

E-ZEUS2 初期設定マニュアル

作成：2014.6.28 早水 勉

E-ZEUS2 は、ステッピングモータによる 2 軸全周モータドライブの赤道儀を、自動導入をはじめ多機能に制御するための汎用コントローラです。前身の E-ZEUS を引継いで、使用頻度の低い機能の簡略化と、要望の高い機能の拡充を図りました。このマニュアルは、E-ZEUS2 をエンドユーザーに引き渡す前の調整のために、ある程度の電気機械の知識のある方を前提として記しています。

※ E-ZEUS2 の使用は全責任をユーザーが受け持ってください。E-ZEUS2 の使用に伴うトラブルに関して、早水は一切の責任を負いません。

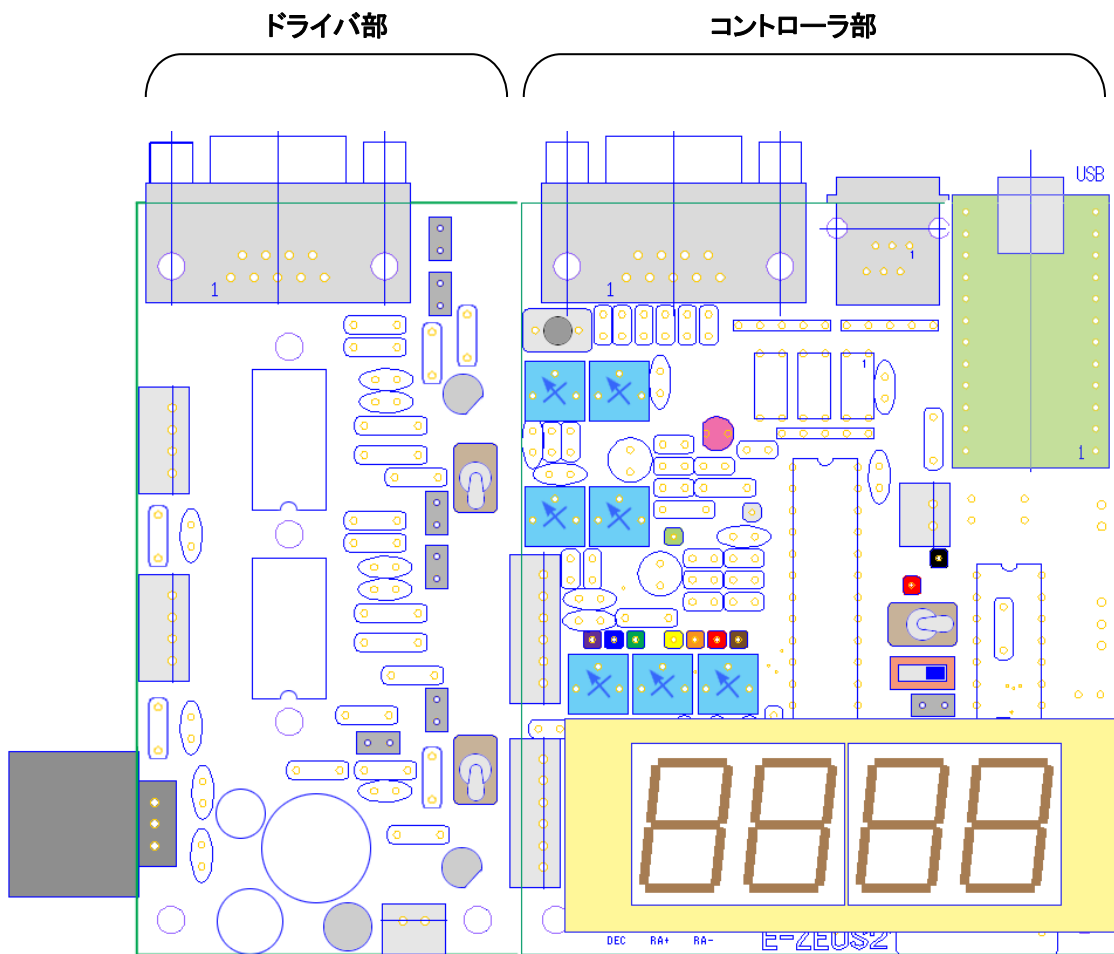
目 次

1.	E-ZEUS2 基板各部の名称と役割	P 2
	1-1. 基板全図	
	1-2. コントローラ部	P 3
	1-3. ドライバ部	P 7
	1-4. ハンドボックス	P10
2.	USB 仮想シリアルポートのインストール	P11
3.	周回パルス数と追尾周波数の設定	P12
4.	到着予告(スローダウン) パルスの設定	P13
5.	スローダウンパルスの設定	P14
6.	オートガイダーと赤緯のバックラッシュ補正機能	P15
7.	設定値の最大定格	P18
8.	接続図	P19
9.	主仕様	P20
10.	調整表	P21
11.	添付品リスト	P22

1. E-ZEUS2基板 各部の名称と役割

1-1. 基板全図

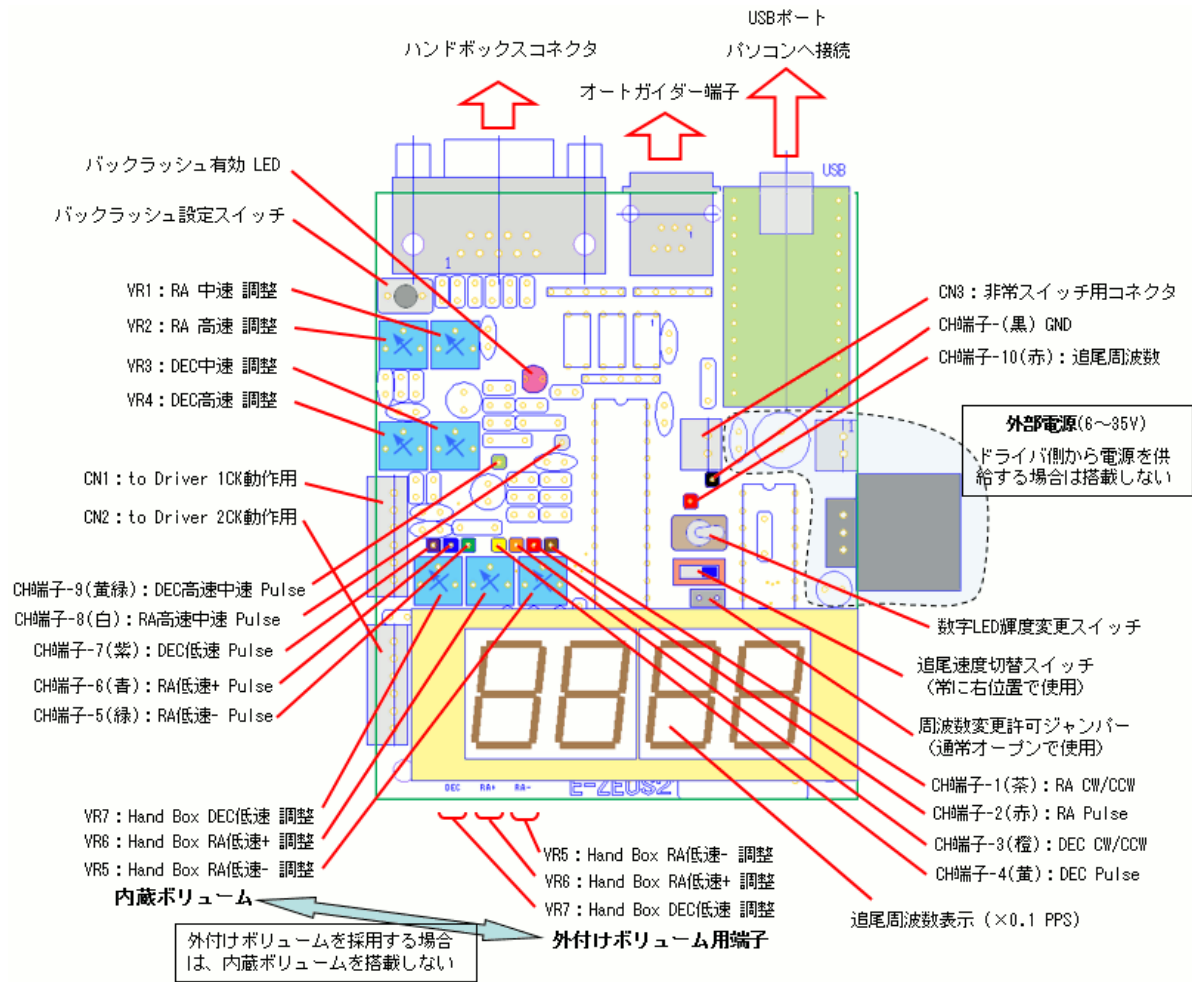
E-ZEUS2 基板は、大きく「コントローラ部」と「ドライバ部」に分けられます。赤道儀によっては、すでに E-ZEUS2 と親和性のよいドライバ部を内蔵している機種もあり、そのような場合には、コントローラ部のみで赤道儀の制御が可能です。



1-2. コントローラ部

コントローラは、E-ZEUS2の制御の本体です。パソコンやハンドボックスの操作による指令を受け取り、ステッピングモータを制御するためのパルス信号をドライバ部に送ります。

コントローラ各部の名称



外部接続コネクタ

○ USB ポート

このポートとパソコンの USB ポートを接続します。仮想シリアル通信(VCP)にてコマンドの送受を行います。VCP には、世界的な定番の FTD 社(販売元：秋月電子通商)の IC を使用しています。VCP を使えるようにするためには、ドライバをインストールする必要があります。

○ ハンドボックスコネクタ

D-Sub9 ピン(メス)。このポートと付属のハンドボックスを接続します。接続には、D-Sub9 ピン延長ケーブル (片オス片メス, ストレート) を使用。

※ ハンドボックスのピンレイアウトは回路図を参照ください。

○ オートガイダー端子

モジュラー6ピンコネクタ。オートガイダーを併用する場合、このポートと接続します。接続には、市販の6極6芯モジュラーケーブルを使用します。ピンレイアウトなど詳細は後述の P15 「オートガイダー」を参照ください。

○ CN1, CN2

コントローラからドライバに送るパルス信号をまとめています。E-ZEUS のドライバ部と一体で使用する場合は意識する必要はありません。また一体型の場合は、コネクタそのものも取り付けていません。

以下は、赤道儀内蔵のドライバなど外部のドライバを使用する場合の仕様です。ステッピングモータのドライバは、1クロック動作(1CK) と 2クロック動作(2CK) の2種類があります。

・[1CK]動作: CN1 を使用する。

クロック と、回転方向を定める H/L 信号で制御する方式
E-ZEUS2 のドライバ部はこの方式です。

・[2CK]動作: CN2 を使用する。

CW 方向のクロックと、CCW 方向のクロックで制御する方式

CN1,2 ピン機能表

	CN1 コネクタ 1 CK 動作	CN2 コネクタ 2 CK 動作
+5V	電源 Vcc , DC5V	
RA-1	RA モータ CW/CCW	RA モータ CW クロック
RA-2	RA モータ クロック	RA モータ CCW クロック
DEC-1	DEC モータ CW/CCW	DEC モータ CW クロック
DEC-2	DEC モータ クロック	DEC モータ CCW クロック
GND	グラウンド	

※ CW/CCW の反転は、ドライバ部のトグルスイッチで行えます

○ CN3

このコネクタの両芯をショートすることで、マイコンが初期化されます。ここに、押しボタンスイッチを取り付けることで、非常停止スイッチになります。特に大型赤道儀においては、マイコンの暴走など予期せぬ誤動作で大きなトラブルを招きかねませんので、ユーザーの判断にて必要に応じて非常停止スイッチを設置してください。

(2) 追尾周波数表示

4桁7セグメントLEDで、恒星時の発振周波数を表示します。

「表示の数値」× 0.1 PPS

が、現在 E-ZEUS に設定されている恒星時駆動のための発振周波数です。この周波数の変更方法は、後述の P12 「3. 周回パルス数と追尾周波数の設定」を参照ください。

(3) 中速,高速 調整ボリューム (VR1~VR4)

中速と高速のパルスレートを調整するボリュームです。「RA 中速」「RA 高速」「DEC 中速」「DEC 高速」の4つがあります。

中速と高速間の遷移は、パルスレートを連続的に変化させて実現しています。このため、中速と高速の調整はお互いに干渉します。つまり、「RA 中速」を調整すると「RA 高速」も若干の影響があります。このため、中速と高速の調整は、交互に調整しながら目的の周波数に追い込んで下さい。

※ 「高速」のパルスレートは、**100kHz** 以下で使用して下さい。一体型のドライバでは、

おおむね **20kHz** を上限としないとモータが脱調しやすくなります。

※ 「中速」「高速」値は出荷時に設定してあります。ユーザーにて変更される場合には、内容をよく理解して扱って下さい。

(4) 低速調整 ボリューム (VR5~VR7)

「低速 RA-」「低速 RA+」「低速 DEC」を内蔵のボリュームで任意変更できます。

※1：「**低速 RA-**」は、恒星時よりも**遅い正転**を与えます。逆転ではないため、設定が大きすぎると恒星時よりも進んでしまいますのでご注意ください。

※2：オートガイダーによるコントロール速度も、この「低速」で動作します。

調整を外付けのボリュームで行いたい時には、内蔵のボリュームを基板に搭載しないで下さい。外付けボリュームの定数は、**1 MΩ** (内蔵ボリュームに同じ) です。

(5) バックラッシュ設定スイッチ, バックラッシュ有効 LED

通信により指令された赤緯のバックラッシュ設定を、有効化するための押しボタンスイッチです。2秒以上の長押しすると解除されます。バックラッシュ設定が有効な間は、「バックラッシュ有効 LED」が点灯します。

(6) 数字 LED 輝度変更スイッチ

追尾周波数を示す数字 LED の輝度を変更します。右倒しで明るく、左倒しで暗くなります。夜間に使用する場合は暗くするとよいです。

(7) 追尾速度切替スイッチ

このスライドスイッチは、常に右位置で使用して下さい。左位置にすると星景写真用の 1/2 周波数を生成しますが、Yoc (ver3.0 以降) ではきめ細かい設定ができますのでこのスイッチを使うメリットはありません。

(8) 周波数変更許可ジャンパー

この端子をショートすると、追尾周波数の変更が不許可となります。この端子は、通常はオープンのままです。

旧 E-ZEUS では、マイコンの能力が不足するケースがあったため、追尾周波数を分周して、周回パルス数と個別に設定することが多かったのが有益な機能でした。しかし、E-ZEUS2 ではマイコンの処理能力が格段に上がったため、分周する必要はまずありません。従って周回パルス数の設定時に追尾周波数も自動的に設定されます。

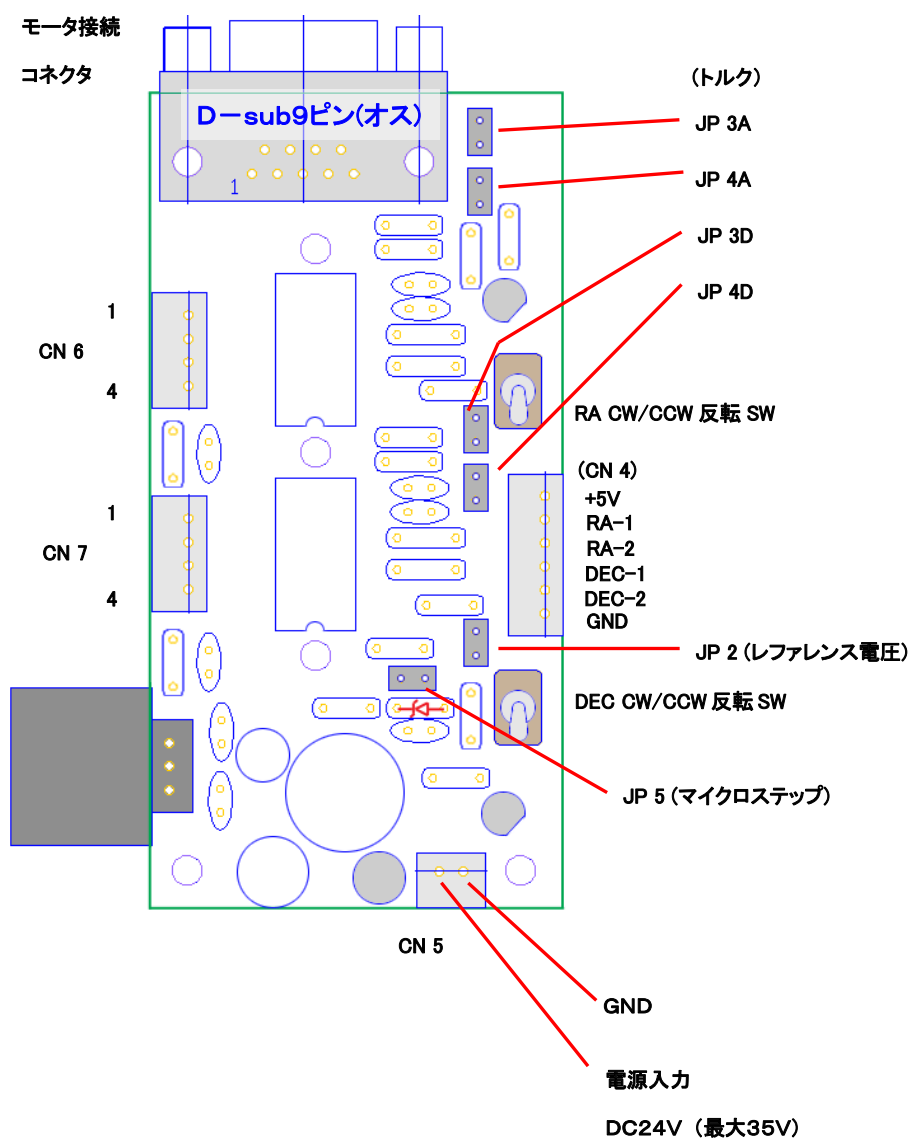
(9) チェック端子

基板の各種設定のために、オシロスコープや周波数カウンタを接続する端子です。

端子番号	端子色	説明
CH-1	茶	RA 側 CW/CCW
CH-2	赤	RA 側 モータへの指令パルス
CH-3	橙	DEC 側 CW/CCW
CH-4	黄	DEC 側 モータへの指令パルス
CH-5	緑	RA 低速-パルス (赤経方向の微後退) VR5 と連動
CH-6	青	RA 低速+パルス (赤経方向の微前進) VR6 と連動
CH-7	紫	DEC 低速パルス (赤緯方向の微前後退) VR7 と連動
CH-8	白	RA 側、高速中速パルス / VR1,VR2 と連動
CH-9	黄緑	DEC 側、高速中速パルス / VR3,VR4 と連動
CH-10	赤	追尾周波数パルス
CH-GND	黒	グラウンド

1-3. ドライバ部

ドライバ部は、コントローラから送られたパルスを送ら、2相ステッピングモータを駆動するために必要な動力パルスに変換する回路です。マイクロステップ、バイポーラ駆動方式です。赤道儀によっては、E-ZEUS2のコントローラの信号に適合するドライバを内蔵している機種もありますので、その場合にはE-ZEUS2側のドライバは不要です。



(1) 外部接続コネクタ

○ CN4

コントローラからドライバに送るパルス信号をまとめています。E-ZEUS2 のドライバ部と一体で使用する場合は意識する必要はありません。またこの場合は、コネクタそのものも取り付けしていません。(参照： P4, 「CN1,CN2」の説明)

CN4 ピン機能表

ピン番号	説明
+5V	電源 Vcc , DC5V
RA-1	RA モータ CW/CCW
RA-2	RA モータ クロック
DEC-1	DEC モータ CW/CCW
DEC-2	DEC モータ クロック
GND	グラウンド

※ CW/CCW の反転はドライバ部のトグルスイッチで行えます

○ モータ接続コネクタ(D-Sub9 ピン), CN6, CN7

ステッピングモータをバイポーラ駆動するための電力をパルスで出力します。

D-Sub コネクタ は、CN6, CN7 と直接つながっていますので、どちらでも使用可能です。ただし、D-Sub コネクタの接点容量は 1A です。これを超える電流を要する場合には、CN6, CN7 ナイロンコネクタを使用してください。

モータ接続コネクタのピンレイアウト

モータのコイル		D-sub9 ピン番号	CN6 ピン番号	CN7 ピン番号
RA 側	-B 相	1	1	—
	B 相	2	2	—
	A 相	3	3	—
	-A 相	4	4	—
GND		5	—	—
DEC 側	-B 相	6	—	4
	B 相	7	—	3
	A 相	8	—	2
	-A 相	9	—	1
備考		接点容量 max 1A	最大モータ出力電流 1.8A/相	

※ D-sub コネクタのピン番号は業界標準です。コネクタにも刻印があります。

※ ドライバ IC の最大出力電流は 1 相当たり 1.8A ですが E-ZEUS2 では 1.47A 設定が最大です。

※ バイポーラ駆動方式のため、ステッピングモータの中間タップは使用しません。

○ CN5 / 電源コネクタ

E-ZEUS2 基板 とステッピングモータに電力を供給します。

標準: DC24V, 2A (48W)

最大: DC35V, 7A (245W)

供給する電源には、スイッチング電源 や バッテリーなどのリップルの少ない安定した電源を使用してください。電源の容量が少ないと、電力不足で E-ZEUS2 が稼動しない場合があります。

(2) ジャンプリード(JP3X, 4X) とレファレンス電圧(JP2)

ステッピングモータに流す電流値を ジャンプリード(JP3X, 4X) と レファレンス電圧(JP2)により変更することができます。ドライバ IC (東芝 TB62209F) のマニュアルから計算される電流値を下表に示します。

ステッピングモータに供給する電流値の設定表 (計算値)

トルク			レファレンス電圧	
JP 4X	JP 3X	出力%	3.0V JP2 ショート	5.0V JP2 オープン
オープン	オープン	50%	0.44 A (デフォルト)	0.73 A
ショート	オープン	70%	0.62 A	1.03 A
オープン	ショート	85%	0.75 A	1.25 A
ショート	ショート	100%	0.88 A	1.47 A

※ RA(赤経)側に対応するジャンプリードは (JP3A, 4A)。

DEC(赤緯)側に対応するジャンプリードは (JP3D, 4D)。

レファレンス電圧(JP2)の設定は、RA(赤経)、DEC(赤緯)共通です。

※ 0.5Aを超えるとドライバ IC の発熱が大きくなります。1Aを超える場合には、赤道儀の設置前に確認のための通電を十分な時間行って、基板や IC が過熱しないことを確認してください。

(3) ジャンプリード (JP 5) の設定

E-ZEU2 ドライバでは、ステッピングモータをマイクロステップにて駆動します。

この JP 5 では、マイクロステップの分割数を 8分割 または 16分割で選択します。

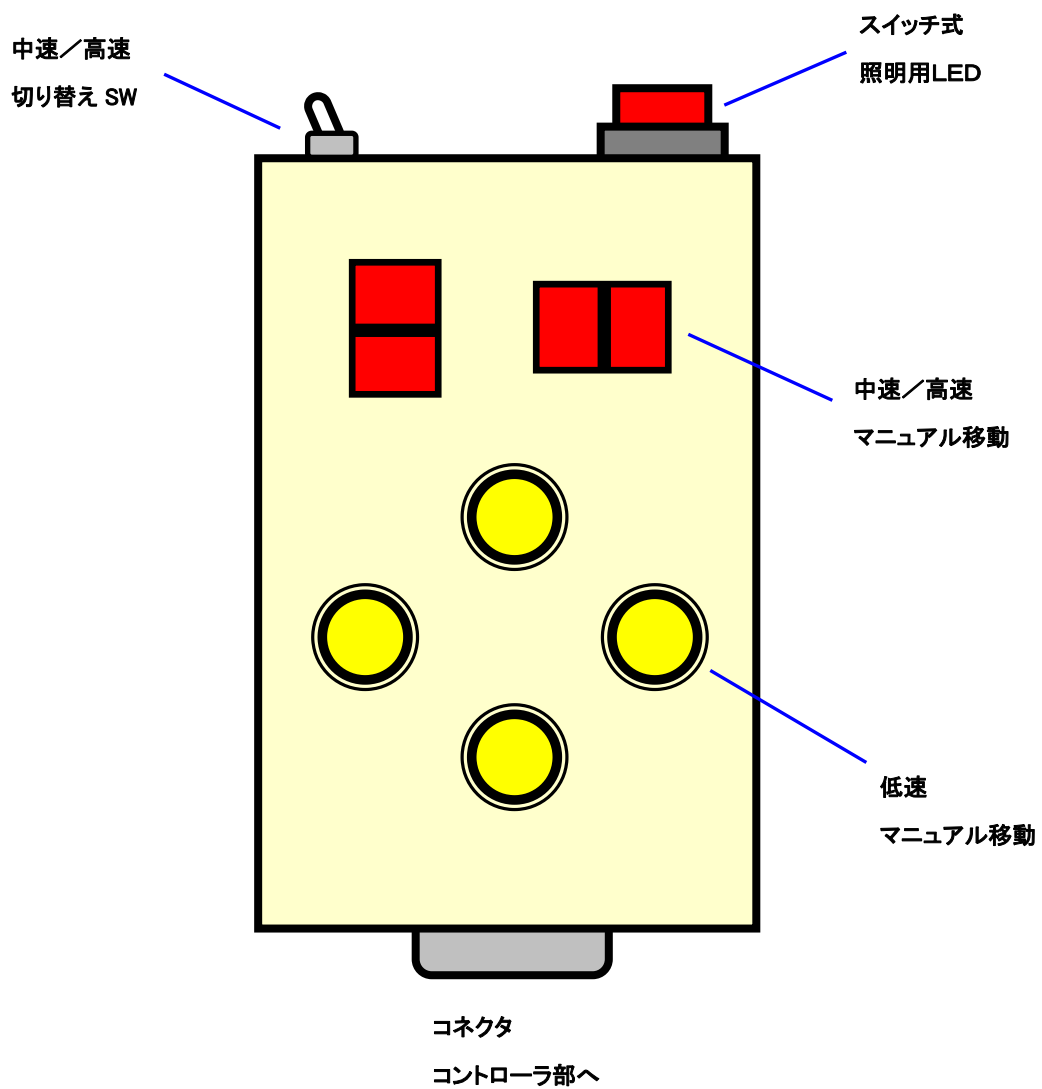
JP 5	マイクロステップの分割数の選択
オープン	デフォルト 8分割
ショート	16分割

(4) CW/CCW 反転スイッチ

モータの回転方向を反転するためのスイッチです。赤道儀のメカに合わせて正常な回転方向となる側にスイッチを選択してください。RA 側については、南半球での使用のための反転スイッチとして使用できますので、必要に応じてパネルに取り付けてく

ださい。

1-4. ハンドボックス



2. USB 仮想シリアルポートのインストール

E-ZEUS2 では、パソコンとの通信を USB による仮想シリアル通信 (VCP) で行います。VCP には定番の FTD 社のものを採用しています。

初回にパソコンと E-ZEUS2 を USB で接続すると、プラグ&プレイでインストールされます。(Windows Vista 以降)

プラグ&プレイで実行されない場合には、FTD 社の Web サイトからドライバをダウンロードしてインストールして下さい。

- FTD 社 Virtual COM Port Drivers の Web サイト
<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

ソフトウェアは瀬戸口貴司氏作の「Yoc (Ver3.0 以降)」を推奨します。「ハイパーターミナル」等のシリアル通信専用のソフトでもコマンドを直接通信できます。

※ E-ZEUS2 の通信は、よほど特殊な指令でない限り、Yoc (Ver3.0 以降) で十分です。

シリアル通信の設定は以下の通りです。

- * ビット/秒 (ボーレート) : 「9 6 0 0」
- * データビット : 「8」
- * パリ テ ィ : 「なし」
- * ストップビット : 「1」
- * フ ロー 制 御 : 「なし」

※ このマニュアルでは、Yoc (Ver3.0 以降) による通信手順を記します。

- Yoc - Yoshida Observatory Control System (瀬戸口貴司氏のサイト)
<http://www7.ocn.ne.jp/~set/Yoc/Yoc.html>

※ シリアル通信専用ソフトで送信するコマンドは「E-ZEUS2 通信コマンド」をご覧ください。

- E-ZEUS2 通信コマンド
http://www2.synapse.ne.jp/haya/zeus/e-zeus2_com.html

3. 周回パルス数と追尾周波数の設定

「周回パルス数」と「追尾周波数」を E-ZEUS2 に教示する手順を記します。

- 赤経の周回パルス数：赤経軸を一回転させるために必要なパルス数
- 赤緯の周回パルス数：赤緯軸を一回転させるために必要なパルス数
- 追尾周波数：
赤経軸に与えるパルス周波数。通常は恒星時駆動周波数のこと。

ここでは、タカハシ NJP 赤道儀を例にします。

◇ タカハシ NJP 赤道儀の例

(1) 赤経の周回パルス数の算出

NJP 赤道儀の赤経軸機械仕様

- ・ ウォームホイール歯数： 240
- ・ 減速ギア比： 60/24
- ・ モータギアヘッド減速： 18
- ・ ステッピングモータ仕様： 200パルス/周
- ・ マイクロステップ： 8分割 ← ドライバ部の指定値

以上から、赤経を一周するために必要なパルス数を計算する

○ 赤経の周回パルス数 = $240 \times 60 / 24 \times 18 \times 200 \times 8 = 17,280,000$ パルス

同様の手順で赤緯側も計算します。

- 赤経周回パルス数： 17,280,000 パルス
- 赤緯周回パルス数： 10,368,000 パルス

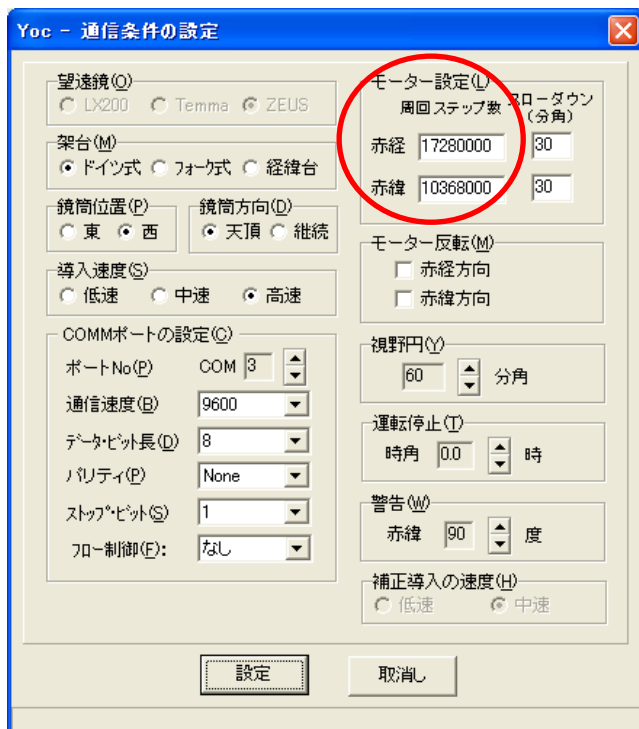
以上の数値をパソコンから通信により E-ZEUS2 に教示します。

メモ

旧 E-ZEUS では、「赤経の周回パルス数」と「追尾周波数」を個別に与える手順を基本としていましたが、E-ZEUS2 では「赤経の周回パルス数」を教示することで同時に「追尾周波数」が教示されます。この時の「追尾周波数」は「恒星時駆動周波数」となります。

また、旧 E-ZEUS で採用していた「周回パルス数の分周」はマイコンの能力向上により E-ZEUS2 では廃止しています。

(2) Yoc による設定手順

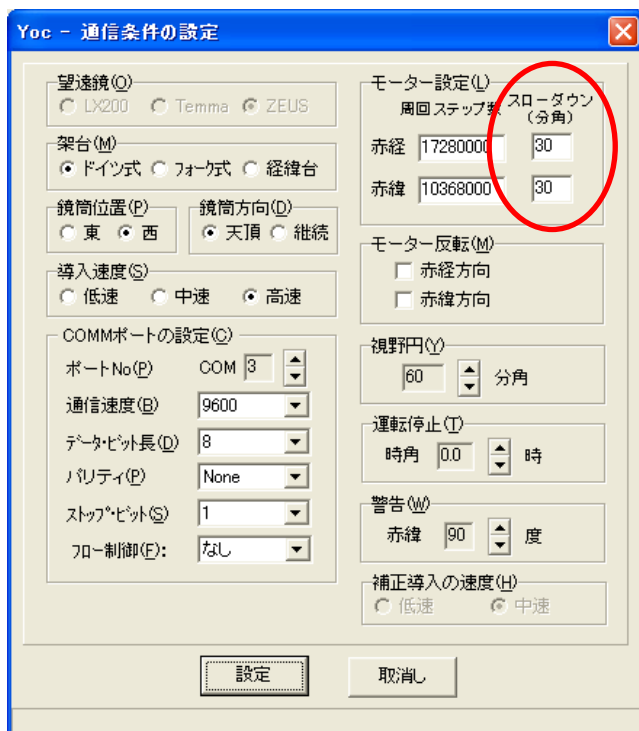


Yoc メニューの「制御」→「接続」で、左図のウインドウが現れます。この中の「モーター設定」で周回ステップ数を入力します。

「設定」をクリックして完了です。この時同時に自動的に「追尾周波数」も設定されます。この時の追尾周波数は、恒星時追尾の周波数に設定されます。

この例では、追尾周波数「200.6PPS」が設定され、数字 LED に 2006 と表示されます。

以上の操作は Ver3.0β より前のバージョンの Yoc でも行えます。



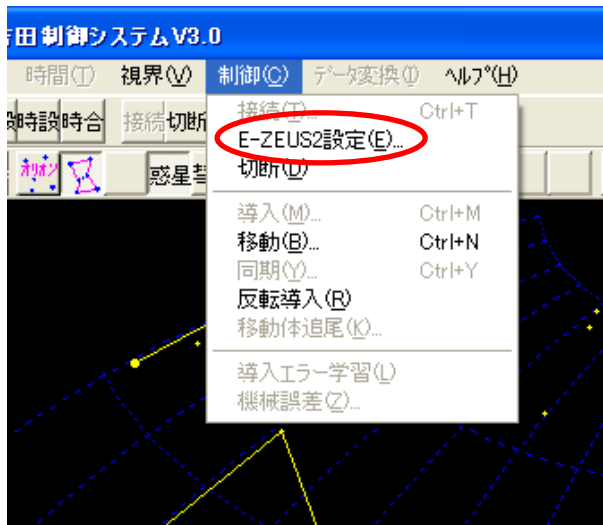
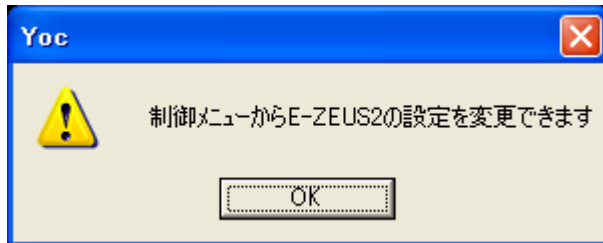
4. 到着予告(スローダウン)パルス数の設定

「到着予告パルス」とは、自動導入時、目的位置に到着前にスローダウンを開始するパルス数です。

Yoc では、この数値を「分角」で与えることでよく、Yoc が E-ZEUS への指令時にパルス数に自動的に換算します。

以上の操作は、Ver3.0β より前のバージョンの Yoc でも行えます。

5. スローダウンパルスの設定



前述の「通信設定の設定」で「設定」をクリックすると、Yoc (ver3.0β 以降) では左図のウィンドウが現れます。

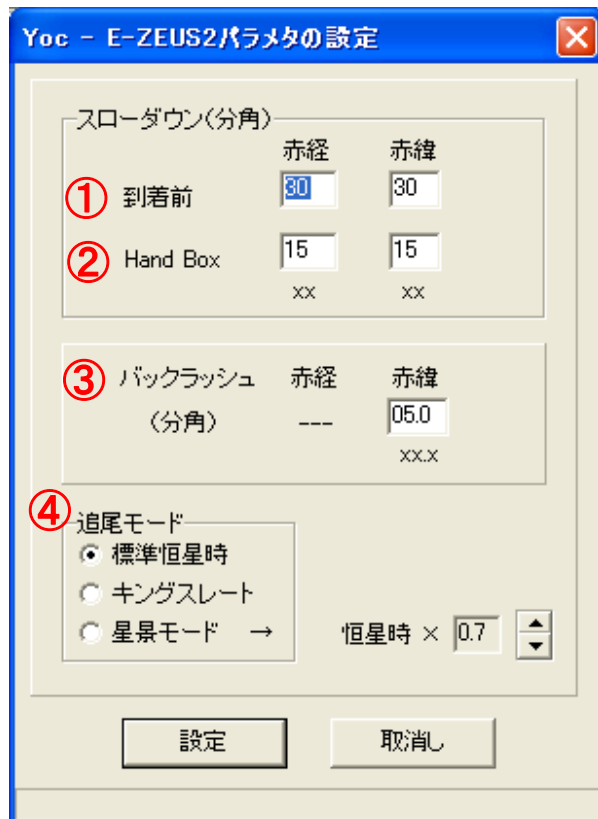
そのまま「OK」します。

この時点で E-ZEUS2 は恒星時で稼働しています。

E-ZEUS2 が認識されると、

「制御」→「E-ZEUS2 設定」のメニューが操作できるようになるのでこれを選択します。

「E-ZEUS2 パラメータの設定」ウィンドウが現れます。ここに表示されるパラメータは、E-ZEUS2 と Yoc が接続中でも設定を変更することができます。



① スローダウン 到着前

このパラメータは前ページ「通信条件の設定」のスローダウンに同じです。自動導入時、目的位置に到着前にスローダウンを開始する距離を分角で与えます。

② スローダウン Hand Box

ハンドボックスで「高速 ON→OFF」時のスローダウンに要する距離(オーバーラン)を分角で与えます。

③ バックラッシュ

赤緯ギアのバックラッシュを教示します。不明な場合は 0 でよいです。利用法は、次項に記します。

④ 追尾モード

デフォルトでは、追尾周波数は標準恒星時周波数で与えられます。これを「キングスレート」や「星景モード」に変更する場合に選択します。

※ この設定は「周波数変更許可ジャンパー」がショートされている場合には機能しません。

○ キングスレート

恒星の日周運動を、大気差による浮き上がりを考慮した平均スピード。

$$\text{キングスレート (中緯度)} = \text{恒星時周波数} \times 0.9997$$

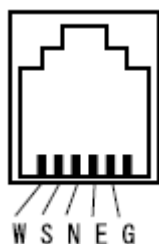
○ 星景モード

星景写真を長時間露光で撮影するために、恒星時スピードを抑えた追尾スピード。

6. オートガイダー と 赤緯のバックラッシュ補正設定

(1) オートガイダーとの接続

オートガイダーとの接続は、6極モジュラーコネクタと接続することにより行います。



○ E-ZEUS のピンアサイン

左図のピンアサインを参照ください。本体向かって左から

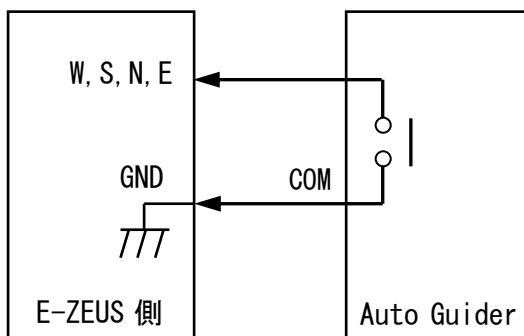
RA+(W), DEC+(S), DEC-(N), RA-(E), 接地(GND), オープン

オートガイダー端子には、**接点入力（リレー接点入力）**による信号を入力することを前提としています。

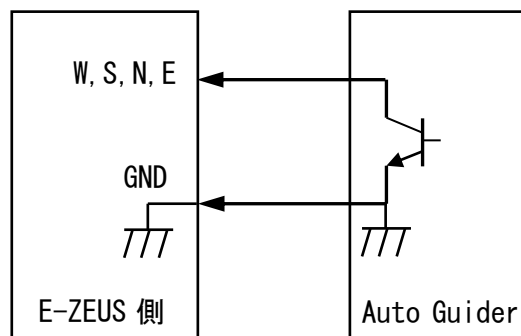
ON 時 / GND とショート

OFF 時 / GND とオープン

オープンコレクタ入力でも動作しますが、極性に注意ください。



接点(リレー)入力



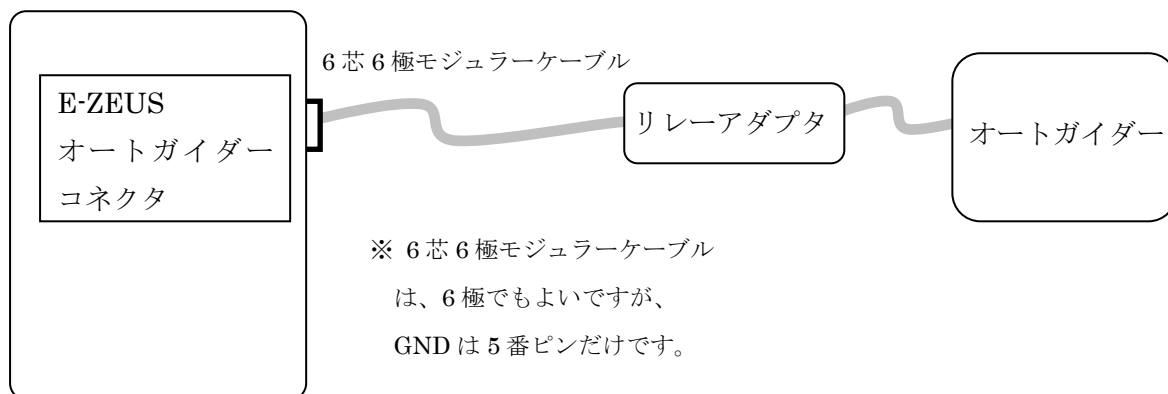
オープンコレクタ入力

Meade,SBIG(ST-5c,237等)とは6極6芯のモジュラーケーブルで接続します。

Meadeはストレート、SBIGはリバース接続ケーブルを使用します。

○ 不安のある場合は、**原則として「リレーアダプタ」を仲介して接続してください。**

SBIG社製品では、「リレーアダプタボックス」という商品(売価18,000円程)があります。



○ **ビクセン AGA-1 は接続が異なります**ので注意してください。

(参考)ビクセン AGA-1 の接続順 —— 以下の順にピンを入れ替えます。

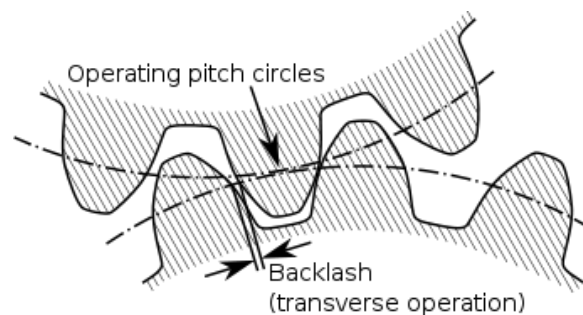
[変更前] 左から W, RA-com, E, DEC-com, N, S

[変更後] 左から W, S, N, E, RA-com + DEC-com

※ 5番端子には、[RA-com] と [DEC-com] の双方を接続します。

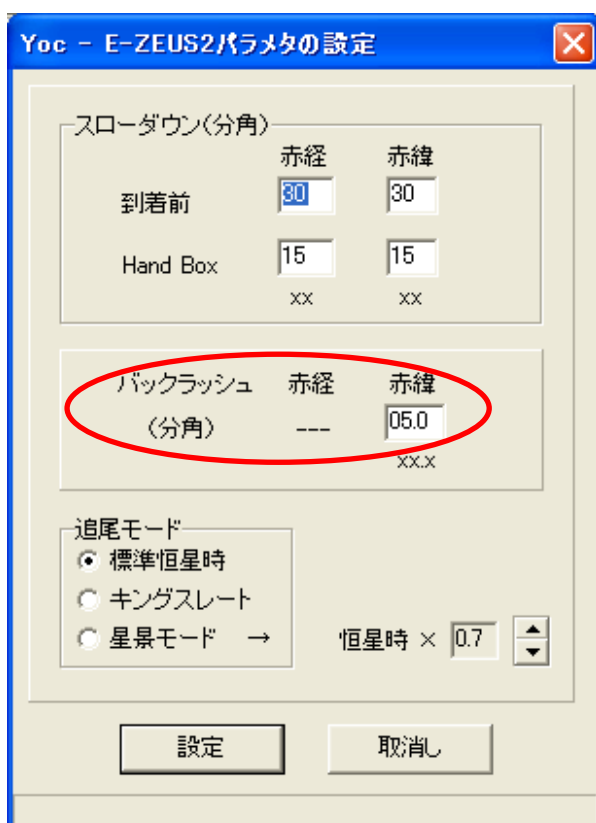
(2) 赤緯のバックラッシュ補正設定

主にオートガイダーの動作を意識した設定項目です。一般的なギアにはバックラッシュ(遊び)があり、ギアの反転時にはバックラッシュ分のパルス数を余計に与えないと、望遠鏡は目的の位置から少しずれた位置に向いてしまいます。赤緯のバックラッシュ補正は、赤緯軸に対してその補正を行うものです。



メモ

赤経軸では、バックラッシュがあっても、すぐに恒星時駆動で動作し続けるので、バックラッシュ分はすぐに埋まります。このために赤経軸に対してはこの機能を設けていません。



(手順 1)

Yoc (ver3.0 以降)の、「制御」→「E-ZEUS2 設定」で左図のウィンドウが現れます。この中の「バックラッシュ」で、値を「分角」で与えて、「設定」をクリックします。

(手順 2)

パソコンからの通信指令かハンドボックスによる手操作で、対象星まで望遠鏡を向けます。そして、[バックラッシュ設定スイッチ]を押下します。このスイッチが押されると、[バックラッシュ有効 LED]が点灯して設定が完了します。E-ZEUS2はこの時の[バックラッシュ設定スイッチ]を押下する直前の赤緯の移動の逆の方向を、バックラッシュの方向として記憶します。

(E-ZEUS2 の動作)

- 自動導入時において
赤緯方向に移動する角距離に対して E-ZEUS2 側でバックラッシュ分の移動量を増減します。
- 外部入力(オートガイダー入力 または ハンドボックス)の低速指令時において
赤緯方向の移動に対して E-ZEUS2 側でギアバックラッシュステップ数×0.75 の角距離分を中速で駆動します。それ以上の角距離は低速で動作します。

(バックラッシュ補正の解除)

[バックラッシュ設定スイッチ]を 2 秒以上長押しします。[バックラッシュ有効 LED]が消灯して解除されたことが分かります。バックラッシュ補正が解除されたり、電源が OFF になっても、バックラッシュの補正量は、E-ZEUS2 が記憶しています。

メモ

バックラッシュの補正で実行された移動は、対象星はほぼ正確に望遠鏡の視野の中央に来ていることが期待できます。一方 Yoc の画面上ではその補正分はそのままポインタの位置がずれて表示されます。

7. 設定値の最大定格

E-ZEUS2 は以下に示す調整範囲で使用して下さい。調整範囲はこの範囲を超えて設定できる場合もありますが、正常な動作となり得ない可能性があります。

○ ハードウェア

- (1) 電源電圧 : 標準 DC12~24V 最大 DC 35V

コントローラ部は、電源電圧を 3 端子レギュレータで降圧した DC 5V で動作します。この 3 端子レギュレータの制限により 最大値は DC 35V となります。

ドライバを外付けのもので置き換える場合には、ドライバ部の消費電力が不明であるため、電源はドライバとコントローラを個別に取ることを推奨します。電源を個別に取る場合、コントローラ用には DC6V のスイッチングレギュレータを推奨します。

- (2) 最高速パルスレート : 100k PPS

これは、コントローラのマイコンが暴走しないパルスレート。(実験では、これより高速でもコントローラは脱調しなかった。)

ただし、一体型のドライバでは、おおむね 20kHz を上限としないとモータが脱調しやすくなります。脱調の限度は、モータの性能でほぼ決まります。

○ 通信による設定

- (1) 周回パルス数 : 標準 17,232,818 ステップ以下
(非公式には 33,657,852 ステップまで動作可能)

- (2) 追尾周波数 : 0.1 ~ 200PPS (非公式には DC~390PPS)

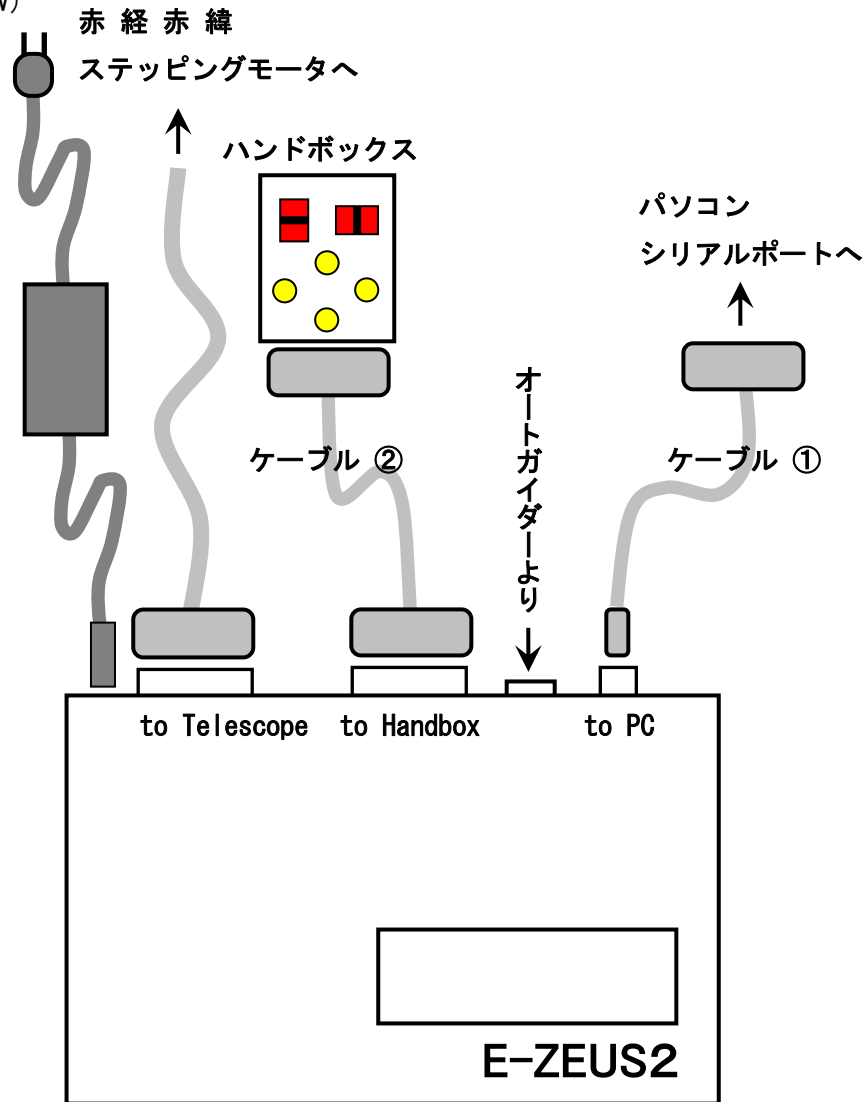
メモ

赤道儀側の周回パルス数は 追尾周波数がおおむね 25~150PPS の範囲に収まることが望ましい設計です。人間の目は、25PPS 以上で間欠的な動きを感じずに滑らかに見えます。撮影専用と割り切る場合にはこれよりも低い周波数でも問題ありません。高すぎる追尾周波数は高速駆動時の余裕がなくなりますし、無駄の多い設計といえます。追尾周波数が 25~150PPS となる周回パルス数は 2,154,100 ~12,924,600 ステップです。

8. 接続図

電源 DC12~24V

(max DC35V)



※ ケーブル① : USB ケーブルを使用 (E-ZEUS2 側 ミニ B オス)

※ ケーブル② : D-Sub9 ピン ストレートケーブルを使用

※ 低速調整用のボリューム「DEC Fine」「RA+ Fine」「RA- Fine」を外付けにする場合は、基板に内蔵のボリュームを取り外す必要があります。

9. 主仕様

9-1. コントローラ部

電源電圧	: DC5V
消費電力	: 0.5W(0.1A)
追尾周波数	: 0.1 ~ 200PPS (非公式には DC~390PPS)
同上精度	: 3ppm 以内
最高速パルスレート	: およそ 100 k PPS
ハンドボックス	: 中/高速, 低速。LED 照明付き
PC インターフェイス	: USB による仮想シリアル通信
オートガイダー	: モジュラー6ピン
適合する PC ソフト	: Yoc ver3.0 以降 (瀬戸口貴司氏作) 旧バージョン Yoc, SuperSarIV でも動きますが、 E-ZEUS2 で付加された機能は使えません。

9-2. ドライバ部

電源電圧	: DC12~24V (max 35V)
ピーク電流	: 標準設定時 0.7A, 最大設定時 2A
消費電力	: 主に接続されるモータによって決まる
対応モータ	: 2相ステッピングモータ
モータ接続部	: D-sub9ピン(オス) 接点容量 1A

10. 調整表

この E-ZEUS 2 は以下の設定に調整して出荷しております。

○ コントローラ

- (1) 赤経の周回パルス数 () ステップ
- (2) 赤緯の周回パルス数 () ステップ
- (3) スローダウン 到着前 () 分角
- (4) スローダウン Hand Box () 分角
- (5) 中速パルスレート () PPS
- (6) 高速パルスレート () PPS

○ ドライバ

- (1) JP3A,JP4A,レファレンス電圧 - R Aモータへの供給電流 (A)
- (2) JP3D,JP4D,レファレンス電圧 - DECモータへの供給電流 (A)
- (3) JP5 - マイクロステップ分割数 (8分割 , 16分割)

1 1. 添付品リスト

	品 名	数量
1	E-ZEUS1 本体	1
2	ハンドボックス	1
3	非常スイッチ用コネクタ／日圧 XHP-2	1
4	モータ接続用ナイロンコネクタ／日圧 XHP-4	2
5	モータ接続用 D-sub9 ピン(メス)コネクタ	1
6	D-sub9 ピン延長ケーブル	1
7	USB 接続ケーブル	
8	AC100V 用 24V 出力スイッチング電源	1
9	E-ZEUS2 回路図	1
1 0	マイコン (E-ZEUS2, POST2) 構成図	各 1
1 1	E-ZEUS2 初期設定マニュアル (本片)	1