



ロボットコントローラー

Robot Controller - RC4 Series

ユーザーマニュアル
User Manual



目次

<u>0.</u>	<u>保証範囲と安全に関する注意事項</u>	<u>3</u>
<u>1.</u>	<u>コントローラーの外観と規格の説明.....</u>	<u>18</u>
1.1.	標準規格	18
1.2.	標準オプションリスト	20
1.3.	外形寸法	25
1.4.	各部名称	27
1.5.	状態表示灯.....	29
1.6.	使用環境	30
1.7.	ラベル	32
<u>2.</u>	<u>設置</u>	<u>36</u>
2.1.	設置寸法	36
2.2.	取り付け補助金具	42
2.3.	主配線.....	45
2.3.1.	主電源&マニピュレーター動力と信号線の接続方式	45
2.3.2.	変圧器の設置（オプション）	48
2.4.	メインブレーカの操作	50
2.5.	動力信号線の接続	51
2.6.	緊急停止スイッチの接続(E-STOP)（オプション）	54
2.7.	遠隔操作ソフトウェア	58

3.	外部インターフェース.....	61
3.1.	機能入力/出力(Function I/O).....	62
3.2.	デジタル入力/出力(Digital I/O).....	63
3.3.	デジタル入力/出力配線.....	64
3.4.	RS-232 接続ポート.....	68
3.5.	RS-485 接続ポート.....	70
3.6.	外部入力/出力の拡張モジュール（オプション）.....	72
3.6.1.	CC-LINK 拡張モジュール（オプション）.....	73
3.6.2.	PROFINET IO/ETHERNET IP 拡張モジュール（オプション）.....	74
3.6.3.	エンコーダーデータアクセスモジュール（オプション）.....	75
3.6.4.	デジタル出力拡張モジュール(32CH)（オプション）.....	77
3.6.5.	デジタル入力拡張モジュール(32CH)（オプション）.....	79
3.6.6.	デジタル入出力拡張モジュール(16 DI/16 DO)（オプション）.....	82
4.	ティーチングペンダント.....	85
4.1.	概要.....	85
4.2.	コネクタの接続.....	87
4.3.	ダミーコネクタの接続.....	88
5.	メンテナンス.....	89
5.1.	定期メンテナンス.....	90
5.2.	ファンフィルター.....	92
5.3.	システム起動状態の確認.....	93
5.4.	ヒューズの位置と検査方法.....	94
5.5.	システムバッテリー.....	96
6.	ロボットコントローラーの要求調査表.....	97

0. 保証範囲と安全に関する注意事項

保証範囲

本製品の保証期間は、商品到着後 12 か月です。以下の原因で発生した故障については、保証の範囲外といたします：

1. 当社が設置した生産ラインではなく、その他の設備と接続したことにより発生したマニピュレーターの破損。
2. ユーザーズマニュアルに定める操作方法、操作環境および保管規定を超えている。
3. 専門の据付スタッフによる据付完了後に、据付場所の移動、使用環境の変化、あるいは不適切な輸送方法に起因して生じた破損。
4. 人為操作または不適切な据付により生じた衝突および事故によるマニピュレーターの破損。
5. マニピュレーター上に当社のものではない製品を据え付ける。

以下の場合、保証の対象外となります：

1. 製品番号または製造日（年と月）を確認できない製品。
2. マニピュレーター本体およびコントローラー部品に HIWIN のオリジナルでない製品を使用している。
3. マニピュレーター本体またはコントローラーの部品を任意に追加または取り外している。
4. マニピュレーター本体またはコントローラー間の回路または電気ケーブルを任意に修理している。
5. マニピュレーターおよびコントローラー外観を任意に修理し、マニピュレーターおよびコントローラー部品を任意に取り外している。例：ケースを取り外す、製品に穴を開けるまたは製品を切断するなど。
6. 天災により生じた毀損または破損。例：火災、地震、津波、雷、風災、洪水など。

上記の状況において製品に毀損または破損が発生した場合、ユーザの分析により製品の不具合発生が実証された場合を除き、HIWIN はいかなる保証または賠償も行いません。

保証期間および条項に関する詳細情報は、製品を購入した代理店または技術スタッフにお問い合わせください。

 警告

- 不適切な修理または取り外しにより、マニピュレーターが故障するか、マニピュレーターの性能、信頼性または耐用年数が低減する場合があります。
- ツールまたはその他設備に必要な電気ケーブルおよびパイプラインは、マニピュレーターの動作への影響またはマニピュレーターの損傷の発生を防ぐため、専門スタッフが設置、設計を行ってください。
- 生産ラインの設置に問題があり、特殊な修正が必要な場合、技術スタッフに連絡をお願いします。
- 安全を考慮し、HIWIN 工業用マニピュレーターを改造しないでください。

安全に関する注意事項

安全情報

- 安全に対する責任および効力

1. この章では、マニピュレーターを安全に使用するために遵守すべき内容を説明します。マニピュレーターを使用する前にこの章の内容を必ず読んでください。
2. HIWIN の工業用マニピュレーターのユーザは、工業安全規格に合致した安全装置を設計して設置し、人身安全の保護を行ってください。
3. 本マニュアルに記載されている産業用マニピュレーターに関する安全情報を遵守する場合でも、HIWIN の産業用マニピュレーターに対して安全に関する事故が発生する場合があります。
4. 本機器は部分的に完成した機器と定義されます。関連する危険はシステムインテグレーターが ISO 10218-1 / ISO 10218-2 に基づいて処理を行う必要があります。
5. 制御システム(SRP/CS)の安全に係る部分は、ISO 13849-1 中の Performance Level（性能等級 PL）=d 及び Category（安全カテゴリー）3 の要求を満たさなければなりません。
6. 別途緊急停止システムを追加する場合にはシステムインテグレーターが定義し、ISO 10218-1/ISO 10218-2 を遵守してください。

- 操作上の注意規則

1. HIWIN 工業用マニピュレーターは組立手順を開始して電源を接続する前に、工場出力電圧規格とこの製品の入力電圧規格が合致しているかを確認してください。合致していない場合、対応する変圧器（HIWINが選んだ変圧器の使用を推奨）を使用してください。
2. シャットダウンプログラムを起動する場合、まず緊急停止ボタンを押し（ティーチングペダント上または外部の緊急停止装置）、シャットダウンプログラムを再開してください。
3. 外部 I/O または信号に接続する際は、途中で発生する短絡により破損が生じることを防ぐため、電源を切った状態で操作してください。

安全に関する予防措置

I. 一般

全ての工業用マニピュレーターに関係する使用または設置作業をする作業者は、マニピュレーターシステムの安全に関する文献および取り扱いマニュアルを読み、規格条件下で操作することを遵守してください。

安全に関するマーク



危険

- ユーザは、作業者の重大な死傷の発生を防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。



警告

- ユーザは、作業者が軽傷を受けるか、設備が損傷することを防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。



注意

- ❖ ユーザは、製品操作にミスが発生するのを防ぐため、説明書の内容を遵守してください。

使用に関する制限

マニピュレーターは下記の環境および用途において使用しないでください。

- 作業者を輸送する用途
- 爆発の危険性がある環境
- 安全保護措置を講じていない環境
- 室外環境
- 油、水、塵等の影響がある環境

II. 関連の作業者

工業用マニピュレーターの電気または機器関連の作業は、専門のスタッフのみが実施してください。

警告

- 工業用マニピュレーター上で作業する全ての作業者は、マニピュレーターシステムの安全に関する章を含む文献を読んで理解してください。

システムインテグレーター

工業用マニピュレーターを安全に関する規定に従って設備に統合し、調整を行う作業者を指します。

システムインテグレーターは以下の作業に責任を負います：

- 工業用マニピュレーターの設置
- 工業用マニピュレーターの関連設備の接続作業
- システム全体のリスク評価
- 安全に関する保護装置の使用
- 安全に関する保護装置で使用する部品が規定に合致しているかの確認
- 設置、交換、設定、操作、メンテナンスおよび修理作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみが、工業用マニピュレーターの各部品の取扱説明書に従って実施することができます

ユーザ

ユーザは専門の訓練を受け、その方面に関する知識と経験を有し、規定されている標準を熟知し、それにより準備作業に対して正確に判断し、潜在的な危険を判断できる作業者である必要があります。

操作権限に基づき、ユーザ定義は3つのタイプに分けられます：

1. オペレーター (Operator)
 - ◆ システムの起動およびシャットダウン
 - ◆ 電源のオン・オフ
 - ◆ アラームシステムの復旧
2. エンジニア (Engineer)
 - ◆ オペレーターの使用権限範囲
 - ◆ プログラムの編集と変更
 - ◆ マニピュレーターのティーチング操作
3. エキスパート (Expert)
 - ◆ エンジニアの使用権限範囲
 - ◆ マニピュレーターの修理メンテナンス作業

オペレーターの安全に関する注意事項

作業前に、関連の作業者に対して作業の方法、規模、存在する危険の可能性について説明を行い、定期的に関連の訓練プログラムを実施してください。想定外の事故が発生した場合、あるいは技術的な修正を行った後には、再度訓練プログラムを実施してください。

システム設置者の安全に関する注意事項

システム設置者の作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみ行うことができ、メーカーが提供する据付、設置、操作等の関連文書に従って作業を実施してください。

メンテナンス作業者に関する注意事項

メンテナンス作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみが、各説明書とオペレーティングガイドの説明に従って実施することができます。

Ⅲ. マニピュレーターの作業範囲の定義

- 作業区域

マニピュレーターの作業エリアの定義は、その動作制限下での動作エリアを指します。作業エリアは必要最小限の範囲に限定します。

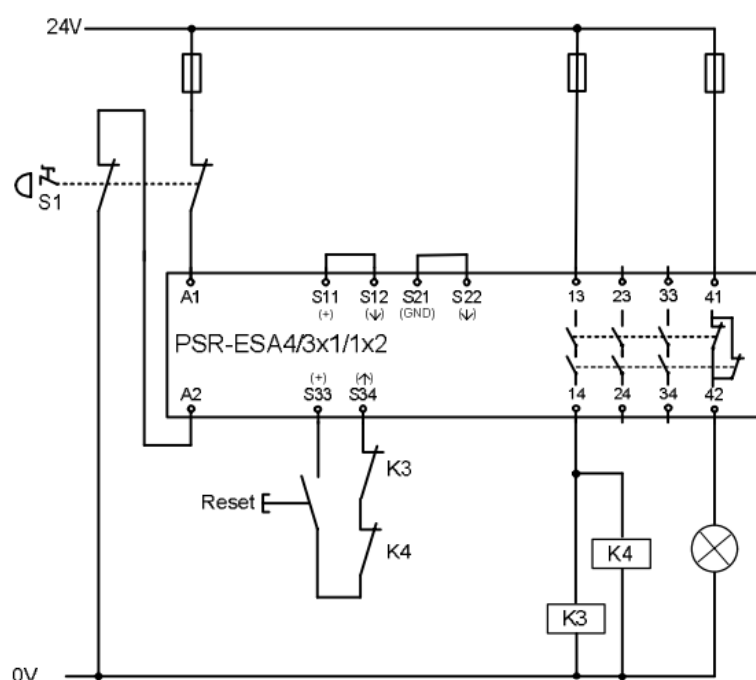
- 保護エリア

保護エリアは、作業エリアで安全装置の保護を受けているエリアを指し、保護エリアはマニピュレーターの動作エリアを含むようにしてください。作業者がマニピュレーターを操作する場合、作業者の安全を保障するために保護エリア外で行ってください。安全装置の架設は ISO 13849-1 中の performance level (性能等級 PL) =d 及び category (安全カテゴリ) 3 の要求に合致するようにしてください。



注意

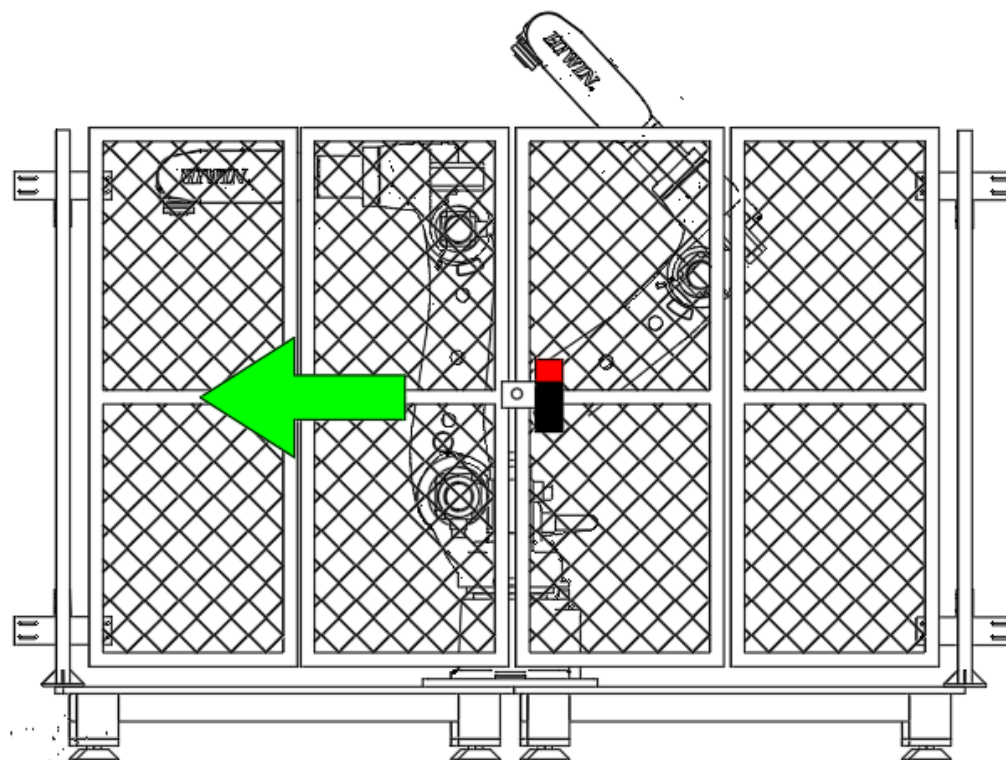
- ❖ マニピュレーターを動作させる前に、緊急停止スイッチが復帰位置にあることを確認してください。
- ❖ 緊急停止スイッチの開路を接続する外部機器は、乾式接触（帯電なし）スイッチでなければなりません。帯電回路を使用してコントローラの緊急停止スイッチの開路に接続しないでください。





注意

- ❖ ISO 13849-1 performance level (性能等級 PL) =d の要求を満たす安全モジュールを備える EMO 緊急停止スイッチ (EN 60947-5-1 正方向遮断) を使用してください



安全スイッチ

安全機能に関する説明

工業用マニピュレーターには以下の安全機能が備わっています：

- マニピュレーターの運転モードの選択
- 安全保護装置
- 緊急停止装置

マニピュレーターシステムの安全機能は作業員または財産が損傷を受けることを防止します。機能が完全ではない、あるいは失効状態である場合、工業用マニピュレーターの運転を停止してください。

手動運転モード

手動運転モードは、プログラム設計、プログラム運転確認またはティーチング等作業に用いられます。手動運転時には以下の事項に注意してください：

- 全ての動作は保護区域内で行ってください。
- 工業用マニピュレーターの開き動作により、関連設備の損傷または潜在的な危険がないようにしてください。
- 必ず保護エリア外で実施してください。

自動運転モード

自動運転モードの起動には下記条件が含まれている必要があります：

- 保護装置はすべての設置が完了し、その機能が正常に動作することを確認している。
- 全ての一時停止のための安全保護に関して、その全ての機能が復旧していること。
- 保護エリア内に作業員がいないことを確認する。
- 関連の作業フロー規定を遵守する。

そのモードで保護エリアに入る必要がある場合、まず緊急停止機能を起動させてから入ることができます。

安全保護装置に関する説明

- 保護装置は安全規格の認可を得た部品を選択し、関連法規要求に従って設置および計画してください。
- マニピュレーターシステムは、安全保護信号を受けてから、自動運転モードを起動させることができます。
- 自動運転モード中に、接続無効の状況が発生した場合は、緊急停止を起動してください。遮断後に再接続する場合、装置を自動で直接起動せず、手動で起動してください。
- 提供方法を確認して自動モードを起動する場合、保護エリア内に作業員がいないようにしてください。
- ユーザは、作業員の重大な死傷の発生を防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。

- システム設置中に臨時でフェンスを用いることができます。ISO 10218-2 の法規の関連内容に従って設置してください。

停止機能

緊急停止の説明

緊急停止に関連する注意事項

- 半年ごとに、機能が正常に起動するかどうかを確認します。
- システムインテグレーターは緊急停止装置を提供し、機器が作動するまたは危険が発生するおそれがある動作状況で使えるようにしてください。
- 少なくとも 1 つの外部緊急停止装置を据え付けます。ティーチングペンダントがない、あるいは紛失した状況において、別途緊急停止装置を使用することもできるようにします。
- インタフェースを提供し、外部緊急停止装置を接続します。
- マニピュレーターと接続する安全制御システムが遮断された場合、緊急停止機能を起動することができます。
- リスク評価中に、マニピュレーター制御システムを切った場合、緊急停止が起動しない状況が危険であり、対応する方法を提供するかどうかを評価してください。
- マニピュレーターと接続されているツールまたはその他装置に危険が発生した場合、それを設備側の緊急停止回路中に入れてください。

Ⅳ.警告および注意事項

一般的な注意事項

危険

1. 全ての作業手順では関連の安全規則を遵守し、専門のスタッフが関連の評価作業を行ってください。
2. マニピュレーターを使用する作業者は、作業環境に適した作業服、安全靴およびヘルメットなど、安全のための用具を身に着けてから作業を行ってください。
3. 作業者がマニピュレーターにより危険に遭遇する、あるいはその他緊急や異常な状況が発生した場合、まず緊急停止ボタンを押し、手動モードにより低速でマニピュレーターを危険な状況から遠ざけてください。
4. マニピュレーターの安全性を考慮する場合、マニピュレーターとシステムをあわせて考慮してください。マニピュレーターを使用する際は、必ず安全フェンスまたはその他安全設備を設置し、オペレーターは安全フェンスの外でマニピュレーターを操作してください。
5. マニピュレーターの作業範囲外に安全エリアを設置し、適切な安全装置を使用し、許可を受けていない人が入らないようにしてください。
6. いかなる部品を取り付け、または取り外す場合、落下する部品によりオペレーターが損傷を受ける場合があります。
7. ワーク重量は、マニピュレーターの定格負荷又は負荷可能なトルクを超えないようにしてください。そうでない場合、ドライブのアラームが発生する、あるいは故障する場合があります。
8. マニピュレーターに登るいかなる動作もしないでください。
9. 腐食性、可燃性ガスが存在する環境または可燃物に近い環境では使用しないでください。
10. 湿った、または水分や油分が侵入する環境では使用しないでください。
11. 振動または衝撃が激しい場所では使用しないでください。
12. 油や水等の液体に浸漬した状態で電線を使用しないでください。
13. 濡れた手で配線または操作をしないでください。
14. 潜在的に爆発の危険性がある環境では使用しないでください。
15. コントローラーを確実に接地してください。
16. コントローラーに電源を接続するか動作をさせる時は、手をコントローラー内部に入れないでください。
17. コントローラー内部の部品のうち、ドライブの放熱器、回生抵抗、電源、パソコンを動作させる場合、温度が上昇する場合がありますので、触らないでください。
18. コントローラーの移動、接続、検査、メンテナンスは、電源を切り、感電の危険がないことを確認したうえで実施してください。
19. 自らコントローラーを外さないでください。必要に応じて当社に問い合わせてください。

警告

1. マニピュレーターの設置作業者は関連の教育訓練を受け、許可を得てください。
2. 人身の安全を保護するため、本マニュアルの設定手順と関連の工業安全規格を遵守してください。
3. 電磁波の干渉を防ぎ、マニピュレーターの動作悪化および故障を防ぐために、制御ボックスは高電圧またはその他電磁場を発生する部品の近くに置かないでください。
4. オリジナルでない交換部品を使用する。マニピュレーターの損傷または故障となる場合があります。
5. コントローラーおよびサーボモーターが発生する熱に注意してください。
6. 過度に電気ケーブルを曲げないでください。予期できない危険が発生するおそれがあります。
7. 製品上に立ったり、製品上に重量物を置かないでください。
8. 放熱穴をふさがないでください。また、異物を入れないでください。
9. 確実にコントローラーをベースに固定してください。
10. 力を入れてコネクタを引っ張ったり、過度に電気ケーブルを巻かないでください。
11. 頻繁に電源スイッチと制御ボタンを開閉しないでください。
12. 作業を開始する前に、マニピュレーター、緊急停止スイッチ、コントローラー等の関連装置に異常がないことを確認してください。
13. 動作時に電源スイッチを切らないでください。
14. 自ら着脱、改造、分解、修理をしないでください。
15. 長時間使用しない時は必ず電源を切ってください。
16. マニピュレーターをティーチングする時は、低速を保ち、常にその動きを観察してください。それにより、ワークの落下、あるいはオペレーターの危険を防ぐことができます。
17. コントローラー内部のデータ破損を防ぐため、ロボットコントローラー内部のプログラムまたはオペレーターを変更する時は、コントローラーの電源を切らないでください。
18. サーボモーターのブレーキが解放された後、マニピュレーターが重力の影響で移動し、オペレーターが損傷を受けるおそれがあります。
19. 工業用ロボットは様々な工業環境に適応できます。ただし、適用環境は専門のスタッフが判定します。
20. 作業手順が中断されて作業者が故障に対応する場合、作業のリスクに対して特に注意してください。

操作時の注意事項

危険

1. プログラム編集をする時は必ず安全フェンスの外で実施してください。安全フェンス内で作業する必要がある場合は、緊急停止ボタンを押してください。
2. 全ての操作は教育を受けたオペレーターが行ってください。
3. 全てのオペレーターは安全区域内で行ってください。

メンテナンス時の注意事項

危険

1. HIWIN が指定していないメンテナンス手順を実施する場合、当社までご連絡ください。
2. HIWIN が指定していない部品を交換する場合、当社までご連絡ください。
3. マニピュレーターの耐用年数またはその他予期できない危険を回避するため、定期的にメンテナンスを実施してください。
4. 修理およびメンテナンスを実施する場合、まず全ての電源を切ってください。
5. システム全体の設置手順およびその他のリスクを明確に理解している、適格な作業者がメンテナンスまたは修理を実施してください。
6. 部品交換時には、その他異物がマニピュレーター内に入らないようにしてください。

エフェクターを使用する上での注意事項

危険

エフェクターは基本的に以下の 2 種類に分けることができます：

- A. クランプ類：ピックアンドブレース作業がメインです。エア、電動グリッパ、真空吸盤等。
- B. 工具類：加工作業がメインです。溶接、切断、表面処理等。

1. マニピュレーターに動力エラーまたはその他のエラーが出た場合、ワークが落下または損傷を受けます。設計時に特に注意してください。
2. エフェクターに高電圧、高温または高速回転する場所がある場合、特に作業の安全性には注意してください。
3. 操作中にワークが落下することを防ぐため、エフェクターはマニピュレーター上に確実に据え付けてください。作業者が損傷または危険を受ける場合があります。

警告

1. エフェクターは自身の制御ユニットを備えている可能性があります。マニピュレーターの作業で干渉が発生することを防ぐため、据付時には据付位置に注意してください。
2. マニピュレーターに動力又はその他何らかのエラーが発生した場合、部品が落下又は損傷する場合があります。このような状況が発生することを防止するため、末端のエフェクター（クランプ等）の設計時には注意してください。

液圧および空気圧を使用する場合の注意事項

危険

1. 液圧、空気圧システムを使用して作業を行う時、圧力不足または重力によりクランプしたワークが落下するおそれがあります。
2. 緊急状況での使用のために、液圧、空気圧システムには安全リーク弁を設置してください。

警告

1. 空気圧、液圧システムの圧力値は、動力を切った後、システム内に残っている場合がありますので、特に注意してください。
2. 空気圧、液圧システムを修理する前に、まずシステム内の残存圧力を解放してください。
3. 空気圧、液圧システム内の残存圧力は、通常は気圧の数倍ですので、特に安全に注意して作業を行ってください。

緊急停止スイッチに関する注意事項

危険

1. マニピュレーターまたはその他制御部品には、緊急停止スイッチのような、少なくとも 1 つ以上の実行中のプログラムをただちに停止できる装置を備えている必要があります。
2. 迅速にマニピュレーターを停止することができるようにするため、緊急停止スイッチは容易に操作できる位置に設置してください。
3. 緊急停止を実施した場合、ドライブのモーターに対する動力供給を遮断し、全ての動作を停止します。実行プログラムを復旧する場合は、緊急停止スイッチをリセットしてください。
4. マニピュレーターに不必要な消耗を与えないために、緊急停止スイッチを正常の停止手順として使用しないでください。

警告

1. 緊急停止を実施した場合、ドライブのモーターに対する動力供給を遮断し、全ての動作を停止するとともに、マニピュレーターの制御システムを遮断します。
2. 実行プログラムを復旧する場合は、緊急停止スイッチをリセットしてください。
3. 緊急停止ではただちに停止します：ただちにマニピュレーターの動作を停止するとともに、ドライブの動力を遮断します。
4. 緊急停止スイッチは緊急停止のためだけに使用します。
5. HIWIN の LU シリーズの工業用マニピュレーターには緊急停止スイッチが 1 つ備えられています。専用の接続ケーブルによりコントローラーに直接接続されています。その他の緊急停止スイッチに対する要求がある場合は、その他接続方法により緊急停止の目的を実現することができます。
6. 関連の工業安全規格に基づき、緊急停止スイッチは実際の接続ケーブルにより、直接マニピュレーターの制御ボックスに接続してください。

緊急停止

マニピュレーターの動作中に異常を感知した場合、ただちに緊急停止ボタンを押してください。緊急停止ボタンを押した場合、ブレーキとモーターブレーキが作動し、マニピュレーターは最短距離で停止します。

マニピュレーターが正常に動作している場合、緊急停止スイッチを押さないでください。動作中に緊急停止スイッチを押す場合、周辺の装置と内部のハードに衝突して損傷等が発生する場合があります。

緊急停止ボタンは緊急状況下で使用するものです。マニピュレーターのプログラム、動作の一時停止で使わないでください。マニピュレーターを正常の使用および動作中に停止させたい場合、ソフトウェアマニュアルの説明にある方法で操作してください。

1. コントローラーの外観と規格の説明

1.1. 標準規格

表 1-1RC4-A コントローラー規格表

項目		RC4 シリーズのコントローラー
型番		RC4-A
マニピュレーター搭載機種		RS405-LU シリーズ RS410-LU シリーズ
制御方式		PTP (ポイント・トゥー・ポイント制御) CP (連続経路制御)
制御システム		交流サーボ制御
オペレーティングシステム		Caterpillar ソフトウェア開発キット (SDK) 通信制御
記憶容量	ティーチング数 points	5000
	プログラム行数	10000
ティーチング方式		ティーチングペンダント/遠隔
通信インターフェース	RS232	1
	RS485 (Modbus RTU)	1
	Ethernet	2
	USB	2
外部入出力	緊急停止入力	入力：1
	機能入力¥出力	入力：8 出力：8
	デジタル入力 ¥出力	入力：16 出力：8
電源	入力電圧範囲 (VAC)	単相 200-240
	電源容量(KVA)	3.3
	電源の周波数 (Hz)	50/60
	電圧降下(msec)	10 or less
	最大定格電流(A)	14
	リーク電流(mA)	< 30
重量(kg)		14
IP 等級		23
操作温度範囲(°C)		5~45
操作相対湿度(%RH)		20-75 (結露なし)
保存温度範囲(°C)		5~45
保存相対湿度(%RH)		20-75 (結露なし)
電源線*注 1		3 m

*注 1.電源線の曲げ半径は少なくとも 70mm です。ケーブルキャリアで使用しないでください。

表 1-2RC4 コントローラー規格表

項目		RC4 シリーズのコントローラー
型番		RC4
マニピュレーター搭載機種		RS405-LU シリーズ RS410-LU シリーズ
制御方式		PTP (ポイント・トゥー・ポイント制御) CP (連続経路制御)
制御システム		交流サーボ制御
オペレーティングシステム		Caterpillar ソフトウェア開発キット (SDK) 通信制御
記憶容量	ティーチング数 points	5000
	プログラム行数	10000
ティーチング方式		遠隔
通信インターフェース	RS232	1
	RS485 (Modbus RTU)	1
	Ethernet	1
	USB	2
外部入出力	緊急停止入力	入力 : 1
	機能入力¥出力	入力 : 8 出力 : 8
	デジタル入力 ¥出力	入力 : 16 出力 : 8
電源	入力電圧範囲 (VAC)	単相 200-240
	電源容量 (KVA)	3.0
	電源の周波数 (Hz)	50/60
	電圧降下 (msec)	10 or less
	最大定格電流 (A)	12
	リーク電流 (mA)	< 30
重量 (kg)		13
IP 等級		20
操作温度範囲 (°C)		5~45
操作相対湿度 (%RH)		20-75 (結露なし)
保存温度範囲 (°C)		5~45
保存相対湿度 (%RH)		20-75 (結露なし)
電源線*注 1		3 m

*注 1. 電源線の曲げ半径は少なくとも 70mm です。ケーブルキャリアで使用しないでください。

※補充説明 : RC4-A は RC4 の全機能を備えています。ティーチングペンダントの外で最適化された機能を搭載でき、また CE に準拠し、2021 年 11 月から RC4-A は RC4 に取って代わります。

1.2.標準オプションリスト

必要に応じて下表の各品物を購入することができます。コードを当社サービススタッフに御連絡ください。

表 1-3 RS405-LU 標準オプション表

品名	HIWIN 番号		標準品	オプション	備考
RS405 キット	RS405Z031-1		●	○	付表 1 を参照
動力信号線	N/A[註 1]		●		本体マニュアルを参照 章節 2.3
末端フランジ固定リング	RS405Z031-5			○	本体マニュアルを参照 章節 3.1
エンコーダー用バッテリー*	RS405Z031-6			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.1
ベルト(J3)*	RS405Z031-7			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ベルト(J4M)*	RS405Z031-8			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ベルト(J4S)*	RS405Z031-9			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ねじロッド用グリース 1kg(G04)*	RS405Z031-10			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.3
減速機用グリース 16kg(G11)*	RS405Z031-11			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.4
ベースアダプタプレート	RS405Z031-12			○	本体マニュアルを参照 章節 2.6
RC4 電源線(3M)	RC4-A	RC400C001-32	●	○	章節 2.3 を参照
	RC4	RC400C001-1			
コントローラー部品パック	RC4-A	RC400C001-31	●	○	付表 3 を参照
	RC4	RC400C001-2			
I/O 配線セット	N/A			○	付表 4 を参照
RC4 拡張項目	N/A			○	付表 5 を参照

[注 1]：動力信号線はマニピュレーター本体後に取り付けてから出荷してください。

[注 2]：品名中に*がある場合、それは消耗品です。

表 1-4 RS410-LU 標準オプション表

品名	HIWIN 番号		標準品	オプション	備考
RS410 キット	RS410071-1		●	○	付表 2 を参照
動力信号線	N/A[註 1]		●	○	本体マニュアルを参照 章節 2.3
末端フランジ固定リング	RS410071-5			○	本体マニュアルを参照 章節 3.1
エンコーダー用バッテリー*	RS410071-6			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.1
ベルト(J3)*	RS410071-7			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ベルト(J4M)*	RS410071-8			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ベルト(J4S)*	RS410071-9			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.2
ねじロッド用グリース 1kg(GO4)*	RS410071-10			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.3
減速機用グリース 16kg(G11)*	RS410071-11			○	本体マニュアルを参照 章節 5.2.4
ベースアダプタプレート	RS410071-12			○	本体マニュアルを参照 章節 2.6
電源線(3M)	RC4-A	RC400C001-32	●	○	章節 2.3 を参照
	RC4	RC400C001-1			
コントローラー部品パック	RC4-A	RC400C001-31	●	○	付表 3 を参照
	RC4	RC400C001-2			
I/O 配線セット	N/A			○	付表 4 を参照
RC4 拡張項目	N/A			○	付表 5 を参照

[注 1]：動力信号線はマニピュレーター本体後に取り付けてから出荷してください。

[注 2]：品名中に*がある場合、それは消耗品です。

付表 1：RS405 キット内容の項目

品名	番号	数量	備考
校正用ツール	RS405Z031-2	1	本体マニュアル を参照 章節 4.1
D 型端子 15P	RS405Z031-3	2	本体マニュアル を参照 章節 3.2.2
D 型端子外カバー 15P	RS405Z031-4	2	本体マニュアル を参照 章節 3.2.2

付表 2：RS410 キット内容の項目

品名	番号	数量	備考
校正用ツール	RS410071-2	1	本体マニュアル を参照 章節 4.1
D 型端子 15P	RS410071-3	2	本体マニュアル を参照 章節 3.2.2
D 型端子外カバー 15P	RS410071-4	2	本体マニュアル を参照 章節 3.2.2

付属表 3：コントローラー部品パックの内容項目

RC4-A キット RC400C001-31

品名	コード	数量
D 型端子 15P	RC400C001-3	1
D 型端子外カバー 15P	RC400C001-4	1
高密度 D 型端子 44P	RC400C001-5	1
高密度 D 型端子外カバー 44P	RC400C001-6	1
ガラス管ヒューズ 10A(Fuse1~2)	RC400C001-7	2
ガラス管ヒューズ 3A(Fuse3~4)	RC400C001-26	2
ファン用メッシュ	RC400C001-33	2
E-STOP 端子	RC400C001-30	1

RC4 キット RC400C001-2

品名	コード	数量
D 型端子 15P	RC400C001-3	1
D 型端子外力バー 15P	RC400C001-4	1
高密度 D 型端子 44P	RC400C001-5	1
高密度 D 型端子外力バー 44P	RC400C001-6	1
ガラス管ヒューズ 10A(Fuse1~2)	RC400C001-7	2
ガラス管ヒューズ 1A(Fuse3~4)	RC400C001-8	2
ファン用メッシュ	RC400C001-9	2
E-STOP 端子	RC400C001-30	1

[備考]：品名中に*がある場合、それは消耗品です。

付表 4： I/O 配線セットの内容項目（RC4 コントローラー）

品名	コード	数量
44P 端子台	RC400C001-10	1
I/O 信号線(5M)	RC400C001-11	1

付表 5：RC4-A/RC4 拡張項目

品名	番号	備考
4KVA 変圧器	RC400C001-12	章節 2.3.2 を参照
変圧器電源線	RC400C001-13	
CN3 緊急停止スイッチ(5M)	RC400C001-14	章節 0 を参照
CC-Link 拡張モジュール[注 1][注 2]	RC400C001-15	章節 3.6.1 を参照
PROFINET 拡張モジュール[注 1][注 2][注 4]	RC400C001-16	章節 3.6.2 を参照
ETHERNET 拡張モジュール[注 1][注 2][注 4]	RC400C001-27	章節 3.6.2 を参照
コンベ アトラ ッキング グ エンコーダーデータアク セスモジュール[注 2] ネットワーク線(3M)[注 2] 線保護リング[注 2] エンコーダー	RC400C001-17 RC400C001-18 RC400C001-19 RC400C001-20	章節 3.6.3 を参照
デジタル出力拡張モジュール (32ch) ネットワーク線(3M) 線保護リング	RC400C001-21 RC400C001-18 RC400C001-19	章節 3.6.4 を参照 [注 2]
デジタル入力拡張モジュール (32ch) ネットワーク線(3M) 線保護リング	RC400C001-22 RC400C001-18 RC400C001-19	章節 3.6.5 を参照 [注 2]
デジタル入力/出力拡張モジュール (16DI/16DO) ネットワーク線(3M) 線保護リング	RC400C001-23 RC400C001-18 RC400C001-19	章節 3.6.6 を参照 [注 2]
工業用 PC 専用リチウムバッテリー *	RC400C001-34	章節 5.5 を参照
TP02 ティーチングペンダント [注 5]	RC400C001-24	章節 4 を参照
ティーチングペンダント短絡端子 [注 5]	RC400C001-25	章節 4.3 を参照

[注 1]：CC-Link と PROFINET または ETHERNET IP は同時に使用しないでください。

[注 2]：購入前に営業担当者に通知してください。コントローラーに組み合わせた後に出荷します。

[注 3]：品名中に「*」がある場合、それは消耗品です。

[注 4]：PROFINET 拡張モジュールまたは ETHERNET IP 拡張モジュールはどちらか一方のみ選択できます。

[注 5]：RC4-A コントローラーのみ使用できます。

1.3.外形寸法

RC4-A :

RC4-A コントローラーの外形寸法です。 （単位：mm）

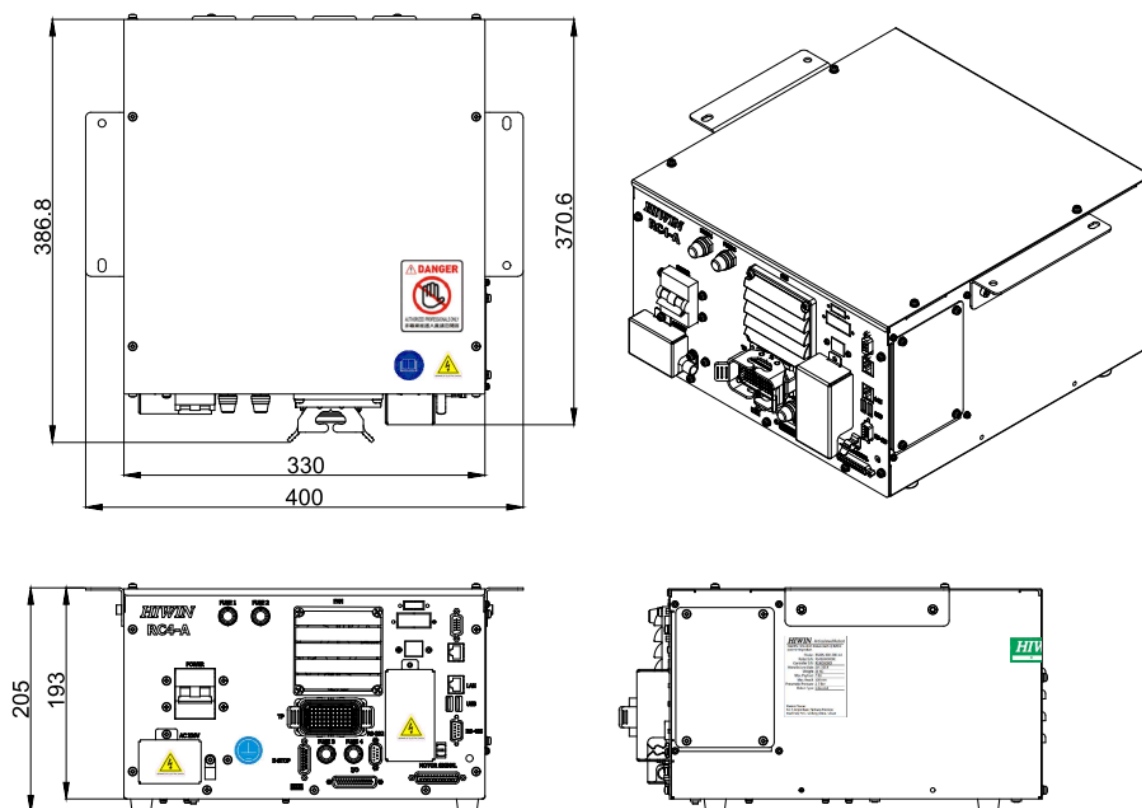


図 1-1 RC4-A コントローラーの寸法図



注意

- ❖ コントローラーの全ての設置寸法は配線の空間を残してください。2.1 章節を参照してください。

RC4 :

RC4 コントローラーの外形寸法です。 （単位：mm）

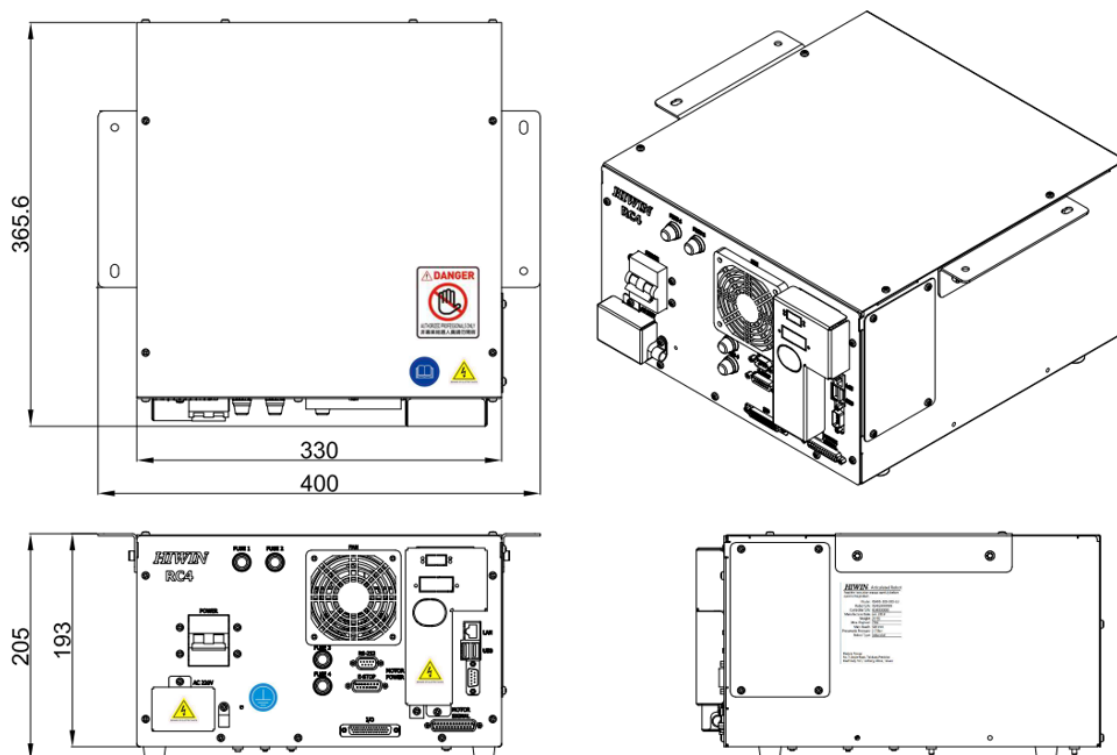


図 1-2 RC4 コントローラーの寸法図

⚠ 注意

- ❖ コントローラーの全ての設置寸法は配線の空間を残してください。章節 2.1 を参照してください。

1.4.各部名称

RC4-A コントローラー外部の各端子の機能。

RC4-A :

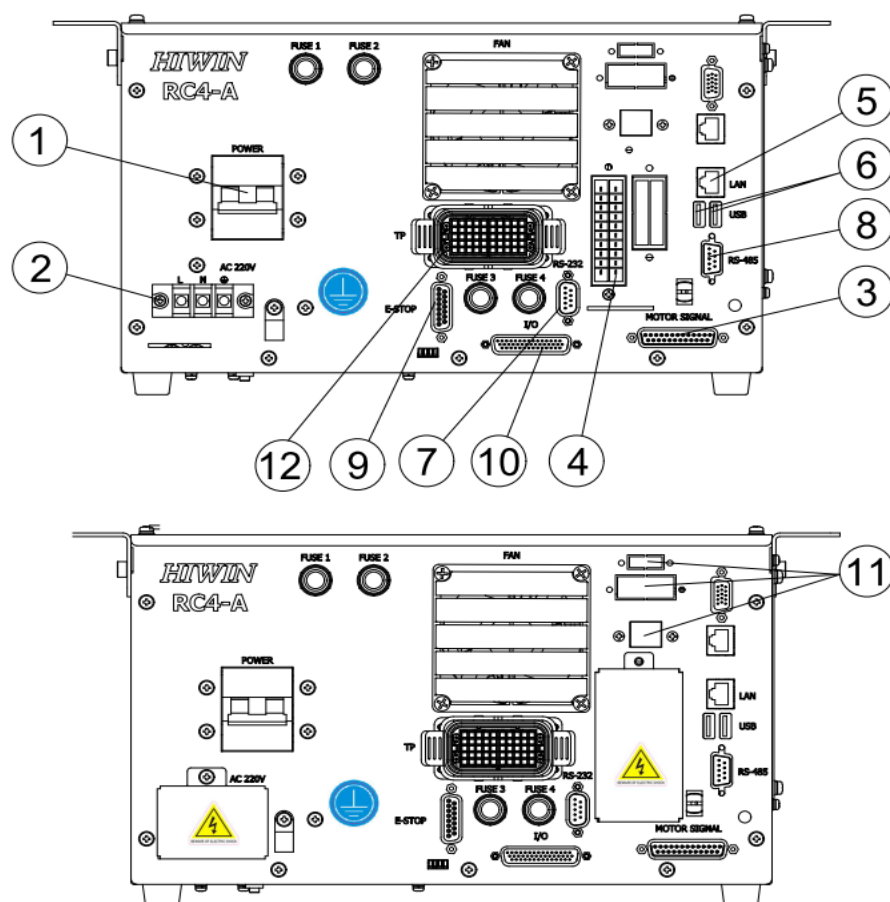


図 1-3 RC4-A コントローラー部品の説明図

表 1-5 RC4-A コントローラー外部の各端子の機能

番号	名称	機能に関する説明
1	電源スイッチ	電源 ON/OFF を切り替える
2	主電源	電源を入れる
3	信号線コネクタ (MOTOR SIGNAL)	マニピュレーター本体に接続
4	動力信号線コネクタ (MOTOR POWER)	マニピュレーター本体に接続
5	ネットワークコネクタ	Ethernet 信号伝送
6	USB コネクタ	USB 信号伝送
7	RS232 コネクタ	RS232 信号伝送
8	RS485 コネクタ	RS485 (Modbus RTU) 信号伝送
9	緊急停止コネクタ	外部緊急停止装置に接続
10	I/O コネクタ	I/O 信号伝送
11	機能拡張穴	外部機能拡張
12	ティーチングペンダント	携帯式ティーチング操作

RC4 :

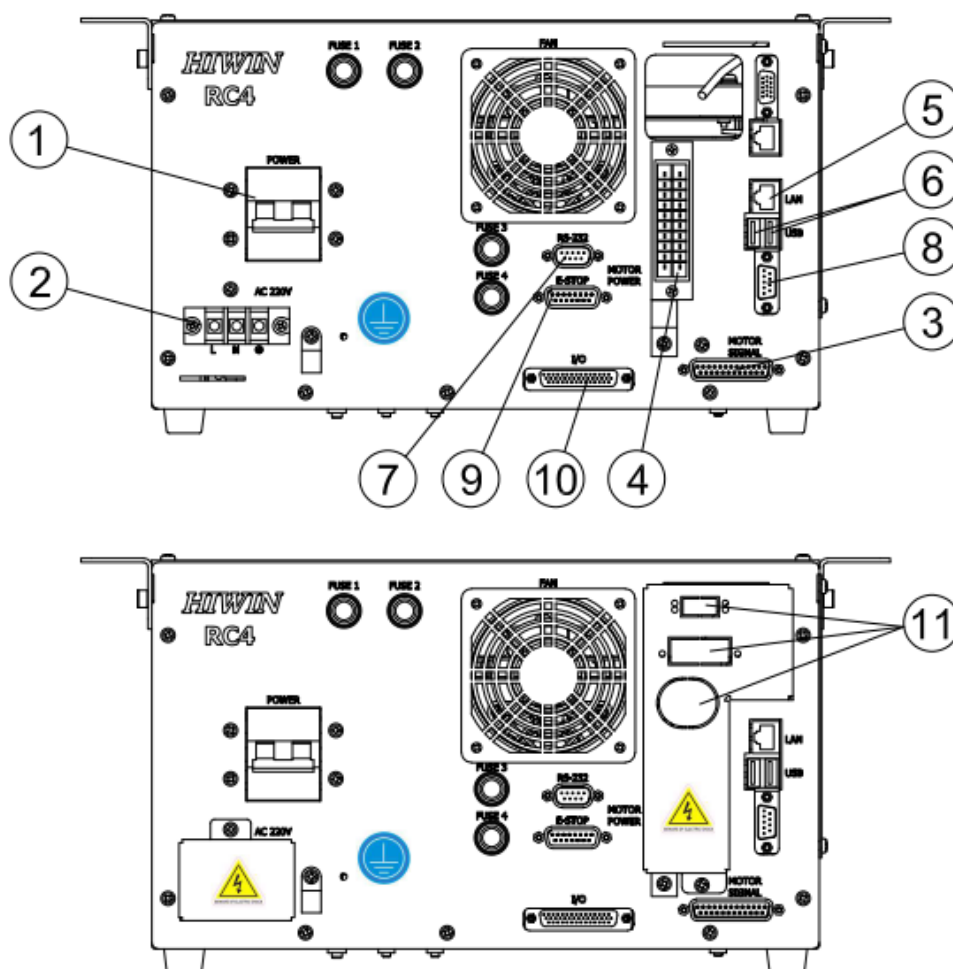


図 1-4 RC4 コントローラー部品の説明図

表 1-6 RC4 コントローラー外部の各端子の機能

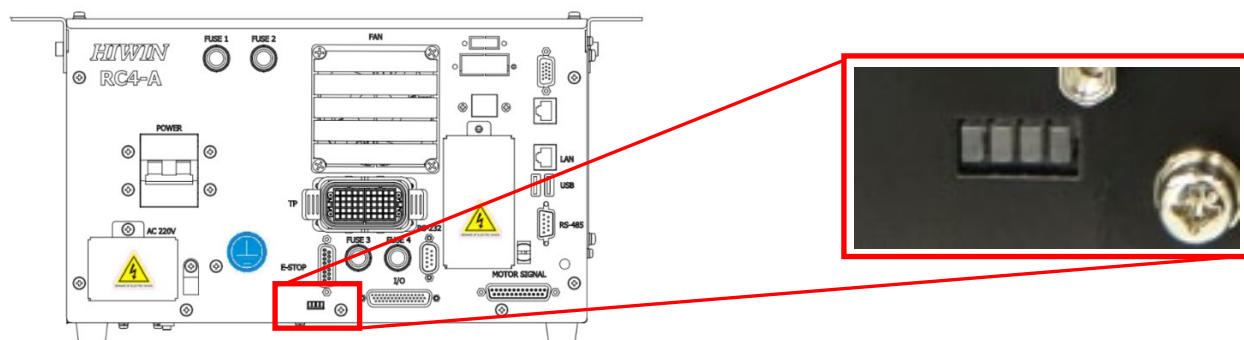
番号	名称	機能に関する説明
1	電源スイッチ	電源 ON/OFF を切り替える
2	主電源	電源を入れる
3	信号線コネクタ (MOTOR SIGNAL)	マニピュレーター本体に接続
4	動力信号線コネクタ (MOTOR POWER)	マニピュレーター本体に接続
5	ネットワークコネクタ	Ethernet 信号伝送
6	USB コネクタ	USB 信号伝送
7	RS232 コネクタ	RS232 信号伝送
8	RS485 コネクタ	RS485 (Modbus RTU) 信号伝送
9	緊急停止コネクタ	外部緊急停止装置に接続
10	I/O コネクタ	I/O 信号伝送
11	機能拡張穴	外部機能拡張

1.5.状態表示灯

※特別な説明：ティーチングペンダントはRC4-A コントローラーでのみ使用できます。
RC4 コントローラーには適用できません。

コントローラー上方の状態表示灯はコントローラーの状態を示し、直接コントローラーの現在の状態を知ることができます。左から右にそれぞれ白ランプ、緑ランプ、黄色ランプ、赤ランプで、状態表示灯の状態に対応する状況は表 1-7 を参照にしてください。

RC4-A :



(a)RC4-A

図 1-5 RC4-A 状態表示灯の外観図

表 1-7 ランプの状態に対応する状況の説明表

ランプ番号	ランプ番号の意味	点灯	消灯	点滅
白ランプ	PC の起動状態	正常に起動	起動していない	起動中（2 秒ごと） / フリーズ（1 秒ごと）
緑ランプ	プログラムの実行状態	プログラムの実行	プログラムの終了	プログラムの一時停止
黄色ランプ	エラーコードの状態	エラーコードあり	エラーコードなし	N/A
赤ランプ	緊急停止を押した状態	緊急停止を押す	緊急停止スイッチを押していない	N/A

1.6.使用環境

RC4-A:

RC4-A コントローラーが採用している IEC 規格の等級は IP23 を基準としています。

■ IEC 規格の IP23 :

直径が 12mm 以上の固体の侵入を防ぐことができ、60 度の傾斜の液体の飛散を防ぐ機能があります。

警告

- コントローラーを湿度が高い、暑い、あるいは直射日光が当たる環境に置かないでください。さらに設置位置が通風良好な環境であることを確認してください。
- コントローラーは強烈な電場又は磁場の環境から遠ざけてください。
- コントローラー後側には放熱穴が設けられています。そのため、コントローラー後側は 100mm の放熱空間があることを確認してください。
- コントローラーを平らで安定した場所に置き、コントローラーへの衝撃または振動を防いでください。
- 可燃性または腐食性の溶剤またはガスと接触させないでください。
- 塵、オイルミスト、塩分、金属粉末またはその他汚染物を避けてください。
- 海拔が高すぎる場合には性能が低下する場合があります。
- 温度と湿度の変化が比較的大きい環境において、マニピュレーターの内部は結露により損傷する場合があります。
- 酸、アルカリ等の腐食性のある環境や、塩分等の錆が発生しやすい環境において使用しないでください。部品に錆が発生する場合があります。

RC4:

RC4 コントローラーが採用している IEC 規格の等級は IP20 を基準としています。さらに IP20 等級は固体の保護程度を指し、油および水の進入を防げない等級です。

■ IEC 規格の IP20

直径 12mm の鉄球は 3.1kg±10%の力で外部開口から試験機器を入れた場合、開口を通過しない保護等級です。

 警告

- コントローラーを湿度が高い、暑い、あるいは直射日光が当たる環境に置かないでください。さらに設置位置が通風良好な環境であることを確認してください。
- コントローラーは強烈な電場又は磁場の環境から遠ざけてください。
- コントローラー後側には放熱穴が設けられています。そのため、コントローラー後側は100mmの放熱空間があることを確認してください。
- コントローラーを平らで安定した場所に置き、コントローラーへの衝撃または振動を防いでください。
- 可燃性または腐食性の溶剤またはガスと接触させないでください。
- 塵、オイルミスト、塩分、金属粉末またはその他汚染物を避けてください。
- 海拔が高すぎる場合には性能が低下する場合があります。
- 温度と湿度の変化が比較的大きい環境において、マニピュレーターの内部は結露により損傷する場合があります。
- 酸、アルカリ等の腐食性のある環境や、塩分等の錆が発生しやすい環境において使用しないでください。部品に錆が発生する場合があります。

1.7.ラベル

RC4-A マニピュレーター用コントローラーの外観のラベルです。

RC4-A :

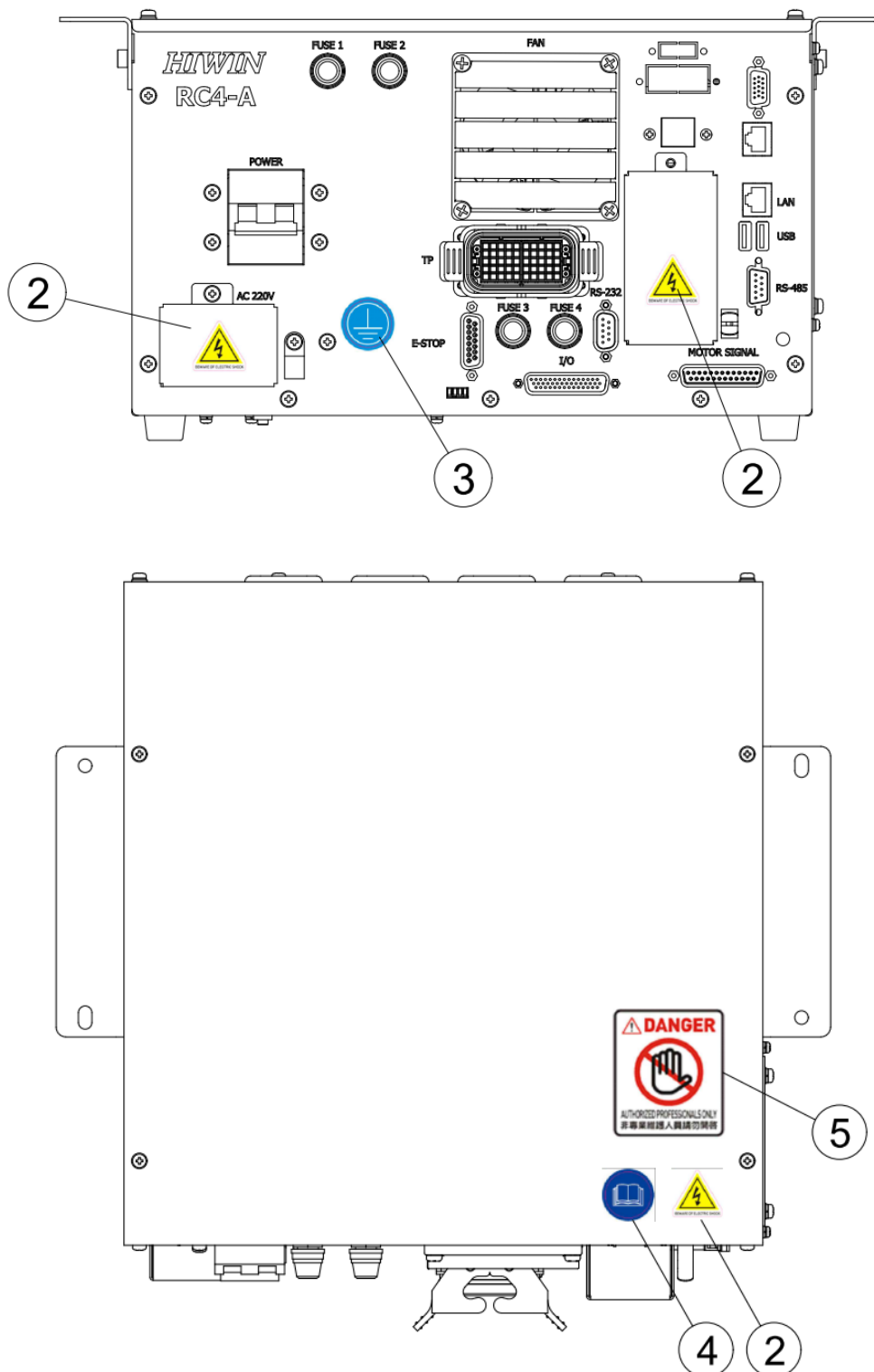


図 1-6 RC4-A コントローラーのラベルの説明図

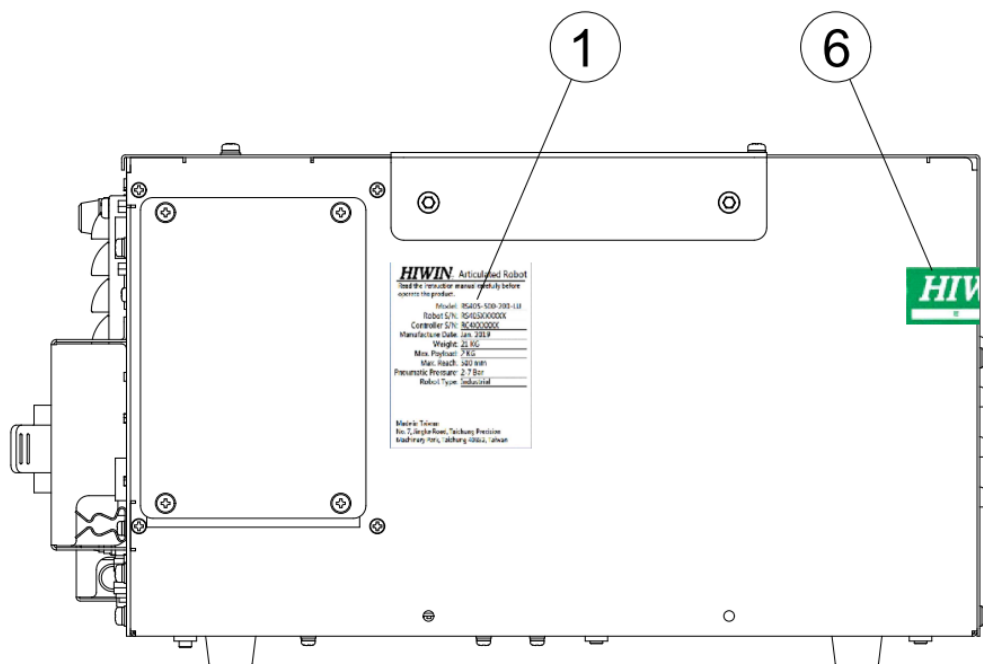


図 1-7 RC4-A コントローラーのラベルとプレートの説明図

表 1-8 RC4-A コントローラーラベル表示表

1		コントローラーのプレートの規格表示
2		感電注意の警告
3		接地の表示
4		マニュアル閲覧の表示
5		危険：専門スタッフが起動します
6		ラベル取り外し防止

RC4 :

RC4 マニピュレーター用コントローラーの外観のラベルです。

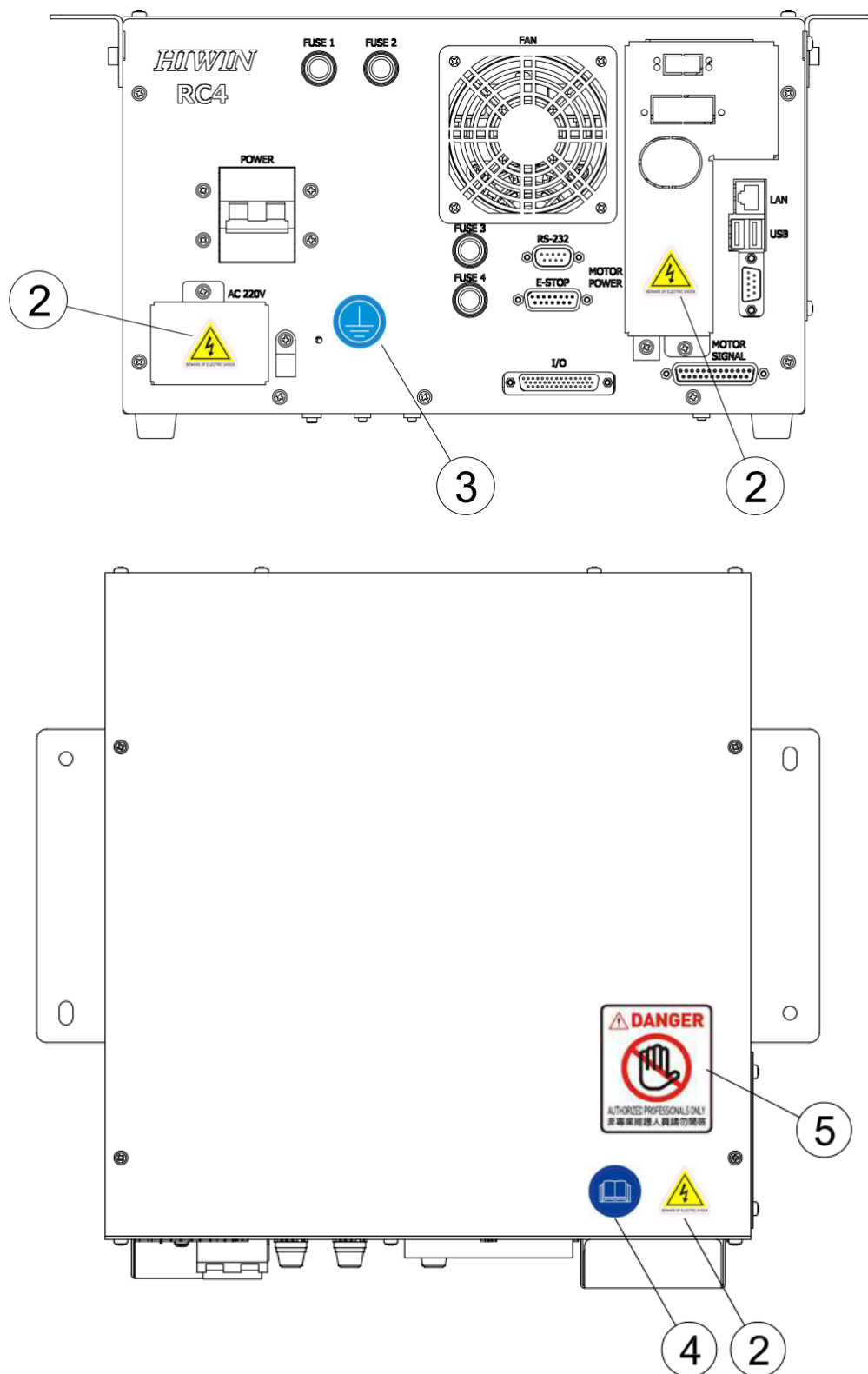


図 1-8 RC4 コントローラーのラベルの説明図

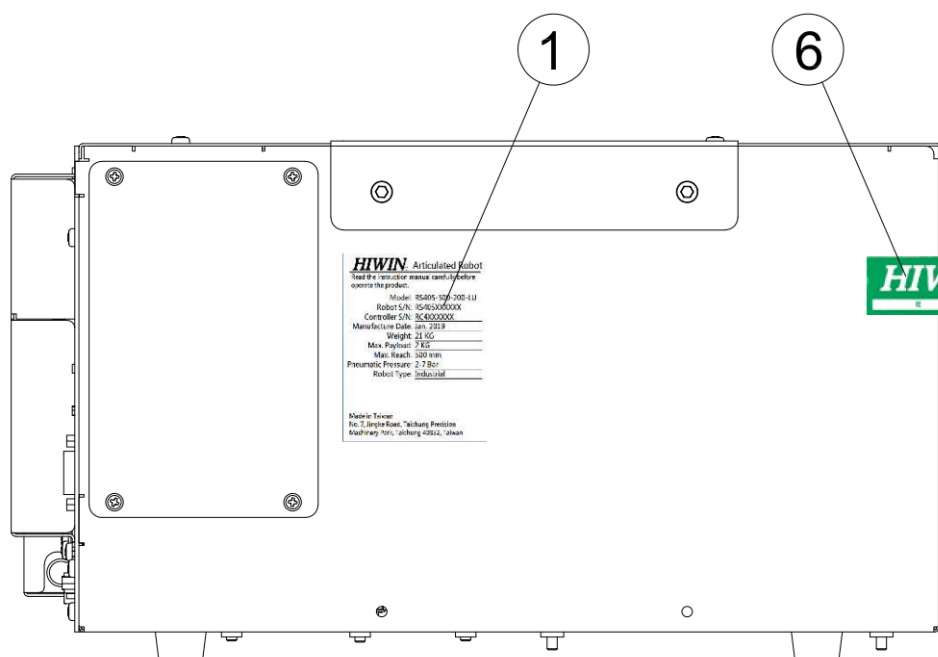


図 1-9 RC4 コントローラーのラベルとプレートの説明図

表 1-9 RC4 コントローラーラベル表示表

番号	図示	説明
1		コントローラーのプレートの規格表示
2		感電注意の警告
3		接地の表示
4		マニュアル閲覧の表示
5		危険：専門スタッフが起動します
6		ラベル取り外し防止

2. 設置

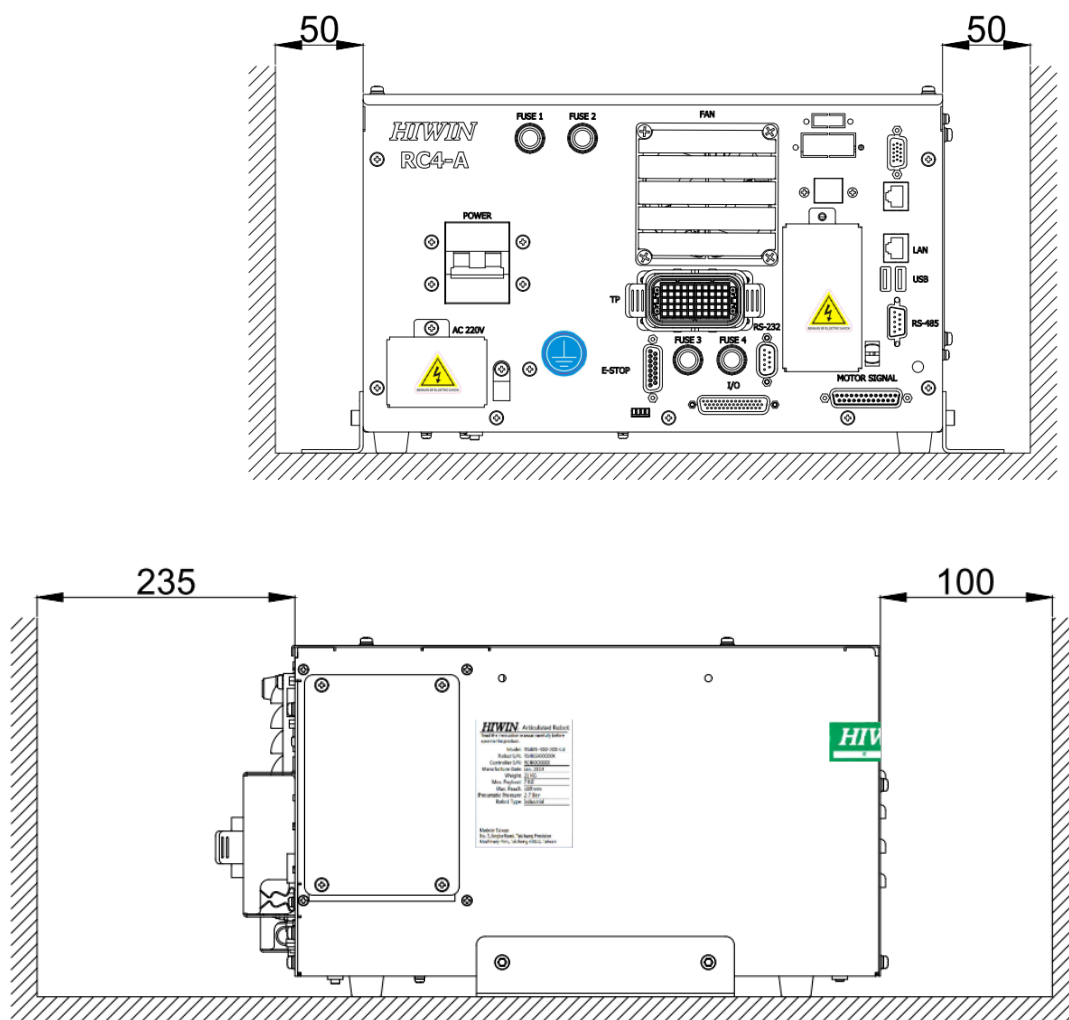
2.1.設置寸法

コントローラボックスは「平面置き」と「直立置き」の2種類の方式で設置することができます。メンテナンスとコントローラ周辺の通風のため、図示された方法で設置してください。

設置方式 1（平面置き）

RC4-A :

RC4-A コントローラパネル前方には 240mm の配線空間を設けてください。

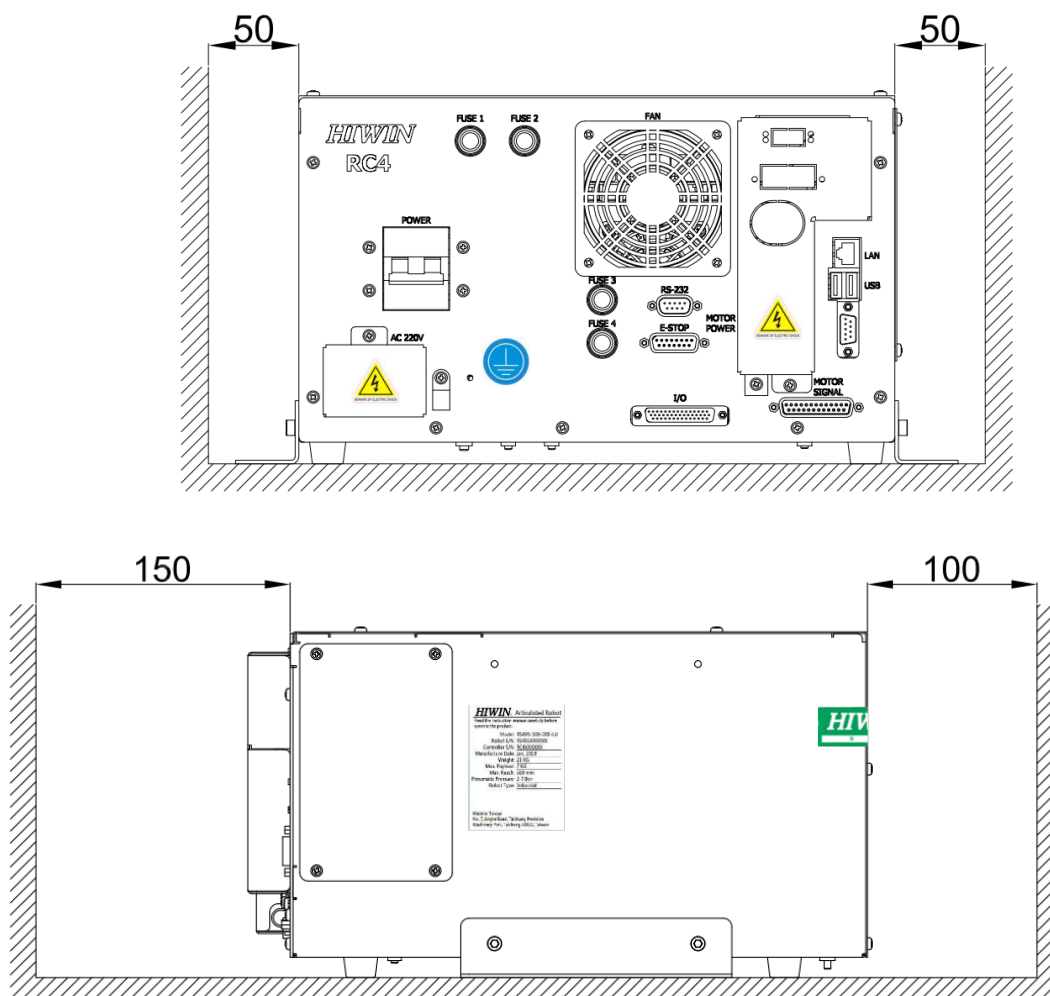


(単位：mm)

図 2-1 RC4-A コントローラ平面プレース方式での配置図

RC4 :

RC4-A コントローラーパネル前方には 150mm の配線空間を設けてください。



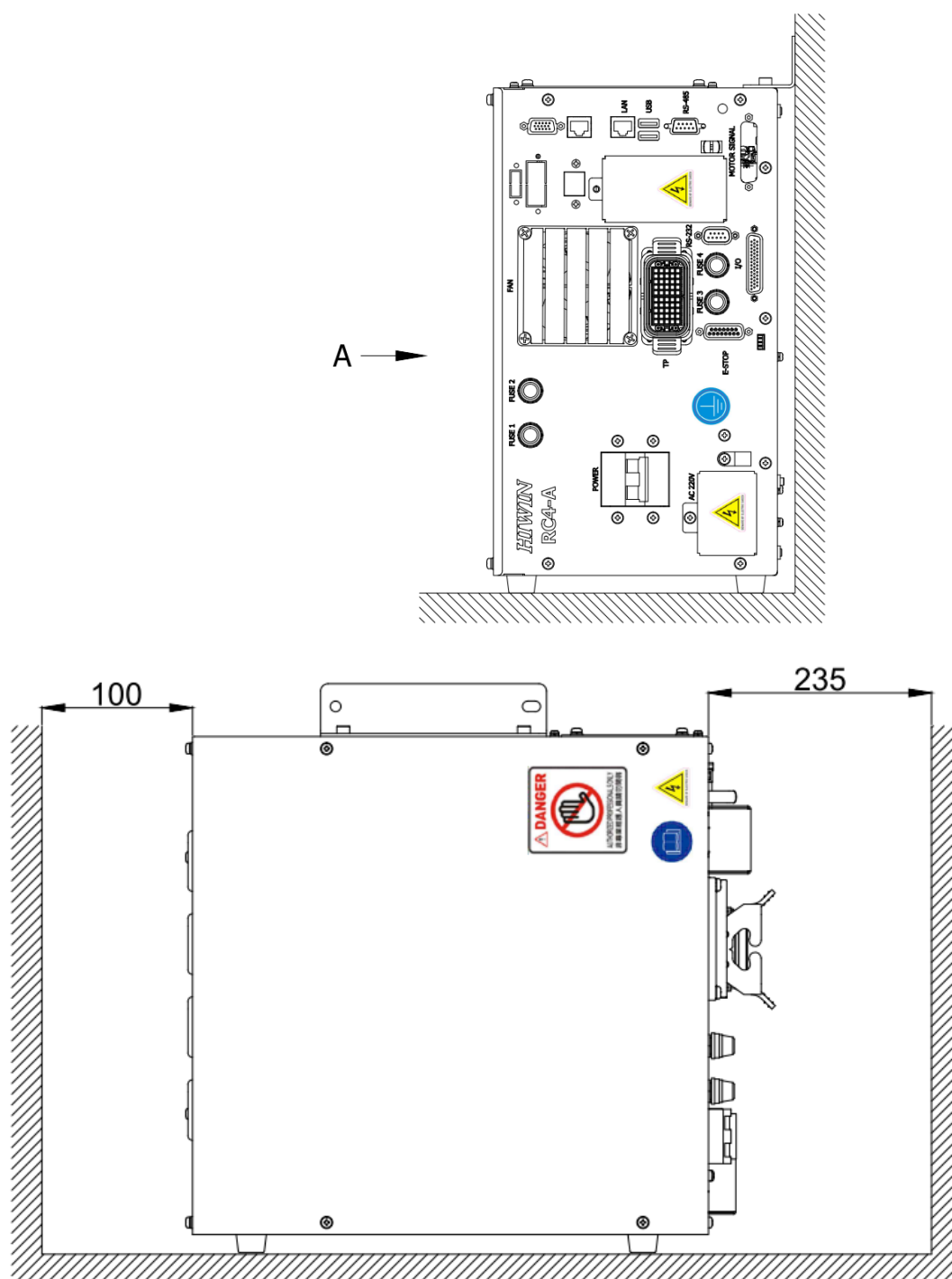
(単位：mm)

図 2-2 RC4 コントローラー平面ブレース方式での配置図

設置方式 2（直立置き）

RC4-A :

コントローラーパネル前方には 235mm の配線空間を設けてください。



（単位：mm）

図 2-3 RC4-A コントローラー直立ブレース方式での配置図

RC4 :

コントローラーパネル前方には 150mm の配線空間を設けてください。

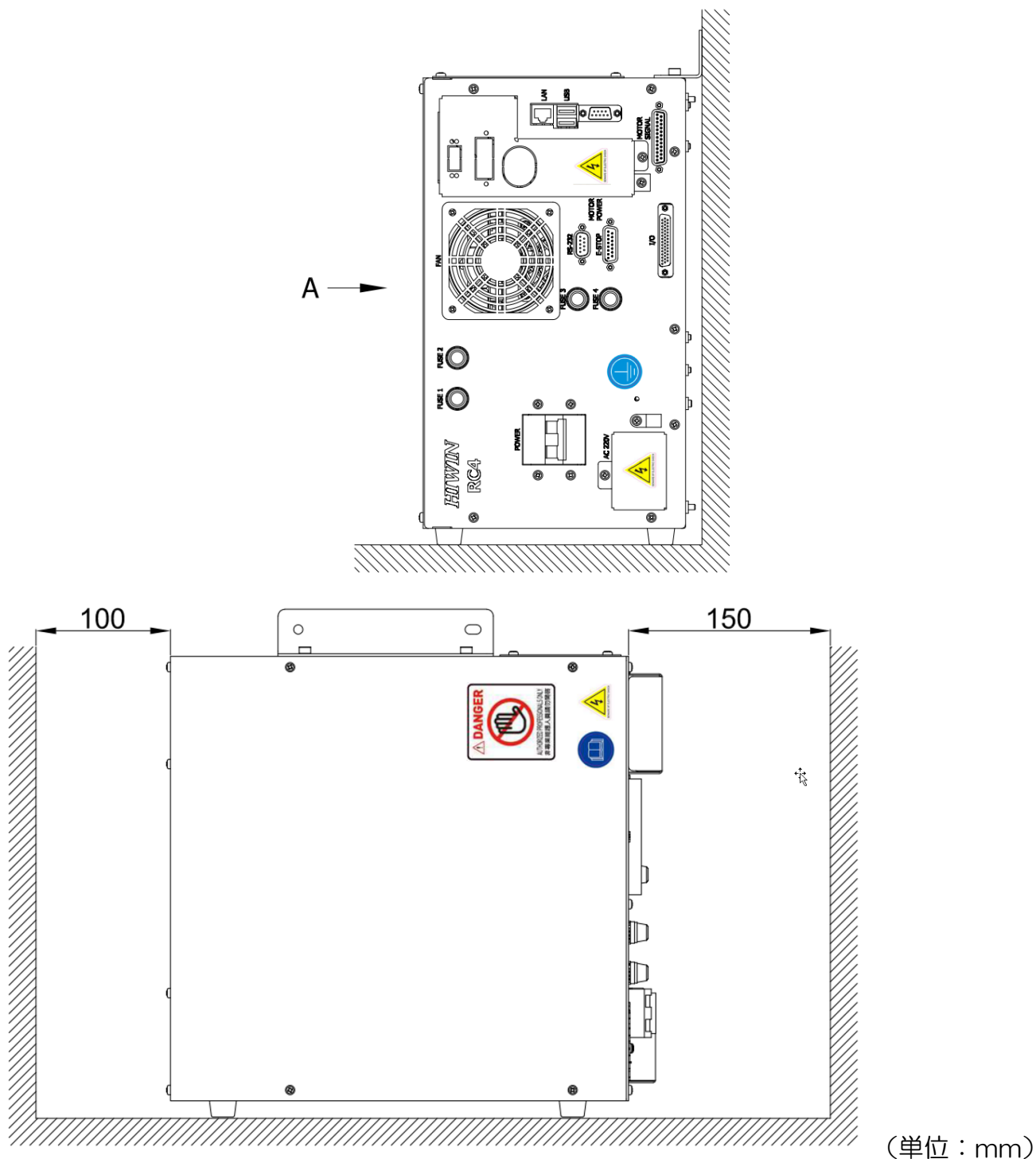


図 2-4 RC4 コントローラー直立ブレース方式での配置図



注意

- ❖ コントローラーの配置は以上の方法を参考にしてください。180 度反転させて置かず、設置距離を確保してください。

説明：

コントローラーを直立配置する場合、下図のように、固定板金部品を 1 枚取り外し、4 個の脚クッションをボックス底部から取り出して元の側面の固定点に交換します。脚クッションのねじ規格は M4X0.7PX12L です。

RC4-A：

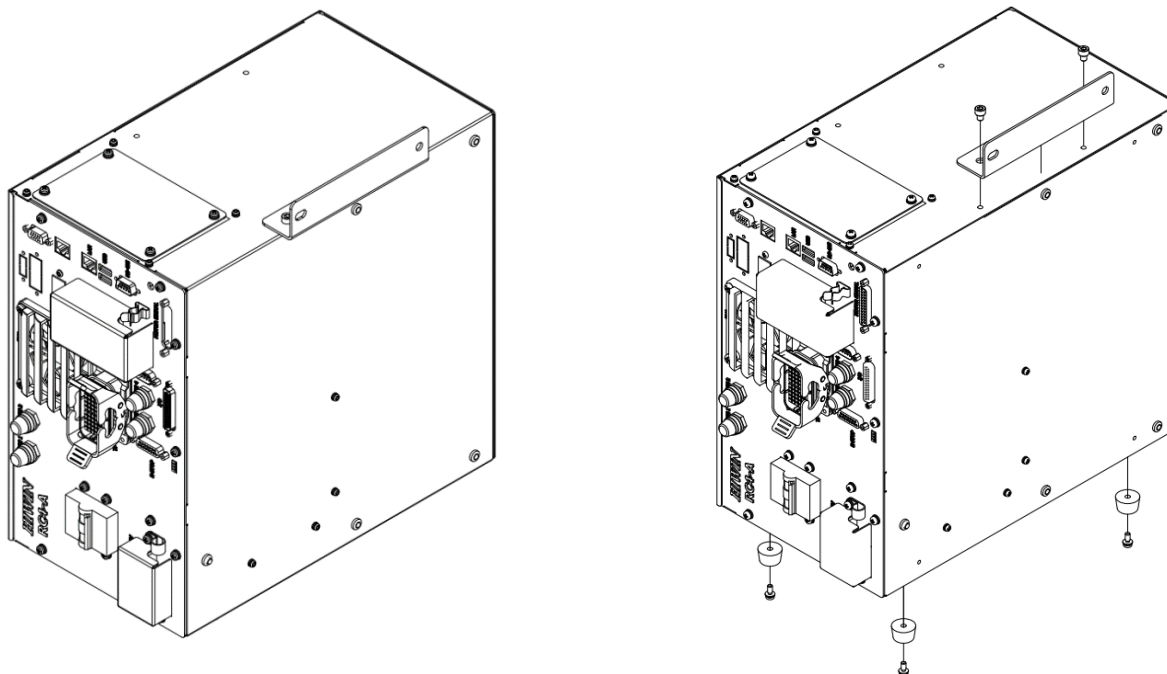


図 2-5 RC4-A コントローラー直立プレース方式での脚クッションの交換図

RC4：

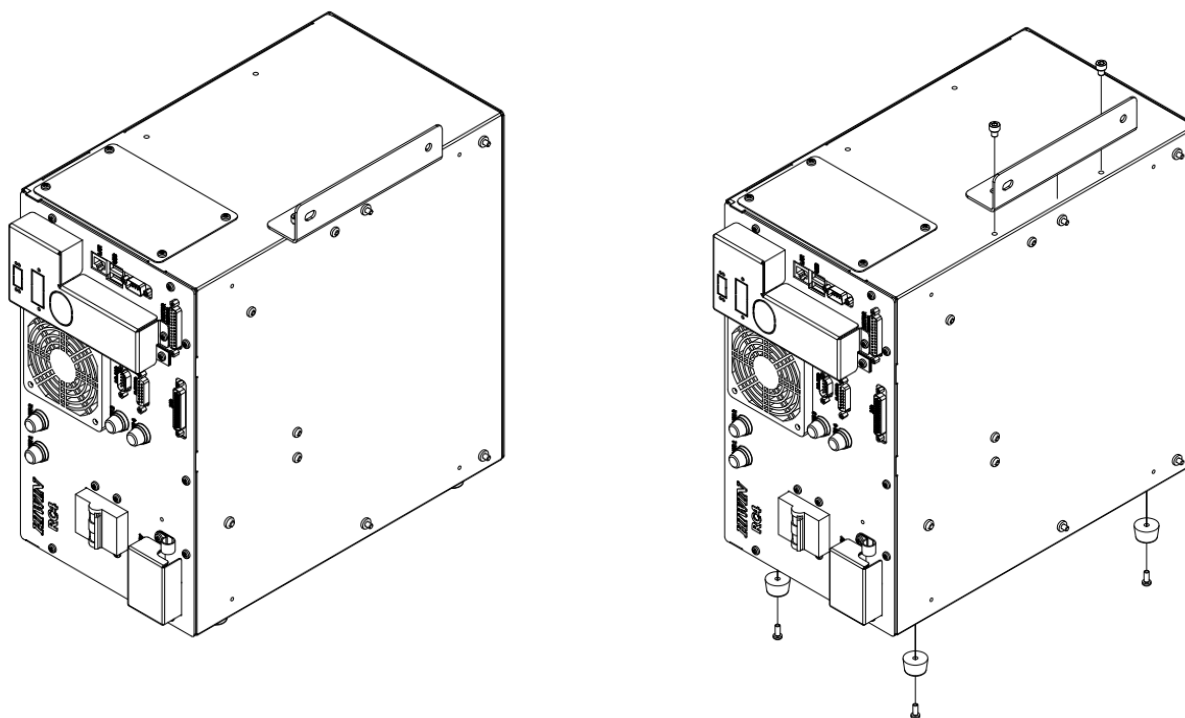


図 2-6 RC4 コントローラー直立プレース方式での脚クッションの交換図

コントローラーの放熱模式図

RC4-A :

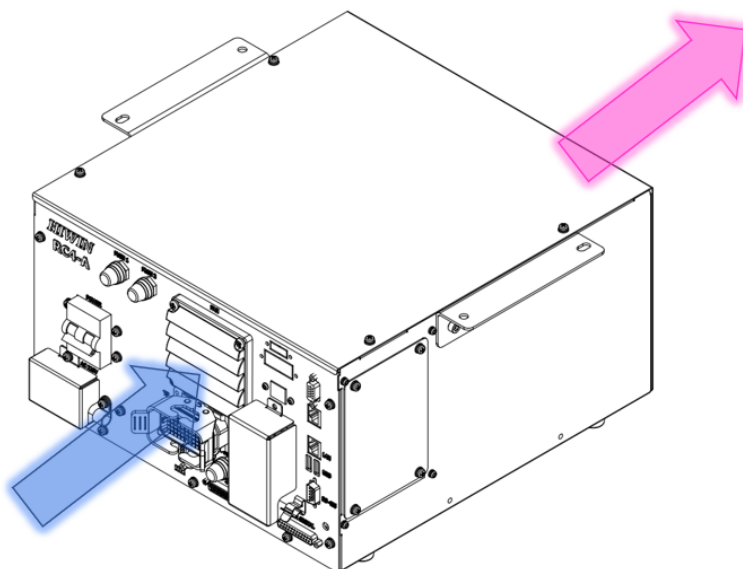


図 2-7 RC4-A コントローラーの放熱模式図

RC4 :

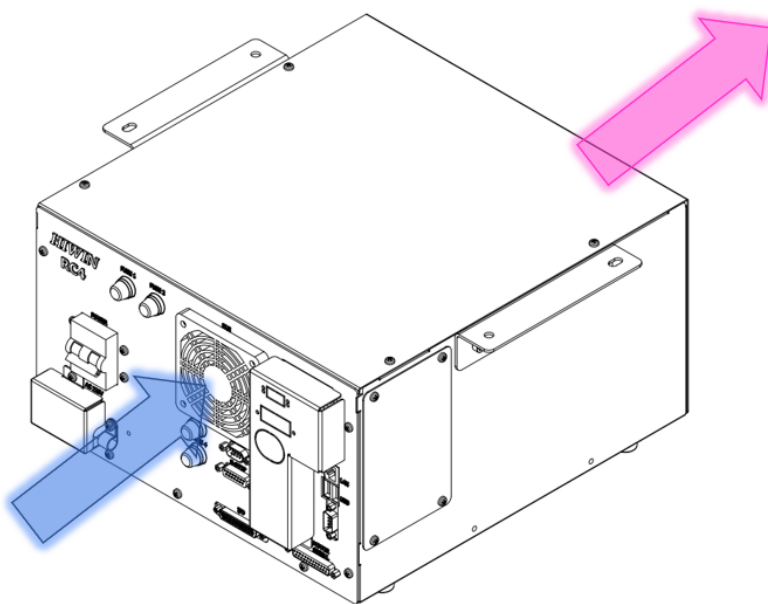


図 2-8 RC4 コントローラーの放熱模式図

! 注意

- ❖ コントローラーの排気口の温度は高いので、排気口に耐熱性のない装置を置かないでください。

2.2. 取り付け補助金具

本コントローラーには取り付け補助金具があります。

固定板金はコントローラー上方で組み立てることができ、ハンドルとして運搬用途に用いることができます。設置方法は下図のとおりです。使用するねじ規格は M5X0.8PX6L です。

RC4-A :

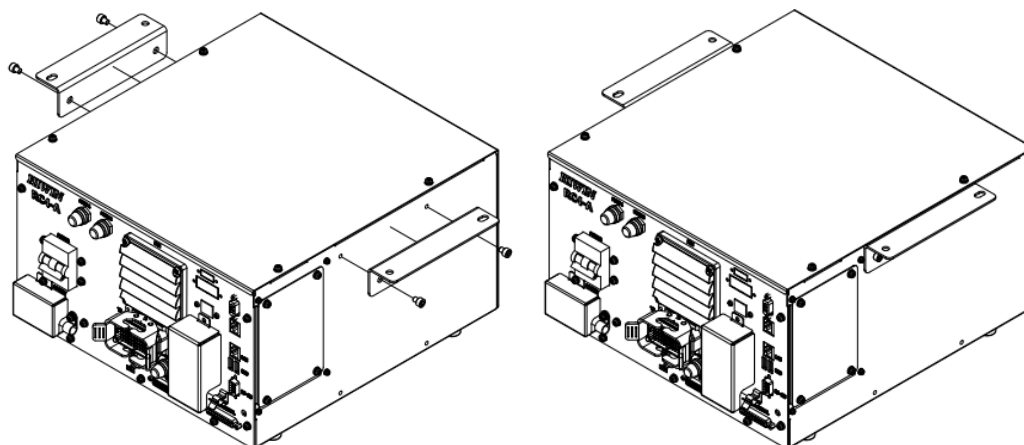


図 2-9 RC4-A コントローラーの取り付け補助金具（上固定）模式図

RC4 :

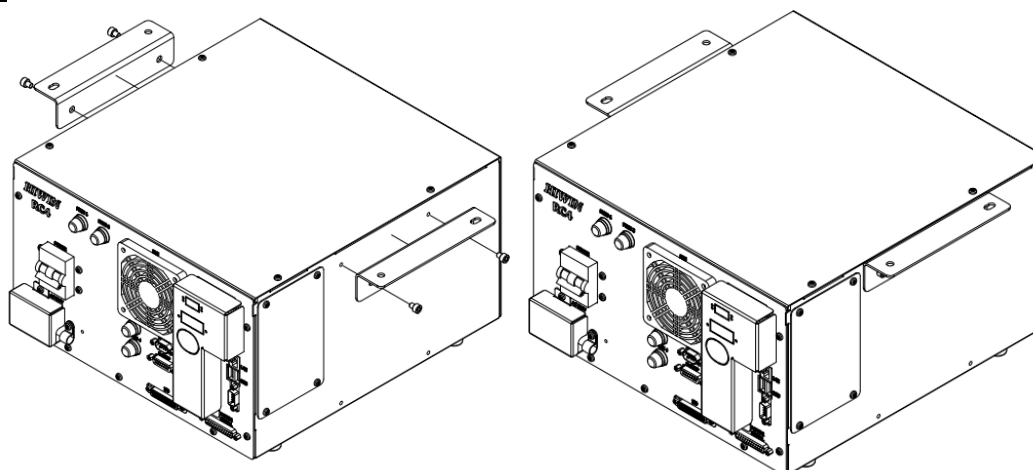
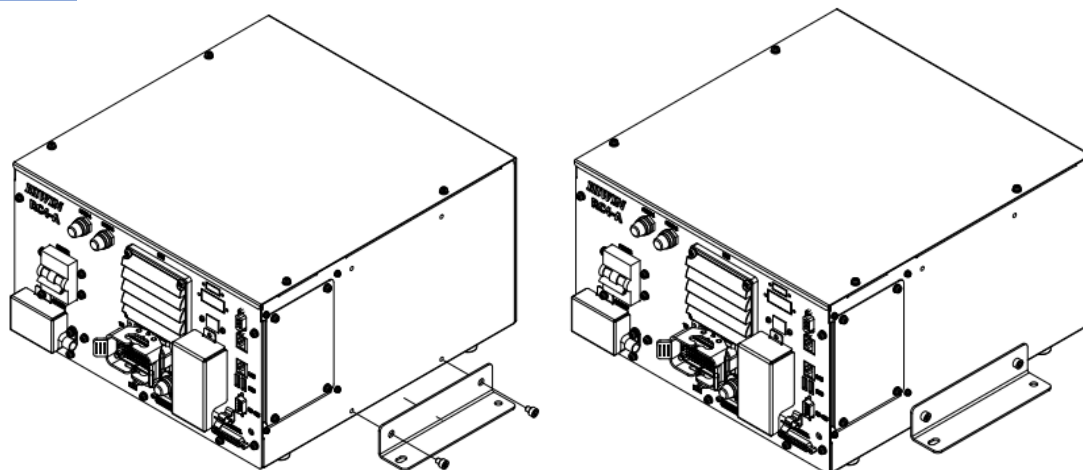


図 2-10 RC4 コントローラーの取り付け補助金具（上固定）模式図

固定板金はコントローラ下方で組み立てることができ、コントローラを位置決めすることができます。設置方法は下図のとおりです。

RC4-A :



波紋管

図 2-11 RC4-A コントローラの取り付け補助金具（下固定）模式図

RC4 :

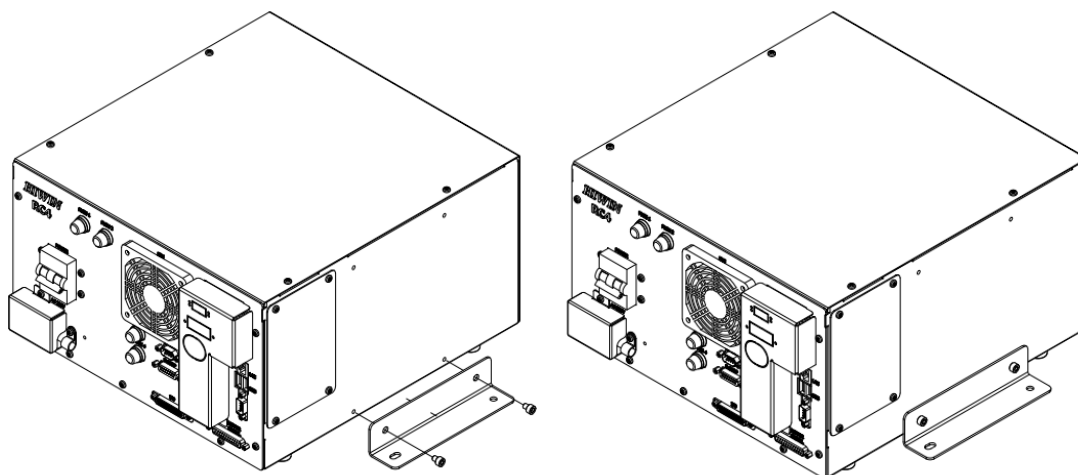


図 2-12 RC4 コントローラの取り付け補助金具（下固定）模式図

取り付け補助金具の対応寸法です。(単位：mm)

RC4-A：

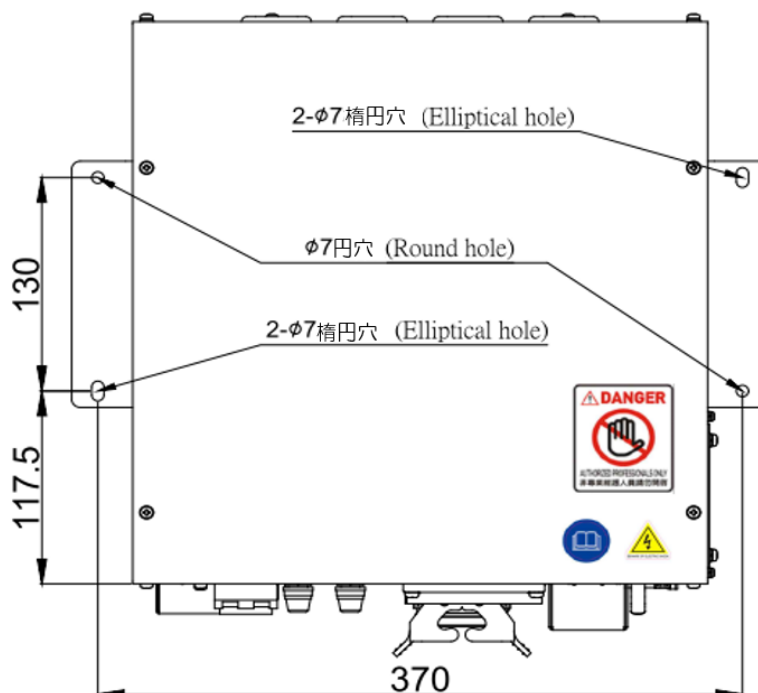


図 2-13 RC4-A コントローラーの取り付け補助金具の固定寸法図

RC4：

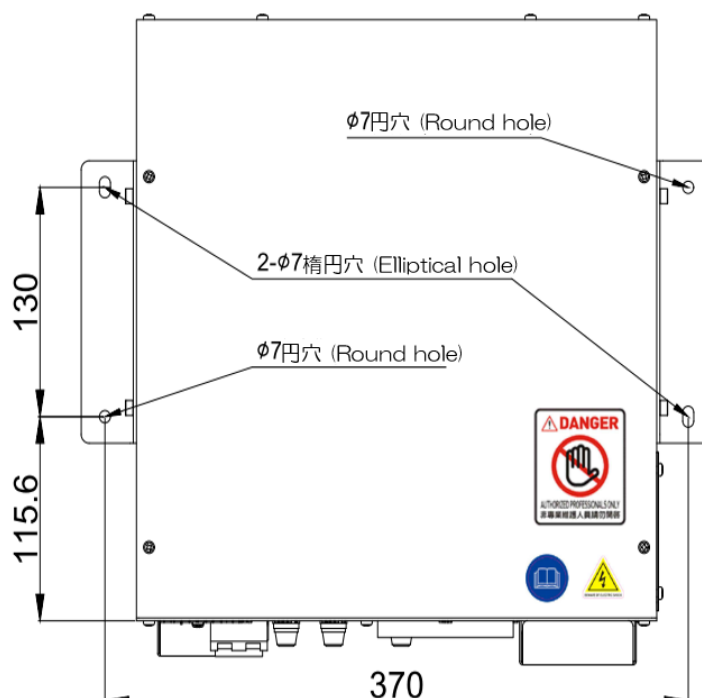


図 2-14 RC4 コントローラーの取り付け補助金具の固定寸法図



注意

❖ 台に固定する場合には図示された寸法によりねじ穴加工を行ってください。

2.3.主配線

2.3.1.主電源&マニピュレーター動力と信号線の接続方式

以下の図は主配線の接続模範例です。RC4 コントローラーは単相 AC200-240V を供給し、その接地線 (Ground) の接続方法は主電源の遮断器と分けてください。

注意

- ❖ 電源の接地と直接接続し、設備又はシステムの接地を接続せず、線径 ≥ 14 AWG の優れた線材を使用し、以下の主要部品を接続後、送電して電源を入れて測定できます。(マニピュレーターの接地は電源線と直接接続してください)
- ❖ ロボットのコントローラーは、オペレーターが漏電により傷害を受けることを防ぐため、30mA 以下の接地漏電遮断器に合致している必要があります。

RC4-A :

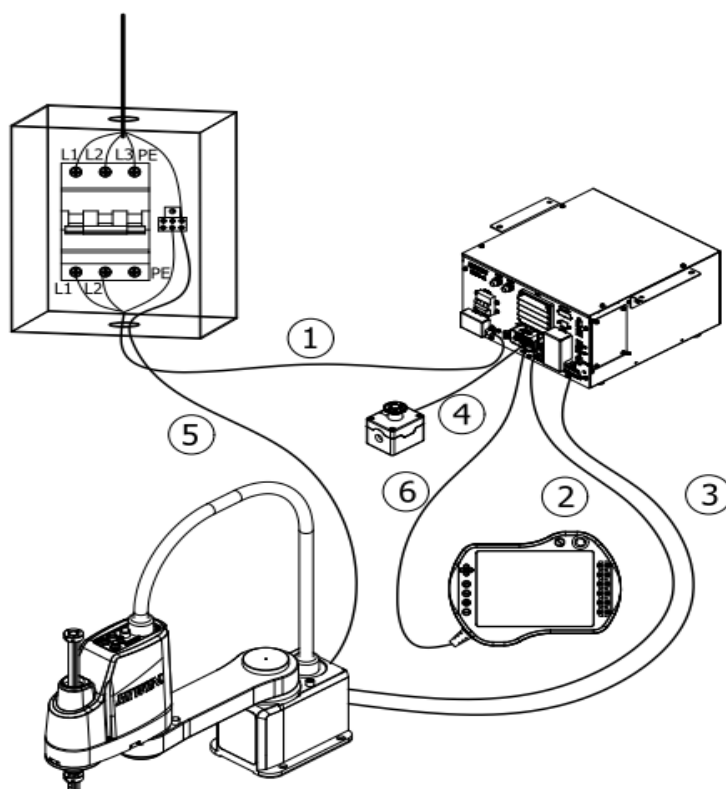


図 2-15 マニピュレーターと RC4-A コントローラーを組み合わせた接続方式の配置図

表 2-1 RC4-A コントローラーシステムフレーム構造コード対応名称表

番号	名称
1	電源線
2	マニピュレーター動力線
3	マニピュレーター信号線
4	緊急停止スイッチ
5*	マニピュレーター接地線
6	ティーチングペンダント

注：別途 UL1015、16AWG 接地線（黄緑の線）を準備してください

RC4 :

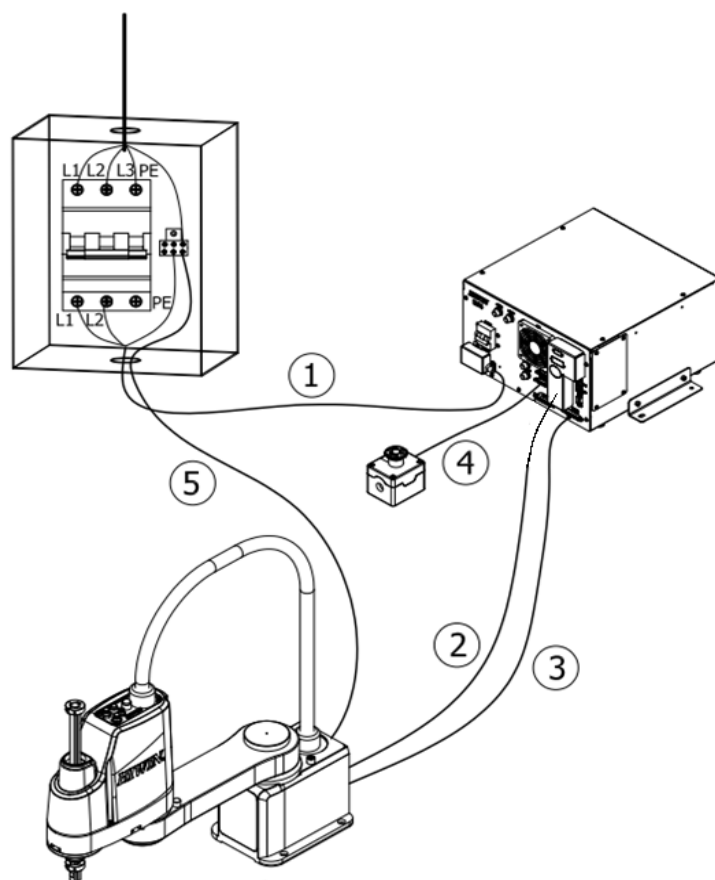


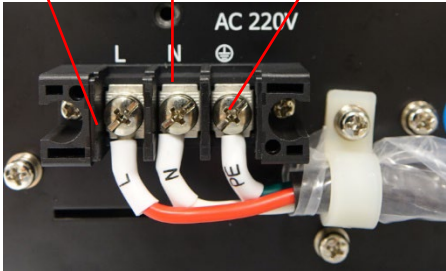
図 2-16 マニピュレーターとRC4 コントローラーを組み合わせた接続方式の配置図
表 2-2 RC4 コントローラーシステムフレーム構造コード対応名称表

番号	名称
1	電源線
2	マニピュレーター動力線
3	マニピュレーター信号線
4	緊急停止スイッチ
5*	マニピュレーター接地線

注：別途 UL1015、16AWG 接地線（黄緑の線）を準備してください

説明：

コントローラーRC4 電源線の標準長さは 3m です。コントローラーへの接続方法は以下のとおりです：

コントローラー電源線の接続	(1) 保護カバーを取り外します。 (2) 電源線を接続します。 (3) 固定バンドを使って線をまとめます。 (4) 保護カバーを戻して固定します	L (赤) N (白) 接地 (緑)  							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>定義</th> <th>線の色</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>赤</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>白</td> </tr> <tr> <td>接地</td> <td>緑</td> </tr> </tbody> </table>	定義	線の色	L	赤	N	白	接地	緑
定義	線の色								
L	赤								
N	白								
接地	緑								

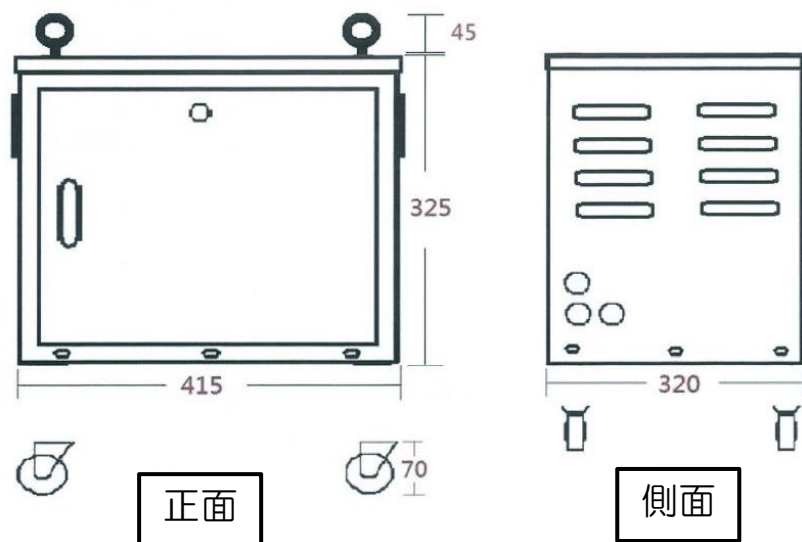


警告

- 電源線を設置する場合、電源を切り、感電の危険がないことを確認したうえで実施してください。
- 電源線の接地を電機ボックスの接地と接続してください。

2.3.2.変圧器の設置（オプション）

変圧器(4KVA)は本製品のオプションです。コントローラー入力電圧規格は単相 220V です。顧客側の電源電圧規格が異なる場合、変圧器を直列で接続して使用することができます。設置は下図の寸法を参考にしてください。



(単位：mm)

図 2-17 変圧器の寸法と外観図

⚠ 注意

- ❖ ボックスの扉の開閉のために、ボックスの正面には 360mm の空間を開けてください。後方のファンの放熱空間にも注意してください。

RC4/RC4-A コントローラーの入力電圧規格は単相 220V です。顧客側の電源供給規格が異なる場合、変圧器を直列で接続してください。直列の方式は図のとおりです。

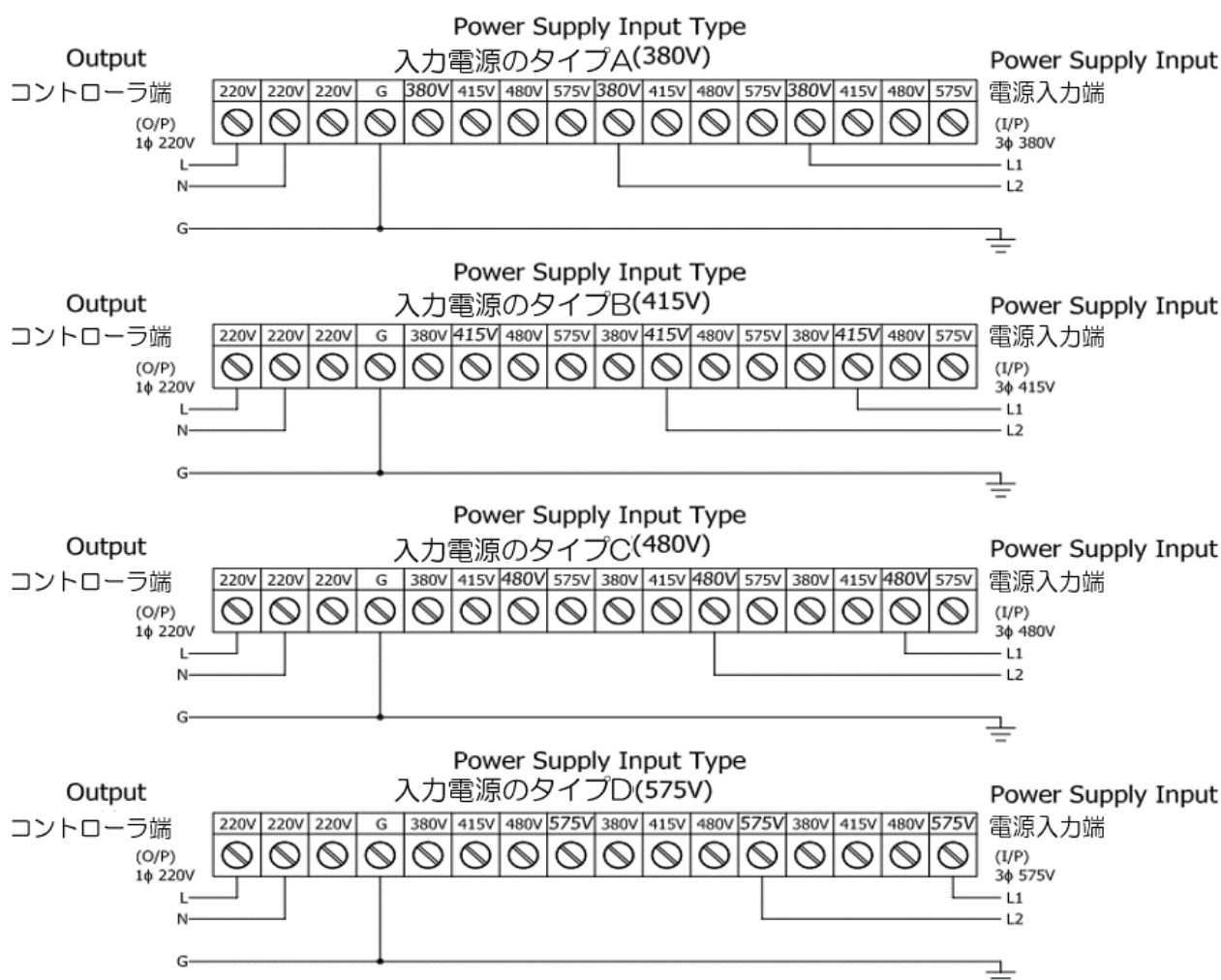


図 2-18 変圧器の配線説明図



注意

- ❖ 運転テストを実行する前に、運動中にマニピュレーターが倒れないように、マニピュレーター本体がしっかりと取り付けられていることを確認してください。

2.4. メインブレーカの操作

■ 電源オン

- (1) 切替電源スイッチを上にとすると電源オンになります。
- (2) マニピュレーターの起動作業が完了すると、本体上カバーの緑の LED 状態表示灯が点滅します（点灯 1 秒、消灯 1 秒）。



電源オフの状態



電源オンの状態

図 2-19 コントローラーの電源オン/オフの状態図

■ 電源オフ

電源オフのステップは以下のとおりです：

- (1) マニピュレーターを停止します。
- (2) 緊急停止ボタンを押します。
- (3) 5 秒間待った後、電源を切ることができます。

⚠ 注意

- ❖ 電源スイッチがオフになっていることを確認するまでオペレーターは、勝手に離れないでください。

⚠ 警告

- 上記フローが完了していない場合、直接制御ボックス上の電源スイッチ又は工場電源の総スイッチを切ってください。間違った方法で電源を切った場合、コントローラーが損傷を受けるリスクがあります。
- 電源スイッチを切った後、直ちに電源を入れ直さないでください。30 秒待ってから電源を起動してください。
- 動作中のマニピュレーターを停止したい場合、緊急停止装置を使用しないでください。停止ボタンを押して正常な手順で停止します。
- マニピュレーターが動作中に電力がなくなり、予期しない危険が発生する場合がありますので、起動する前にマニピュレーターの動作を停止させた後、再度起動手順を進めてください。

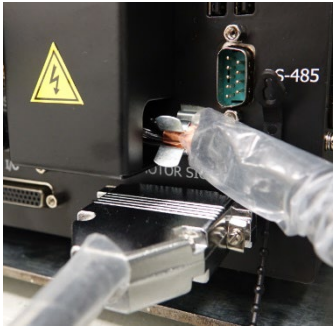
2.5.動力信号線の接続

説明：

まずコントローラーとマニピュレーターの番号が相互に対応していることを確認します。マニピュレーターの動力と信号線のコントローラーへの接続方法は以下のとおりです：

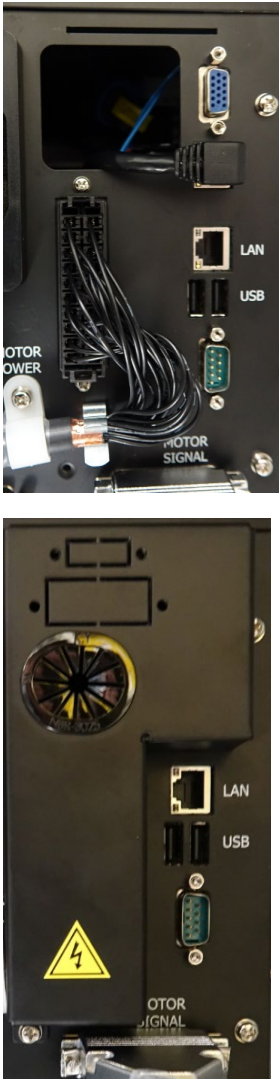
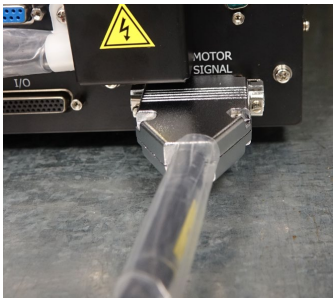
接続方法：

RC4-A：

マニピュレーター動力線の接続	(1) 保護カバーを取り外します。 (2) 動力電源線は 20P 二列矩形コネクタです。接続時にはコネクタの表示に注意してください。（本コネクタには方向があります。挿入できない場合には反対にして挿入してください） (3) 接続後、右図のように固定バンドを使って線をまとめます。 (4) 保護カバーを戻して固定します	
マニピュレーター動力信号線の接続	(1) 信号線は D-SUB 25P コネクタです。（本コネクタには方向があります。挿入できない場合には反対にして挿入してください） (2) 接続後、コネクタをパネル上に固定してください。	

接続方法：

RC4：

マニピュレーター動力線の接続	(1) 保護カバーを取り外します。 (2) 動力電源線は 20P 二列矩形コネクタです。接続時にはコネクタの表示に注意してください。（本コネクタには方向があります。挿入できない場合には反対にして挿入してください） (3) 接続後、右図のように固定バンドを使って線をまとめます。 (4) 保護カバーを戻して固定します	
マニピュレーター動力信号線の接続	(1) 信号線は D-SUB 25P コネクタです。（本コネクタには方向があります。挿入できない場合には反対にして挿入してください） (2) 接続後、コネクタをパネル上に固定してください。	

 警告

- 複数の同等機種のコントローラーとマニピュレーターがある場合も相互に接続できません。
- コントローラーは各マニピュレーターの設定オペレーターを保存します。接続した場合に、コントローラーのラベルとマニピュレーターのラベルに記載されている番号が相互に対応していることを確認してください。間違って接続した場合、システムが正常に動作しない、損壊、ひいては予測されない危険が発生する場合があります。
- 内部のピンが曲がって折れたり変形することを防ぐため、コネクタをピンと平行な方向に挿入します。
- ロボットの使用状況に基づき、電気ケーブルの温度は若干上昇します。接続する前にまず、保護プラスチックスリーブを外してください。
- 取り外し、取り扱いの際は、コネクタに外力による大きい衝撃を与えないようにしてください。

2.6. 緊急停止スイッチの接続(E-STOP) (オプション)

説明：

コントローラー上の(E-STOP)は緊急停止 D-SUB 15P マスターコネクタです。

緊急停止スイッチグループ (オプション) は線長さが 5M のボタンボックスです。オペレーターが取りやすい場所に置いてください。端子パックには D SUB-15 のコネクタが含まれています。



図 2-20 緊急停止スイッチ組図

緊急停止スイッチの配線図：

コントローラーの緊急停止コネクタは 2 回路接点です。外部には別に 2 回路の緊急停止装置を接続しなければなりません。この装置は乾式接点 (帯電なし) スイッチが必要で、内部の安全回路を通し、マニピュレーターが動作前にこのコネクタが正確に接続されていることを確認し、緊急停止装置がオペレーターが操作しやすい場所にあることを確認してください。

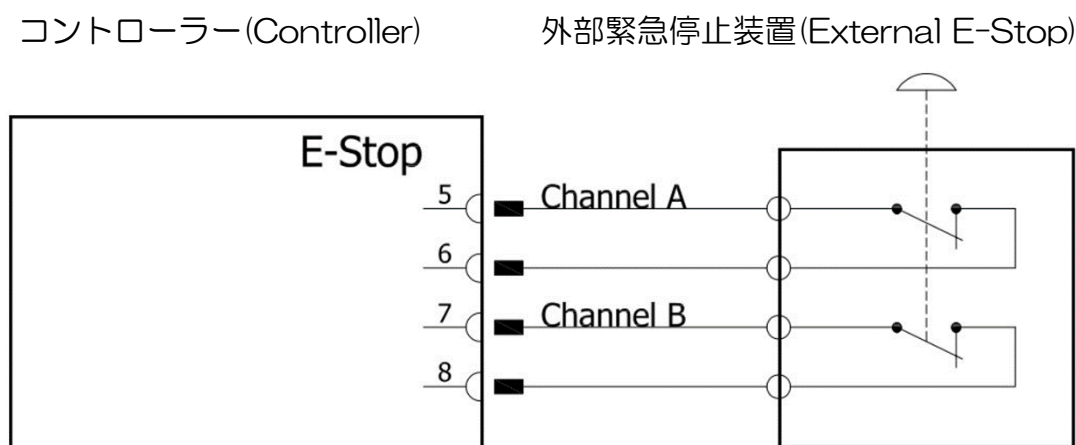
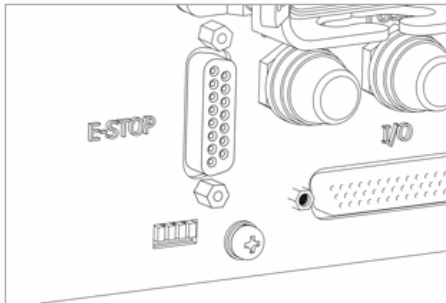
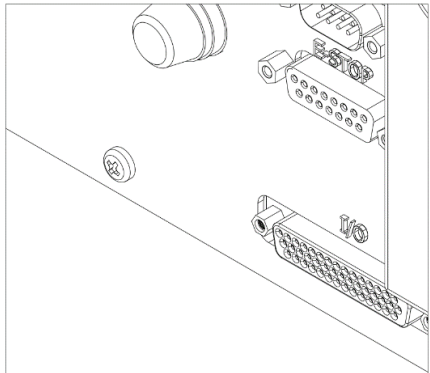
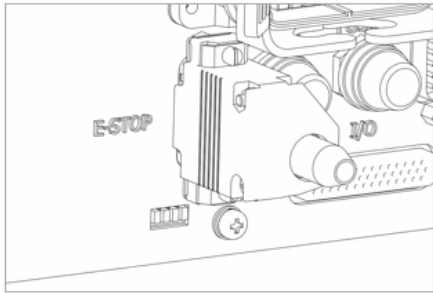
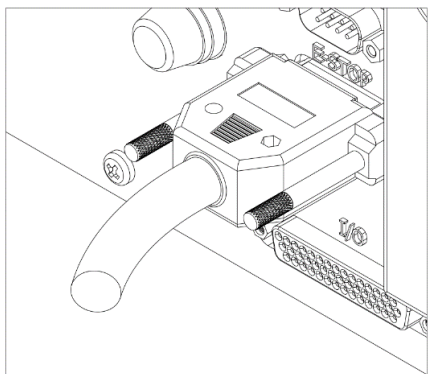


図 2-21 コントローラー緊急停止スイッチ配線図

危険

- 緊急停止装置はコントローラーに接続し、オペレーターが操作しやすい場所に置いてください。さらにいかなる信号又は電源も、いかなる金属ケースにも接近又は接触させないでください。誤った使用方法により重大な損傷又は生命や財産の損失につながる場合があります。

接続方法：

【未接続】 マニピュレーターの緊急停止装置はコントローラーパネルの E-STOP インターフェイスに接続してください。 (E-STOP インターフェイスは D-SUB 15P コネクターです)	RC4-A		RC4	
	RC4-A		RC4	

RC4 コントローラー緊急停止装置の配置に関する注意事項：

1. 緊急停止装置のスイッチは 2 回路設計配置を遵守してください。
2. 緊急停止装置をトリガする場合、安全設計に適合させるために、2 回路を確実に遮断した後に復帰させてください。(ISO13849-1/EN62061)

RC4-A コントローラー緊急停止装置の配置に関する注意事項：

1. 緊急停止装置のスイッチは 2 回路設計配置を遵守してください。
2. 緊急停止装置をトリガする場合、安全設計に適合させるために、2 回路を確実に遮断した後に復帰させ、緊急停止装置の緊急警報を削除できます。(ISO13849-1/EN62061)
3. そのうちの 1 つの単回路を遮断した後に復帰させ、安全回路が異常であると判定し、確実に上記 2 点を実行し、2 回路は確実に遮断した後に復帰させ、緊急停止装置をクリアできます。下表は緊急停止装置が取りうる 4 つの異なる状態を示しています。

CH A	CH B	コントローラーの状態
CLOSE	CLOSE	正常
OPEN	OPEN	緊急停止
OPEN	CLOSE	緊急停止+安全回路異常*
CLOSE	OPEN	緊急停止+安全回路異常*

*安全回路に異常がある場合、まず 2 回路を遮断して緊急停止状態にした後、再度復帰させると異常をクリアできます。

⚠ 注意

- ❖ マニピュレーターを動作させる前に、緊急停止スイッチとティーチングペンダント上の緊急停止スイッチが復帰状態になっているかを確認してください。
- ❖ 接続する外部装置は乾式接点（帯電なし）のスイッチであり、帯電している回路を使用してコントローラーの緊急停止スイッチの回路に接続しないでください。

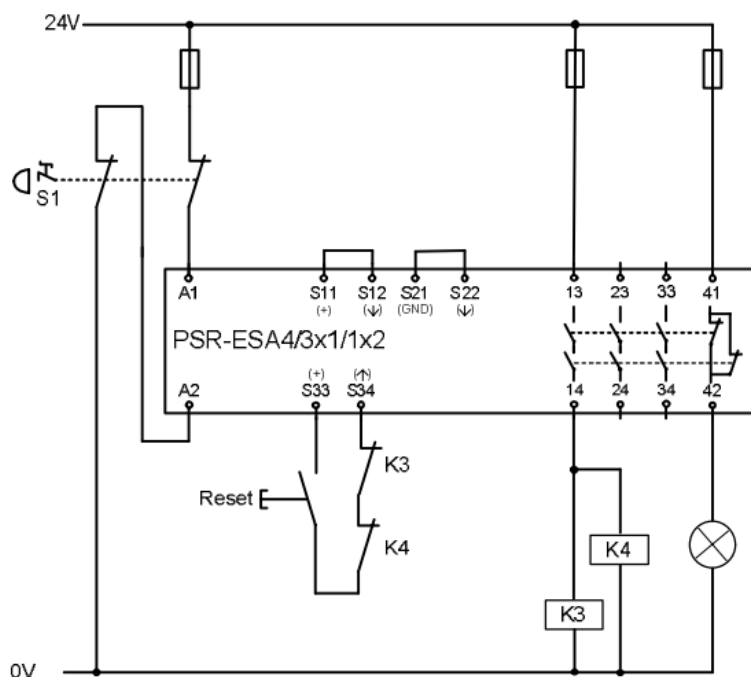
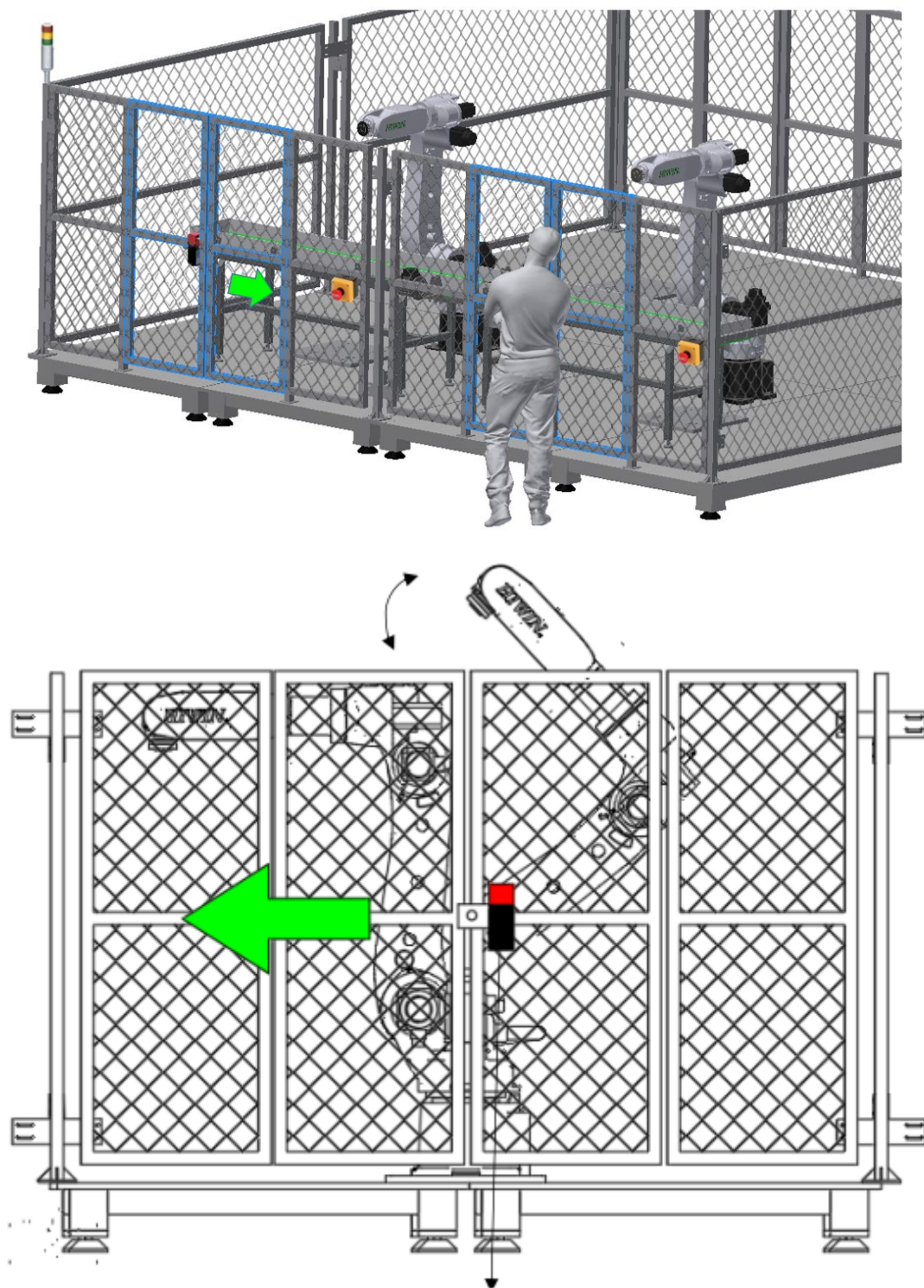


図 2-22 コントローラー緊急停止スイッチ回路図

⚠ 注意

- ❖ ISO 13849-1 performance level（性能等級 PL）=d の要求を満たす安全モジュールを備える EMO 緊急停止スイッチ（EN 60947-5-1 正方向遮断）を使用してください。



インターロックスイッチ

図 2-23 マニピュレーターの安全フェンスとインターロックの模式図

! 注意

- ❖ 安全保護装置は 2 つの CH があり、ISO 13849-1 performance level（性能等級 PL）=d の要求を満たさなければなりません

2.7. 遠隔操作ソフトウェア

説明：

遠隔操作インターフェースソフト Caterpillar は、タブレットパソコンにより RJ45 ネットワークコネクタを使用し、ロボットのコントローラーを遠隔操作します。必ず安全フェンスまたはその他安全設備を設置し、オペレーターは安全フェンスの外でマニピュレーターを操作してください。

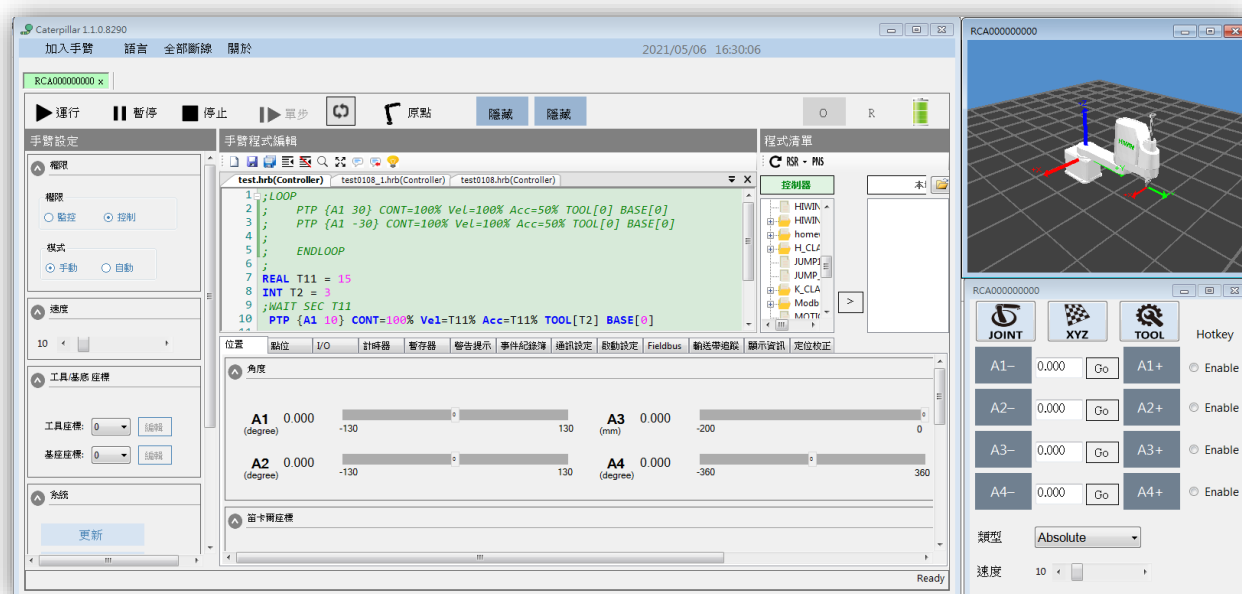


図 2-24 遠隔操作インターフェースソフトウェアの画面図

警告

1. ソフトウェアの更新の組合せには、ロボットシステムソフトウェア HRSS と、遠隔操作ソフトウェア Caterpillar を含みます。両者のバージョンには対応関係がありますので、同時に更新してください。
2. Caterpillar を使用して接続すると、自動的に HRSS バージョンを検索します。そのバージョンが古い場合、更新する HRSS バージョンをお知らせするメッセージが表示されます。
3. 続いて、update HRSS 画面を選択します。以下のように新しい HRSS 更新ファイルをアップロードします：

ソフトウェアの更新 SOP

1. 同時に新しいバージョンの Caterpillar (フォルダ) とコントローラーのソフトウェア HRSS の更新パック (.exe ファイル) をダウンロードします。
2. 新しいバージョンの Caterpillar を開き、古いバージョンのマニピュレーターを接続すると、図 2-25 のように HRSS を更新するか、Caterpillar をダウンロードするかが自動的に表示されます (HRSS 3.3.10 と Caterpillar 1.0.8 以上をサポート)。
- 3-1. 新しいバージョンのコントローラーのソフトウェア HRSS 更新パック (.exe ファイル) を選択し、更新を行います (更新完了後に遮断します)。図 2-26 のとおりです。
- 3-2. Downgrade Caterpillar を選択すると、直接現在接続している HRSS に対応した Caterpillar バージョンをダウンロードすることができます。図 2-27 のとおりです。
4. HIWIN マニピュレーターを再度スキャンし、新しいバージョンのマニピュレーターを接続しま

す（更新後に新しいバージョンの Caterpillar を使用してください。古いバージョンの Caterpillar を使用しないでください）。

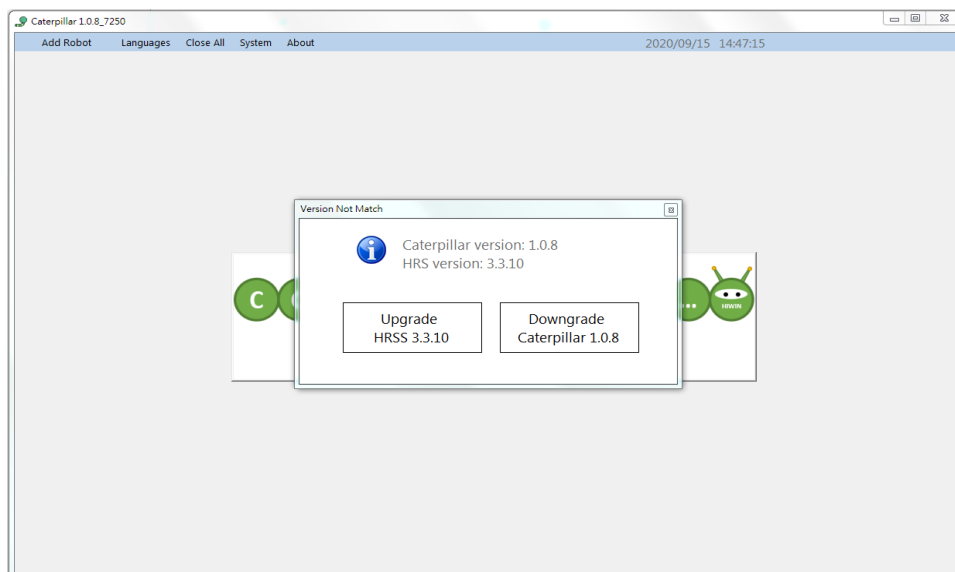


図 2-25 ソフトウェアバージョンが異なる選択方法の画面図

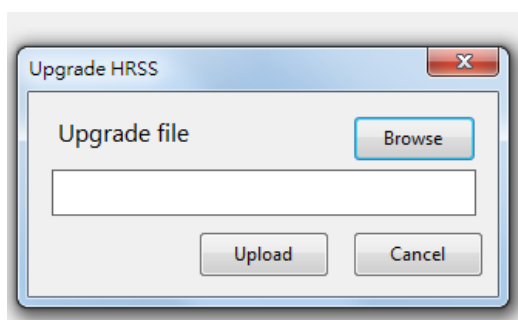


図 2-26 バージョンアップグレードの画面図

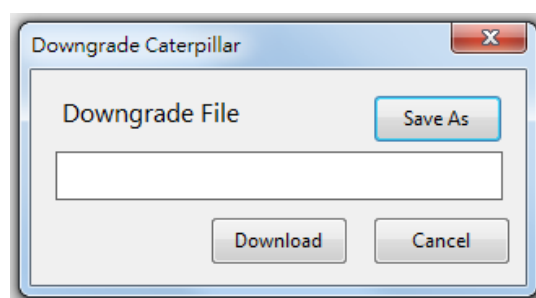


図 2-27 現在のバージョンをダウンロードする画面図

遠隔操作制御の接続模範例は下図のとおりです

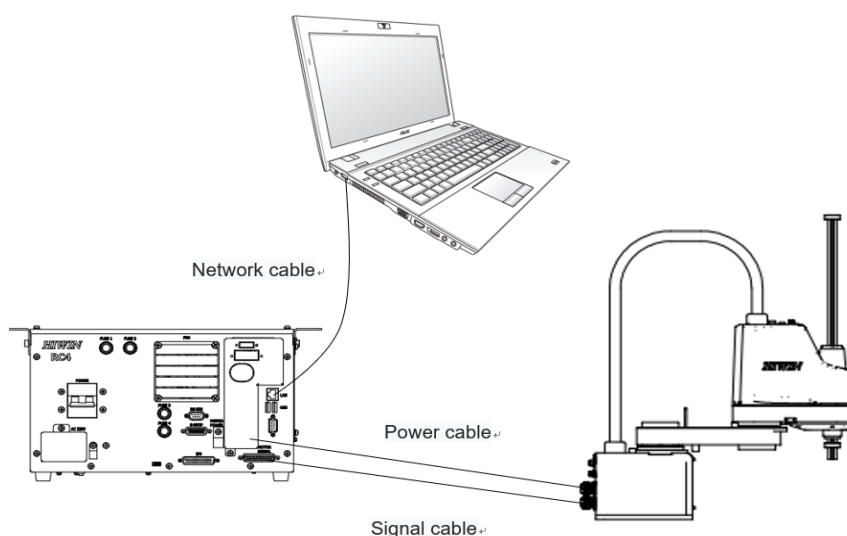


図 2-28 遠隔操作接続の模式図

注：ソフトウェアの詳細の使用方法は「遠隔操作インターフェースソフトウェア」のユーザズマニュアルを参照してください。

ネットワーク線の接続の模式図は下図を参照してください

RC4-A :

RC4-A コントローラーの両側の LAN port はどちらも接続できます。

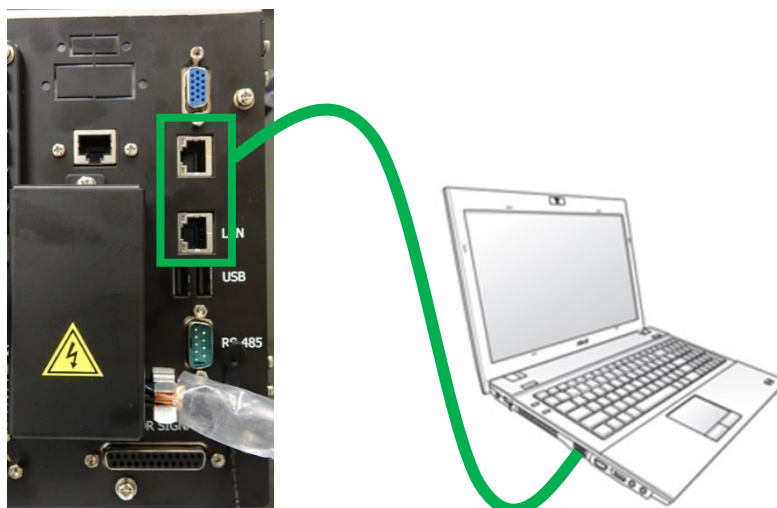


図 2-28-1 RC4-A コントローラーのイーサネット接続模式図

RC4 :

RC4 コントローラーは一か所の LAN port のみに接続することができます。

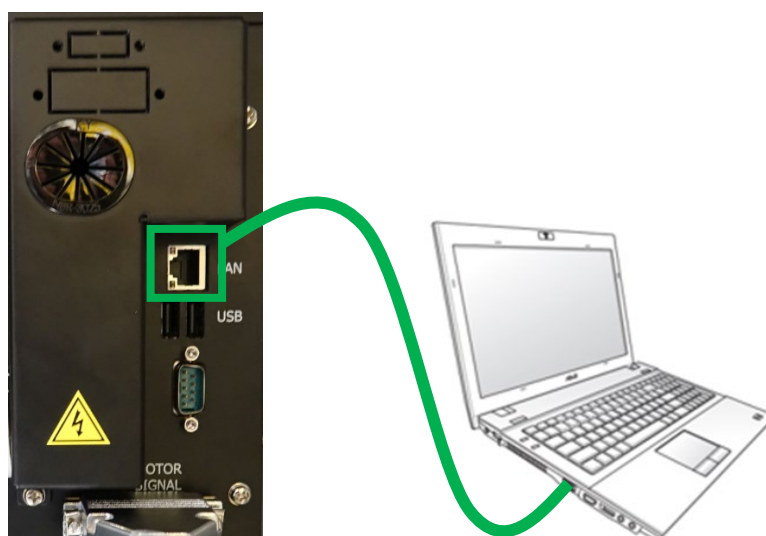


図 2-28-2 RC4 コントローラーのイーサネット接続模式図

3. 外部インターフェース

説明：

外部入力/出力は 1 個の D-SUB 44 で構成され、8FI/8FO と 16DI/8DO を含みます。外部入力/出力配線セット（オプション）を使用することができます。接続線と端子台を含み、端子部品パックには D-SUB 44P のコネクタを含みます。

コントローラーの外部入力/出力には二種類あります：

- (1) 機能入力/出力(FI/O) → 特定機能の入力/出力
- (2) デジタル入力/出力(DI/O) → お客様が設定を提供して使用する外部入力/出力

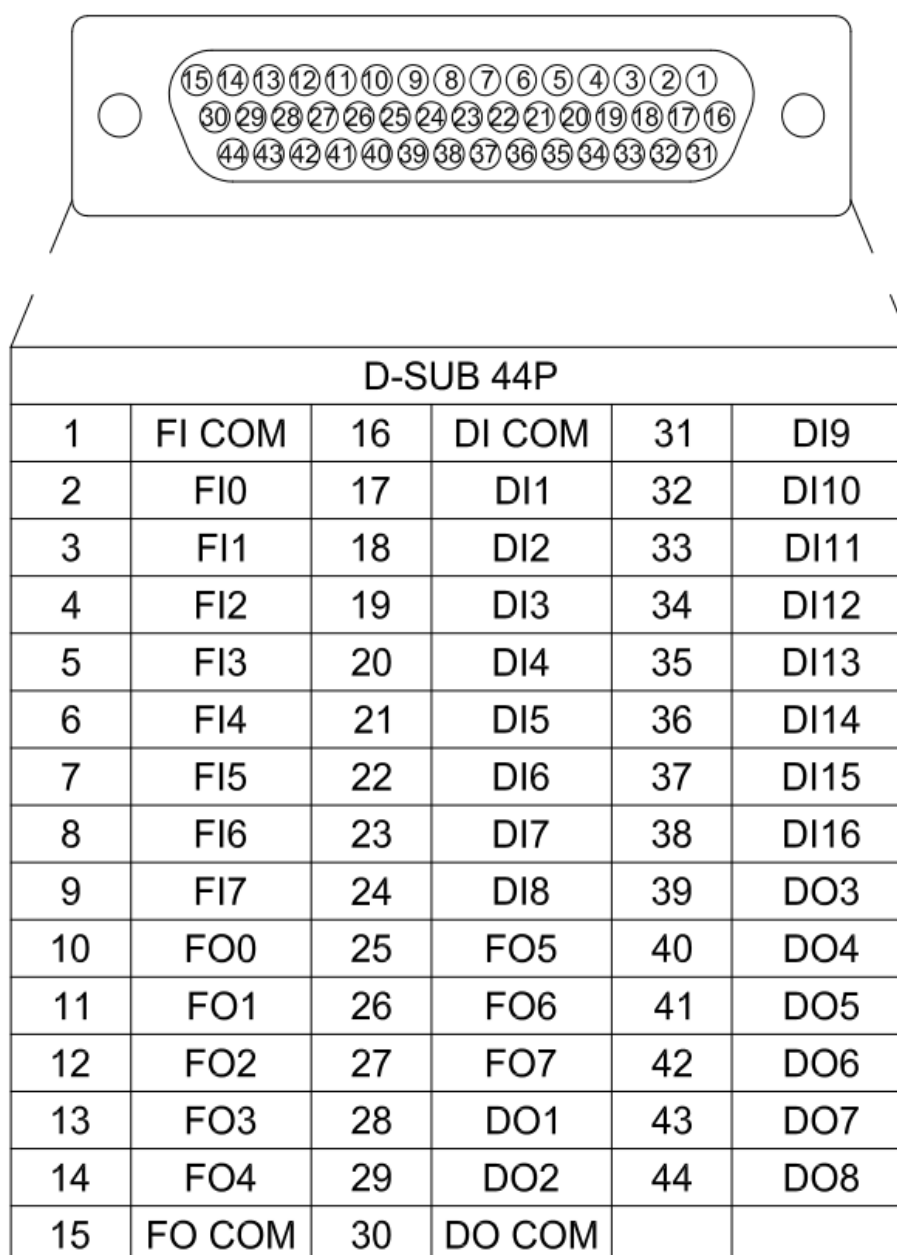


図 3-1D-SUB 44P のピンの定義図

3.1.機能入力/出力(Function I/O)

説明：

8IN/8OUT の機能 I/O を標準装備し、D-SUB 44P コネクタ中にあります。

機能入力/出力一覧表

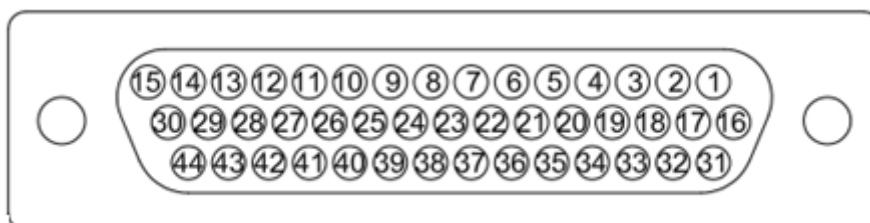


表 3-1 コントローラー機能入力/出力(FI/O)のピンの機能表

入力		
ピン	オペレーター名	機能
2	START	プログラム実行
3	HOLD	プログラムの実行を一時停止
4	STOP	プログラム停止
5	ENBL	機能入出力を使用したい場合、まずこのピン位置にいきます
6	RSR1/PNS1	ロボットのサービス要求/プログラム選択
7	RSR2/PNS2	ロボットのサービス要求/プログラム選択
8	RSR3/PNS3	ロボットのサービス要求/プログラム選択
9	RSR4/PNS4	ロボットのサービス要求/プログラム選択
出力		
ピン	オペレーター名	機能
10	RUN	プログラム運転中の信号出力
11	HELD	実行中のプログラムの信号出力の一時停止
12	FAULT	コントローラーの異常信号出力
13	READY	コントローラーの準備完了
14	ACK1/SNO1	RSR フィードバック信号/プログラム番号の選択
25	ACK2/SNO2	RSR フィードバック信号/プログラム番号の選択
26	ACK3/SNO3	RSR フィードバック信号/プログラム番号の選択
27	ACK4/SNO4	RSR フィードバック信号/プログラム番号の選択

3.2.デジタル入力/出力(Digital I/O)

説明：

16IN/8OUT の機能 I/O を標準装備し、D-SUB 44P コネクタ中にあります。

デジタル入力/出力一覧表

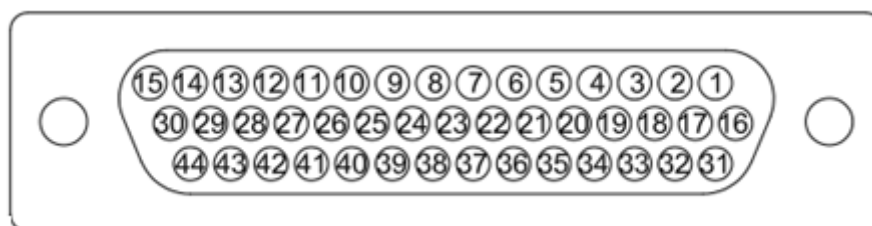


表 3-2 コントローラー機能入力/出力(DI/O)のピンの機能表

D-SUB 44P			
ピン	オペレーター 名	ピン	オペレーター 名
17	DI[1]	33	DI[11]
18	DI[2]	34	DI[12]
19	DI[3]	35	DI[13]
20	DI[4]	36	DI[14]
21	DI[5]	37	DI[15]
22	DI[6]	38	DI[16]
23	DI[7]	39	DO[3]
24	DI[8]	40	DO[4]
28	DO[1]	41	DO[5]
29	DO[2]	42	DO[6]
31	DI[9]	43	DO[7]
32	DI[10]	44	DO[8]

3.3. デジタル入力/出力配線

1. Digital InputはNPNまたはPNPで、ピン位置1 (FI COM)とピン位置16 (DI COM)は調整用で、外部電源に供給します。

COM→24V : NPN

COM→0V : PNP

2. Digital OutputはNPNまたはPNPで、ピン位置15 (FI COM)とピン位置30 (DI COM)は調整用で、外部電源に供給します。

COM→0V : NPN

COM→24V : PNP



注意

- ❖ コントローラーが提供する出力電流は最大で 100mA です。

D-SUB 44P

入力：NPN 出力：NPN

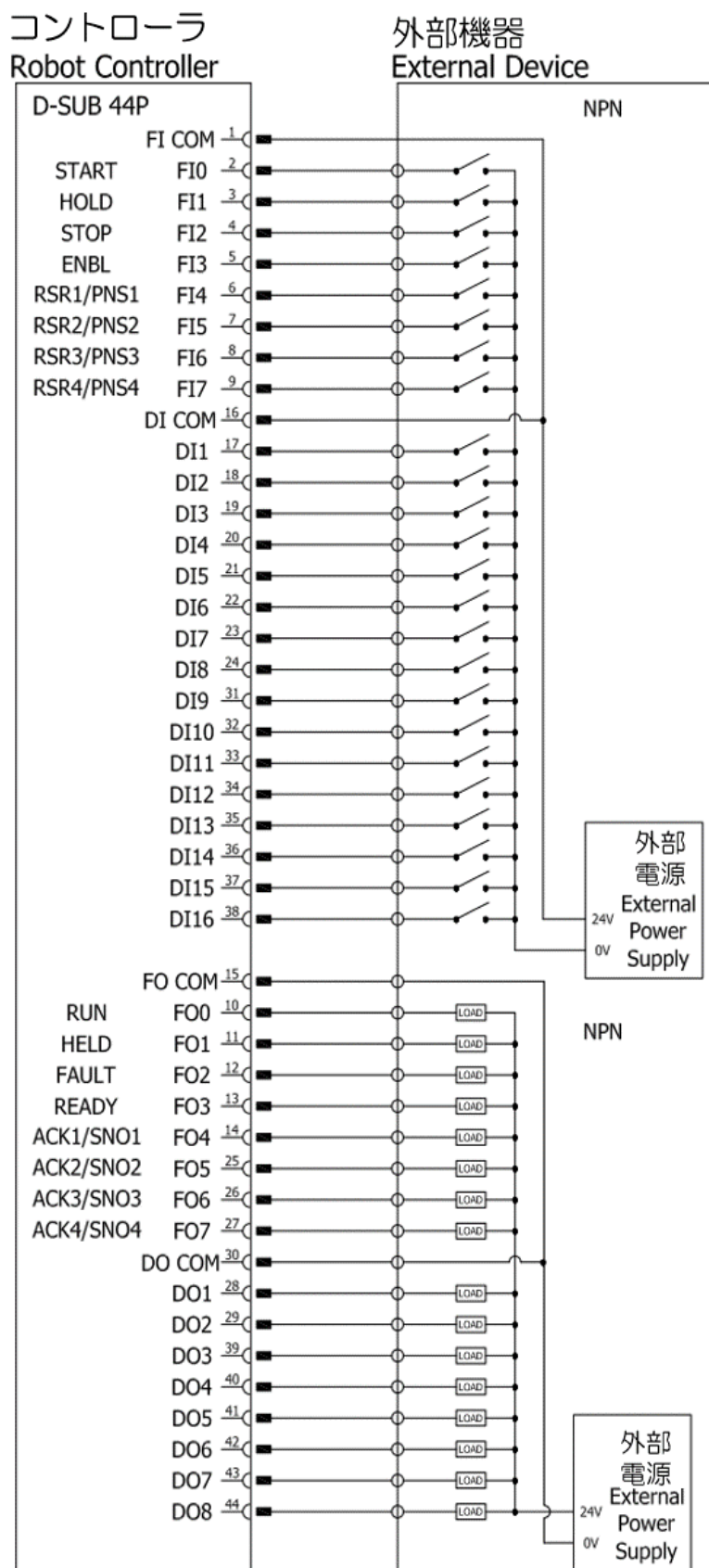


図 3-2D-SUB 44P の NPN の定義図

D-SUB 44P

入力：PNP 出力：PNP

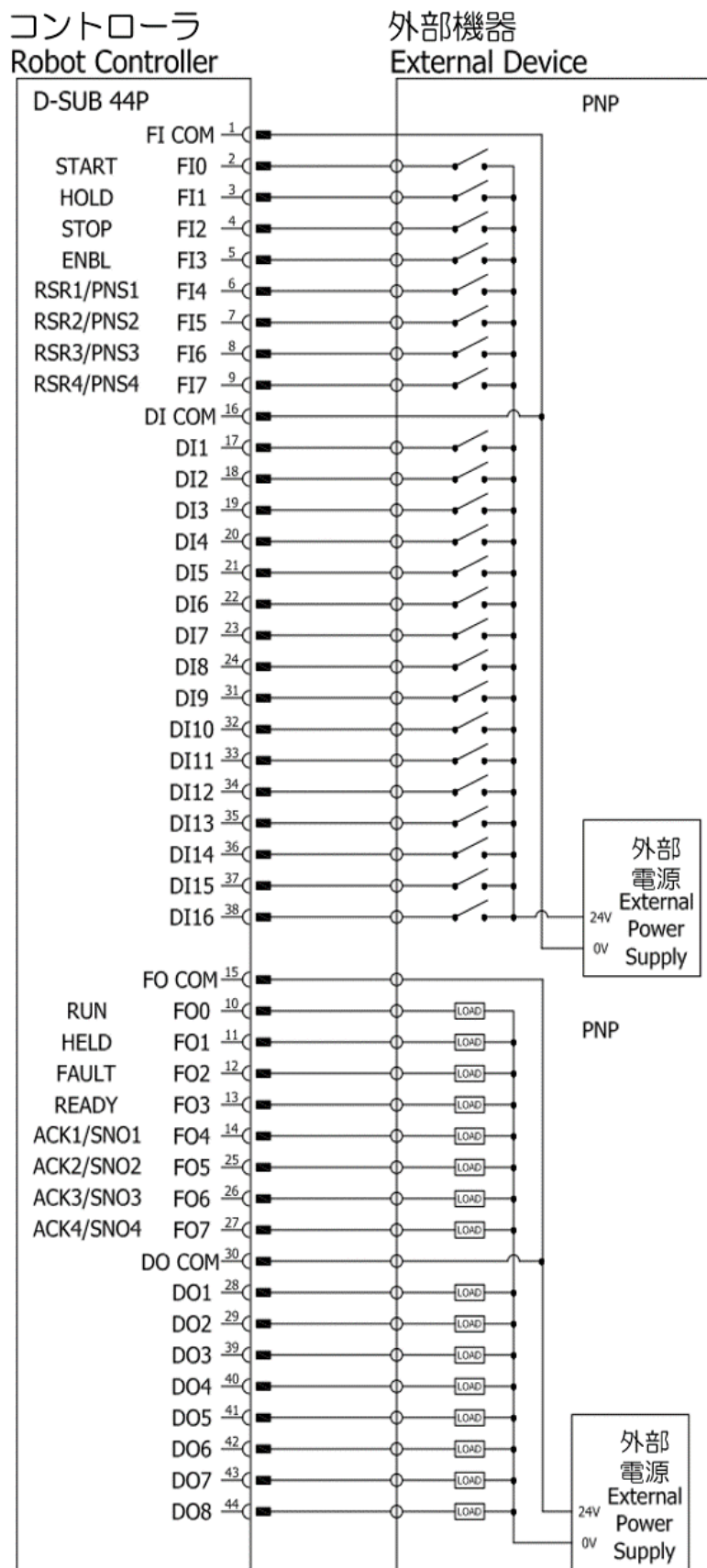
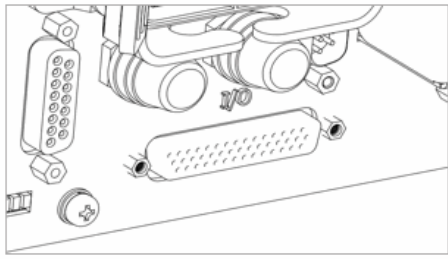
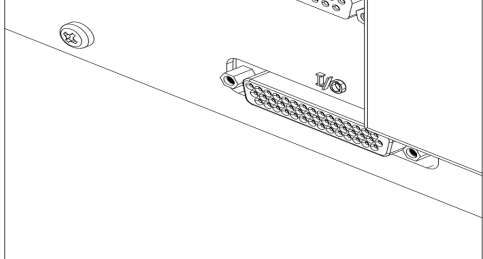
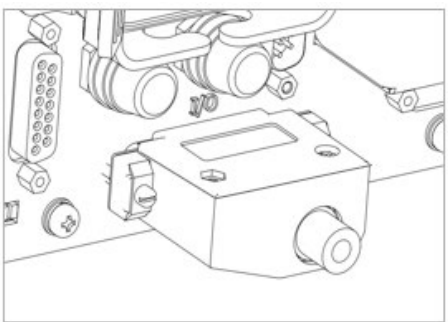
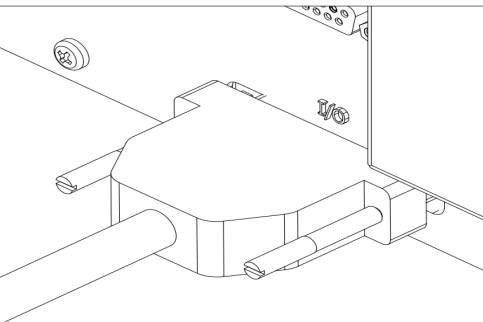


図 3-3D-SUB 44P の PNP の定義図

接続方法：

【未接続】 コントローラー上の I/O 接続ポート。 (本ポートには方向性 があります。コネクタ ーを挿入できない場 合、反対にして挿入し てください)	RC4-A 	RC4 
【接続済】 コネクタをポートに 挿入し、ねじで確実に 締結します。	RC4-A 	RC4 

 危険

- いかなる信号又は電源も、いかなる金属ケースにも接近又は接触させないでください。間違った使用方法により重大な傷害又は生命や財産を損失する場合があります。

 警告

- いかなる配線の操作も、内部部品の損傷を防ぐため、コントローラーの電源を切った状態で行ってください。

 注意

- ❖ コネクタの方向を確認し、挿入後にねじで確実に固定してください。

3.4.RS-232 接続ポート

説明：

コントローラーRS-232 のピンの定義は下図のとおりです。

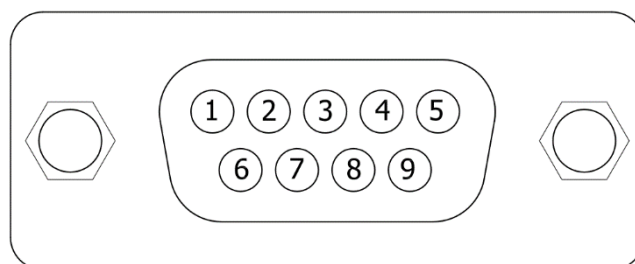


図 3-4 コントローラーの RS-232 端子図

表 3-3 コントローラーRS-232 のピンの機能表

ピン	意義
2	RXD-Receive
3	TXD-Transmit
5	GND -Ground

外部装置との接続方法は下図のとおりです

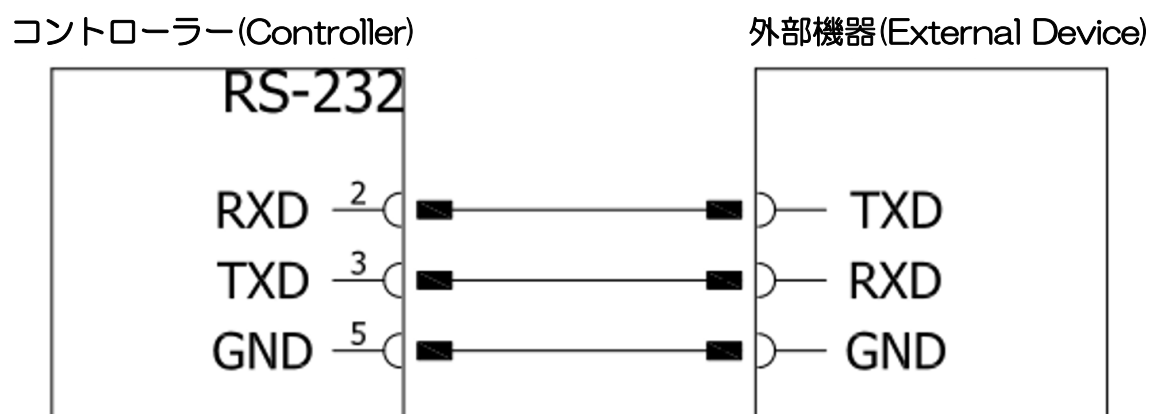
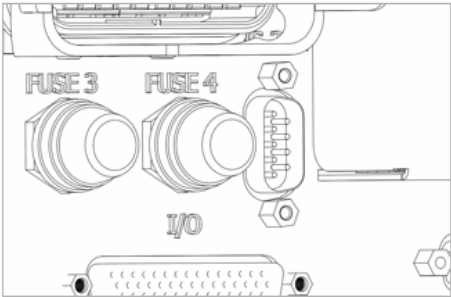
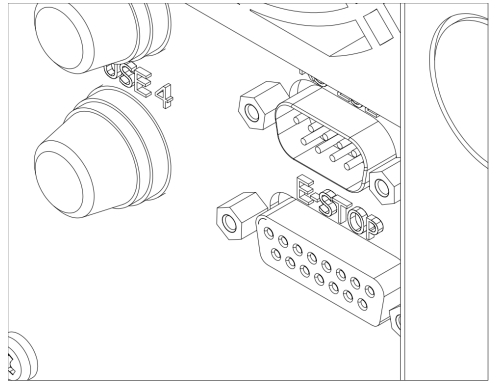
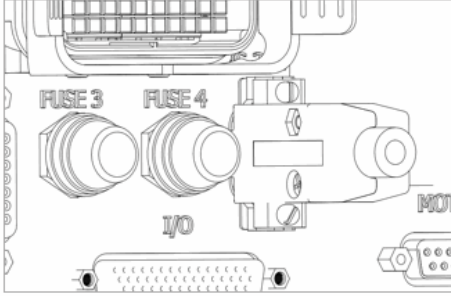
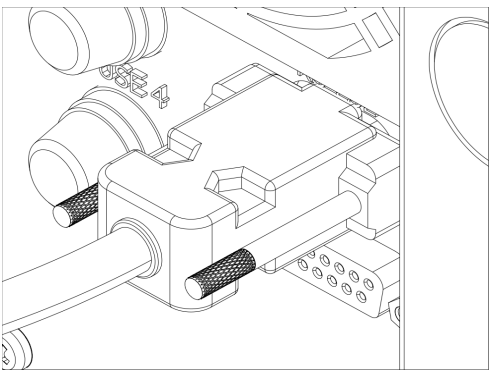


図 3-5 コントローラーの RS-232 配線図

接続方法：

【未接続】 コントローラーの RS-232 ポート。 (本ポートには方向性があります。コネクタを挿入できない場合、反対にして挿入してください)	RC4-A 	RC4 
【接続済】 コネクタをポートに挿入し、ねじで確実に締結します。	RC4-A 	RC4 

 危険

- いかなる信号又は電源も、いかなる金属ケースにも接近又は接触させないでください。間違った使用方法により重大な傷害又は生命や財産を損失する場合があります。

 警告

- いかなる配線の操作も、内部部品の損傷を防ぐため、コントローラーの電源を切った状態で行ってください。

 注意

- ❖ コネクタの方向を確認し、挿入後にねじで確実に固定してください。

3.5.RS-485 接続ポート

説明：

コントローラーRS-485(Modbus RTU)のピンの定義は下図のとおりです。

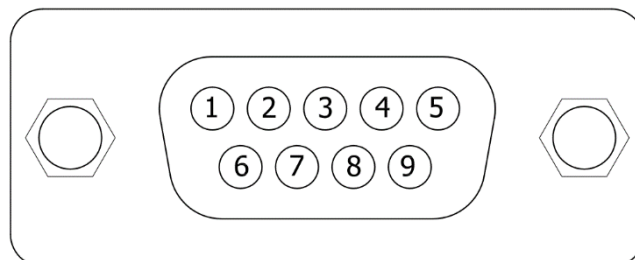


図 3-6 コントローラーのRS-485 端子図

表 3-4 コントローラーRS-485 のピンの機能表

ピン	意義
1	Data-
2	Data+

外部装置との接続方法は下図に示のとおりです。

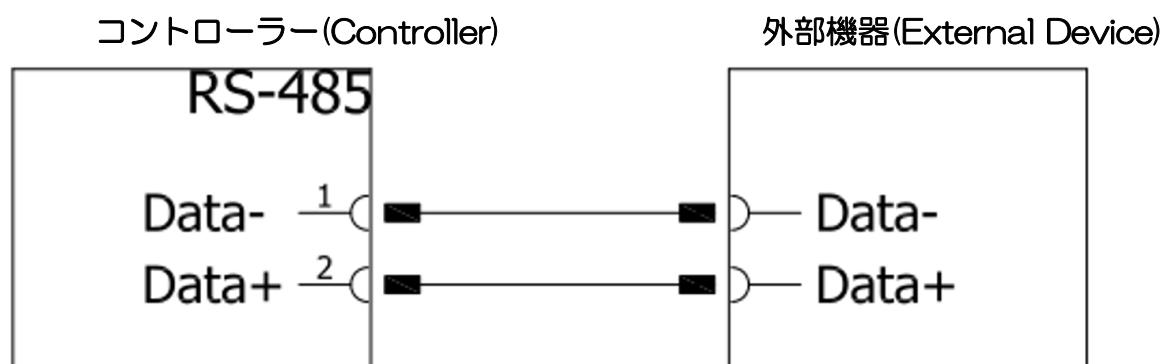
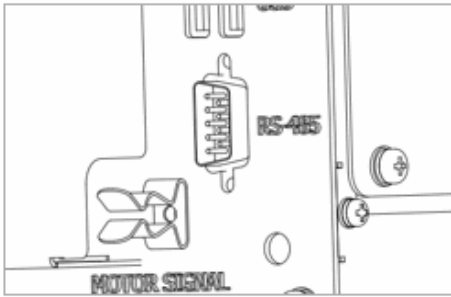
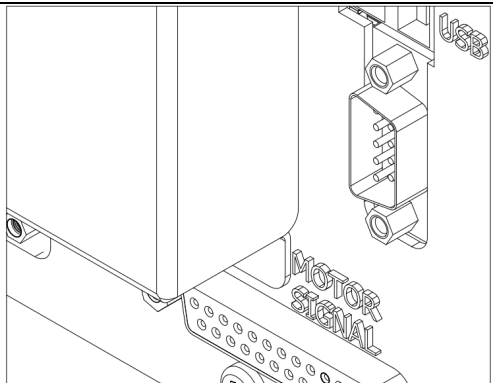
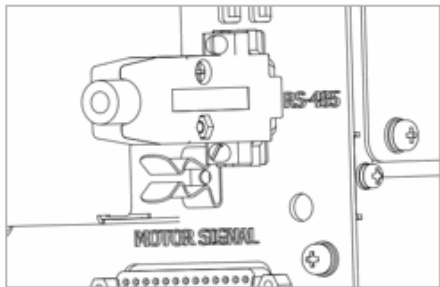
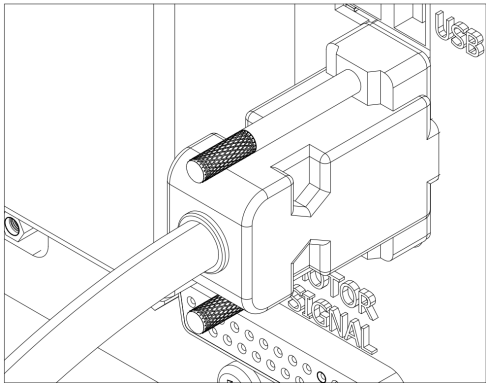


図 3-7 コントローラーのRS-232 配線図

接続方法：

【未接続】 コントローラーの RS-485 ポート。 (本ポートには方向性があります。コネクタを挿入できない場合、反対にして挿入してください)	RC4-A 	RC4 
【接続済】 コネクタをポートに挿入し、ねじで確実に締結します。	RC4-A 	RC4 



危険

- いかなる信号又は電源も、いかなる金属ケースにも接近又は接触させないでください。間違った使用方法により重大な傷害又は生命や財産を損失する場合があります。



警告

- いかなる配線の操作も、内部部品の損傷を防ぐため、コントローラーの電源を切った状態で行ってください。

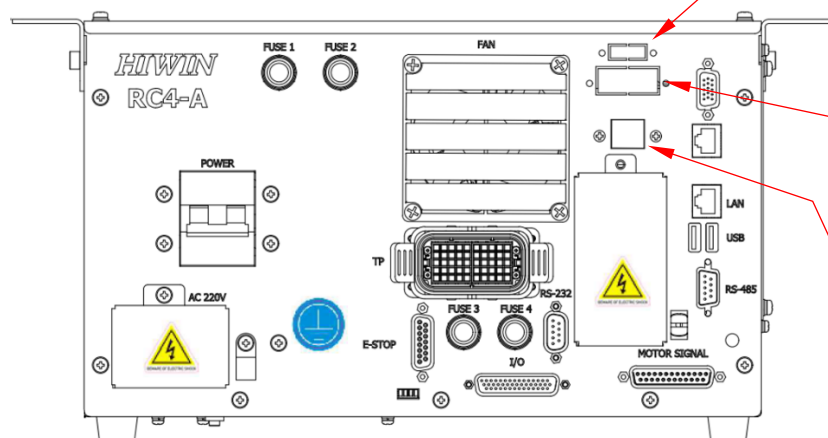


注意

- ❖ コネクタの方向を確認し、挿入後にねじで確実に固定してください。

3.6. 外部入力/出力の拡張モジュール（オプション）

RC4-A :



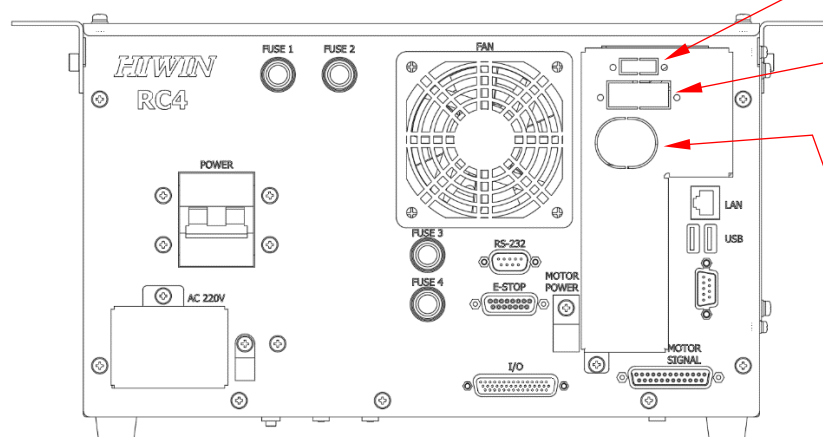
PROFINET または
ETHERNET IP（1 つ選択）

EtherCAT 高速ネットワーク線を設置します。
拡張モジュール：

- デジタル入力拡張モジュール(32CH)
- デジタル出力拡張モジュール(32CH)
- デジタル入力/出力拡張モジュール
(16DI/16DO)
- エンコーダデータアクセスモジュール

図 3-8 RC4-A コントローラーの外部入力/出力コネクタの位置図

RC4 :



CC-Link

PROFINET または
ETHERNET IP（1 つ選択）

線保護リングと EtherCAT 高速ネットワーク線を
設置します。

拡張モジュール：

- デジタル入力拡張モジュール(32CH)
- デジタル出力拡張モジュール(32CH)
- デジタル入力/出力拡張モジュール
(16DI/16DO)

エンコーダデータアクセスモジュール

図 3-9 RC4 コントローラーの外部入力/出力コネクタの位置図

3.6.1. CC-LINK 拡張モジュール（オプション）

説明：

コントローラーに CC-LINK モジュールを取り付けた後、コネクターの位置とピンの定義は下図のとおりです。

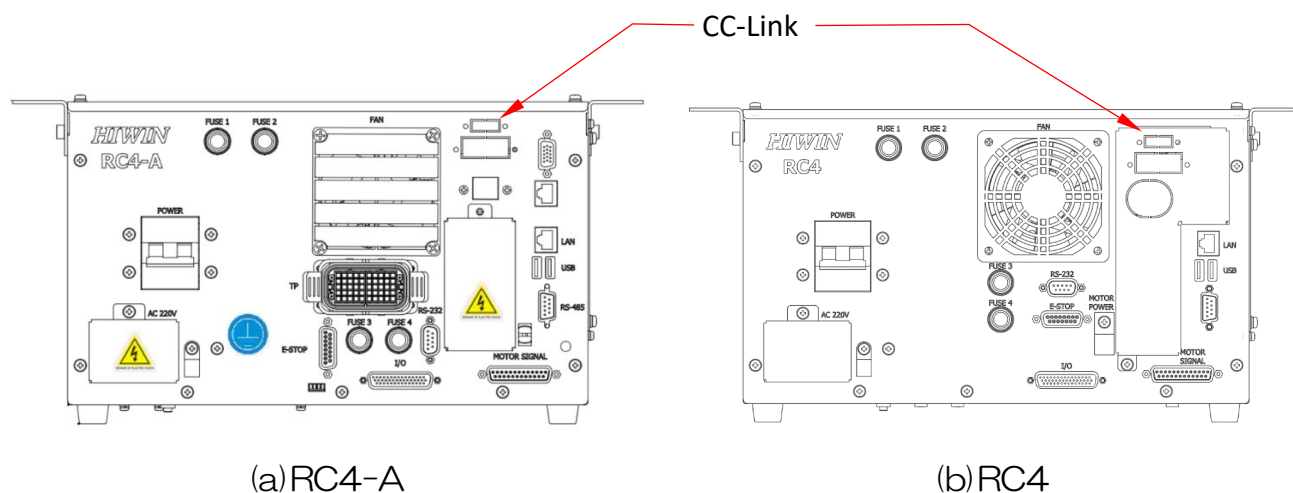


図 3-10 RC4 コントローラーの CC-LINK コネクターの位置図

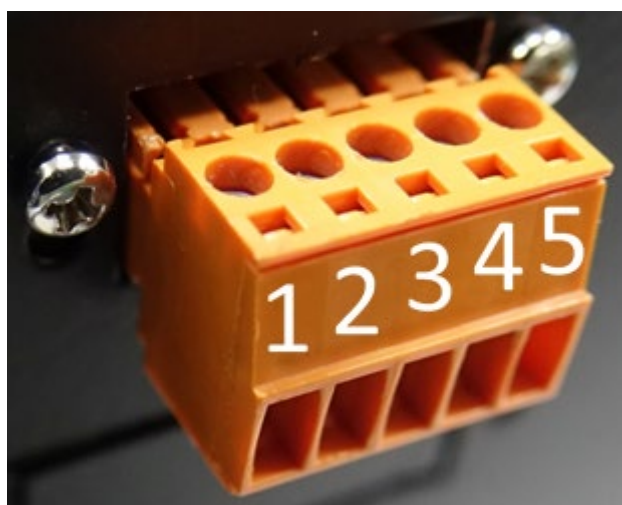


図 3-11 CC-LINK コネクターとピンのコード模式図

表 3-5 CC-LINK コネクターピンデータ表

ピン	信号	定義
1	DA	Data A
2	DB	Data B
3	DG	Data Ground
4	SLD	Shield
5	FG	Field Ground

3.6.2.PROFINET IO/ETHERNET IP 拡張モジュール（オプション）

説明：

コントローラーに PROFINET モジュールを取り付けた後、コネクターの位置とピンの定義は下図のとおりです。

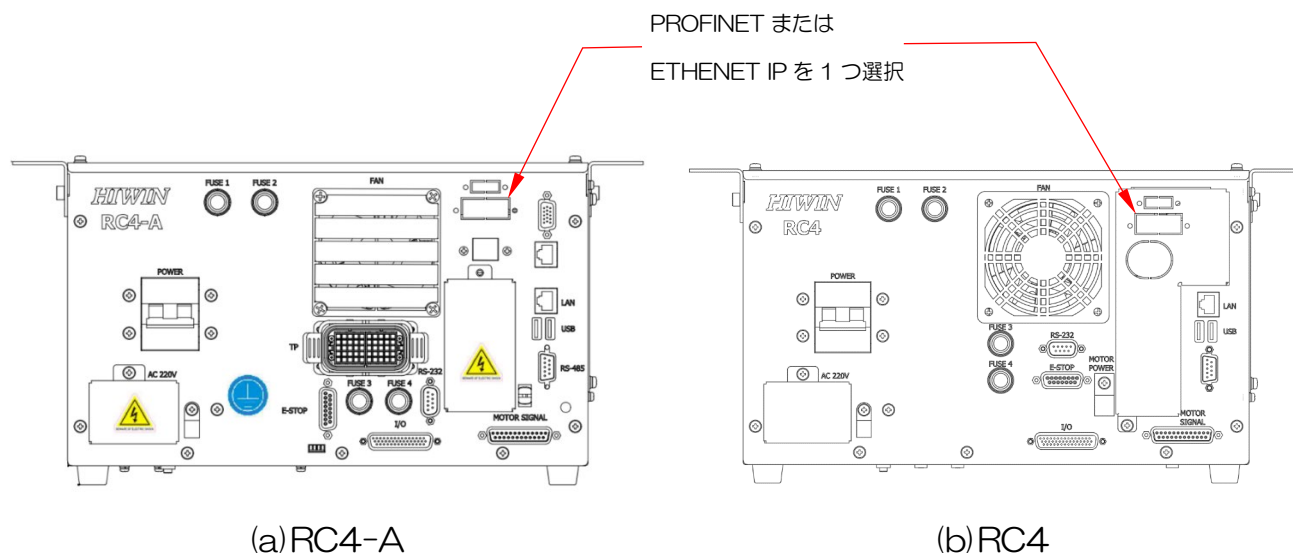


図 3-12 RC4 コントローラーの PROFINET または ETHERNET IP コネクターの位置図

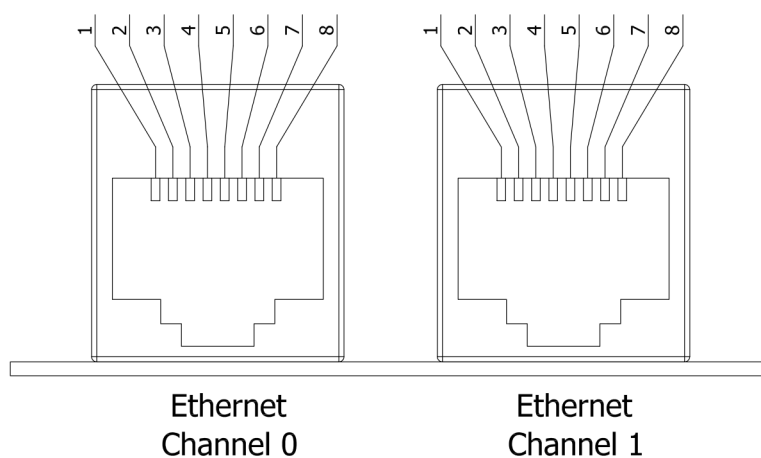


図 3-13 PROFINET ピンのコード模式図

表 3-6 PROFINET コネクターピンデータ表

ピン	信号	定義
1	TX+	Transmit Data +
2	TX-	Transmit Data -
3	RX+	Receive Data +
4	Term 1	Connected to each other and terminated to PE through RC circuit
5	Term 1	
6	RX-	Receive Data -
7	Term 2	Connected to each other and terminated to PE through RC circuit
8	Term 2	

3.6.3.エンコーダーデータアクセスモジュール（オプション）

説明：

エンコーダーデータアクセスモジュールはエンコーダーと組み合わせて使用します。その接続位置は章節 3.6 を参照し、電源ピンの定義は下図に示したとおりです。



注意

❖ エンコーダーは作動出力旋回増量型を使用してください（オプション）。

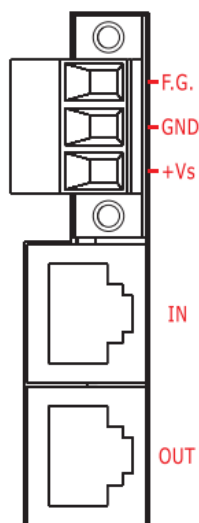


表 3-7 エンコーダーデータアクセスモジュール信号情報表

信号	定義
F.G	Frame Ground
GND	Power supply: Ground OV
+Vs	Power supply: +24V _{DC}
IN	EtherCAT signal input
OUT	EtherCAT signal output

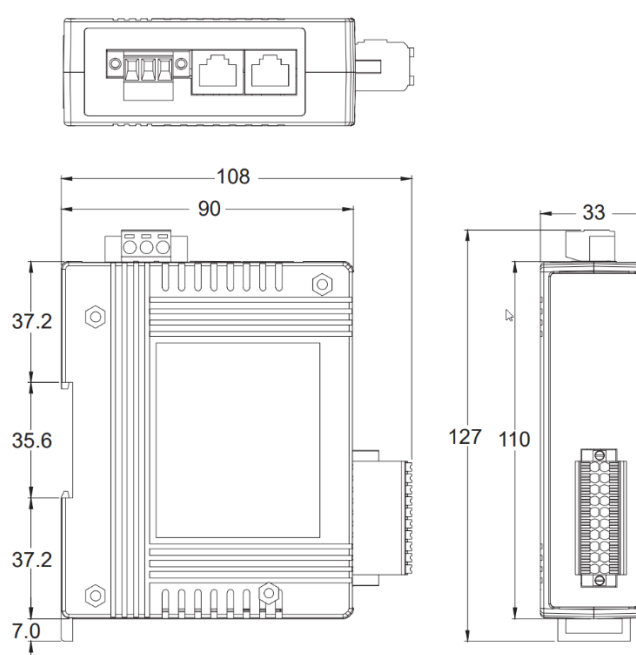
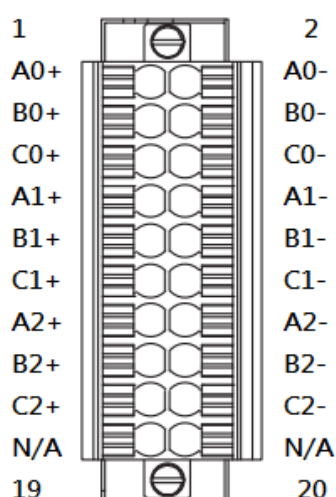


図 3-14 エンコーダーデータアクセスモジュールの寸法とピンの図

エンコーダーアクセスモジュールの使用模範例は下図のとおりです。

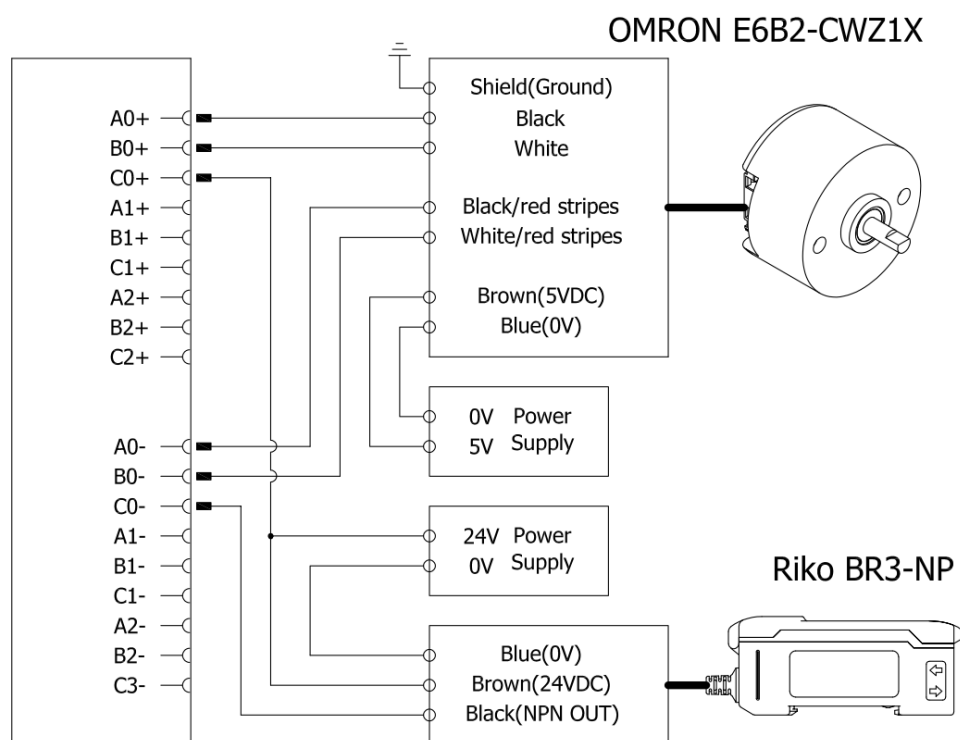


表 3-8 エンコーダーアクセスモジュール信号情報表

信号	定義	説明
A0+	Encoder input A0+	Channel 0
A0-	Encoder input A0-	
B0+	Encoder input B0+	
B0-	Encoder input B0-	
C0+	24 VDC	
C0-	Latch NPN out	
A1+	Encoder input A1+	Channel 1
A1-	Encoder input A1-	
B1+	Encoder input B1+	
B1-	Encoder input B1-	
C1+	24 VDC	
C1-	Latch NPN out	
A2+	Encoder input A2+	Channel 2
A2-	Encoder input A2-	
B2+	Encoder input B2+	
B2-	Encoder input B2+	
C2+	24 VDC	
C2-	Latch NPN out	

3.6.4. デジタル出力拡張モジュール(32CH) (オプション)

説明：

デジタル出力拡張モジュール(32CH)は、その接続位置は章節 3.6 を参照し、ピンの定義と寸法は下図に示したとおりです。

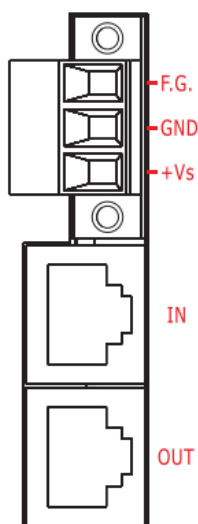


表 3-9 デジタル出力拡張モジュール信号情報表

信号	意義
F.G	Frame Ground
GND	Power supply: Ground 0V
+Vs	Power supply: +24V _{DC}
IN	EtherCAT signal input
OUT	EtherCAT signal output

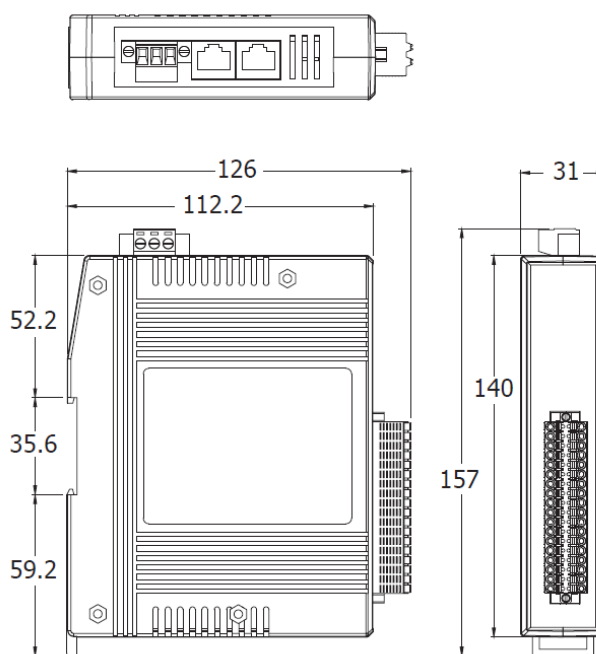
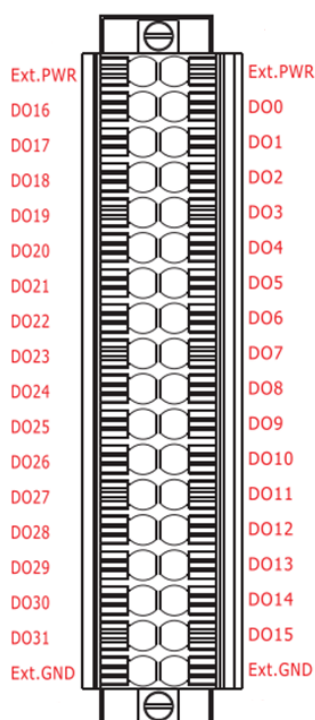


図 3-15 デジタル出力拡張モジュール(32CH) 寸法とピンの図



注意

- ❖ 拡張モジュールの接続数と I/O 数はフレキシブルに変えられますので、装置上の DI/DO 番号とソフトウェアインターフェース上の DI/DO 番号は異なる場合があります。

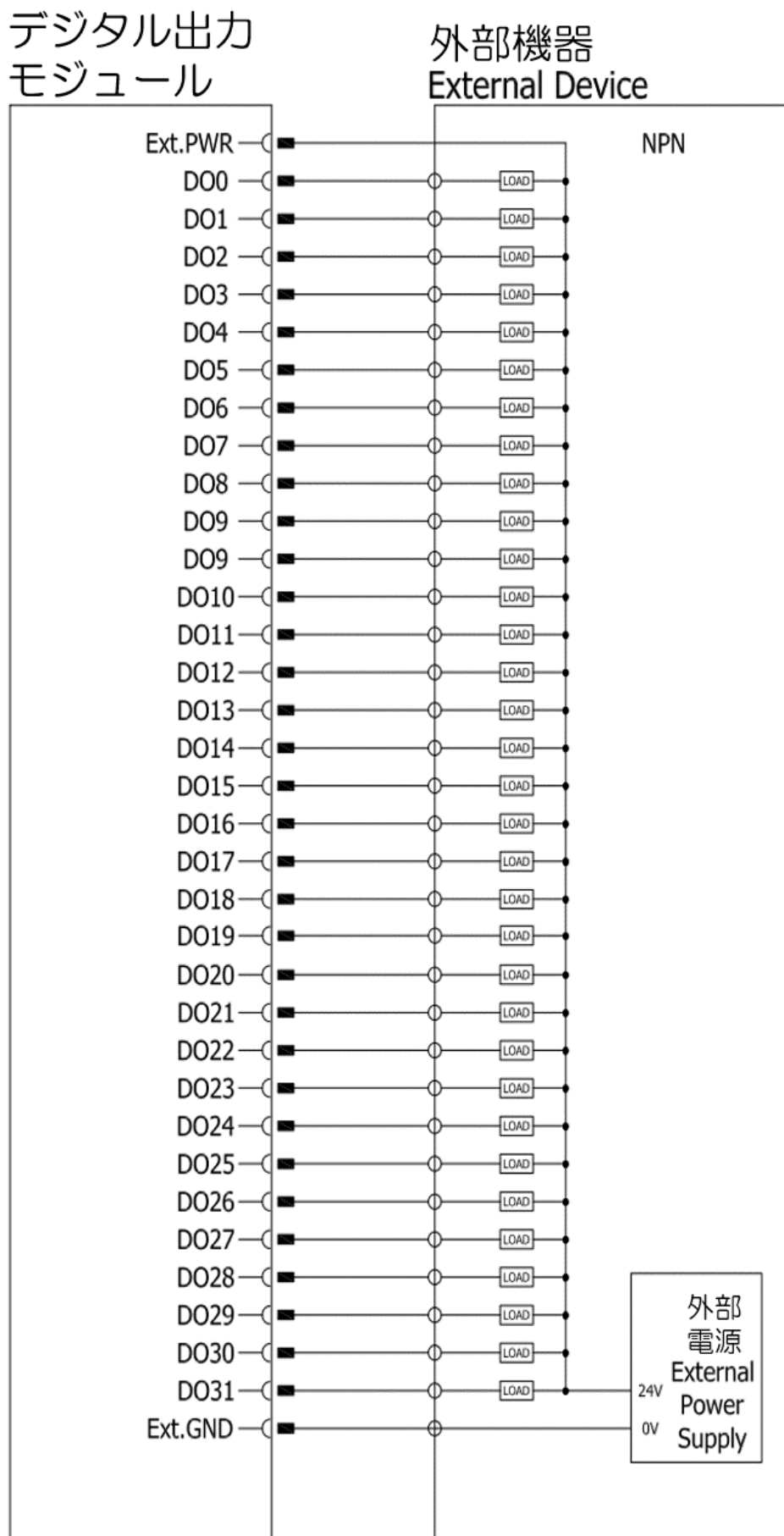


図 3-16 デジタル出力拡張モジュール(32CH)-NPN 配置図

3.6.5. デジタル入力拡張モジュール(32CH) (オプション)

説明：

デジタル入力拡張モジュール(32CH)は、その接続位置は章節 3.6 を参照し、ピンの定義と寸法は下図に示したとおりです。

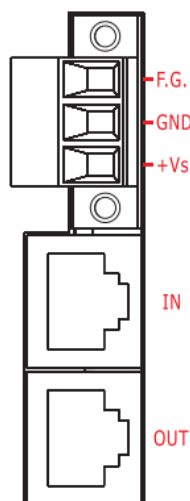


表 3-10 デジタル入力拡張モジュール信号情報表

信号	意義
F.G	Frame Ground
GND	Power supply: Ground 0V
+Vs	Power supply: +24V _{DC}
IN	EtherCAT signal input
OUT	EtherCAT signal output

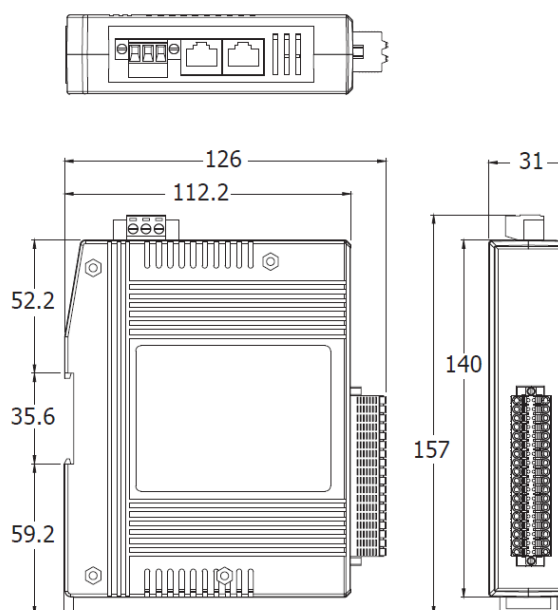
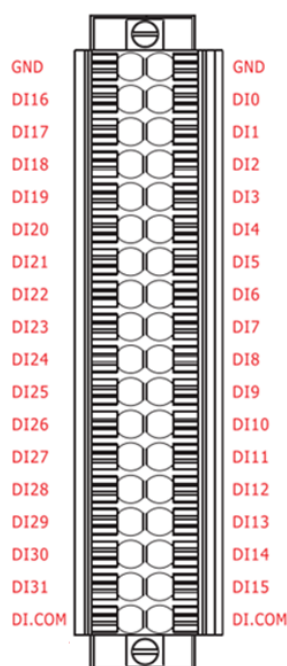


図 3-17 デジタル入力拡張モジュール(32CH) 寸法とピンの図

INPUTはNPNまたはPNPで、ピンDI COMは調整であり、外部電源の供給です。

COM→24V: NPN

COM→0V: PNP



注意

- ❖ 拡張モジュールの接続数とI/O数はフレキシブルに変えられますので、装置上のDI/DO番号とソフトウェアインターフェース上のDI/DO番号は異なる場合があります。

デジタル出力 モジュール

外部機器 External Device

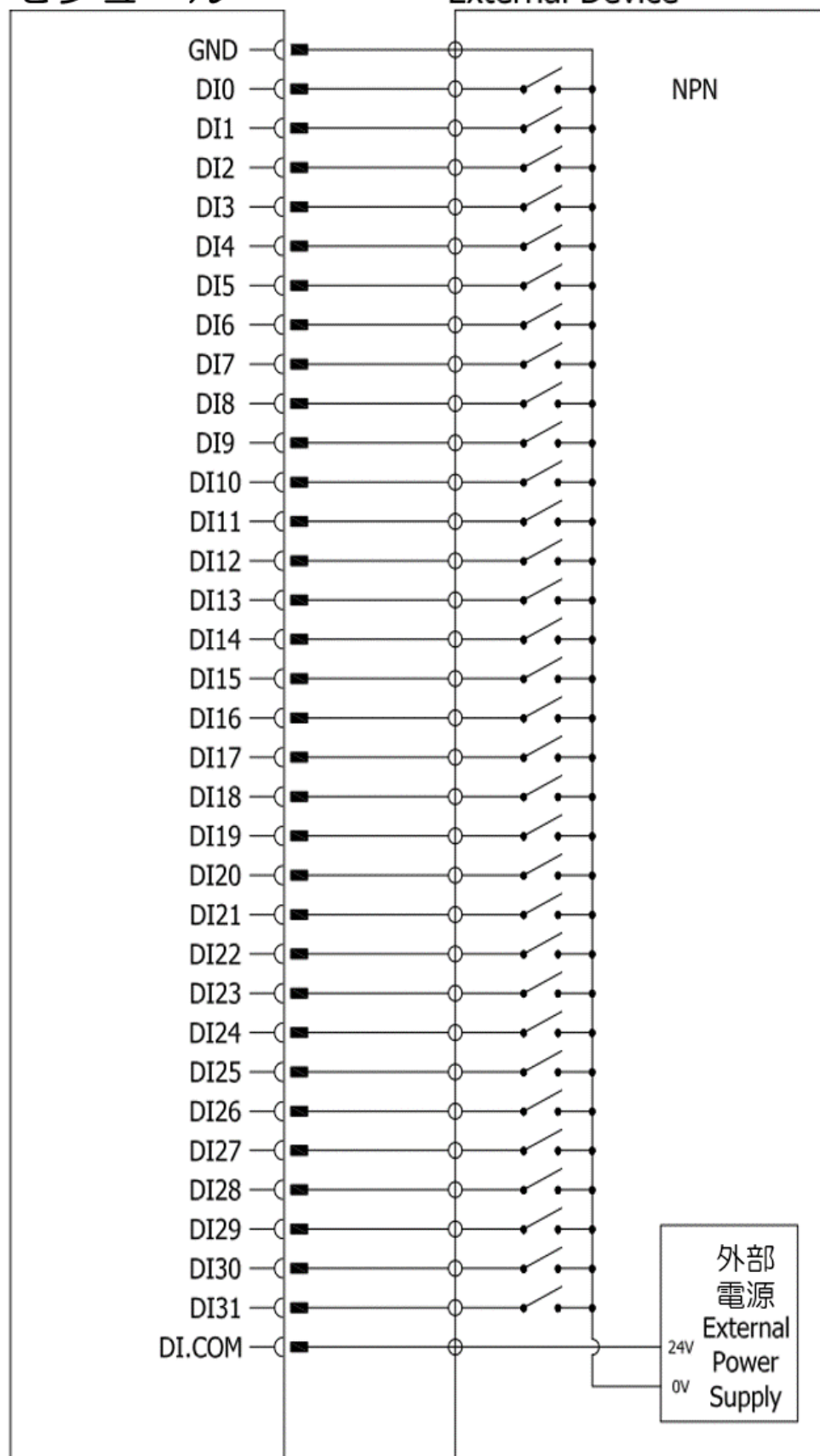


図 3-18 デジタル入力拡張モジュール(32CH)-NPN 配置図

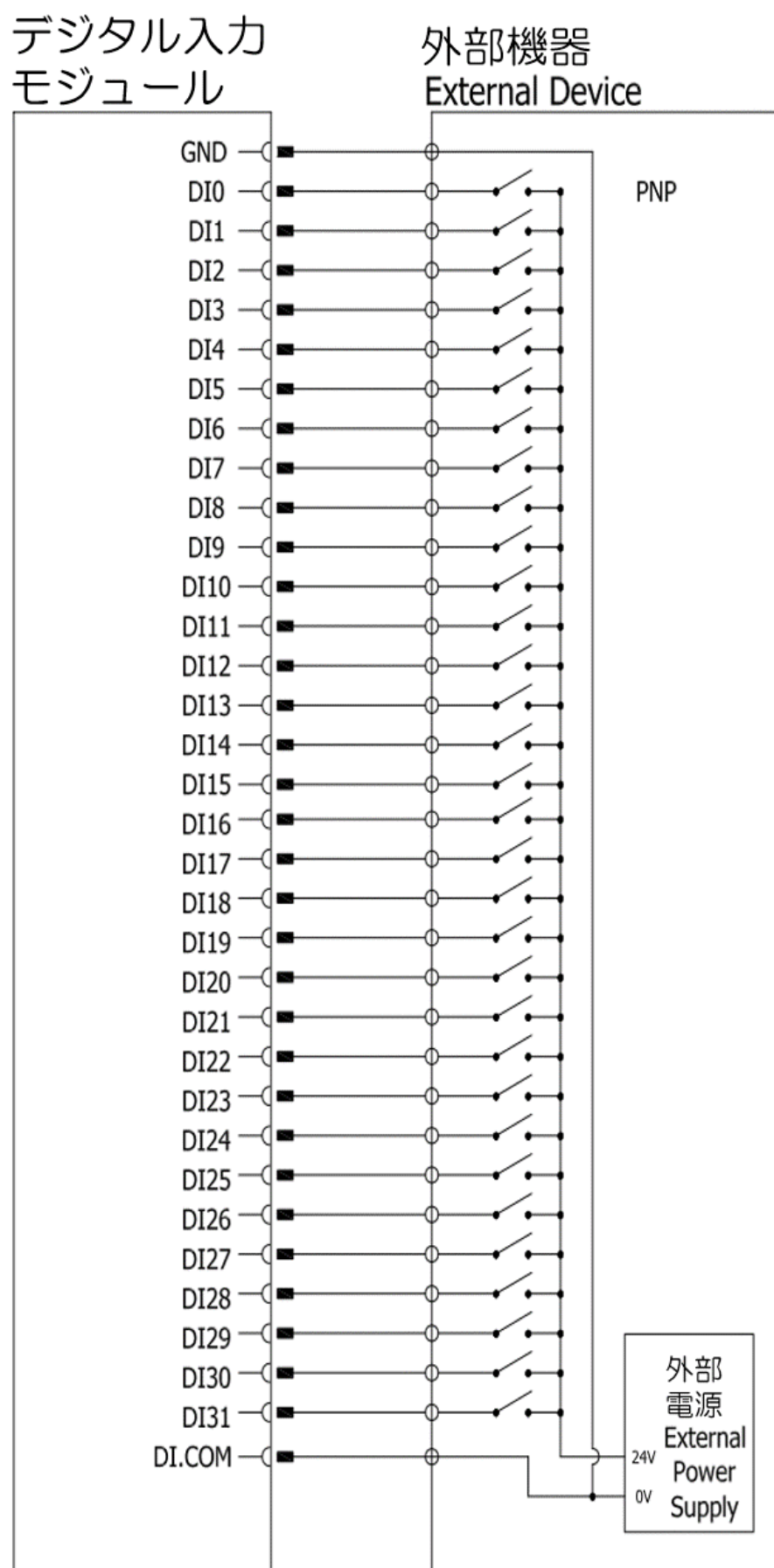


図 3-19 デジタル出力拡張モジュール(32CH)-PNP 配置図

3.6.6. デジタル入出力拡張モジュール(16 DI/16 DO) (オプション)

説明：

デジタル入力/出力拡張モジュール(16 DI/16 DO)は、その接続位置は章節 3.6 を参照し、ピンの定義と寸法は下図に示した通りです。

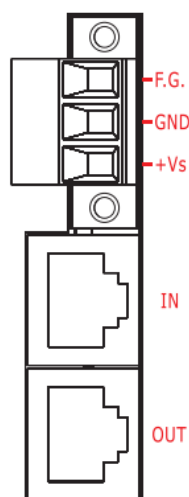


表 3-11 デジタル入力/出力拡張モジュール信号情報表

信号	意義
F.G	Frame Ground
GND	Power supply: Ground 0V
+Vs	Power supply: +24V _{DC}
IN	EtherCAT signal input
OUT	EtherCAT signal output

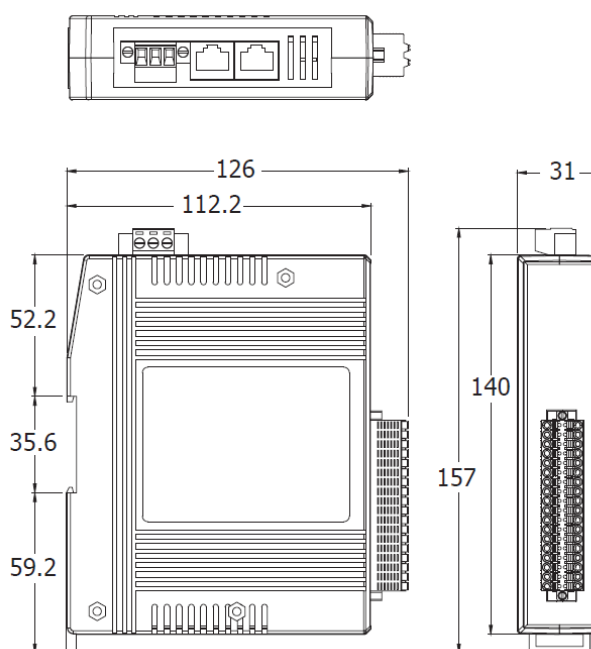
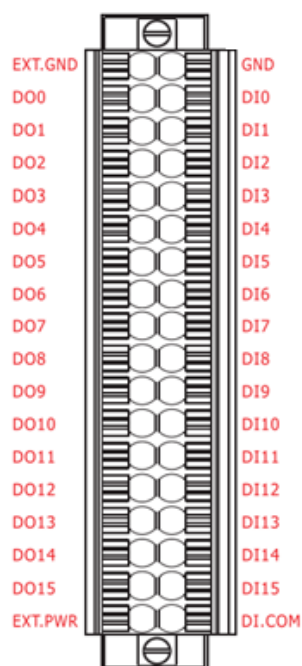


図 3-20 デジタル入力/出力拡張モジュール(16 DI/16 DO) 寸法とピンの図



注意

- ❖ 拡張モジュールの接続数と I/O 数はフレキシブルに変えられるので、装置上の DI/DO 番号とソフトウェアインターフェース上の DI/DO 番号は異なる場合があります。

デジタル入力/
出力モジュール

外部機器
External Device

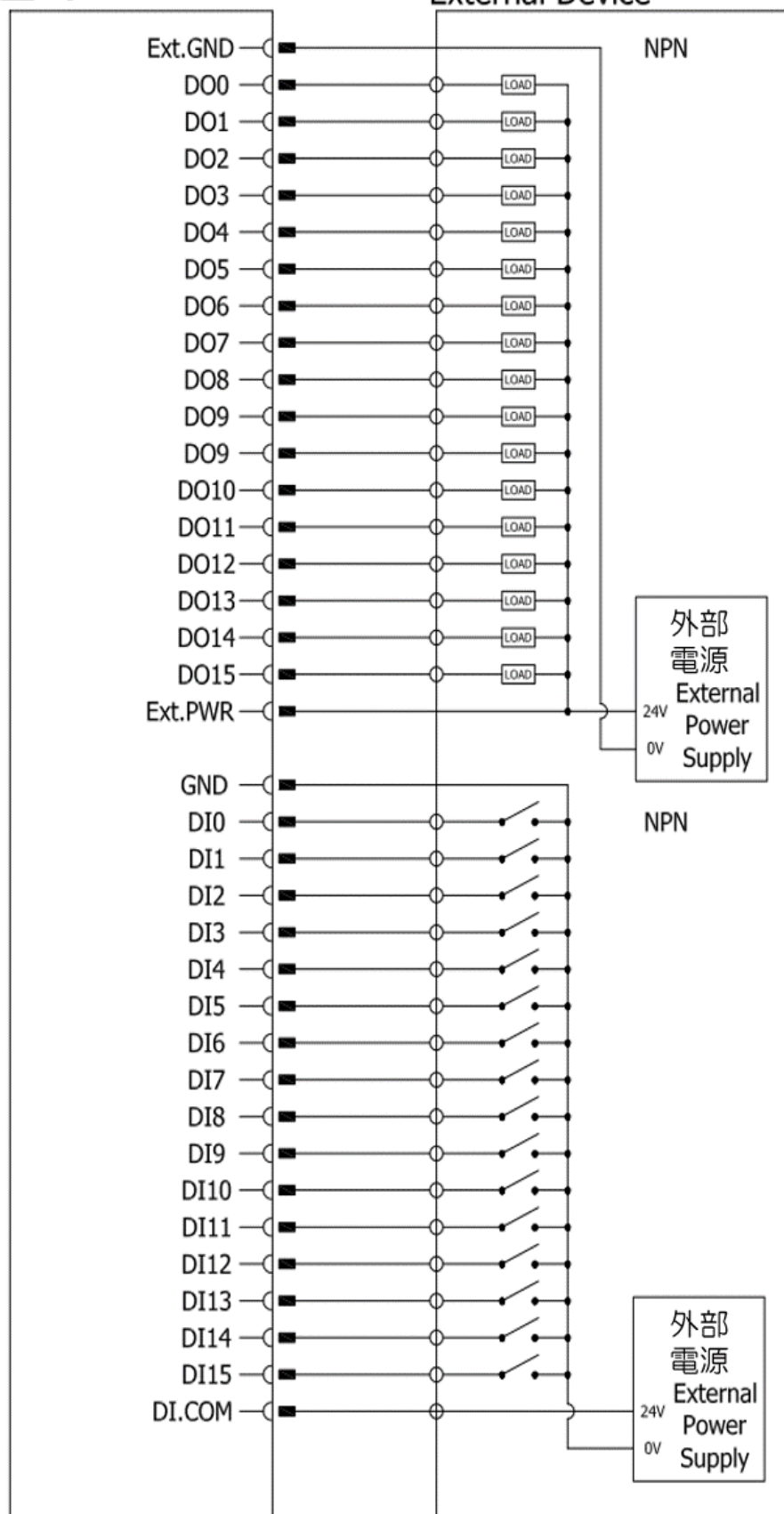


図 3-21 デジタル入力/出力拡張モジュール(16 DI/16 DO)配置図

デジタル入力/ 出力モジュール

外部機器 External Device

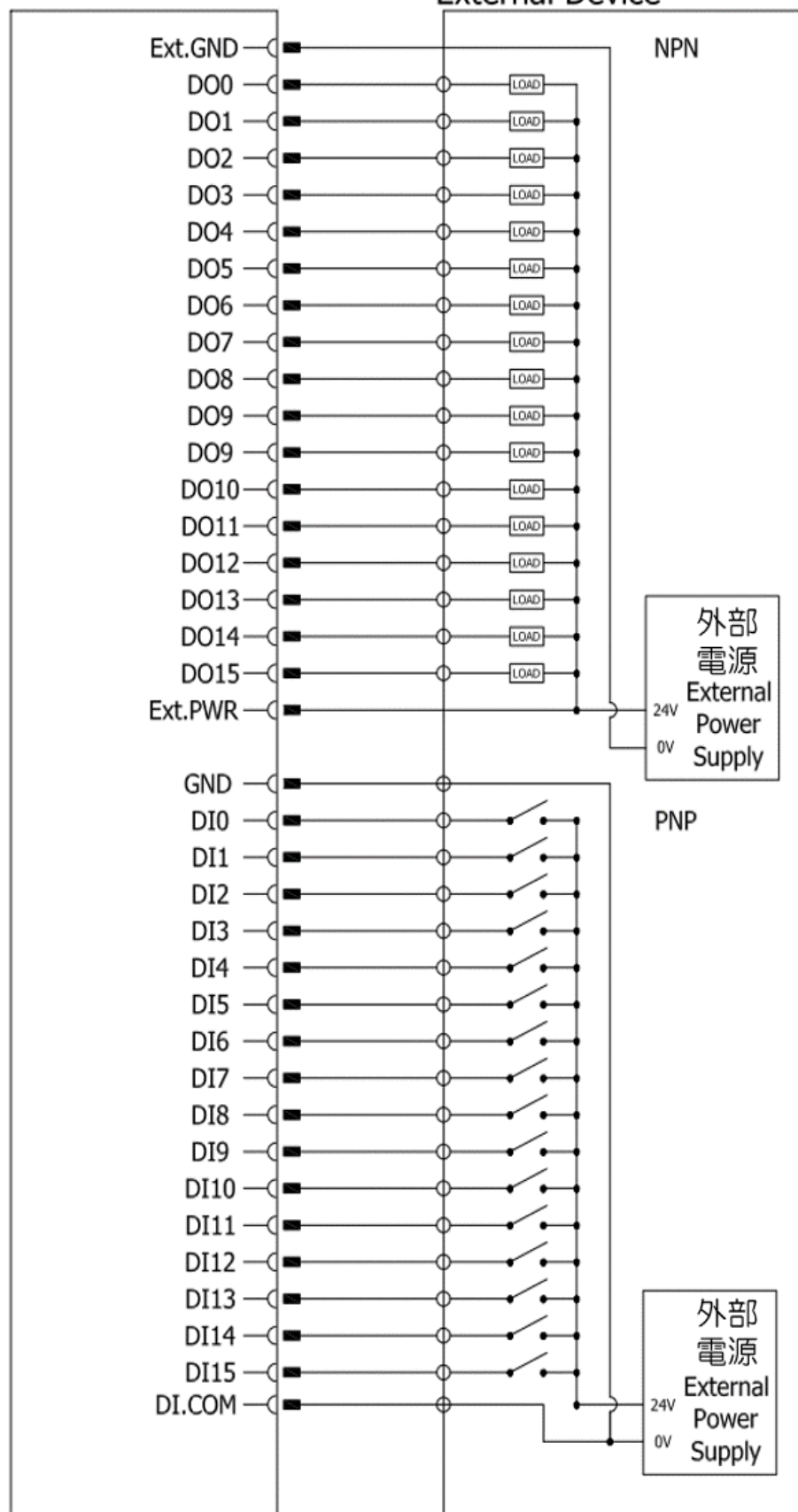


図 3-22 デジタル入力/出力拡張モジュール(16 DI/16 DO)配置図

4. ティーチングペンダント

4.1. 概要

※特別な説明：ティーチングペンダントはRC4-A コントローラーでのみ使用できます。RC4 コントローラーには適用できません。

実行するプログラムの編集、管理及び動作位置のティーチング等。さらにユーザの安全のために、緊急停止スイッチとイネーブルスイッチが備えられています。

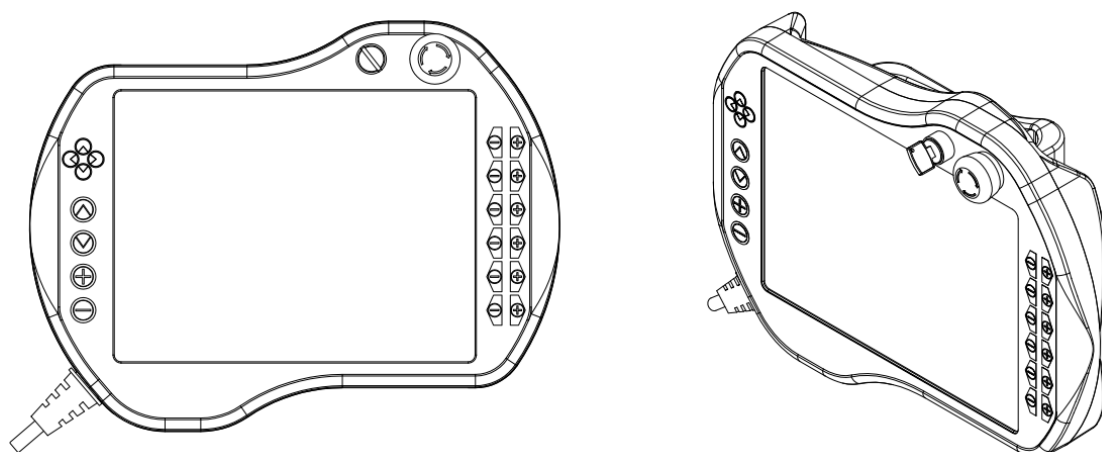


図 4-1 ティーチングペンダントの外観図

ティーチングペンダントの規格：

表 4-1 ティーチングペンダントの規格表

項目	HIWIS ロボットティーチングペンダント
型番	TPO2
寸法	318x245x107 mm ³
重量	2.5kg
保護等級	IP20
モニタ	10.2"タッチパネル
解像度	1024x768 pixels
モード	手動、自動、ロック
実体キー	20 キー＋イネーブルスイッチ＋緊急停止スイッチ＋キースイッチ
線の長さ	5M



警告

- ❖ ティーチングペンダントの保護等級は IP20 で、粉塵と油汚れが多い環境で使用しないでください。
- ❖ ティーチングペンダントが正常に動作するために、衝突や落下させないでください。

ティーチングペンダントの各部位の名称と機能

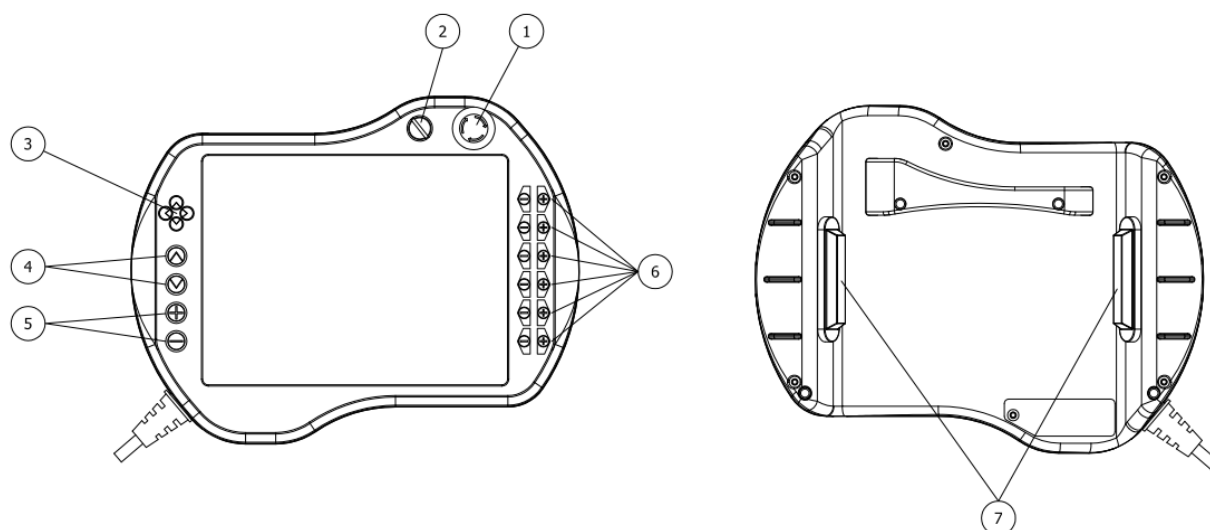


図 4-2 ティーチングペンダントの部品説明図

ティーチングペンダントの機能ボタンの定義：

表 4-2 ティーチングペンダントのボタンの機能説明表

番号	名称	機能に関する説明
1	緊急停止スイッチ	サーボを切り、マニピュレーターを直接停止
2	モード切替スイッチ	操作モードの切替：Manu、Auto、Lock の三種類のモード
3	XY 軸 T1 操作キー	T1 モードに置いて、XY 軸方向の移動を制御できます
4	Z 軸 T1 操作キー	T1 モードに置いて、Z 軸方向の移動を制御できます
5	速度操作キー	マニピュレーターの色度を変更する
6	T1 操作キー	それぞれのモードでそれぞれ各軸の数値を制御します
7	イネーブルスイッチ (注 1)	そのうちの 1 つのスイッチを押すと、マニピュレーターは動作を開始します。スイッチを放す、あるいは強く押した場合、マニピュレーターは直接停止します。

*注 1：イネーブルスイッチの説明：

運転モード T1 又は T2 において、イネーブルスイッチは半押しを保持すると、ロボットが起動します。自動運転モード(AUT)と外部自動運転モード(EXT)である場合、起動中はイネーブルスイッチを半押しにして、その後放すことができます。

イネーブルスイッチは三種類の状態があります：

- (1) 押していない場合→マニピュレーターは動作しません
- (2) 半押ししている場合→マニピュレーターは動作してティーチングできます
- (3) 完全に押している場合→マニピュレーターは動作できません

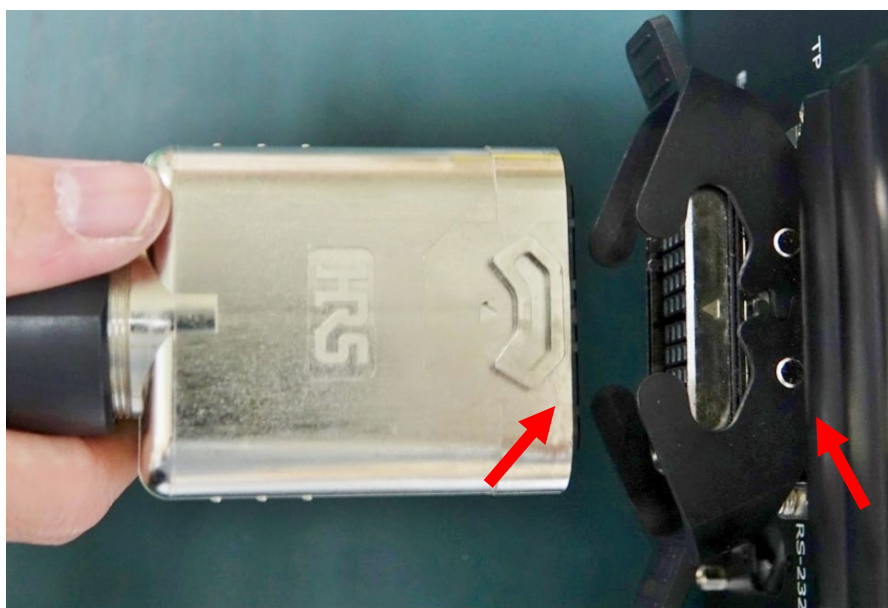
さらに左右の任意の 1 つのイネーブルスイッチを押す場合も、その機能は同じです。

4.2.コネクタの接続

※特別な説明：ティーチングペンダントはRC4-A コントローラーでのみ使用できます。RC4 コントローラーには適用できません。

RC4-A コントローラーにティーチングペンダントをあわせて使用する場合、以下に注意してください。

挿入前に 2 つの三角記号の先端が相対し、ティーチングペンダントの端子 HRS の字が上であることに注意してください。



(a) ティーチングペンダントの三角の対応する表示位置



(b) 正面、正しい方向



(c) 裏面、間違った方向

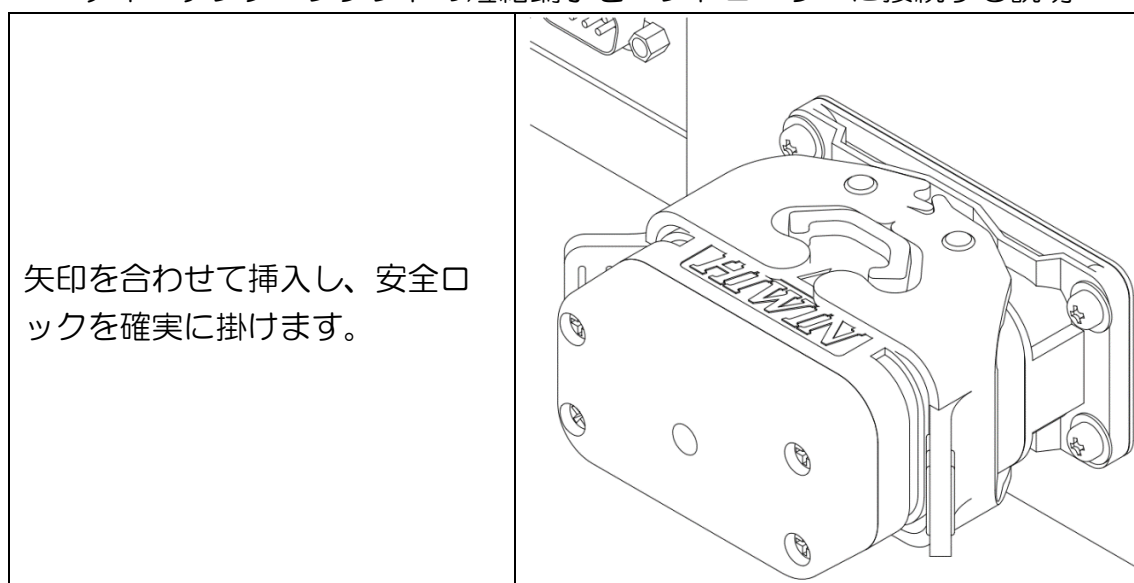
図 4-3 RC4 コントローラーのティーチングペンダントのコネクター接続図

4.3. ダミーコネクターの接続

RC4 コントローラーを使用する場合、ティーチングペンダントの短絡端子は不要で、RC4-A コントローラーでは必要です。

RC4-A コントローラーにティーチングペンダントを組合せて使用しない場合、ティーチングペンダントの短絡端子をコントローラーのインターフェース位置に挿入してください。コントローラーの電源を切った場合、ティーチングペンダントとティーチングペンダントの短絡端子の挿入動作をやめてください。再起動した場合は正常にマニピュレーターを動作させることができます。

ティーチングペンダントの短絡端子をコントローラーに接続する説明



5. メンテナンス

本章節ではマニピュレーターの日常検査と定期検査の項目と処置方法、ロボットシステムの動作確認、ファンフィルター検査と交換、ヒューズとリチウムバッテリーの交換ステップ、システムの時間メンテナンスを含む基本メンテナンスを紹介します。

注意

- メンテナンス時間の定義は、一年の運転時間が 3840 時間であることです。一年の運転時間がそれを超える場合、3840 時間/年でメンテナンスの時間を計算してください。

危険

- メンテナンス前に、まず電気制御ボックスの電源を切り、電源との接続を外してください。マニピュレーターが動作しているときに、オペレーターが感電する、またはマニピュレーターが誤動作することを防ぐため、いかなるメンテナンス作業も行わないでください。

5.1. 定期メンテナンス

◎ システムを運転させる前に毎回、下表に示すような日常検査を行ってください。

表 5-1 日常検査表

検査項目	処理方法
通電前の検査	
各ケーブルは確実に接続されていますか？例えば、電源ケーブル、接地ケーブル、マニピュレーターとコントローラー間のケーブル、マニピュレーターと周辺の設備間の電気ケーブル。	確実に電気ケーブルを接続してください。
通電後の検査	
コントローラーが確実に起動するかを確認します。	1. 通電が正常であるかどうか。正常に動作しない場合、ヒューズが切れている場合があります。RC4 パネルのヒューズを確認し、問題分析と排除をしてください。 2. リチウムバッテリーから工業用 PC に電気が流れておらず動作できない可能性があります。第 5.5 章節のマニュアルを見てバッテリーを交換してください。 3. 以上の状況でない場合。コントローラー内部損傷の可能性があります。メーカーに修理を依頼してください。

◎ 定期検査の項目と時間は下表に示すとおりです。

表 5-2 定期検査項目

検査と交換項目	処理方法
定期的な検査 A (3 か月/960 時間)	
ファンフィルターは汚れ又は粉塵が堆積していないか？ (検査時間は参考です。それぞれの動作環境/経験に基づいて早い時間又は遅い時間に調整してください)	重度に汚れて詰まっている場合は交換してください。
定期的な検査 B (3 年/11520 時間)	
ファンの回転は正常であるかを確認します。	動作がスムーズでない場合にはファンの汚れを除去してください。それでも改善されない場合にはメーカーに連絡して修理を依頼してください。

表 5-3 検査項目と時間の表

項目 頻度	3 か月ご との検査項目	36 か月ご との検査項目
3 か月	項目 A	
6 か月	項目 A	
9 か月	項目 A	
{	}	
36 か月	項目 A	項目 B
{	}	
72 か月	項目 A	項目 B

5.2. ファンフィルター

コントローラーのファンの給気孔にはフィルターがあります。フィルターは外部からの異物を取り除いて空気を濾過する効果があります。定期的に検査し、それぞれの動作環境でフィルターの交換頻度を決定してください。

交換方法は以下のとおりです：

Step1. プラスドライバーを使用して外カバーを外します。

Step2. 内部のフィルターを交換します。

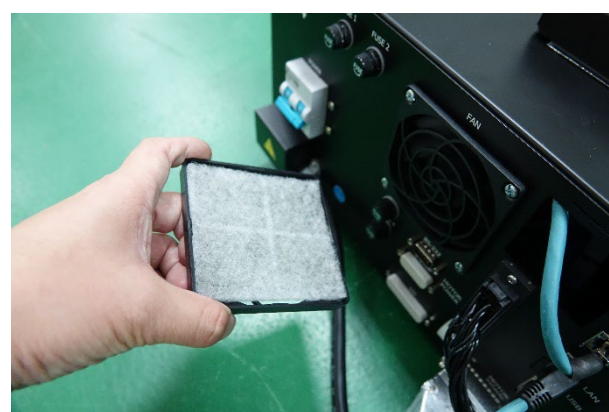
Step3. 外カバーを戻します。

RC4-A :



(a) RC4-A

RC4 :



(b) RC4

図 5-1 コントローラーのフィルター交換の模式図

注意

- ❖ フィルターに異物が蓄積して内部の対流が悪い場合、内部温度が高くなりすぎてコントローラーが失効し、さらには損壊します。

5.3.システム起動状態の確認

以下ではマニピュレーターまたはコントローラーをメンテナンスした後、システム動作が既に起動していることを確認する方法を説明します：

- (1) 全ての接続する電気ケーブルを接続し、ハンドブック「」の接続の章節を読んでください。
- (2) コントローラーの電源を入れた(ON)後、ファンが運転を開始します。
- (3) 電源を入れて三分後、LED 状態表示灯の状態は点滅となります（点灯 1 秒、消灯 1 秒）。
（RS405/RS410-LU シリーズ）



図 5-2 マニピュレーターのLED ランプの位置図

- (4) ソフトウェアを操作し、Manual または Auto モードを実行し、マニピュレーターは励起状態となり、LED ランプが点灯します。
- (5) Manual または Auto モードを実行し、マニピュレーターが正常に動作しており、振動または異音がないことを確認します。

警告

- 動作確認を行う場合、設置または配線が間違っていないという状況を確認してください。
- 設置または配線間違いによりマニピュレーターに異常動作が発生した場合、ただちに緊急停止ボタンを押してマニピュレーターの動作を止めてください。
- 動作確認時に、マニピュレーターの動作に異常があり、ただちに動作を停止させない場合、装置が破損するだけでなく、重大な安全に関する問題が発生する場合があります。

注意

- ❖ コントローラー上でマニピュレーターの型番を正確に対応させてください。危険の発生を防ぐため、間違った操作を行わないでください。

5.4. ヒューズの位置と検査方法

コントローラーを起動することができない場合、RC4 パネル上のヒューズが切れていないかどうかを確認してください。

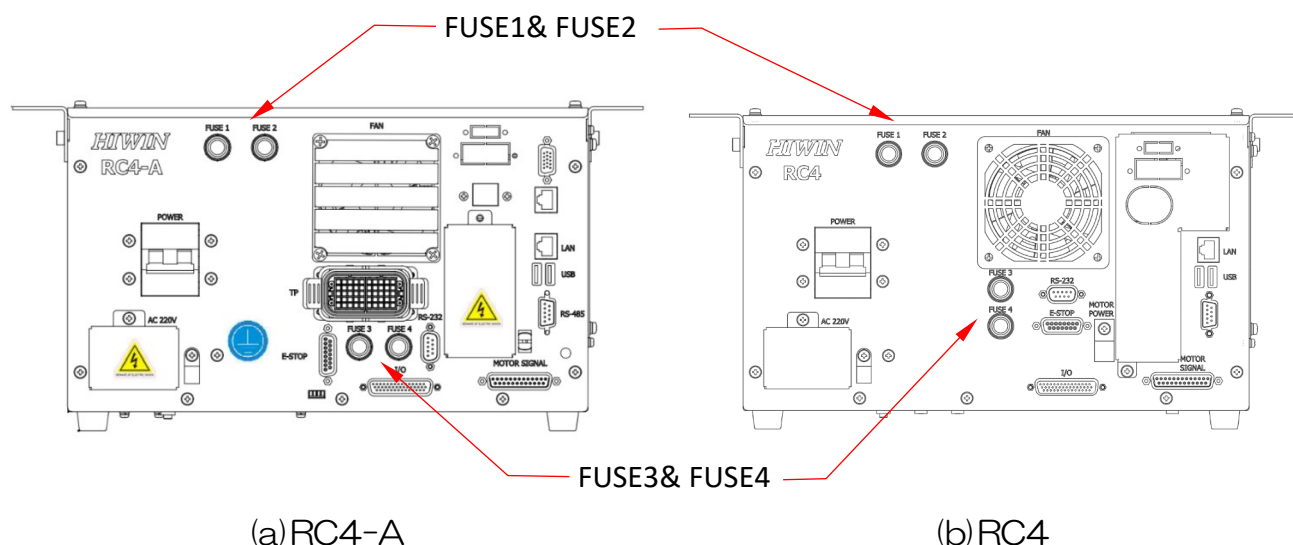


図 5-3 RC4 コントローラーの CC-LINK コネクターの位置図



図 5-4 ヒューズ FUSE の取り外し模式図

検査方法は以下のとおりです：

- Step1. 反時計回りに FUSE1、FUSE2 ヒューズベースの外カバーを回して開きます。
- Step2. FUSE1、FUSE2 ヒューズを取り出し、ヒューズが切れていないかどうかを確認します。
- Step3. ヒューズが切れていることを確認した場合、ヒューズを交換してください。
- Step4. FUSE1、FUSE2 の規格は 10A (5.2mm * 20mm) ガラスヒューズです。
- Step5. ヒューズの交換完了後、ヒューズベースの外カバーを閉じます。

E-STOP を接続した場合、外部要因により緊急停止回路が短絡を発生させ、マニピュレータが起動しない場合があります。検査方法は以下のとおりです：

Step1. 以上のステップのように、FUSE3、FUSE4 が切れていないかどうかを確認します。

Step2. FUSE3、FUSE4 の規格は RC4-A が 3A、RC4 が 1A (5.2mm * 20mm) ガラスヒューズです。



警告

- ヒューズを交換する場合、コントローラーの電源を切った状態で行ってください。
- 異なるアンペア数のヒューズまたはその他導電物（鉄ワイヤ、鉄片）をヒューズの代替として交換しないでください。

5.5. システムバッテリー

送電後、コントローラーシステムの時間異常、または工業用 PC を起動できないことにより接続の問題が発生した場合、工業用 PC 中のリチウムバッテリーが切れている場合があります。メーカー（ディーラ）の専門スタッフに連絡して修理を行ってください。

ソフトウェアの時間画面は以下のとおりです



図 5-5 HRSS ソフトウェアの時間表示画面

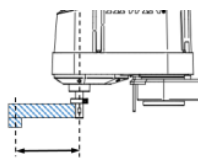


図 5-6 Caterpillar ソフトウェアの時間表示画面

ソフトウェア時間と現在の時間に異常が発生している場合、まずソフトウェアを使用してコントローラーの時間校正設定を行ってください（HRSS または Caterpillar ソフトウェアマニュアルの説明を参考にしてください）。設定後に再起動して同様の時間異常問題が発生した場合、メーカー（またはディーラ）の専門スタッフに連絡して修理を行ってください。

6. ロボットコントローラーの要求調査表

表 6-1 マニピュレーターの要求調査表

顧客情報		日付：	
会社名： 担当者： 電話番号： 住所：		記入者：	
利用している産業	☐ 工業 ☐ 食品 ☐ 医療 ☐ その他_____		
移動距離*	_____ mm	負荷*	_____ kg
ピックアップ精度*	±_____ mm		
負荷の重心距離*	_____ mm (負荷重心とキーとの距離) 		
タクト要求*	_____ s		
第3軸ストローク*	☐ 200mm ☐ 400mm		
入力電源タイプ*	☐ 単相 200V~240V ☐ その他_____V		
動力と信号線*	☐ 2m 標準型 耐曲げ性のオプション： ☐ 5m ☐ 10m		
保護等級	☐ IP20 その他（オプション）： ☐ IP54 ☐ クリーンルーム (Class100)		
通信タイプ	☐ Ethernet ☐ RS-232 ☐ Modbus-TCP(TCP/IP) その他（オプション）： ☐ CC-Link ☐ PROFINET ☐ DeviceNet ☐ EtherNet/IP		
拡張モジュール（オプション）	☐ DO32 モジュール ☐ ODI32 モジュール ☐ DI16 & DO16 モジュール ☐ コンベアトラッキングモジュール（アクセスモジュール、エンコーダー、通信ケーブル等の関連部品を含む） ☐ 高速ネットワークライン(3m)		
その他オプション（オプション）	☐ 緊急停止ボタンスイッチ(5m) ☐ 防塵保護キャップ ☐ キーの潤滑油(GO4) ☐ 減速機の潤滑油(G11) ☐ ケーブル保護リング ☐ I/O 端子台モジュール		
推奨規格：（以下は HIWIN のエンジニアが記入）		HIWIN 提案者：	

*のある欄は記入してください