をクリックすることで同期が完了しました。

#### 同期処理を行なうときの重要事項

ドイツ式赤道儀の場合、バランスウェイトが鏡筒より下になる姿勢であることが絶対条件です。（このため同期時に東西の入力を自動判断が可能です）

南中時には水平になるため東西を間違えやすいので同期処理に限っては南中前後の天体は避けて下さい。

フォーク式の場合は同期処理に北天の天体は避けて下さい。

## ➤ パーク位置へ移動


後述するユーティリティで設定されたパーク位置（格納位置）の方位高度へ移動させます。

E-ZEUS や Temma2M では移動後に恒星時追尾を停止します。

ELM ドームコントローラをご使用になるエディションの場合は、この操作が観測終了の意味となり、ドームも定位置へ向きます。

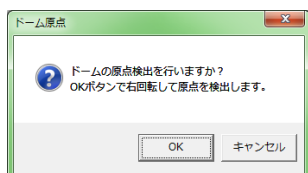


 ボタンをクリックします。確認のメッセージで「OK」をクリックするとパーク位置へ移動を開始します。

移動中にさらに  ボタンをクリックすると中止します。

## 5. ドーム連動制御

ユーティリティーのドームタブ画面で、ユーザー名とユーザーID が正しく入力されていると ELM type ZERO の画面は、ドーム制御画面が自動的に追加されて表示されます。



ELM type ZERO 起動時(運用時)にドーム原点スイッチを使用する設定になっている場合は、原点検出を行いますので、このような画面が出ますので「OK」をクリックして下さい。

ドームが右回りで回転を始めます。原点スイッチが ON になる位置に到達しますと停止します。

ドームエンコーダに通電された当初は、正しい方位角を認識できない状態です。このような状態を「COLD」と呼び、原点スイッチが ON になった瞬間にエンコーダの物理的なカウント値をゼロにします。これ以降のドーム方位角を認識した状態を「HOT」と呼びます。

「HOT」の状態はドームコントローラの USB から供給される 5V 電源及び 12V 電源が ON の場合に ELM type ZERO が終了しても継続されます。したがって、次回 起動した場合は「HOT」の状態になりますので原点検出動作は行いません。

PC の電源を OFF にするか USB ケーブルを抜き差しした場合は再度「COLD」状態となり原点検出動作が行われます。

尚、ドーム原点スイッチを使用しない場合は、前回終了位置の値をセットして「HOT」としています。


➤ 望遠鏡とドームの連動動作

望遠鏡の指し示す赤経・赤緯座標から推定される望遠鏡の姿勢からドームの計算方位を算出します。

「AUTO」ボタンを ON にしますと、ドームの計算方位と一致するようにドームを正しい位置へ自動的に回転させます。

この「AUTO」の ON の状態の時は、常に鏡筒の方位に一致するようにドームは追従動作を行います。自動導入の場合には、自動導入完了時の方位へ直接先行して回転します。

➤ ドーム方位の同期

実際のドーム方位がずれている場合は、「AUTO」ボタンが ON のまま、 ボタンで正しい位置まで回転させて下さ

い。この操作で自動的に同期が行われ、以降は正しい方位へ追従・連動回転が行われます。

➤ スリットの開閉

「OPEN」「CLOSE」ボタンでいつでもスリットの開閉が行えます。

クリックするとユーティリティーで設定した開閉時間の間、継続して停止します。また、開閉動作を中止させたい場合は再度「OPEN」「CLOSE」ボタンをクリックすることで停止させることができます。

## 6. よくある質問

Q ステラナビゲータは Temma など多くの望遠鏡がサポートされていますが、この ELM type ZERO を使用するメリットは何ですか？

単に、PC の星図上から望遠鏡を動かすだけなら、ほとんどメリットはありません。ただし、E-ZEUS のように ASCOM ドライバーをインストールして使用することが難しいという方にとっては簡単に E-ZEUS がステラ上で制御が可能になるメリットがあります。

また、東向きに自動導入を行なった場合にも少し行き過ぎて西向きに導入完了する動作が、ギアバックラッシュをキャンセルしますので、導入直後に露光開始しても天体がずれることはありません。

Q ELM type ZERO を使用する本当のメリットは何ですか？

拡張性です。別売の「ELM assist」というソフトウェアを追加することで、冷却 CCD カメラやデジタルカメラによる撮影といった高度な自動撮影が可能になります。

さらに、観測ドーム内でご使用の方にはドーム連動や雨滴センサーに対応するオプションソフトウェアが用意されています。

Q 自動導入時のギアバックラッシュをキャンセルするとありますがどのような機能ですか？

目標天体が現在位置より東側にある場合、導入完了直後から日周運動方向にギアの隙間分だけ視野の中の天体が動いてしまいます。このため、目標位置を少しでも東方向に行き過ぎてから西向きに導入動作を行えば、ギアを押しながら目標位置で恒星時追尾を開始されますので、導入直後の天体のズレが生じません。

ただし、Temma 2M には同様の機能がありますので、ELM ではバックラッシュキャンセルは行なっていません。

Q 自動導入時に鏡筒が地平下を向くような動作を防止するとありますがどのような動作になるのですか？

E-ZEUS だけに対応している機能です。自動導入中に望遠鏡の高度角が 0 度を下回った場合、筒を上げる方向に赤緯軸の回転方向を変化させ、その後、地平上のある程度の高さになったら再度、通常の導入動作を再開するというものです。

望遠鏡周辺の障害物との干渉などが防止できます。

尚、Temma 2M には同様の機能がありますが、他の Temma には対応していません。

Q 星図ソフト上での望遠鏡設定を「モード LX200GPS」にするのはなぜですか？

世界中の星図ソフトで望遠鏡制御には必ず LX200 が選択できるようになっているので、ステラナビゲータや TheSky といったメジャーな製品以外にも、海外のフリーソフトなどで動作させることが出来る場合があります。

また、LX200GPS がない場合でも、LX200 や AutoStar II でも多少精度は低下しますが対応しています。

Q 星図ソフトで LX200GPS の COM ポートを「COM9」とするのはなぜですか？

ELM を起動した時に仮想シリアルポートとして「COM9」が仮想的に作られます。終了すると消える不思議なポートです。

仮想ポートといっても、USB シリアル変換アダプターのように同じ仮想でもこちらは実際に外部の機器と物理的に接続が出来ますが、ELM の仮想ポートは ELM と星図ソフトをあたかも通常のシリアルポートのように接続するものです。したがって、ケーブルやコネクタといった物理的な仕組みは必要ありません。

Q スーパースターⅣで動作はしますか？

動作します。以下のように設定をして下さい。

ユーティリティで仮想ポート番号を 1～7 の範囲で選択して下さい。実装ポートと重複しない番号にしてください。

導入・同期 EPOCH は「視位置」に設定して下さい。

スーパースターⅣ側では、接続望遠鏡をモード「AutoStar II」に設定して下さい。

\* スーパースターⅤでは、COM9 で動作を確認しています。また、望遠鏡は AutoStar II に設定して下さい。