

# Soft Robotics コントロール ユニット – Mini – Analog

P/N 500160 (未実装)

P/N 500164 (実装済み)

## ユーザー マニュアル

DOCUMENT P/N 200141 REV N

## 目次

### 1. はじめに

- A. 定義
- B. 使用目的
- C. 製造者情報
- D. 製品概要

### 2. 接続

- A. 機械的取り付け
- B. 電氣的接続
- C. 空圧接続
- D. 電源投入時自己診断テスト (P. O. S. T.) および実行時障害診断テスト

### 3. 構成

- A. スイッチ コントロール インターフェイスへの接続
- B. 構成ソフトウェア ユーティリティの使用

## 1: はじめに

## 1A: 定義

### 安全に関する区分

この章には、安全に関する重要な注意事項が記載されています。これらの注意事項は、危険な状況や本製品の損傷を回避するためのものです。よくお読みのうえ、必ず指示に従ってください。

これらの注意事項は、起こりうる危険な状況のレベルを「警告」、「注意」、「通告」、または「重要」のラベルと共に示しています。それぞれのシンボルまたはラベルとその説明については、次の表を参照してください。

ラベル	ラベルの説明
 	「警告」は、回避しないと死亡または重度の傷害につながるおそれのある危険な状況を示しています。
 	「注意」は、回避しないと軽度または中程度の傷害につながるおそれのある危険な状況を示しています。
	「通告」は、回避しないと製品自体またはその周辺にある物の損傷につながるおそれのある有害な状況を示しています。
	「重要」は、役立つヒント、または従わないと製品の利便性が低下したりその機能に影響を及ぼしたりする可能性のあるその他の特別な情報を示しています（危険または有害な状況を示すものではありません）。

## 安全に関する一般注意事項

<b>警告</b>	
①	<p>本製品と空圧機器の適合性に関する判断については、空圧システムの設計者または仕様を決定する人の責任となります。</p> <p>このマニュアルに記載の製品はさまざまな条件で使用されるため、特定の空圧システムとの適合性は、仕様、またはお客様固有の要求事項を満たしているかどうかの分析や試験の結果に基づいて判断してください。期待される性能や安全性の確保は、本製品と当該システムの適合性を判断する人の責任となります。この判断を行う人は、システムを構成する際に、入手可能な最新の情報を参照し、機器で起こり得るあらゆる可能性について十分に考慮して、仕様の内容のすべての妥当性を継続的に見直す必要があります。</p>
②	<p>空圧機器は、必ず専門の訓練を受けた作業員が取り扱ってください。</p> <p>A. 圧縮空気は、十分な知識や経験がない人が取り扱うと危険なものとなり得ます。空圧システムの組み立て、取り扱いまたは修理は、必ず専門の訓練を受けた経験豊富な作業員が行ってください。</p> <p>B. 圧縮空気が絶対に人体に触れないようにしてください。</p>
③	<p>安全が確認できるまでは、本製品の整備やコンポーネントの取り外しを行わないでください。</p> <p>A. 本製品の点検やメンテナンスは、必ず作業員および機器の安全が確認されてから実施してください。</p> <p>B. 本製品を取り外す際は、初めに供給空気を止めて残圧を抜き、空気の完全排出を確認してから電源をオフにして、安全を確認した後に作業を開始してください。</p> <p>C. 本製品を再取り付けまたは再起動する際には、安全を確保してから電源を投入してください。</p>
④	<p>以下のいずれかの条件に該当する場合は、本製品をご使用前に Soft Robotics, Inc.™ までお知らせください。</p> <p>A. 使用条件や環境が本製品の仕様の範囲外である場合、または本製品を屋外で使用する場合。</p> <p>B. 原子力、鉄道、航空に関連した機器、または車両、医療機器、娯楽機器、緊急停止回路、プレス用途でのクラッチおよびブレーキ回路、安全関連機器に設置する場合。</p> <p>C. 人や物または動物に悪影響を及ぼす可能性があるため、安全上特に配慮が必要とされる用途に使用する場合。</p>
⑤	<p>お客様による本製品の改変や改造は固く禁じられています。</p>
⑥	<p>電気系統の設置および取り扱いに関する一般的な基準や安全規則に従ってください。</p>
⑦	<p>本製品を接続する際は、取扱説明書またはデータシートに記載されているすべての電氣的仕様に従ってください。</p>

## 1B: 使用目的

1. Soft Robotics コントロール ユニット - Mini - Analog (SRCU-Mini-A™) は、プログラム可能な電空アーム エンド ツール コントローラーです。本製品は、市販のロボット アーム コントローラーまたはプログラマブル ロジック コントローラー (PLC) とのインターフェイスとして、軽工業環境で稼働される自動化設備に恒久的に組み込んで使用することを目的としたコンポーネントです。
  2. SRCU-Mini-Analog は、Soft Robotics のアーム エンド ツール (SRI-EOAT) と併せてのみ使用することを目的とした製品です。SRCU-Mini-A が組み込まれたロボティック システムは、より包括的な工業プロセスにおける製品のピック アンド プレイスに多く使用されます。
  3. SRCU-Mini-A は、「湿気のない場所」または「汚染度 2」に分類される環境での設置、取り扱いおよび整備を意図しています。また、SRCU-Mini-A は IEC 60529 Edition 2.2 の侵入保護等級 IP40 を満たすことを意図しています。
  4. SRCU-Mini-A は、製品が設置される管轄地域において当該作業の実施に必要な技能の訓練を受けた認定技術者によって設置、設定および整備されることを意図しています。
1. SRCU-Mini-A は、適切な留め具を用いて恒久的構造物に物理的に取り付けることを意図しています。SRCU-Mini-A の構成に応じて、基板上の取り付け穴、コントローラーの取り付けフランジ、または DIN レール クリップのいずれかを使用して SRCU-Mini-A を取り付けることができます。
  2. SRCU-Mini-A は、剛性圧力容器の加圧やそれらの容器からの空気の排出、または Soft Robotics の指定外の空圧アクチュエーターの制御に使用することを目的としたものではありません。
  3. SRCU-Mini-A は、屋外または指定外の屋内環境で使用することを目的としたものではありません。

## 10: 製造者情報

### 連絡先

Soft Robotics, Inc.  
32 Crosby Drive  
Bedford, MA 01730 USA

ウェブサイト: <https://www.softroboticsinc.com/>

電話番号: +1 (617) 391-0612

E メール: [support@softroboticsinc.com](mailto:support@softroboticsinc.com)

### 法規制への適合に関する情報

#### CE 準拠

弊社は、Soft Robotics コントロール ユニット Mini - ファミリー (SRCU-Mini™) の製造者であること、また SRCU-Mini-A™ が EMC 指令 (2014/30/EU) および低電圧指令 (2014/35/EU) に適合しており、下記規格の要求事項を満たしていることを宣言します。

<b>EN 61326-1:2013</b>	計測、制御および試験室用電気機器 - EMC 要求事項 - パート 1: 一般要求事項
	EN 61000-4-2 ESD イミュニティ - 4 kV 接触放電 / 8 kV 気中放電
	EN 61000-4-3 放射電磁界イミュニティ - 10 V/m (80 MHz ~ 1000 MHz における)
	放射電磁界イミュニティ - 3/1 V/m (1.4 ~ 2.7 GHz における)
	EN 61000-4-4 ファスト トランジェント / バースト イミュニティ - 0.5 kV
	EN 61000-4-6 伝導イミュニティ - 3 V (0.15 MHz ~ 80 MHz における)
	CISPR 11 放射妨害波 - 30 MHz ~ 1000 MHz

**IEC 61010-1:2010/A1 2019** 計測、制御および試験室用電気機器の安全に関する要求事項 - パート 1: 一般要求事項

Soft Robotics, Inc. は適用されるすべての法規制への準拠に取り組んでいます。

Soft Robotics コントロール ユニット - Mini - Analog は、加工およびファクトリーオートメーションシステムに組み込まれるように設計されており、大型の定置式工業用ツールまたは設備に恒久的に設置される部品であるため、電子および電気機器における特定有害物質の使用制限 (RoHS) に関する EC 指令 (2011/65 EC) の第 2 条第 (c) 項、第 (d) 項および第 (e) 項に基づき指令の適用が免除される製品です。

ただし、Soft Robotics, Inc. では上記の製品の評価を実施しています。弊社では、サプライヤーから提供された情報に基づき、上記の製品が指令 2011/65/EU の改訂版である指令 2015/863/EU に適合していることを確認しています。

Soft Robotics コントロール ユニット - Mini - Analog は、欧州連合の化学物質の登録、評価、認可、および制限に関する規則 (REACH) (Regulation (EC) No. 1907/2006) に適合しています。

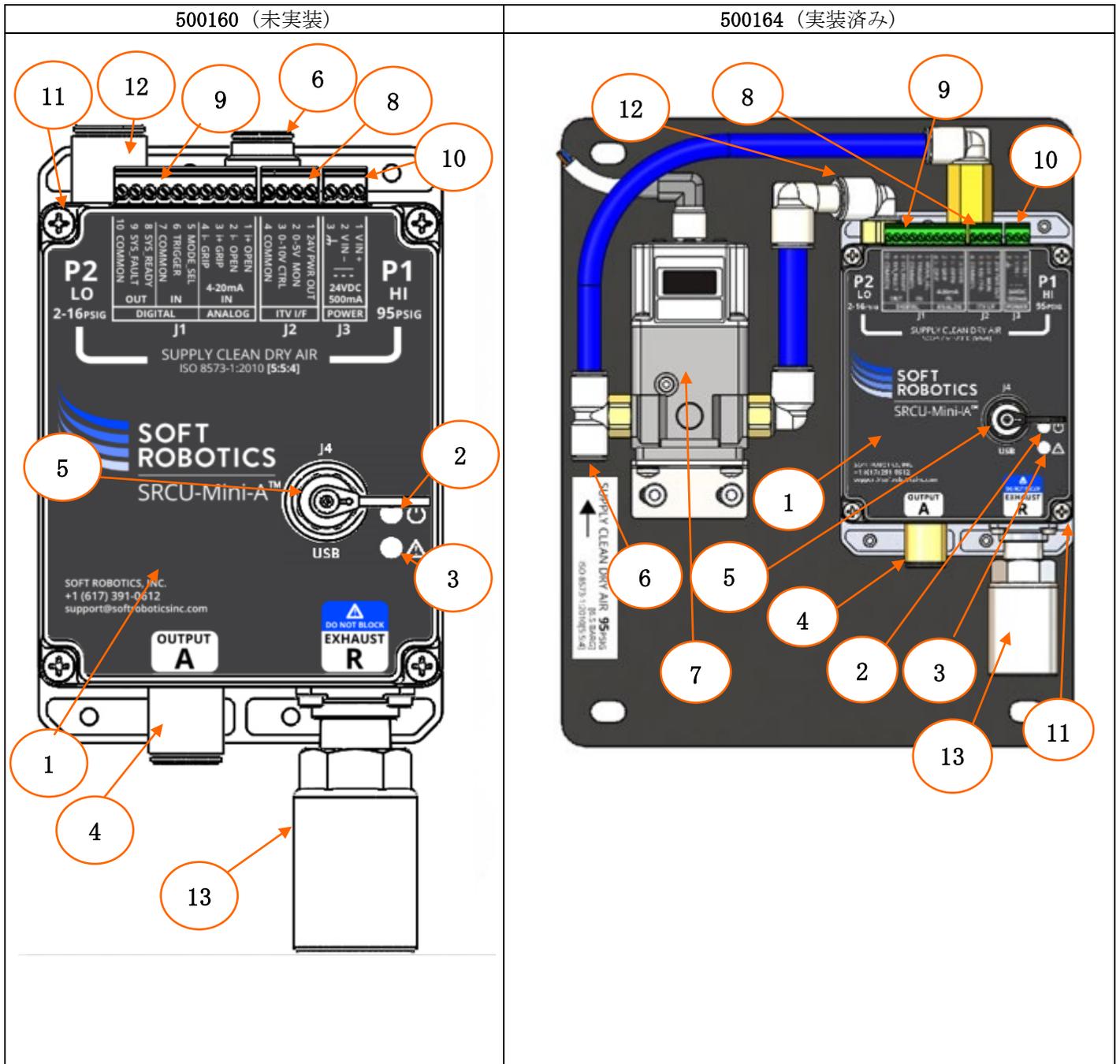
Soft Robotics コントロール ユニット - Mini - Analog は、CE 適合証明書に関する EC 指令に準拠していません。

#### FCC 準拠

本製品は FCC 規則のパート 15 に準拠しています。本製品の作動は以下の 2 つの条件に従っています: (1) このデバイスが有害な干渉を発生させることはない、および (2) このデバイスは、誤動作を発生させる可能性のある干渉を含め、受信したあらゆる干渉を許容する必要がある。

# 1D: 製品概要

## フロント パネルの図

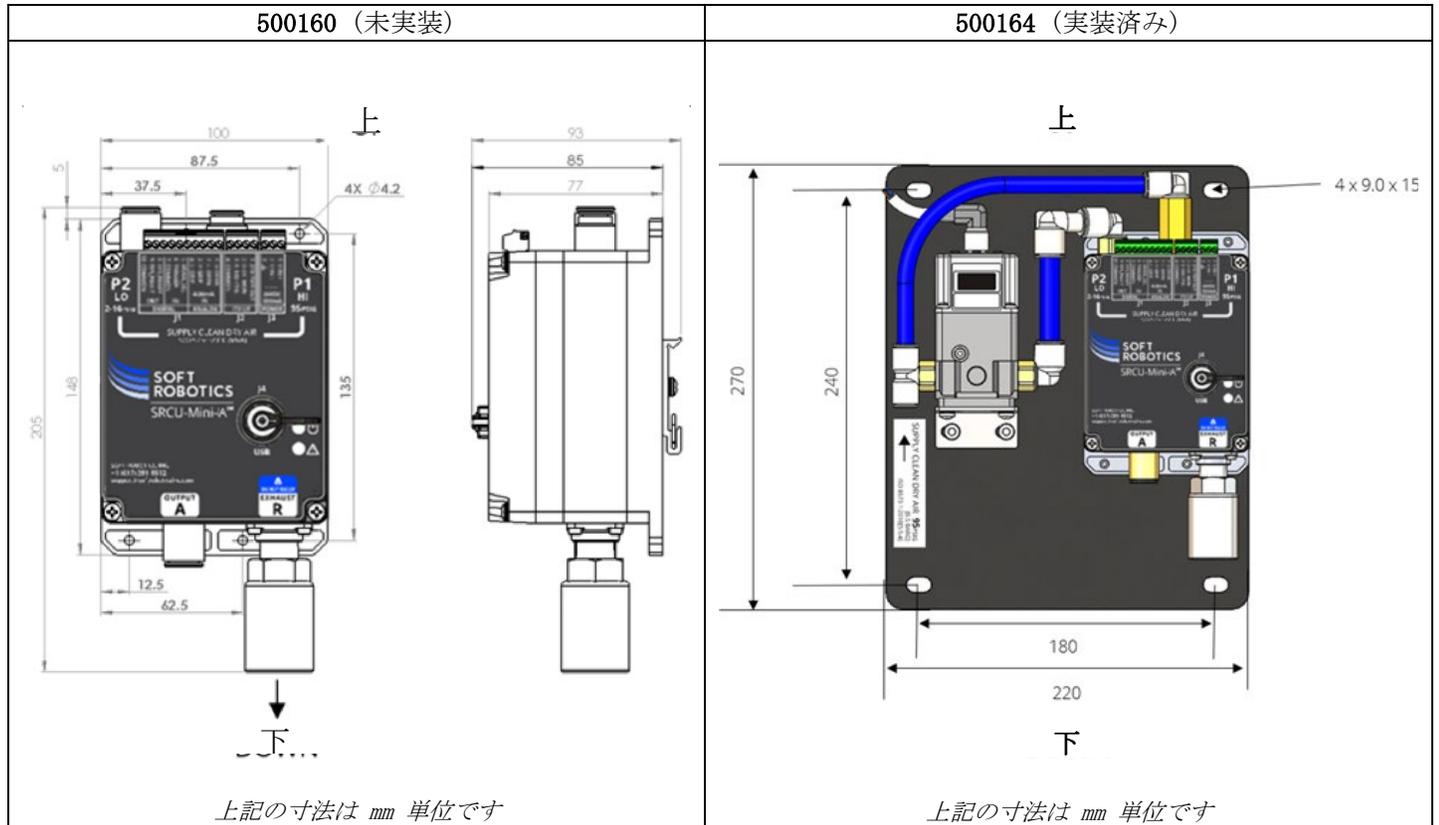


SRCU-Mini-A の概要 (前のページの図より)	
#	説明
1	SRCU-Mini-A 本体
2	電源インジケータ (発光ダイオード、緑色)
3	故障インジケータ (発光ダイオード、琥珀色)
4	ツールへの出力管継手 (12 mm) - アプリケーション ポート「A」
5	USB コネクタ - J4
6	ツールからの入力管継手 (10 mm) - 高圧
7	ITV-2030 レギュレータ
8	4 ポジション ターミナル ブロック - ITV-2030 I/F - J2 (500175 の構成では ITV ケーブルを取り付け済み)
9	10 ポジション ターミナル ブロック - パルスおよびデジタル I/O - J1
10	3 ポジション ターミナル ブロック - 電源入力 - J3
11	M4x60 PH2 ねじ (4 本) - 制御バルブにアクセスする場合に取り外します
12	低圧供給入力管継手 (12 mm) - 高圧ポート「P2」
13	サイレンサー (筐体からのシュノーケル排気のために取り外し可能)

## 2: 接続

## 2A: 機械的取り付け

### SRCU-MINI-A

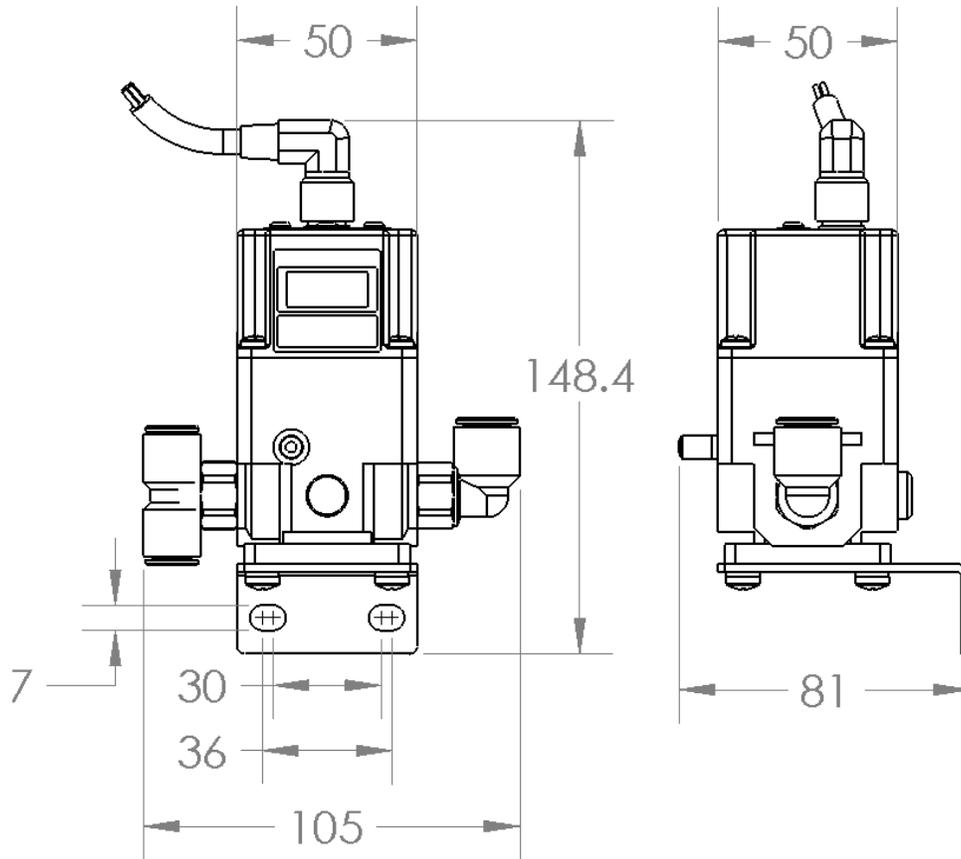


#### 通告

- 適切な定格の留め具または DIN レール クリップ (付属している場合) を使用して、SRCU-Mini-A ユニートを壁面またはその他の恒久的構造物にしっかり固定します。IP40 以上の等級が必要とされる作業環境では、SRCU-Mini-A と ITV を共に適切な IP 等級のキャビネットに取り付ける必要があります。

**i** 情報 - SRCU-Mini-A はどの向きでも取り付け可能で、向きにかかわらず正常に作動しますが、サイレンサーを下向きにし (上図のとおり)、電気ターミナル ブロックを上向きにして取り付けることをお勧めします。

ITV-2030



上記の寸法は mm 単位です

## 環境条件

条件	値
場所	屋内のみでの使用、湿気のない場所
汚染度	汚染度 2
海拔	海拔高度 2000 m 以下
温度	5°C ~ 40°C
湿度	80% RH 以下 (結露が発生しない)
過電圧カテゴリー	過電圧カテゴリー II
侵入保護等級	IP40 (IEC 60529 改訂版 2.2 による)

## 基本仕様

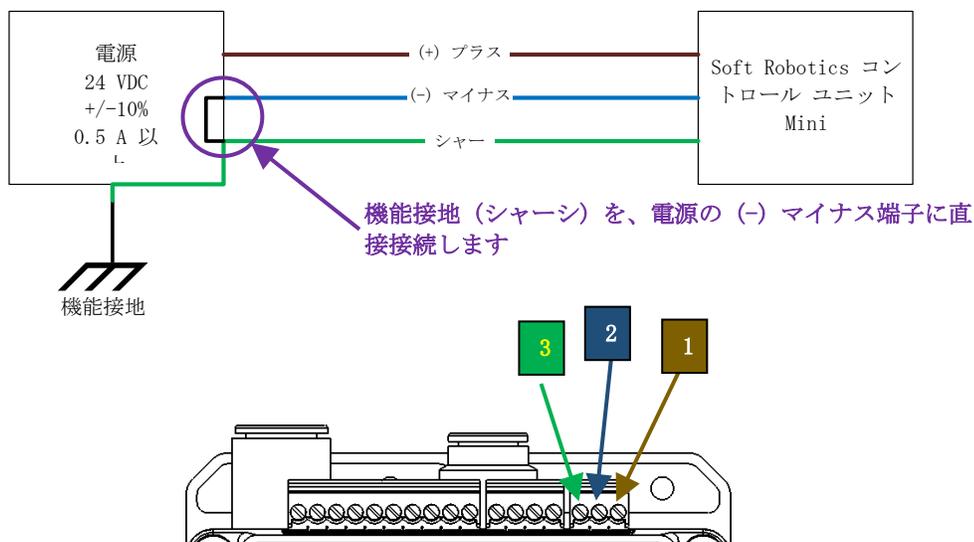
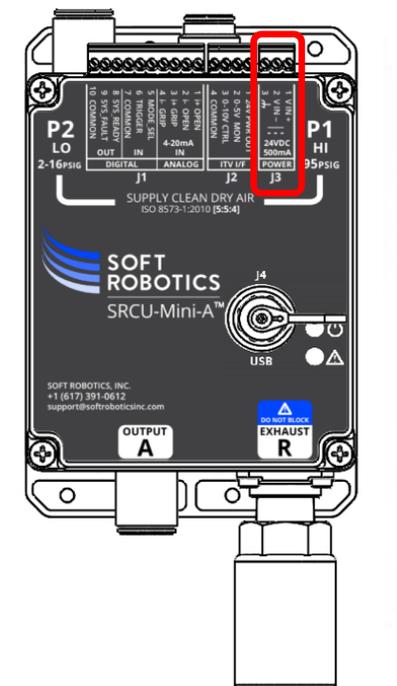
説明	値
筐体の素材	アルミニウムおよび UL94V-0 プラスチック
製品寸法	500160: 20.5 cm (長さ) x 10.0 cm (幅) x 9.3 cm (高さ) (サイレンサーおよび同梱の DIN レールクリップ取り付け時) 500164: 27 cm (長さ) x 22 cm (幅) x 9 cm (高さ)
製品重量	500160: 1.4 kg 500164: 3.0 kg
入力空気圧	95 psig 推奨、2 ~ 8 scfm で 85 ~ 100 psig
入力空気質	ISO 8573-1:2010 [5:5:4]
高圧入力空気管継手	10 mm 押し込み式管継手
低圧入力空気管継手	12 mm 押し込み式管継手
出力ツール圧力	-10 psig ~ 14 psig (公称)
出力空気管継手	12 mm 押し込み式管継手
入力電力	24 VDC +/-10% (最大 0.5 A 時)
入力アナログ信号	4 ~ 20 mA (公称 24 VDC ループ電源時)
入力デジタル信号	24 VDC トレラント、光絶縁
出力デジタル信号	24 VDC トレラント、光絶縁、最大負荷 10 mA
出力騒音	80 dBA 未満 (サイレンサーを取り付けた状態)
通信プロトコル	USB 1.1
想定耐用年数	5 年 (バルブは除く)
バルブのサイクル寿命	2,000 万サイクル超 (空気質の仕様要件に適合している場合)

## 2B: 電氣的接続

### 電源から SRCU-MINI-A への配線

- 1) 以下の表に示されているとおりに 24V DC 電源をターミナル ブロックのコンネクター J3 に接続します。

ピン	色	接続
1	茶色	(+) プラス、24 VDC 電源
2	青色	(-) マイナス、24 VDC 電源
3	緑色/黄色	シャーシ接続



#### 通告

- 接続には、いずれも 18AWG 以上のケーブルを使用してください。

#### 通告

- 電源は、公称電圧が 24 VDC で、定格値から +/-10% の範囲 (21.6 VDC ~ 26.4 VDC) を超える出力変動が生じないものを使用してください。



情報 - 本製品を適切に作動させるには、定格電流が 0.5 A 以上の電源を使用してください。



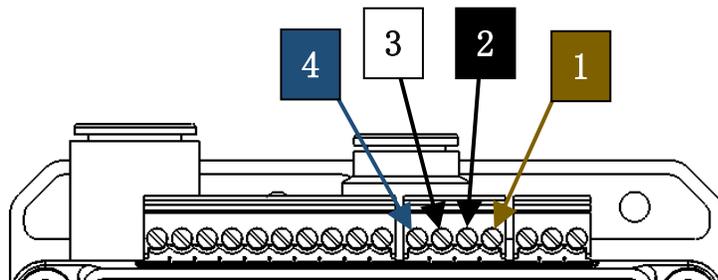
情報 - 本製品を適切に作動させ、ESD/EMC イミュニティを最適に保つには、機能接地 (シャーシ) を電源の (-) マイナス端子に直接接続してください。

## SRCU-MINI-A への ITV-2030 信号ケーブルの配線



1) 以下の表に示されているとおりに ITV-2030 ケーブルをターミナル ブロックのコネクタ J2 に接続します。

ピン	色	接続
1	茶色	ITV-2030 への 24 VDC 電源
2	黒	ITV-2030 からの 0 ~ 5 V DC モニター
3	白	ITV-2030 への 0 ~ 10 V DC 制御
4	青色	ITV-2030 へのコモン

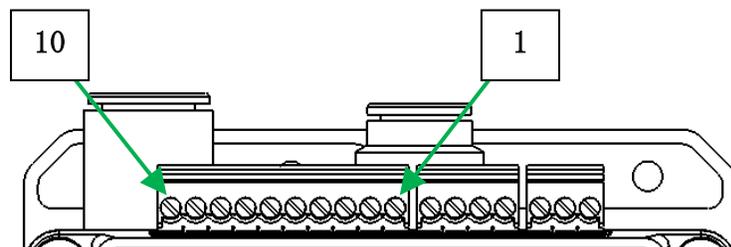


### アナログ 4 ~ 20 MA 入力およびデジタル I/O から SRCU-MINI-A への配線

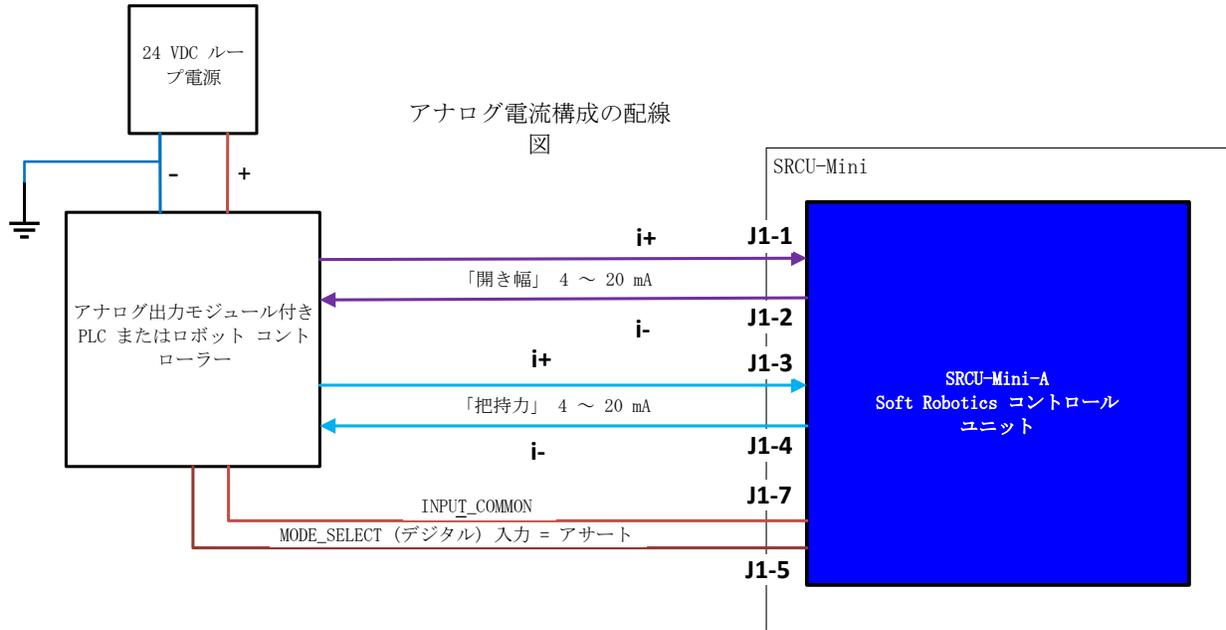


- 1) 以下の表に示されているとおりに信号ケーブルをターミナル ブロックのコンネクター J1 に接続します。

ピン	接続
1	開き幅 - I+ (4 ~ 20 mA)
2	開き幅 - I- (4 ~ 20 mA)
3	把持力 - I+ (4 ~ 20 mA)
4	把持力 - I- (4 ~ 20 mA)
5	MODE_SELECT 入力
6	TRIGGER 入力
7	INPUT_COMMON
8	SYSTEM_READY 出力
9	SYSTEM_FAULT 出力
10	OUTPUT_COMMON



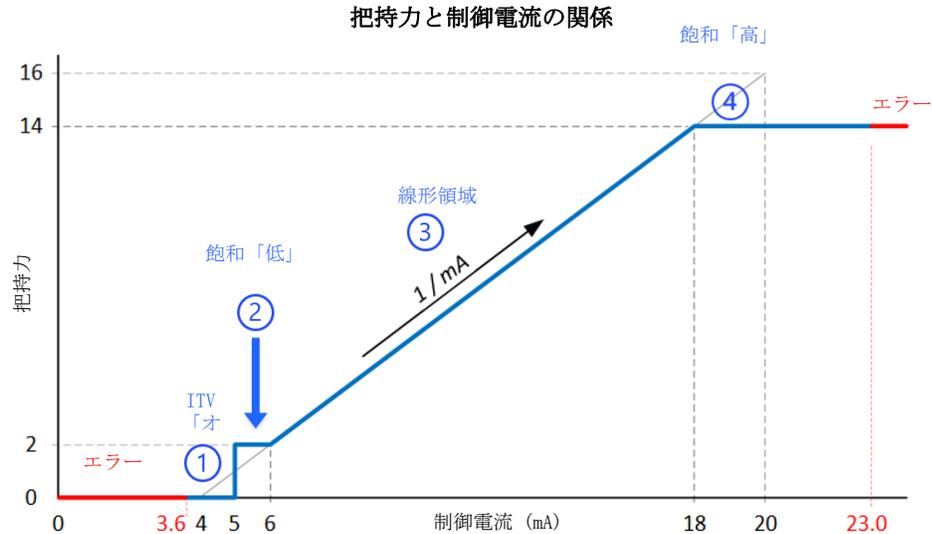
ロボット コントローラーまたは PLC へのアナログ入力信号の配線



## MODE\_SEL アクティブ（アナログ モード制御）

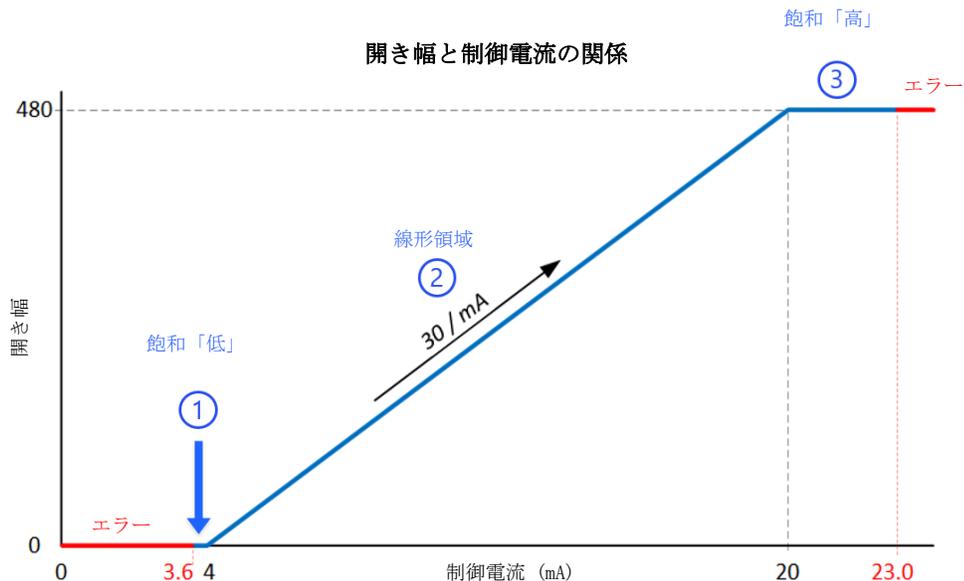
### MODE\_SEL がアクティブ（アナログ モード）のときの把持力の設定

ツールの把持力は、2（低把持力）～ 14（高把持力）の間で設定できます。以下のグラフは、把持力の調整に必要な制御電流を示しています。

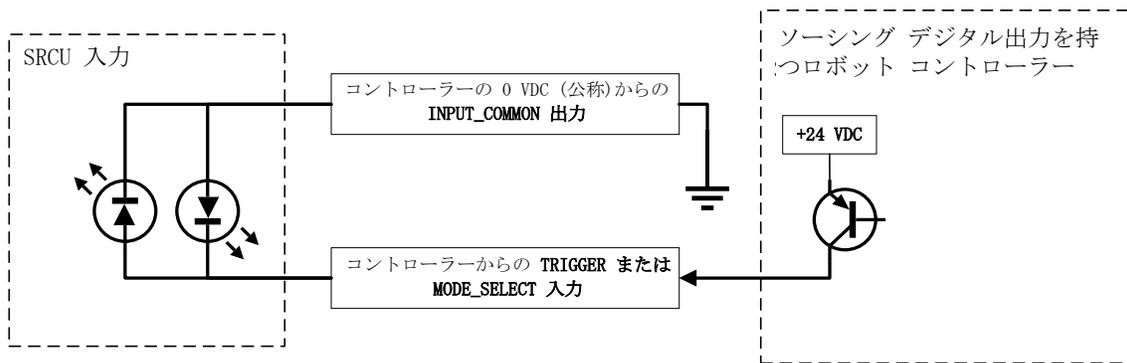


### MODE\_SEL がアクティブ（アナログ モード）の時の開き幅の設定

ツールの開き幅は、リリース時にツールが開く「幅」を決定します。開き幅は、0 ～ 480 の範囲で設定できます。開き幅の値が小さくなるとリリース時に開く幅が狭くなり、開き幅の値を大きくするとリリース時に開く幅が広がります。以下のグラフは、開き幅の調整に必要な制御電流を示しています。

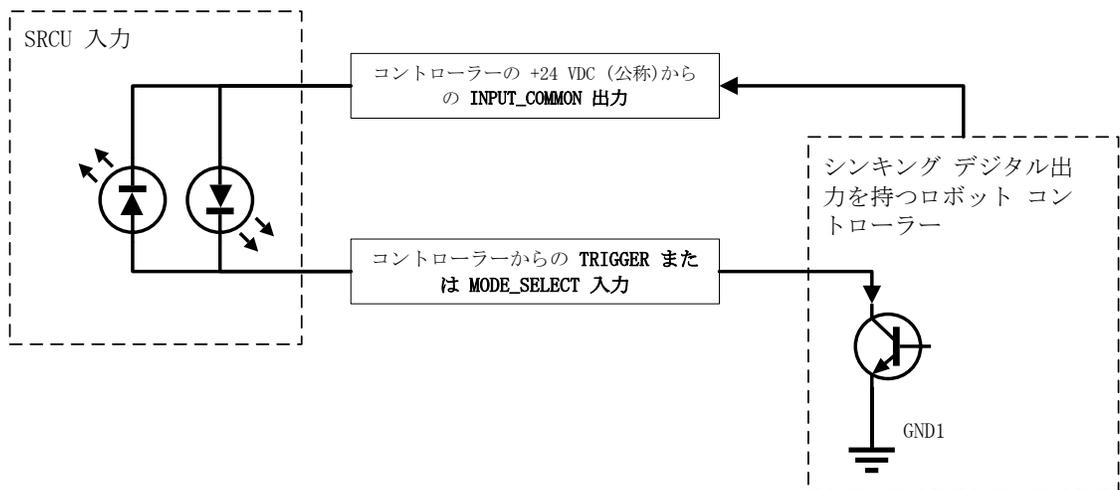


## オプション 1: ソーシング出力を持つロボット コントローラーまたは PLC にデジタル入力信号を配線する



- 1) TRIGGER 入力または MODE\_SELECT 入力をロボット コントローラーの電流ソーシング出力に接続します。
- 2) INPUT\_COMMON 信号をロボット コントローラーのデジタル I/O モジュール上にある信号用接地に接続します。

## オプション 2: シンキング出力を持つロボット コントローラーまたは PLC にデジタル入力信号を配線する



- 1) TRIGGER 入力または MODE\_SELECT 入力をロボット コントローラーの電流シンキング出力に接続します。
- 2) INPUT\_COMMON 信号をロボット コントローラーのデジタル I/O モジュール上にある +24 VDC 電源に接続します。

## TRIGGER 入力信号の使用

ツールを作動させるには、TRIGGER をアクティブ（オン）にします。ツールを停止させるには、TRIGGER を非アクティブ（オフ）にします。

### TRIGGER 論理表

ツールの状態	TRIGGER の状態
作動	オン
停止	オフ

## MODE\_SELECT 入力信号の使用

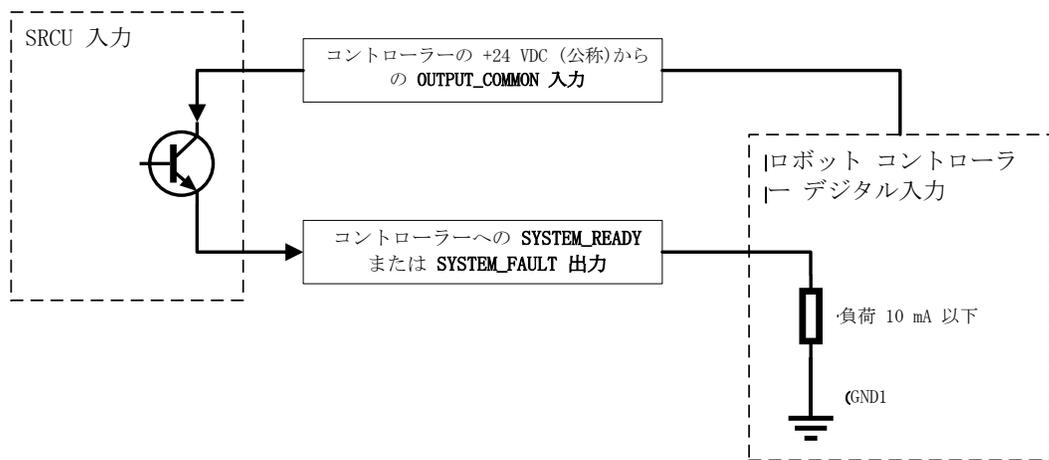
把持力や開き幅に 4 ~ 20 mA の入力（アナログ構成）を使用するには、MODE\_SELECT 入力をアクティブ（オン）にします。把持力および開き幅にソフトウェア構成を使用するには、MODE\_SELECT 入力を非アクティブ（オフ）にします。

### MODE\_SELECT 論理表

把持力/開き幅の構成	MODE_SELECT の状態
4 ~ 20 mA 電流入力から	オン
USB を介してソフトウェア ユーティリティから	オフ

## ロボット コントローラーまたは PLC へのデジタル出力信号の配線

SYSTEM\_READY または SYSTEM\_FAULT 出力を使用する場合には、下の図に示すように信号を接続します



- 1) OUTPUT\_COMMON 信号をロボット コントローラーのデジタル I/O モジュール上にある +24 VDC 電源に接続します。
- 2) SYSTEM\_READY 出力信号をロボット コントローラーのデジタル入力に接続します。
- 3) SYSTEM\_FAULT 出力信号をロボット コントローラーのデジタル入力に接続します。

**i** 情報 - SYSTEM READY および SYSTEM FAULT 出力は、いずれも OUTPUT COMMON が 26.4 VDC の状態で 10mA までの抵抗負荷を駆動できます。負荷が 10 mA を超えると、出力電圧が低くなったり、障害検出や準備完了検出の信頼性が低下する可能性があります。

**i** 情報 - SYSTEM READY および SYSTEM FAULT 出力は、ソーシング設定時にのみ使用できます。シンキング構成のオプションはありません。

## デジタル出力信号の使用

### SYS\_READY

電源がオフの場合または初回電源投入時には、SYS\_READY 出力がデアサート（オフ）になっています。SYS\_READY 出力は、本製品が初回電源投入時自己診断テスト（P. O. S. T.）を正常に終了するとアサート（オン）になります。このテストは、完了するまで約 30 秒かかります。

SYS\_READY 出力がアサートになり、障害も発生していない場合、本製品は TRIGGER 入力に応答し、接続されているアーム エンド ツールを作動させます。

### SYS\_FAULT

SYS\_FAULT 出力は、システム障害が検出されるとアサート（オン）になります。

SYS\_FAULT 出力がアサートになった場合、本製品は TRIGGER 入力に応答せず、接続されているアーム エンド ツールを作動させません。

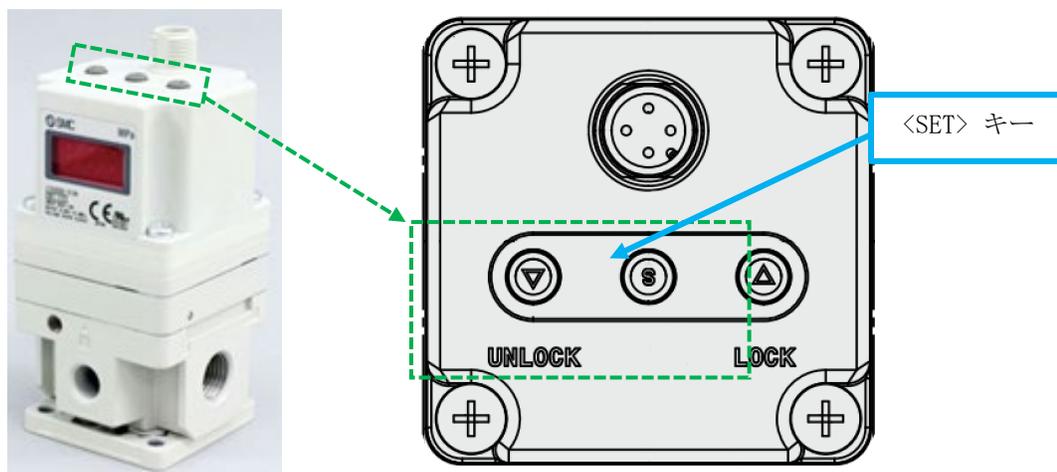
## システム状態論理表

システム状態	意味	SYS_READY 出力	SYS_FAULT 出力
システムの準備未完了、障害なし	P. O. S. T. 実行中、実行前の障害またはユニットの電源切断なし	オフ	オフ
システム準備完了、障害なし	P. O. S. T. 完了、障害の検知なし	オン	オフ
システム準備未完了、障害あり	P. O. S. T. 実行中、実行前の故障の検出あり	オフ	オン
システム準備完了、障害の検出あり	P. O. S. T. 完了、障害の検出あり	オン	オン

## ITV-2030 のプログラミング (SOFT ROBOTICS にご注文いただいた場合は必要ありません)

Soft Robotics では、コントロール ユニットの性能を最適化するために、ITV-2030 デジタル レギュレーター (SRI P/N#: 400480) を使用することを強く推奨します。以下の手順に従って、ITV-2030 を望ましいゲインおよび感度設定にプログラムします。

Soft Robotics から出荷される ITV-2030 は、推奨設定にプログラム済みです。



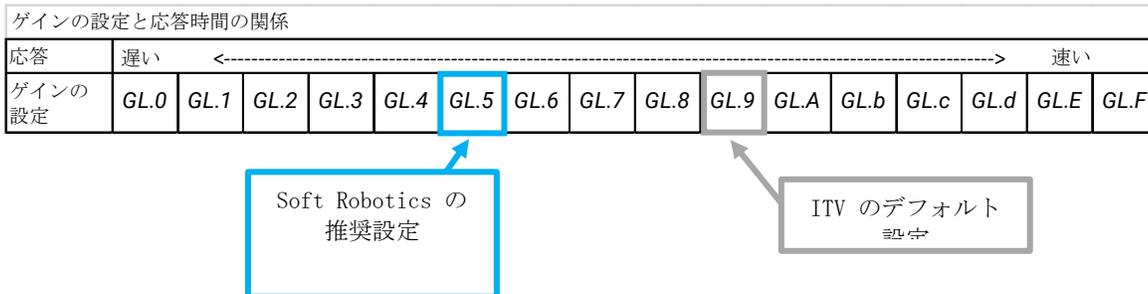
### ITV のロック解除

No.	キーの操作	LED の表示
1	なし	(現在の) 圧力を表示
2	▽ (ロック解除) キーを 2 秒以上押し続ける	<i>Loc</i> が表示され、点滅し始める
3	▽ (ロック解除) キーを離す	<i>Loc</i> が点滅し続ける
4	<SET> キーを押してすぐに離す	<i>unL</i> が約 1 秒間表示される
5	なし	(現在の) 圧力がもう一度表示される

これで ITV のロックが解除され、設定を変更する準備ができました。

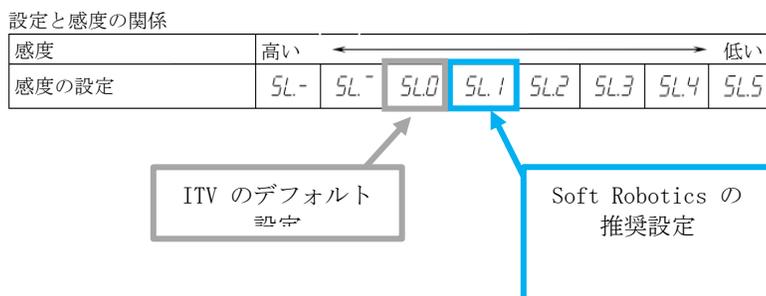
### 比例ゲインの設定

No.	キーの操作	LED の表示
6	<SET> キーを 2 秒以上押し続けて、設定一覧表にアクセスする	F01 と GL.9 が交互に表示される
7	<SET> キーを押してすぐに離す	GL.9 が表示され、9 が点滅する
8	▽ (ロック解除) キーを 4 回押してすぐに離す	GL.5 が表示され、5 が点滅する
9	<SET> キーを押してすぐに離す	F01 と GL.5 が交互に表示される



### 感度レベルの設定

No.	キーの操作	LED の表示
10	なし	F01 と GL.5 が交互に表示される
11	△ (ロック) キーを押してすぐに離す	F02 と SL.0 が交互に表示される
12	<SET> キーを押してすぐに離す	SL.0 が表示され、0 が点滅する
13	△ (ロック) キー を 1 回押してすぐに離す	SL.1 が表示され、1 が点滅する
14	<SET> キーを押す	F02 と SL.1 が交互に表示される
15	設定一覧表を終了する: <SET> キーを 2 秒以上押し続ける	(現在の) 圧力を表示

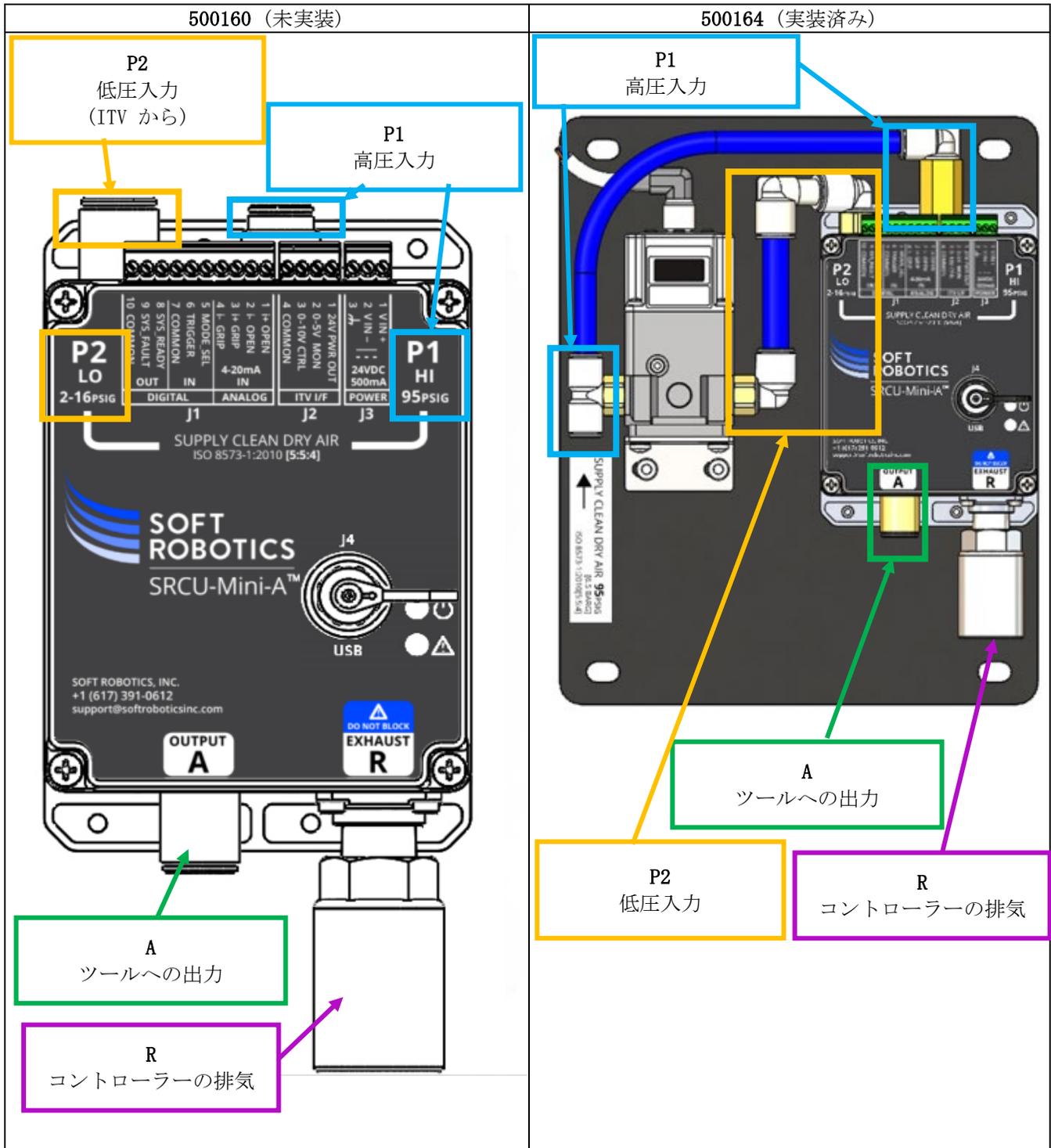


## ITV のロック

No.	キーの操作	LED の表示
16	なし	(現在の) 圧力を表示
17	△ (ロック) キーを 2 秒以上押し続ける	<i>unL</i> が表示され、点滅し始める
18	△ (ロック) キーを離す	<i>unL</i> が点滅し続ける
19	<SET> キーを押してすぐに離す	<i>Loc</i> が約 1 秒間表示される
20	なし	(現在の) 圧力を表示

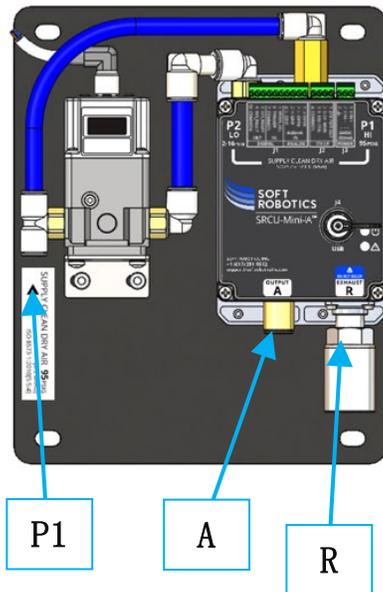
これで ITV がロックされ、新しい設定が保存されました。

## 2C: 空圧接続



**SOFT ROBOTICS コントロール ユニット - MINI - ANALOG の配管**

- 1) Soft Robotics コントロール ユニットの電源がオフになっていることを確認します。
- 2) 外径 12 mm の気送管を出力ポート「A」に挿入し、管を継手の奥までしっかり押し込みます。
- 3) 適切な管コネクターまたはアダプターを使用して、出力管を Soft Robotics 指定の任意のツールに接続します。出力ポート「A」の 12 mm 管を SRI EOA T の 10 mm 管に接続する場合には、付属の 10 mm-12 mm のユニオン管継手を使用できます（該当する場合）。500164 を配管する場合は手順 6 に進みます。

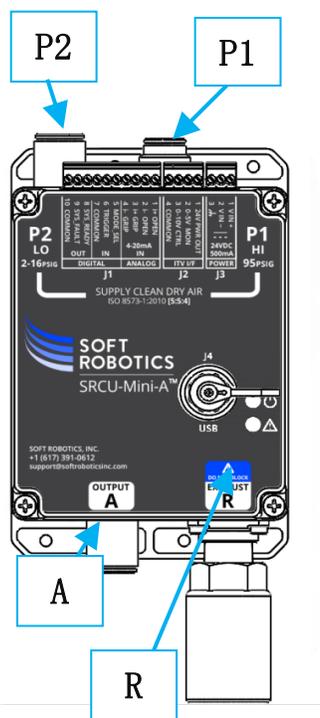


**i** 情報 - 本製品が最高の性能を発揮できるよう、出力管の全長は 260 cm までにしてください。推奨最大長を超える長さの管を使用すると、ツールの作動が鈍くなったりばらついたりするおそれがあります。

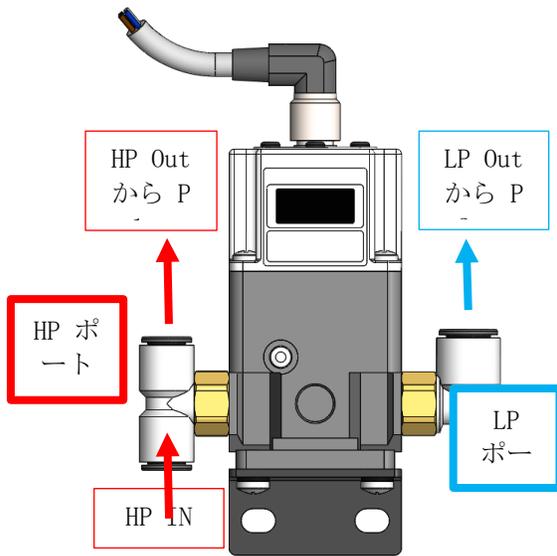
**i** 情報 - Soft Robotics 指定のツールを接続するために管継手レデューサーが必要な場合、ツールにできる限り近い場所にレデューサーを配置すると性能が最適化されます。

**i** 情報 - コントローラーからツールにつながる管は十分な整備を行ってください。

- 4) 外径 12 mm の気送管を低圧供給ポート「P2」に挿入し、管を継手の奥までしっかり押し込みます。
- 5) 2 ~ 14 psig の圧力で調整した清浄で乾燥した空気の供給源に、低圧供給入力管を接続します。低圧供給ポート「P2」に加わった圧力によって、出力ポート「A」に接続されている Soft Robotics ツールの把持力が直接設定されます。
- 6) 外径 10 mm の気送管を高圧供給ポート「P1」に挿入し、管を継手の奥までしっかり押し込みます。
- 7) 圧力が 95 psig (85 ~ 100 psig) の清浄で乾燥した調整済み空気の供給源に、高圧供給入力管を接続します。
- 8) 必要な場合、サイレンサーを 排気ポート R から取り外し、キャビネットからの「シュノーケル」排気用の標準の 3/8 インチ BSPP/G スレッド付き継手と交換することができます。
- 9) 必要な場合、継手を出力ポート「A」、高圧供給ポート「P1」、または低圧供給ポート「P2」（500160 用）から取り外し、標準の R1/4 スレッド付き継手と交換することができます。

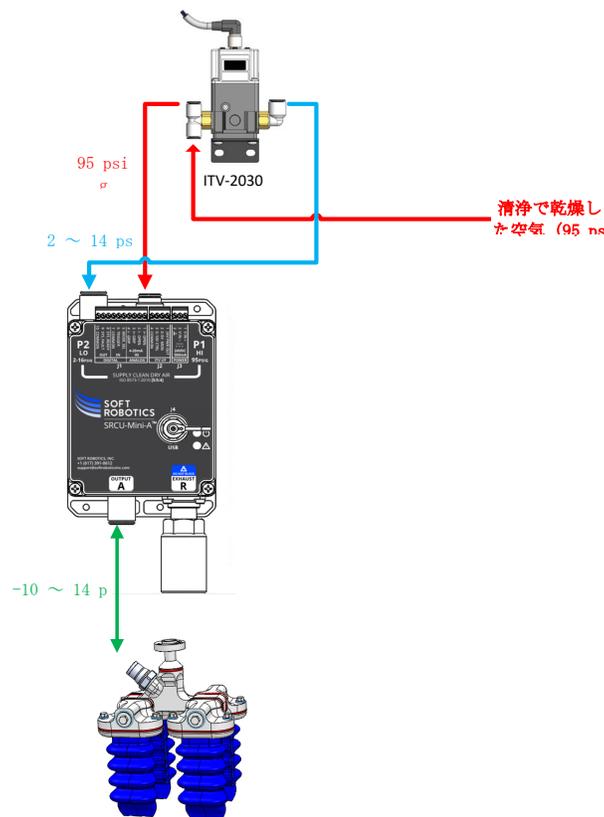


## ITV-2030 の配管



- 1) 10 mm 管を ITV-2030 の「高圧ポート」継手の両側に挿入します。奥までしっかりと押し込みます。
- 2) 95 psig (85 ~ 100 psig) に調整した清浄で乾燥した空気を、左の図で「HP IN」と表示されている側に接続します。
- 3) 「HP OUT」からの管を SRCU-Mini-A のポート「P1」に接続します。
- 4) 12 mmの管を ITV-2030 の「LP ポート」のエルゴ継手に挿入します。奥までしっかりと押し込みます。
- 5) 「LP OUT」からの管を SRCU-Mini-A のポート「P2」に接続します。

## 500160 (未実装) の空圧接続の例




**警告**

- 剛性圧力容器または指定以外の空圧アクチュエーターは SRCU-Mini-A に接続しないでください。


**警告**

- SRCU-Mini-A に供給される圧縮空気は、公称で 95 psig でなければならず、どのような場合でも 100 psig を超えてはなりません。


**注意**

- 排気ポート「R」からの騒音レベルは、付属のサイレンサーを取り付けた状態で 80 dBA 未満です。サイレンサーの取り外しや改変を行った場合、騒音レベルが 80 dBA を超える可能性があり、この状態に長くさらされると難聴になるおそれがあります。

**通告**

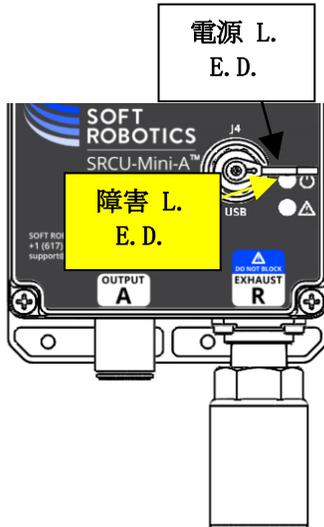
- 本製品に供給される圧縮空気は、ISO 8573-1:2010 に適合する [5:5:4] の空気であればなりません。より詳しいガイダンスについては、Soft Robotics の空気質に関するノート (SRI P/N#: 200109) 『システム デザインにおける空気質の確保』を参照してください。

**通告**

- 排気ポート R をふさがらないでください。製品が損傷するおそれがあります。

## 2D: 電源投入時自己診断テスト (P. O. S. T) および実行時障害診断テスト

### SOFT ROBOTICS コントロール ユニット - MINI - ANALOG への電源投入



- 1) すべての電氣的接続および空圧接続が、前述のセクション 2B および 2C に従って行われているか確認します。
- 2) 空気が高圧供給ポート「P1」と低圧供給ポート「P2」の両方に供給されていることを確認します。
- 3) 24 VDC 電源を SRCU に投入すると、電源投入時自己診断テスト (P. O. S. T.) が始まります。

**i** 情報 - 電源が投入されたときに USB が接続されていないと、緑色の電源 L. E. D. と琥珀色の障害 L. E. D. の両方が、P. O. S. T. が始まる前に、約 1 秒間点灯します。

- 4) P. O. S. T. が始まると緑色の電源 L. E. D. が点滅し始め、テストが終了するまで (約 30 秒間) 点滅し続けます。
- 5) フロント パネル上のビジュアル インジケータータや出力信号の状態は、電源投入時自己診断テスト中およびその終了直後におけるシステムの状態を反映しています。詳しくは以下の表を参照してください。

P. O. S. T. の状態	ビジュアル インジケータータ		出力信号	
	緑色の電源 L. E. D.	琥珀色の障害 L. E. D.	SYSTEM READY 出力	SYSTEM FAULT 出力
作動していない / 開始されていない / 電源供給がない	オフ	オフ	デアサート	デアサート
実行中、実行前の障害あり	点滅	点灯または点滅	デアサート	アサート
実行中、実行前の障害なし	点滅	オフ	デアサート	デアサート
完了 - 合格	オン	オフ	アサート	デアサート
完了 - 修復可能な障害あり	オン	コード点滅	アサート	アサート
完了 - 修復不能な障害あり	オン	オン	アサート	アサート

## P. O. S. T. および実行時障害の定義

「修復可能な障害」 - 修復するにはオペレーターの介入が必要となる問題が検出されています。問題に対処したら、本製品を再起動し、通常使用を再開する前に P. O. S. T. を正常に完了させる必要があります。

「修復不能な障害」 - 本製品の整備が必要となる問題が検出されています。この障害の修復については、Soft Robotics のテクニカル サポートにご相談ください。

### 修復可能な障害の一覧表

修復可能な障害の説明	障害コード (L ED 点滅)	考えられる原因	推奨される処置
低圧供給ポート「P2」 - 圧力超過	1	外部レギュレーターの設定が高過ぎる	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 外部レギュレーターの圧力を <b>14 psig 以下</b>に設定します</li> <li>3) 電源を再投入して、P. O. S. T. を再実行します</li> </ol>
低圧供給ポート「P2」 - 圧力不足	2	低圧供給ポート「P2」に空圧が供給されていない	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 圧縮空気源を供給ポート「P2」に接続します</li> <li>3) 電源を再投入して、P. O. S. T. を再実行します</li> </ol>
		外部レギュレーターの設定が低過ぎる	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 外部レギュレーターの圧力を <b>2 psig 以上</b>に設定します</li> <li>3) 電源を再投入して、P. O. S. T. を再実行します</li> </ol>
ITV レギュレーターでエラーが検出された	3	ITV レギュレーターで障害が発生したか、配線に誤りがある	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) ITV レギュレーターの配線を確認します</li> <li>3) 供給ポート「P1」に高圧空気が供給されているか確認します</li> <li>4) 電源を再投入して、P. O. S. T. を再実行します</li> <li>5) <b>問題が解消しない場合は、SRI のテクニカルサポートにご相談ください。</b></li> </ol>
4 ~ 20 mA「開き幅」入力 of 計測時にいずれかの 4 ~ 20 mA 入力 that 低電流	4	MODE_SEL アクティブ (アナログ構成モード) 時の「開き幅」4 ~ 20 mA 電流入力の開回路またはソース障害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 電流ループ源のトラブルシューティングを行い、見つかった問題を修復します</li> <li>3) 本製品への電源を再投入して、P. O. S. T. を再実行します</li> </ol>

修復可能な障害の説明	障害コード (L ED 点滅)	考えられる原因	推奨される処置
4 ~ 20 mA 「把持力」入力での低電流	4	MODE_SEL アクティブ (アナログ構成モード) 時に計測された「把持力」4 ~ 20 mA 電流入力の開回路またはソース障害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 電流ループ源のトラブルシューティングを行い、見つかった問題を修復します</li> <li>3) 本製品への電源を再投入して、P.O.S.T. を再実行します</li> </ol>
計測されたどちらかの 4 ~ 20 mA 入力での高電流	5	どちらかの 4 ~ 20 mA 入力での開回路またはソース障害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 電流ループ源のトラブルシューティングを行い、見つかった問題を修復します</li> <li>3) 本製品への電源を再投入して、P.O.S.T. を再実行します</li> </ol>
出力ポート「A」で圧力超過	6	アプリケーションポートに誤って高圧が供給された	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 出力ポート「A」から圧力を解放します</li> <li>3) 高圧を出力ポート「A」から取り外し、入力供給ポート「P1」に接続します</li> <li>4) 電源を再投入して、P.O.S.T. を再実行します</li> </ol>
		気送管に問題なし、 <u>内部システム</u> の障害	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) 出力ポート「A」から圧力を解放します</li> <li>3) ツールを切断します</li> <li>4) 供給ポート「P1」から圧力を解放します</li> <li>5) 圧縮空気源の接続を外し、<b>本製品の使用を停止して、Soft Robotics のテクニカル サポートにご相談ください</b></li> </ol>
バルブ エラー	7	バルブへの電流が断たれているか、バルブ ソレノイドに障害がある	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本製品の電源をオフにします</li> <li>2) バルブを点検するために基台を取り外します</li> <li>3) すべてのバルブ コネクターが正しいバルブに差し込まれているか確認します</li> <li>4) 本製品への電源を再投入して、P.O.S.T. を再実行します</li> <li>5) 問題が修復されていれば、基台を再び取り付けます</li> <li>6) 問題が解消しない場合は、バルブを交換し、P.O.S.T. を再実行します</li> <li>7) <b>バルブを交換しても問題が解消しない場合は、SRI のテクニカル サポートにご相談ください。</b></li> </ol>

修復可能な障害 の説明	障害コード (L ED 点滅)	考えられる原因	推奨される処置
大気圧テストの 失敗	8	テスト中のツールの 排気が不適切で あった	1) 本製品の電源をオフにします 2) バルブを点検するために基台を取り外します 3) すべてのバルブ コネクターが正しいバルブに 差し込まれているか確認します 4) 本製品への電源を再投入して、P. O. S. T. を再 実行します 5) 問題が修復されていれば、基台を再び取り付 けます。問題が解消しない場合は、SRI のテ クニカル サポートにご相談ください。

### 3. 構成

## 3A: スイッチ コントロール インターフェイスへの接続

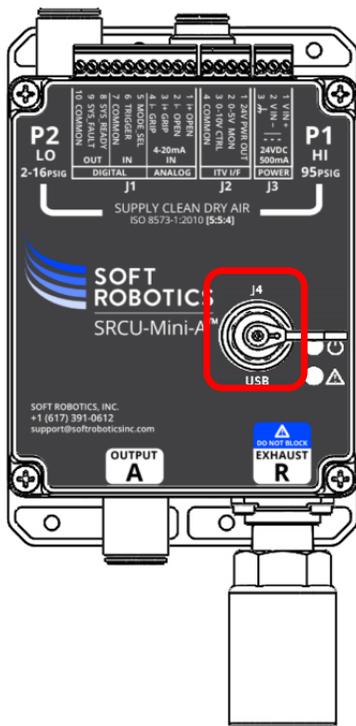
### USB ドライブを使用したスイッチ コントロール インターフェイスのインストール

インストール ガイド (P/N 200110) に従ってスイッチをコンピューターにダウンロードし

- 1) SRCU-Mini-A コントローラーに付属している USB ドライブをコンピューターに接続します。
- 2) "SRCU-Mini-A Controller" という名前のフォルダーに移動します
- 3) "SRCU Control Interface Setup vX.X.X" という名前のアプリケーション ファイルを開きます
- 4) 画面上の指示に従ってスイッチ コントロール インターフェイスをインストールします。



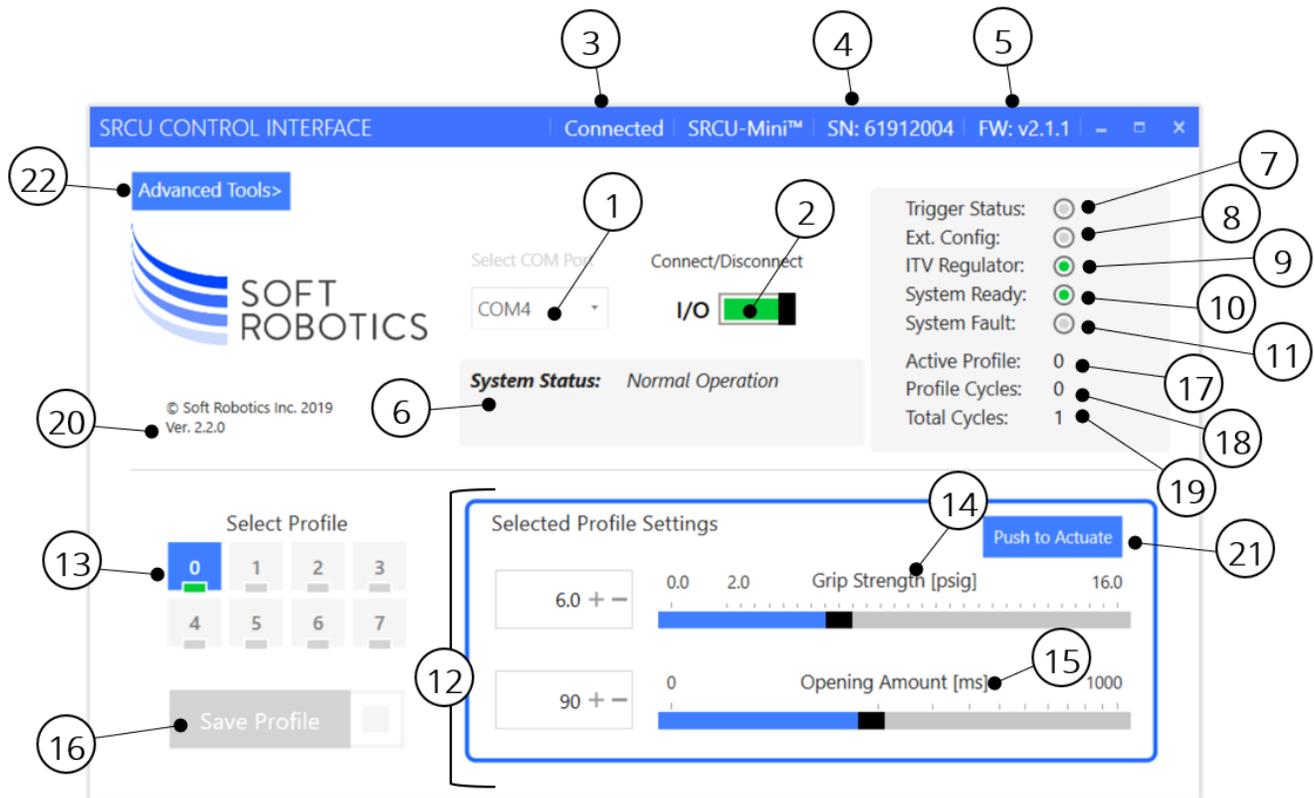
### ノート PC またはデスクトップ PC への USB ケーブルの接続



- 1) SRCU-Mini-A の J4 から保護キャップを取り外し、USB ケーブル (SRI P/N #: 300604) を接続します。カチッと止まるまでカラーを時計回りに回し、固定します。
- 2) USB ケーブルの一方の端を、SRCU-Mini-A の構成に使用するコンピューターに接続します。
- 3) SRI では、USB エクステンダーの使用はお勧めしません。コンピューターへの SRCU-Mini-A の接続には付属のケーブルのみを使用してください。

## 3B: 構成ソフトウェア ユーティリティの使用

### ソフトウェア機能およびコントロールの概要



#	コントロール	説明
1	COM ポート セレクター	このドロップダウン リストは、接続用のシリアル「COM ポート」を選択するために使用できます。このポートは、プロファイルの設定を表示、変更、または保存するコントロール システムに対応する必要があります。
2	接続/切断	このトグルスイッチは、現在選択されている通信ポートを接続または切断するために使用されます。
3	接続状態	現在の接続状態が“接続中”であるか“切断中”であるかが表示されます。コントロール システムの接続中にエラーが発生した場合もここに表示されます。
4	システムのシリアル番号	接続されているコントロール システムのシリアル番号がここに表示されます。
5	SRCU FW のリビジョン	接続されているコントロール ユニットに組み込まれているファームウェアのリビジョンがここに表示されます。

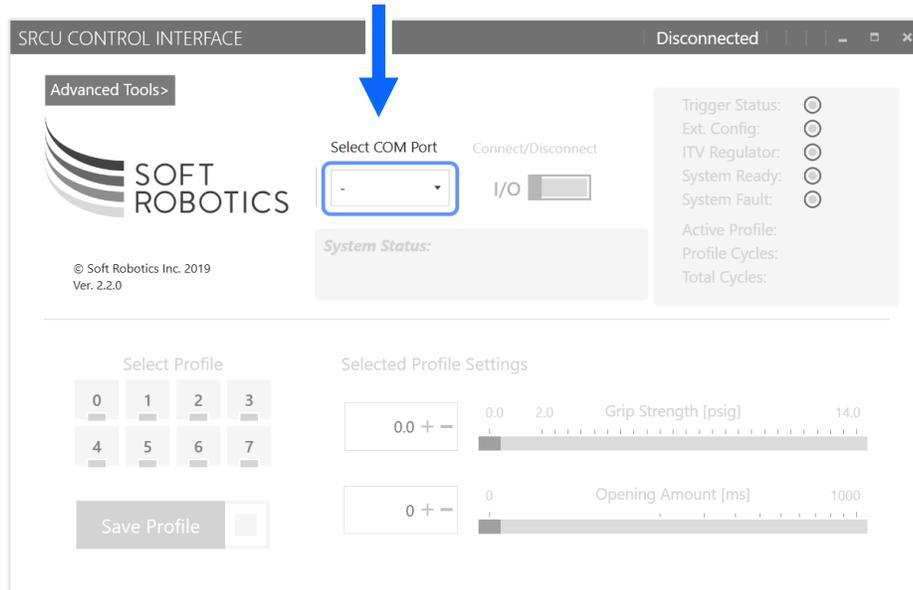
#	コントロール	説明
6	システム状態	接続されているコントロール システム全般の状態がテキスト フィールドに表示されます。このフィールドはトラブルシューティングおよび診断に使用できます。SRCU に不具合が発生すると、その内容がここに表示されます。
7	TRIGGER 信号の状態	接続されているコントロール ユニットの TRIGGER 入力信号の状態がここに表示されます。空のグレーの丸は信号が非アクティブであること（ツール解放）を示し、緑で塗りつぶされた丸は信号がアクティブであること（ツール把持）を示します。
8	外部構成の状態	接続されているコントロール ユニットの MODE_SEL 入力の状態がここに表示されます。空のグレーの丸は、MODE_SEL 信号が非アクティブ（スイッチ構成モード）であることを示します。緑で塗りつぶされた丸は、MODE_SEL 信号がアクティブ（アナログ構成モード）であることを示します。下記の「MODE_SEL がアクティブのときのソフトウェアの操作」を参照してください。琥珀色で塗りつぶされた丸は、アナログ信号に問題があることを示します。
9	ITV レギュレーターの状態	接続されているコントロール ユニットでは、機能している電子式レギュレーター（ITV）の存在を検出することができます。空のグレーの丸は電子式レギュレーターが存在していないか、または存在しているが機能していないのいずれかを示します。緑で塗りつぶされた丸は、正常に機能している電子式レギュレーターが存在していることを示します。琥珀色で塗りつぶされた丸は、ITV レギュレーターに問題があることを示します。
10	System Ready の状態	接続されているコントロール システムの System Ready 出力の状態がここに表示されます。空のグレーの丸は、信号が非アクティブである（システムは通常作動の準備ができていない）ことを示します。緑で塗りつぶされた丸は、信号がアクティブである（通常作動の準備ができています）ことを示します。
11	System Fault の状態	接続されているコントロール システムの System Fault 出力の状態がここに表示されます。空のグレーの丸は、信号が非アクティブである（システムの不具合が検出されていない）ことを示します。琥珀色で塗りつぶされた丸は、信号がアクティブである（システムの不具合が検出された）ことを示します。
12	プロファイルの編集	ソフトウェア ユーティリティの画面の下部に、コントロール ユニットのプロファイルの設定が表示されます。MODE_SEL が非アクティブのとき、このセクションはコントロール ユニットのソフトウェアの構成に使用可能です。MODE_SEL がアクティブのとき、このセクションにはアナログ制御入力によって設定された値が表示されます。
13	編集するプロファイルの選択	このキーパッドは、任意のキーをクリックして編集するプロファイルを選択するために使用できます。選択されたプロファイルは青色で強調表示されます。これは、保存されているあらゆる設定の変更の影響を受けるプロファイルです。

#	コントロール	説明
14	把持力の調整	このスライダーは、選択されたプロファイルの把持力の設定を変更するために使用できます。ITV レギュレーターが存在していない場合、このコントロールは無効になります。 把持力は、2 ~ 14 の範囲で調整可能です。値は、スライダーを使用して 0.5 単位で、またはテキストボックス 内の [+] または [-] ボタンを使用して 0.1 単位で変更できます。2 未満の値を選択した場合は、0 に設定されます。
15	開き幅の調整	このスライダーは、選択されたプロファイルの開き幅を変更するために使用できます。開き幅は、リリース時にツールが開く「幅」を決定します。設定は、1 刻みで 0 ~ 1000 の範囲で設定可能です。開き幅の数値を小さくするとリリース時の開き方が狭くなり、数値を大きくするとリリース時の開き方が広くなります。
16	選択されたプロファイルの保存	選択されたファイルで変更を行った後は、このボタンをクリックして変更を保存することができます。
17	アクティブ プロファイル	接続されているコントロール ユニットのアクティブ プロファイル（現在使用中で、ツールの出力に適用される設定）がここに表示されます。
18	アクティブ プロファイルのサイクル	現在のアクティブ プロファイルの設定を使用して適用されたサイクル回数（把持とリリースの一連の動作）がここに表示されます。プロファイルの設定が変更および保存された場合、この数値はリセットされます。
19	システムの合計サイクル回数	接続されているコントロール システムの耐用期間において適用されたサイクル（一連の把持とリリースの動作）の合計回数。
20	ソフトウェア バージョン	ソフトウェア ユーティリティのソフトウェア バージョン。
21	押して作動	このボタンを押すとグリッパーの閉動作が作動します。ボタンを押し続けている間は、グリッパーが閉じたままになります。 [押して作動] ボタンは P. O. S. T. が正常に完了した場合にのみ作動しません。
22	高度なツール	このボタンは、高度なデバック ツールのメニューを起動させるためのものです。これらのツールは、Soft Robotics のアプリケーション エンジニアによるお客様のトラブルシューティングのサポート用です。 <u>この高度なツール メニューはパスワードで保護されています。アクセスについては、Soft Robotics までお問い合わせください。</u>

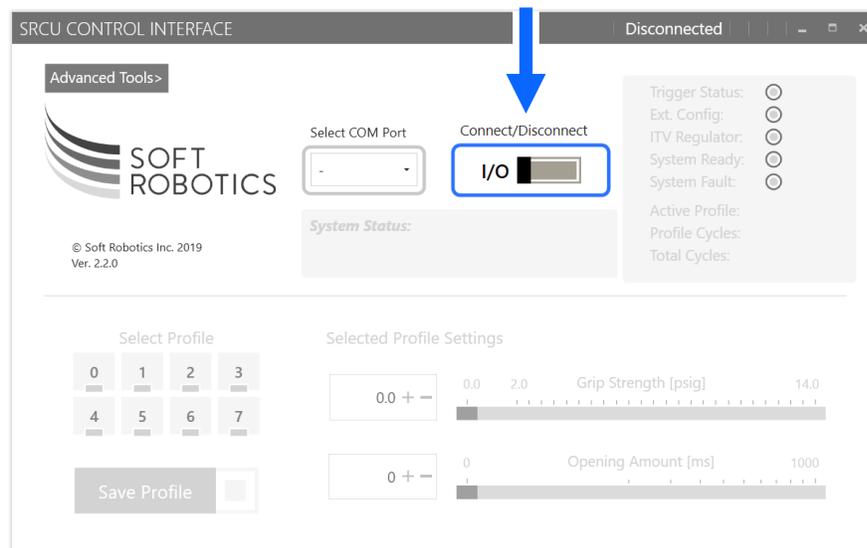
## コントロール システムへの接続

まず、付属の USB ケーブルを使用して、構成ソフトウェア ユーティリティがインストールされているコンピューターにコントロール システムを接続します。

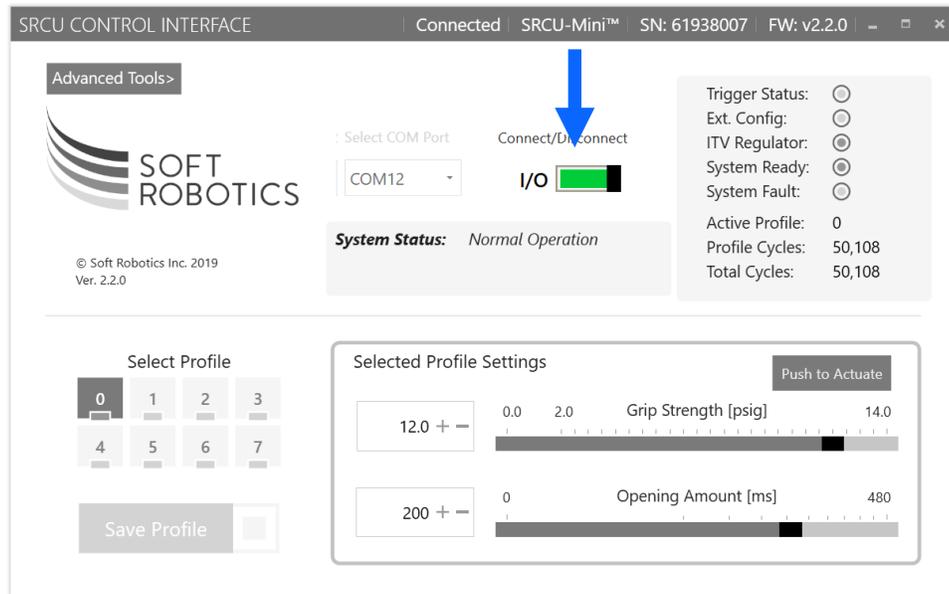
次に、ウィンドウ上部のドロップダウン メニューから、このコントロール システムに対応している「COM」ポートを選択します。



選択したら、右側にあるトグル ボタンをクリックしてコントロール システムに接続します。接続の確立中、このボタンはグレー表示のままになり、.状態として「接続中...」がウィンドウのステータス バーに表示されます。



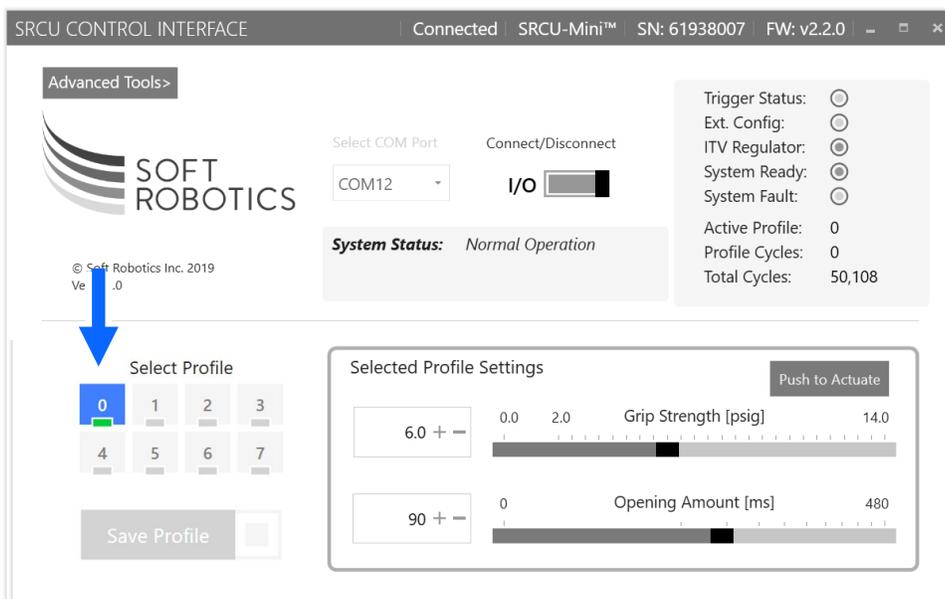
正常に接続されると、[接続/切断] トグル ボタンが緑色で点灯し、接続されているコントロール システムのシリアル番号および状態が直ちに表示されます。



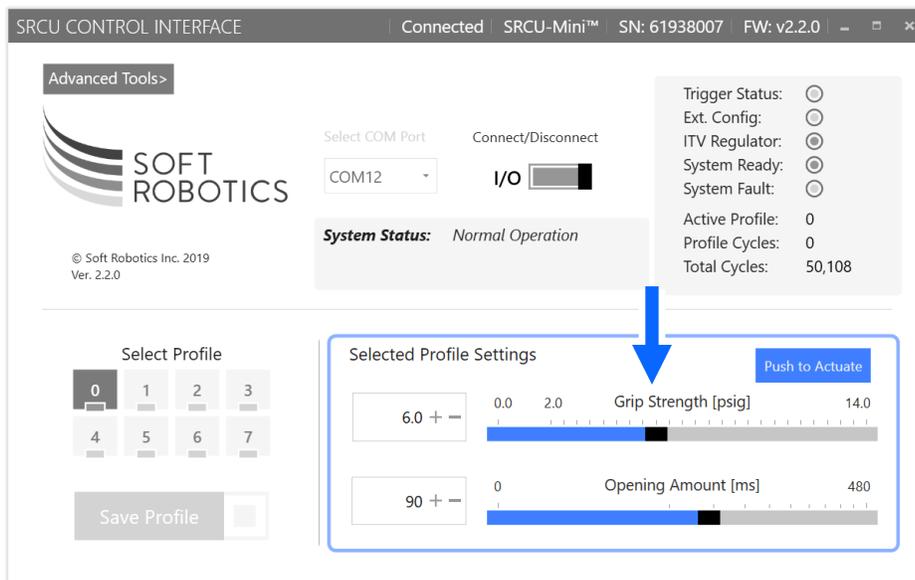
接続されているコントロール システムの現在のアクティブ プロファイルが自動的に読み込まれ、選択されます。その設定値はウィンドウの右下にある調整スライダーに表示されます。

## MODE\_SEL がアクティブのときのプロファイルの設定の変更

プロファイルの設定を変更するには、最初にプロファイルの選択キーパッドから該当する設定を選択します。SRCU-Mini-A では、設定の編集のプロファイルとして 0 のみが選択できます。

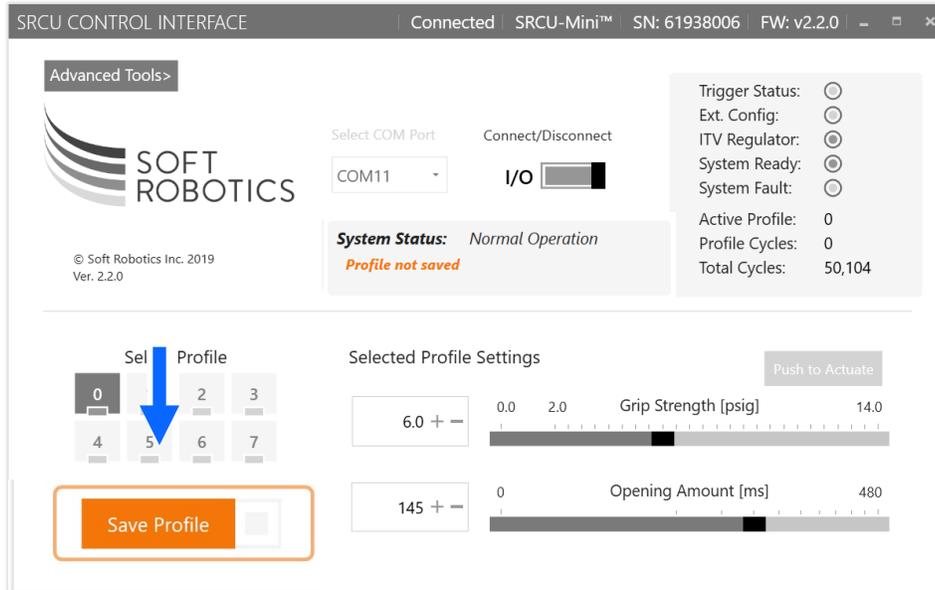


選択すると、選択されたプロファイルの設定値がウィンドウの右下にある調整スライダーに自動的に読み込まれます。これらの設定値は、スライダーを動かすかボックスに値を入力することで調整できます。

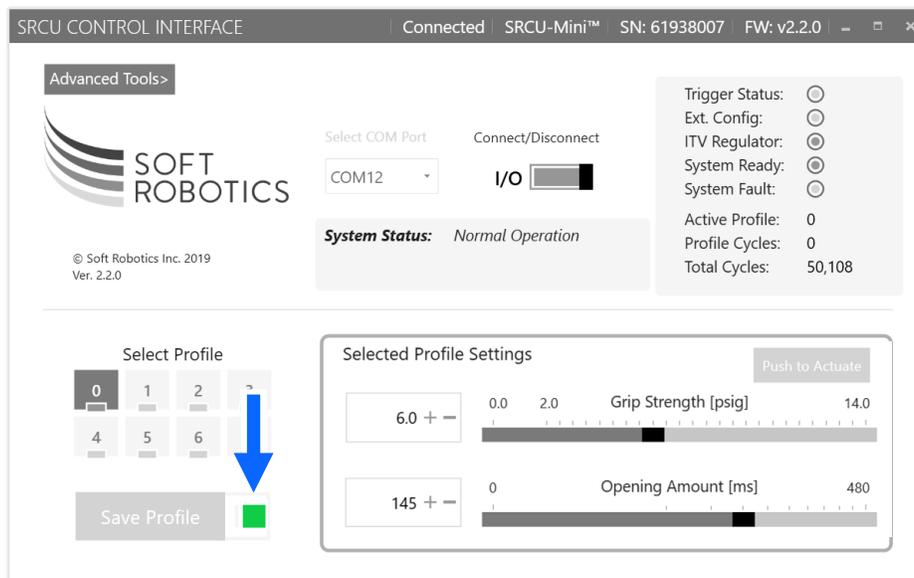


保存ボタンは、少なくとも 1 つの設定が変更されるまでは有効になりません。

保存されていない変更は、ウィンドウの左下にある保存ボタンを押すことでコントロール システムに書き込むことができます。

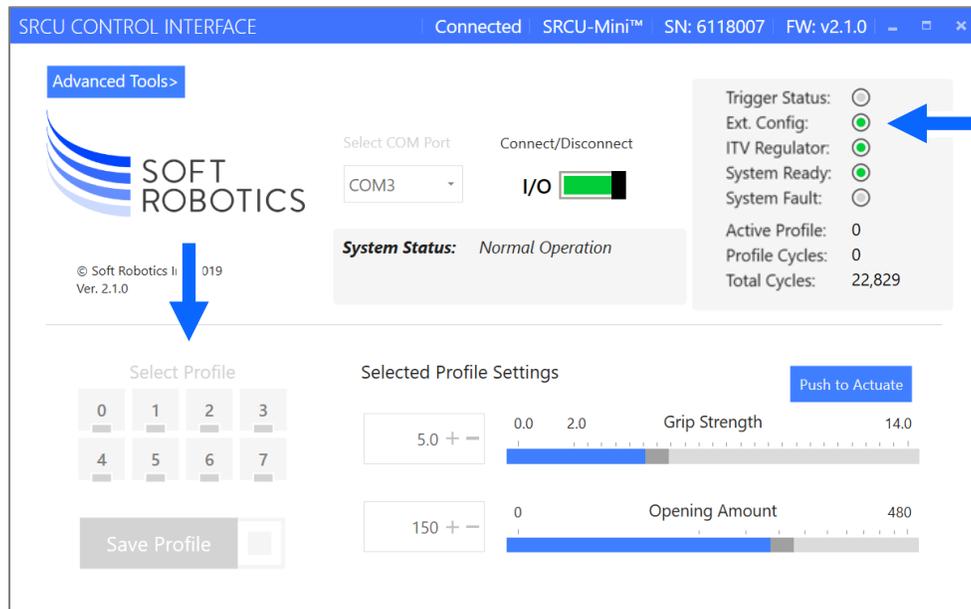


設定がコントロール ユニットに正常に保存されると、緑色の確認ボックスが点灯します。ボックスが点灯しない場合は、同じ手順を行って設定の保存をもう一度試します。



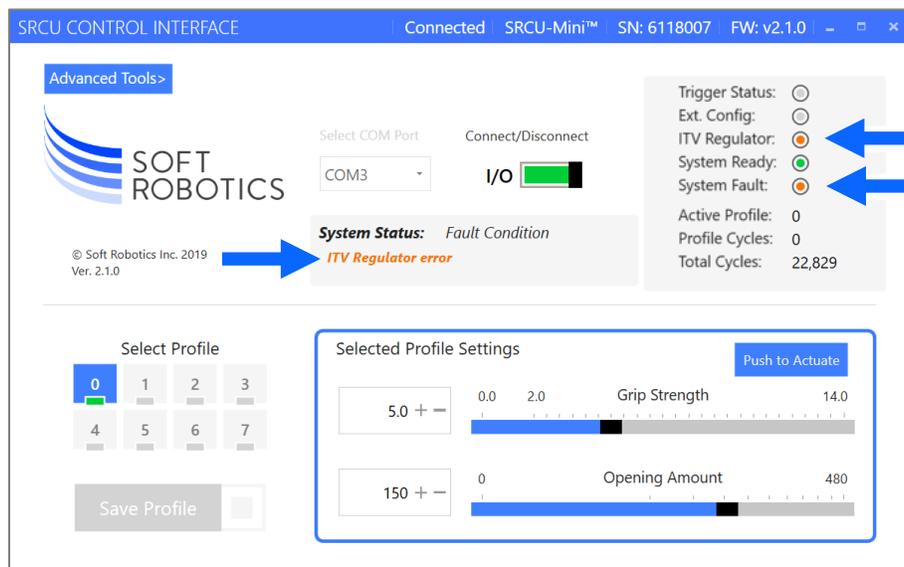
## MODE\_SEL がアクティブのときのソフトウェアの操作

MODE\_SEL がアクティブ（アナログ モード）のときは、画面の下半分はプロファイルの構成に使用できなくなります。ただし、アナログでの構成の設定が表示され、ソフトウェア ユーティリティはコントロール ユニットの状態を確認するために使用できます。



## 故障の表示

コントロール ユニットの故障インジケータが点灯している場合、ソフトウェア ユーティリティの [システムの状態] のボックスに故障の内容が表示されます。下図の例では、作動中に ITV レギュレーターの電源プラグが抜けています。



## おつかれさまでした!

これで SRCU-MINI-A の設定が完了し、あらゆるソリューションの自動化に利用できるようになりました。

本製品の設定に関する技術的サポートや支援が必要な場合は、  
E メールにて [SUPPORT@SOFTROBOTICSINC.COM](mailto:SUPPORT@SOFTROBOTICSINC.COM) までご連絡ください。

Soft Robotics および SRCU-Mini-A は Soft Robotics, Inc. の登録商標です。