

デージーチェーン接続によるデータ通信と電源供給でケーブルの煩雑さを大幅削減

By Sofia Moreno, Applications Engineer

前書き：

モーションコントロールシステムのセッティングは、時間とコストが係り、複雑になる可能性があります。Zaber社では、モーションコントロールの簡素化に重点を置いています。当社のシステムに関して、時間とコストを節約できる方法の1つとして、多軸システムに必要なケーブルの数を減らすことです。ケーブル接続を減らす方法はいくつかありますが、ここでは、複数のZaber社デバイスのデータと電源の両方をデージーチェーン接続する方法について説明します。

デージーチェーン接続とは、図1に示すように、複数のデバイスを一本の信号ケーブルで接続することを指します。Zaber社のステッピングモーターコントローラは、データと電源の両方をデージーチェーン接続できるのでケーブル接続を減らす最も効率的な方法です。

ZABER社製品の概要

デージーチェーン接続のデータとパワーについて詳しく説明します。最初に、Zaber社デバイスのデージーチェーン機能を個別に指定するために、現在提供している各シリーズ内でのデージーチェーンの仕組みについて説明します。各シリーズはデバイス名の最初の文字で識別されます：Zaber社 **T**シリーズ、**A**シリーズ、および**X**シリーズをサポートしています。各シリーズは、コネクタ、通信、プロトコル、および電源を含むいくつかの共通の機能を共有します。例えば、T-LA60A アクチュエータは**T**シリーズに属し、A-LST1500A リニアステージは**A**シリーズに属し、X-LRM050A リニアステージは**X**シリーズに属します。各シリーズの詳細については、後のセクションで説明します。



図1. デージーチェーン例

デバイスという用語には、スタンドアロン（自立動作）コントローラまたはコントローラとドライバが組み込まれたポジショナ（位置決めユニット）のいずれかを意味します。例えば、Zaber社デバイスの一例を図2に示します。スタンドアロンコントローラは、コントローラを内蔵していないZaber社の位置決めペリフェラルユニット（周辺機器）で使用するよう設計されていますが、これらのコントローラは、市販の2相ステップモータコントローラとしても使用できます。

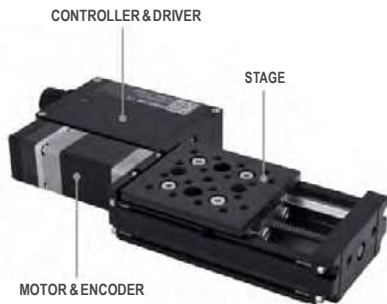


図2. Zaber デバイスの構成図

デジチェーンデータ

コンピュータ上の同じシリアルポートからメッセージ（通信文）を送受信するには、デジチェーンのすべてのデバイスを同じプロトコルとボーレートに設定する必要があります。Zaber ASCII と Zaber Binary という2つのプロトコルがあります。両方の詳細な説明と比較については、以下の短編技術記事：「制御プロトコルの単純化」に記載されています。
<http://www.zaber.com/simplifying-control-protocols>

すべての Zaber デバイスは RS-232 シリアル通信を使用し、9600 ビット/秒のボーレートで Zaber Binary プロトコルで通信できます。T シリーズ・デバイスはこれらの設定に限定されていますが、A シリーズおよび X シリーズには図3に示すように追加の通信オプションがあります。各シリーズの詳細に関しては以下の「シリーズ参照テーブル」に記載されています

http://www.zaber.com/SeriesReferenceTable.pdf

ボーレートは、通信の速度測定値です。これは、シリアルポート経由で転送される1秒あたりのビット数を指します。たとえば、9600 ボーのボーレートは9600 ビット/秒です。これは、シリアルポートが9600 Hz で各データラインをサンプリングしていることを意味します。ご覧のように、A シリーズと X シリーズのデバイスは、より高速で通信できるため、T シリーズ・デバイスに比べて多少利点があります。

	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

図3：初期値および有効プロトコルとボーレート

デジチェーン動作電源

図4の表は、各シリーズ内のデバイスに電力を供給するために必要な電圧範囲と、デジチェーン接続可能かどうかを示しています。各シリーズはデジチェーン接続の点でユニークであり、どのような場合でも電源の電圧と電流の出力が接続されたデバイスの性能に影響する可能性があります。

	Tシリーズ	A-シリーズ	X-シリーズ
電源	12 – 16 VDC	24 – 48 VDC	24 – 48 VDC
デジチェーン電源	適応：T-シリーズ・デバイス間のみ適応	適応外：各ユニットに電源必要	適応：X-シリーズ・デバイス間のみ適応（ハイパワー電源では最高3軸まで供給可）

図4：異なるシリーズの電圧定格

デジチェーン接続されたデバイスの電源投入に関する考慮事項は次のとおりです。

- ・ デバイスはデジチェーン接続できますか？
- ・ 各デバイスの推奨電圧はどれくらいですか？
- ・ **最大電流¹**またはモータ**定格電流²**とは何ですか？
- ・ どのシリーズと一緒にデジチェーン接続されていますか？
- ・ デジチェーンに複数のシリーズが接続されている場合、どの順序でそれらを接続する必要がありますか？

デバイスの推奨電圧および最大電流、または周辺機器の場合、スタンドアロンコントローラのモータ定格電流および推奨電圧は、各デバイスまたは周辺機器の「シリーズ仕様」セクションでオンライン確認できます。

特定シリーズでのデジチェーン接続

Tシリーズ

Tシリーズ・デバイスは、電源電圧がモータの定格電圧と一致するL/Rドライバを使用します。ほとんどのTシリーズ・デバイスのモータは約12VDCの定格電圧で、電源は12~16VDCの狭い電圧範囲です。

Zaber社では、12VDCと比較して15VDCで動力を与えたときの性能が優れているので、すべてのTシリーズ・デバイスに15VDCの電源を提供しています。これにより、異なる電圧レベルを心配することなく、Tシリーズ・デバイスをデジチェーン接続して電力を共有することができます。残っている唯一の考慮事項は、選択された電源が適切かどうかを決定するチェーン内の各デバイスの最大電流消費量の合計です。例えば、必要な最大電流は、デバイスがより高いアンペア数の電源を必要とするか、または追加の電源が必要かを決定します。図5は、データと電源がデジチェーンを介して共有されるため、1台の電源と1台のコンピュータ接続だけで使用できるTシリーズデジチェーンの例を示しています。

Aシリーズ

Aシリーズ・デバイスはデータをデジチェーン接続して、一連の接続されたデバイスが1台のコンピュータに接続するだけで済みますが、デジチェーンで電力を共有することはできません。したがって、**各Aシリーズ・デバイスに電源を接続する必要があります**。Xシリーズと同様に、Aシリーズ・デバイスには24-48VDCで電源を供給するオプションがあります。後ほど説明します。

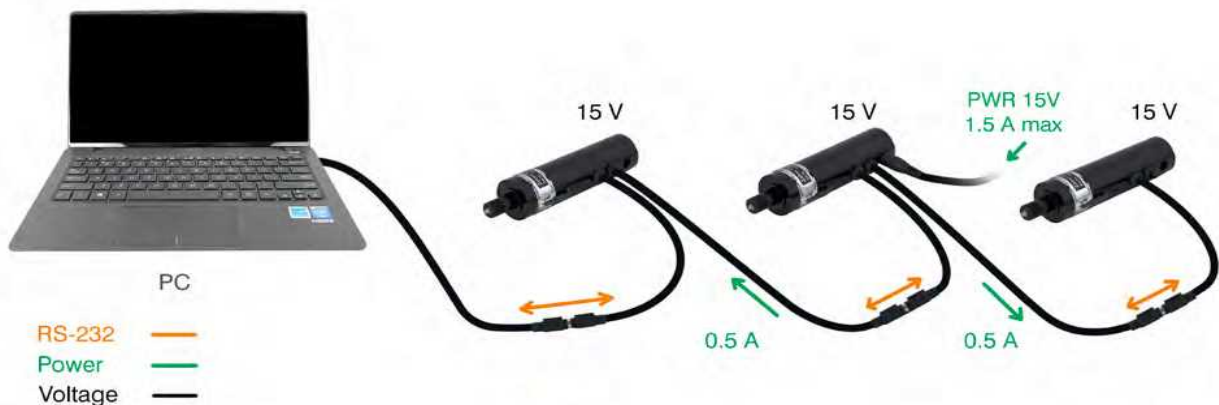


図5：Tシリーズデジチェーン 各デバイスが0.5A maxを供給するので、最大電流値合計は1.5Aです。

#1: デバイスが消費する最大電流。電源装置は、接続されている装置の最大総電流消費量以上の定格が必要です。
 #2: 電動モーションコントロールデバイスで使用されるモータの定格最大電流

Xシリーズ

Tシリーズと同様に、Xシリーズ・デバイスは、他のXシリーズ・デバイスとデジチェーン接続することができます。デジチェーンでのXシリーズ・デバイスの最大電流消費を考慮することに加えて、最良の性能をもたらす電圧レベルと、デジチェーンを分離することによってより良い性能が達成されるかどうかを考慮する必要があります。

これを説明するために、図6は、すべて同じ電圧レベルを必要とするデバイスのデジチェーンを示しています。図7は、2つのデバイスがそれぞれ異なる電圧レベルを必要とする場合の1つの選択可能なソリューションを示しています。

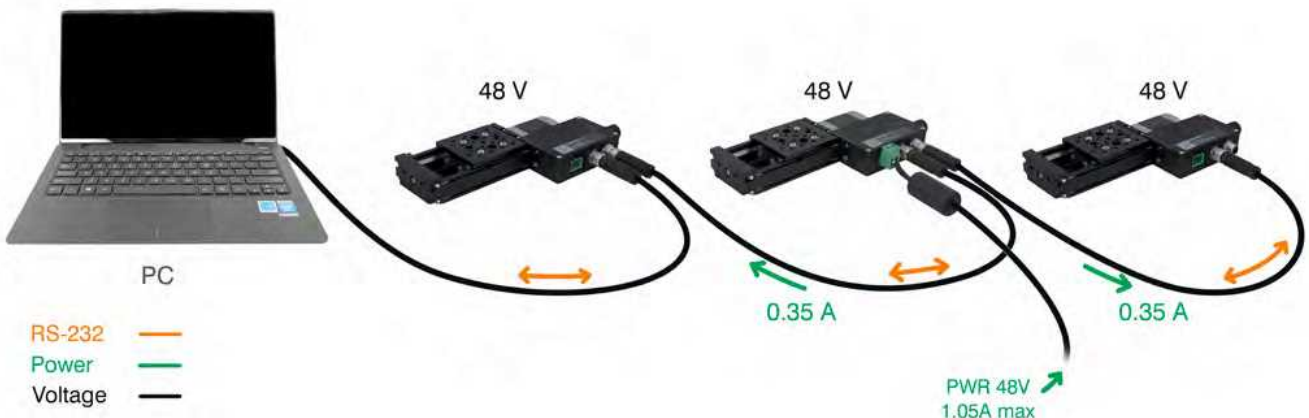


図6：Xシリーズデジチェーン。各デバイスが0.35A maxを引き出すので、最大電流引き込みの合計は1.05Aです。

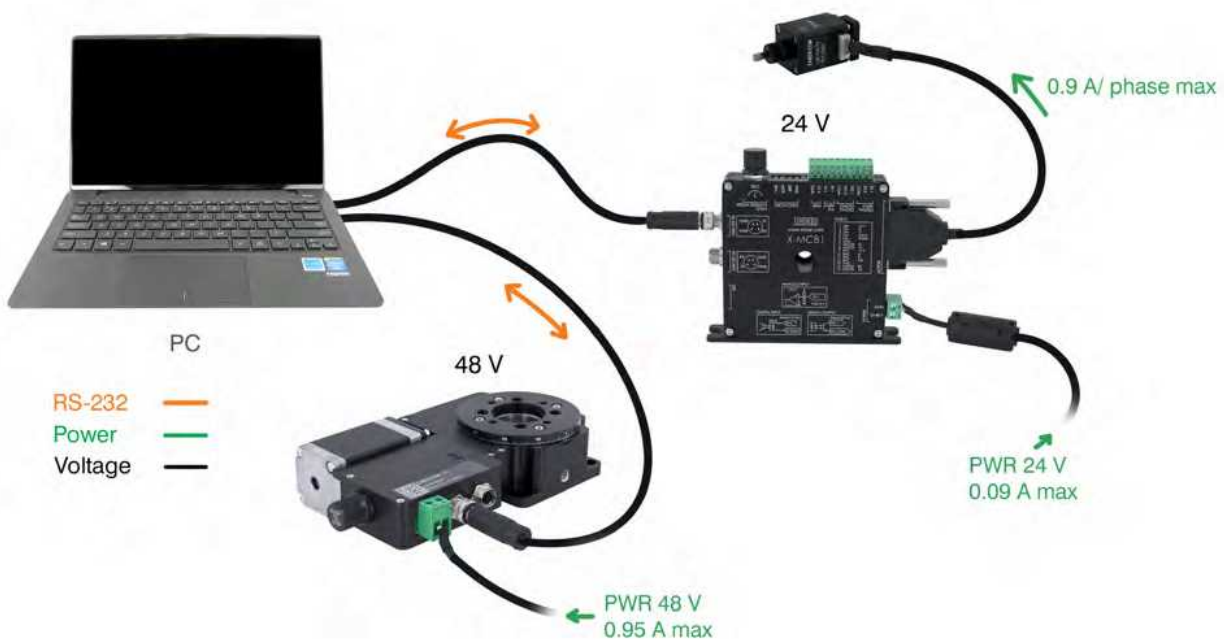


図7：異なる電源電圧を必要とするデバイスを使用したXシリーズデジチェーン。*このソリューションがアプリケーションに適用される場合は、お問い合わせください。

A 及び X シリーズ用電圧

A シリーズおよび X シリーズ・デバイスはチョップドライブを使用します。T シリーズで使用される L/R ドライバとは異なり、チョップドライブはモータと電源の電圧を一致させる必要はありません。これにより、より高電圧の電源を備えた低電圧モーター（3~6 VDC）を使用することができます。その結果、T シリーズ・デバイスよりも大きな速度応答性能が得られます。ただし、24 VDC または 48 VDC の A シリーズおよび X シリーズ・デバイスに電源を供給すると、性能に顕著な差が生じる可能性があります。各製品の Web ページの「Series Specs」セクションに推奨される電源電圧が記載されており、24 VDC と 48 VDC の両方で性能チャートを持つことがよくあります。以下に、小型モータ NEMA 3 8 (図 8) と大型モータ NEMA 17 (図 9) の性能の例を示します。9)、各電源は 24VDC と 48VDC です。

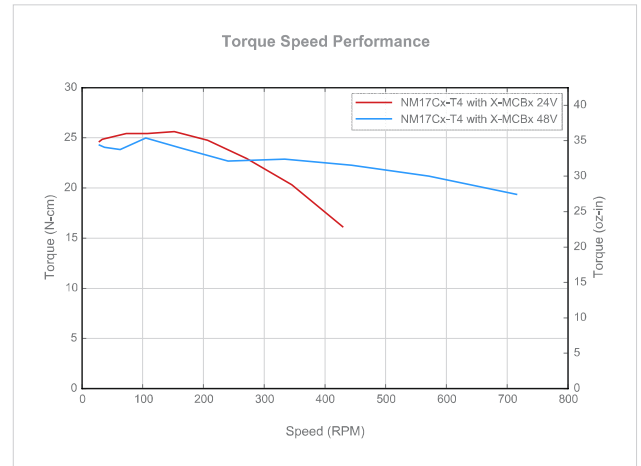


図 9：スタンドアロンコントローラである X-MCB1 を搭載した NM17C-T4 ステッピングモータの 24V および 48V 電源での性能図

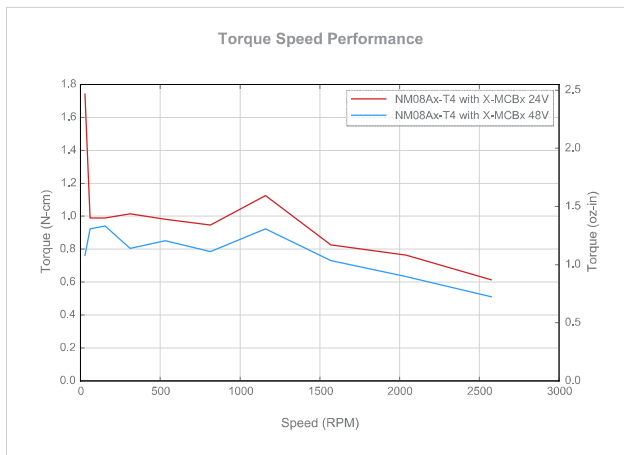


図 8：スタンドアロンコントローラである X-MCB1 を搭載した NM08A-T4 ステッピングモータの 24V および 48V 電源での性能図

NEMA 8 モータなどの小型モータを使用するデバイスでは、最高の性能を得るために 24 VDC を使用することをお勧めします。これは、より小型のモータは一般に、より大きなモータよりも早く最高速度に達することができるからです。さらに、Zaber コントローラは最大速度容量が約 3000 RPM です。これは小型モータの最大速度よりも小さくなります。小型モータは最大速度に達しなくても、24 VDC の電源で、48 VDC 電源に比べて高いトルク同様、最高速度が得られます。したがって、Zaber デバイスを使用している場合、ステッピングモータの小さいデバイスや周辺機器のほとんどが 24VDC 電源で動作します。これは図 8 の性能図に示されています。大型モータのほとんどのデバイスでは、48VDC 電源を使用することで最高の性能が得られます。それらの最高速度は、典型的には 3000RPM に近いまたはそれ未満であり、より高い電圧がそれらの速度に到達するために必要とされます。これは図 9 のパフォーマンスチャートに示されています。

NEMA は、"National Electrical Manufacturers Association"の略で、メーカーがどのように製造し、命名すべきか規格を作成して説明する協会です。NEMA サイズはモータのフェースプレートのサイズの 10 分の 1 インチをステッピングモータのサイズとしてラベル付けしています。たとえば、NEMA 8 は 0.8 インチ x 0.8 インチの前面プレートを備えています。ステッピングモータを標準化することにより、異なるメーカーのモータが同じマウントに適合し、コンポーネントの変更が容易になります。

T、A、及び X シリーズ間の接続

異なるシリーズのデバイスをデジチェーン接続する場合、前述のすべての考慮事項が、最高のパフォーマンスを得るためにデジチェーン接続する順序が関係します。異なる Zaber シリーズを組み合わせる場合は、デジチェーン（コンピュータに最も近い）の先頭に X シリーズ・デバイスを接続することを推奨しますが、必要に応じて X シリーズ・デバイスをチェーンのさらに下に接続することもできます。図 10 は、3 つすべてのシリーズのデバイスを使用する多軸システムを示しています。

必要なアクセサリと電源を絞り込むには、**クイックセットアップツール**を使用することをお勧めします。このツールは、直列に接続されるデバイス構成を決定するのに役立ちます。クイックセットアップツールは、必要なアクセサリがまだ部品番号に含まれていない場合は、お勧めです。図 11 に、クイックセットアップツールの 2 軸構成の例を示します。セクション 1 では、a2 つの X-LSM050A ステージを使用する 2 軸システムは、アクセサリキットなしで入力します。ご覧のとおり、クイックセットアップツールには、電源ケーブルとデータケーブルが含まれていることが示されていて、セクション 2 のセットアップに追加された部品番号が記載されています。

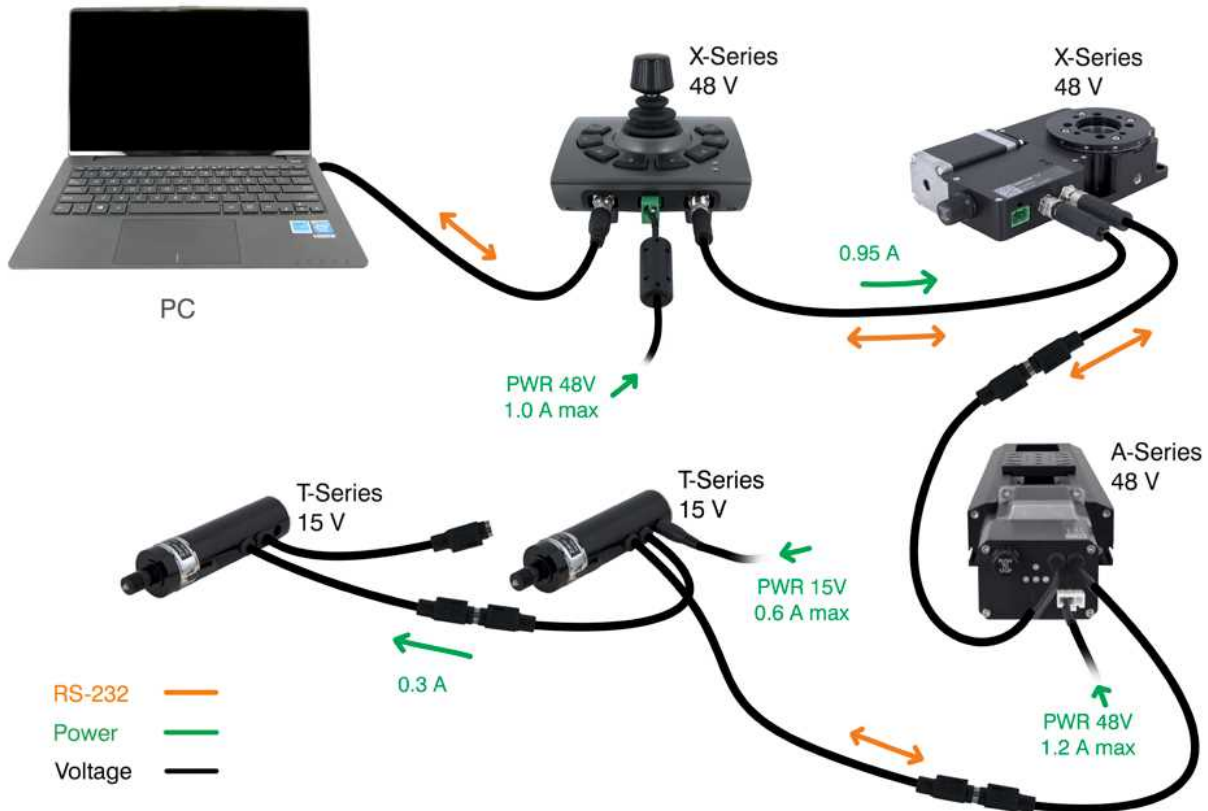


図 10 : デジチェーンの複数のシリーズ、 X シリーズおよび T シリーズのデバイスは、それぞれ次段の X デバイスまたは T シリーズ・デバイスと電力を共有できますが、各 A シリーズ・デバイスは、それぞれ独自の電源を必要とします。データのデジチェーン接続により、このシステムはコンピュータ迄一本のラインで接続使用できます。

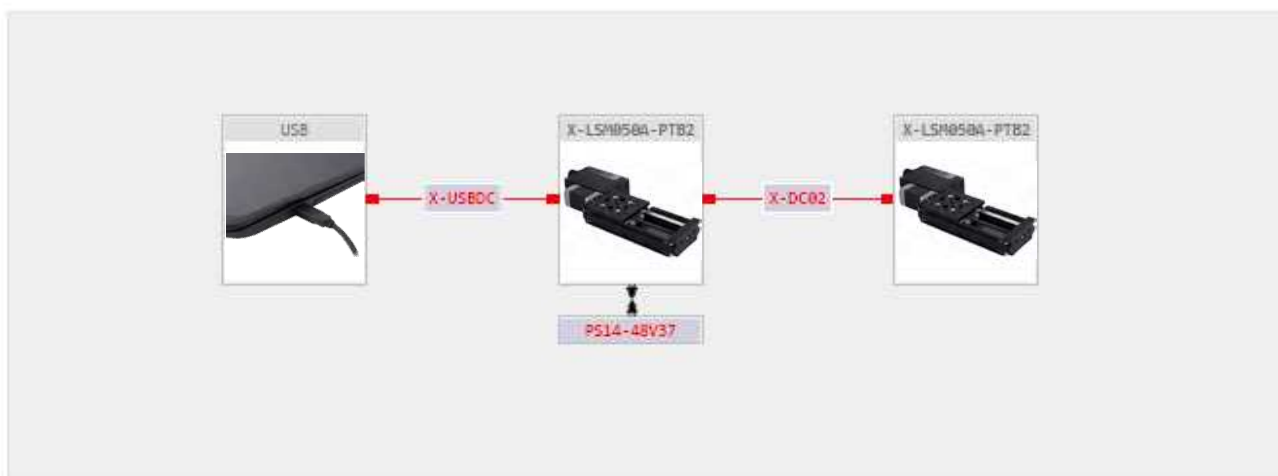
クイックセットアップツール

1. 以下のスペースにパーツナンバーを入力してください。

The screenshot shows a web interface with two red input fields, each containing the text 'X-LSM050A-PTB2' and a small 'x' icon to its right. To the right of these fields is a white button labeled 'Enter Products'.

2. 接続タイプを選択してください。

The screenshot shows three buttons in a row. The first button is 'No PC connection', the second is 'USB connection' (which is highlighted with a grey background), and the third is 'Serial (DSUB9) connection'.



Please note the following warnings about your set-up:

- Zaber's devices can daisy-chain power and data, this tool includes the minimum accessories required for the set-up.
- This tool adds the required accessories, it does not remove extra accessories or modify part numbers.
- This tool optimizes the positions of the power supplies for the set-up.
- Click a part number for its details and its list of included accessories.

The following parts have been added to your set-up:

- PS14-48V37
- X-USBDC
- X-DC02

3. ブラウザ検索内の URL ハイパーリンクによってインストラクションをコピー・保存してください。

The screenshot shows three buttons in a row: 'Reset', 'Print', and 'Generate Quote/Order'.

図 11 : クイックセットアップツール、2 軸例

| 考察/結論

| Zaber社のデジチェーン接続デバイスは、一連のデバイスに必要な付属品の数を減らし、時間とコストを節約します。この記事でご説明したように、特定のデバイスの相互作用に関する考慮事項があり、ガイドラインに従うことで、Zaberデバイスのより効率的なワークフローを作成し、電源を削減し、シリアル通信を改善することができます。

| 適切な或は、必要なアクセサリを決定するために補助が必要な場合は、サポートチームにお問い合わせください。

| 1-888-276-8033 (Toll Free Canada/USA) 1-604-569-3780
(Direct) contact@zaber.com

 **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>

Sofia Moreno は、Zaber Technologies Inc.のアプリケーションエンジニアです。Zaber社は、精密リニアアクチュエータ、リニアスライド、および光学、フォトンクス、産業オートメーション、生物医学などの用途に使用される様々なモーションコントロール製品を設計、製造しています。詳細については、「www.zaber.com」をご覧ください。