ZABER

ZABER TECHNOLOGIES

スタートアップマニュアル

Simplifying Motion Control www.zaber.com

目次

注意事項 1
保守 2
返却, 保証, 及び修理 2
一般的用語 3
クイックセットアップチェックリスト 4
接続 5
デイジーチェーン 5
コンピュータ接続: シリアルポート 6
コンピュータ接続: USB 6
電源接続 7
周辺機器 8
真空仕様 8
設定 9
Zaber コンソール 9
COM ポート 9
デバイス検索 10
プロトコル 11
初期構成 12
ペリフェラル IDs 12
制御 14
ソフトウェア 14
Zaber コンソール 14
LabVIEW 15
プログラミングライブラリー 15
分解能 – ステッパー & サーボモータ 15
I/O & トリガー 17
サーボデバイスチューニング 17
手動ノブ 23
ジョイスティック 24
トラブルシューティング 26
ファームウェアー更新 26
スリップと脱調 26
工場出荷初期値へのリセット 26
正面パネル指標 27

予備注意

1. Zaber の機器は怪我をするのに十分な力を生み出す可能性があります。 髪の毛、体の部分、宝石類、そして衣服が可動部品に接触することが無いようご注意下さい。 ピンチラベルは私達の装置で特に気がかりな区域を示すのに使用されています

2. 連続運転中は、デバイスのモータに触れると熱く感じることがあります。 これは正常ですが、装置を取り扱う際には注意が必要です。 装置から物が焼けた臭いがする場合は、やけどをする可能性があります。操作を中止して Zaber カスタマーサポートに連絡してください。

3. 内蔵コントローラのないポジショナの場合は、モータをコントローラに接続する前に、コントローラペリフェラル ID を設定して下さい。 （12 ページを参照）

4. 静電気による損傷の危険性を減らすため、デバイスに付属のデータケーブルの電気接点には触れないでください。

5. デバイスを保管する前に、それらを清潔に保ち、損傷から保護するために、すべての拡張コンポーネントを切り離してください。

6. 装置を振動や衝撃にさらさないでください。

7. 装置の定格を超える温度、放射、ほこりや湿気の多い環境など、装置を極端な条件にさらさないでください。

8. デバイスを液体に浸さないでください。

9. 分解しないでください。 Zaber デバイスには、ユーザーが修理できる部品は含まれていません。 サービスや修理については、カスタマーサポートに連絡してください。

10. お使いのデバイスに関するその他の注意事項や警告については、デバイスのマニュアルをオンラインで確認してください。

保守

当社のポジショナのほとんどは定期的なメンテナンスを必要としません。親ネジとレールには、（デバイスのユーザーマニュアルで特に指定されていない限り）グリースを塗布する必要はありません。コンポーネントが埃や汚れにさらされている場合は、イソプロピルアルコールでやさしく拭いてください。非金属部品に損傷を与える可能性があるため、より強い溶剤の使用はお勧めしません。特定のデバイスのメンテナンス情報については、www.zaber.com / support のオンライン製品マニュアルを参照してください。

返送, 保証, 及び 修理

Zaber の標準製品（当社の Web サイトに掲載されているもの）はすべて、30 日間の満足保証によって裏付けられています。あなたが何らかの理由であなたの購入品に満足していないならば、マーキング等がされていなくて、再販できる状態であれば、購入品をご返却可能です。規定送料以内で返金されます。

高真空（10-6 トル）の機器は、密封された梱包から取り出した後は返金できません。

すべての標準製品は、購入日から 1 年間、製造および設計上の欠陥に対して保証されています。この保証は、顧客によって誤用、改造、または分解された製品を除外します。

悪い使用環境条件としては、極端な温度、放射線や強い磁石の近く、または湿った環境など、異常な状態でデバイスを動作させることが含まれます。ご使用予定のデバイスが、当社の保証の範囲内で許容できるかどうかわからない場合は、カスタマーサポートにお問い合わせください。

保証の対象となっている問題の他に、発生する可能性があるその他の問題についても調査させていただきます。また、手ごろな価格の修理を提供しています。サポートが必要な場合は、contact @ zaber.com に電子メールを送信してください。

当社のポリシーの詳細については、www.zaber.com / policies を参照してください。

一般的用語

ポジショナ

リニアステージ、回転ステージ、ステッピングモーターなどの可動機構を備えた電動製品。

周辺機器

モータとメカ装置を含むがコントローラが組み込まれていないポジショナ等、周辺機器は Zaber のモータコントローラで使用頂けるように設計されていますが、互換性のある他社製のモータードライバーおよびコントローラでも使用できます

デバイス

スタンドアロンコントローラ、または組み込みコントローラ付きポジショナに関して、スタンドアロンコントローラは Zaber の周辺機器用に設計されていますが、互換性のある他社製のモータでも使用できます。

ジョイスティック

ポジショナ用の多軸手動入力と押しボタン入力が可能な製品です。ジョイスティックはコントローラとして機能はありません。代わりに、それらは直列に接続されたときに Zaber のモータコントローラと通信するように設計されています。

T-シリーズ, A-シリーズ, X-シリーズ

コネクタ、プロトコル、電源などの共通機能を共有するデバイス。シリーズは、デバイスの名前の最初の文字で示されています。たとえば、X-LSM025A モデルは X シリーズファミリに属します。詳細については、当社のシリーズ参照表を参照してください。
www.zaber.com/SeriesReferenceTable.pdf

クローズドループ及び サーボ機器

Zaber デバイスの場合、閉ループとは、エンコーダのフィードバックを使用してコントローラの軌跡を知らせるデバイスのことです。サーボ装置は、エンコーダフィードバックがドライバにも必要とされるこれらのサブセットを指します。サーボ装置には、リニアモーターとダイレクトドライブステージがあります。

エンコーダ付きステッピングモータデバイスは、閉ループ制御を使用しますが、ドライバにはエンコーダフィードバックが無いので各ステップを直接制御するため、サーボデバイスとは言えません。エンコーダフィードバックはこれらのコントローラの軌跡を知らせるために使用されます。

サーボ機器は、最高の性能を引き出すために制御ループを調整する必要があります（17 ページを参照）。マイクロステップを使用するステッピングモーターとは対照的に、分解能の単位としてエンコーダーカウントも使用します（詳細は 15 ページ）。

クイックセットアップチェックリスト

チェックリスト項目	Page
❑ 輸送用ガードまたはファスナーを確認して取り外します(デバイスを選択)	4
❑ デイジーチェーン接続	5
❑ コンピュータへの接続	6
❑ 電源接続	7
❑ USB ドライバーインストール (USB使用の場合)	6
❑ Zaber コンソールソフトインストロール	9
❑ 通信設定 (オプション)	9
❑ 周辺機器 IDの設定 (周辺機器仕様の場合)	12
❑ 周辺機器への設置 (周辺機器活用場合)	8
❑ セットアップを確認するために、ノブを使ってデバイスをホームポジションに移動します	23
❑ 不可を取り付けた後で、サーボループを微調整（サーボデバイスのみ）	17

配送ガード

一部のデバイスには、プレート、インサート、カバー、ファスナーなどの保護用品が含まれています。これらの保護用品は、出荷中のデバイスの移動を防ぎ、衝撃荷重による潜在的な損傷を防ぎます。 それらが装置の仕様が表示されていれば、それらははっきりと見えて直観的に取り除かれるか、またはラベルと指示ではっきりとマークされます。 これらの指示に従って、デバイスに電源を投入する前にそのようなコンポーネントを取り外してください。 出荷時のセキュリティ機能の詳細については、デバイスのマニュアルをオンラインでお読みください。

接続

すべての Zaber コントローラは DSUB9 シリアルポートまたは USB ポートを介してコンピュータに接続できます。 アクセサリキットをデバイスと一緒にご注文頂くと、これらの接続を行うためのアクセサリが含まれます。 RS-485 にも接続できるデバイスについては、これらの接続を設定するためのオンライン製品マニュアルを参照してください。www.zaber.com/support

当社のクイックセットアップツールには、ポジショナを接続しデイジーチェーン接続する方法も記載されています。
www.zaber.com/QuickSetupTool

デイジーチェーン接続

デイジーチェーン接続は、1 台のコンピュータに直列に複数のデバイスを接続して制御するためのシリアル制御システムです。

T シリーズおよび A シリーズデバイスは、Mini-DIN 機能を使用してデイジーチェーン接続することができます。

T シリーズおよび A シリーズデバイスは、T-XDC アダプタケーブルを使用して X シリーズデバイスにデイジーチェーン接続できます。 *

X シリーズデバイスは、X-DC02 などの M8 ケーブルを使用してデイジーチェーン接続することができます。 †

* X シリーズデバイスは、異なる製品シリーズが一緒に接続されている場合に、デイジーチェーン（コンピュータに最も近い）の先頭に接続されるように設計されています。周辺機器は、スタンドアロンコントローラに接続されているようには示されていません。 周辺機器については、8 ページを参照してください。

コンピュータ接続: シリアルポート

T シリーズデバイスは、T-DSUB9 アダプタと -DC06 ケーブルを使ってコンピュータのシリアルポートに接続できます。

A シリーズデバイスは、T-DSUB9 アダプタと T-DC06 ケーブルを使ってコンピュータのシリアルポートに接続できます。

X シリーズデバイスは、X-SDC ケーブルを使ってコンピュータのシリアルポートに接続できます。

コンピュータ接続: USB

T シリーズデバイスは、T-USBDC *ケーブルを使ってコンピュータの USB ポートに接続できます。

A シリーズデバイスは、T-USBDC *ケーブルを使ってコンピュータの USB ポートに接続できます。

X シリーズデバイスは、X-USBDC *ケーブルを使ってコンピュータの USB ポートに接続できます。

スタンドアローンコントローラーには、U-DC06 †ケーブルでコンピューターの USB ポートに直接接続するオプションもあります。

*** COM ポートが表示されない場合はドライバが必要な場合があります。 ダウンロードとインストール方法はこちら：www.zaber.com/software ドライバーが必要です。 ダウンロードリンクとインストール手順はこちらにあります：www.zaber.com/USB**

電源接続

T シリーズデバイスは、2.1 mm 中央のプラス電源プラグ付きの 15 V 電源*に接続します。

A シリーズデバイスは、Molex Mini-Fit Jr.™3 ピン電源で 24～48 V 電源に接続します。

シリーズデバイスは､2 ピン､5 mm ピッチのネジ留め式端子台で 24～48 V 電源*に接続します。

*これらの電源装置は、デイジーチェーン接続されたデータケーブルを通して、類似のデバイスと電力を共有できます。電力を供給することができる装置の数は接続された装置全体の電流値および電源容量によって決まります。

ペリフェラル（周辺機器）

ご注意: 周辺機器の損傷を防ぐために、接続する前にコントローラを設定することが重要です。 詳細については、このガイドの設定セクション（12 ページ）のペリフェラル ID の設定に関するセクションを参照してください。

真空仕様機器

このガイドに記載されている情報の一部は当社の真空対応機器に適用されますが、詳細な接続推奨事項についてはオンラインの製品マニュアルを参照するか、「真空用途に関する考慮事項」に関する技術記事をお読みください。

www.zaber.com/VacuumTechnicalArticle

MC03 モータケーブルは、パネルマウントコネクタを使用してコントローラと周辺機器を接続します。

MC04 モータケーブルは、インラインコネクタを使用してコントローラと周辺機器を接続します。 MC04 を使用して任意のモータ接続を拡張することもできます。

構成

Zaber コンソール

Zaber コンソールは当社開発の無償のオープンソースソフトウェアです。 ご使用デバイスの初期設定には、その使いやすさから Zaber コンソールのご活用をお勧め致します。

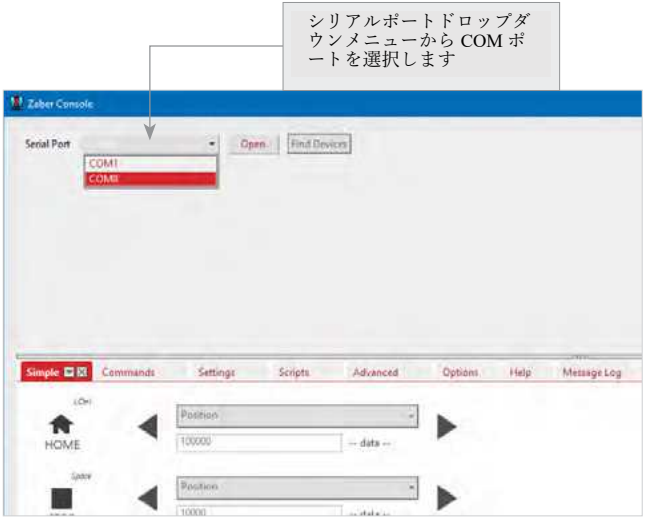
ダウンロードリンクとインストール手順はオンラインで入手できます。
www.zaber.com/software/ZaberConsole

以下の設定セクションは Zaber コンソールに基づいています。 他のソフトウェアを使用したい場合は、カスタマーサポートに連絡してください。 Zaber コンソールおよびその他のソフトウェアオプションに関する詳細は、このガイドのコントロールセクション（14 ページ）にあります。

COM ポート

COM ポートは、COM1 や COM3 など、コンピュータ上の特定のシリアル接続です。 USB 経由で接続している場合、コンピュータはデバイスが接続されているときにのみ利用可能になる仮想 COM ポートを作成する必要があります。 コンピュータとデバイス間の通信を開始するには、適切な COM ポートを選択してください。 どちらを選択すればよいかわからない場合は、カスタマーサポートにお問い合わせください。

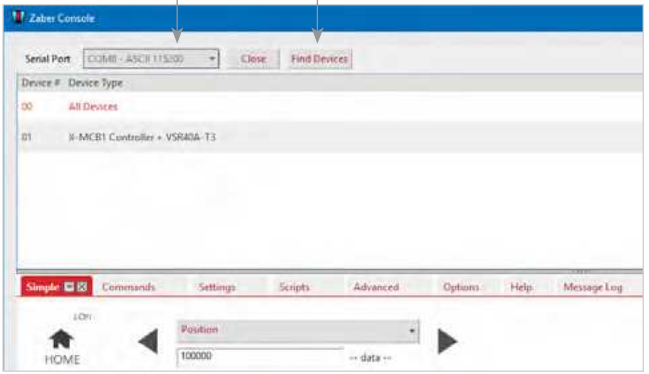
Zaber コンソールを開いた状態で、Zaber コンソールの[シリアルポート]ドロップダウンからデバイスが接続されている COM ポートを選択し、[開く]を押します。



Zaber コンソールはどのデバイスがそのポートに接続されているかを検出し、それらがすべて同じ通信プロトコルとボーレートを共有している場合はそれらのデバイスがデバイスリストに表示されます。 見つかったデバイスのプロトコルとボーレートは、シリアルポートメニューに表示されます。 次のセクションでは、**同じ設定を共有していない場合**、**すべて表示されない場合**、または**デバイスが使用しているプロトコルを変更したい場合**の対処方法について説明します。

プロトコル（ASCII）とボーレート(115200) がシリアルポートのドロップダウンメニューに表示

すべてのデバイスが同じ設定になっていることを確認するために Find Devices を押します。



Find Devices（デバイス検索）

ポートが開かれると、[**デバイスの検索**]機能が使用可能になります。このボタンを使用すると、一般的なボーレートやプロトコルのないデバイスを検索して、それらすべてを共有ボーレートとプロトコルに設定するための詳細な検索を実行できます。

このオプションを選択すると、すべてのデバイスに対して Zaber Binary プロトコルまたは Zaber ASCII プロトコルのどちらを使用するかを選択できます。

プロトコルの詳細については、次のセクションを参照してください。

Zaber ASCII プロトコルは T シリーズデバイスでは利用できません。ほとんどすべての Zaber デバイスは Zaber Binary プロトコルを使用できます。T シリーズデバイスがチェーンに含まれている場合、すべてのデバイスは Zaber Binary に設定されます。

プロトコル（手順）

通信プロトコルは、コマンドがデバイスに送信するためにフォーマットされる方法を決定します。Zaber のデバイスは、Zaber Binary と Zaber ASCII の 2 つのプロトコルオプションを使用します。 デイジーチェーン内の異なるデバイスのプロトコルは、それらが連携するために一致しなければなりません。

以下の最初の表は、各プロトコルオプションの利点の一部を示しています。2 番目の表は、オンラインユーザーマニュアルにアクセスできる場所を示しています。

Zaber Binary* Protocol	Zaber ASCII Protocol
・コンパクトな6バイトパッケージのコマンドとレスポンス。 ・デバイスをデイジーチェーン接続 ・処理速度が速い。	• 読み取り可能な ASCII 文字列でのコマンドと応答 • デイジーチェーン内でデバイスアドレスと軸指定。 • 利用可能な高度なコマンドと設定。 • 回答に利用可能な追加情報。

Binary* Manual	www.zaber.com/manuals/BinaryProtocol
ASCII Manual	www.zaber.com/manuals/ASCIIProtocol

* T シリーズの製品マニュアル（www.zaber.com/support）には、デバイス固有の情報をバイナリプロトコルを提供しています。

初期値構成

下の表を使用して、デバイスの初期値ボーレートとプロトコル、および各モデルで何が使用できかを確認できます。

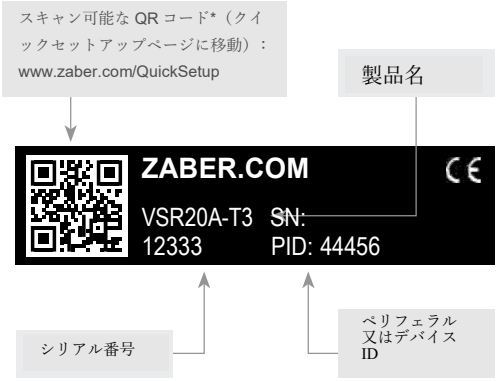
	T-シリーズ	A-シリーズ	X-シリーズ
初期値プロトコル	Binary	Binary	ASCII
初期値ボーレート	9600	9600	115200
有効プロトコル	Binary	Binary ASCII	Binary* ASCII
有効ボーレート	9600	9600 19200 38400 57600 115200	9600 19200 38400 57600 115200

注記：
*ファームウェア 7 デバイスの中には、現時点ではバイナリを完全にはサポートしていないものがあります。

ペリフェラル IDs

Zaber のコントローラと周辺機器は、セットで使用すると使いやすいように設計されています。 初期値の電流、速度、加速度、制限設定などの最適な設定値が、周辺機器毎に簡単に入力できます。

コントローラは、ペリフェラル ID を設定することで同じ最適設定を使用できます。周辺機器 ID は、周辺機器のラベルの ID として表示されます（下の画像を参照）。 ID のリストもご利用下さい。
オンライン：www.zaber.com/support/IDMapping



*キャリブレーション済みのデバイスでは、QR コードからその特定のデバイスのキャリブレーションレポートに移動します。

Zaber コンソールのバイナリプロトコルを使用してコントローラのペリフェラル ID を設定するには、[設定]タブを選択し、[ペリフェラル ID]設定に ID を入力して[書き込み]を押します。 周辺機器をリニアエンコーダに接続するときは、周辺機器のシリアル番号が周辺機器のシリアル番号と一致するように設定されていることも確認してください。

ID 番号をペリフェラル ID 設定に入力してから、Write（書き込み）を押します。

Zaber コンソールで ASCII プロトコルを使用してコントローラの周辺機器 ID を設定するには、[設定]タブを選択し、その ID を周辺機器 ID 設定のデータとして入力し、[書き込み]を押します。 リニアエンコーダ付きの周辺機器の場合は、peripheral.serial 設定にシリアル番号も入力します。周辺機器をリニアエンコーダに接続するときは、peripheral.serial 設定が周辺機器のシリアル番号と一致するように設定されていることも確認してください。

Zaber のコントローラと周辺機器は Zaber 社以外のメーカとの接続も可能ですが、その場合は、最適な設定を選択するときに注意が必要です。 これらの場合にはペリフェラル ID は使用されません。ご質問がある場合、または設定のセットアップに関して支援が必要な場合は、Zaber にお問い合わせください。

ID をペリフェラル ID 設定に入力してから、Write を押してください。

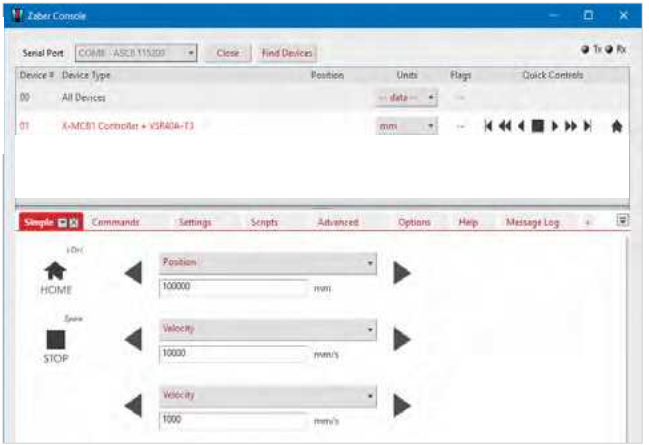
コントロール（制御）

ソフトウェア

Zaber デバイスの電源が入ってコンピューターに接続されたら、制御を開始する準備が整いました。 ご使用のデバイスとの通信を開始するには、ソフトウェアインターフェイスを選択する必要があります。 以下のセクションでは利用可能なソフトウェアオプションのいくつかをご説明致します。

Zaber（ゼイバー）コンソール

Zaber コンソールは､使いやすくするために設計された無料のオープンソースソフトウェアです。 Zaber コンソールを使用すると、ポート通信の管理、デバイスの識別、デバイスへのコマンドの送信、および測定単位の設定ができます。 このアプリケーションを使用すると、Python、C＃、JavaScript などの.NET プログラミング言語を使用して独自のスクリプトを簡単に作成して実行することもできます。 お使いのデバイスの初期設定およびトラブルシューティングには Zaber コンソールを使用することを強くお勧めします。 Zaber コンソールのソースコードとユーザーマニュアルは、オンラインで入手できます。
www.zaber.com/software/ZaberConsole



LabVIEW

Zaber のデバイスは、LabVIEW のグラフィカルプログラミング環境で使用できます。認定されたドライバーと例をオンラインで提供します。

Binary	www.zaber.com/software/LabVIEWBinary
ASCII	www.zaber.com/software/LabVIEWASCII

追加のサポート、アドバイス、およびトラブルシューティングについては、カスタマーサポートチームもご利用いただけます。

プログラミングライブラリー

API を持つライブラリはいくつかのプログラミング言語で利用可能です。サポートされている言語と機能の一覧については、当社のソフトウェアページ（www.zaber.com/software）を参照してください。このページには、他の例、ドライバ、および顧客が送信したコードサンプルもあります。

分解能 – ステッパー & サーボモータ

デバイスの分解能は、移動するように命令できる最小の増分です。 たとえば、ASCII プロトコルのコマンド「/ move rel 1」を送信すると、デバイスは 1 ずつ進みます。この増分に対応する物理的な距離は、デバイスを駆動するモーターの種類によって異なります。 ステッピングモータで駆動されるデバイスの場合、増分はモータのマイクロステップであり、増分のサイズはデバイスのマイクロステップサイズの仕様です。 サーボデバイスの場合、増分はエンコーダ数であり、増分のサイズはデバイスのエンコーダの分解能仕様です。

マイクロステッピング

ステッピングモーターは位置制御用に設計されています。モータの回転において、それらは等間隔に配置されたフルステップ位置をいくつか持っています。 Zaber デバイスのほとんどのステッピングモーターは 1 回転あたり 200 ステップです。

Zaber の運転手は、各モーターステップをマイクロステップと呼ばれるいくつかの小さい増分に細分します。 既定では、ほとんどのデバイスは 1 ステップあたり 64 マイクロステップの解像度を使用します（これは調整可能ですが）。したがって、既定では、モーターの回転ごとに 12800 マイクロステップの位置に移動できます。

多くの装置はアクチュエータまたはステージを動かすために親ねじまたは歯車装置を使用しているので、モータの回転は装置をある距離だけ動かすことになります。 その距離を 1 回転あたりのマイクロステップ数で割って、1 マイクロステップあたりの移動距離を求めることができます。 これがマイクロステップサイズです。 マイクロステップサイズ はデバイスによって異なります。お使いのデバイスの値は、当社の Web サイトの各製品の[シリーズ仕様]タブにあります。

エンコーダカウント

ステッピングモーターとは異なり、サーボモーターは力制御を念頭に置いて設計されています。それらは位置制御を使用して駆動できますが、解像度は非常に粗いです。 Zaber のサーボデバイスにはさまざまなデジタルおよびアナログ位置エンコーダが搭載されているため、高解像度の位置決めを実現するには位置フィードバックが必要です。エンコーダカウントは、コントローラによって定義されるエンコーダの最小の動きです。

速度と加速度

マイクロステップ（ステッピングモータデバイス用）またはエンコーダカウント（ダイレクトドライブデバイス用）は Zaber デバイスの位置の増分ですが、速度と加速度の増分を計算するために必要な変換係数があります。 変換係数はデバイスのシリーズによって異なります。

A-シリーズと X-シリーズ

速度（マイクロステップまたはエンコーダカウント/秒）=データ/ 1.6384
加速度（マイクロステップまたはエンコーダカウント/秒^2）=データ/ 1638.4

速度（マイクロステップ/秒）=データ* 9.375
加速度（マイクロステップ/秒^2）=データ* 11250

www.zaber.com/ ZaberSpeedSettings.xls：スプレッドシートで簡単に変換できます。正しいタブを使用していることを確認してください。 T シリーズデバイスは Speed fw5.xx を使用します。 A シリーズおよび X シリーズデバイスは Speed fw6.xx を使用します。デバイスのマイクロステップサイズまたはエンコーダの解像度をスプレッドシートに入力して、データから速度または加速度への変換、およびその逆の変換を mm / s または mm /s^{2}で簡単に行えます。

I/O と トリガー

一部の Zaber コントローラには、設定可能なデジタルおよびアナログ入力とデジタル出力があります。 これらのコントローラはさまざまなデバイスと対話するために使用できますが、それらが接続されている回路を設定するときには注意が必要です。 サポートページのこれらのコントローラの製品マニュアルには、使用方法とサンプル回路図が含まれています。 **www.zaber.com/support**

入力と出力は、コントローラーでアクションをトリガーするようにも、特定の条件によってトリガーされるようにも設定できます。 これらのトリガーは、I/O が利用できないデバイスでも設定できます。 これらのトリガーを設定する方法に関する詳細情報は、当社の ASCII プロトコルマニュアルにあります。:
www.zaber.com/manuals/ASCIITriggers

回線の設定について質問がある場合は、カスタマーサポートに連絡してください。

サーボ機器のチューニング

サーボ装置は、使用しているモータを駆動するために制御ループを使用し、制御ループに知らせるためにエンコーダフィードバックを使用します。制御ループで使用されるデフォルトのパラメータ（デバイスが初めて電源を投入したときに使用される）は、ステージに負荷をかけずに優れたパフォーマンスが得られるように最適化されています。 これらのパラメータはステージある程度の負荷が掛った場合でも機能するはずです。 制御ループのパラメータを調整して、パフォーマンスの滑らかさ、正確さ、および応答性を調整できます。

Zaber 社では、調整をできる限り簡単かつ明瞭にするために、[Servo Tuning]タブと呼ばれる Zaber コンソール内にツールが用意されています。 このツールに関する完全なドキュメントは www.zaber.com/ServoTuning で入手できます。

このツールを使用する前に、まず Zaber コンソールがインストールされていて、デバイスの電源が接続投入されていることを確認してください。 Zaber コンソールでポートを開いたときにサーボデバイスが検出された場合は、[サーボ調整]タブをタブドックに追加するかどうかを尋ねられます（まだ表示されていない場合）。.
パラメータを調整するときは注意してください。 デバイスが不安定になり不規則に動く原因となる値を入力することは可能です。 このような場合は、「ドライバを無効にする」ボタンを押してモータへの電流を止め、駆動されている動作を止めます。その後、パラメータをより安定するように調整するか、デフォルト値に戻すことができます。 駆動を再開するには、[ドライバを有効にする]を押します。

チューニング方法

サーボ調整タブには 4 つのモードがあります。

シンプル・チューニング

移動負荷の慣性値は、妥当な調整パラメータを選択するために必要なアプリケーションに関する最小限の情報です。直線運動の場合、これは移動質量となります。 回転運動の場合、質量慣性モーメントとなります。 単純なタブでは、この情報だけを使ってパラメータを設定できます。

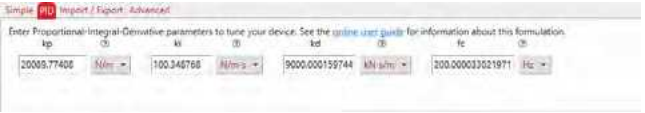
慣性には 2 つの要素があります。デバイスのキャリッジの慣性とステージに加わる負荷の慣性です。 Zaber コンソールの簡易調整方法を使用すると、キャリッジ慣性が自動的に設定され、ユーザーは負荷から求められる結果を入力できます。

ライダーを使用すると、スムーズな動き（位置のオーバーシュートが少ない）と固い動き（位置の誤差に対してより速くより強力な応答）の動きを任意に調整できます。

質量が変化すると、軸の妥当な最大加速度も変化します。これはサーボ調整パラメータの 1 つではありませんが、加速度を高く設定しすぎると、システムにオーバーシュートや不安定性が生じる可能性があります。簡単な調整制御はまたユーザに最高の推薦された加速を示します。それは、タブ内で調整でき、負荷に基づいて設定された加速度です。

PID（Proportional Integral-Derivative）

比例積分微分（PID）コントローラーの調整経験をお持ちの場合は、この調整方法を使用すると、おなじみのゲインと時定数の値を使用してパラメーターを調整できます。

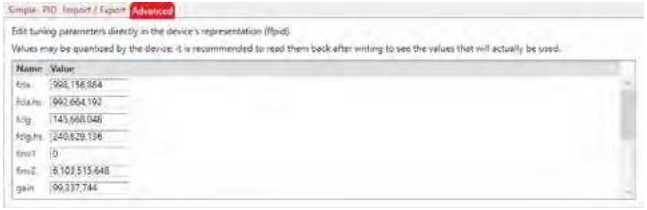


Import/Export (インポート/エクスポート)

インポート/エクスポートを使用して、一連のパラメータをコンピュータ上のファイルに保存します。これらのパラメータセットは名前を付けることができ、そのファイルが選択されている限り表示されます。 このツールを使用して、コンピュータからコンピュータにパラメータセットを移動したり、複数のデバイスにパラメータセットを簡単に適用したりできます。

Advanced　（上級編）

サーボ装置は、異なる制御ループとパラメータを持つ場合があります。Zaber コンソールのサーボ調整タブはこれらの制御ループをより簡単なシンプルおよび PID 調整方法に変換します、そして Zaber はパフォーマンスを調整するためにこれらを使用することを勧めます。 ただし、低レベルの制御ループパラメータは、Advanced チューニング方法を使用して直接調整できます。 これらの低レベルのパラメータの説明や制御ループのブロック図が必要な場合は、Zaber のカスタマーサポートにお問い合わせください。



保存とチューニングの適用

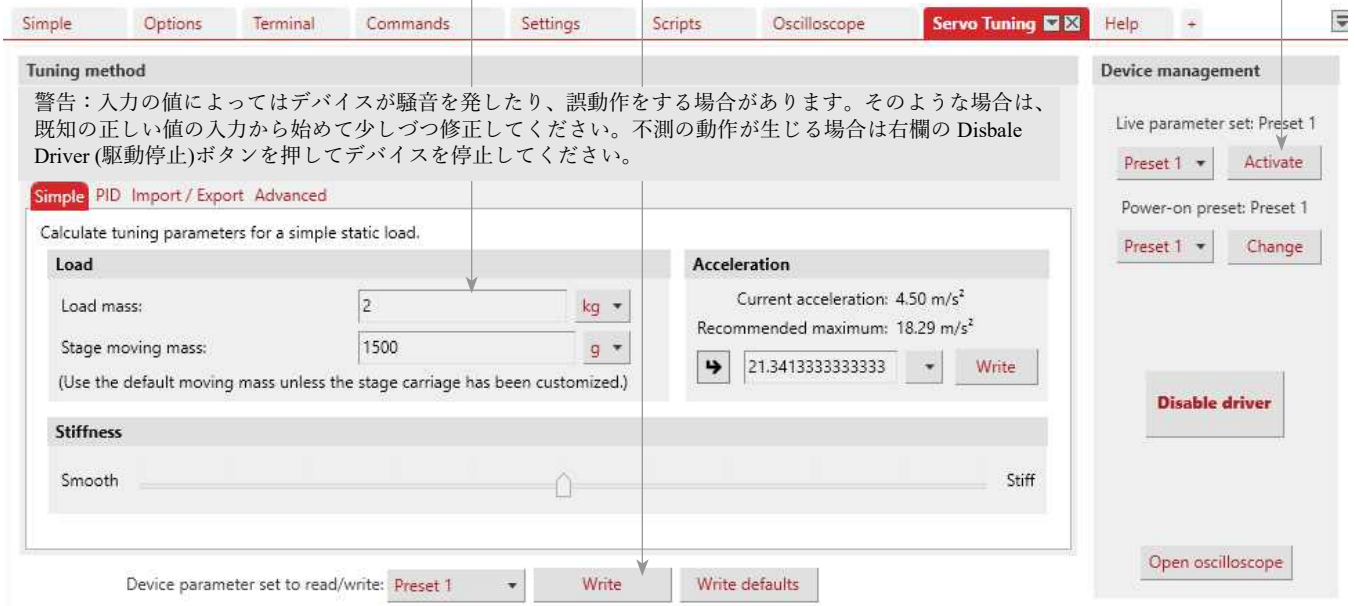
サーボ装置の制御ループを左右するパラメータは「ライブ」パラメータセットと呼ばれます。 デバイスには、「プリセット」と呼ばれる、アクティブではない保存されたパラメータの複数のセットも保存されます。これらのプリセットは、さまざまな条件（たとえばさまざまな負荷）での最適なチューニングのセットを代表します。ライブセットとしてサーボチューニングを使用するか、ライブセットとしてプリセットの 1 つを設定します。 さらに、ライブまたは保存されたプリセットは、PID、インポート/エクスポート、または詳細モードで読み取ることができます（単純なチューニングを使用するときの慣性入力は、低レベルのパラメータに基づいて再計算することはできません）。書き込み可能なプリセットに加えて、「デフォルト」プリセット、工場出荷時の調整値を含む「デフォルト」プリセットもあります。 デフォルトのプリセットは読み取りまたは適用できますが、上書きすることはできません。 安全な（ただし必ずしも最適化されていません）パラメータを適用するために、いつでもデフォルト値に復元してください。

ステップ 1：調整方法を選択してください。

ステップ 2：値を入力.

ステップ 3：値を保存するプリセットを選択して、Write を押します。

ステップ 4：ライブを作成するために、プリセットを選択し、Active を押してください。



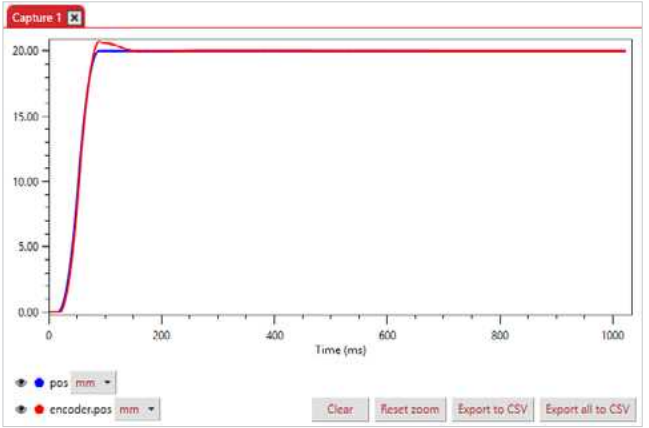
電源投入時の初期パラメータ設定

サーボデバイスの電源を入れると、プリセットの 1 つがアクティブなパラメータとしてロードされます。このプリセットはパワーオンプリセットとして表示されます。どのプリセットを初期パラメータセットとして使用するかを変更するには、ドロップダウンから選択して[変更]を押します。

オシロスコープタブ

Zaber コンソールの[オシロスコープ]タブは、デバイスから情報を読み、時間をかけて表示するためのツールです。軌道プランナーに基づく予想位置、エンコーダフィードバックに基づく実際の位置、およびモータまたはドライバの温度など、さまざまな情報を読み取ることができます。移動中の最初の 2 つ（予想位置と測定位置）をプロットすると、さまざまなサーボ調整パラメータの有効性を評価するのに役立ちます。 立ち上がり時間、オーバーシュート、セトリング時間、定常誤差などの性能を示すことができます。

Zaber コンソールの Tab Dock から選択するか、[Servo Tuning]タブの[Open Scope]ボタンを押すと、[Oscilloscope]タブにアクセスできます。

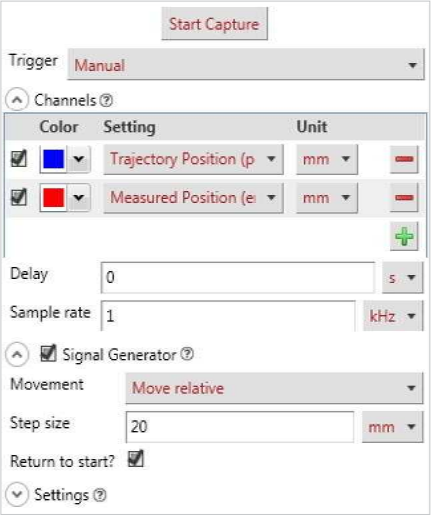


Oscilloscope タブの一般的な使用法に関する完全な情報は www.zaber.com/Oscilloscope で見つけることができますが、ここではサーボデバイスのステップ応答をプロットするために使用するための推奨設定をいくつか示します。

トリガ - 手動モードを選択して、限られた時間内に高解像度の情報をキャプチャします。 自動モードは、低解像度の情報を無期限にキャプチャします。
チャンネル - 軌跡位置（位置設定）と測定位置（encoder.pos 設定）を選択して、予測軌跡と実際の軌跡を比較します。 単位選択から「mm」を選択します。

サンプルレート - 最大サンプルレートはトリガタイプによって異なります。手動モードでは、高い周波数を選択するとサンプル周期が短くなります。動きを捉えるための分解能と周期を適切に組み合わせるには、1 kHz を入力します。

信号発生器 - データキャプチャ中に動きを作成するにはこれを有効にします。 サンプル移動としてステップ 20 mm の相対移動、およびキャプチャが完了した後にリセットすることをお勧めします。



情報の読み取りを開始するには、[Start Capture]を押します。 装置が移動し、すべてのデータが収集されて送信されると、情報のプロットが表示されます。

プロットを生成したら、動きがアプリケーションの要件に沿っているかどうかを評価できます。 そうでない場合は、サーボチューニングを調整し、比較のために新しいプロットを生成できます。 パフォーマンスに満足するまでこのプロセスを繰り返します。

パフォーマンスはモーション軌跡にも関連するため、調整可能な軌跡設定がいくつかあります。特に、最大軌道速度（maxspeed 設定）、軌道の加速度（accel 設定）、そして移動の最後に最終位置がどれだけ正確で安定している必要があるのかを試してみるとよいでしょう。(cloop.settle.tolerance and cloop.settle.period settings).
（これらの設定の詳細については、オンラインの製品マニュアルを参照してください。）

マニュアルノブ

ほとんどの Zaber デバイスには、コンピュータに接続せずにユニットを動かすための手動ノブが含まれています。手動ノブが機能するには、デバイスを電源に接続する必要があります。次の表は、各デバイスシリーズの手動ノブによって提供される機能をまとめたものです。

ポテンショメータノブ(T シリーズ)機能	
ノブを回して調整	ノブを回した方向に応じて、ノブを回した量に比例した速度でデバイスが移動します（時計回りで正方向に移動）。
ツマミをディテント（戻り止め）位置に戻す	デバイスの移動を停止します。

インデックスノブ（A シリーズおよび X シリーズ）機能	
ノブを回す	ノブを回した方向に基づいてデバイスを移動します（時計回りで、正方向に移動）。
ノブを押す	装置を減速して停止します（Stop コマンドと同じ）。 ノブも押す装置がすでに減速している場合は、装置を即時に停止します。
ノブを 1 秒間押し続ける	速度モード*と変位モード†を切り替えます。

*速度モード：各ノブを回すと、連続的な動きで軸の速度が増加します。

変位モード：各ノブを回すと、ノブ距離の設定で示されているように、軸が特定の距離だけ移動します。

ジョイスティック

Zaber のジョイスティックを使用して、最高 3 台の Zaber デバイスを手動で制御できます。ジョイスティックのプログラム可能なボタンは、使いやすさのためにコマンドを保存することもできます。

ジョイスティックはデイジーチェーンの開始点に接続するように設計されており、チェーンを介して他のすべてのデバイスに命令を送信できます。 ただし、これらのジョイスティックはコントローラとして機能することを目的としていないため、各軸には依然として統合コントローラまたはスタンドアロンコントローラが必要です。

X-JOY3の初期値キー設定

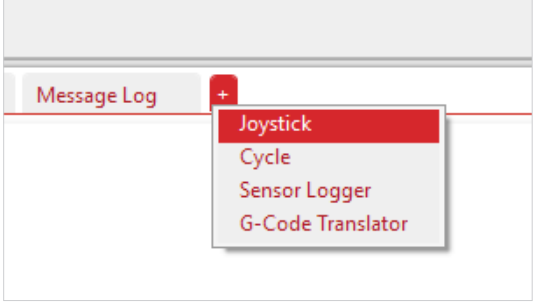
Key	Short Press（短押し）	Long Press（長押し）
1	停止	ホーム（原点復帰）
2	アラートを送信* 1, 2	アラートを送信* 1、3、4
3	保存した位置に移動	位置を保存
4	保存した位置に移動	位置を保存
5	保存した位置に移動	位置を保存
6	軸1低速移動	軸 1 高速移動
7	軸2低速移動	軸 2 高速移動
8	軸3低速移動	軸 3 高速移動

＊comm alert が 1 に設定されている場合

ジョイスティックの起動方法 接続

設定するには、ジョイスティックをコンピュータに接続する必要があります。一度設定すると、コンピュータに接続してもしなくても操作できます。ジョイスティックは、デイジーチェーンの最初(先頭)のデバイスになります。すべてのデバイスがチェーンに接続されたら、Renumber コマンドをすべてのデバイス（デバイス 0）に送信します。ジョイスティックはデバイス 1 になり、ジョイスティックはデバイス 2、3、および 4（それ以降はデイジーチェーン接続された 3 つのデバイス）を制御します。

Zaber コンソールには、ジョイスティックの設定とボタン機能を設定するための便利なツールがあります。 このツールを使用するには、[+]タブ（以下に表示）を押して[ジョイスティック]タブを追加します。



ジョイスティックを強調表示して、このタブに進みます。 ボタンの機能を表示または変更するには、左下にあるボタンのいずれかを選択します。 ジョイスティックの設定を調整するには、中央のボタンをハイライトします。 さらに、このツールではジョイスティックの設定を保存して読み込むことができます。

利用可能なツールと機能の詳細については、
www.zaber.com / JoystickTab のオンラインマニュアルを参照してください。

トラブルシューティング

いくつかの一般的なトラブルシューティング情報はここに含まれています。 追加情報については、オンライン製品マニュアルを参照してください。

ファームウェアアップデート

新機能やバグ修正へのアクセスを可能にするために、Zaber デバイス（ファームウェアバージョン 6.18 以降）は Zaber コンソールからリモートでアップデートすることができます。更新するには、こちらの手順に従ってください。www.zaber.com/FirmwareUpdate

デバイスはmajor version 内でのみ更新できます。 ファームウェア 6 デバイスは 6.xx バージョンのみを、ファームウェア 7 デバイスは 7.xx バージョンのみ更新可能です

滑り（抜けパルス）や失速（脱調）

ポジショナが動作中に異音がしている、または予想される距離を移動していない、またはまったく移動していない場合、ポジショナはスリップまたは失速している可能性があります。

ポジショナが滑ったり失速したりする場合は、エンコーダが付いている場合は、コントローラの青い LED も点滅します。 問題を解決するには、次の手順を試してください。

全デバイス

1.最高速度設定を下げます。
2.最大加速度設定を下げます。
3.ポジショナの負荷を軽減してくださ

デフォルトの速度および加速度設定で外部負荷なしでポジショナが停止し続ける場合、またはアプリケーションの要件を考慮して上記の手順を実行できない場合は、カスタマサポートに連絡してください。

工場出荷時のデフォルトにリセット

デバイスが通信できない、正しく動作しない、または予期しない方法で実行される場合は、次の手順で工場出荷時の状態への手動リセットを実行できます。

T-シリーズ

Restore Settings コマンドを送信します（コマンド番号 36）。コントローラがポジショナに組み込まれている場合、データ値は 0 になります。コントローラが周辺機器に接続されている場合、ペリフェラル ID はデータ値になります。

A-シリーズ 及び X-シリーズ

1.装置の電源を切ります。
2.ノブを押し続けます。
3.装置の電源を入れます。
4.青い LED が点灯するまで（約 5 秒間）ノブを押したままにしてから、ノブを放します。

正面パネル表示灯

	T-シリーズ	A-シリーズ及び X-シリーズ
緑 LED 点灯	デバイス電源オン、正常動作	デバイス電源投入され稼働中
緑 LED 点滅	電源電圧規格外	デバイスの動作条件が推奨範囲外です。 これは、電源電圧が推奨範囲を超えているか下回っている場合、内部温度が設定限度を超えている場合、またはドライバが無効になっている場合に発生します。
緑 LED fading in and out		デバイスはパーキング状態
赤 LED 点灯又は点滅		重大なエラーが発生しました。 カスタマサポートに連絡してください。
青 LED 点灯又は点滅		デバイスがスリップ（抜けパルス）または失速（脱調）しました。
琥珀又は赤 LED 点灯	デバイス動作中	
琥珀又は赤 LED 点滅	RS-232 上でパケット通信中	
琥珀又は赤 LED 明滅	マニュアル操作ポテンショ 調整中	

テクノロジーリンク株式会社
TECHNOLOGY LINK LTD
〒171-0022 東京都豊島区南池袋 3-18-35
OK ビル 2 階
Tel: 03-5924-6750　Fax:03-5924-6751
E-mail: sales@technology-l.com
URL: http://www.technology-link.jp

om