

川崎ロボットコントローラ
F シリーズコントローラ

据付・接続要領書

Robot

はじめに

本書は、コントローラ据付および接続に関する作業要領について説明したものです。

本書は、コントローラの据付、配線、外部電源の接続までについての要領を記載しています。
それ以降の操作については、『操作説明書』、『外部 I/O 説明書』をお読みください。

本書の内容を十分ご理解いただき、安全に心掛けて、作業してください。

なお、本書はコントローラの据付・接続について記述しています。
ロボットアーム部の据付・接続については、アームの『据付・接続要領書』を併せてお読みください。

本書では、オプションに装備される装置についても、説明しています。
ただし、ロボットの仕様により、説明した装置をすべて含んでいない場合があります。

[注 記]

本書の対象としている F シリーズコントローラは、以下の形式のものに限ります。

F60

F60 コントローラには A-type(型式例: F60*-A***)と B-type(型式例: F60*-B***)があります。

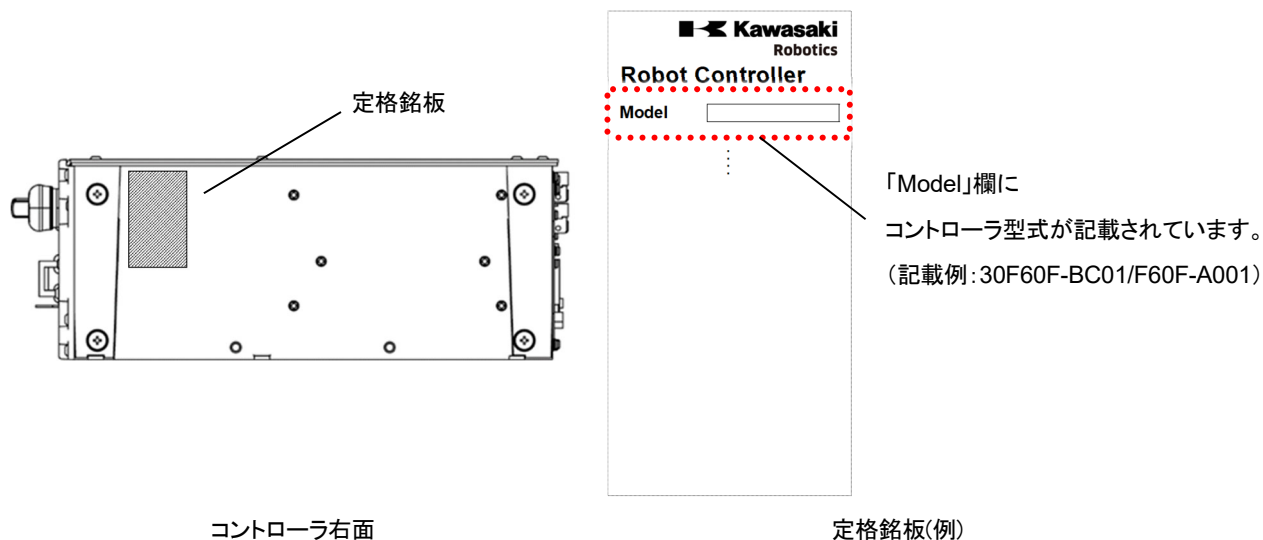
A-type	安全機能「Cubic-S」に対応した型式(CoreCubic-S には非対応)
B-type	安全機能「CoreCubic-S」に対応した型式(Cubic-S には非対応)

(Cubic-S や CoreCubic-S に関する詳細は別冊の『Cubic-S 設定要領書』または『CoreCubic-S 設定要領書』を参照してください。)

なお、type 間で外観の一部が異なりますが、スペックは同じであるため、本書内の図などでは基本的に A-type を掲載しています。詳細は「3.1 コントローラ外観」を参照してください。

コントローラ型式の確認方法

コントローラ型式を確認する場合、下図に示す箇所の「Model」欄の記載内容を確認してください。



1. 本書は、ロボットを適用したシステムまで保証するものではありません。したがって、システムについて何らかの事故や損害、工業所有権の問題が生じた場合、弊社はその責任を負うものではありません。
2. ロボットの操作や運転、教示、保守点検などの作業に従事される方は、弊社が用意している教育訓練コースの中から、必要なコースを事前に受講されることをお勧めします。
3. 弊社は、予告なしに本書の記載内容を改訂・改良・変更することがあります。
4. 本書の記載内容の一部あるいは全部を、弊社に無断で転載・複製することは禁止されています。
5. 本書は、いつでも使えるように大切に保管してください。また、移設、譲渡、売却などにより、ご利用いただく方が変わる場合は、必ず本書も添付し、新しい利用者の方にお読みいただけるようご説明ください。万一破損・紛失された場合は、担当営業までお問い合わせください。

本書で使用するシンボルについて

本書では、特に注意していただきたい事項を下記のシンボルを使用して示します。

人身事故や物的損害を防止するために、以下のシンボルが使われている意味をご理解のうえ、内容を遵守していただき、ロボットを正しく安全にお使いください。

**危険**

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡または重傷を負う、差し迫った危険を招くことが想定される内容を示します。

**警告**

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。

**注意**

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が傷害を負うまたは物的損害が発生することが想定される内容を示します。

[注 記]

ロボットの仕様や操作、教示、運転、保守についての注意事項を示します。

**警告**

1. 本書で使用している図や操作手順の説明は、特定の作業を行うには十分ではないことがあります。本書を用いて個々の作業を行う際は、最寄りのカワサキロボットサービスにご確認ください。
2. 本書に記述している安全事項は、本書関連の特定項目を対象にしています。その他の一般項目や他の項目に適用できるものではありません。
3. 安全に作業を行うため、使用前に、必ず別冊の『安全マニュアル』をお読みいただき、国や地方自治体の安全に関する法令や規格と合わせて内容を十分理解したうえで、貴社のロボット適用内容に応じた安全システムを正しく構築してください。

凡例

■ 操作用ハードキー・スイッチ(ボタン)

F シリーズコントローラには、各種操作を行うためのハードキーとスイッチが、コントローラの操作パネル面とティーチペンダントに設けられています。本書では、以下のように記載します。

- ハードキー・ハードスイッチの名前を、四角で囲みます。
- 表現を簡潔にするため、名前だけを記載することがあります。
- 2つ以上のキーを一緒に押す場合は、押す順番に+記号を連ねて記載します。

例	
登録 :	「登録」というハードキー
TEACH/REPEAT :	操作パネルの「TEACH/REPEAT」というモード切り替えスイッチ
A + メニュー :	「A」キーを押したまま、「メニュー」キーを押す

■ 操作用ソフトキー・スイッチ

F シリーズコントローラには、各種操作を行うためのソフトキーやスイッチが、仕様や状況に応じて、ティーチペンダントの画面に表示されます。本書では、以下のように記載します。

- ソフトキー・ソフトスイッチの名前を、括弧<…>で囲みます。
- 表現を簡潔にするため、名前だけを記載することがあります。

例	
<ENTER>:	ティーチペンダントの画面に表示される「ENTER」キー
<次ページ>:	ティーチペンダントの画面に表示される「次ページ」キー

■ 項目

ティーチペンダントの画面操作では、いろいろな項目が表示されます。

本書では、以下のように記載します。

- 名前を括弧[…]で囲んで示します。
- 項目を選択するときは、所定の項目にカーソルを合わせ、□キーを押す必要がありますが、表現を簡潔にするため、[……]を選択すると表現することがあります。

例	
[補助機能]:	メニューの補助機能という項目を示します。

■ 略称

- 表現を簡潔にするため、“ティーチペンダント”を“TP”と表現することがあります。
- 表現を簡潔にするため、“ファンクションキー”を“Fキー”と表現することがあります。

本書で参照するマニュアルについて

本書で参照するマニュアルとその文書番号は以下のとおりです。

マニュアル名	文書番号
『安全マニュアル』	90801-1001
『AS 言語解説書』	90209-1025
『操作説明書』	90203-1114
『外部 I/O 説明書』	90204-1029
『Cubic-S 設定要領書』	90210-1334
『CoreCubic-S 設定要領書』	90201-1489
『汎用フィールドバス I/O 使用方法説明書』	90210-1326
『オプションインストールマニュアル』	90210-1339
『通信オプションマニュアル』	90210-1344
『トラブルシューティング要領書』	90206-1057

目次

はじめに.....	i
コントローラ型式の確認方法.....	ii
本書で使用するシンボルについて.....	iii
凡例.....	iv
本書で参照するマニュアルについて.....	v
1 安全について.....	1
1.1 コントローラの運搬・据付および保管.....	1
1.2 密閉仕様.....	3
1.3 コントローラの据付環境.....	4
1.4 ハーネスを接続するとき.....	7
1.5 外部電源を接続するとき.....	8
1.6 警告ラベル.....	10
1.7 電池とヒューズの使用と廃棄.....	13
1.8 安全仕様.....	15
1.9 モータ駆動電源なしでのアーム移動手段(非常時、異常状態).....	16
2 コントローラ据付・接続時の作業フロー.....	20
3 コントローラの外観と仕様.....	21
3.1 コントローラ外観.....	21
3.2 TP 外観.....	23
3.3 F60 コントローラ仕様.....	24
4 コントローラの運搬.....	26
5 コントローラの配置.....	27
5.1 コントローラの横置配置.....	27
5.2 コントローラの縦置配置.....	29
5.3 コントローラ側面のタップ位置.....	31
6 コントローラとロボット構成機器の接続.....	33
6.1 コントローラとロボットの接続.....	33
6.2 コントローラと TP の接続.....	44
7 外部電源の接続.....	45
8 周辺制御機器・装置との接続.....	48
8.1 接続時の注意事項.....	48
8.2 汎用信号接続.....	50
8.3 ハードウェア専用信号接続.....	50
8.4 安全信号接続(F60 B-type のみ).....	50
8.5 PC 接続.....	51
8.6 RS-232C シリアル信号(オプション)接続.....	51
8.7 Ethernet 通信信号接続.....	51
8.8 フィールドバス(オプション)接続.....	51

1 安全について

本章では、コントローラの据付・接続に関する安全事項について説明します。

その他の安全に関しましては、別冊の『安全マニュアル』を参照してください。

※ Cubic-S や CoreCubic-S に関する詳細は別冊の『Cubic-S 設定要領書』または『CoreCubic-S 設定要領書』を参照してください。

1.1 コントローラの運搬・据付および保管

川崎ロボットのコントローラを据付する際は、下記の注意事項を厳守し、運搬、据付、保管作業を行ってください。

[注 記]

据付作業は、国や地方自治体の安全に関する法令や規格に準拠した上で、必ず有資格者が行ってください。



注 意

1. 運搬、据付、保管の際は、下記の項目を厳守してください。
コントローラは精密な電子部品で構成されています。
 - (1) 保管時周囲温度: $-10\sim 60^{\circ}\text{C}$
(動作時間周囲温度: $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ 「3.3」参照)
 - (2) 相対湿度: $35\sim 85\%RH$ (ただし、結露のないこと)
 - (3) 運搬時、衝撃や振動を加えないでください。
※ 動作中の振動条件については、「3.3」を参照してください。
2. コントローラの据付を行う前に、据付作業がスムーズかつ安全に行えるよう、障害物を取り除いてください。
3. クレーンやフォークリフトで、据付場所に運搬する場合、通路を整理してください。



注意

環境条件を必ず確認し、筐体仕様を選定してください。

- F60 開放型標準仕様の場合(IP20)^{※1}

指より細かいもの、金属粉などの電気を通す異物、湿気を帯びて電気を通す異物、水に対する保護はありません。非導電性の塵、埃など 1mm 以上の異物の侵入を防ぐため、吸気フィルタが標準で取り付けられています。(下図参照)

本仕様は、汚損度 2^{※2}までの環境で使用可能です。汚損度 2 は、土埃や導電性異物、水分を含んだ埃などが発生しないオフィスやきれいな工場などの環境です。

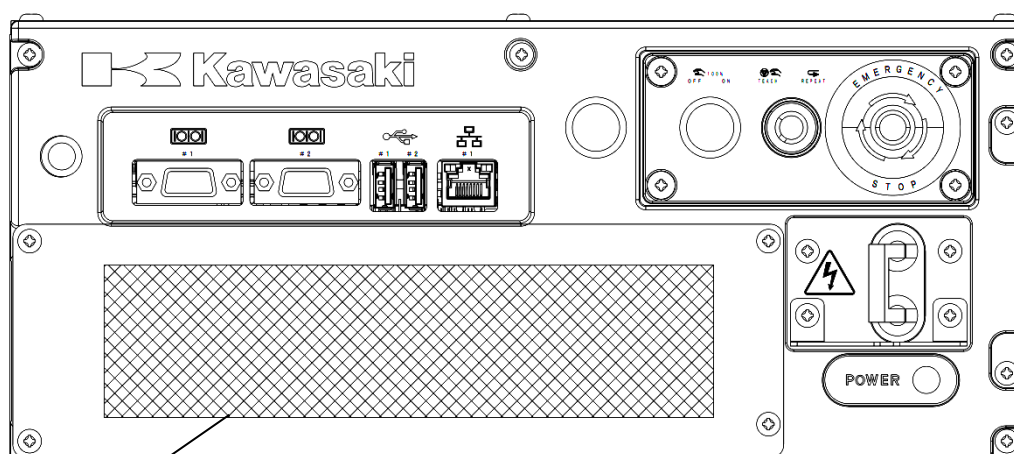
- F60 密閉仕様の場合(IP54)^{※1}

コントローラの機能を喪失させるような粉塵の盤内への侵入はなく、水の飛沫に対するの保護があります。導電性異物が発生し、コントローラ内に導電性異物や土埃、水分を含む埃などが侵入する恐れがある汚損度 3^{※2}の環境下においては密閉筐体オプションを取り付けてください。ただし密閉筐体オプションを取り付けた状態であっても、金属粉が多く発生し、コントローラに直接降りかかってくるような環境は避けてください。

また、オイルミストが浮遊し、油分が多く発生している環境での使用は避けてください。

※1 IP:保護等級は IEC60529 にて規定されています。

※2 汚損度は IEC60664-1 にて規定されています。



吸気フィルタ

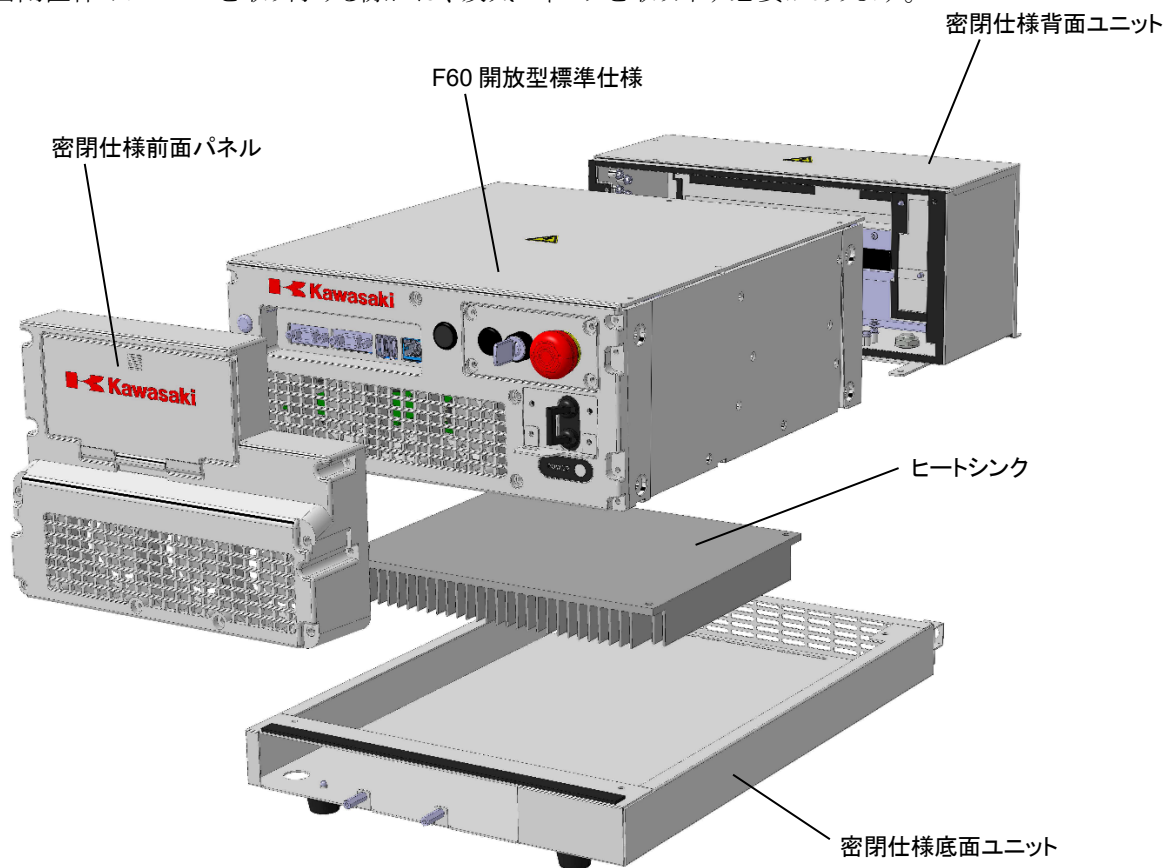
吸気フィルタを取り付けたコントローラ正面図

1.2 密閉仕様

F60コントローラは開放構造が標準仕様のため、IEC60664-1の規定による汚損度3の環境にコントローラを設置する場合、標準仕様に密閉筐体オプションを取り付ける必要があります。

密閉筐体オプションの構成は下図を参考にしてください。

密閉筐体オプションを取り付ける際には、吸気フィルタを取り外す必要があります。



本ページ以降では、F60 開放型標準仕様に密閉筐体オプションを取り付けた筐体のことを「F60 密閉仕様」と記載します。密閉筐体オプションの取り付け方法については、『オプションインストールマニュアル』を参照してください。

1.3 コントローラの据付環境

コントローラを据え付ける際は、下記の周囲環境が満たされる場所に設置してください。

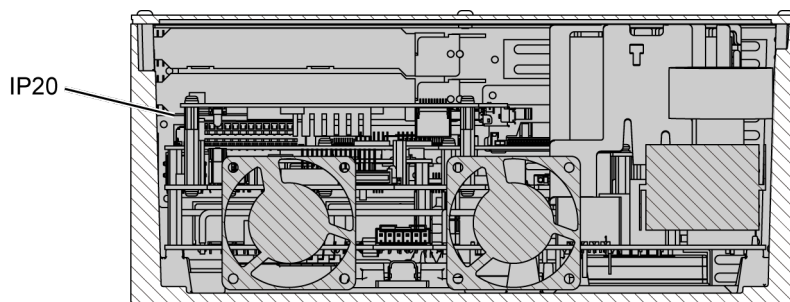
1. 周囲温度： 0～45℃の範囲
2. 相対湿度： 35～85%RH(ただし、結露のないこと)
3. 標高： 海拔0～1000m
4. 異物に関する環境条件
 - 「1.1 コントローラの運搬・据付および保管」の注意事項を参照してください。

F60開放型標準仕様の場合

- 汚損度2以下(ただし、結露のないこと)*

* 汚損度は IEC60664-1 の規定によります。

IEC60529 の規定によるコントローラの保護等級については、下図を参照してください。



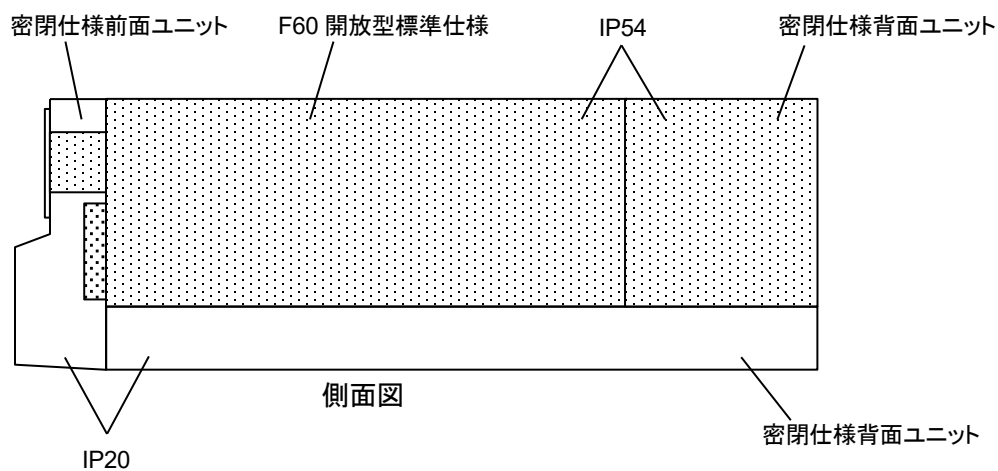
前面図

F60密閉仕様の場合

- 汚損度3以下(ただし、結露のないこと)*

* 汚損度は IEC60664-1 の規定によります。

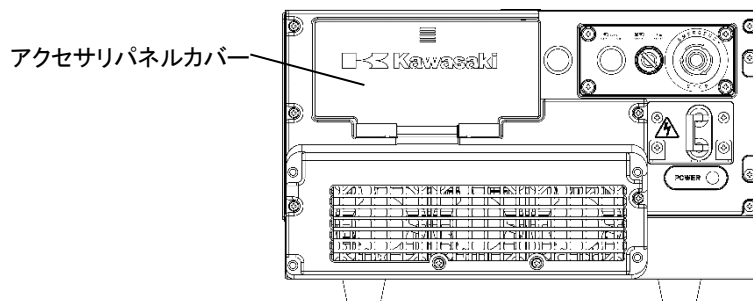
IEC60529 の規定によるコントローラの保護等級については、下図を参照してください。



側面図

注記:

- ・ 密閉性を確保するために、密閉仕様前面ユニットのアクセサリパネルカバーを閉じてください。



F60 密閉仕様 正面図

- ・ 外部接続用のハーネス接続については、「6.1 コントローラとロボットの接続」の F60 密閉仕様の場合の注意事項をよく読んでください。
- ・ 組み立ての注意事項については、別冊の『オプションインストールマニュアル』を参照してください。

5. 設置場所

- 電氣的ノイズ環境の良好な場所
コントローラ外部電源ノイズ: 1kV/1 μ s 以下



注意

据付場所の近くに設置されていて、ノイズが多く発生する機器(電磁接触器、電磁ブレーキ、電磁ソレノイド、誘導モータなど)には、適切なサージキラーを設け、発生ノイズを抑えてください。

- 引火性、または腐食性の液体やガスがない場所(例: 硫化水素など)
- 過度の振動や衝撃の影響を受けない場所
- ロボットの要求電源仕様を満足できる場所
変動率: $\pm 10\%$ 以下
- ロボット専用のD種接地工事ができる場所

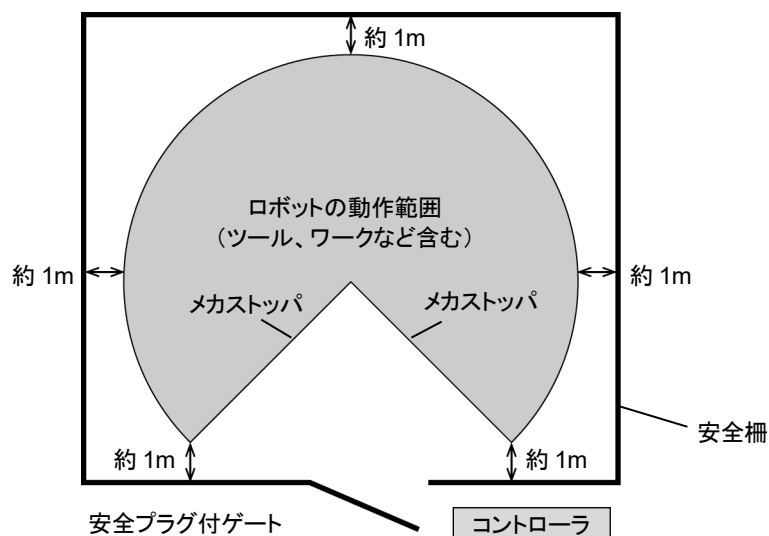
6. 安全柵の設置条件

- ロボット(ツール、ワークなど含む)の動作範囲より外に余裕(最低 1m)をもって、安全柵を設置してください。
- 安全柵を設置する際は、下記の点を留意してください。
 - メンテナンスの際、コントローラに容易にアクセスできる十分なスペースを確保してください。
 - 安全柵に、安全プラグ付ゲートを取り付けてください。
 - 安全柵についての詳細は、地域で決められている要求事項を参照してください。(ISO 13854~13855, 13857, 14119~14120 など)



注意

コントローラは、ロボットの動作範囲、セル、安全柵内には設置しないでください。



1.4 ハーネスを接続するとき

ロボットとコントローラを接続する際は、下記の注意事項を厳守してください。



警告

感電事故防止のため、ロボットとコントローラの接続が完了するまで、外部電源は接続しないでください。



注意

1. ハーネス接続時、コネクタの接続先を間違えないでください。
無理に接続すると、コネクタの破損、電気系統の故障の原因となります。
2. ハーネスの上に乗ったり、物を置いたり、人や車(フォークリフトなど)で踏まないようにしてください。ハーネスの損傷、電気系統の故障の原因となります。
3. ロボットの配線と高電力線は分離してください。
 - (1) 他の動力線と近接して平行に配線しないでください。
 - (2) 束ね配線はしないでください。
 - (3) 高圧/高電流の動力線とは、1m 以上離してください。
動力線からノイズが発生し、誤動作の原因となります。
4. ハーネスが長くても、巻いたり、折り曲げて束ねたりしないでください。
束ねると、発生する熱によりハーネスが過熱し、ケーブル損傷や火災の原因となります。

1.5 外部電源を接続するとき

外部電源を接続する際は、下記の注意事項を厳守してください。



危険

1. 外部電源を接続する前に、コントローラ用外部電源が遮断されていることを確認してください。電源が入った状態で接続すると、感電するおそれがあります。
2. 外部電源の接続が終了するまで、ブレーカが ON されないよう、ブレーカに作業中を示す札をつける、または他の作業者が監視してください。



警告

1. コントローラの接続電源仕様が、定格銘板の記載仕様と同じか確認してください。仕様と異なる電源を接続すると、内部電気部品が破損するおそれがあります。
2. 感電防止、ノイズ対策のため、アースを必ず施行してください。
 - (1) 専用アース: D 種接地 100Ω 以下
 - (2) 推奨電源ケーブルサイズ: 2.0mm² 以上 (AWG #14 以上) の接地線
3. アースは、溶接機などの接地線やマイナス極(母材)と、共用しないでください。
4. アーク溶接作業をする場合は、下記の注意事項を厳守してください。
 - (1) 溶接電源のマイナス極(母材)は、直接母材または治具に接続してください。
 - (2) ロボット本体やコントローラのアースとは、絶対に共用しないようにし、絶縁してください。
5. 外部電源を投入する前に、コントローラの電源接続を確実にし、すべてのカバーを正しく取り付けてください。守らないと、感電の原因となります。

**注 意**

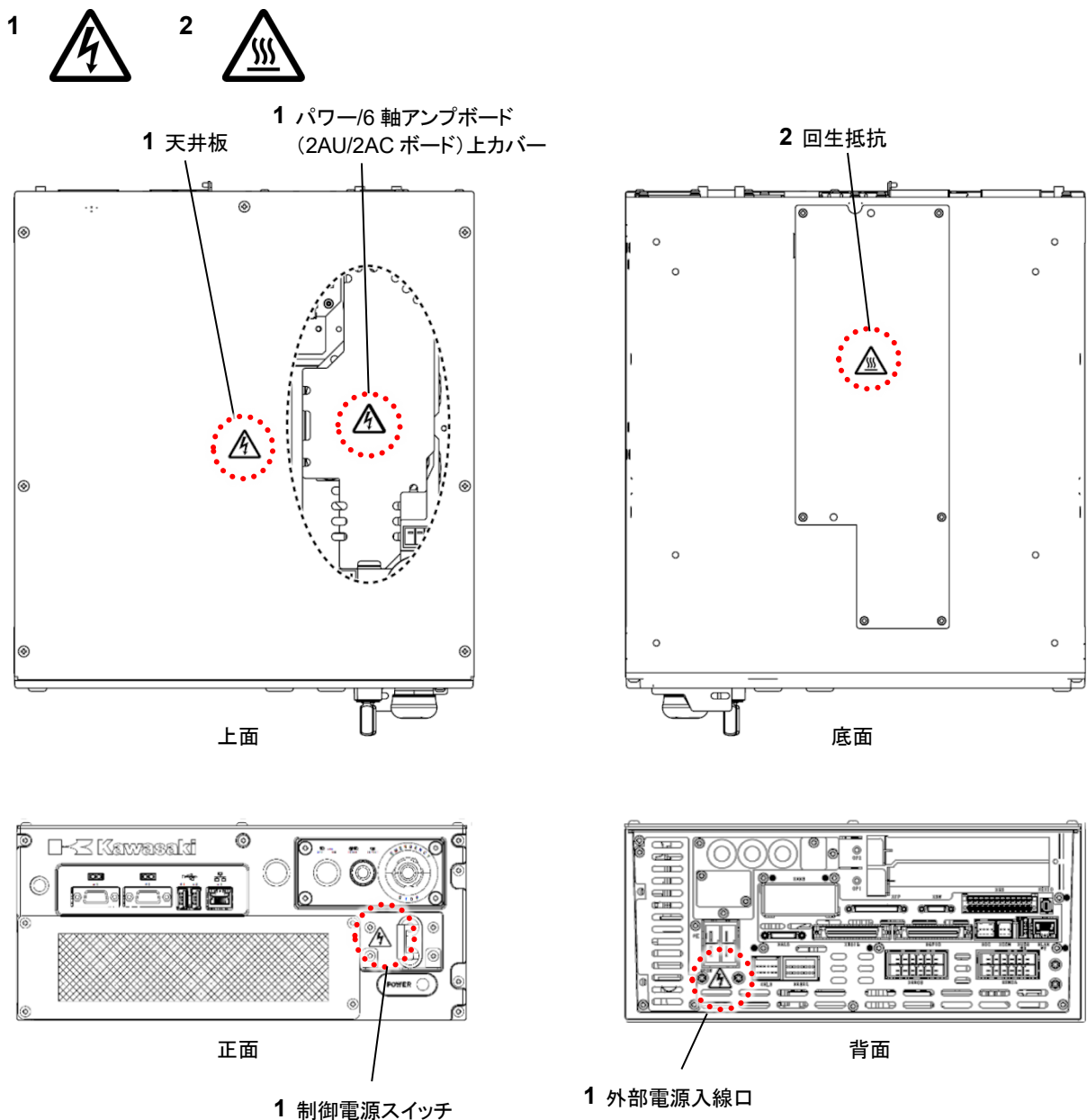
1. 外部電源は、瞬時的な停電、電圧変動、容量などが、コントローラの仕様を満たしているものを準備してください。
仕様と異なる電源を接続すると、電源監視回路により電源が遮断され、エラーとなるおそれがあります。
2. 外部電源からノイズが混入するおそれがある場合は、ノイズフィルタなどを入れ、ノイズレベルを低減してください。
3. 事前に、耐ノイズ性の低い機器が周辺にないか確認してください。
ロボットのモータから発生する PWM ノイズの影響で、供給電源を通して、機器が誤動作することがあります。
4. ロボットの外部電源開閉器(ブレーカ)は、溶接機など他の機器と併用しないでください。
5. 漏電事故防止のため、外部電源開閉器には、時延形の漏電ブレーカ(感度電流 100mA 以上)を使用してください。
6. 外部電源から雷サージなどのサージ電圧が印加されるおそれがある場合は、サージアブソーバなどを入れ、サージ電圧レベルを低減してください。
7. 装置のサージ保護装置(SPD)は、NFPA79 に適合した SPD を使用してください。

1.6 警告ラベル

下図に示す位置に、感電および高温警告ラベルを貼り付けています。

■ F60コントローラ

- ・ 開放型標準仕様

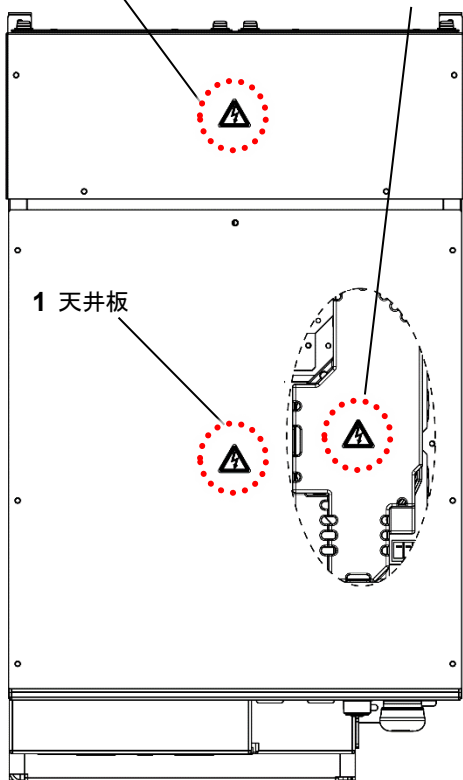


Kawasaki Robot 据付・接続要領書

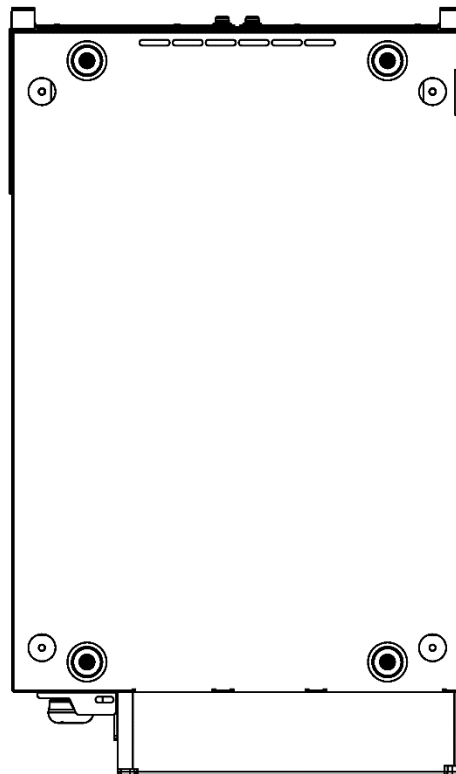
- 密閉仕様



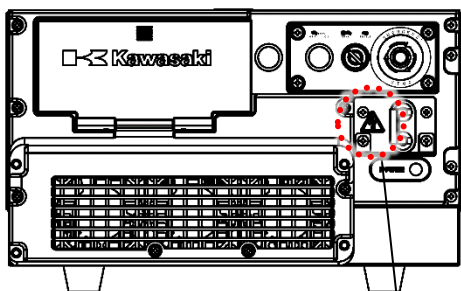
- 1 密閉仕様背面ユニット上部 1 パワー/6 軸アンプボード (2AU/2AC ボード) 上カバー



上面

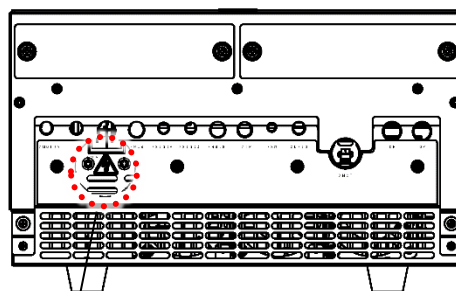


底面



正面

- 1 制御電源スイッチ



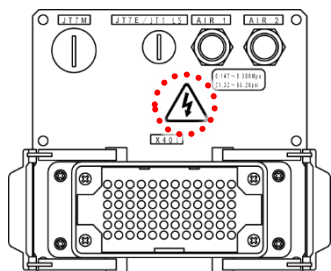
背面

- 1 外部電源入線口 (開放型標準仕様背面部)

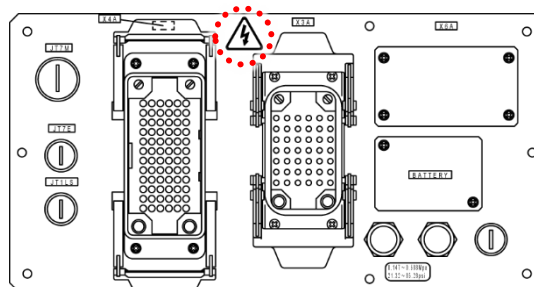
■ アームベース部コネクタプレート



R シリーズ: 003N/005N/005L

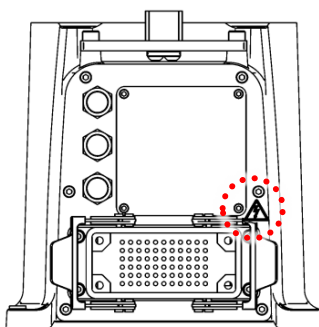


R シリーズ: 010N/006L

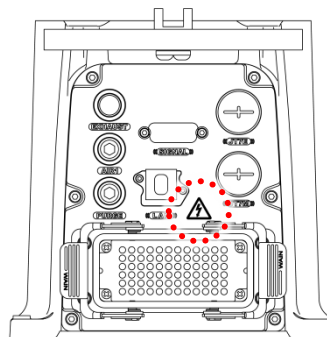


R シリーズ: 007N/007L

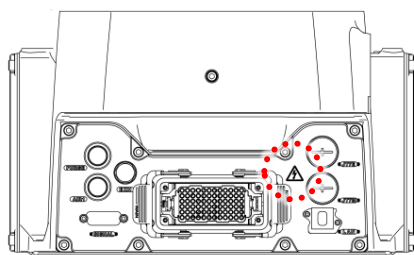
• RS007N-A/RS007L-A



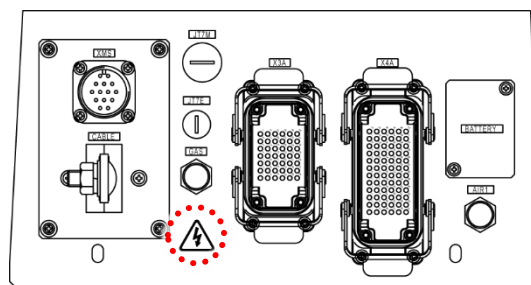
• RS007N-B/RS007L-B



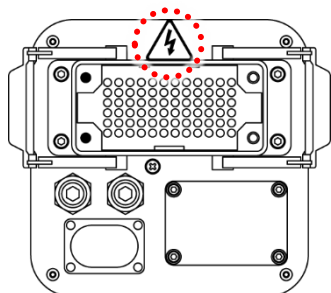
R シリーズ: 013N



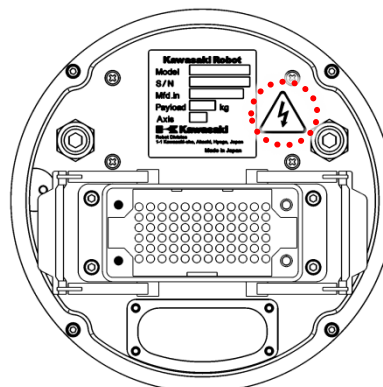
BA



MC(背面仕様)



MC/MS(底面仕様)



1.7 電池とヒューズの使用と廃棄

ロボットのアームとコントローラ内には、データのバックアップ用として、各種電池が使用されています。電池は、使用方法や取り扱いを誤ると、機能障害が起きるだけでなく、発火、発熱、破裂、腐食、液漏れなどの原因となります。下記の注意事項を厳守してください。



警告

1. 弊社が指定していない電池は、使用しないでください。
2. 電池は、充電、分解、改造、加熱をしないでください。
3. 電池を、火中や水中に投棄しないでください。
4. 表面を損傷した電池は、使用しないでください。
内部でショートするおそれがあります。
5. 電池の+と-を、針金などの金属物でショートさせないでください。



注意

不要になった電池は、ごみ廃棄場で処分されるごみと一緒に捨てないでください。
電池を廃棄するときは、他の金属と接触しないようにテープなどで絶縁し、地方自治体の条例や規則に従ってください。

■ 電池の搭載場所

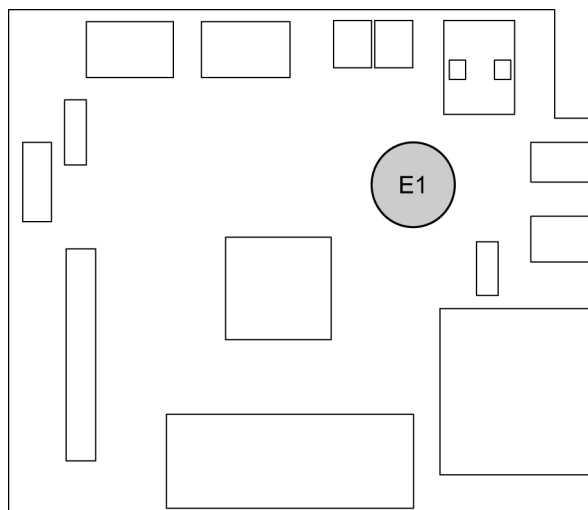
2AA ボードと 1HG ボードのバッテリー位置を示します。

- 2AA ボード

ロケーション番号: E1

部品型式: BR2032

メーカー: Panasonic



- 1HG ボード(ロボットベース内)

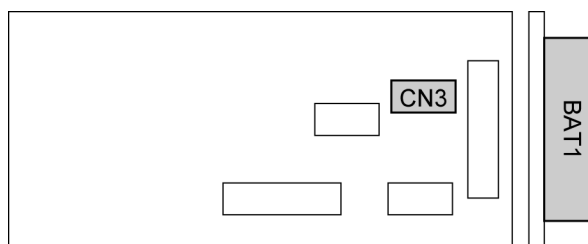
ロケーション番号: BAT1

部品型式: 50750-1007 または

50750-1018

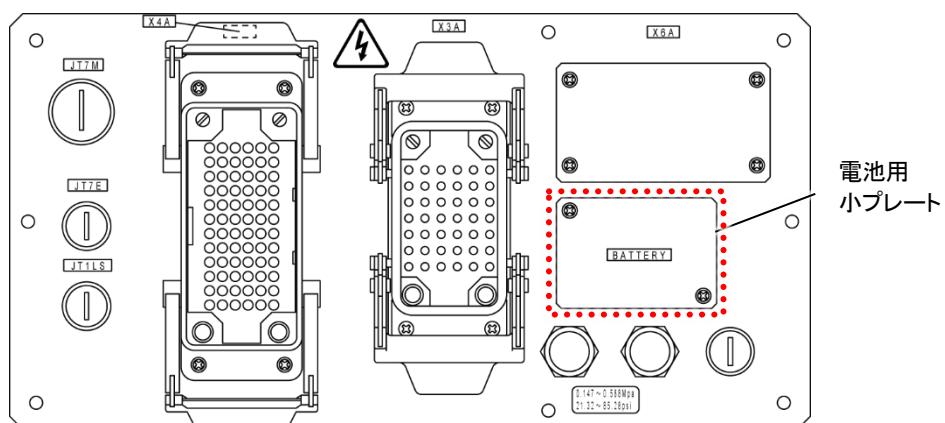
メーカー: KHI

コネクタ: CN3



- 交換方法

“BATTERY”と表示されている小プレートを取り外すだけで交換可能です。



1.8 安全仕様

ユーザの安全のため、カワサキのロボットシステムは、下記の特徴を備えています。

1. すべての非常停止を、ハードワイヤで接続しています。
2. 本コントローラには、2系統の安全回路を用意しています。
ティーチおよびリピートモードでロボットを動作するためには、2 系統の安全回路を、両方とも接続する必要があります。詳細は、『外部 I/O 説明書』を参照してください。
3. コントローラの安全回路は、ISO 13849-1:カテゴリ4、PLeの要求事項を満たしています。
カテゴリおよび PL はシステム全体で判定されます。
4. サーボONランプを装備しているアームでは、モータ電源が供給されているとき、サーボONランプが点灯します。
5. TPと操作パネルに、非常停止スイッチを装備しています。
また、外部非常停止入力も用意しています。
6. TPには、3ポジション・イネーブルスイッチを装備しています。
ティーチモードおよびチェックモードで動作するためには、イネーブルスイッチを押し続ける必要があります。
7. ティーチモードとチェックモードのTCPの速度は、最大250mm/s(10.0in/s)に制限されています。
8. オプションのチェック早送りモードスイッチを使用すると、チェック動作時の制限速度を250mm/s(10.0in/s)以上にすることが可能です。(ISO 10218-1による)
9. Cubic-SやCoreCubic-Sの機能を有効にすると、それぞれが持つ安全機能を使用できます。
各安全機能の詳細については別冊の『Cubic-S設定要領書』または『CoreCubic-S設定要領書』を参照してください。



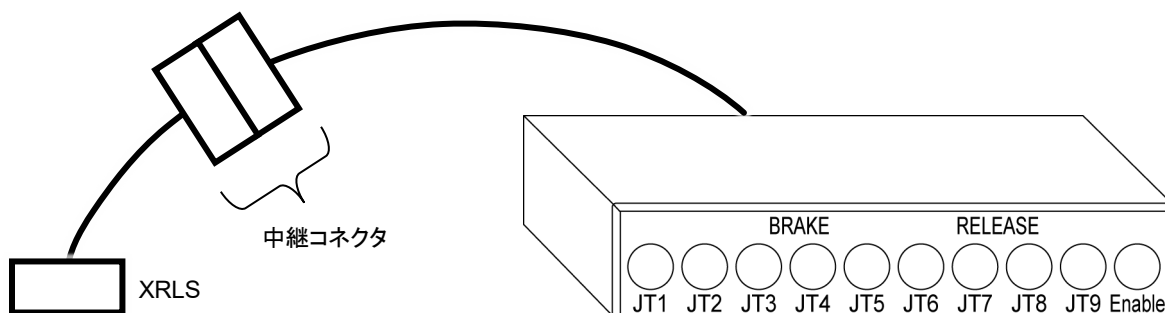
警告

チェック早送り機能を用いてロボットを運転する場合は、安全防護領域からすべての人を退去させて、安全柵の外で確認作業を行ってください。

1.9 モータ駆動電源なしでのアーム移動手段(非常時、異常状態)

非常時または異常状態で、モータ駆動電源がない状態でアームを移動するために、ブレーキリリーススイッチ(オプション)が使用できます。

- ブレーキリリーススイッチボックス(オプション)



■ 注意事項

アームにモータ駆動電源が供給されていない場合、ロボットの姿勢を保つために電磁ブレーキがロックされます。支えられていない軸は、ブレーキリリーススイッチを押すと、落ちる可能性があります。

条件により異なりますが、オーバーハングしている軸(特に JT2、JT3 軸)は、最も速く落ちますので、注意してください。

⚠ 警告

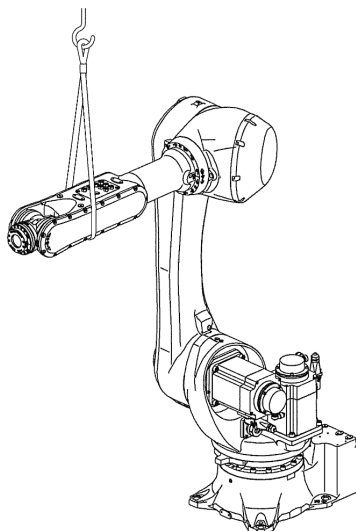
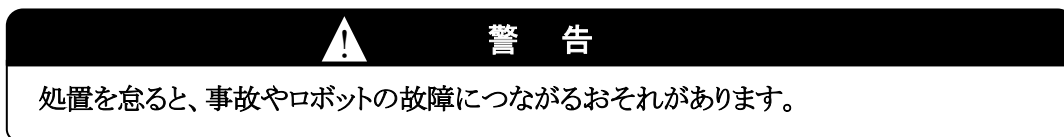
スイッチを操作する際は、ロボット全体が見渡せる位置に立ち、アームから目を離さないでください。

■ 作業手順

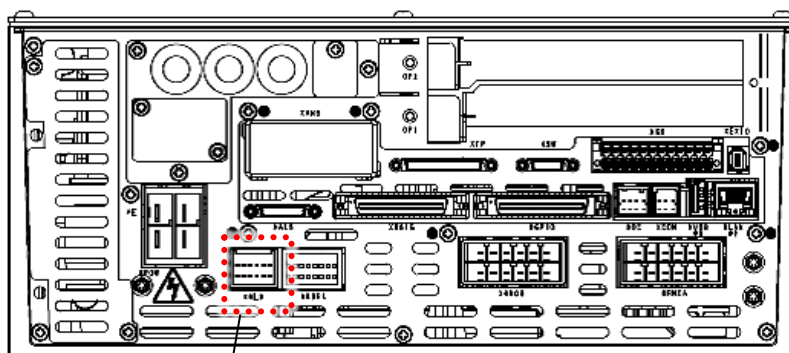
各軸ブレーキを手動でリリースする際は、下記の手順に従ってください。

1. コントローラやTPの**非常停止**を押し、モータ電源を遮断します。
2. 安全対策が機能していることを確認します。
 - ロボットの周囲に人がいない
 - 安全柵のプラグが入っている

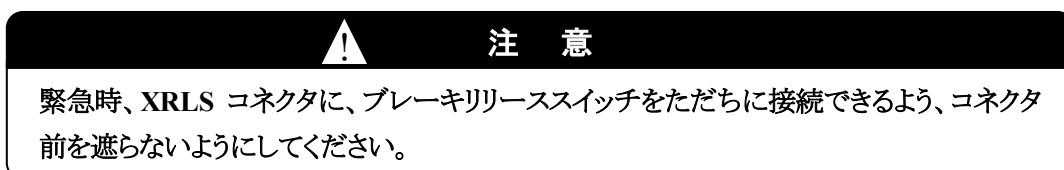
3. 人への危害や設備などへの被害のおそれがある場合は、ブレーキリリーススイッチを使用する前に、ロボットアームやアーム先端のツールの負荷を、適切な方法で支えてください。
ロボットアームは、クレーンとワイヤを使って支えることができます。(下図)



4. ブレーキリリーススイッチボックスからのハーネスを、ブレーキリリーススイッチ接続コネクタに接続します。
- F60 コントローラのブレーキリリーススイッチ接続コネクタ位置

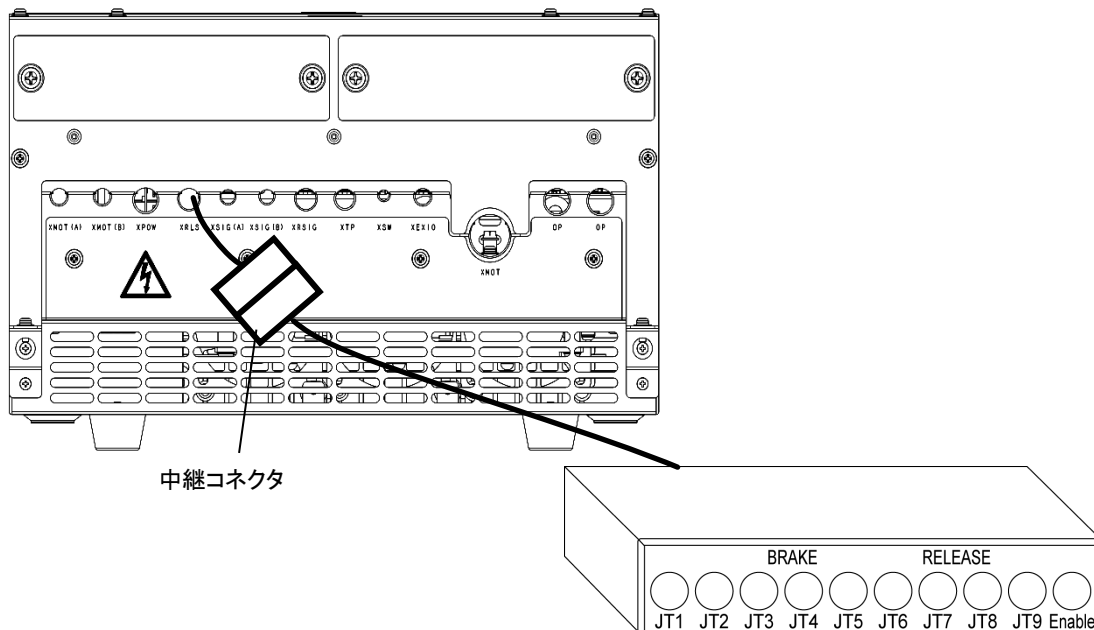


ブレーキリリーススイッチ接続コネクタ(XRLS)



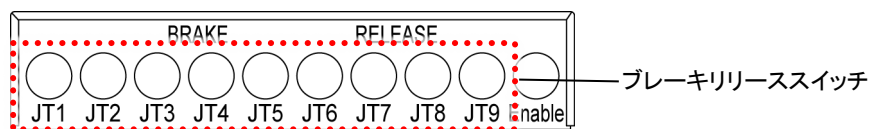
Kawasaki Robot 据付・接続要領書

- 密閉仕様の筐体にブレーキリリーススイッチボックスを接続する場合、下図のように中継コネクタが筐体外になるように配線してください。



- 1 個のスイッチで、ブレーキが解除されないことを確認します。
ブレーキが解除される場合は、使用を中止してください。

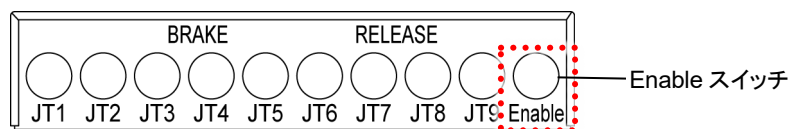
- (1) リリースしたい軸のブレーキリリーススイッチを一瞬押します。



注意

1 個のスイッチを押しただけで電磁ブレーキが解除される場合は、ただちにブレーキリリーススイッチの使用を中止してください。スイッチが故障しているおそれがあります。

- (2) Enableスイッチを押し続けます。



6. Enableスイッチを押した状態で、リリースしたい軸の、ブレーキリリーススイッチを押します。

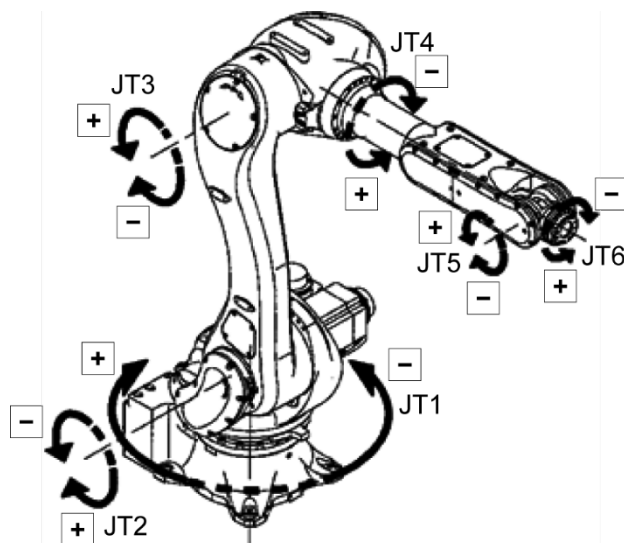


注意

安全のため、ブレーキの解除は1軸ずつ行ってください。2 個以上のスイッチを同時に押すと、事故やロボットの故障につながるおそれがあります。

7. ブレーキリリーススイッチを放すまでの間、ブレーキはリリースされ続けます。

- ロボットのブレーキリリース軸

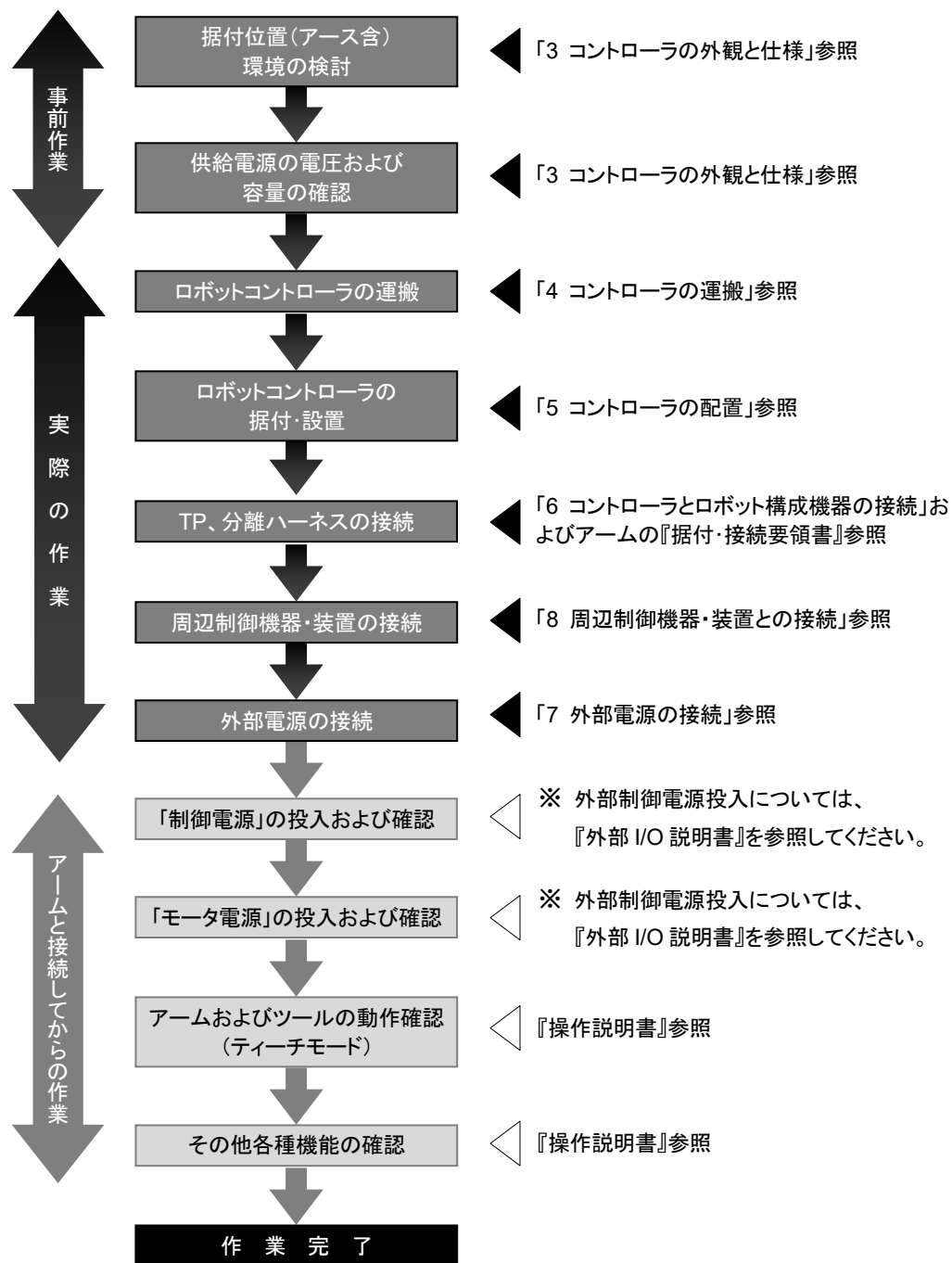


6 軸ロボット

2 コントローラ据付・接続時の作業フロー

本作業フローは、ロボットのコントローラについて記述しています。

ロボットのアーム部については、アームの『据付・接続要領書』を参照してください。



[注 記]

本書では、「外部電源の接続」の項までを説明しています。

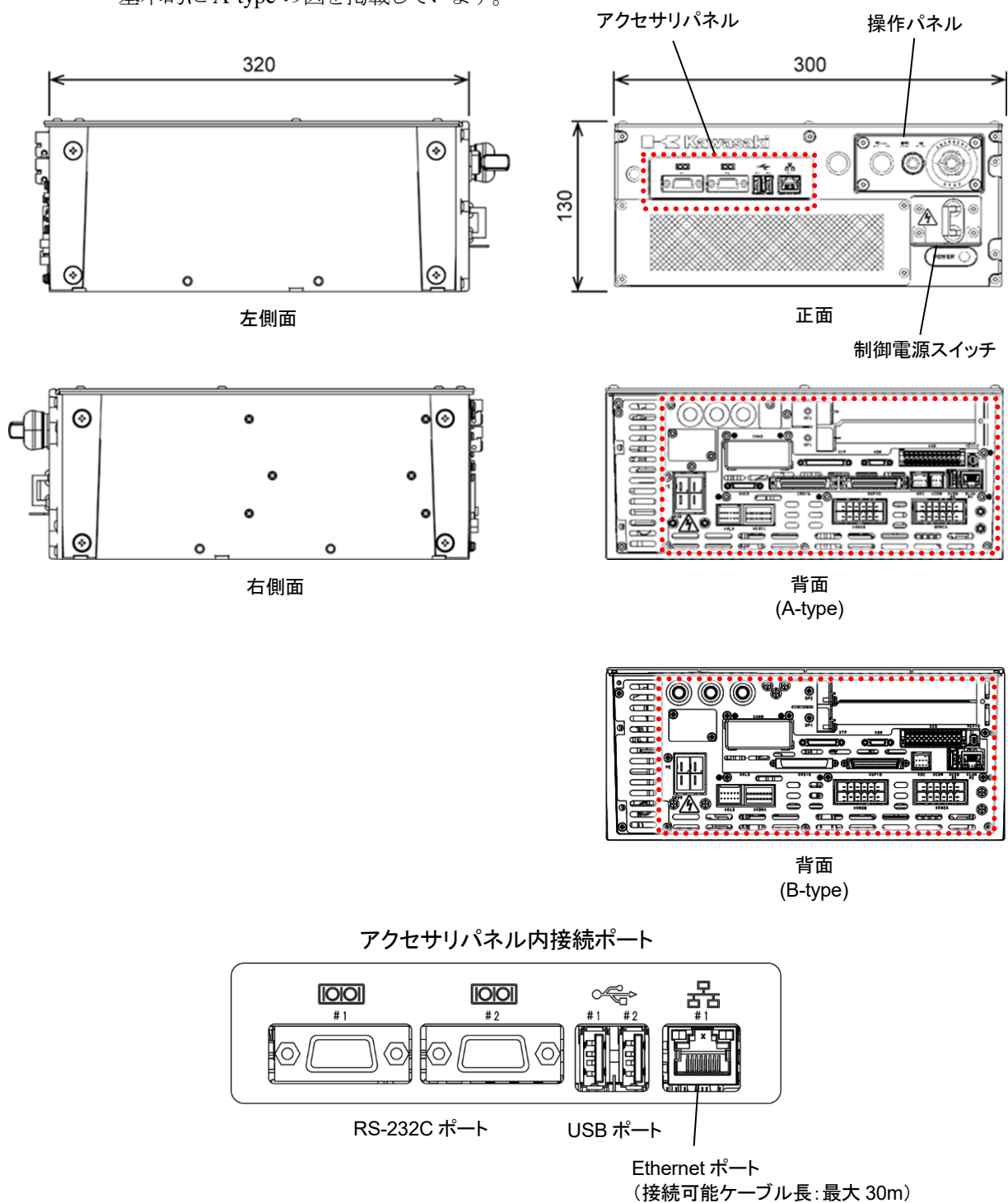
3 コントローラの外観と仕様

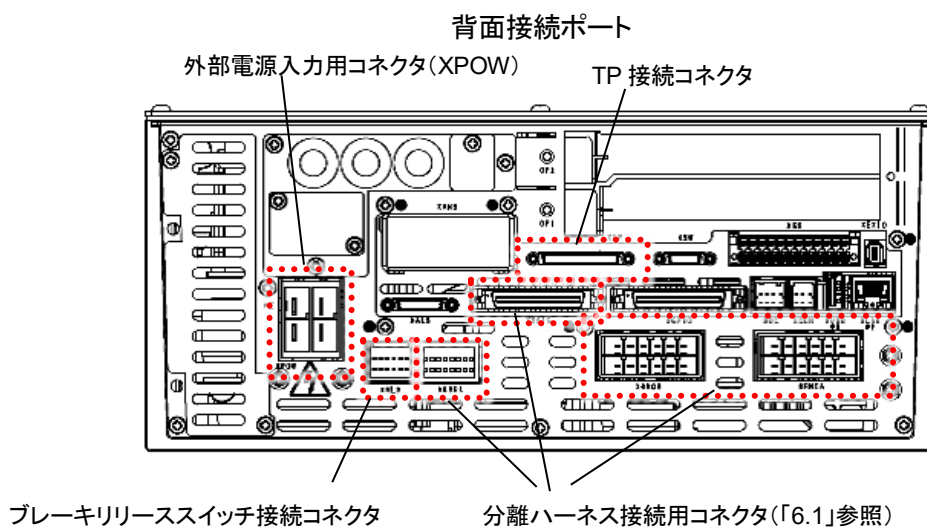
3.1 コントローラ外観

■ F60コントローラ

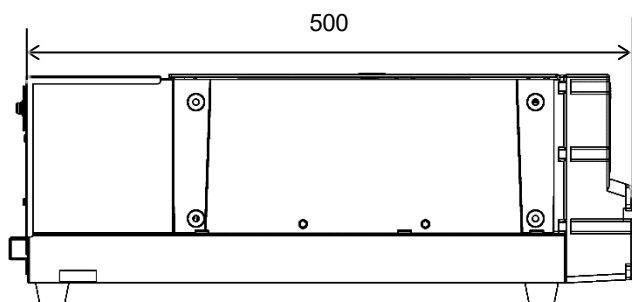
- 開放型標準仕様

※ A-typeとB-typeでは背面形状が一部異なりますが、コネクタ配置に変更はないため、本書では基本的にA-typeの図を掲載しています。

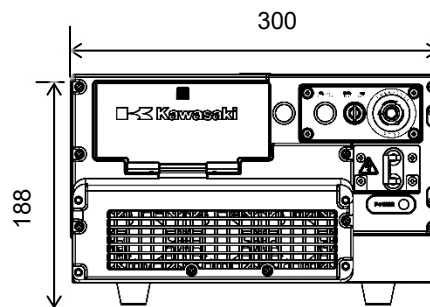




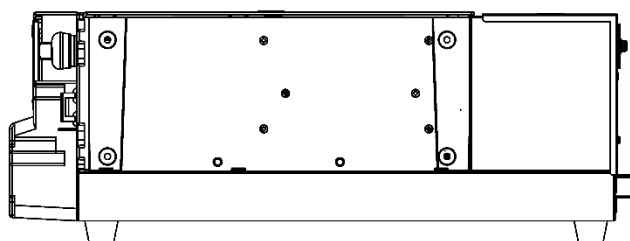
- ・ 密閉仕様



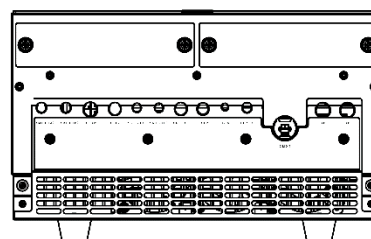
左側面



正面



右側面



背面

3.2 TP 外観



3.3 F60 コントローラ仕様

■コントローラ

仕様		開放型標準仕様	密閉仕様
構造		開放構造、直接冷却方式	密閉構造、間接冷却方式
質量		F60: 8.3kg ^{*1}	F60: 15kg ^{*1}
周囲環境	温度	0~45°C	
	湿度	35~85%RH(結露なきこと)	
	標高	海拔 0~1000m	
	汚損度^{*2}	2 以下	3 以下
振動条件	10~57Hz	片振幅 0.075mm	
	57~150Hz	1G	
電源		AC 200-230V ± 10%, 50/60Hz, 単相	
電源容量		下表参照	
接地		D 種専用接地以上(100Ω 以下)	
TP ケーブル長さ		5m/10m/15m/20m/25m/30m (A-type) 5m/10m/15m/20m/25m/30m/35m/40m/45m (B-type)	

※1 その他オプションを取り付けていない状態

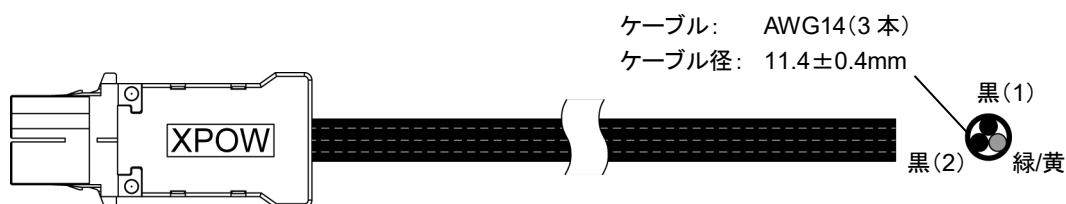
※2 汚損度は IEC60664-1 にて規定されています。

■外部電源接続電源容量およびケーブル仕様

F60 コントローラには、下図に示す、コネクタ付電源ケーブル(AWG14、標準 2m)が付属されています。
接続方法は、「7 外部電源の接続」を参照してください。

コントローラ機種	接続アーム機種	電源容量	推奨電源ケーブルサイズ (アース線含)	電源ケーブル長さ
F60 コントローラ	R シリーズ 003-010、013 [*] BA/MC/MS [*] 010L は除く	最大 2.0kVA	2.0mm ² 以上 (AWG14 以上)	200m 以下

XPOW コネクタ	型式	メーカー
ケーブル側(メス)	1971239-1	TE Connectivity
コントローラ側(オス)	1-1318983-2	TE Connectivity



**注 意**


密閉仕様で規定のケーブル径と異なるケーブルを使用した場合、密閉性を確保できず、故障の原因になります。必ず規定のケーブル径を遵守したケーブルを使用してください。

■ 外部電源接続サーキットブレーカ仕様

コントローラ機種	定格電流	定格電圧	定格遮断容量
F60 コントローラ	15A	AC240V	5000A (UL489)

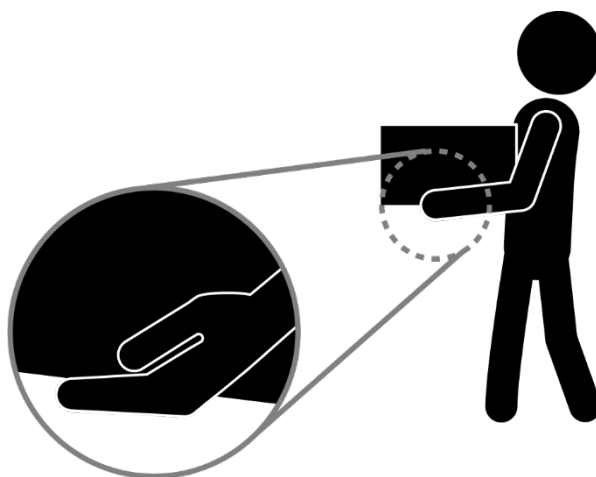
4 コントローラの運搬

コントローラを運搬する際は、下記の手順に従ってください。

 **注 意**

運搬時、衝撃がかからないように注意してください。

1. TP、その他外部に接続されているハーネスを、取り外します。
2. コントローラ底面を、しっかりと持ちます。
 - F60 コントローラの重量: 8.3kg(開放型標準仕様)/15kg(密閉仕様)
3. コントローラを持ち上げます。



5 コントローラの配置

5.1 コントローラの横置配置

F60 コントローラは、横置き配置が標準です。

コントローラを配置する際は、盤内の温度を適正に保つために、下記の要領に従ってください。

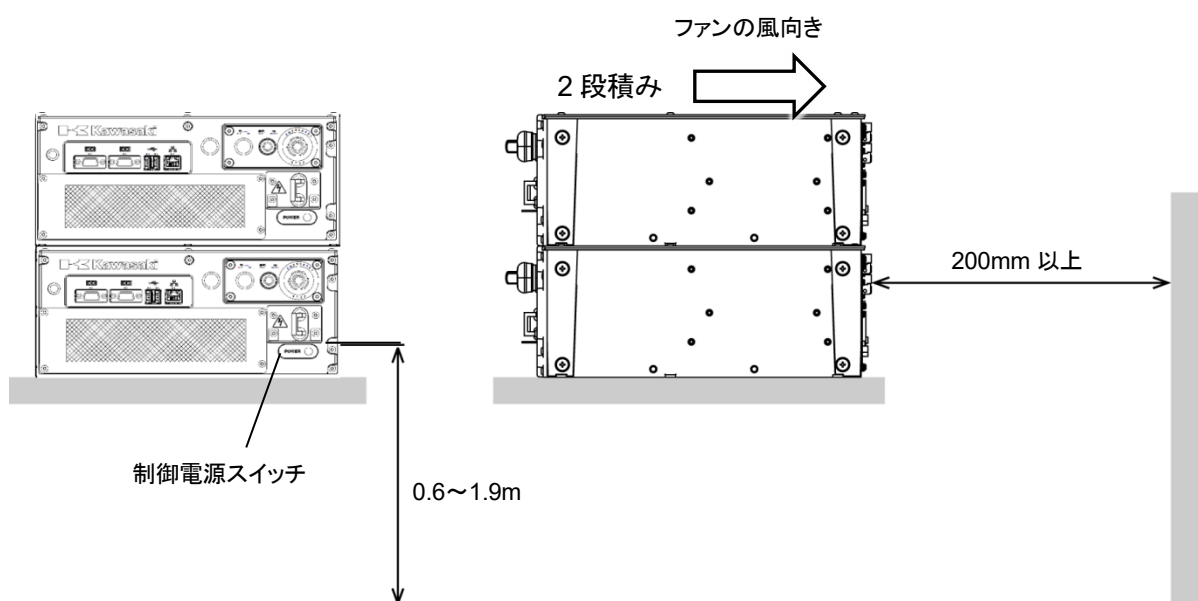
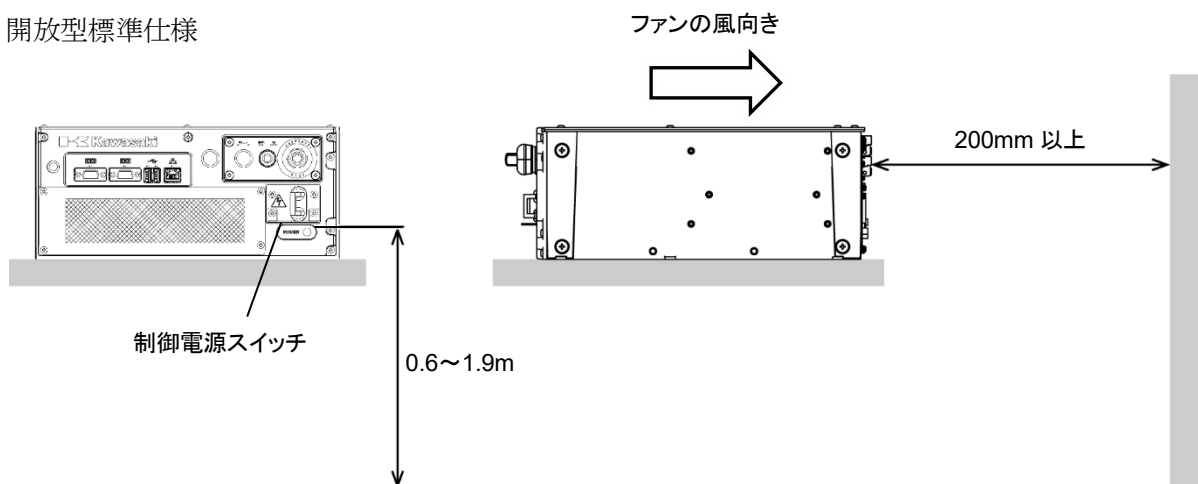
■ 注意事項

- 横置きの場合は、コントローラの3段積みまで可能です。
- メンテナンス時は、コントローラの上面に置いた物を撤去する必要があります。

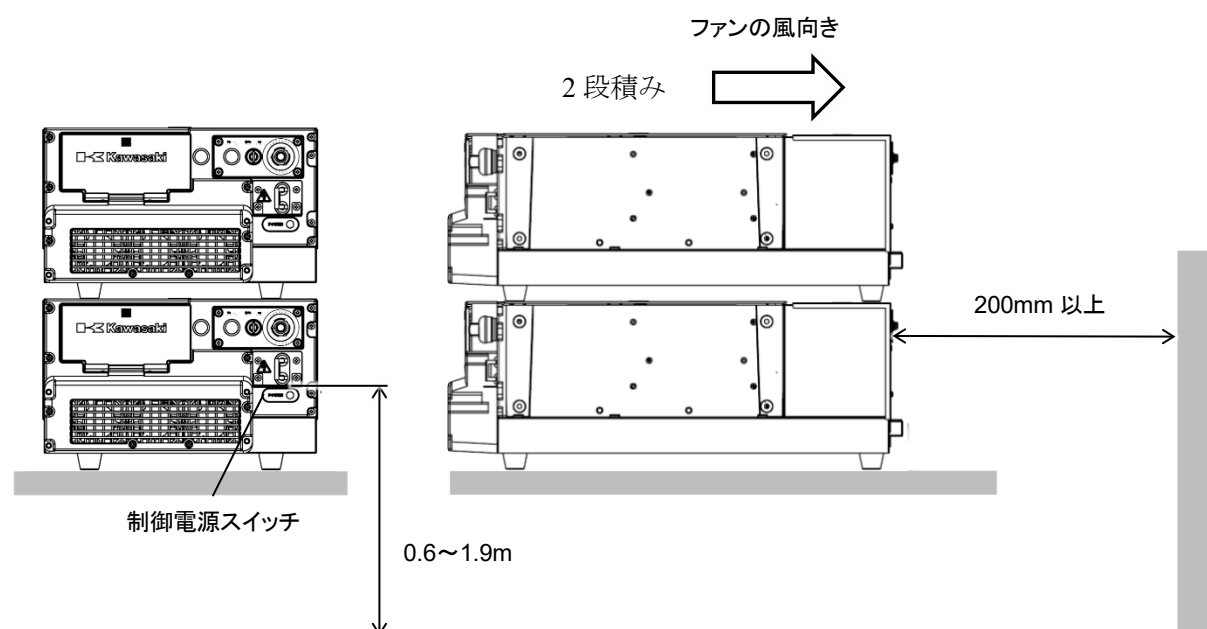
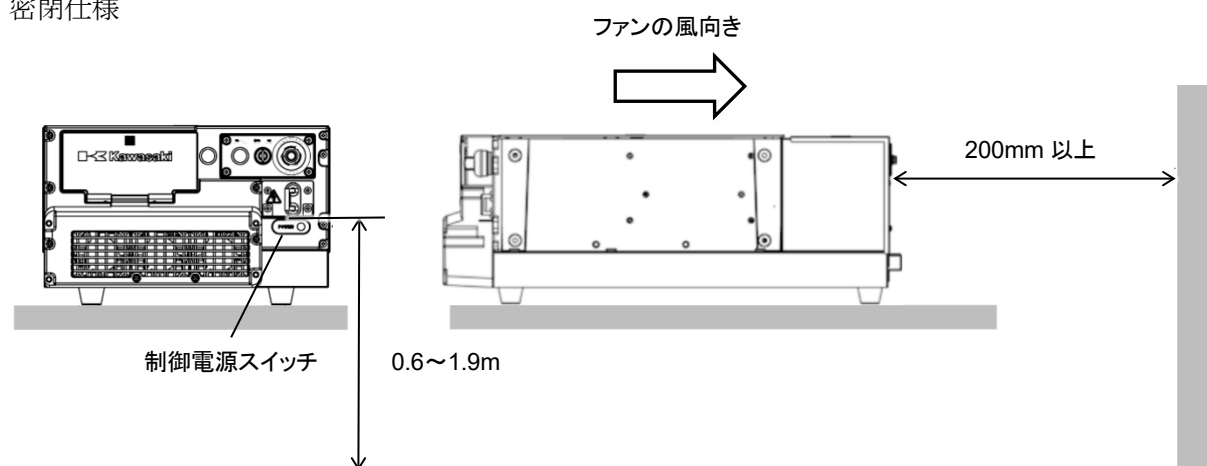
■ 配置場所

- 制御電源スイッチ/操作スイッチが、床面から0.6～1.9mとなる高さの、水平な台の上に配置します。
- コントローラの背面は、壁から200mm以上離します。

開放型標準仕様



密閉仕様



⚠ 注意

コントローラ背面のファンの吐出口に風が当たらないようにしてください。異物がコントローラ背面から内部に侵入し、故障の原因となります。

5.2 コントローラの縦置配置

コントローラを縦置きで配置する場合は、下記の要領に従ってください。

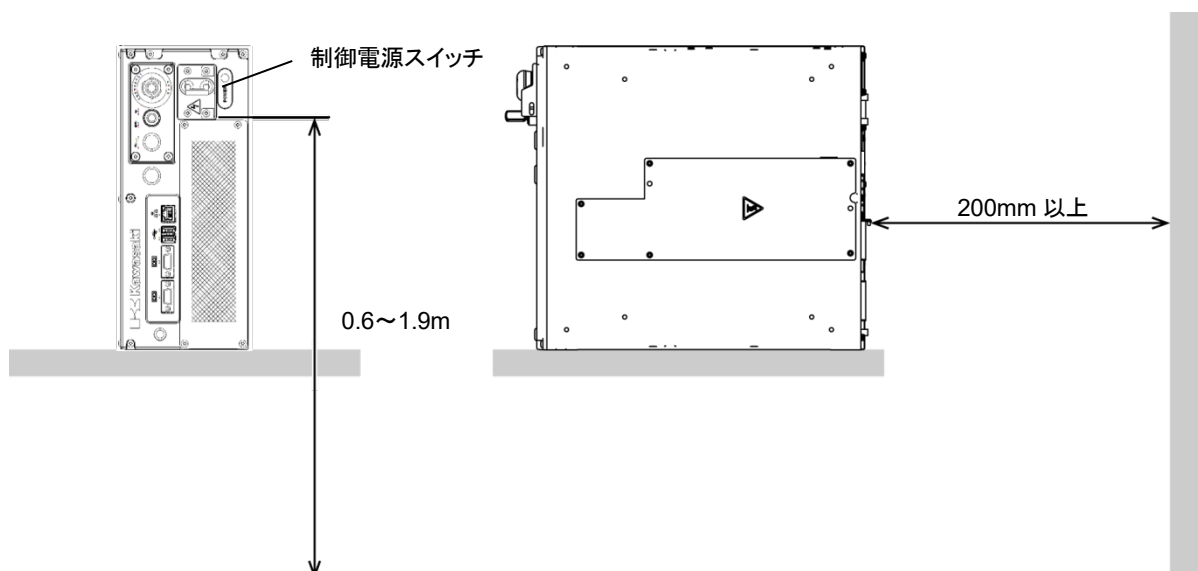
■ 注意事項

- ・ 縦置きでは、上面に物は置けません。
- ・ 縦置きの場合は、コントローラをねじなどで固定してください。固定方法は、「5.3 コントローラ側面のタップ位置」を参照してください。

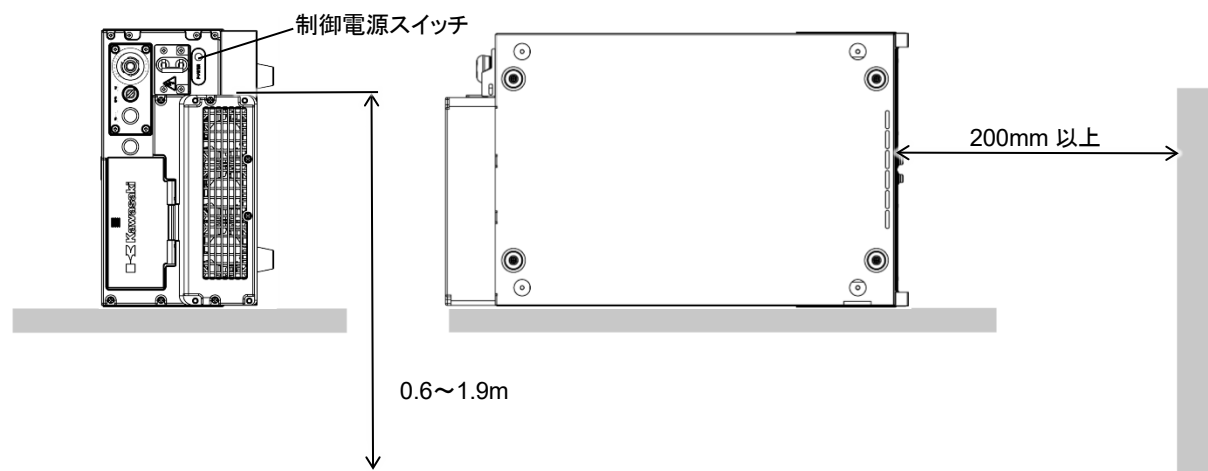
■ 配置場所

- ・ 制御電源スイッチ/操作スイッチが床面から 0.6～1.9m となる高さの、水平な台の上に配置します。
- ・ 制御電源スイッチが上になる向きで配置します。
- ・ コントローラの背面は、壁から 200mm 以上離します。

開放型標準仕様



密閉仕様

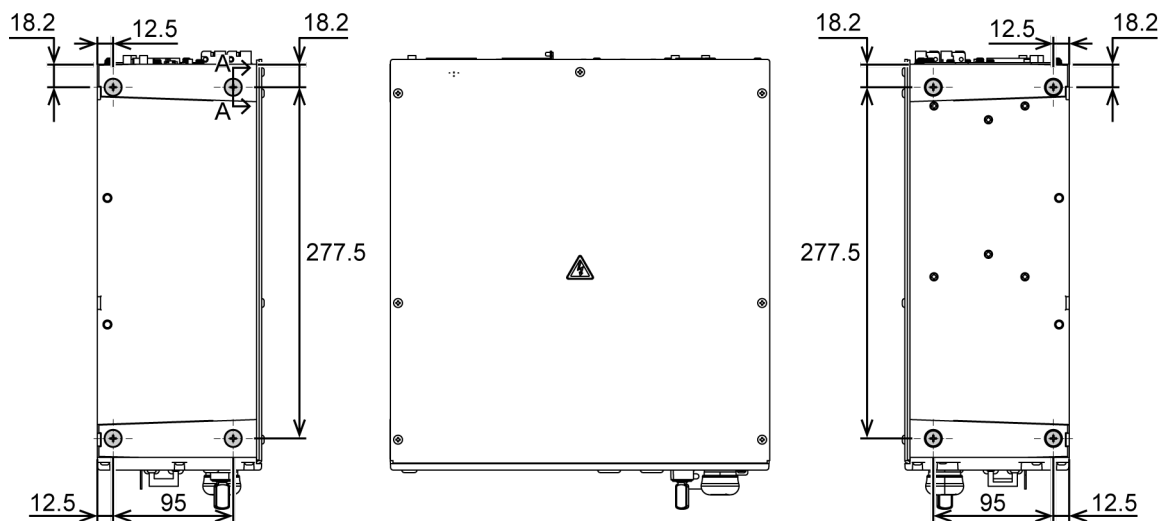


5.3 コントローラ側面のタップ位置

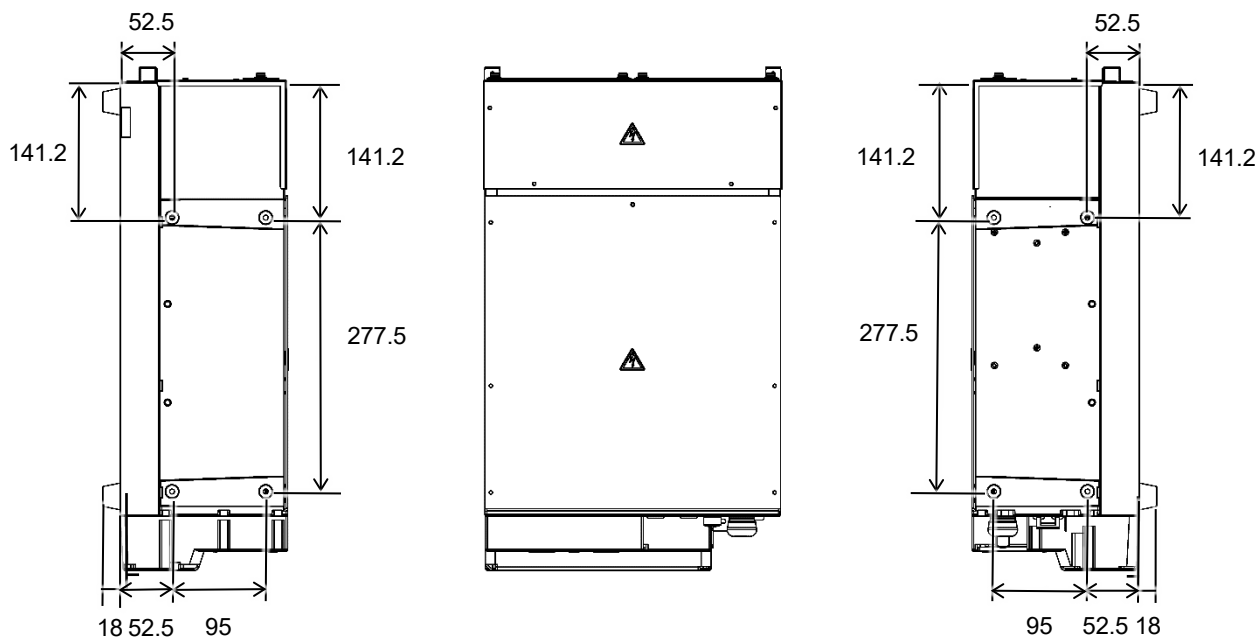
以下のタップ穴を使用する場合は、ボルトが内部の部品に干渉しないように注意してください。
 使用するボルトの長さは、図を参照してください。(タップサイズ: M5)

■ F60コントローラ

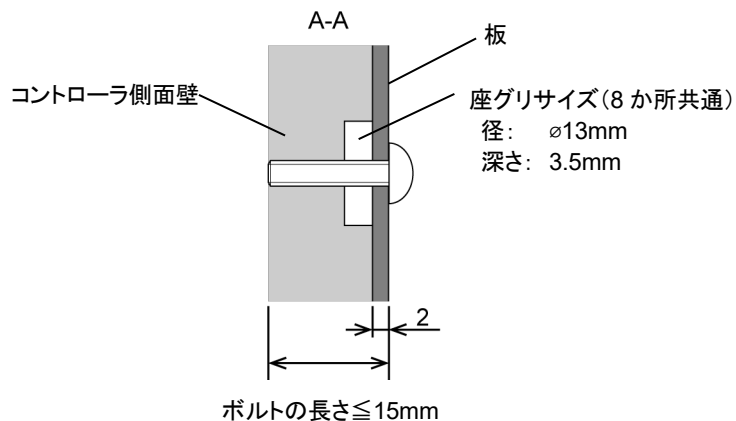
- 開放型標準仕様



- 密閉仕様



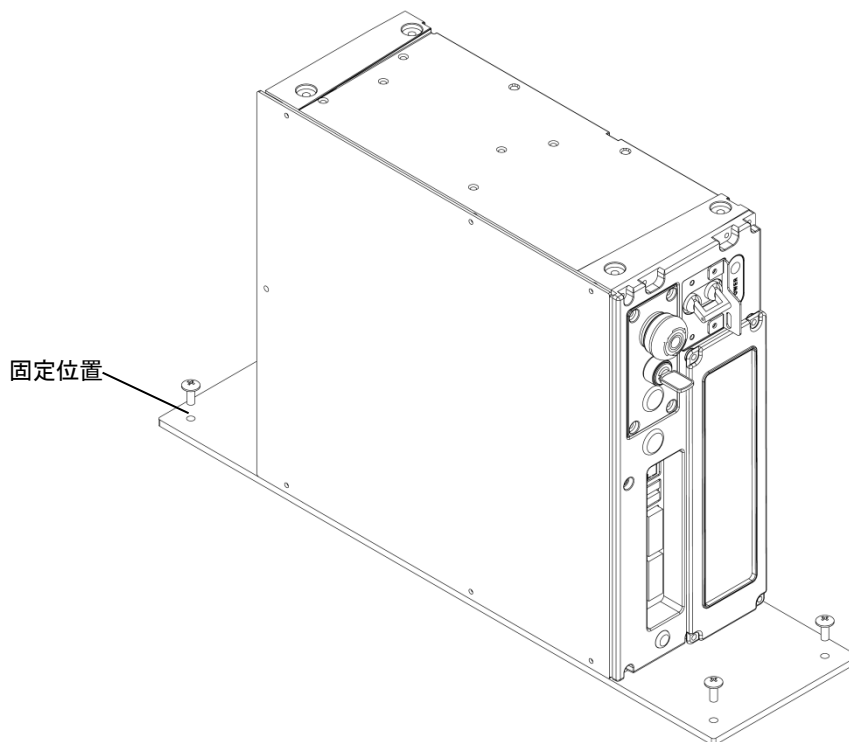
例) 2mmの板にコントローラを固定する場合のボルト長さは15mm以下



例) コントローラの固定方法

[注 記]

コントローラを縦置きで使用する場合、コントローラを取り付ける板金の固定位置には、固定位置が分かるようにマークまたはラベルなどで表示してください。
板金および固定ねじなどは、十分な強度を持つものを使用してください。



6 コントローラとロボット構成機器の接続

6.1 コントローラとロボットの接続

ロボットとコントローラを接続する際は、下記の注意事項を厳守してください。



警告

感電事故防止のため、ロボットとコントローラの接続が完了するまで、外部電源は接続しないでください。



注意

1. ハーネス接続時、コネクタの接続先を間違えないでください。
無理に接続すると、コネクタの破損、電気系統の故障の原因となります。
2. ハーネスの上に乗ったり、物を置いたり、人や車（フォークリフトなど）で踏まないようにしてください。ハーネスの損傷、電気系統の故障の原因となります。
3. ロボットの配線と高電力線は分離してください。
 - (1) 他の動力線と近接して平行に配線しないでください。
 - (2) 束ね配線はしないでください。
 - (3) 高圧/高電流の動力線とは、1m 以上離してください。
動力線からノイズが発生し、誤動作の原因となります。
4. ハーネスが長くても、巻いたり、折り曲げて束ねたりしないでください。
束ねると、発生する熱によりハーネスが過熱し、ケーブル損傷や火災の原因となります。
5. ロボット用モータハーネスと、通信ケーブルやセンサケーブルは、分散配線してください。
 - (1) ケーブルと近接して平行に配線しないでください。
 - (2) 束ね配線はしないでください。
6. 通信ケーブルやセンサケーブルには、ツイストペアシールド線を使用し、シールド線の外被を適切に接続してください。適切な接続をしないと、PWM ノイズが、ケーブルに悪影響を及ぼし、通信ミスを誘発するおそれがあります。
7. 溶接機 2 次ケーブルとロボット用シグナルハーネスは必ず分離し、同一ダクト内で収納しないでください。
8. モータハーネス（動力線）から発生する PWM ノイズが、制御信号線に影響を及ぼさないよう、下記の注意事項を厳守してください。
 - (1) 動力線と信号線は離してください。
 - (2) 動力線は最短の長さにしてください。
 - (3) 信号線とは、平行配線や束ね配線しないでください。
 - (4) ダクト配線を行う場合は、動力線と制御線を分離してください。
 - (5) コントローラの接地は、確実に行ってください。

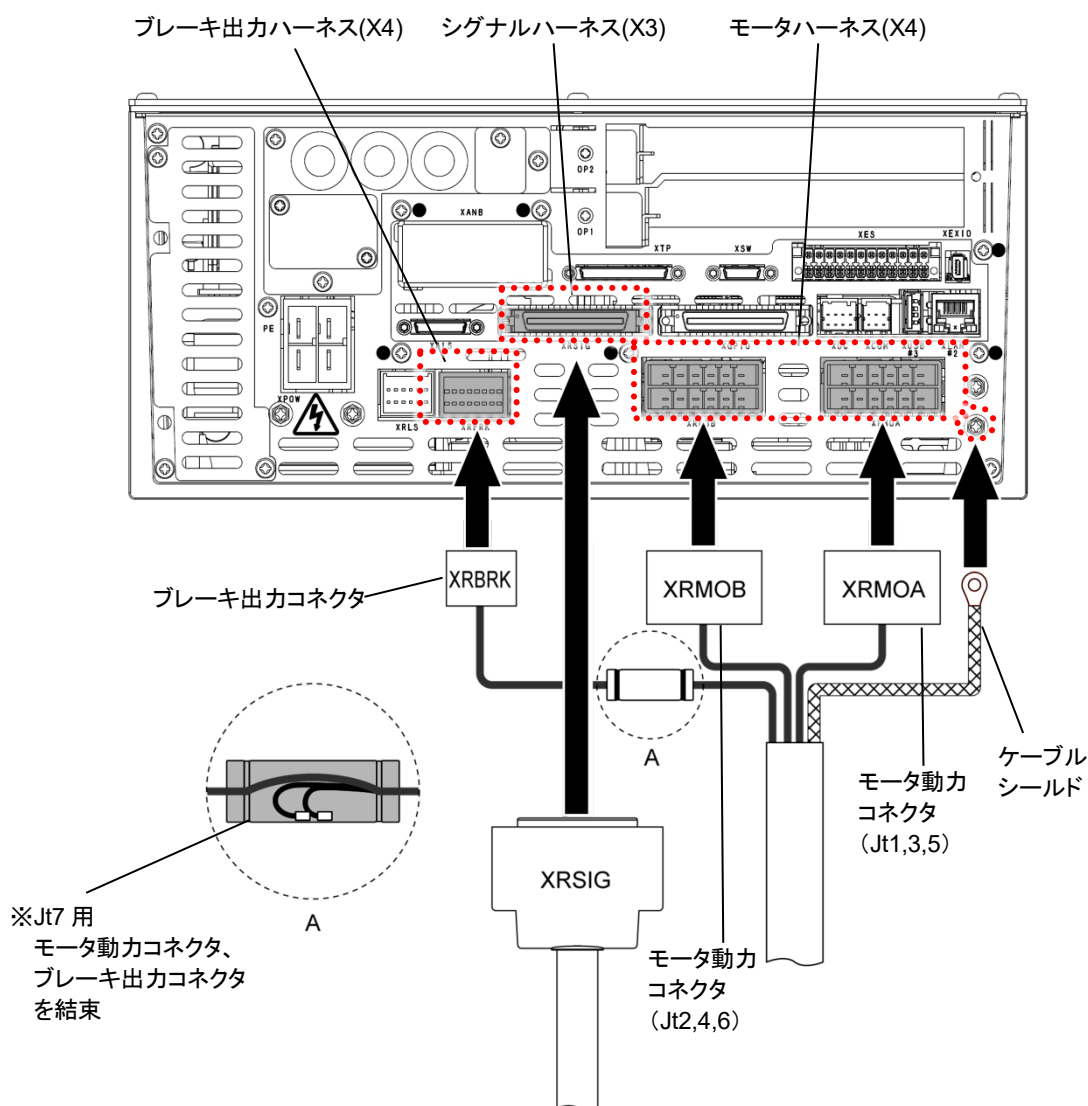
■ 接続箇所

下図に示す指示箇所に、分離ハーネスを接続します。

！ 注意

1. 各コネクタは、確実に固定してください。
コネクタが抜けると、誤作動するおそれがあります。
2. 段積みする場合は、下のコントローラ背面の排気口がふさがらないよう、分離ハーネスを接続してください。

- コントローラ側

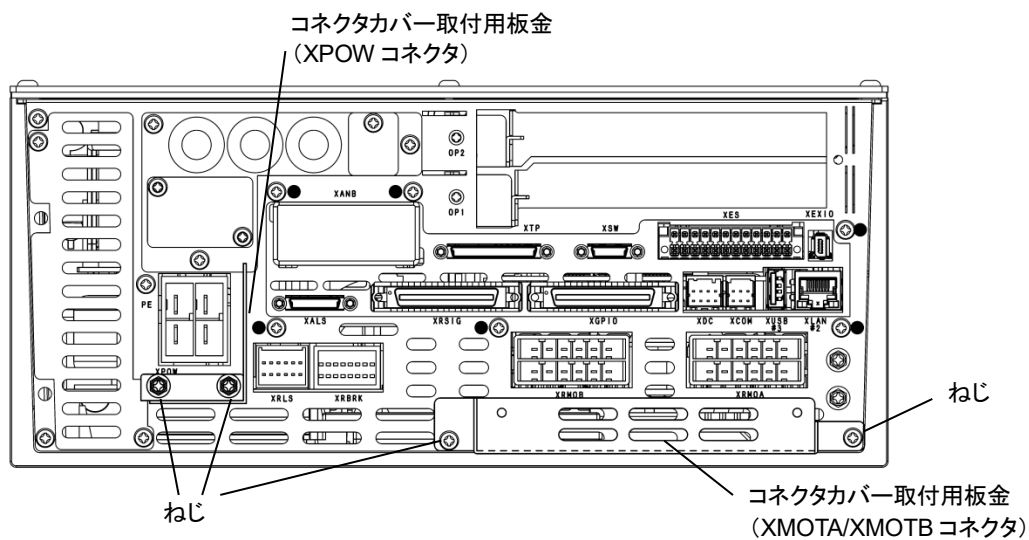


Kawasaki Robot 据付・接続要領書

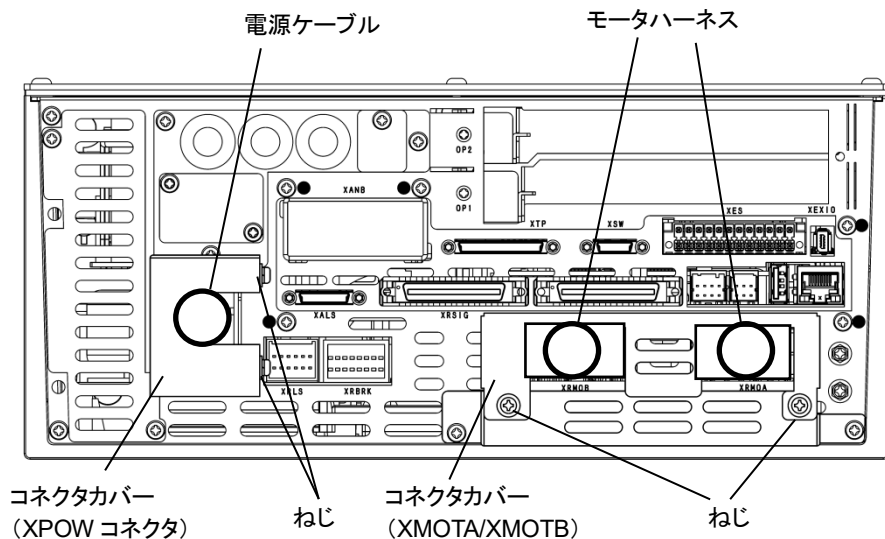
F60 開放型標準仕様で UL 規格に適合する場合、以下の注意事項に従ってコントローラ背面にコネクタカバーを取り付けてください。*

※ F60 密閉仕様の場合はコネクタカバーを取り付ける必要はありません。

1. コントローラ背面にコネクタカバー取付用板金を取り付けます。



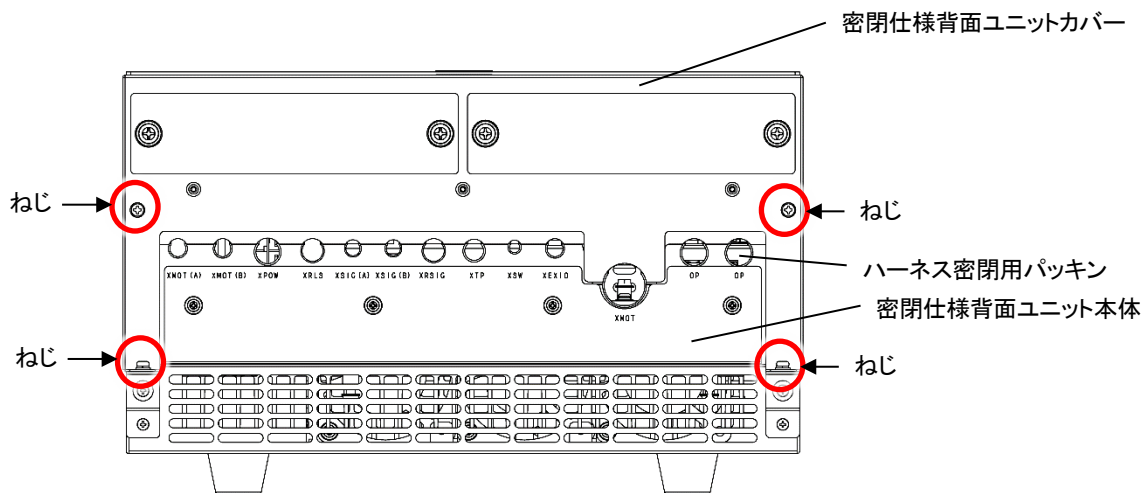
2. モーターハーネスと電源ケーブルのコネクタをコントローラに挿入します。
3. コネクタカバーを取り付けます。



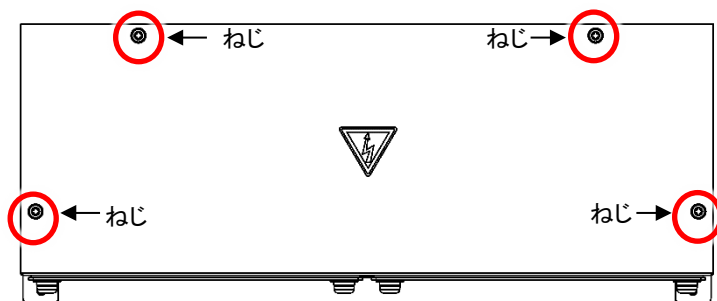
Kawasaki Robot 据付・接続要領書

F60 密閉仕様の場合、以下の注意事項に従ってハーネスを接続してください。

1. ハーネスを接続する際は、以下の手順に従い、ハーネスを接続してください。
 - (1) 密閉仕様背面ユニットカバーを固定している8本のねじを外し、カバーを取り外します。
 - (2) ハーネスのコネクタをコントローラ本体に接続します。
 - (3) 密閉仕様背面ユニット本体にあるハーネス密閉用パッキンにハーネスを固定します。
 - (4) 密閉仕様ユニットカバーを取り付け、8本のねじで固定します。



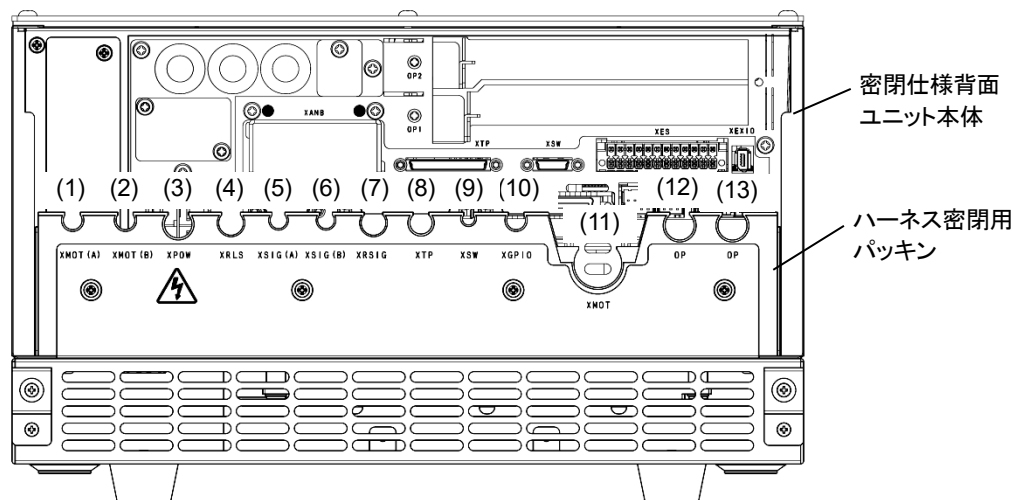
密閉仕様背面ユニット正面図



密閉仕様背面ユニットの上から見た図

Kawasaki Robot 据付・接続要領書

2. 下図を参照して、各ハーネスを密閉仕様背面ユニット本体のハーネス密閉用パッキンの所定の位置に固定してください。



No.	記号	ハーネス名	仕様ケーブル径
1	XMOT(A)	外部軸(JTA)モータハーネス	8.1±0.5mm
2	XMOT(B)	外部軸(JTB)モータハーネス	8.1±0.5mm
3	XPOW	電源ケーブル	11.4±0.4mm
4	XRLS	ブレーキリリースハーネス	10.3±0.8mm
5	XSIG(A)	外部軸(JTA)シグナルハーネス	7.3±0.2mm
6	XSIG(B)	外部軸(JTB)シグナルハーネス	7.3±0.2mm
7	XRSIG	アームシグナルハーネス	10.3±0.3mm
8	XTP	TP ケーブル	A-type : 9.4±0.5mm B-type : 7.6±0.5mm
9	XSW	外部操作パネルケーブル	5.6±0.4mm
10	XGPIO	汎用入出力信号ケーブル	8.1 ± 0.5mm ^{※2}
11	XMOT	アームモータハーネス	19.1±0.5mm
12 ^{※1}	OP		12 ± 0.5mm ^{※2}
13 ^{※1}	OP		12 ± 0.5mm ^{※2}

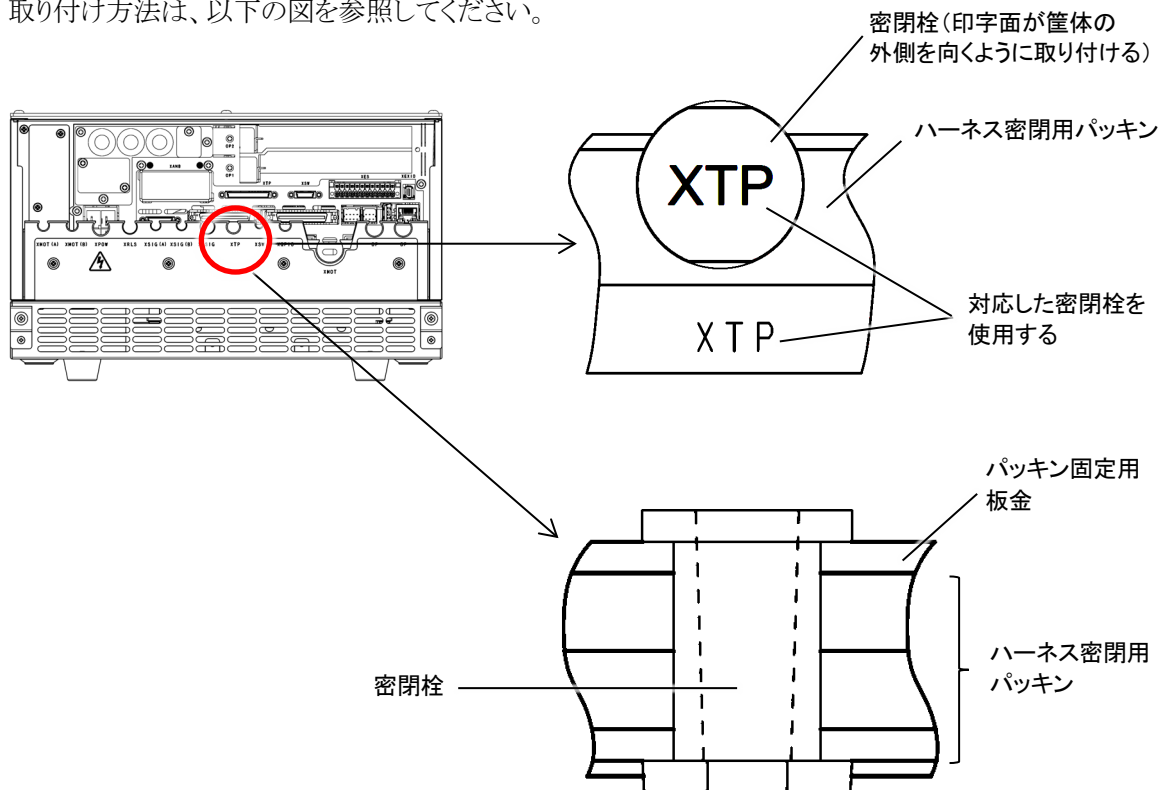
KHI より
出荷される
ケーブル
仕様

※1 上記以外のオプションで使用してください。

※2 仕様ケーブル径に記載のケーブルを選定してください。

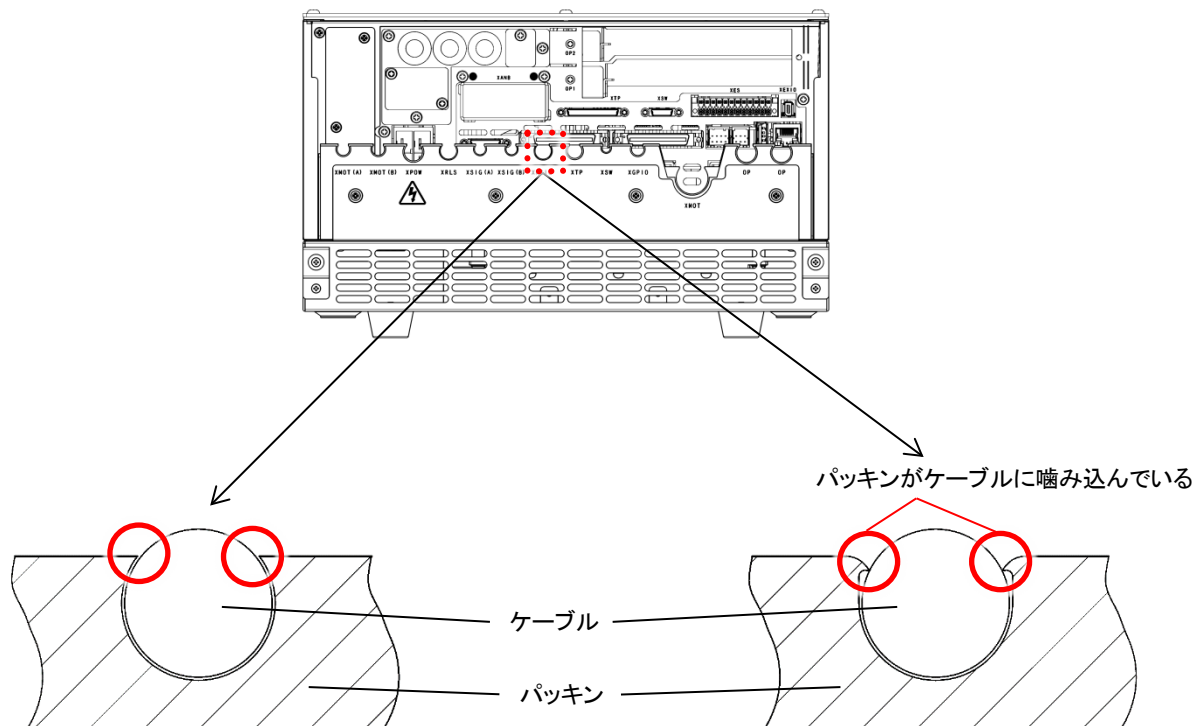
Kawasaki Robot 据付・接続要領書

上表に記載しているハーネスの中に、使用しないハーネスがある場合は、ハーネス密閉用パッキンの、使用しないハーネスの所定位置に付属の樹脂製の密閉栓を取り付けてください。密閉栓にはそれぞれハーネス記号が印字されており、取り付ける位置に対応した密閉栓を選択してください。密閉栓の取り付け方法は、以下の図を参照してください。



Kawasaki Robot 据付・接続要領書

3. 各ハーネスを密閉仕様背面ユニット本体のハーネス密閉用パッキンに固定する際、下図のようにハーネスがパッキンを噛み込まないように注意してください。

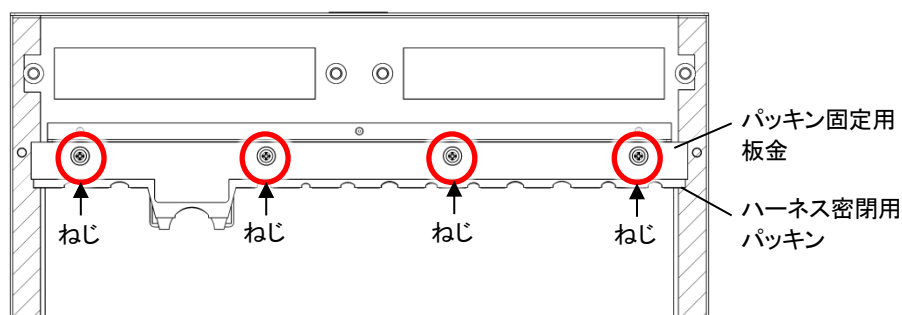


正しくケーブル取り付けした図

正しくケーブルを取り付けていない図

4. 密閉仕様背面ユニット本体にハーネスを取り付けた後で、ハーネスの交換などの理由でハーネス密閉用パッキンからハーネスを取り外したときは、ハーネス密閉用パッキンを新しいものに交換してください。交換手順は以下のとおりです。

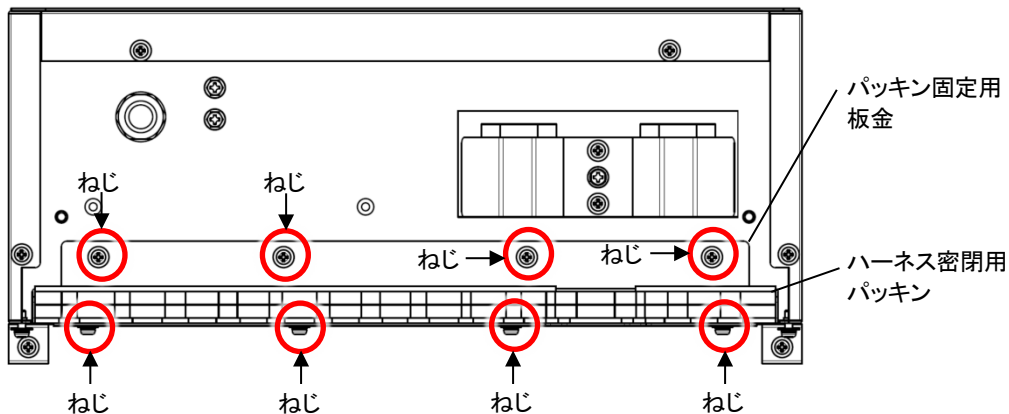
- (1) 密閉仕様背面ユニットカバーにあるハーネス密閉用パッキンを固定している板金のねじ4本を取り外し、ハーネス密閉用パッキンを新しいものと交換します。



密閉仕様背面カバー背面図

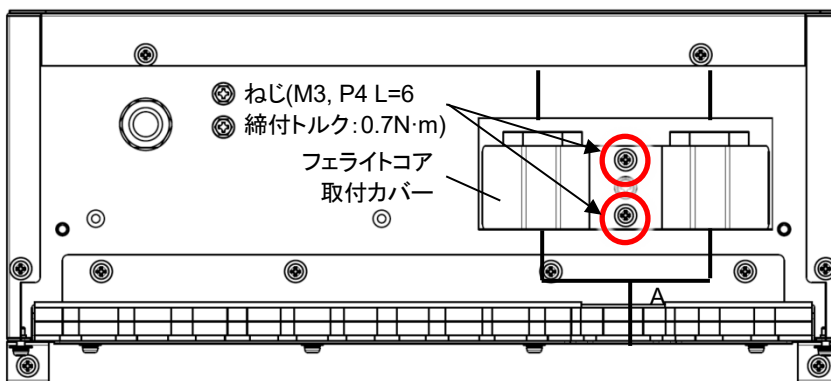
Kawasaki Robot 据付・接続要領書

- (2) 密閉仕様背面ユニット本体にあるハーネス密閉用パッキンを固定している板金のねじ8本を取り外し、ハーネス密閉用パッキンを新しいものと交換します。

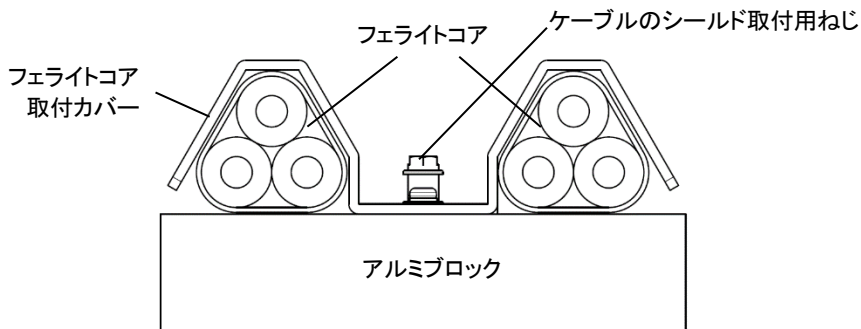


密閉仕様背面ユニット本体の上から見た図

5. 下図を参照して、XMOTハーネスに取り付けてあるフェライトコアを、所定の位置に固定してください。



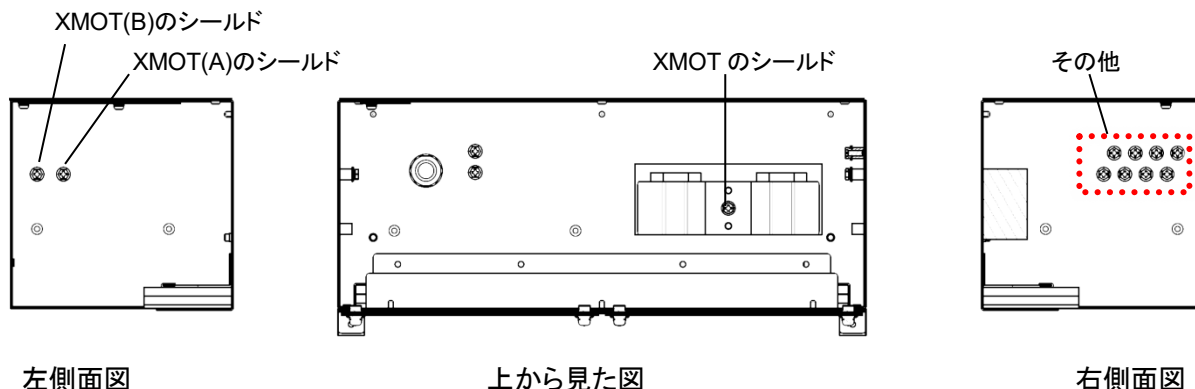
密閉仕様背面ユニット本体の上から見た図



矢視 A

Kawasaki Robot 据付・接続要領書

6. ハーネスのシールド端子をコントローラに接続する際は、下図を参照して所定の位置に接続してください。

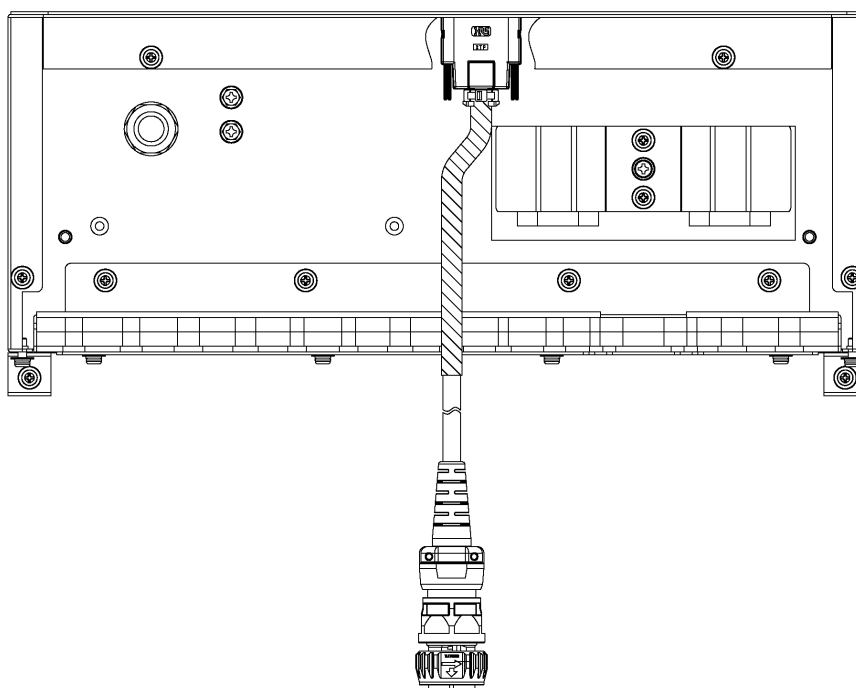


密閉仕様背面ユニット本体の展開図

⚠ 注意

分離ハーネスを接続する際には、注意事項をよく読んで正しく接続してください。
正しく接続されないと、塵や埃などがコントローラ内に侵入し、誤動作や故障の原因となります。

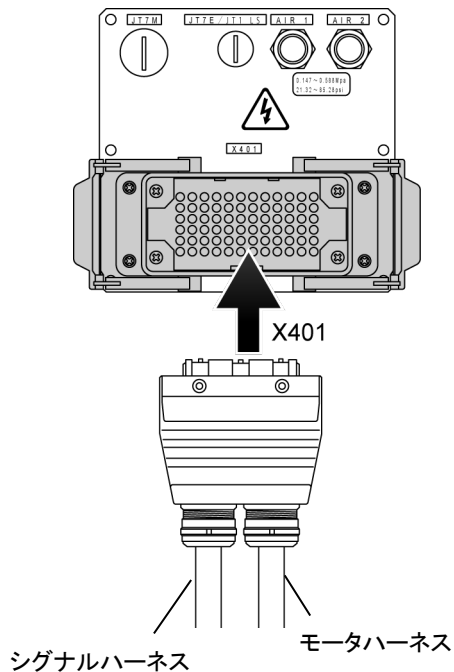
7. B-typeのみXTPハーネスケーブルの図の斜線部にケーブル径調整用チューブをつけています。ハーネス部の密閉性を確保するため、図のとおりハーネスを真っ直ぐ引き出してください。



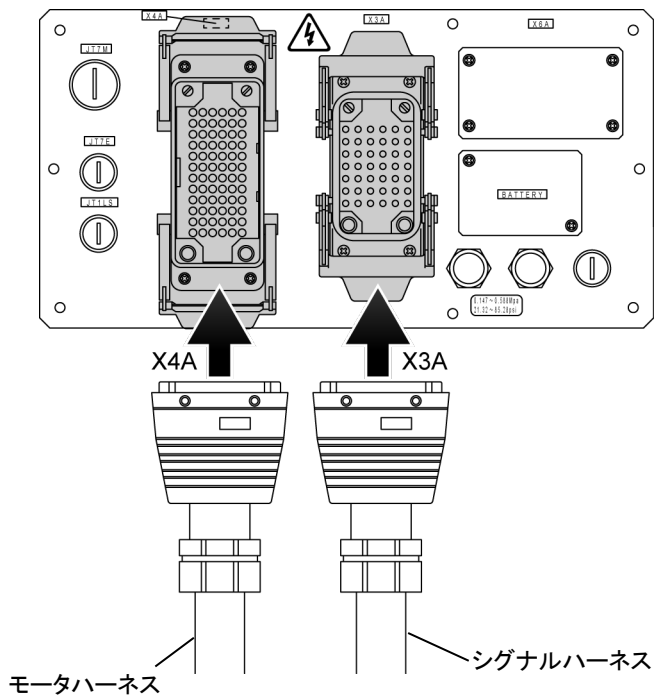
Kawasaki Robot 据付・接続要領書

- アーム側
 - ケーブル径
モータハーネス: 18.6~19.6mm、シグナルハーネス: 10.0~10.6mm

R シリーズ: 003N/005N/005L

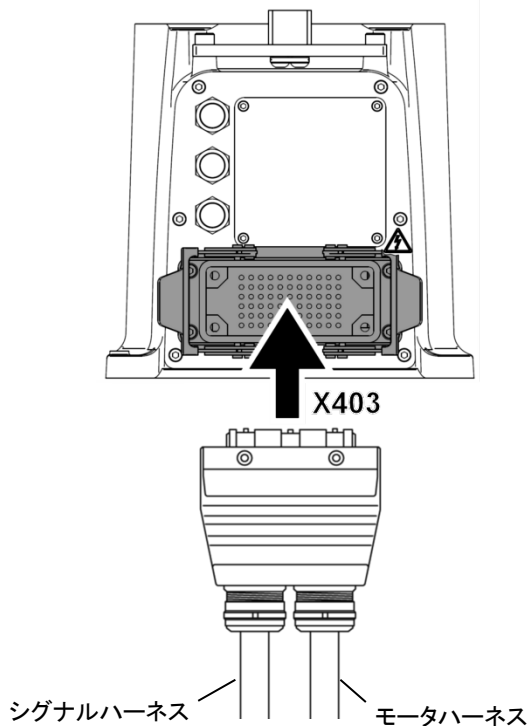


R シリーズ: 010N/006L

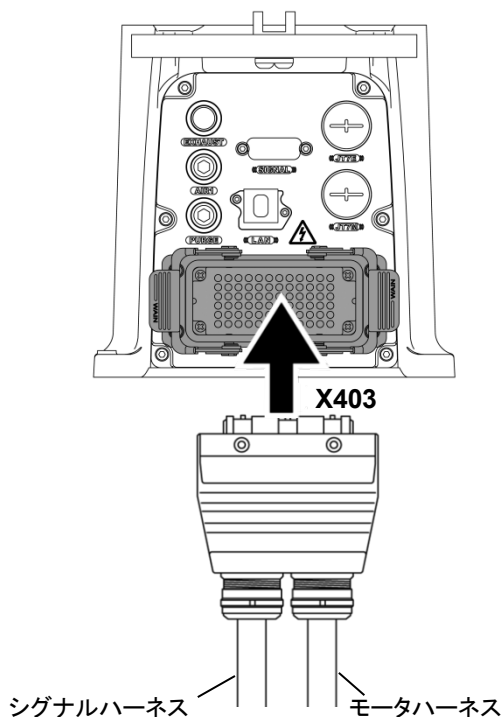


R シリーズ: 007N/007L

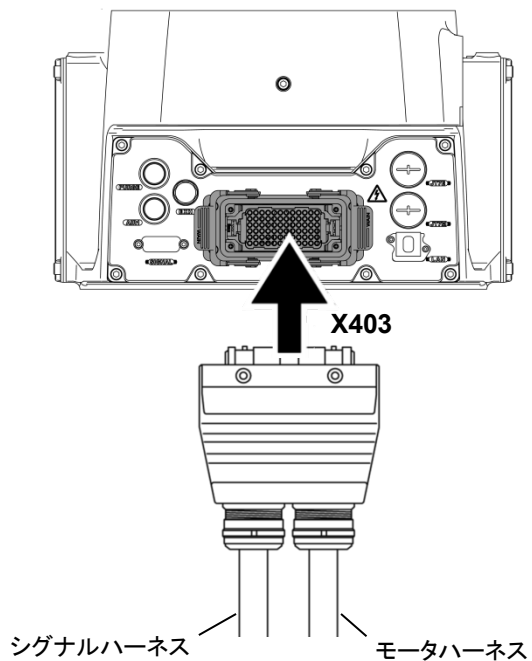
- RS007N-A/RS007L-A



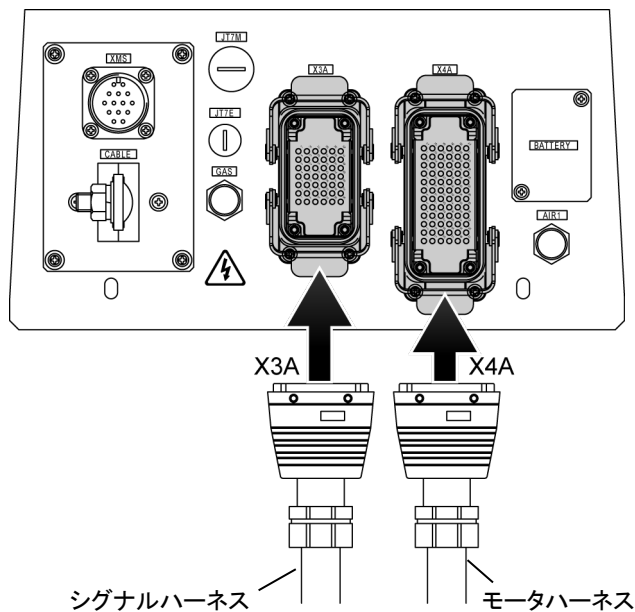
- RS007N-B/RS007L-B



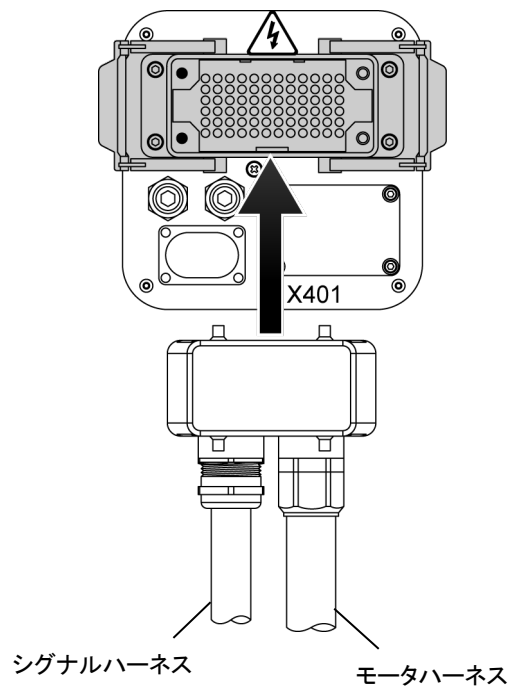
R シリーズ: 013N



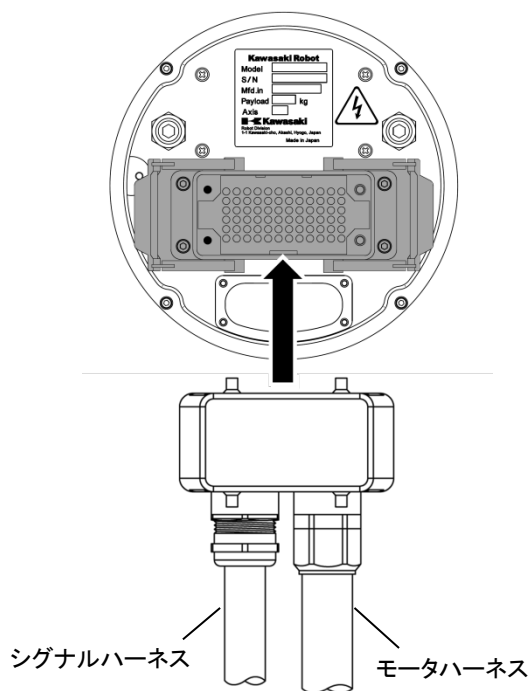
BA



MC(背面仕様)



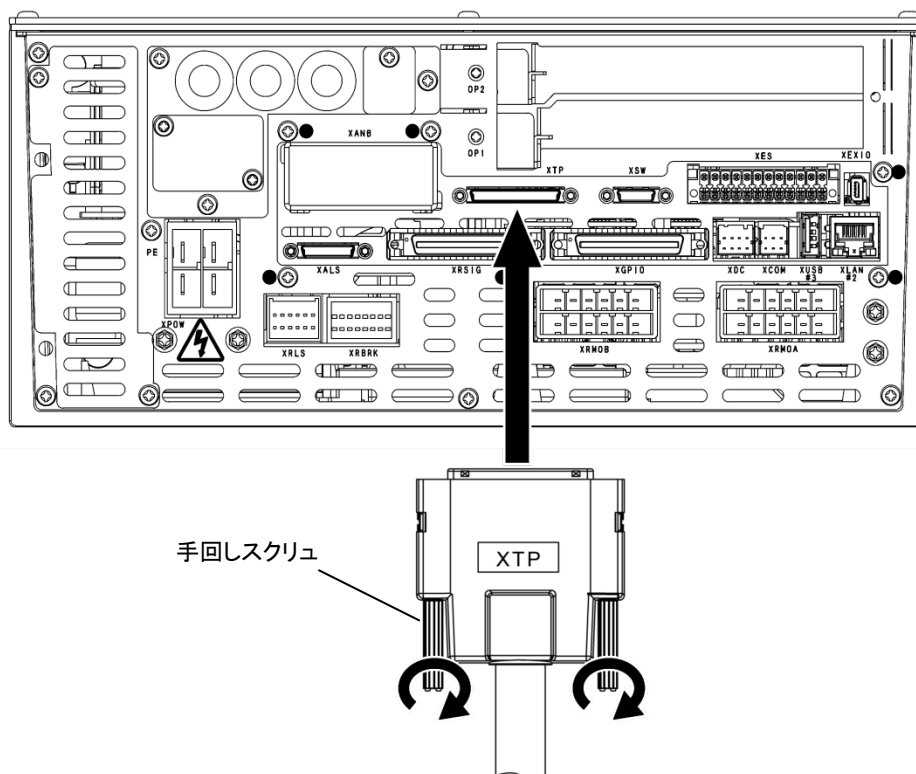
MC/MS(底面仕様)



6.2 コントローラと TP の接続

TP のケーブルを、コントローラに接続します。

1. TPのケーブルを、コネクタ(XTP)に差し込みます。
2. 左右の手回しスクリュを時計回りに回して、確実にロックします。



3. 密閉仕様の場合、「6.1 コントローラとロボットの接続」に記載してある、密閉仕様のハーネス接続の注意事項をよく読んで、ケーブルを接続してください。



注意

1. XTP コネクタ左右の手回しスクリュが緩んでいると、TP 画面が表示されないなどの不具合が発生する可能性があります。
2. XTP コネクタは活線挿抜しないようにしてください。基板が破損する可能性があります。

7 外部電源の接続

外部電源を接続する際は、下記の注意事項を厳守してください。



危険

1. 外部電源を接続する前に、コントローラ用外部電源が遮断されていることを確認してください。電源が入った状態で接続すると、感電するおそれがあります。
2. 外部電源の接続が終了するまで、ブレーカが ON されないよう、ブレーカに作業中を示す札をつける、または他の作業者が監視してください。



警告

1. コントローラの接続電源仕様が、定格銘板の記載仕様と同じか確認してください。仕様と異なる電源を接続すると、内部電気部品が破損するおそれがあります。
2. 感電防止、ノイズ対策のため、アースを必ず施行してください。
 - (1) 専用アース: D 種接地 100Ω 以下
 - (2) 推奨電源ケーブルサイズ: 2.0mm² 以上 (AWG #14 以上) の接地線
3. アースは、溶接機などの接地線やマイナス極(母材)と、共用しないでください。
4. アーク溶接作業をする場合は、下記の注意事項を厳守してください。
 - (1) 溶接電源のマイナス極(母材)は、直接母材または治具に接続してください。
 - (2) ロボット本体やコントローラのアースとは、絶対に共用しないようにし、絶縁してください。
5. 外部電源を投入する前に、コントローラ電源接続を確実にいき、すべてのカバーを正しく取り付けてください。守らないと、感電の原因となります。



注 意

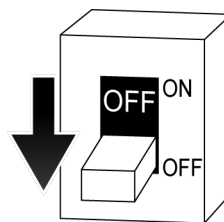
1. 外部電源は、瞬時的な停電、電圧変動、容量などが、コントローラの仕様を満たしているものを準備してください。
仕様と異なる電源を接続すると、電源監視回路により電源が遮断され、エラーとなるおそれがあります。
2. 外部電源からノイズが混入するおそれがある場合は、ノイズフィルタなどを入れ、ノイズレベルを低減してください。
3. 事前に、耐ノイズ性の低い機器*が周辺にないか確認してください。
ロボットのモータから発生する PWM ノイズの影響で、供給電源を通して、機器が誤動作することがあります。
4. ロボットの外部電源開閉器(ブレーカ)は、溶接機など他の機器と併用しないでください。
5. 漏電事故防止のため、外部電源開閉器には、時延形の漏電ブレーカ(感度電流 100mA 以上)を使用してください。
6. 外部電源から雷サージなどのサージ電圧が印加されるおそれがある場合は、サージアブソーバなどを入れ、サージ電圧レベルを低減してください。
7. 装置のサージ保護装置(SPD)は、NFPA79 に適合した SPD を使用してください。

※ 電源直結型近接スイッチなど、一部影響を受けやすいものがあります。留意してください。

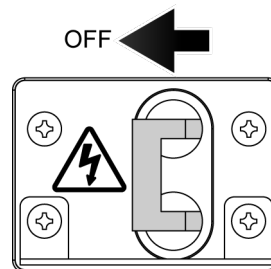
■ 作業手順

外部電源を接続する際は、下記の手順に従ってください。

1. コントローラ用外部電源をOFFにします。

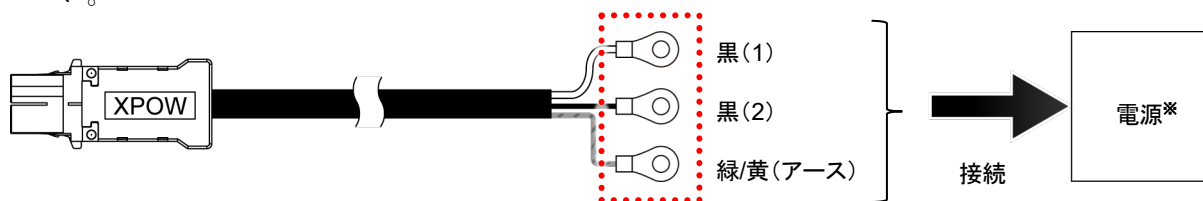


2. コントローラの制御電源をOFFにします。



Kawasaki Robot 据付・接続要領書

3. F60コントローラに接続する、付属の電源ケーブルの先端を施工し、お客様側の電源に接続してください。



※ お客様用意

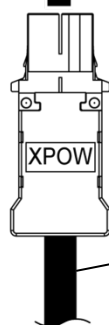
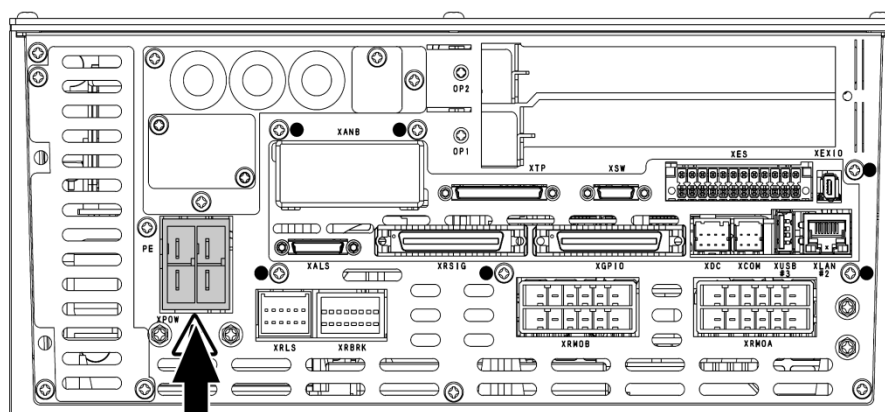


注意

付属の電源ケーブル以外を使用する場合は、使用電源容量を確認のうえ、選定してください。詳細は、「3 コントローラの外観と仕様」を参照してください。
コネクタの型式は、「3.3 F60 コントローラ仕様」を参照してください。
線径が細いと、電圧低下、ケーブルの発熱などが発生するおそれがあります。

4. コントローラのXPOWコネクタに、電源ケーブルを接続します。

- 黒(1)、黒(2): 単相電源(AC200-230V±10%)
- 緑/黄: アース



F60 密閉仕様のパッキン適合ケーブル径
11.4mm±0.4mm



注意

電源を接続する際は、必ずアース接地をしてください。
アース接地をしないと、漏電した場合に感電するおそれがあります。

8 周辺制御機器・装置との接続

接続方法の詳細は、『外部 I/O 説明書』を参照してください。

8.1 接続時の注意事項

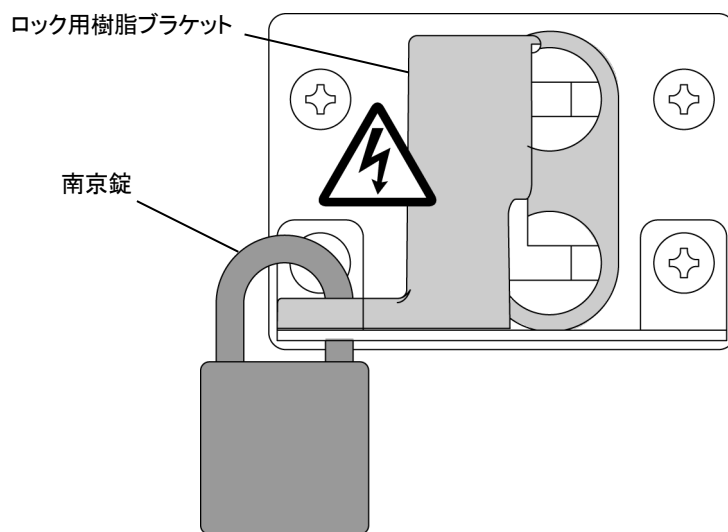
⚠ 危険

1. 外部 I/O を接続する前に、コントローラと外部機器の電源が遮断されていることを確認してください。電源が入った状態で接続すると、感電するおそれがあります。
2. 外部 I/O の接続が終了するまで、ブレーカが ON されないよう、ブレーカに作業中を示す札をつける、または他の作業者が監視してください。

■ 作業中に制御電源が投入されないための処置

処置対象： F60 コントローラ

付属のロック用樹脂ブラケットと南京錠（お客様手配）でロックします。



**注 意**

1. 外部 I/O の接続先の機器には、必ずノイズ対策を実施してください。
ノイズが進入すると、誤作動や電気系統の破損の原因となります。
2. 外部 I/O 接続時、コネクタのピン番号を間違えないでください。
無理に接続すると、コネクタの破損、電気系統の故障の原因となります。
3. 外部 I/O ケーブルの上に乗ったり、物を置いたり、人や車(フォークリフトなど)で踏まないようにしてください。
ケーブルの損傷、電気系統の故障の原因となります。
4. 外部 I/O ケーブルは、動力線と近接して平行に配線しないよう、20cm 以上離して布線してください。(盤内、盤外とも)
ノイズが I/O ケーブルに混入すると、誤動作の原因となります。
5. 外部 I/O ケーブルにはシールドケーブルを使用し、筐体に接続してください。
6. 外部 I/O ケーブルは、端子台やコネクタへの接続時、無理な力がかからないよう、コントローラ内面上部にあるケーブルサポートに、結束バンドで固定してください。
7. 外部 I/O ケーブルが、入線部で絶縁不良や断線を起こさないよう、シールドコネクタなどを使用してください。

8.2 汎用信号接続

接続の詳細は、『外部 I/O 説明書』を参照してください。

F60 密閉仕様の筐体に汎用信号を接続する場合、「6.1 コントローラとロボットの接続」に記載してある、密閉仕様の分離ハーネス接続の注意事項をよく読んでケーブルを接続してください。

なお、ケーブル径は $8.1\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 以内としてください。

8.3 ハードウェア専用信号接続

背面ボードに設けられている XES 端子台コネクタに、外部非常停止信号や外部ホールド信号を接続すると、ハード回路による安全回路を構成できます。

接続の詳細は、『外部 I/O 説明書』を参照してください。

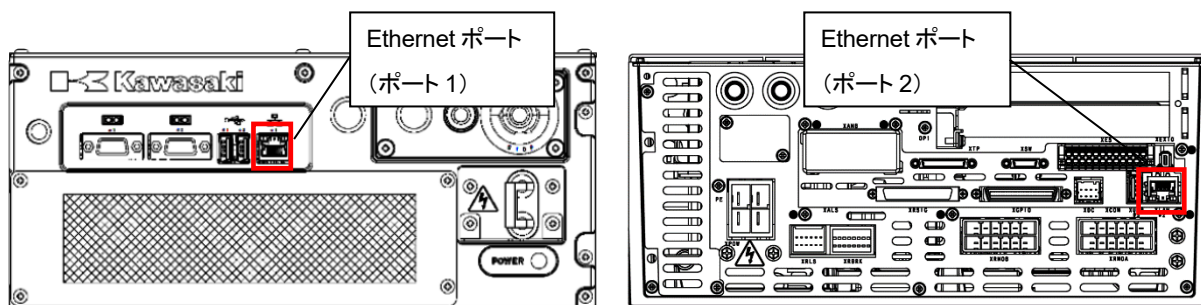
F60 密閉仕様の筐体に汎用信号を接続する場合、「6.1 コントローラとロボットの接続」に記載してある、密閉仕様の分離ハーネス接続の注意事項をよく読んでケーブルを接続してください。

なお、ケーブル径は $8.1\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 以内としてください。

8.4 安全信号接続(F60 B-type のみ)

安全 I/O ボードを使用した配線接続の詳細は、『外部 I/O 説明書』および『CoreCubic-S 設定要領書』を参照してください。

安全ネットワーク機器と EtherNet/IP Safety を接続する場合、下記の Ethernet ポートに接続してください。(対応コネクタ:RJ45 コネクタ)設定方法は『CoreCubic-S 設定要領書』を参照してください。



コントローラ前面 (B-type)

コントローラ背面 (B-type)

8.5 PC 接続

PC(パソコン)を接続すると、ロボットコントローラの端末として使用できます。

詳細は、『AS 言語解説書』を参照してください。

- ターミナルソフト KRterm/KCwin32 をロードした PC を、RS-232C ケーブルでアクセサリパネル内の RS-232C ポートに接続します。
- ターミナルソフト KRterm/KCwin TCPIP をロードした PC を、Ethernet ケーブルでアクセサリパネルの Ethernet ポートに接続します。

8.6 RS-232C シリアル信号(オプション)接続

アクセサリパネル内の RS-232C ポートとホストコンピュータなどを、RS-232C ケーブルで接続すると、データ通信ができます。詳細は、『通信オプションマニュアル』を参照してください。

8.7 Ethernet 通信信号接続

アクセサリパネル内の Ethernet ポートを使用すると、10BaseT/100BaseTX/1000BaseT の Ethernet LAN が構築できます。詳細は、『通信オプションマニュアル』を参照してください。

8.8 フィールドバス(オプション)接続

背面 XAB コネクタに、オプションのフィールドバス通信モジュールを追加すると、DeviceNetなどのフィールドバスで、周辺装置との通信が可能になります。

詳細は、『汎用フィールドバス I/O 使用方法説明書』を参照してください。



川崎ロボットコントローラ F シリーズコントローラ
据付・接続要領書

2016. 09. 23 : 初 版

2023. 08. 10 : 第 5 版

発 行 川崎重工業株式会社
90202-1183DJE

無断転載禁止 © 2016 川崎重工業株式会社